

JURNAL

TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

- ANALISIS PENGGUNAAN TEKNOLOGI INFORMASI DIGITAL DALAM PELAYANAN PUBLIK DI KELURAHAN KARAWANG KULON**
Gina Laelita Sukma, Guruh Ramdhan Hasbillah Syam, Dewi Noor Azijah 1-5
- ANALISIS KESIAPAN PEMERINTAH DESA WANCIMEKAR MENUJU KONSEP SMART VILLAGE**
Naufa Alifah, Nurul Izzati, Dewi Noor Azijah 6-13
- 3D MODEL BEDROOM CONCEPT USING MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC)**
Jimmy Pratama, Stephanie, Bayu Syahputra 14-27
- PEMETAAN DISTRIBUSI PEMASARAN HASIL TANGKAPAN IKAN PPN KARANGANTU (STUDI KASUS KAPAL BAGAN PERAHU)**
Ardiana, Ayang Armelita Rosalia, La Ode Alam Minsaris 28-32
- PEMETAAN KAPAL TERBENGKALAI BERBASIS WEB DI WILAYAH OPERASIONAL PERAIRAN PPN KARANGANTU**
Tania Virgianisa, Ayang Armelita Rosalia, Willdan Aprizal Arifin 33-43
- ANALISA JARINGAN, POLA DAN BUDAYA KOMUNIKASI ORGANISASI DI PT ASTRA HONDA MOTOR (AHM), MAJALENGKA**
Fardhal Virgiawan Ramadhan, Diana Anggraeni 44-52
- IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN INTERNET PT. INKA MULTI SOLUSI SERVICE BERBASIS ROUTER MIKROTIK**
Rifky Mina Herawan, Cahyo Prihantoro 53-60
- TREND THRIFTING SEBAGAI ALTERNATIF OUTFIT KULIAH MAHASISWA FAKULTAS ILMU SOSIAL UIN SUMATERA UTARA**
Edward Fadly, Elina Herawaty Hrp, Hafizur Kahfi Adnan, Erwan Effendi 61-65
- PEMODELAN TRANSPORT SEDIMEN DI MUARA SUNGAI PANGULURAN, MALANG DENGAN MODEL NUMERIK**
Stefany Mariyori, Ayang Armelita Rosalia, Kukuh Widiyanto 66-82
- SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN KARYAWAN BERPRESTASI BERBASIS WEB DENGAN METODE TOPSIS. (STUDI KASUS: PT. GUMARA TRANS JAYA BOJA)**
Rusito Rusito, Restu Widiyanto 83-97
- ANALISIS BUKTI DIGITAL PADA APLIKASI DISCORD DESKTOP DENGAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK DFRWS**
Mukti Wibowo, Mohammad Raffli Firmansyah, Rezar Surya Efendi 98-111
- APLIKASI PENYEWAAN PERALATAN CAMPING DAN HIKING PADA PANDANARAN OUTDOOR BERBASIS WEB**
Susanto Susanto, Lila Anggraini, Nurdin Kurniawan, Yudi Cahyono 112-124
- PEMANTAUAN KEBOCORAN GAS DAN PANAS UDARA DENGAN METODE FUZZY BERBASIS IOT**
Dinar Anggit Wicaksana, Alauddin Maulana Hirzan 125-132
- PERANCANGAN E-MARKETPLACE DI DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN KABUPATEN TAPUNULI TENGAH**
Risky Akbar Situmeang, Raissa Amanda Putri, Fathiyah Hasyifah Sibarani 133 - 145
- SUPER ENKRIPSI ALGORITMA ROUTE CIPHER DAN ALGORITMA VARIABLY MODIFIED PERMUTATION COMPOSITION (VMPC) UNTUK PENGAMAN FILE CITRA**
Fadliansyah Siagian 146 - 154
- IMPLEMENTASI METODE DESIGN THINKING PADA PERANCANGAN APLIKASI GAME EDUKASI PENCEGAHAN KEKERASAN SEKSUAL ANAK BERBASIS MULTIMEDIA**
Tara Naura Siregar 155 - 167
- UTILIZING WHATSAPP API FOR SCHOOL PAYMENT SYSTEM IMPLEMENTATION WITH CODEIGNITER**
Indra Ava Dianta, Agustinus Budi Santoso, Muh Sabiq 168 - 177
- VISUALISASI 3D JAM GADANG BUKITTINGGI DENGAN KONSEP VIRTUAL REALITY BERBASIS ANDROID**
Hamdan Syukri; Ali Ikhwan, Muhamad Alda 178 - 189
- MENGUKUR KEPUASAN PELANGGAN BERDASARKAN KELUHAN DAN SARAN PELANGGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5**
Daffa Wahyu Patria, Toni Wijanarko Adi Putra, Budi Hartono 190 - 196
- ANALISIS KONSUMSI DAYA MOTOR JENIS BRUSSES DIRECT CURRENT (BDC) DAN BRUSSES LESS DIRECT CURRENT (BLDC) PADA KENDARAAN LISTRIK**
Unang Achlison, Joseph Teguh Santoso, Khoirur Rozikin, Fujiama Diapoldo 197 - 200

Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi

Volume 15 No 1 Maret 2024

Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi

p-ISSN : 2087-0868 (print)

e-ISSN : 2598-9707 (online)

JTIK :Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi merupakan Jurnal yang diterbitkan oleh LP2M Universitas Sains dan Teknologi Komputer merger dari (Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Provisi) Semarang. Jurnal ini terbit 2 kali dalam setahun yaitu pada bulan Maret dan September. Misi dari Jurnal JTIK adalah untuk menyebarkan, mengembangkan dan memfasilitasi hasil penelitian inter-disiplin di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi, sistem komputer, informatika dan komunikasi sebagai media bagi para dosen, guru, peneliti dan para praktisi dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi, sistem komputer, informatika dan komunikasi dari seluruh Indonesia, dalam melakukan pertukaran informasi tentang hasil-hasil penelitian terbaru yang telah dilakukan.

Adapun ruang lingkup Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi) adalah:

1. Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)
2. Information System (Sistem Informasi)
3. Artificial Intelligence (Kecerdasan Buatan)
4. Computer Based Learning (Pembelajaran Berbasis Komputer)
5. Computer Networking & Data Communication (Jaringan Komputer & Komunikasi Data)
6. Komunikasi Data
7. Desain Komunikasi Visual
8. Desain Multimedia

INFORMASI INDEKSASI JURNAL

JTIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (p-ISSN : 2087-0868 (print), e-ISSN : 2598-9707 (online); <http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JTIKP> adalah *journal* yang sudah terindeks di beberapa pengindeks bereputasi, antara lain: sinta, Google Scholar; Garda Rujukan Digital (GARUDA), Directory of Open Access Journal (DOAJ), Dimension.



Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi

Volume 15 No 1 Maret 2024

TIM EDITOR

Ketua Penyunting (Editor in Chief):

Budi Hartono, S.Kom., M.Kom, Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang

Dewan Penyunting (Editorial Board):

Muhammad Sidik, S.Kom, M.Kom STMIK Provisi.
Fujiama Diapodo Silalahi, S.Kom., M.Kom, STEKOM Semarang,
Muhammad Zohri, STMIK Mataram - Indonesia.
Bambang Eka Purnama, STMIK Nusa Mandiri, Jakarta.
Joko Minardi, Information Systems Department, UNISNU Jepara.

Mitra Bebestari (Peer-Reviewers):

Dani Sasmoko, S.T., M.Eng, STEKOM Semarang.
Mufadhol, S.Kom., M.Kom, STEKOM Semarang.
Sulartopo, S.Pd., M.Kom, STEKOM Semarang.
Santi Widiastuti., S.T., M.T, STEKOM Semarang.
Samuel Beta Kuntardjo, Politeknik Negeri, Semarang - Indonesia.
Noor Miyono, PGRI University, Semarang, Indonesia

Staff Editorial Office:

Febryantahanuji, S.Kom., M.S.i., M.Kom
Khoirur Rozikin, S.Kom., M.Kom

Penerbit:

JTIK: JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMPUTER
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)
Universitas Sains dan Komputer Semarang
Jl. Majapahit No 605 Kota Semarang
Email : lppm@stekom.ac.id

Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi

Volume 15 No 1 Maret 2024

KATA PENGANTAR

JTIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer (p-ISSN : 2087-0868 (print), e-ISSN : 2598-9707 (online)). Artikel-artikel yang diterbitkan oleh Jurnal JTIK telah dipublikasi secara *Fulltext* dan *Open Access* dalam format PDF secara online di : <http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JTIKP> Mulai tahun 2015, hanya artikel-artikel yang berasal dari hasil- hasil penelitian saja yang dapat dimuat di jurnal JTIK setelah ditelaah para mitra bebestari.

JTIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer menerbitkan satu-satunya makalah yang secara ketat mengikuti pedoman dan template JTIK untuk persiapan naskah. Semua manuskrip yang dikirimkan akan melalui proses peer review double-blind. Makalah tersebut dibaca oleh anggota redaksi (sesuai bidang spesialisasi) dan akan disaring oleh Redaktur Pelaksana untuk memenuhi kriteria yang diperlukan untuk publikasi JTIK. Naskah akan dikirim ke dua reviewer berdasarkan pengalaman historis mereka dalam mereview naskah atau berdasarkan bidang spesialisasi mereka. JTIK telah meninjau formulir untuk menjaga item yang sama ditinjau oleh dua pengulas. Kemudian dewan redaksi membuat keputusan atas komentar atau saran pengulas.

Reviewer memberikan penilaian atas orisinalitas, kejelasan penyajian, kontribusi pada bidang/ilmu pengetahuan. Jurnal ini menerbitkan artikel penelitian (research article), artikel telaah/studi literatur (review article/literature review), laporan kasus (case report) dan artikel konsep atau kebijakan (concept/policy article), di semua bidang Ilmu computer, Teknik Informatika, Multimedia, Seni. Artikel yang akan dimuat merupakan karya yang orisinal dan belum pernah dipublikasikan. Artikel yang masuk akan direview oleh tim reviewer yang berasal dari internal maupun eksternal. JTIK terbit secara berkala tiap 2 bulanan, yaitu pada Maret dan September.

Dewan Penyunting akan berusaha terus meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu-ilmu Teknik. Penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Mitra bestari bersama para anggota Dewan Penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Dewan Penyunting juga mengharapkan artikel ilmiah dari para pembaca untuk dapat diterbitkan pada Volume 15 Nomor 2 September 2024 setelah melalui proses telaah oleh Dewan Penyunting dan/atau Mitra Bestari. Mulai Volume 10 Nomor 1 Maret 2019, jurnal JTIK tampil dengan gaya selingkung yang baru dan format artikel yang baru menuju yang lebih baik. Petunjuk penulisan lengkap untuk tahun 2023 ditampilkan di portal jurnal ini.

Salam,

Ketua Penyunting

Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi

Volume 15 No 1 Maret 2024

DAFTAR ISI

Fokus, Ruang Lingkup dan Informasi Indeksasi Jurnal	i
Tim Editor	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv

ANALISIS PENGGUNAAN TEKNOLOGI INFORMASI DIGITAL DALAM PELAYANAN PUBLIK DI KELURAHAN KARAWANG KULON

Gina Laelita Sukma, Guruh Ramdhan Hasbillah Syam, Dewi Noor Azijah 1-5

ANALISIS KESIAPAN PEMERINTAH DESA WANCIMEKAR MENUJU KONSEP SMART VILLAGE

Naufa Alifah, Nurul Izzati, Dewi Noor Azijah 6-13

3D MODEL BEDROOM CONCEPT USING MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC)

Jimmy Pratama, Stephanie, Bayu Syahputra 14-27

PEMETAAN DISTRIBUSI PEMASARAN HASIL TANGKAPAN IKAN PPN KARANGANTU (STUDI KASUS KAPAL BAGAN PERAHU)

Ardiana, Ayang Armelita Rosalia, La Ode Alam Minsaris 28-32

PEMETAAN KAPAL TERBENGKALAI BERBASIS WEB DI WILAYAH OPERASIONAL PERAIRAN PPN KARANGANTU

Tania Virgianisa, Ayang Armelita Rosalia, Willdan Aprizal Arifin 33-43

ANALISA JARINGAN, POLA DAN BUDAYA KOMUNIKASI ORGANISASI DI PT ASTRA HONDA MOTOR (AHM), MAJALENGKA

Fardhal Virgiawan Ramadhan, Diana Anggraeni 44-52

IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN INTERNET PT. INKA MULTI SOLUSI SERVICE BERBASIS ROUTER MIKROTIK

Rifky Mina Herawan, Cahyo Prihantoro 53-60

TREND THRIFTING SEBAGAI ALTERNATIF OUTFIT KULIAH MAHASISWA FAKULTAS ILMU SOSIAL UIN SUMATERA UTARA

Edward Fadly, Elina Herawaty Hrp, Hafizur Kahfi Adnan, Erwan Effendi 61-65

PEMODELAN TRANSPORT SEDIMEN DI MUARA SUNGAI PANGULURAN, MALANG DENGAN MODEL NUMERIK

Stefany Mariyori, Ayang Armelita Rosalia, Kukuh Widiyanto 66-82

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN KARYAWAN BERPRESTASI BERBASIS WEB DENGAN METODE TOPSIS. (STUDI KASUS: PT. GUMARA TRANS JAYA BOJA)

Rusito Rusito, Restu Widiyanto 83-97

ANALISIS BUKTI DIGITAL PADA APLIKASI DISCORD DESKTOP DENGAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK DFRWS

Mukti Wibowo, Mohammad Raffli Firmansyah, Rezar Surya Efendi 98-111

APLIKASI PENYEWAAN PERALATAN CAMPING DAN HIKING PADA PANDANARAN OUTDOOR BERBASIS WEB

Susanto Susanto, Lila Anggraini, Nurdin Kurniawan, Yudi Cahyono 112-124

PEMANTAUAN KEBOCORAN GAS DAN PANAS UDARA DENGAN METODE FUZZY BERBASIS IOT

Dinar Anggit Wicaksana, Alauddin Maulana Hirzan 125-132

PERANCANGAN E-MARKETPLACE DI DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN KABUPATEN TAPUNULI TENGAH

Risky Akbar Situmeang, Raissa Amanda Putri, Fathiyah Hasyifah Sibarani 133 – 145

SUPER ENKRIPSI ALGORITMA ROUTE CIPHER DAN ALGORITMA VARIABLY MODIFIED PERMUTATION COMPOSITION (VMPC) UNTUK PENGAMAN FILE CITRA

Fadliansyah Siagian 146 – 154

IMPLEMENTASI METODE DESIGN THINKING PADA PERANCANGAN APLIKASI GAME EDUKASI PENCEGAHAN KEKERASAN SEKSUAL ANAK BERBASIS MULTIMEDIA

Tara Naura Siregar 155 – 167

UTILIZING WHATSAPP API FOR SCHOOL PAYMENT SYSTEM IMPLEMENTATION WITH CODEIGNITER

Indra Ava Dianta, Agustinus Budi Santoso, Muh Sabiq 168 – 177

VISUALISASI 3D JAM GADANG BUKITTINGGI DENGAN KONSEP VIRTUAL REALITY BERBASIS ANDROID

Hamdan Syukri; Ali Ikhwan, Muhamad Alda 178 – 189

MENGUKUR KEPUASAN PELANGGAN BERDASARKAN KELUHAN DAN SARAN PELANGGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5

Daffa Wahyu Patria, Toni Wijanarko Adi Putra, Budi Hartono 190 - 196

ANALISIS KONSUMSI DAYA MOTOR JENIS BRUSHES DIRECT CURRENT (BDC) DAN BRUSHES LESS DIRECT CURRENT (BLDC) PADA KENDARAAN LISTRIK

Unang Achlison, Joseph Teguh Santoso, Khoirur Rozikin, Fujiama Diapoldo 197 - 200

ANALISIS PENGGUNAAN TEKNOLOGI INFORMASI DIGITAL DALAM PELAYANAN PUBLIK DI KELURAHAN KARAWANG KULON

Gina Laelita Sukma¹, Guruh Ramdhan Hasbillah Syam², Dewi Noor Azijah³

Ilmu Pemerintahan, Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: 2110631180077@student.unsika.ac.id , 2110631180076@student.unsika.ac.id dan dewinoor.azijah@fisip.unsika.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Juni - 2023

Received in revised form : 5 – Desember - 2023

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Today's technology has penetrated everywhere, even today humans cannot live without technology. For example, information technology is needed by the community in communicating, for example. Not inferior to other fields, the government also uses technology in work and service systems called e-government. The concept of e-government adheres to the concept of e-governance, the aspects that exist in this governance are reflected in e-government. This study uses a qualitative descriptive type with data analysis by Miles and Huberman. This research was conducted in the Village of Karawang Kulon. Based on the results of e-government research, Karawang Kulon Village has not used e-government at all. manuals. So that the Karawang Kulon Village has not been able to prepare e-government because there has been no order from West Karawang District.

Keywords: e-government, public service, development

1. PENDAHULUAN

Globalisasi merupakan jendela dunia yang dimana manusia di seluruh dunia ini dapat berinteraksi bertukar informasi satu sama lain. Dengan adanya globalisasi ini mengakibatkan teknologi semakin maju. Ini juga berdampak pada sektor pemerintahan dimana dengan berkembangnya teknologi informasi membuat pola pikir masyarakat berubah terhadap pelayanan public yang dilaksanakan oleh pemerintahan

Mayarakat modern menjadi faktor yang berpengaruh dalam kemajuan teknologi dan globalisasi, mayrakat modern juga jadi lebih menuntut lebih terhadap pemerintahan mengenai pelayanan publik yang disediakan, dan mendorong pemerintah untuk melaksanakan pemerintahan yang baik dan melaksanakan prinsip-prinsip good government.

Dalam pelayanan publik good governane, pemerintah diharuskan untuk selalu mengikuti perkembangan teknologi agar tidak tertinggal. Hage dan Powers dalam Anwar (2003, h.111) menyebutkan salah satu ciri yang menonjol di era digitalisasi adalah adanya penggunaan komputerisasi.

E-government sebagai konsep pelayanan memiliki empat tahapan yaitu pertama, persiapan; kedua, pematangan; ketiga, pematapan; dan keempat, pemanfaatan (INPRES no 3 tahun 2003). Agar e-governemnt dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan pemerintah yang efektif serta efisien,

mebutuhkan tiga elemen, elemen tersebut adalah pertama support, capacity, dan value (Indarjit, 2004, h.15). Ditambah dengan elemen willingness dan local culture (Moon, 2008, h.168).

Dari hasil wawancara Kelurahan Karawang Kulon belum sama sekali menerapkan *e-government*, masih menerapkan sistem konvensional. Dalam segi administrasi pun Desa Karawang Kulon masih menggunakan sistem konvensional, yaitu dengan melakukan pencatatan administrasi desa. Tentu saja hal ini bisa saja menyulitkan masyarakat Karawang Kulon dalam mengakses informasi desa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Di zaman modern seperti saat ini dan teknologi yang semakin canggih membuat setiap elemenn kehidupan manusia menggunakan teknologi, termasuk teknologi informasi. Teknologi informasi adalah secara sederhananya adalah penggunaan teknologi dalam mengolah dan memproses data.

Teknologi informasi bukan hanya digunakan di bidang sains saja tetapi juga digunakan di bidang pemerintahan seperti di ruang lingkup pemerintahan desa. Zaman sudah semakin maju, dengan adanya teknologi seperti sekarang ini, pemerintah desa juga harus ikut menggunakan teknologi agar dapat memudahkan masyarakatnya dalam mendapatkan pelayanan.

Desa sudah harus memasuki konsep desa digital di zaman berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi. Secara sederhana desa digital merupakan suatu program dimana desa sebagai wilayah pembangunan yang memberdayakan masyarakat dengan sarana teknologi informasi yang memadai (Wijaya et al., 2019). Dengan adanya konsep desa digital melalui sistem informasi dan komunikasi desa diharapkan dapat mempermudah komunikasi dalam suatu desa anatar aparatur desa dengan masyarakatnya.

E-government atau *electronic government* adalah penggunaan teknologi informasi dan komunikasi oleh aparatur pemerintah dalam melayani masyarakat.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan landasan indikator dari Buku Richardus Eko Indrajit. Dalam buku tersebut menegaskan "suksesnya pengembangan *e-government* bergantung pada sejumlah faktor yang dikenal dengan istilah elemen sukses" (indrajit, 2012; Sadikin, 2011). Elemen-elemen sukses tersebut merupakan hasil kajian dari riset oleh *Harvard JFK School of governemnt* meliputi *support, value and capacity*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif. Deskriptif kualitatif secara umum merupakan menggambarkan atau menjelaskan suatu keadaan atau objek dengan kata-kata. Peneliti juga menggunakan model analisis seperti Miles dan Huberman (1984) yang mengemukakan bahwa analisis dilakukan secara terus-menerus sampai datanya jenuh.

Peneliti dalam memperoleh data merupakan upaya pokok yang dilakukan dalam menunjang penelitian yang dilakukan. Peneliti melakukan penelitian di Kelurahan Karawang Kulon dengan mewawancarai langsung dari pihak kelurahannya, yaitu Bapak Nafis Niek Bowo, S.E yang merupakan sekretaris desa. Dilihat dalam bagaimana memperoleh data, ada tiga teknik pengumpulan data, yakni observasi, wawancara dan studi literatur. Pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik analisis data yakni pengumpulan data, Reduksi Data, Data Display dan Menarik Kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Digitalisasi merupakan suatu proses pengalihan alat informasi menuju ke digital. Secara global digitalisasi ialah proses transformasi bentuk tercetak ke dalam bentuk elektronik dengan melalui proses pemindaian yang mempunyai tujuan untuk menciptakan halaman elektronik yang sesuai dengan

penyimpanan, temu kembali dan transmisi komputer. dalam hal ini digitalisasi memiliki arti proses transformasi data ke dalam bentuk digital yang bisa diproses melalui komputer.

Di zaman yang sangat maju ini akses pada teknologi informasi dan komunikasi memiliki peran yang sangat penting karena untuk membangun ekonomi, sosial, budaya dan pendidikan agar menjadi lebih maju. Pada tahun 2020 kemarin dengan adanya kasus covid-19 yang menyebabkan satu dunia termasuk indonesia mengharuskan warganya untuk membatasi segala aktifitas di luar rumah membuat teknologi semakin menjadi kuat dan tidak bisa terlepas dari genggaman manusia, sehingga teknologi menjadi sebuah kebutuhan sekaligus solusi dalam menangani kasus covid-19 bagi pemerintah maupun masyarakatnya sendiri. Dampak dari teknologi juga memberikan efek kombinatorial dimana efek tersebut mempercepat kemajuan diberbagai bidang kehidupan masyarakat baik di bidang ekonomi, politik, sosial, budaya, dan pendidikan.

Di indonesia sendiri untuk dalam perkembangan teknologi dan informasi atau revolusi industri 4.0 pemerintah telah mengeluarkan kebijakan melalui peraturan Presiden Nomor 95 tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik dengan tujuan untuk menciptakan tata kelola pemerintah yang bersih, efektif, transparan, dan akuntabel serta pelayanan publik yang berkualitas dan terpercaya. selain itu pemerintah juga telah mengeluarkan kebijakan e- Government melalui Instruksi Presiden No 23 tahun 2003 tentang kebijakan dan strategi nasional pengembangan e-Government Indonesia. Pengembangan E-Government ini sudah menjadi salah satu upaya pemerintah indonesia untuk mewujudkan birokrasi pemerintah yang dapat terbuka, bersih dan akuntabel dengan tetap memanfaatkan teknologi informasi. E-Government telah menjadi mekanisme baru antara masyarakat dan pemerintah dalam menjalin interaksi, sehingga pemanfaatan teknologi informasi ini harus terus diperbaiki terutama dalam pelayanan masyarakatnya. Peningkatan pelayanan publik juga harus mendapat atensi dari pemerintah karena pelayanan publik merupakan hak-hak sosial yang dimiliki oleh masyarakat. Dalam proses perubahan pelayanan publik dari manual menjadi digitalisasi akan berpengaruh sangat besar dalam kinerja suatu individu maupun organisasi, Sebagai salah satu fungsi utama pemerintah maka pelayanan tersebut sudah seharusnya dapat diselenggarakan secara berkualitas oleh pemerintah.

Desa digital menjadi salah satu program pemerintah yang bertujuan untuk meminimalisir adanya kesenjangan informasi khususnya di wilayah pedesaan, sehingga semua masyarakat dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang sudah berkembang ini. Dalam suatu instansi pemerintahan baik itu di wilayah desa atau kecamatan pelayan publik berbasis digital ini sangatlah penting karena fungsi dari digitalisasi sendiri tidak lain ialah agar mendapatkan efisiensi dan optimalisasi dalam banyak hal antara lain efisiensi dan optimalisasi tempat penyimpanan, keamanan dari berbagai bentuk bencana, serta untuk meningkatkan resolusi gambar dan file yang lebih stabil. Tetapi dalam penelitian ini kami mencoba meneliti di Desa Karawang Kulon Kabupaten Karawang tetapi hasilnya desa ini masih belum digitalisasi dan masih menggunakan sistem manual, terhambatnya desa karawang kulon dalam digitalisasi dikarenakan desa karawang kulon ini menyesuaikan dari atas yaitu kecamatannya, jadi jika kecamatan sudah digitalisasi maka desa desa yang dibawah juga pelayanan publiknya akan digitalisasi begitu pula sebaliknya “disini masih manual belum digitalisasi dikarenakan kami selaku pihak desa mengikuti atasnya saja (kecamatan)” ujar pak nafis niek bowo, S.E tetapi sarana dan prasarana di desa karawang kulon ini sudah memadai tetapi desa ini tetap mengikuti atasnya sehingga desa karawang kulon belum bisa menyiapkan apa-apa untuk digitalisasi dalam pelayanan publik ini.

4.1 Pembahasan

Dalam penelitian ini penulis menggunakan indikator elemen sukses *e-government* dari Eko Indrajit, yaitu elemen sukses *e-government* bergantung pada tiga faktor yaitu :

1. Dukungan (*Value*)

Analisis Penggunaan Teknologi Informasi Digital Dalam Pelayanan Publik Di Kelurahan Karawang Kulon (Gina Laelita Sukma)

Pada indikator pertama ini benar-benar harus dimiliki oleh pemerintah sebagai penyedia layanan, karena dukungan atau keinginan dari pemerintah sendiri (intent) ini merupakan yang paling krusial, hal ini karena jika sudah mendapat dukungan tentu saja penerapan *e-government* akan berjalan semestinya.

Data yang penulis temukan di lapangan menunjukkan jika Desa Karawang Kulon belum menjadi desa digitalisasi. Menurut Bapak Nafies hal ini disebabkan karena dari kecamatannya belum ada perintah untuk penerapan konsep digitalisasi tersebut. Dengan ini dapat ditarik kesimpulan jika Desa Karawang Kulon belum mendapat dukungan dari pimpinan (Kecamatannya).

2. Kemampuan (*capacity*)

Indikator kedua ini merupakan kemampuan atau keberdayaan dari pemerintah sebagai penyedia layanan dalam mewujudkan dan mengimplementasikan konsep desa digitalisasi.

Menurut peneliti berdasarkan temuan di lapangan, Desa Karawang Kulon ini sudah cukup memiliki kemampuan dalam menerapkan konsep desa digitalisasi. Hal ini terlihat dari adanya penggunaan komputer-komputer yang ada, namun memang yang terlihat masih sedikit. Serta untuk aparatur pemerintah desanya sebagai sumber daya manusianya juga sudah cukup memumpuni, karena di Desa Karawang Kulon juga dalam mengolah data sudah menggunakan komputer, itu artinya aparatur yang ada di Desa tersebut sudah bisa mengoperasikan komputer. Namun tetap saja dalam hal SDM dan infrastruktur masih harus ditingkatkan kembali untuk dapat merealisasikan konsep desa digitalisasi di Desa Karawang Kulon.

3. Nilai (*Value*)

Dalam indikator ketiga merupakan manfaat yang dapat dirasakan oleh pengguna layanan yaitu masyarakat. Tentu saja jika indikator yang pertama dan kedua sudah baik maka implementasi dari desa digital juga akan dirasakan manfaatnya oleh masyarakat luar. Dalam hal ini masyarakat yang membutuhkan bantuan pelayanan akan merasa terbantu dan lebih mudah karena bisa melalui teknologi seperti adanya web pengaduan atau kebutuhan yang dapat mempercepat dalam pelaporan.

Dalam hasil penelitian penulis di lapangan bahwasanya masyarakat sedikit kesulitan dengan belumnya penerapan konsep digitalisasi pada Desa Karawang Kulon. Hal ini karena desa Karawang Kulon terletak di tengah kota Kabupaten Karawang, tentu saja banyak masyarakat yang sudah melek akan teknologi, kemudian dengan letaknya yang di tengah kota ini tentu saja penggunaan teknologi sudah menjadi umum untuk digunakan namun Desa Karawang Kulon ini masih saja konvensional.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa digitalisasi sangatlah penting karena tujuan untuk memberikan bantuan masyarakat dalam memudahkan segala aktivitas dan pekerjaan sehari-hari. Tujuan ini juga memberi manfaat yang sangat efektif dalam memberikan optimalisasi dalam banyak hal sehingga kita tidak perlu memakan banyak waktu serta usaha untuk mencapai target dari pekerjaan. Desa karawang kulon belum menerapkan digitalisasi dalam pelayanan publiknya tetapi pegawainya sudah menerapkan TIK dalam melayani masyarakat. Desa karawang kulon juga sudah menyiapkan digitalisasi dalam pelayanan publik tetapi tidak bisa diterapkan langsung dikarenakan dari kecamatannya juga masih menggunakan manual belum digital.

5.2 Saran

Implementasi konsep desa digital memang sangat penting di zaman yang serba teknologi seperti sekarang ini, karena dengan implementasi konsep digitalisasi tersebut akan banyak manfaat yang didapatkan baik dari pihak aparaturnya sebagai penyedia layanan maupun dari pihak masyarakatnya sebagai pengguna layanan. Hal ini akan sama-sama saling memudahkan dan mengefesienkan waktu dalam pelayanann. Penulis merekomendasikan untuk Desa Karawang Kulon untuk menyusun rencana dan mulai mengimplementasikan konsep desa digital, semoga rekomendasi dari penulis dapat diterima dengan baik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Allah SWT karena sudah membantu memperlancar penelitian dan penyusunan jurnal ini. Kemudian kepada Ibu Dewi Noor Azijah sebagai dosen pengampu mata kuliah Analisis Big Data yang sudah membantu dan membimbing selama perkuliahan berjalan. Terima kasih juga kepada pihak Desa Karawang Kulon yang sudah menerima penulis dengan baik dan disambut hangat.

6. DAFTAR PUSTAKA

Buku Cetak

- [1] *Prof. Richar Eko Indrajit, Konsep dan Strategi ELECTRONIC GOVERNEMNT, Preinexus, Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Nias Utara, 2016, pp. 11-12*

Jurnal

- [2] Irland Fardani dkk, "Digitalisasi Desa Di Desa Cikole Lembang", Jurnal Resona, 5., pp.29-35, 2021, <http://dx.doi.org/10.35906/resona.v5i2.806>
- [3] Amelia, A., & Rudiansyah, R. (2021). Digitalisasi dan pembelajaran bahasa di era digital.
- [4] Ilyas, A., & Bahagia, B. (2021). Pengaruh Digitalisasi Pelayanan Publik terhadap Kinerja Pegawai pada Masa Pandemi di Lembaga Pendidikan dan Pelatihan. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 5231-5239.
- [5] Nugraha, J. T. (2018). E-Government dan pelayanan publik (studi tentang elemen sukses pengembangan e-government di pemerintah kabupaten Sleman). *Jurnal Komunikasi Dan Kajian Media*, 2(1), 32-42.
- [6] Hasibuan, Z. A. (2007). Langkah-langkah Strategis dan Taktis Pengembangan e-government untuk Pemda. *Jurnal Sistem Informasi MTI UI*, 3(1), 6-70.
- [7] Yordan P, A. A. (n.d.). UPAYA PENGEMBANGAN E-GOVERNMENT DALAM PELAYANAN PUBLIK PADA DINAS KOPERASI DAN UKM KOTA MALANG. *Administrasi Publik (JAP)*, 3, 80-88.

Wawancara

- Bowo, Nafis .(2023). Kantor Kelurahan Karawang Kulon

ANALISIS KESIAPAN PEMERINTAH DESA WANCIMEKAR MENUJU KONSEP SMART VILLAGE

Naufa Alifah¹, Nurul Izzati², Dewi Noor Azijah³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik

Email: 2110631180105@student.unsika.ac.id¹, 2110631180108@student.unsika.ac.id²,
dewinoor.azijah@fisip.unsika.ac.id³

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Juni - 2023

Received in revised form : 5 – Desember - 2023

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

The concept of Smart Village or smart village is a process of adjustment and development experienced by people in rural areas so that they can generate benefits and balance between information technology and villagers so that they can solve problems in the area by using the potential of existing resources that are owned intelligently. Three important elements in a Smart Village that influence one another consist of smart government, smart environment and smart economy. Wancimekar Village in Karawang Regency is seen as one of the villages that is still going through developments towards a smart village, where the obstacle factors will be reviewed through the three elements of the Smart Village concept. This study intends to understand how big the development process of Wancimekar Village is towards a Smart Village. The method used is qualitative narrative with data collection techniques carried out through interviews, direct observation and documentation by related parties and conducting literature studies. The results of this study indicate that the village of Wancimekar is ready to move towards the smart village concept because it is supported by adequate resources. In the aspect of digitizing village services, this is already in the digital development stage, namely by establishing an official digital service page, although it is still in the development stage. The results of this study indicate that the village of Wancimekar is ready to move towards the smart village concept because it is supported by adequate resources. In the aspect of digitizing village services, this is already in the digital development stage, namely by establishing an official digital service page, although it is still in the development stage. The results of this study indicate that Wancimekar village is ready to move towards the smart village concept because it is supported by adequate resources. In the aspect of digitizing village services, this is already in the digital development stage, namely by establishing an official digital service page, although it is still in the development stage.

Keywords: Digitalization, Wanci Mekar Village Government, Smart Villag

1. PENDAHULUAN

Pada kurun waktu sepuluh tahun terakhir, pemerintah Indonesia yang dimulai dengan kepemimpinan Presiden Joko Widodo sedang berfokus membangun infrastruktur untuk memajukan wilayah baik perkotaan maupun pelosok desa terkecil yang ada di Indonesia. Begitu juga pembangunan baik infrastruktur maupun pemerintahan desa yang sedang gencar diinstruksikan oleh pemerintah dengan adanya program dan kebijakan digitalisasi pelayanan maupun dengan digagasnya konsep Desa Pintar (Smart Village).

Seperti yang sudah dinyatakan dalam UU Nomor 6 Tahun 2014 pasal 4 tentang Desa bahwa "Desa yang mendorong prakarsa, gerakan, dan partisipasi masyarakat Desa untuk pengembangan potensi dan Aset Desa guna kesejahteraan bersama". Dalam tujuan untuk mengembangkan desa, telah ada konsep yang sebelumnya sudah dianut oleh kota besar yang disebut *smart city* yang dimana mencakup dari 3 bidang antara lain: kapasitas kelembagaan pemerintah, sumber daya manusia, dan infrastruktur teknologi.

Pemanfaatan teknologi dan informasi di pedesaan perlu dikembangkan mengingat besarnya peran desa dalam memajukan pembangunan di Indonesia. Gagasan desa pintar atau smart village dapat digunakan untuk mengembangkan daerah pedesaan melalui pengembangan dan penerapan teknologi informasi dan komunikasi. Akses listrik menjadi katalis untuk membangun dan meningkatkan berbagai hasil pembangunan dalam konsep "desa pintar". Teknologi dapat meningkatkan kesehatan, gizi, pendidikan, dan ketahanan ekonomi dengan cepat jika digunakan secara efektif. Akibatnya, desa bisa mendapatkan keuntungan dari berbagai fasilitas perkotaan sambil mempertahankan kesadaran akan keunggulan pedesaan dan mencapai pembangunan nasional yang seimbang (Holmes).

Para ahli mendefinisikan "desa pintar" sebagai masyarakat desa yang telah mengalami integrasi dan pertumbuhan guna memberikan manfaat dan kesinambungan antara desa dengan teknologi informasi. Desa cerdas adalah suatu konsep yang menekankan bagaimana masyarakat desa dalam suatu komunitas dapat menyelesaikan permasalahan yang timbul di wilayahnya dengan menggunakan potensi sumber daya yang dimilikinya secara cerdas, arif, dan berdaya guna serta menjunjung tinggi adat istiadat, adat budaya setempat, dan norma-norma yang berlaku. (Baru, Djunaedi, & Herwangi, 2019).

Salah satu variabel dan solusi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan administrasi pemerintahan desa adalah konsep desa cerdas. Perkembangan kawasan desa tidak mungkin dapat dibandingkan dengan lingkup perkotaan dalam penerapan teknologi informasi dan komunikasi karena kekhasan kawasan desa, budaya, dan masyarakatnya. Agar desa dapat menciptakan sinergi antara pemerintah, masyarakat, dan lingkungan berdasarkan nilai, karakter, dan norma desa, perlu ada konstruksi konseptual dasar tentang karakteristik wilayah desa ketika menerapkan informasi. dan teknologi komunikasi (Herdiana 2019).

Agar konsep desa pintar berpeluang berhasil dilaksanakan, maka harus memiliki beberapa unsur pendukung. Pemerintah, masyarakat umum, dan lingkungan pedesaan adalah tiga komponen dan elemen dasar, dan masing-masing dari ketiganya memainkan peran unik dalam masyarakat. Tiga komponen "Smart village", yang terdiri dari "Smart government", "Smart Environment", dan "Smart Economy", bergabung membentuk satu kesatuan yang saling mempengaruhi.

Smart Government adalah suatu pengembangan dari e-government yang dilakukan dengan memanfaatkan teknologi dan informasi yang digunakan oleh pemerintah untuk kinerja yang lebih baik. Smart government dapat diidentifikasi dengan: 1. Keterlibatan masyarakat dalam pengambilan keputusan; 2. Aksesibilitas ke pelayanan publik dan sosial; dan 3. Transparansi dalam pemerintahan. Koordinasi pemerintah dan keterlibatan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan, termasuk forum dan musyawarah, disebut sebagai keterlibatan masyarakat. Kenyamanan dan aksesibilitas masyarakat dalam mendapatkan pelayanan dan pengaduan, khususnya yang tersedia secara online, merupakan definisi lain dari ketersediaan pelayanan publik. Pengertian transparansi tata kelola berkaitan dengan bentuk media yang tersedia sehingga masyarakat umum dapat mengakses informasi dan membuka cara untuk merumuskan

program dan kebijakan. Dengan mengintegrasikan teknologi ke dalam sistem pemerintahannya untuk mencapai transparansi pemerintahan desa, pelayanan desa berbasis elektronik, dan penggunaan media sosial dalam menyebarkan informasi kepada masyarakat dan memenuhi kebutuhan masyarakat, maka smart government dapat dimaknai hampir identik dengan implementasi *e-government* atau penyelenggaraan pemerintahan berbasis elektronik.

Smart Community adalah sebuah konsep untuk pertumbuhan lokasi yang mengintegrasikan infrastruktur dan sistem untuk teknologi berbasis mobile internet. Kemajuan masyarakat dan kebutuhan infrastruktur teknologi berjalan beriringan. Masyarakat memiliki peran penting dalam konsep desa cerdas karena tidak hanya sebagai objek pemerintahan dan pembangunan desa, tetapi juga memiliki keinginan dan niat untuk mengarahkan jalannya kehidupan desa untuk meningkatkan kesejahteraannya.

Smart Economy atau yang dimaksud dengan “ekonomi cerdas” adalah pengembangan ekonomi kreatif, pertumbuhan ekonomi berkualitas, peningkatan penyerapan tenaga kerja pada industri unggulan, penguatan pertumbuhan ekonomi inklusif, ketahanan pangan dan gizi, serta penguatan budaya berbasis sumber daya lokal. Menurut Giffinger dan Haindl (2007), smart economy ditandai dengan meningkatnya daya saing dan munculnya penemuan-penemuan baru dalam usaha ekonomi rakyat. Menurut Bobek (2015), Pondasi ekonomi cerdas adalah semangat penemuan, kewirausahaan, fleksibilitas pasar tenaga kerja, dan keterhubungan global. Sehubungan dengan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa inovasi, promosi, dan peningkatan daya saing akan menghasilkan perekonomian desa yang stabil. Gagasan ekonomi cerdas lebih cocok untuk BUMDes untuk mendukung ekonomi pedesaan lokal. BUMDes didirikan di desa sebagai badan usaha yang dimiliki bersama oleh pemerintah desa dan masyarakat (bersifat komunal), agar lebih mencerminkan unsur kebersamaan dalam mengelola suatu usaha. Kehidupan masyarakat di pedesaan biasanya bercirikan budaya, gotong royong, persaudaraan, rasa sosial yang tinggi, dan tidak hanya mencari keuntungan. Akibatnya, BUMDes dapat dilihat sebagai lembaga ekonomi alternatif yang akan meningkatkan kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat pedesaan.

Desa Wancimekar merupakan salah satu contoh bagaimana implementasi dan perkembangan *Smart village* di Kabupaten Karawang. Hal ini dibuktikan berdasarkan data mentah yang didapat, dinyatakan bahwa akses internet, kesiapan pemerintah dan infrastruktur di desa ini belum cukup memadai untuk dicapainya *Smart Village*. Alasan lain yang menjadikan pertimbangan Desa Wancimekar sebagai tempat penelitian adalah penulis melihat banyak potensi yang bisa dikembangkan namun di dalam lapangan terdapat banyak hambatan. Meskipun Desa ini dekat dengan jantung Kota Cikampek, namun proses digitalisasi antara pelayanan dari pihak perangkat desa dan pemahaman masyarakatnya masih kurang. Maka dari itu, berbagai hambatan yang dihadapi oleh Desa Wancimekar dalam mewujudkan Desa Pintar atau Smart Village ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian terkait sejauh mana perkembangan Desa Wancimekar menuju Konsep Smart Village. Sehingga dapat diketahui apa saja kekurangan serta potensi yang dimiliki desa Wancimekar agar dapat mengoptimalkan serta mewujudkan desa pintar yang didalamnya berisi pemerintahan yang cakap digital, lingkungan yang maju, serta ekonomi yang berkembang melalui digitalisasi.

1. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. *Smart Government*

Atau pemerintah yang cerdas adalah dimana pemerintah menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam memberikan pelayanan publik terhadap masyarakat. Dengan adanya ini akan membuat pelayanan yang dilakukan oleh pemerintah kepada masyarakat menjadi lebih baik lagi. Tujuan dari konsep ini kemudian untuk mengintegrasikan TIK ke dalam semua fungsi pemerintah, yaitu. manajemen, pengambilan keputusan dan pelayanan publik.

Indikator manajemen cerdas adalah keterlibatan masyarakat dalam pengambilan keputusan, akses ke layanan publik, sosial, dan keterbukaan. Keterlibatan masyarakat dalam penyelenggaraan pemerintahan dipahami sebagai kemampuan pemerintah untuk mengarahkan dan berkoordinasi dengan masyarakat,

termasuk partisipasi masyarakat dalam forum-forum pengambilan keputusan. Ketersediaan layanan public dan sosial mengacu pada ketersediaan layanan publik dan penggunaan pengaduan publik dalam jaringan negara. Keterbukaan menggambarkan jenis media yang tersedia bagi publik untuk memperoleh informasi dan mekanisme keterbukaan program perencanaan.

1.2. Konsep *Smart Village*

Desa cerdas adalah layanan yang menggunakan teknologi informasi secara ampuh dan berdaya guna untuk kegiatan desa yang dipimpin oleh warga desa. Desa cerdas adalah peningkatan konsep dimana penduduk desa berada dalam komunitas yang memecahkan masalah daerah dengan menggunakan kemampuan sumber daya secara cerdas, bijaksana dan efektif serta mengangkat adat dan budaya setempat serta standar yang dapat digunakan.

Dalam pelaksanaannya, konsep desa pintar harus memiliki beberapa komponen pendukung agar pengamalannya dapat berdampak baik. Ketiga faktor dan unsur utama tersebut adalah pemerintah, masyarakat dan lingkungan desa, dengan masing-masing unsur di atas memiliki kapasitas dan kewajiban yang berbeda. Ketiga unsur tersebut, yakni *smart government*, *smart community* dan *smart economy*.

1.3. Pemerintah Desa

Pemerintah desa mempunyai arti lembaga negara yang berkonsekuen atas pengendalian wilayah desa. Pemerintah desa dipimpin oleh seorang kepala desa yang dipilih dengan hak pilih universal yang bertanggung jawab atas pembangunan, kepemimpinan dan penguatan warga desa. Kewajiban badan desa antara lain menyusun rencana pembangunan desa, melaksanakan kebijakan badan desa, mengelola keuangan desa, pelayanan umum, serta pengawasan dan pengendalian kegiatan di wilayah desa. Badan Desa juga memiliki kekuasaan untuk membuat kebijakan dan keputusan terkait persoalan yang dihadapi warga desa.

Pemerintah desa juga berkolaborasi dengan lembaga tingkat kabupaten/kota dan provinsi dalam menyusun program pembangunan dan pembangunan warga desa. Selain itu, kepala desa juga berkedudukan menjaga ketentraman dan keamanan desa serta menegakkan hak-hak warga desa. Kepala desa memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas hidup warga desa, sehingga diperlukan kepala desa yang kompeten yang memiliki visi yang jelas untuk mengembangkan kapasitas desa dan meningkatkan kesejahteraan warga yang ada di desa.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah kualitatif yang bersifat naratif, yang mengikutsertakan komunikasi langsung antara peneliti dan subjek penelitian. Penelitian ini dilakukan melalui wawancara dan berdiskusi untuk memperoleh data informasi yang diinginkan. Setelah data informasi terkumpul, peneliti lalu mengolahnya dan menarik kesimpulan secara jelas.

Peneliti melakukan pengumpulan data melalui empat cara, yakni wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi kepustakaan agar memperoleh gambaran yang jelas dan rinci yang terpaut dalam objek penelitian. Dalam rangka pengumpulan data, peneliti melakukan wawancara secara mendalam dengan perangkat desa yang berkompeten dalam bidangnya yang ada di desa Wancimekar, Kecamatan Kota Baru, Kabupaten Karawang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Kesiapan Pemerintah Desa Wancimekar Dalam Rencana Pengembangan Program *Smart Village*

Konsep *smart village* digunakan untuk mengintegrasikan teknologi informasi bagi kehidupan masyarakat yang ada di desa, menciptakan manfaat dan kelangsungan pada warga yang ada di desa. Pada awal pengembangan *smart village*, hal yang harus diperhatikan terlebih dahulu ialah bagaimana keadaan desa tersebut menurut demografi penduduk, karena untuk menggambarkan seberapa besar kebutuhan masyarakat terhadap *smart village*. Proses pembangunan *smart village* membutuhkan pemeriksaan terhadap berbagai nilai, entitas, dan norma yang berlaku di masyarakat. Hal ini penting karena masyarakat diposisikan

sebagai pelanggan teknologi informasi. Masyarakat diprioritaskan sesuai dengan kemampuan dan budi pekerti yang ingin ditingkatkan dan distrukturkan dengan dukungan sarana yang ada untuk mewujudkan dalam desa cerdas penggunaan sarana yang berguna sesuai kebutuhan dan watak masyarakat.

Setiap pemerintah desa di Indonesia tentunya sudah seharusnya siap dalam mewujudkan konsep *smart village*. Terlebih dengan adanya *smart village* yang dapat membantu sebuah desa menjadi lebih terarah, serta bukan hanya dalam hal kecanggihan teknologi tetapi juga membantu perubahan sebuah desa menjadi lebih maju, berkualitas dan sejahtera dengan memanfaatkan dan memaksimalkan sumber daya yang dimiliki di desa sesuai dengan sebagaimana semestinya. Desa Wancimekar sendiri dinilai sudah siap menuju konsep *smart village* karena sesuai dengan visi misi kepala desa yaitu untuk membangun desa. Selain itu, potensi yang fisik yang dimiliki desa Wancimekar sudah sangat memadai seperti, adanya pembangunan infrastruktur yang dibuat untuk kenyamanan masyarakat, diantaranya adalah perbaikan saluran drainase, akses jalan utama, fasilitas tempat olahraga, kegiatan keagamaan, dan sebagainya. Selain dari potensi fisik desa, desa Wancimekar sudah mengembangkan kemajuan desa melalui pola pikir yaitu ketertarikan masyarakat mengenai apa yang ingin dibangun, jadi membuat masyarakat tertarik untuk ikut serta membangun desa. Sementara, dari segi pemerintah desanya sendiri sudah melaksanakan sosialisasi program pemerintah atau program apa yang akan dilaksanakan desa kepada masyarakat setempat. Pemerintah desa juga telah melakukan edukasi untuk setiap pelayanan yang bisa diakses oleh masyarakat. Kegiatan sosialisasi dilakukan secara langsung oleh kepala desa untuk membentuk pola pikir masyarakat desa Wancimekar. Namun, akses digital yang ada di desa ini masih dalam tahap pengembangan.

Berdasarkan konsep *smart village* ada tiga elemen penting dalam mewujudkan *smart village* yaitu pertama *smart government*, di desa Wancimekar sendiri itu sudah melaksanakan *smart government* dengan baik, ditandai dengan masyarakat yang sudah ikut serta langsung dalam mengambil keputusan yang dilakukan di desa, masyarakat desa Wancimekar setiap satu bulan sekali bersama perangkat desa dan kepala desa melakukan musyawarah desa yang bertujuan untuk memberikan informasi berupa program-program yang dilakukan oleh desa serta berbagai informasi penting lainnya sekaligus perangkat desa menjabarkan transparansi mengenai keuangan desa secara rinci. Lalu pelayanan publik di kantor desa sudah memenuhi standar yang dibuktikan oleh perangkat desa sudah menjalankan tugasnya sesuai bidangnya masing-masing sehingga masyarakat dapat terbantu dalam mengurus administrasi yang dibutuhkannya. Dalam bidang pelayanan berbasis elektronik desa ini masih dalam tahap pengembangan website dan laman resmi desa maupun fitur-fitur pelayanan yang ada di dalamnya, sehingga di desa ini belum terdapat pelayanan berbasis elektronik.

Smart Community yang ada di desa Wancimekar masih belum mendukung dimana sebagian masyarakatnya mudah terprovokasi akan berita hoax yang menyebar di media, sedangkan perangkat desa sudah banyak melakukan program sosialisasi dalam menanggapi berita hoax, Contohnya pada masa pandemi covid-19 masyarakat begitu percaya berita hoax mengenai vaksin yang akan diberikan sehingga masyarakat banyak yang menolak pada saat akan diberikan vaksinasi. Masyarakat yang ada di desa Wancimekar juga belum menerapkan pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat baik dalam bidang pendidikan maupun kesehatan dan bidang lainnya. Perkembangan dan penggunaan teknologi informasi harus disikapi oleh masyarakat sebagai kesempatan untuk mengoptimalkan partisipasi dan kontribusi mereka pembangunan desa. Teknologi informasi ada untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan memperkuat kapasitas masyarakat yang perlu berpartisipasi pembangunan desa. Akibatnya, sikap masyarakat terbuka dan reseptif Teknologi informasi dalam kehidupan sehari-hari dan dalam konteks pribadi dan terkait dengan sosial dan pemerintahan desa. Masyarakat tidak seperti itu untuk memanfaatkan kehadiran teknologi informasi, tetapi juga dalam konteks yang lebih luas Masyarakat mendapat manfaat dari penggunaan teknologi informasi konteks sosial dan administrasi di desa

Smart economy di desa Wancimekar di dukung dengan adanya UMKM yang sedang berjalan, UMKM yang ada di desa ini ada yang berkelompok dan ada juga yang sendiri atau secara individu. Namun sayangnya belum ada UMKM yang dikelola langsung oleh pemerintah desa. Tetapi pemerintah desa sudah memfasilitasi masyarakat untuk pengajuan program-program yang ada di Kabupaten maupun yang melalui aspirasi-aspirasi dewan desa Wancimekar selalu siap membantu. Contoh kegiatannya yang sudah ada yaitu

para pelaku usaha kecil di desa Wancimekar yang ingin mengajukan proposal untuk pelaku usaha Bersama sudah difasilitasi dengan baik. Pada awal tahun 2023 pemerintah desa Wancimekar memiliki rencana untuk alokasi dana terhadap pengembangan UMKM yang ada di desa baik dari segi pelatihan dan lain-lain.

Dari segi infrastruktur setiap tahun desa ini mengalami kemajuan. Karena setiap tahun selalu ada alokasi dana untuk membangun infrastruktur baik dalam bentuk pembangunan jalan ataupun pembangunan posyandu yang berbentuk fisik. Namun alokasi dana tahun kemarin hanya bisa digunakan untuk 4 titik kegiatan karena dari pemerintah pusat alokasi dana untuk BLT. Di desa terdapat Pagu anggaran yang artinya presentasi-persentase anggaran itu harus dikemakan yang tergantung perintah dan peraturan dari pemerintah pusat. Infrastruktur yang dikelola desa telah dirasakan oleh banyak masyarakat desa Wancimekar, walaupun masih ada beberapa infrastruktur yang belum selesai seperti jalan lingkungan. Jika infrastruktur desa yang dikelola oleh kabupaten dan belum maksimal hanyalah ada di jalan poros yang ada di dusun Krajan. Pada tahun 2024 desa Wancimekar di gadang-gadang akan diberikan alokasi dana yang digunakan untuk pembangunan penerangan jalan umum.

Penerapan Konsep *Smart Village* Melalui Digitalisasi Pelayanan di Desa Wancimekar

Dengan memberikan pelayanannya kepada masyarakat, desa harus melayani masyarakat dengan pelayanan yang berkualitas dan transparan serta akuntabel dalam penyelenggaraan pengelolaan dan pelayanan pengelolaan desa bagi masyarakat, sehingga digitalisasi pelayanan desa dipandang sangat perlu untuk menjadikan desa yang transparan dan akuntabel serta melayani masyarakat secara efektif dan efisien.

Saat ini di Desa Wancimekar belum ada pelayanan berbasis digitalisasi berupa Aplikasi maupun laman resmi (website) baik berisi profil desa maupun pilihan layanan berdasarkan digital yang dapat diakses langsung oleh masyarakat. Perangkat desa Wancimekar menilai, aplikasi buatan desa yang akan digunakan untuk melakukan pelayanan berbasis digital masih dalam tahap pengembangan di dalam pembuatannya. Dimana nanti di dalam aplikasi maupun laman resmi tersebut berisi layanan untuk kebutuhan desa, data-data desa, serta fitur pelayanan masyarakat maupun surat menyurat pemerintahan desa. Laman resmi tersebut masih dalam tahap pengembangan karena masih dalam proses menginput data-data masyarakat ke dalam laman resmi tersebut, hal ini terjadi akibat kurang maksimalnya desa Wancimekar untuk mengumpulkan data karena alasan memiliki banyak Rukun Tetangga dengan jumlah 54 unit, sementara data yang telah tercatat ke dalam sistem data laman resmi tersebut hanya sekitar 2 sampai 3 RT. Di dalam proses pembuatannya, desa Wancimekar telah melakukan riset dan melakukan pendekatan komunikasi dengan desa tetangga yang sudah lebih dahulu mengembangkan Pelayanan Desa berbasis internet maupun digital sejak tahun 2016. Desa Wancimekar sendiri baru seumur jagung untuk memulai pembuatan konsep aplikasi atau laman resmi ini, yaitu pertengahan tahun 2022. Dalam perkembangannya, Perangkat Desa Wancimekar pun masih mempelajari dengan teliti dari segi keamanan demi menghindari kebocoran data. Meskipun masih dalam tahap pengembangan, desa Wancimekar sudah berusaha semaksimal mungkin melakukan pelayanan melalui digitalisasi dan internet, demi mewujudkan pelayanan yang cakap akan teknologi di bidang komunikasi. Pemerintah desa juga sudah mengedukasi masyarakat terkait tugas-tugas perangkat desa yang dimana masyarakat akan tahu divisi-divisi yang ada di perangkat desa.

Pelayanan kepada masyarakat dengan menggunakan teknologi yang ada di desa ini dirasa belum efektif dan efisien. Hal tersebut disebabkan karena PADes atau pendapatan asli desa di desa Wancimekar masih belum optimal dengan kata lain pendapatan aslinya masih sedikit, karena pemanfaatan ekonominya masih belum bisa digali lebih dalam dari perangkat desanya. Desa wancimekar sendiri sebenarnya memiliki BUMDes yang baru dibentuk pada tahun 2022. Namun pemerintah desa Wancimekar semaksimal mungkin untuk memfasilitasi masyarakat dalam segi ekonomi agar bisa berkembang. Walaupun masih dalam tahap pengembangan desa ini sudah berusaha dengan semaksimal mungkin untuk melakukan pelayanan melalui digitalisasi dan internet.

Faktor yang Mempengaruhi Kondisi Kesiapan Pemerintah Desa Wancimekar Dalam Rencana Pengembangan Program *Smart Village*

Banyak faktor yang mempengaruhi kesiapan pemerintah desa, salah satunya yang dikatakan oleh informan adalah faktor pola pikir masyarakat yang terkadang sulit untuk berkontribusi membangun smart village. Walaupun tidak semua masyarakat, masyarakat masih sulit untuk membedakan mana informasi yang membangun dan mana informasi yang provokatif. Sebagai contoh yang terjadi di desa Wancimekar yaitu pada saat vaksin Covid-19, masyarakat di desa Wancimekar masih ada yang menolak. Lalu pelayanan pajak yang ada di desa menjadi sulit akibat adanya berita-berita provokatif yang masyarakat terima karena ada berita yang sedang hangat diperbincangkan di media. Pajak bagi desa sangat penting, karena jika pajak meningkat maka alokasi dana untuk pembangunan akan meningkat juga. Contohnya ADD alokasi dana desa, DBH dana bagi hasil yang bersumber dari pajak. Ketika pajaknya tercapai 100% otomatis alokasi dana yang diterima oleh desa akan meningkat yang akan berpengaruh baik untuk infrastruktur maupun kegiatan non fisik. Dan dana DBH akan digunakan untuk pembangunan jalan dan lingkungan.

Faktor lain yang mempengaruhi kondisi kesiapan dalam pengembangan smart village yaitu transparansi keuangan dana desa dan kebijakan apa saja yang telah dibuat oleh pemerintah desa. Semua desa dituntut untuk melakukan transparansi keuangan dana desa. Desa Wancimekar sendiri sudah melakukan transparansi dana desa dengan menggunakan banner ataupun alat peraga informasi yang dibuat setiap tahun untuk menginformasikan bagaimana alokasi dana berjalan kepada masyarakat. Desa Wancimekar merupakan desa yang sudah melakukan atau memberikan dana-dana desanya dengan transparan yang dikirimkan di forum komunikasi desa. Ada juga penyusunan dokumen RKPDes yang dihasilkan dari musyawarah dusun. Dimana pemerintah desa juga mengambil aspirasi-aspirasi masyarakat. Pada tahun 2022 perangkat desa Wancimekar melakukan sosialisasi APBDes maupun anggaran desa yang sudah dianggarkan dan yang sudah dilaksanakan dan yang akan dilaksanakan di RW setempat, sebagai bukti transparansi yang sudah dilakukan oleh pemerintah desa Wancimekar. Jadi desa ini sudah sangat transparan dalam penggunaan anggaran desa dan faktor yang mempengaruhi kesiapan pengembangan smart village bagi desa Wancimekar adalah faktor pola pikir masyarakatnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Maka dengan adanya penelitian berdasarkan Analisis kesiapan pemerintah desa Wancimekar menuju konsep *Smart Village*, dapat disimpulkan bahwa pemerintah Desa Wancimekar sudah mulai siap untuk menerapkan konsep smart village baik mengembangkan dan mengimplementasikan setiap elemennya. Hal ini dibuktikan dalam elemen *smart governance*, Desa Wancimekar sudah mulai melakukan tahap awal dikembangkannya aplikasi maupun lama resmi tentang profile desa yang didalamnya juga berisi layanan untuk kebutuhan desa, data-data desa, serta fitur pelayanan masyarakat maupun surat menyurat pemerintahan desa. Walaupun program ini baru seumur jagung, namun langkah ini merupakan salah satu poin dan bukti penting kesiapan Pemerintah desa Wancimekar menjalankan konsep *Smart village* dan mewujudkan desa yang cakap digital. Selanjutnya dalam mengembangkan elemen *smart environment* dan *smart economy*, dalam proses untuk mewujudkan lingkungan masyarakat yang aktif berpartisipasi, pemerintah desa telah melakukan banyak sosialisasi untuk setiap sektor, seperti kesehatan dan bantuan sosial. Di dalam elemen *smart economy*, Pemerintah desa Wancimekar sudah dinilai sukses dalam menjalankan transparansi keuangan desa, dibentuknya BUMDes serta pengembangan proses surat menyurat UMKM.

SARAN

Adapun saran yang kami ingin sampaikan dalam penelitian ini adalah, kami merekomendasikan bagi Pemerintah desa Wancimekar beberapa poin. Pertama, dalam elemen *Smart Government*, sudah saatnya pemerintah desa lebih berfokus dalam membangun pelayanan digital, dikarenakan pelayanan melalui kantor desa sudah sangat mumpuni, untuk mewujudkan suksesnya program ini bisa dilakukan dengan memberikan staf desa Wancimekar pelatihan dan studi banding ke desa-desa yang sudah terlebih dulu menerapkan desa yang cakap digital. Walaupun dinilai sudah siap menuju konsep smart village, namun desa ini hanya baru tahap awal sehingga harus adanya langkah konkrit. Kedua, dalam elemen *Smart Economy*, Pemerintah desa harus benar-benar bisa memajukan BUMDes-nya terlebih lagi dengan banyak infrastruktur fisik desa yang luas dan besar, hal ini bisa menjadi daya tarik tersendiri bagi ekonomi serta berjalannya UMKM desa. Meskipun desa Wancimekar baru memulai proses perkembangannya menuju Smart village, maka program-

program digitalisasi harus bisa segera direalisasikan dan tidak berhenti di tengah jalan kemudian menjadi program yang gagal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UU Nomor 6 Tahun 2014 pasal 4
- [2] A. A. Aziiza and T. D. Susanto, "The Smart Village Model for Rural Area (Case Study: Banyuwangi Regency)," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 722, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/722/1/012011
- [3] Ananda H, &, Ary Setyo W. (2023). ANALISIS PENGEMBANGAN KOMPONEN SMART VILLAGE DI DESA LIMPUNG Vol. 5 No. 1: Jurnal Manajemen dan Ilmu Administrasi Publik.
- [4] D. Perencanaan, F. Teknik, U. Diponegoro, J. P. Soedarto, and S. H. Tembalang, "Implementasi Smart Governance Berdasarkan Konsep Smart Village Implementation of Smart Governance Based on Smart," vol. 21, no. 2, pp. 145–160, 2020.
- [5] Dian Herdiana, 2019. Pengembangan Konsep Smart Village Bagi Desa-Desa di Indonesia (Developing the Smart Village Concept for Indonesian Villages) Vol. 21 No. 1: JURNAL IPTEK-KOM (JURNAL ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI KOMUNIKASI).
- [6] Fahrina, A. (2022). Analisis Kesiapan Pembangunan Smart City Daerah Studi Kasus: Kabupaten Temanggung. JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi), 9(2), 984–995.
- [7] H. A. Huda, U. Suwaryo, and N. I. Sagita, "PENGEMBANGAN DESA BERBASIS SMART VILLAGE (Studi Smart Governance pada Pelayanan Prima Desa Talagasari Kabupaten Karawang)," J. MODERAT, vol. 6, no. 3, pp. 539–556, 2020.
- [8] Hikmah Nuraini, Endang Larasati, Sri Suwitri, Hari Susanta Nugraha, 2021. Pengembangan Smart Village Sebagai Upaya Menjalankan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) Pada Masa Pandemi Covid-19. Vol 6, No 4
- [9] Nur Hadian, & Susanto, T. D. (2022). Pengembangan Model Smart Village Indonesia: Systematic Literature Review. Journal of Information System,Graphics, Hospitality and Technology, 4(2), 77–85.
- [10] Rini Rachmawati, "Pengembangan Smart Village untuk Penguatan Smart City dan Smart Regency," J. Sist. Cerdas, vol. 1, no. 2, pp. 12–19, 2018, doi: 10.37396/jsc.v1i2.9.

3D MODEL BEDROOM CONCEPT USING MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC)

Jimmy Pratama¹, Stephanie², Bayu Syahputra³

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Internasional Batam

Baloi – Sei Ladi, Jl. Gajah Mada, Tiban Indah, Kec. Sekupang, Kota Batam, Kepulauan Riau

e-mail: jimmy.pratama@uib.ac.id¹, 2031019.stephanie@uib.edu², bayu@uib.ac.id³,

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 16 – November - 2023

Received in revised form : 5 – Desember - 2023

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Interior is the arrangement of the inner room with the aim of meet the needs of the facility, namely the element of functionality and the aesthetic element of beauty. However, not all rooms can implement both elements because of a lack of knowledge about rooms and interiors. Interior design also can't be done carelessly, especially the bedroom. This is because the bedroom can give an impression which is an important principle for users, namely the level of comfort and type of activity. Therefore, the aim of this research is to provide the visualization of bedroom interior in 3D animation to be a source of reference for users. This research use R&D (Research and Development) method, which use a qualitative approach by interviewing 30 respondents as a research method and by Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method as a development method. The result of this research is the visualization of bedroom interior in 3D animation that can be used as a reference source for users to design bedroom interiors.

Keywords: 3D animation, 3D modelling, MDLC, interior design, bedroom.

1. PENDAHULUAN

Interior merupakan penataan perabotan pada ruang bagian dalam dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan sarana. Kebutuhan sarana tersebut adalah elemen fungsionalitas dan elemen estetika keindahan. Namun, tidak semua ruangan yang memiliki struktur, bentuk, dan ukuran tertentu dapat menerapkan kedua elemen tersebut [1]. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan mengenai ruang dan interior. Faktor tersebut dapat menyulitkan masyarakat untuk memikirkan dan memutuskan dalam penyusunan desain interior yang baik [2].

Dalam mendesain interior suatu ruang tidak dapat dilakukan secara sembarangan, terutama kamar tidur. Hal ini dikarenakan kamar tidur adalah ruangan yang bersifat pribadi dimana pengguna lebih banyak beraktivitas dan menghabiskan sebagian besar waktu di ruangnya [3]. Selain itu, kesan dari suatu ruang menjadi prinsip yang penting bagi penggunaannya yaitu sebagai penghubung dan penyeimbang antara pengguna dan ruang. Prinsip tersebut adalah tingkat kenyamanan dan jenis aktivitas [4].

Tingkat kenyamanan dan jenis aktivitas pada kamar tidur ditentukan dari penempatan interior yang sesuai dengan standar atau tipe dari individu masing-masing, seperti sederhana, minimalis, kontemporer, dan sebagainya. Komponen-komponen yang terkait dengan penempatan desain interior kamar tidur adalah

Received 16 – November - 2023; Revised 5 – Desember - 2023; Accepted 21 – Februari - 2024

ruang, warna, pencahayaan, sirkulasi udara, dan tata suara. Komponen tersebut dapat menciptakan suasana dari ruangan tersebut, serta menciptakan karakter atau kepribadian penggunaannya [5].

Namun, dalam pemilihan komponen tersebut cukup menyulitkan dan menghabiskan waktu. Hal ini dapat dilihat dari masih banyak penggunaan katalog sebagai sarana penjualan. Katalog merupakan kumpulan daftar nama produk dan komponen lainnya yang menampilkan deskripsi dan gambar. Pada dasarnya, gambar yang ditampilkan masih dalam bentuk 2 dimensi, sehingga masyarakat akan membayangkan peletakan dari wujud dan bentuk produk tersebut di ruangnya. Namun, tingkat keakuratannya tidak dapat dipastikan dengan benar dan tepat, sehingga diperlukan pengukuran dan pemilihan bentuk interior dan ruang secara detail [6].

Salah satu solusi untuk masalah tersebut adalah memberikan suatu konsep dan gambaran dari visualisasi interior kamar tidur yang lebih detail dan menyeluruh seperti gambaran simulasi. Solusi tersebut adalah menggunakan animasi 3D dimana dapat menampilkan visualisasi yang terlihat lebih nyata dan mendekati bentuk dan struktur aslinya [7]. Keunggulan lainnya adalah dari segi biaya dapat diminimalisir karena tidak perlu melakukan pembangunan interior di suatu ruang. Selain itu, proses pembangunannya menjadi lebih menghemat waktu dan tenaga, sehingga terhindar dari pemborosan selama proses pembangunan. Hal ini dikarenakan perubahan dapat terjadi tanpa perencanaan [8]. Pada penelitian ini didasarkan dari beberapa jurnal penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh [1] membahas perancangan media cetak sebagai sarana informasi. Tujuan di penelitian ini adalah untuk merancang media cetak praktis yang digunakan untuk menjelaskan mengenai penataan interior. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan menggunakan alur *design thinking*. Hasil dari penelitian ini adalah media cetak berupa visualisasi *3D practical interior* yang digunakan sebagai media informasi mengenai gambaran penataan interior.

Penelitian lainnya [7] membahas perancangan visualisasi eksterior dan interior rumah dari Perumahan Bhumi Nirwana dalam animasi 3D dan *motion* grafik. Penelitian ini bertujuan sebagai media promosi untuk meningkatkan penjualan. Metode yang digunakan adalah metode R&D (*Research and Development*) yaitu metode MDLC sebagai metode pengembangan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, studi pustaka, dan kuesioner. Penelitian ini menghasilkan animasi 3D berupa visualisasi rumah yang digunakan sebagai promosi.

Penelitian selanjutnya [3] mengenai perancangan desain untuk perabot tempat tidur minimalis berupa visualisasi bentuk 3D. Tujuan di penelitian ini adalah untuk merancang dan mendesain perabot tempat tidur dengan menerapkan konsep minimalis. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan mengumpulkan data berupa observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur. Hasil dari penelitian ini adalah gambar visualisasi bentuk 3D berupa desain dari perabot tempat tidur minimalis.

Penelitian yang dilakukan oleh [9] mengenai perancangan desain *kitchen set* dalam bentuk *3D modelling* sebagai media ilustrasi. Penelitian ini bertujuan menjadikan rancangan *3D modelling* berupa visualisasi desain *kitchen set* sebagai media ilustrasi untuk meningkatkan daya tarik dan penjualan pada pengguna. Penelitian ini menggunakan metode MDLC dengan mengumpulkan studi pustaka yang berkaitan dengan penelitiannya dan melakukan observasi secara langsung kepada salah satu klien dari CV Pacific Aluminium. Hasil penelitian berupa rancangan gambar ilustrasi 3D *kitchen set* sebagai media penyampaian informasi sesuai dengan keinginan pengguna.

Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh [10] adalah mengenai perancangan gambar ilustrasi 3D dari desain interior pada kamar. Tujuan di penelitian ini adalah untuk menunjukkan desain interior kamar dalam bentuk gambar ilustrasi 3D kepada masyarakat sebagai referensi. Di penelitian ini menggunakan metode MDLC. Teknik pengumpulan data dengan mengumpulkan studi pustaka. Penelitian ini menghasilkan gambar ilustrasi 3D dari desain interior kamar yang dijadikan sebagai referensi untuk masyarakat.

Pada penelitian sebelumnya [1], [3], [9], dan [10] hanya membahas dan merancang hasil desain dalam bentuk gambar ilustrasi 3D. Kemudian, di penelitian [7], membahas desain pada salah satu perumahan dan merancang dalam bentuk animasi 3D yang digunakan sebagai media promosi. Oleh karena itu, di penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran ilustrasi interior pada kamar tidur menggunakan video animasi 3D dengan *motion graphic* sebagai sumber referensi untuk pengguna yang ingin mendesain kamar tidurnya. Perancangan video animasi 3D ini akan menggunakan metode R&D (*Research and Development*). Metode untuk *research*, penulis menggunakan metode kualitatif sebagai pengumpulan data yaitu melakukan wawancara seperti di penelitian [1] dan [3]. Metode untuk *development* menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) seperti penelitian yang dilakukan oleh [7], [9], dan [10].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Multimedia

Menurut [11], multimedia merupakan media interaktif yang menampilkan gabungan dari beberapa elemen, seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi dengan tujuan untuk menggambarkan dan memberikan suatu informasi, serta hiburan kepada audiens. Multimedia juga dapat disimpulkan sebagai perpaduan antara elemen-elemen yang dirancang dengan alat bantuan komputer [12]. Terdapat 5 elemen dalam multimedia yaitu sebagai berikut [13]:

1. Teks
Teks adalah salah satu elemen multimedia yang berbentuk berupa kata-kata yang digunakan sebagai penyampaian suatu bahasa.
2. Audio
Audio adalah elemen multimedia yang memiliki peran penting karena dikenal sebagai energi akustik yaitu pembawa suara, sistem pengambilan suara, dan amplifier.
3. Gambar
Gambar adalah elemen multimedia yang menyampaikan suatu informasi melalui ilustrasi jika informasi tersebut tidak dapat diuraikan dalam bentuk teks.
4. Video
Video adalah elemen yang terdiri dari urutan gambar-gambar dengan waktu tertentu sehingga akan memberikan ilustrasi objek yang bergerak dengan cepat.
5. Animasi
Animasi adalah elemen yang membuat kumpulan dari gambar atau tulisan yang berurutan secara sistematis untuk menunjukkan dan menciptakan interaksi dan pergerakan antara objek yang satu dengan objek yang lainnya.

2.2. Animasi 3D

Animasi 3D adalah objek dimensi yang terdiri dari 3 unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi yang dapat digerakkan secara bebas [14]. Animasi memiliki ciri utama yaitu memiliki suatu ruang pada objek atau disebut dengan volume [15]. Animasi 3D memberikan pergerakan ilustrasi pada visualisasi objek menjadi terlihat nyata, serta membuat visualisasi suatu objek yang sulit dan terlihat mustahil [7].

2.3. 3D Modelling

3D modelling adalah pembentukan simulasi visual model objek berdasarkan sketsa [15]. *3D modelling* dapat dikatakan sebagai pembentukan simulasi gambaran objek berupa informasi dengan memahami konsep dari model geometri. *3D modelling* memiliki keunggulan dalam memvisualisasikan objek terlihat lebih nyata [11]. Hal ini dikarenakan *3D modelling* memiliki panjang, lebar, dan tinggi, sehingga dapat dilihat dengan sudut pandang yang berbeda [16].

2.4. Desain Interior

Desain interior merupakan salah satu bagian seni bangunan yang berfokus pada penataan ruang bagian dalam dengan memperhatikan elemen-elemen interior. Desain interior juga dapat diartikan sebagai rangkaian dari proses perencanaan dalam penataan sebuah ruangan yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, baik secara fisik maupun psikologis [17]. Menurut [18], terdapat 8 elemen interior untuk membentuk suatu interior pada ruangan menjadi harmonis dan nyaman yaitu sebagai berikut:

1. Garis
Garis merupakan salah satu elemen interior yang mengacu pada arah menerus di suatu permukaan. Garis dapat dikatakan sebagai dua titik yang terhubung di bidang yang berbeda.
2. Bentuk
Bentuk merupakan suatu geometri yang berwujud 3 dimensi, seperti balok, kubus, bola, dan sebagainya. Elemen ini dapat membantu pengguna dalam memahami keberadaan suatu objek dari persepsi ruang.
3. Bidang

- Bidang dapat dikatakan sebagai dua buah garis sejajar yang terhubung. Bidang hanya memiliki panjang dan lebar. Elemen ini berperan dalam memperlihatkan batasan pada suatu ruangan.
4. Ruang
Ruang merupakan bangunan tiga dimensi yang tidak memiliki batas karena memiliki arah dan posisi yang relatif. Elemen ini dapat berpengaruh pada kepribadian pengguna dan budaya, serta desain dan struktur bangunan.
 5. Cahaya
Cahaya merupakan salah satu elemen interior yang memiliki sifat pendukung dalam penataan interior pada suatu ruang yaitu menciptakan suasana dari suatu ruangan.
 6. Warna
Warna yang digunakan dapat mempengaruhi psikologis dari pengguna dan pengunjung. Hal ini dikarenakan warna dapat memberikan kesan pada keberadaan suatu ruangan.
 7. Pola
Pola merupakan susunan desain dekoratif yang dipergunakan secara berulang. Pola garis horizontal memberikan kesan pada suatu ruangan tampak luas, sedangkan pola garis vertikal memberikan kesan pada suatu ruangan tampak tinggi.
 8. Tekstur
Tekstur merupakan penampilan dan nuansa dari permukaan ruang. Elemen ini berhubungan dengan bahan dan material yang digunakan pada suatu ruangan.

2.5. Kamar Tidur

Kamar tidur merupakan salah satu ruang privasi yang memiliki waktu aktivitas lebih lama daripada ruangan lainnya di suatu rumah karena memiliki prinsip kenyamanan. Aktivitas yang biasanya dilakukan di kamar tidur adalah tidur, nonton, belajar, kerja, olahraga ringan, dan melakukan hobi yang disukainya. Ukuran ideal pada suatu kamar tidur adalah 3,25m x 4m yang merupakan ukuran bersih pada suatu ruangan yang belum terdapat perabotan di dalamnya [3].

2.6. Autodesk Maya

Autodesk Maya adalah salah satu perangkat lunak yang memiliki fungsi untuk merancang *3D modelling*, mengembangkan animasi 3D, dan *rendering* hasil yang telah dirancang dan dikembangkan. Perangkat lunak ini diciptakan oleh Alias / *Wave Front Systems Corporation* yang bergabung dengan perusahaan Autodesk, Inc [13]. Perangkat lunak ini dapat dijalankan di sistem operasi Mac, Windows, dan Linux [19].

2.7. Adobe After Effects

Adobe After Effects merupakan sebuah perangkat lunak handal yang digunakan untuk kebutuhan dalam *motion graphic design*. Perangkat lunak ini memiliki sekitar 50 macam atau lebih standar efek yang dimana dapat mengubah dan memberikan animasi pada objek. Selain itu, perangkat lunak ini juga terdapat *expression* yang digunakan untuk memberikan pergerakan secara dinamis ke dalam *motion graphic* dengan cara mengetikkan *action script* [20]. Perangkat lunak ini menyediakan fitur-fitur *text animation*, *visual effects*, *motion graphics*, *rotoscoping*, dan *motion tracking* [21].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Pada gambar 1 merupakan alur penelitian yang mendeskripsikan tahapan-tahapan yang dilakukan oleh penulis pada penelitian ini.



Gambar 1. Alur Penelitian

3.2 Analisa Permasalahan

Berdasarkan latar belakang pada penelitian ini dijelaskan bahwa tidak semua pengguna dapat menyusun interior kamar tidur dengan baik dan benar. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan mengenai ruang dan interior yang dimana dapat berpengaruh pada prinsip penting bagi pengguna yaitu tingkat kenyamanan dan jenis aktivitas. Salah satu solusi mengatasi permasalahan tersebut adalah menggunakan animasi 3D yang menunjukkan visualisasi interior kamar tidur. Oleh karena itu, di penelitian ini penulis ingin mengetahui persepsi pengguna mengenai penyusunan interior kamar tidur menggunakan metode kualitatif secara wawancara [22]. Kemudian, penelitian ini dilanjutkan dengan mengembangkan video animasi 3D yang sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan menggunakan metode MDLC [7].

3.3 Pengumpulan Data dan Analisis Data

Pada pengumpulan data akan menggunakan pendekatan kualitatif yaitu melakukan wawancara kepada 30 pengguna berupa persepsi atau keinginan pengguna dalam susunan interior kamar tidur [22]. Berikut ini merupakan data demografi.

Tabel 1. Data Demografi [3]

Kategori	Deskripsi
Usia	17 - 25 tahun
Jenis Kelamin	Laki-laki dan Perempuan
Pekerjaan	Semua Pekerjaan
Kelas Sosial	Menengah ke Bawah

Pada analisis data, hasil pengumpulan data akan dianalisis berdasarkan kebutuhan fasilitas, sirkulasi, dan penerapan konsep berupa kesimpulan konsep dan ide desain. Hasil analisis tersebut akan digunakan di tahapan selanjutnya [23].

3.4 Perancangan Animasi 3D

Perancangan animasi 3D yaitu visualisasi interior kamar tidur akan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari 6 tahapan, yaitu [7]:

1. *Concept*
Penulis akan menggunakan hasil analisis yang dilakukan di tahap sebelumnya berupa konsep dan ide desain untuk merancang animasi 3D yang bertujuan untuk memberikan visualisasi interior kamar tidur sebagai media ilustrasi.
2. *Design*
Penulis akan membuat *storyboard* sebagai alur untuk mendeskripsikan *scene* dan sketsa sebagai gambaran ilustrasi desain interior kamar tidur.
3. *Material Collecting*
Penulis akan mengumpulkan literatur pustaka sebagai referensi dalam penyusunan interior kamar tidur. Bahan untuk pembuatan aset menggunakan SketchUp Texture untuk membuat dan mengumpulkan *texture material*. Penentuan warna akan diperoleh dari Color Hunt dan audio sebagai *background* akan diperoleh dari YouTube yang tidak mengandung unsur *copyright*.
4. *Assembly*
Setelah tahapan pengumpulan materi selesai, penulis akan merancang animasi 3D dimulai dari pembuatan aset yaitu pembuatan *3D modelling*, pemberian *texturing*, pemberian animasi, pemberian *lighting*, dan *rendering* akan menggunakan perangkat lunak Autodesk Maya. Untuk penggabungan hasil *render per scene*, penggabungan semua *scene*, dan *finishing* akan menggunakan Adobe After Effect.
5. *Testing*
Setelah selesai merancang animasi 3D, penulis akan melakukan *alpha test* untuk memeriksa apakah terdapat kesalahan dalam video animasi 3D tersebut dan apakah video animasi 3D tersebut sudah sesuai dengan *storyboard* atau tidak. Kemudian, penulis akan melakukan *beta test* dengan memberikan kuesioner kepada 30 responden untuk mengukur tingkat ketertarikan pengguna terhadap hasil rancangan interior kamar tidur dalam video animasi 3D.
6. *Distribution*

Di tahap terakhir, hasil rancangan animasi 3D tersebut akan didistribusi kepada 30 pengguna yang telah diwawancarai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir dari video animasi 3D adalah menampilkan visualisasi interior kamar tidur yang terdiri dari 8 desain. Proses perancangan animasi 3D ini dimulai dari pembuatan *3D modelling*, pemberian *texturing*, pemberian animasi, pemberian *lighting*, dan *rendering* dimuat pada metode *development* yaitu metode MLDC. Berikut adalah tahapan-tahapan dari metode MDLC.

4.1 Concept

Berdasarkan hasil analisis data, jenis multimedia untuk menampilkan dan memberikan visualisasi interior kamar tidur kepada pengguna yang memiliki keinginan untuk mendesain kamar tidurnya adalah menggunakan animasi 3D yang bertujuan sebagai sumber referensi dan media ilustrasi. Desain dari kamar tidur menggunakan konsep minimalis.

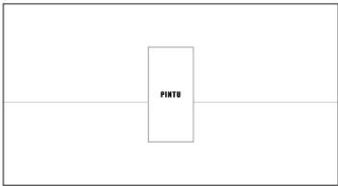
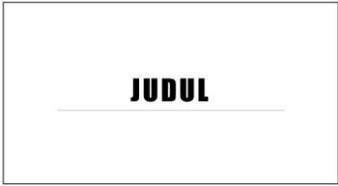
4.2 Design

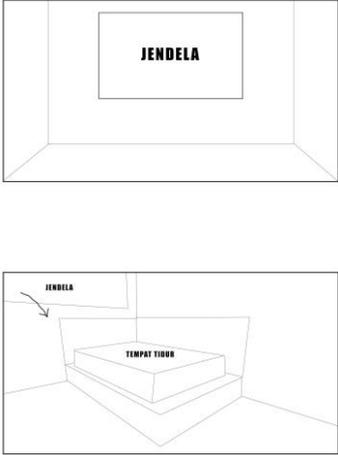
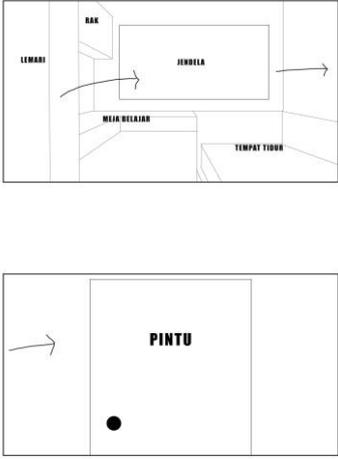
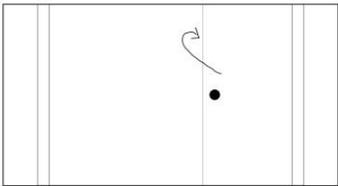
Setelah tahap *concept*, di tahap ini adalah pembuatan *storyboard* dan sketsa.

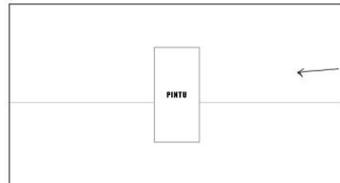
1. Storyboard

Sebelum memulai perancangan animasi 3D, pembuatan *storyboard* terlebih dahulu. Tujuan dari pembuatan *storyboard* ini adalah untuk mendeskripsikan alur cerita dari *scene* pertama ke *scene* selanjutnya. Berikut ini adalah *storyboard* untuk alur dari video animasi 3D yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. *Storyboard* Perancangan Animasi 3D

No.	Scene	Gambar	Durasi	Deskripsi
1	1		9 detik	Efek: <i>Fade In</i> . Narasi: Video diawali dengan tampilan kosong dan muncul sebuah pintu dengan posisi berada di tengah. Kemudian, kamera bergerak maju ke depan dan masuk ke pintu yang terbuka saat di pertengahan pergerakan maju kamera.
2	2		6 detik	Narasi: Layar hitam menampilkan judul menggunakan <i>motion graphic</i> .

3	3		<p>48 detik (6 detik/desa in)</p>	<p>Narasi: Layar hitam menampilkan subjudul pertama dan deskripsi singkat menggunakan <i>motion graphic</i>.</p>
4	4		<p>154 detik (19 - 20 detik/desa in)</p>	<p>Efek: <i>Fade In</i> dan <i>Fade Out</i>. Narasi: Layar menampilkan sebuah ruang bagian dalam. Kemudian, kamera bergerak ke arah munculnya interior-ineterior yang ada di dalam ruangan tersebut.</p>
5	5		<p>40 detik (5 detik/desa in)</p>	<p>Efek: <i>Fade In</i> dan <i>Fade Out</i>. Narasi: Kamera bergerak memutar untuk menampilkan keseluruhan dari ruangan tersebut. Kemudian, kamera berhenti di depan pintu dari ruang tersebut untuk berpindah ke ruang lainnya atau <i>scene</i> selanjutnya. <i>Scene</i> selanjutnya alur <i>storyboard</i> seperti <i>scene</i> 3 - 5 sampai ruang yang terakhir.</p>
6	6		<p>11 detik</p>	<p>Efek: <i>Fade In</i> dan <i>Fade Out</i>. Narasi: <i>Scene</i> terakhir yaitu di ruang terakhir dengan posisi kamera menghadap ke pintu ruangan. Kemudian, kamera maju ke depan untuk keluar dari ruang ke tempat awal melalui pintu di hadapannya. Setelah keluar dari ruangan, kamera</p>



berputar 180 derajat dan menghadap ke pintu yang merupakan akhir dari video.

2. Sketsa

Pembuatan sketsa bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan saat proses pembuatan animasi 3D. Berikut ini merupakan sketsa denah dari ruang kamar tidur yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Sketsa Denah Desain Interior Kamar Tidur

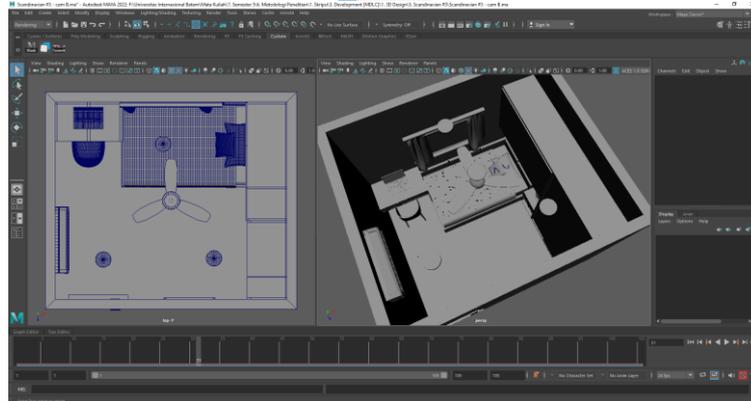
4.3 Material Collecting

Di tahapan ini, penulis mengumpulkan bahan untuk pembuatan aset. Berikut adalah aset yang dikumpulkan.

1. *Texture material* digunakan untuk memberikan tekstur pada *3D modelling* yang akan dibuat. *Texture material* tersebut adalah tekstur kayu, besi, semen, batu bata, dan kain doobby.
2. Warna yang digunakan untuk warna dinding ruang kamar tidur. Warna yang dikumpulkan adalah putih, biru, hijau sage, nude pink, dan abu-abu.
3. Audio untuk *backsound* video animasi 3D yang memiliki format .mp3.

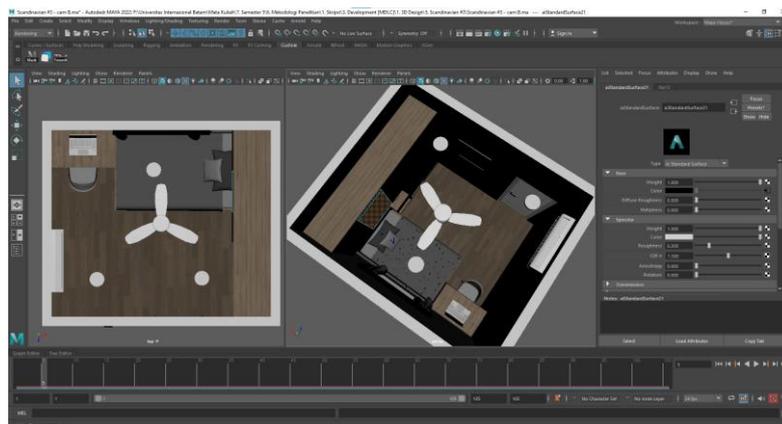
4.4 Assembly

Setelah pengumpulan bahan selesai, di tahapan ini merupakan perancangan animasi 3D. Perangkat lunak yang digunakan adalah Autodesk Maya 2022 untuk pembuatan *3D modelling*, *texturing*, animasi, *lighting*, dan *rendering* dan Adobe After Effects 2020 untuk *editing* hasil *render*. Tahapan ini dimulai dari pembuatan *3D modelling* yaitu ruang dan interior-interior yang dapat dilihat pada gambar 3.



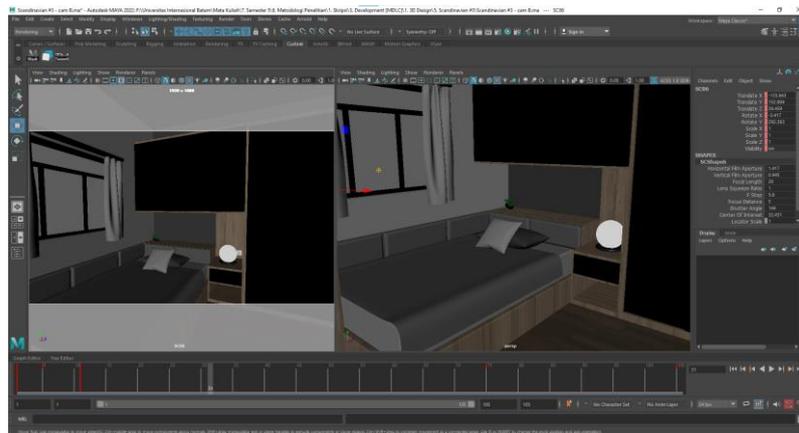
Gambar 3. *Modelling* Ruang Kamar Tidur

Selanjutnya adalah pemberian *texturing* pada objek-objek 3D yang telah dibuat di tahap *modelling* yang dapat dilihat pada gambar 4.



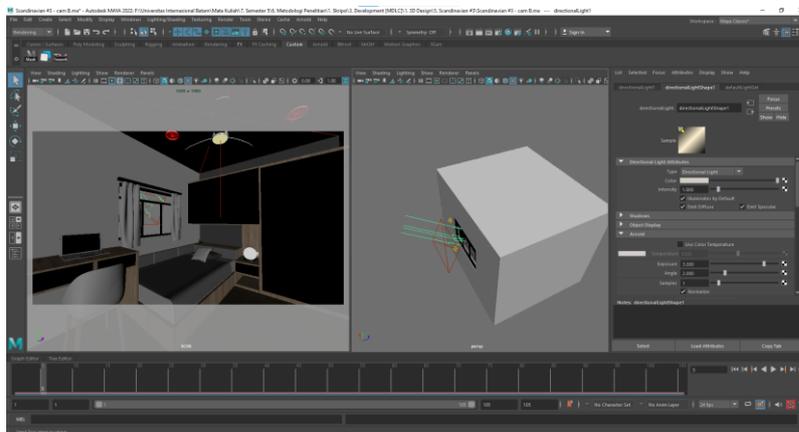
Gambar 4. *Texturing* pada *Modelling* Ruang Kamar Tidur

Pada gambar 5 merupakan tahap pemberian animasi pada kamera dan objek-objek 3D yang sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat.

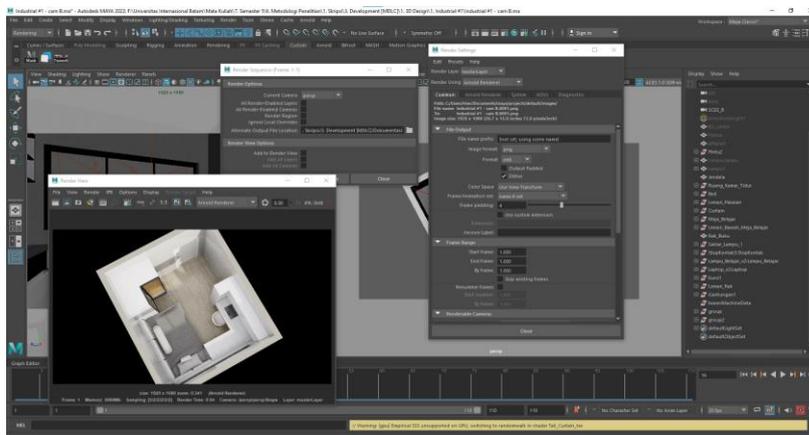


Gambar 5. Proses Animasi

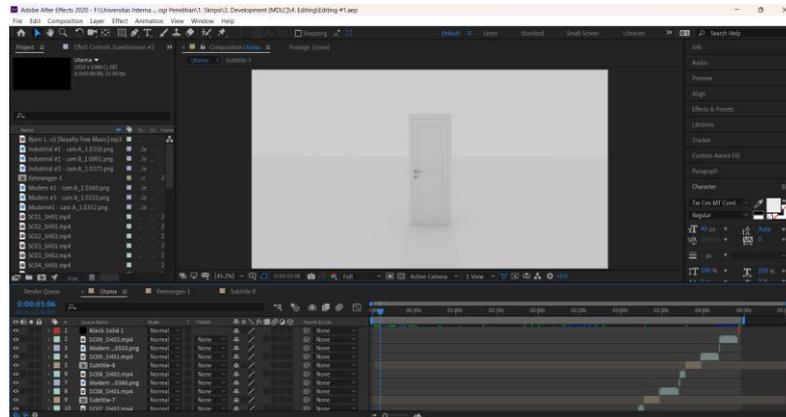
Pada gambar 6 adalah tahap pemberian *lighting* pada objek-objek 3D dengan memberikan pencahayaan dari luar ruang dan dalam ruang.

Gambar 6. Pemberian *Lighting* pada Ruang Kamar Tidur

Setelah tahap *lighting* selesai, proses selanjutnya adalah *rendering*. Format hasil *render* yang digunakan adalah format .png. Proses *rendering* menggunakan *arnold* yang terdapat pada perangkat lunak Autodesk Maya 2022 agar hasil *render* terlihat bagus yang dapat dilihat pada gambar 7.

Gambar 7. Proses *Rendering*

Setelah tahap *rendering* selesai, tahap terakhir di tahapan *assembly* ini adalah tahap *editing*. Di tahap ini dilakukan penggabungan hasil *render* per scene, penggabungan semua *scene*, penambahan audio, penambahan teks, dan *finishing* yang dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Proses *Editing*

Berikut ini adalah hasil akhir desain interior pada kamar tidur yang dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil Akhir dari Desain Interior Kamar Tidur

4.5 Testing

Di tahap ini dilakukan dalam 2 tahapan yaitu *alpha test* dan *beta test*. *Alpha test* dilakukan oleh penulis dan *beta test* dengan melibatkan 30 pengguna yang telah diwawancarai untuk mengetahui respon dari pengguna terhadap hasil rancangan interior kamar tidur dalam bentuk video animasi 3D.

1. *Alpha Test*

Pada *alpha test* ini berfokus pada pemeriksaan kesalahan dan kesesuaian video animasi 3D. Berikut adalah tabel pertanyaan dan hasil dari *alpha test* yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Pertanyaan [7] dan Hasil dari *Alpha Test*

No.	Pertanyaan	Hasil Pengujian
1	Apakah terdapat kesalahan dalam video animasi 3D atau tidak?	Tidak
2	Apakah video animasi 3D tersebut sudah sesuai dengan <i>storyboard</i> atau tidak?	Ya

2. *Beta Test*

Kemudian, pada *beta test* dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dengan 5 pertanyaan kepada 30 pengguna. Tujuan dari *beta test* ini adalah untuk mengukur tingkat ketertarikan pengguna terhadap hasil video animasi 3D. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dijawab menggunakan skala

linear yaitu dari skala 1 – 5. Untuk pengukuran tingkat ketertarikan pengguna terhadap hasil video animasi 3D, maka kategori indeks dan formula perhitungan yaitu sebagai berikut [24]:

Tabel 4. Kategori Indeks

No.	Indeks	Keterangan
1	0 % - 19,99%	Sangat Tidak Tertarik
2	20% - 39,99%	Tidak Tertarik
3	40% - 59,99%	Cukup Tertarik
4	60% - 79.99%	Tertarik
5	80% - 100%	Sangat Tertarik

Formula perhitungan dimulai dari yaitu sebagai berikut:

$$\text{Nilai Max} = \text{Skala Terbesar} \times \text{Jumlah Responden} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Total Skor} = (\text{Skala 1} \times \text{Jumlah Responden} + \dots + (\text{Skala 5} \times \text{Jumlah Responden}) \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Rerata skor} = \left(\frac{\text{Total Skor 1} + \text{Total Skor 2} + \dots + \text{Total Skor N}}{N (\text{Jumlah Pertanyaan})} \right) \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Indeks Ketertarikan} = \left(\frac{\text{Rerata Skor}}{\text{Nilai Max}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Berikut ini adalah tabel pertanyaan dan hasil dari *beta test* yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel Pertanyaan [10] dan Hasil dari *Beta Test*

No	Pertanyaan	Penilaian				
		Sangat Tidak Setuju (1)	Tidak Setuju (2)	Cukup Setuju (3)	Setuju (4)	Sangat Setuju (5)
1	Video animasi 3D menampilkan desain interior kamar tidur dapat dijadikan sebagai sumber referensi	0	1	0	12	17
2	Hasil video animasi 3D menampilkan desain interior kamar tidur terlihat dengan jelas	0	1	0	5	24
3	Tampilan warna yang digunakan pada ruang kamar tidur menarik	0	1	1	12	16
4	Pencahayaan yang digunakan sesuai dan mendukung suasana ruang kamar tidur	0	0	2	13	15
5	Hasil desain interior kamar tidur layak digunakan	1	0	1	7	21
Total		1	3	4	49	93

Berdasarkan tabel 5, perhitungan yang didapat adalah 90,67% yang berarti pengguna sangat tertarik dengan hasil video animasi 3D berupa visualisasi interior kamar tidur.

4.6 Distribution

Di tahapan ini, hasil video animasi 3D di-render dalam format .mp4. Hasil video ini disimpan dalam media penyimpanan yaitu YouTube dan didistribusi kepada 30 responden.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan animasi 3D berupa visualisasi interior kamar tidur menggunakan metode *development* yaitu metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC).
2. Dengan adanya animasi 3D yang memvisualisasikan hasil desain interior kamar tidur dapat mempermudah dan membantu bagi pengguna yang ingin mendesain kamar tidur sebagai sumber referensi.

Dalam perancangan animasi 3D, masih banyak kekurangan pada penelitian yang dilakukan. Dari kekurangan tersebut diharapkan dapat dikembangkan lagi di penelitian selanjutnya.

Ucapan Terima Kasih

Sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing karena telah memberikan bimbingan pada penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Pradana and M. A. Islam, "Perancangan Zine sebagai Display Penjelasan 3D Practical Interior Kantor PT Digital Vision Indonesia," *J. Barik*, vol. 2, no. 3, pp. 73–85, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/>.
- [2] A. W. Aji, "Peran Perempuan dalam Keputusan Desain pada Interior Residensial di Kawasan Bantaran Kali Buntu Karangwaru Yogyakarta," *Lintas Ruang J. Pengetah. Peranc. Desain Inter.*, vol. 7, no. 2, pp. 51–60, 2019, doi: 10.24821/lintas.v7i2.4899.
- [3] S. B. A. R. P, H. Budiardjo, and Y. R. Adrianto, "Pengembangan Desain Furnitur Tempat Tidur untuk Mempertahankan Luas Ruang Gerak pada Ruangan (Studi Kasus: Rumah Tipe 36 Perumahan Mirah Delima Regency Gresik)," *J. Art Nouv.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [4] A. Maximillian, F. Chrisswantra, and L. Jonatan, "Adaptasi Peggayaan Eklektik pada Furnitur di Cafe dan Restoran Batik Keris Solo," *Waca Cipta Ruang J. Ilm. Desain Inter.*, vol. 8, no. 1, pp. 28–36, 2022, doi: 10.34010/wcr.v8i1.6525.
- [5] A. Widyakusuma, "Dampak Elemen Interior Terhadap Psikologis dan Perilaku Pengguna Ruang," *J. Kalibr. - Karya Lintas Ilmu Bid. Rekayasa Arsitektur, Sipil, Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 38–54, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/teknik/article/view/740>.
- [6] A. Junaidi, R. Prabowo, A. Syarif, and Y. Fazri, "Implementasi Augmented Reality Furniture Dengan User-Defined Target Berbasis Android," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 10, no. 1, pp. 64–72, 2020.
- [7] A. L. Mukhtiana and Y. Nurfaizal, "Animasi 3D Arsitektural Mix dengan Motion Grafik sebagai Media Promosi Perumahan Bhumi Nirwana," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1, pp. 40–52, 2022, doi: 10.33050/tmj.v7i1.1800.
- [8] D. Syahputra, W. Abni, M. R. Wayahdi, and Subhan Hafiz Nanda Ginting, "Penggambanan Konstruksi Bangunan 2 Lantai Dengan Archicad Berbasis Multimedia," *JUPENTUS J. Pendidikan, Teknol. dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2021, [Online]. Available: <http://journal.physan.id/index.php/jupentus> | Journalhomepage: <http://journal.physan.id/index.php/jupentus>.
- [9] M. Faisal, W. S. Utami, and R. Supriati, "Perancangan Desain 3D Modelling Sebagai Media Ilustrasi pada CV Pacific Aluminium," *MAVIB J.*, vol. 3, no. 1, pp. 53–62, 2022.
- [10] Sultan, Samsudin, F. Yunita, and Ilyas, "Perancangan Desain Interior Kamar Menggunakan Software Sketchup dan 3D Blender," *Selodang Mayang J. Ilm. Badan Perenc. Pembang. Drh. Kabupaten Indragiri Hilir*, vol. 8, no. 3, pp. 231–239, 2022.
- [11] M. Bustari, S. Rahman, and A. Usman, "Perancangan Interior Kantin Modern Universitas Harapan Medan Fakultas Teknik dan Komputer Berbasis 3D," *METHOMIKA J. Manaj. Inform. Komputerisasi Akunt.*, vol. 5, no. 2, pp. 169–175, 2021, doi: 10.46880/jmika.vol5no2.pp169-175.
- [12] I. Y. Sumendap, V. Tulenan, and S. D. E. Paturusi, "Pembuatan Animasi 3 Dimensi Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (Studi Kasus: Tarian Dana Dana Daerah Gorontalo)," *J. Tek.*, vol. 14, no. 2, pp. 227–234, 2019.
- [13] J. Pratama and Wendy, "Perancangan Augemented Reality dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis Android," *J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 2, no. 3, pp. 38–49, 2021.

- [14] R. B. Syahputra and D. Deslianti, "Pembuatan Video Animasi 3D Kantor Gubernur Provinsi Bengkulu," *J. Rekursif*, vol. 9, no. 2, pp. 128–136, 2021, doi: 10.33369/rekursif.v9i2.17353.
- [15] P. R. Simamora and S. A. Zega, "Perancangan 3D Modelling dan VFX Water Simulation dalam Animasi 3D Berjudul 'Blue & Flash,'" *J. Appl. Multimed. Netw.*, vol. 3, no. 2, pp. 53–57, 2019, doi: <https://doi.org/10.30871/jamn.v3i2.1429>.
- [16] Vianingrum, Nirsal, and N. W. Ashari, "Visualisasi Sarana dan Prasarana Fakultas Teknik Komputer Universitas Cokroaminoto Palopo Berbasis 3D sebagai Media Promosi," *J. Ilm. Inf. Technol. d'Computare*, vol. 11, no. 1, pp. 27–35, 2021, [Online]. Available: https://journals.ekb.eg/article_243701_6d52e3f13ad637c3028353d08aac9c57.pdf.
- [17] A. A. Rucitra, "Merumuskan Konsep Desain Interior," *J. Desain Inter.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–44, 2020, doi: 10.12962/j12345678.v5i1.7020.
- [18] R. Ikhsan, "Analisis Desain Interior pada Perpustakaan Perguruan Tinggi Studi Komparatif pada Perpustakaan Universitas Negeri Andalas dan Universitas Putra Indonesia YPTK," *J. Desain Inter.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.12962/j12345678.v5i1.6606.
- [19] M. D. Firmansyah and Nagano, "Perancangan dan Pengembangan Simulasi Gerak Hewan Jeni Equidae Menggunakan Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) pada Animasi 3D," *J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 44–48, 2022.
- [20] Supriyadi, "Pemanfaatan Plugin After Effect untuk Produksi Film," *J. Komun.*, vol. 10, no. 1, pp. 33–41, 2019, doi: 10.31294/jkom.v10i1.5033.
- [21] A. P. Hadi, *VFX Video Menggunakan After Effects CS6*. 2022.
- [22] N. Muslimah, R. Said, and Burhanuddin, "Kajian Desain Interior Kamar Tidur Asrama Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Gowa," *TIMPALAJA Archit. student Journals*, vol. 2, no. 1, pp. 42–50, 2020, [Online]. Available: <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/timpalaja/article/view/14480>.
- [23] Y. P. Wandansari and A. W. Anggraita, "Desain Interior Kusuma Agrowisata Hotel dengan Konsep Modern Biomorphic Green Architecture Sebagai Sarana Agrowisata," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 8, no. 2, pp. 156–161, 2019, doi: 10.12962/j23373520.v8i2.47139.
- [24] T. Menora, C. H. Primasari, Y. P. Wibisono, T. A. P. Sidhi, D. B. Setyohadi, and M. Cininta, "Implementasi Pengujian Alpha dan Beta Testing pada Aplikasi Gamelan Virtual Reality," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 48–60, 2023, doi: 10.24002/konstelasi.v3i1.6625.

PEMETAAN DISTRIBUSI PEMASARAN HASIL TANGKAPAN IKAN PPN KARANGANTU (STUDI KASUS KAPAL BAGAN PERAHU)

Ardiana¹, Ayang Armelita Rosalia², La Ode Alam Minsaris³

¹Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, e-mail: ardiana@upi.edu

²Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, e-mail: ayang.armelita@upi.edu

³Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, e-mail: laalam@upi.edu

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 30 – November - 2023

Received in revised form : 5 – Desember - 2023

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

The Karangantu Archipelagic Fisheries Port, commonly referred to as PPN Karangantu, provides a venue for business activities in the field of fisheries. These business activities are carried out by the fishermen of the Boat Lift Net. The Boat Lift Net captures small pelagic fish, and the catch is distributed by the fishermen of the Boat Lift Net at PPN Karangantu to fish traders outside the Karangantu location. This expands the distribution of the marketing of the catch from PPN Karangantu, as it is not only marketed at the Karangantu Fish Auction (TPI Karangantu). Therefore, the objective of this research is to illustrate the map of the distribution locations of the marketing of the catch from the Boat Lift Net landed at PPN Karangantu. Subsequently, it aims to identify the distribution channels for the marketing of the catch from Boat Lift Net at PPN Karangantu. To achieve these objectives, this research uses a qualitative descriptive approach and Geographic Information System (GIS) with remote sensing methods. As a result, it is found that PPN Karangantu has 4 distribution channels and there are 11 distribution locations for the marketing of the catch from the Boat Lift Net.

Keywords: Boat Lift Net, Distribution Channel, Mapping

1. PENDAHULUAN

Sebagian besar wilayah Indonesia terdiri dari perairan yang luas, sehingga negara ini dikenal sebagai negara kepulauan yang memiliki sebanyak 16.771 pulau[1]. Hal tersebut membuat Indonesia kaya akan sumber daya perikananannya. Dalam bidang perikanan memiliki manfaat yang baik untuk negara salah satunya untuk membantu meningkatkan perekonomian Indonesia. Pada sektor perikanan ini mempunyai kegiatan yang terstruktur mencakup tahapan dari produksi hingga pemasaran dan pendistribusian, yang dijalankan dalam kerangka bisnis perikanan.

Dalam tahapan produksi perikanan tersebut mulai dari penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan dengan menggunakan alat tangkap ikan yang beragam salah satunya ialah alat tangkap bagan perahu yang memiliki hasil tangkapan ikan pelagis kecil seperti teri, lemuru, selar kuning, tembang, layur dan lain-lain. Alat tangkap bagan perahu ini termasuk ke dalam jaring angkat (*lift net*) [2]. Alat tangkap bagan perahu ini

beroperasi menangkap ikan pada malam hari yang dibantu oleh cahaya, sehingga alat tangkap bagan perahu ini membutuhkan bantuan cahaya untuk dapat menarik ikan. Setelah melakukan penangkapan ikan, nelayan akan mendaratkan ikan tersebut di Pelabuhan Perikanan.

Pelabuhan Perikanan memiliki fungsi perusahaan yang menyediakan fasilitas serta pelayanan jasa dan pemasaran sampai distribusi ikan. Pelabuhan Perikanan diklasifikasikan menjadi 3 bagian yaitu Pelabuhan Perikanan Samudera, Pelabuhan Perikanan Nusantara dan Pelabuhan Perikanan Pantai sesuai dengan PERMEN KKP NOMOR 66/PERMEN-KP/2020[3]. Salah satu Pelabuhan Perikanan Nusantara yang masih aktif di Indonesia yaitu Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu. Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu terletak di Jalan Pelelangan Ikan Karangantu, Kecamatan Kasemen, Kota Serang Provinsi Banten. Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu yang biasa disebut dengan PPN Karangantu menyediakan fasilitas untuk kegiatan pemasaran yaitu di Tempat Pemasaran Ikan Karangantu. Selain itu juga PPN Karangantu ini sebagai tempat bersandarnya kapal-kapal yang menggunakan alat tangkap Bagan Perahu. Sehingga ketika nelayan menyandarkan kapal nya di PPN Karangantu kemudian melakukan bongkar muat ikan lalu hasil tangkapan ikan tersebut di pasarkan di Tempat Pemasaran Ikan Karangantu yang sudah di fasilitasi oleh PPN Karangantu.

Hasil tangkapan ikan yang dipasarkan harus memiliki mutu ikan yang bagus agar terjadinya keberlanjutan kegiatan usaha perikanan hasil tangkapan ikan dari kapal bagan perahu, sehingga memberikan keuntungan bagi pelaku usaha. Kegiatan pemasaran hasil tangkapan ikan mempunyai peran penting dalam perekonomian karena dapat berdampak pada sejauh mana pendapatan dari lembaga pemasaran tersebut bisa meningkat atau menurun. Agar nelayan memiliki keuntungan yang lebih maka diperlukannya kegiatan distribusi pemasaran. Distribusi tersebut memiliki peran dalam menyalurkan produk kepada konsumen [4].

Selain itu distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan menjadi sangat penting karena produk perikanan cenderung mudah menurun kualitasnya dan oleh sebab itu memerlukan perhatian yang khusus sehingga dapat memberikan keuntungan dalam pengembangan usaha. Maka hasil tangkapan ikan tersebut dari mulai didaratkan hingga di pasarkan lalu di distribusikan sampai dengan ke tangan konsumen perlu dilakukan penanganan yang cepat dan baik agar mutu ikan tetap bagus sehingga tidak mengurangi harga jual ikan.

Dengan adanya distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan yang akan membuat penjualan ikan meluas ke berbagai lokasi sehingga agar lebih optimal harus memaksimalkan peran Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu yang didasari dari pemanfaatan informasi mengenai distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan pada kapal bagan perahu. Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian persebaran distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan kapal bagan perahu di PPN Karangantu dengan memanfaatkan sistem informasi geografis untuk menggambarkan sebaran penjualan hasil tangkapan ikan dari kapal bagan perahu. Sehingga penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi saluran distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan kapal bagan perahu dan menggambarkan sebaran distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan dari kapal bagan perahu di PPN Karangantu berupa peta

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Saluran Distribusi

Saluran Distribusi adalah sistem yang dimiliki oleh sebuah perusahaan untuk mengirimkan produk-produknya kepada pelanggan sehingga saluran distribusi ini untuk mendukung penjualan dan pengiriman produk kepada pelanggan sebagai bentuk pelayanan kepada konsumen, tujuannya ialah untuk memberikan kenyamanan kepada pelanggan [5]. Menurut [6] jenis-jenis saluran distribusi dapat diidentifikasi dalam beberapa kategori, yaitu sebagai berikut:

- 1) Saluran distribusi langsung, dimana pengusaha mengirimkan produknya langsung kepada konsumen yang membeli barang-barang tersebut.
- 2) Saluran distribusi tidak langsung, dimana pengusaha memanfaatkan pihak eksternal untuk membantu dalam proses pengiriman barang ke konsumen.

Sehingga didapatkan 3 pola saluran distribusi di desa Perian Kecamatan Montong Gading pada penelitian [7]. Kemudian didapatkan 5 pola saluran distribusi di Pulau Nain Minahasa Utara pada penelitian [8].

2.2. Bagan Perahu

Bagan Perahu merupakan alat tangkap yang menggunakan bantuan cahaya lampu untuk menangkap ikan, karena target ikan yang didapatkan dari alat tangkap ini ialah ikan yang menyukai cahaya [9]. Alat tangkap bagan perahu memiliki hasil tangkapan ikan pelagis kecil. Di Perairan Teluk Kupang hasil tangkapan ikan Bagan Perahu yang sering didapatkan ialah ikan teri, kembung, dan peperek[10]. Kemudian di

Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu hasil tangkapan ikan yang sering didapatkan ialah teri, cumi, ikan kembung, tembang, tenggiri, layang, peperek, dan selar [11].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif. Dengan menggunakan pendekatan penelitian tersebut peneliti akan melakukan eksplorasi mendalam terhadap suatu objek atau subjek penelitian dengan focus pada pemahaman dan interpretasi kata-kata. Selain itu pada penelitian ini juga menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis, yang dimana pada pendekatan ini untuk memperoleh peta lokasi sebaran pemasaran hasil tangkapan ikan Kapal Bagan Perahu di PPN Karangantu. Sehingga penelitian ini menggunakan metode survei yang dilakukan dengan terjun langsung ke lapangan sehingga mendapatkan informasi yang faktual. Kemudian untuk pengambilan sampel responden pada penelitian ini menggunakan metode snowball sampling. Snowball sampling ialah prosedur pengambilan sampel dari populasi tertentu[12].

Kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data menggunakan metode Penginderaan Jauh untuk mengetahui peta lokasi sebaran pemasaran hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu di PPN Karangantu dengan menggunakan data GADM wilayah Indonesia yang didapatkan dari www.gadm.org lalu data tersebut diolah menggunakan aplikasi ArcGIS Pro 3.0.2 untuk mendapatkan output berupa peta sebaran distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan kapal bagan perahu di PPN Karangantu. Adapun tahapan pengolahan data tersebut yaitu:

1) *Clip to Raster*

Proses clip to raster dilakukan untuk memotong data GADM tersebut berdasarkan wilayah per kecamatan yang ada di Provinsi Banten dan Provinsi Jakarta serta ada beberapa kecamatan dari wilayah Provinsi Lampung.

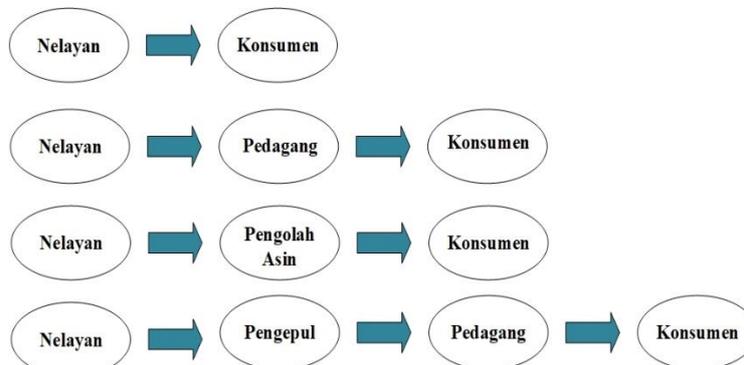
2) *Layouting*

Layout ini dilakukan untuk pembuatan sebuah peta, yang dimana perlu memperhatikan peta utama, skala, legenda, judul peta dan lain sebagainya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Saluran Distribusi Pemasaran Hasil Tangkapan Ikan Kapal Bagan Perahu

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu yang terletak di Jalan Pelelangan, Kecamatan Kasemen, Kota Serang, Provinsi Banten merupakan salah satu pelabuhan perikanan yang memfasilitasi kegiatan pemasaran hasil tangkapan ikan dari kapal Bagan Perahu. Kegiatan pemasaran hasil tangkapan ikan yang dilakukan di PPN Karangantu dimulai dari pembongkaran muat ikan yang dimana aktivitas tersebut para nelayan kapal bagan perahu melakukan pengklasifikasian ikan sesuai dengan jenisnya yang disimpan di keranjang ikan. Setelah itu ikan di pindahkan menggunakan bentor (Becak Motor) yang disewa oleh nelayan kapal Bagan Perahu ke Tempat Pemasaran Ikan (TPI) Karangantu. TPI tersebut difasilitasi oleh PPN Karangantu sebagai tempat untuk nelayan menjual hasil tangkapan ikannya. Kemudian hasil tangkapan ikan di timbang sesuai dengan jenis ikannya. Jenis ikan yang sering didapatkan oleh nelayan kapal Bagan Perahu PPN Karangantu ialah ikan pelagis kecil seperti Teri, Tembang, Layang, Tongkol, Lemuru, Japuh, Selar Kuning, Peperek, dan Cumi-cumi. Setelah penimbangan ikan dilakukan maka nelayan memberikan label pada setiap keranjang untuk memberikan harga, sehingga dilakukannya pemasaran hasil tangkapan ikan.



Gambar 1. Saluran Distribusi Kapal Bagan Perahu PPN Karangantu

Ketika kegiatan pemasaran ikan sedang berlangsung, hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu ini juga di distribusikan. Dengan adanya pendistribusian tersebut kegiatan pemasaran hasil tangkapan ikan kapal

Bagan Perahu memiliki saluran distribusi. Saluran distribusi yang didapatkan di PPN Karangantu terdapat 4 macam yaitu sebagai berikut :

1. Penjualan dari Nelayan – Konsumen

Pada saluran distribusi 1 ini nelayan kapal bagan perahu langsung menjual hasil tangkapan ikannya ke konsumen. Konsumen tersebut mayoritas dari masyarakat Karangantu. Ikan yang di jual ialah ikan segar, dan biasanya pada saluran distribusi 1 ini konsumen tidak membeli ikan dengan jumlah yang banyak karena hanya untuk kebutuhan sehari-hari saja.

2. Penjualan dari Nelayan – Pedagang – Konsumen

Pada saluran distribusi 2 nelayan menjual hasil tangkapan ikannya ke pedagang ikan yang kemudian pedagang tersebut menjual kembali ikannya ke lapak atau pasar lainnya. Untuk saluran distribusi 2 ini pedagang ikan tidak hanya dari Karangantu akan tetapi dari luar Karangantu, sehingga pedagang ikan tersebut membeli ikan dengan jumlah yang banyak dan ikan yang dijual ialah ikan segar.

3. Penjualan dari Nelayan – Pengolah Asin – Konsumen

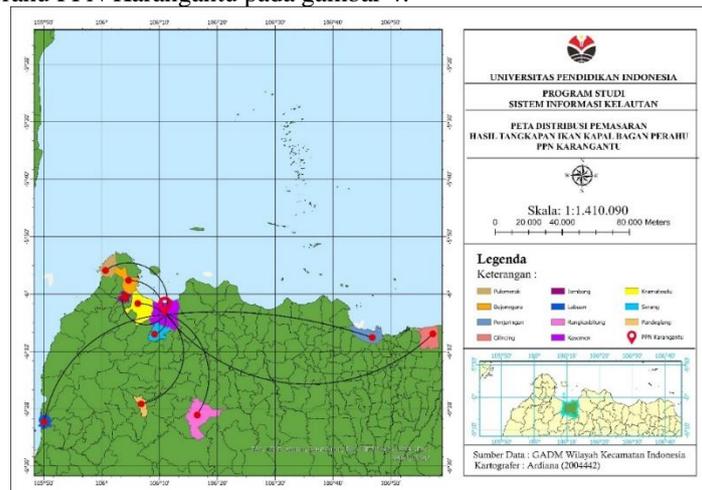
Pada saluran distribusi ke 3 ini nelayan menjual hasil tangkapan ikan ke pengolah asin, akan tetapi ikan yang dijual berupa ikan segar. Kemudian ikan segar tersebut diolah menjadi ikan asin oleh pengolah asin, lalu ikan asin tersebut dijual kembali kepada para konsumen. Namun pengolah asin ini hanya dari masyarakat Karangantu, dan biasanya ikan yang dibeli hanya beberapa keranjang saja.

4. Penjualan dari Nelayan – Pengepul – Pedagang – Konsumen

Pada saluran distribusi ke 4 ini nelayan menjual hasil tangkapan ikannya ke pengepul terlebih dahulu, kemudian para pedagang akan membeli ikan tersebut melalui pengepul, lalu nantinya ikan tersebut dijual kembali ke beberapa pasar oleh pedagang ikan sampai dengan ke tangan konsumen. Pada saluran distribusi ke 4 ini terjadi apabila hasil tangkapan ikan nelayan kapal Bagan Perahu sedang *overload*. Dari hal tersebut diketahui bahwa nelayan kapal Bagan Perahu PPN Karangantu memiliki kerjasama dengan pengepul ikan sehingga nelayan dapat menghubungi pengepul untuk membeli hasil tangkapan ikannya ketika ikan sedang *overload* di PPN Karangantu.

4.2 Sebaran Lokasi Distribusi PPN Karangantu

Hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu yang didistribusikan ialah berupa ikan segar, yang di kirim dengan menggunakan mobil pick up kemudian untuk penyimpanannya menggunakan palka yang berisi es. Sehingga hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu sudah menyebar pemasarannya ke berbagai lokasi. Terdapat 11 lokasi sebaran distribusi hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu, lokasi tersebut meliputi Pulomerak, Bojonegara, Panjaringan, Cilincing, Jombang, Labuan, Rangkasbitung, Kasemen, Kramatwatu, Serang, dan Pandeglang. Sebaran distribusi hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu PPN Karangantu yang merupakan lokasi pendistribusian terjauh di Panjaringan dan Cilincing yang termasuk Provinsi Jakarta. Lokasi sebaran distribusi tersebut didapatkan dari hasil wawancara penelitian ke beberapa sumber, kemudian data tersebut diolah menggunakan penginderaan jauh sehingga didapatkan peta distribusi hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu PPN Karangantu pada gambar 4.



Gambar 2 Peta Distribusi Hasil Tangkapan Ikan Kapal Bagan Perahu PPN Karangantu

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa PPN Karangantu memiliki 4 saluran distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu. Saluran distribusi 1 yaitu nelayan – konsumen, saluran distribusi 2 nelayan – pedagang ikan – konsumen, saluran distribusi 3 nelayan - pengolah asin – konsumen, dan saluran distribusi 4 nelayan – pengepul – pedagang ikan – konsumen. Pada saluran distribusi 4 dilakukan ketika hasil tangkapan ikan Bagan Perahu sedang *overload* sehingga nelayan mendistribusikan ikan dengan memanfaatkan pihak eksternal. Lalu untuk sebaran lokasi distribusi pemasaran hasil tangkapan ikan kapal Bagan Perahu PPN Karangantu didapatkan 11 lokasi yaitu Pulomerak, Bojonegara, Panjaringan, Cilincing, Jombang, Labuan, Rangkasbitung, Kasemen, Kramatwatu, Serang, dan Pandeglang. Lokasi yang terjauh untuk distribusi ikan PPN Karangantu yaitu di Panjaringan dan Cilincing.

Ucapan Terima Kasih

Saya ucapkan terima kasih kepada :

- Ayang Armelita Rosalia, S.Pi.,M.Si, sebagai pembimbing I saya yang telah memberikan bimbingan, saran serta masukan selama pengerjaan penelitian.
- La Ode Alam Minsaris, S.Pi.,M.Si sebagai pembimbing II saya yang telah memberikan bimbingan pembuatan peta, saran serta masukan selama pengerjaan penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut, “Jumlah Pulau,” *Kementerian Kelautan dan Perikanan*, 2020.
- [2] M. Adam, S. Martasuganda, dan E. S. Wiyono, “Analisis Penggunaan Light Fishing Dan Underwater Light Fishing Pada Bagan Perahu Di Perairan Botang Loman Halmahera Selatan,” *ALBACORE*, vol. 2, no. 1, hal. 29–42, 2018
- [3] Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia, *PERMEN KKP NOMOR 66/PERMEN-KP/2020 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Perikanan Tangkap*. 2020.
- [4] S. Qodrunnada dan Hafiludin, “Analisis Rantai Distribusi Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Tempat Pelelangan Ikan Branta Kabupaten Pamekasan,” *Juvenil*, vol. 4, no. 3, hal. 254–263, 2023
- [5] F. Wijaya dan R. A. Andy, Andy Vincent, Vincent Steven, Steven Harahap, “Pengaruh Saluran Distribusi Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Keputusan Pembelian Produk Alat Kesehatan Merek Omron Pada Pt. Sumber Medika Indonesia Medan (Distributor Alat Kesehatan),” *J. Darma Agung*, vol. 27, no. 2, hal. 973, 2019
- [6] D. Djaharuddin, “Pengaruh saluran distribusi terhadap volume penjualan pada UD. Timur Terang Makassar,” *J. Ekon. dan Bisnis Kontemporer*, vol. 3, no. 2, hal. 1–20, 2017.
- [7] R. Z. Susilawati, “Analisis Pola Distribusi Pemasaran Usaha Ikan Air Tawar Didesa Perian Kecamatan Montong Gading,” *JPEK (Jurnal Pendidik. Ekon. dan Kewirausahaan)*, vol. 7, no. 1, hal. 271–280, 2023
- [8] J. J. P. Clara Johana Sengke, Paulus Kindangen, “Analisis Saluran Distribusi Dalam Rantai Pasok Ikan Mentah Segar Pada Organisasi ‘Kembang Laut’ Di Pulau Nain Minahasa Utara,” *J. EMBA*, vol. 8, no. 3, hal. 240–251, 2020.
- [9] I. O. Kadir, Irwan Abdu Susanto, Adi Noman Karman, Amirul Ane, “Status Keberlanjutan Perikanan Bagan Perahu Berbasis Bio-Ekonomi Di Desa Toniku Kabupaten Halmahera Barat,” *J. Ilmu dan Teknol. Kelaut. Trop.*, vol. 11, no. 1, hal. 181–190, 2019
- [10] R. W. Surbakti, Joi Alfredo Sir, “Analisis Komposisi Hasil Tangkapan Bagan Perahu Dan Tancap Di Perairan Teluk Kupang,” *J. Mar. Res.*, vol. 10, no. 1, hal. 117–122, 2021
- [11] M. D. I. Sati Warsini, “KERAGAAN ALAT TANGKAP BAGAN PERAHU DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA KARANGANTU, BANTEN,” *ALBACORE*, vol. 5, no. 2, hal. 211–220, 2023.
- [12] I. Lenaini, “Teknik Pengambilan Sampel Purposive Dan Snowball Sampling,” *J. Kajian, Penelit. Pengemb. Pendidik. Sej.*, vol. 6, no. 1, hal. 33–39, 2021

PEMETAAN KAPAL TERBENGGALAI BERBASIS WEB DI WILAYAH OPERASIONAL PERAIRAN PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA (PPN) KARANGANTU

Tania Virgianisa¹, Ayang Armelita Rosalia², Willdan Aprizal Arifin³

¹Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, e-mail: ayang.armelita@upi.edu

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 13 – Desember - 2023

Received in revised form : 5 – Januari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

The current condition of the Karangantu Archipelago Fisheries Port (PPN) is still considered unfavorable because the operational area of the port waters looks dirty and shabby. There are many ships that are no longer used in the Karangantu PPN operational area. Based on the results of interviews with PPN Karangantu officers, there are several things that cause ships to be abandoned in the operational area of PPN Karangantu waters, including the age of the ship, costs or capital, and human resources. Abandoned ships that are not immediately handled will result in obstacles to the flow of water traffic at the port and create a risk of collision for other ships passing by. Therefore, web-based mapping of abandoned ships (WebGIS) is needed in the operational area of PPN Karangantu waters. It is hoped that the results of this abandoned ship mapping can be used by the port to report abandoned ships to the center so that they can immediately take action to transport the abandoned ships. With the existence of WebGIS mapping abandoned ships, the port does not need to go directly to the field to find the location of abandoned ships because the information can be accessed via the web that has been created. Data collection on coordinate points was carried out by field survey and tagging using the GPS Map Camera application. The research results show that there are 74 abandoned ships in the Karangantu PPN operational area.

Keywords: *ship, abandoned, port.*

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2023, pelabuhan perikanan didefinisikan sebagai suatu tempat yang terdiri dari daratan dan perairan disekitarnya yang mempunyai batas-batas tertentu yang digunakan untuk aktivitas administrasi dan aktivitas sistem pengelolaan perikanan, tempat kapal-kapal perikanan berlabuh, memuat dan membongkar ikan, dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran serta kegiatan yang menunjang perikanan [1]. Pelabuhan perikanan digolongkan menjadi empat kategori menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tahun 2021 terbagi menjadi empat yakni Pelabuhan Perikanan Samudera, Pelabuhan Perikanan Nusantara, Pelabuhan Perikanan Pantai, dan Pangkalan Pendaratan Ikan [2]. Salah satu pelabuhan perikanan yang ada di kota Serang adalah Pelabuhan Perikanan

Nusantara Karangantu. Pelabuhan ini termasuk ke dalam Pelabuhan Perikanan Nusantara atau yang biasa disingkat menjadi PPN dan terletak di kecamatan Kasemen, kota Serang, Provinsi Banten [3]. Pelabuhan Perikanan Karangantu Nusantara memenuhi sebagian besar kebutuhan ikan di provinsi Banten, menjadikan PPN Karangantu salah satu pusat penangkapan ikan yang penting di kota Serang [4].

Kondisi terkini PPN Karangantu masih dipandang kurang baik karena wilayah operasional perairan pelabuhan terlihat kotor dan kumuh. Terdapat banyak kapal yang sudah tidak digunakan di wilayah operasional perairan PPN Karangantu. Kapal yang sudah tidak digunakan tersebut merupakan kapal yang sudah rusak atau terdampar di perairan. Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas PPN Karangantu, terdapat beberapa hal yang menyebabkan kapal terbengkalai di wilayah operasional perairan PPN Karangantu diantaranya usia kapal, biaya atau modal, dan sumber daya manusia. Kapal terbengkalai yang tidak segera ditangani akan mengakibatkan hambatan arus lalu lintas perairan di pelabuhan serta menyebabkan resiko tabrakan bagi kapal lain yang melintas. Kapal yang terbengkalai atau bangkai kapal dapat menyebabkan kecelakaan kapal yang meliputi tabrakan antar kapal [5]. Selain itu kapal yang terdampar atau rusak di perairan dapat menyebabkan endapan lumpur disekitarnya sehingga mengakibatkan terjadinya pendangkalan, pernyataan ini merupakan hasil wawancara dengan petugas PPN Karangantu.

Pemetaan merupakan proses pembentukan peta yang dilakukan melalui beberapa tahapan dimulai dari pembentukan data, pembuatan data serta penyajian dalam struktur peta [6]. Penelitian ini akan mengumpulkan data kapal yang terbengkalai di wilayah operasional PPN Karangantu dan menyajikannya dalam bentuk pemetaan berbasis web. Dengan begitu, pemetaan dapat menjadi bagian penting di dalam penelitian ini karena dapat membantu mengidentifikasi lokasi kapal terbengkalai di wilayah operasional PPN Karangantu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pelabuhan Perikanan

Pelabuhan perikanan didefinisikan sebagai suatu tempat yang terdiri dari daratan dan perairan disekitarnya yang mempunyai batas-batas tertentu yang digunakan untuk aktivitas administrasi dan aktivitas sistem pengelolaan perikanan, tempat kapal-kapal perikanan berlabuh, memuat dan membongkar ikan, dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran serta kegiatan yang menunjang perikanan [1]. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 27 tahun 2021 klasifikasi pelabuhan perikanan berdasarkan kriteria teknis dan operasional terbagi menjadi 4 kelas, yakni Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS), Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN), Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP), dan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) [2]. Pelabuhan perikanan Karangantu yang terletak di kecamatan Kasemen, kota Serang, Provinsi Banten termasuk ke dalam Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN). Adapun kriteria teknis dan kriteria operasional dari PPN adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Teknis

- a. Melayani kapal penangkap ikan tidak hanya di laut lepas tetapi juga di perairan Indonesia dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE).
- b. Terdapat fasilitas tempat bertambat dan berlabuhnya kapal penangkap ikan berukuran minimal 30 GT.
- c. Panjang dermaga minimal 150 meter dan kedalaman kolam minimal minus 3 meter.
- d. Menyediakan ruang untuk sedikitnya 75 kapal penangkap ikan, atau totalnya sedikitnya 2.250 GT.
- e. Menggunakan lahan minimal 10 hektare.

2. Kriteria Operasional

- a. Bongkar dan muat ikan serta mendistribusikan hasil tangkapan ikan rata-rata 15 ton per hari.
- b. Dilengkapi dengan industri pengolahan ikan serta industri penunjang lainnya.

2.2. Pemetaan dan WebGIS

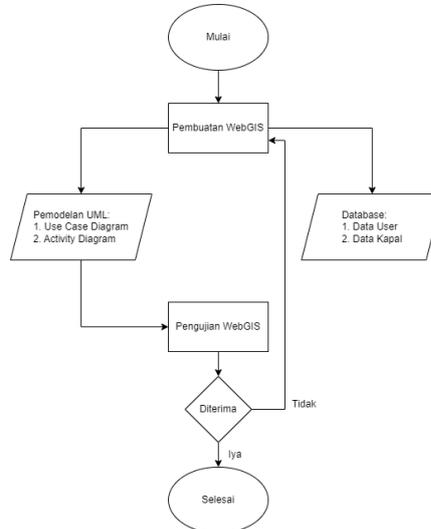
Pemetaan adalah ilmu yang menggunakan alat untuk mempelajari kenampakan permukaan bumi dan memberikan informasi yang akurat. Pemetaan dan geografi itu sama karena keduanya membahas tentang sesuatu yang ada di dalam atau di bumi sepanjang pengaruhnya terhadap permukaan bumi [7]. Pemetaan adalah penggabungan dari beberapa wilayah yang berhubungan dengan posisi geografis [8].

Sedangkan WebGIS adalah tampilan web yang menampilkan peta menggunakan internet atau bisa disebut sebagai aplikasi Sistem Informasi Geografis yang dapat diakses secara online [9]. Komponen-

komponen dalam WebGIS saling terkait dan tergabung dalam database. Secara sederhana, WebGIS dapat dijelaskan sebagai kombinasi antara pemetaan dan desain web.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilaksanakan tahapan-tahapan mulai dari awal sampai selesai seperti yang ada dalam gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

Dalam pembuatan WebGIS Pemetaan Kapal Terbengkalai terdapat langkah-langkah yang dilalui, diantaranya adalah sebagai berikut:

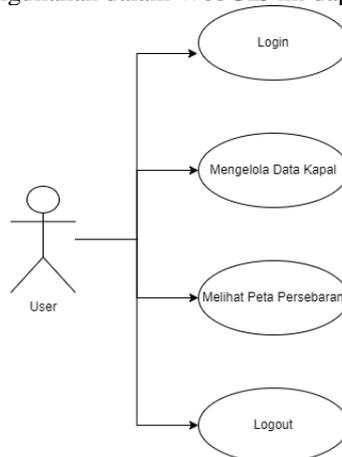
1. Pembuatan WebGIS

a. Pemodelan Sistem

Pemodelan yang digunakan dalam proses pengembangan pada sistem ini adalah Unified Modeling Language (UML). Pemodelan UML merupakan serangkaian gambaran mengenai sistem yang akan dibuat sehingga dapat mudah dimengerti bahkan oleh orang awam yang tidak memiliki pengetahuan pemrograman [10]. Model diagram UML yang digunakan pada pengembangan WebGIS ini adalah use case diagram dan activity diagram. Selain itu, pada pengembangan WebGIS ini terdapat struktur database. Berikut ini merupakan pemodelan diagram UML dan struktur database.

1) Use Case Diagram

Use case diagram merupakan model implementasi sistem informasi yang dirancang untuk menggambarkan keterkaitan antara satu atau lebih peran dengan sistem informasi yang dirancang [11]. *Use case diagram* yang akan digunakan dalam WebGIS ini dapat dilihat pada gambar 3.2.

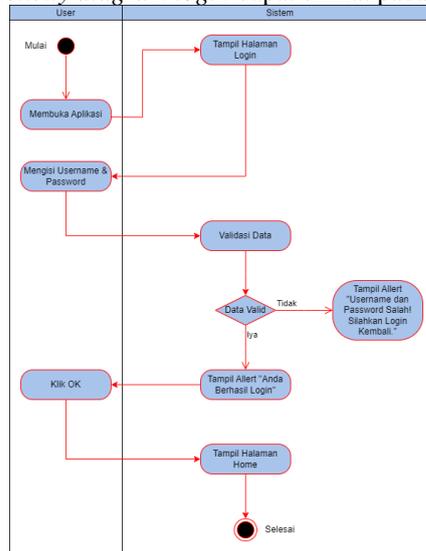


Gambar 3.2 Use Case Diagram

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa pengguna dapat melakukan login, mengelola data kapal, melihat peta persebaran dan melakukan logout.

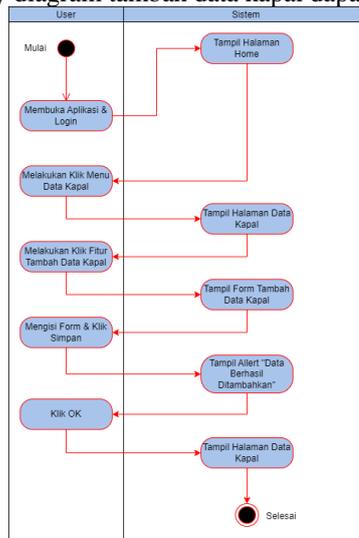
2) *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan alur aktivitas dari sistem yang dirancang (Supatra & Masya, 2020). Terdapat beberapa *activity diagram* pada WebGIS ini, yaitu *activity diagram login*, *activity diagram* tambah data kapal, *activity diagram* edit data kapal, *activity diagram* hapus data kapal, *activity diagram* view peta, dan *activity diagram* logout. Berikut merupakan *activity diagram* yang digunakan dalam WebGIS ini. *Activity diagram login* dapat dilihat pada gambar 3.3.



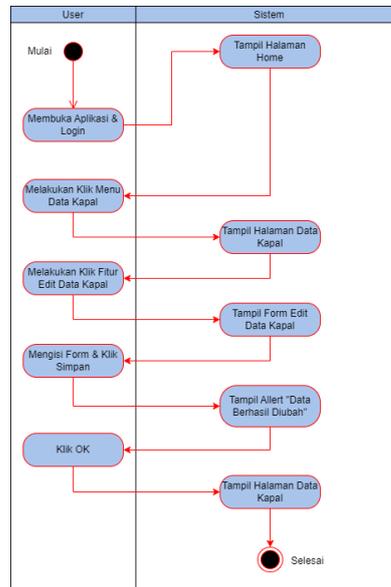
Gambar 3.3 Activity Diagram Login

Gambar 3.3 menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna ketika melakukan proses login. Langkah pertama yang dilakukan pengguna adalah membuka aplikasi, kemudian sistem akan menampilkan halaman login. Selanjutnya pengguna mengisi username dan password yang telah terdaftar di database. Sistem akan memvalidasi data username dan password, jika data tervalidasi maka sistem akan menampilkan alert “Anda Berhasil Login” kemudian pengguna diharuskan untuk mengklik ok dan sistem akan menampilkan halaman home. Sebaliknya, jika data tidak tervalidasi maka sistem akan menampilkan alert “Username dan Password Salah! Silahkan Login Kembali”. Kemudian sistem akan kembali menampilkan halaman login. Selanjutnya pengguna dapat melakukan aktivitas tambah data kapal, *activity diagram* tambah data kapal dapat dilihat pada gambar 3.4.



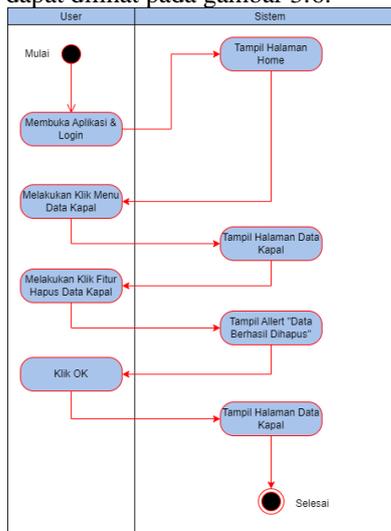
Gambar 3.4 Activity Diagram Tambah Data Kapal

Gambar 3.4 menunjukkan aktivitas yang dilakukan pengguna ketika melakukan proses tambah data kapal. Setelah pengguna membuka aplikasi dan berhasil login, sistem akan menampilkan halaman home. Kemudian pengguna melakukan klik menu data kapal, sistem akan menampilkan halaman data kapal. Setelah itu, pengguna melakukan klik tambah data kapal, sistem akan menampilkan form tambah data kapal. Pengguna mengisi form tersebut dan melakukan klik pada button simpan maka sistem akan menampilkan alert “Data Berhasil Ditambahkan”. Terakhir, pengguna melakukan klik ok, dan sistem akan kembali pada halaman data kapal. Selanjutnya pengguna dapat melakukan aktivitas edit data kapal, activity diagram edit data kapal dapat dilihat pada gambar 3.5.



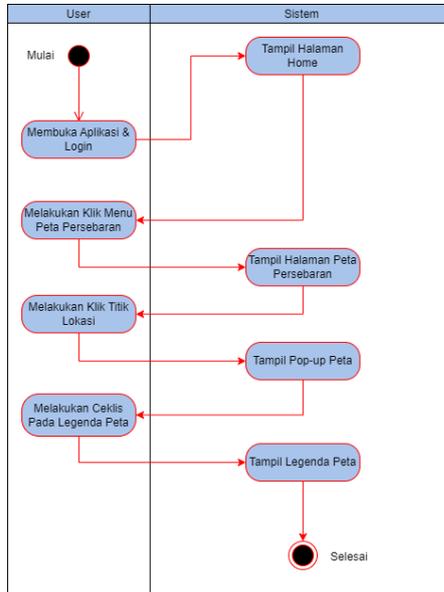
Gambar 3.5 Activity Diagram Edit Kapal

Gambar 3.5 menunjukkan aktivitas yang dilakukan pengguna ketika melakukan proses edit data kapal. Setelah pengguna membuka aplikasi dan berhasil login, sistem akan menampilkan halaman home. Kemudian pengguna melakukan klik menu data kapal, sistem akan menampilkan halaman data kapal. Setelah itu, pengguna melakukan klik edit data kapal, sistem akan menampilkan form edit data kapal. Pengguna mengisi form tersebut dan melakukan klik pada button simpan maka sistem akan menampilkan alert “Data Berhasil Diubah”. Terakhir, pengguna melakukan klik ok, dan sistem akan kembali pada halaman data kapal. Selanjutnya pengguna dapat melakukan aktivitas hapus data kapal, activity diagram hapus data kapal dapat dilihat pada gambar 3.6.



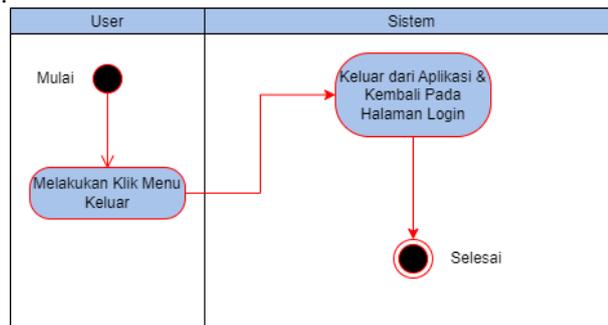
Gambar 3.6 Activity Diagram Hapus Data Kapal

Gambar 3.6 menunjukkan aktivitas yang dilakukan pengguna ketika melakukan proses hapus data kapal. Setelah pengguna membuka aplikasi dan berhasil login, sistem akan menampilkan halaman home. Kemudian pengguna melakukan klik menu data kapal, sistem akan menampilkan halaman data kapal. Setelah itu, pengguna melakukan klik hapus data kapal, sistem akan menampilkan alert “Data Berhasil Dihapus”. Terakhir, pengguna melakukan klik ok, dan sistem akan kembali pada halaman data kapal. Selanjutnya pengguna dapat melakukan aktivitas lihat peta, activity diagram view peta dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Activity Diagram View Peta

Gambar 3.7 menunjukkan aktivitas yang dilakukan pengguna ketika melakukan proses view peta. Setelah pengguna membuka aplikasi dan berhasil login, sistem akan menampilkan halaman home. Kemudian pengguna melakukan klik menu peta persebaran, sistem akan menampilkan halaman peta persebaran. Setelah itu, pengguna melakukan klik pada titik lokasi kapal sistem akan menampilkan pop up peta. Ketika pengguna melakukan ceklis pada legenda peta maka sistem akan menampilkan legenda peta. Selanjutnya pengguna dapat melakukan aktivitas logout, activity diagram logout dapat dilihat pada gambar 3.8.

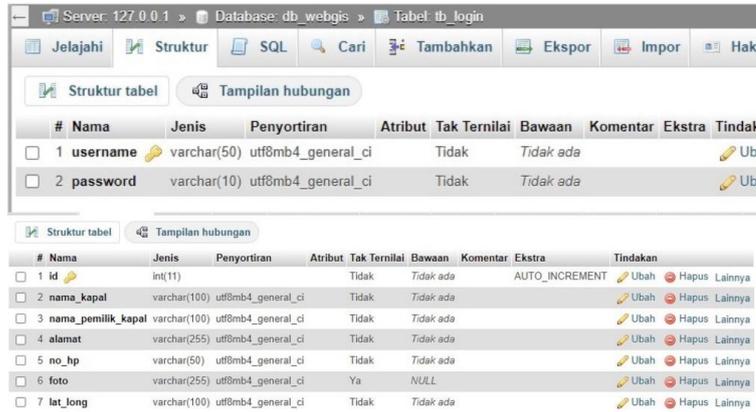


Gambar 3.8 Activity Diagram Logout

Gambar 3.8 menunjukkan aktivitas yang dilakukan pengguna ketika melakukan proses logout. Pengguna melakukan klik menu keluar, maka sistem akan otomatis keluar dari aplikasi dan kembali menampilkan halaman login.

b. Database

Pada pengembangan WebGIS ini terdapat struktur database yang dapat dilihat pada gambar 3.9 di bawah ini.



Gambar 3.9 Tabel Data User dan Data Kapal

Gambar 3.9 menunjukkan struktur database pada tabel data user. Tabel data user terdiri dari username dan password dengan tipe data. Gambar 3.9 juga menunjukkan struktur database pada tabel data kapal. Tabel data kapal terdiri dari id dengan tipe data int yang merupakan primary key. Kemudian pada tabel data kapal juga terdapat nama_kapal, nama_pemilik_kapal, alamat, no_hp, foto, dan lat_long dengan tipe data varchar.

2. Pengujian WebGIS

Pengujian WebGIS Pemetaan Kapal Terbengkalai menggunakan metode system usability scale (SUS) yang telah dijelaskan sebelumnya pada teknik analisis data. Pengujian dilakukan agar peneliti dapat mengetahui bagaimana respon pengguna terhadap sistem yang telah dibuat. Pada penelitian ini, jika saat pengujian WebGIS pengguna merespon dengan baik dan sistem dapat diterima maka pembuatan WebGIS dianggap telah selesai. Sebaliknya jika dalam pengujian WebGIS sistem tidak dapat diterima maka peneliti harus memperbaiki WebGIS sesuai dengan keinginan pengguna bahkan mengulang seluruh proses pembuatan WebGIS dari awal jika memang diharuskan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kondisi Wilayah Titik Koordinat Kapal Terbengkalai

Kondisi wilayah operasional perairan Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu atau yang disingkat menjadi PPN Karangantu terlihat kotor dan kumuh. Terdapat banyak kapal yang terbengkalai di sekitar perairan yang sudah tidak beroperasi atau tidak digunakan lagi. Berikut merupakan data titik koordinat kapal terbengkalai yang ada di wilayah operasional PPN Karangantu dapat dilihat pada tabel 4.1.

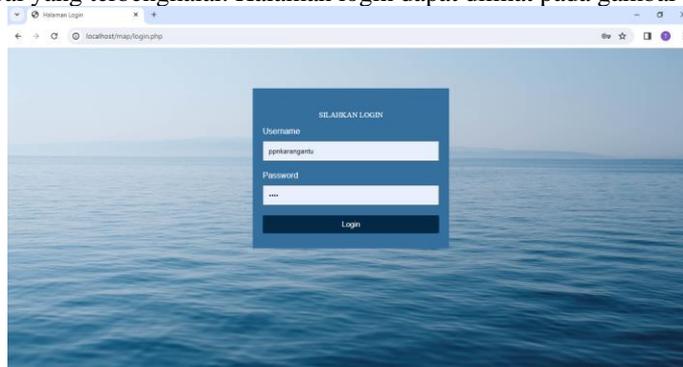
Tabel 4.1 Data Titik Koordinat Kapal Terbengkalai

No	Nama Kapal	Koordinat (WGS 84)	
		Latitude	Longitude
1	Dua Putri	-6.035285°	106.163338°
2	Teluk Jaya	-6.02852°	106.163467°
3	Sun Jaya	-6.02881°	106.16341°
4	Tidak Diketahui	-6.029982°	106.163418°
5	Tidak Diketahui	-6.029982°	106.163418°
..
70	Tidak Diketahui	-6.037789°	106.168309°
71	Kapal Putri Timbul	-6.037254°	106.168585°
72	Kapal Bunga Indah	-6.037268°	106.168587°
73	Kareso 01	-6.036984°	106.168799°
74	Tidak Diketahui	-6.036473°	106.169231°

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kapal terbengkalai yang ada di wilayah operasional PPN Karangantu berjumlah 74 titik. Survei lapangan yang dilakukan langsung oleh peneliti meningkatkan validitas dan keakuratan data karena memungkinkan peneliti mengamati kondisi secara langsung. Pendataan kapal terbengkalai di wilayah operasional PPN Karangantu sebelumnya sudah dilakukan, namun saat ini datanya sudah tidak ada. Hal tersebut disebabkan oleh petugas yang melakukan pendataan sebelumnya sudah tidak bertugas lagi di PPN Karangantu, pernyataan ini disampaikan oleh salah satu petugas operasional PPN Karangantu saat diwawancarai oleh peneliti. Pada penelitian ini, data titik koordinat kapal terbengkalai tersebut selanjutnya akan diinput ke dalam WebGIS dengan tujuan agar mempermudah proses pendataan kapal terbengkalai dan mempermudah petugas ketika mencari data tersebut. Temuan ini mendukung penelitian oleh [12] yang menyatakan bahwa sistem informasi berbasis web dapat memberikan kemudahan bagi petugas untuk menyimpan data dan mencari data yang sudah tersimpan dengan mudah.

4.2. WebGIS Pemetaan Kapal Terbengkalai

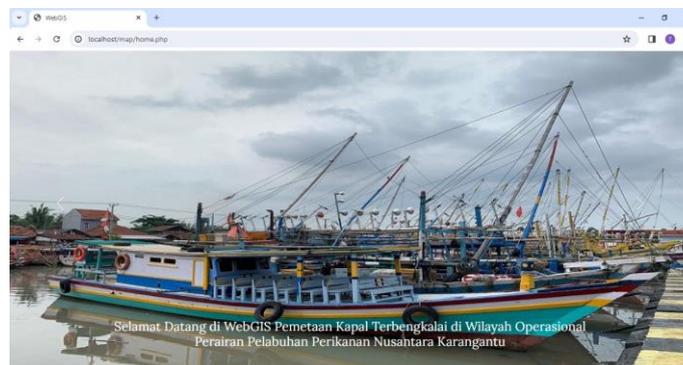
Pemetaan kapal terbengkalai yang dibangun adalah berbasis web, dimana terdapat 1 pengguna yang dapat mengakses WebGIS yang dibuat yakni petugas PPN Karangantu. Pada WebGIS terdapat menu login untuk pengguna, menu peta persebaran untuk menampilkan peta lokasi persebaran kapal terbengkalai yang ada di wilayah operasional perairan PPN Karangantu serta menu data kapal untuk mengelola data kapal yang terbengkalai. Halaman login dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Halaman Login

Gambar 4.1 merupakan tampilan dari halaman login. Hal pertama yang dilakukan oleh pengguna adalah login. Pengguna diharuskan untuk memasukkan username dan password yang telah terdaftar di dalam database. Target pengguna pada WebGIS ini hanya satu yaitu petugas PPN Karangantu sehingga WebGIS ini tidak bersifat open access. Fungsi dari halaman login adalah untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang sudah terdaftar di dalam database yang dapat mengakses WebGIS pemetaan kapal terbengkalai.

Pada WebGIS Pemetaan Kapal Terbengkalai ini juga terdapat halaman home yang terdiri dari dua slide. Berikut adalah tampilan halaman home slide satu dan tampilan home slide dua yang dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2. Halaman Home

Gambar 4.2 merupakan tampilan halaman home. Setelah melakukan login, pengguna akan masuk ke halaman home. Halaman home berfungsi untuk memberikan pesan sambutan ketika pengguna berhasil masuk ke dalam WebGIS pemetaan kapal terbengkalai.

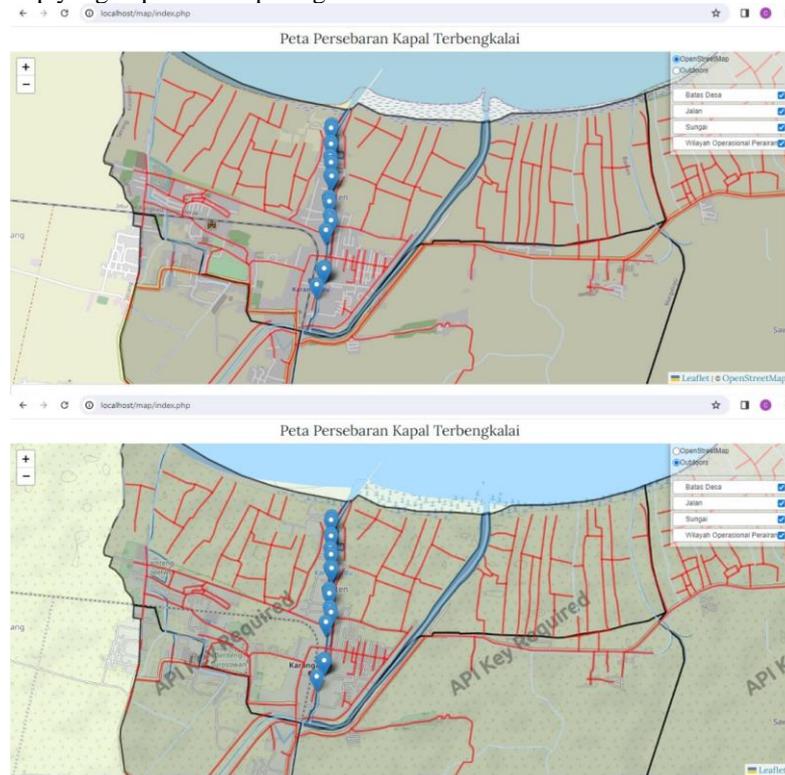
Pada WebGIS Pemetaan Kapal Terbengkalai ini terdapat halaman peta persebaran yang berisi titik lokasi kapal terbengkalai dilengkapi dengan detail informasi dari kapal tersebut. Berikut adalah tampilan halaman peta persebaran yang dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



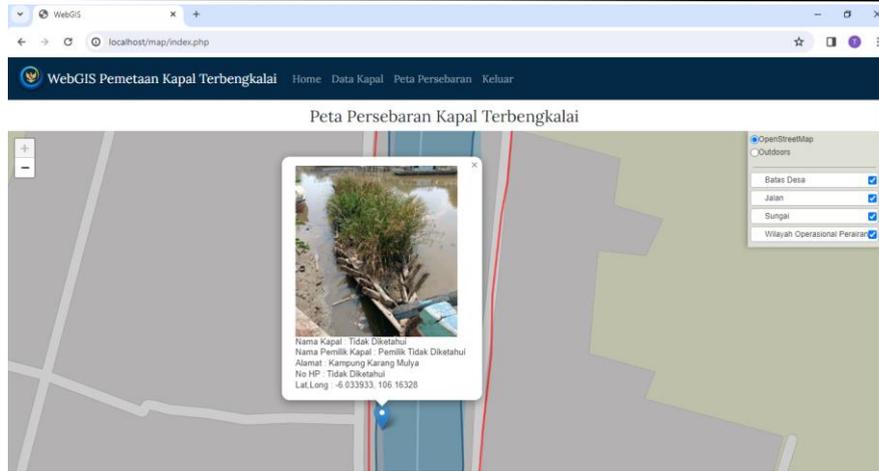
Gambar 4.3 Halaman Peta Persebaran

Gambar 4.3 merupakan tampilan halaman peta persebaran kapal terbengkalai. Pengguna dapat memilih menu peta persebaran untuk melihat peta persebaran kapal terbengkalai yang ada di wilayah operasional perairan PPN Karangantu. Fungsi halaman ini adalah untuk menampilkan titik-titik kapal terbengkalai dilengkapi dengan legenda batas desa, jalan, sungai dan wilayah operasional perairan PPN Karangantu.

WebGIS Pemetaan Kapal Terbengkalai dilengkapi dengan tampilan base map. Berikut adalah tampilan base map yang dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Tampilan Basemap



Gambar 4.5. Tampilan Pop-up Peta

User dapat mengetahui jumlah kapal yang terbengkalai di wilayah operasional PPN Karangantu dengan mengunjungi halaman data kapal. Halaman tersebut berisi data kapal yang terdiri dari nama kapal, nama pemilik kapal, alamat pemilik kapal, no hp pemilik kapal, serta titik koordinat lokasi kapal terbengkalai. Berikut merupakan tampilan halaman data kapal.

No	Nama Kapal	Nama Pemilik Kapal	Alamat	No HP	Foto	Lat,Long	Aksi
1	Kapal Dua Putri	Pemilik Tidak Diketahui	Kampung Karang Mulya RT 01 RW 05	Tidak Diketahui		-6.035285, 106.163338	Edit Hapus
2	Kapal Teluk Jaya	Pemilik Tidak Diketahui	Kampung Karang Mulya RT 03 RW 05	Tidak Diketahui		-6.02852,106.163467	Edit Hapus
3	Kapal Sun Jaya	Pak Herman Susilo	Kampung Karang Mulya RT 03 RW 05	087873219578		-6.02881, 106.16341	Edit Hapus
4	Tidak Diketahui	TNI AL (Nama Belum Diketahui)	Kampung Karang Mulya RT 01 RW 05	Tidak Diketahui		-6.029978, 106.163417	Edit Hapus
5	Tidak	TNI AL (Nama Belum	Kampung Karang Mulya RT 01 RW	Tidak		-6.029832	Edit Hapus

Gambar 4.6 Tampilan Halaman Data Kapal

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 74 kapal yang terbengkalai di wilayah operasional PPN Karangantu. Dapat disimpulkan bahwa pemetaan bisa menjadi bagian penting dari solusi untuk kapal yang terbengkalai. Dengan pemetaan berbasis web, kapal yang terbengkalai di wilayah operasional perairan PPN Karangantu dapat ditemukan dengan lebih cepat sehingga memungkinkan pihak yang berwenang untuk merespon dengan lebih efisien.

Ucapan Terima Kasih

Saya ucapkan terima kasih kepada :

- Ayang Armelita Rosalia, S.Pi.,M.Si, selaku dosen pembimbing I saya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pengerjaan penelitian.
- Willdan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom. selaku dosen pembimbing II saya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pengerjaan penelitian.
- Seluruh pihak Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pengerjaan penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. M. K. D. P. Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2023 tentang Penangkapan Ikan Terukur, 2023.
- [2] P. P. R. I. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Kelautan Dan Perikanan, 2021.
- [3] I. E. Jumiati, "Inovasi Pemberdayaan Nelayan (Studi Kasus Perubahan Kelembagaan Penerima Manfaat Program Pemberdayaan Nelayan Tangkap Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu Kota Serang)," *Journal of Public Administration and Local Governance*, 2018.
- [4] D. M. P. Sobar and D. Seftian, "Pelayanan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Terhadap Kebutuhan Operasi Penangkapan Ikan," *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, pp. 41-49, 2012.
- [5] D. Haryanto and D. Purwitasari, "Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Pelayaran Di Alur Pelayaran Barat Surabaya Tahun 2013-2017," *Jurnal 7 Samudra Politeknik Pelayaran Surabaya*, 2018.
- [6] A. Santoso and M. Nasir, "Pemetaan Lahan dan Komoditas Pertanian Berbasis Webgis di Kabupaten OKU Timur," *Jurnal Ilmiah Betrik*, vol. 12, pp. 129-138, 2021.
- [7] W. Ambarwati and Y. Johan, "Sejarah Dan Perkembangan Ilmu Pemetaan," *Jurnal Enggano*, vol. 1, pp. 80-82, 2016.
- [8] L. Z. I. R. Munthe and A. A. Ritonga.
- [9] L. Zahara, I. R. Munthe and A. A. Ritonga.
- [10] D. T. Fatimatuzahra and S. .
- [11] R. Hafsari, E. Aribé and N. Maulana.
- [12] A. W. P. Silaban.

ANALISA JARINGAN, POLA DAN BUDAYA KOMUNIKASI ORGANISASI DI PT ASTRA HONDA MOTOR (AHM), MAJALENGKA

Fardhal Virgiawan Ramadhan¹, Diana Anggraeni²

¹Paramadina Graduate School of Communication, Paramadina University, Indonesia

Jl. Gatot Subroto No. Kav. 97, Mampang Prpt, Jakarta Selatan,

e-mail: fardhal.ramadhan@students.paramadina.ac.id

²Pancasila University, Indonesia

Jl. Borobudur No. 7 Pegangsaan, Menteng, Jakarta Pusat,

e-mail: dianaangraeni@univpancasila.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 13 – Desember - 2023

Received in revised form : 5 – Januari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Automotive developments in Indonesia have been proven to be able to advance the Indonesian economy. This is proven by the fact that this sector is able to contribute around Rp. 99.16 Trillion. PT Astra Honda Motor (AHM) is one of the companies operating in the automotive sector that is successful in this marketing. The success achieved will certainly be related to the network, patterns, and culture of organizational communication carried out. This is because, with the formation of networks, organizational communication patterns, and culture, cooperation will increase to achieve its goals. The aim of this research is to analyze the network, patterns, and culture of organizational communication at PT Astra Motor Honda (AHM) Majalengka. The research method used is qualitative with primary and secondary data collection techniques, by conducting a Focus Group Discussion (FGD) to interpret the findings obtained. The results of this research show that AHM Majalengka has an organizational communication network and pattern, which can be seen in the communication network having several characteristics such as opinion leaders, bridges, and gatekeepers. The Organizational Communication Pattern has 2 (two) patterns, namely the Chain Communication Pattern which is found from the Main Director to the Director to the HRD Manager, while the Y Organizational Communication Pattern is found in the HRD Manager to several divisions such as Psychologist, Marketing, Account & ADM Manager, Operational Division, and Recruitment Division. AHM Majalengka has implemented an organizational culture that is in accordance with AHM Center which has an organizational culture in the form of Astra Motor's BEST Core Values: Business awareness, Excellent service, Synergetic teamwork, and Trustworthiness.

Keywords: Communication Network, Communication Patterns, Communication Culture, AHM

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri otomotif di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat signifikan terutama dalam kendaraan bermotor. Hal ini menjadikan bukti bahwa industri otomotif di

Received 13 – Desember - 2023; Revised 5 – Januari - 2024; Accepted 21 – Februari - 2024

Indonesia memiliki sektor kontribusi yang baik dalam memajukan perekonomian nasional. Diketahui sektor ini berhasil menyumbang sekitar Rp. 99,16 Triliun dengan kapasitas produksi mencapai 2,35 juta unit setiap tahun dengan menyerap Sumber Daya Manusia (SDM) sebesar 38,390 orang (Kemenperin, 2021). Hal ini sebagai bukti bahwa sektor kendaraan bermotor memiliki potensi besar dalam memberikan investasi dan bahkan pendapatan bagi ekonomi negara. Di Indonesia, terdapat 22 perusahaan otomotif terkenal dan salah satunya yaitu PT Astra Honda Motor (AHM). Sebagai perusahaan otomotif tentu AHM selalu memberikan produk dan layanan terbaiknya untuk dapat mendominasi pasar penjualan kendaraan bermotornya. Hal ini sesuai dengan data terbaru pada Agustus 2023 bahwa Honda PCX160 berhasil mendominasi penjualan sepeda motor di Indonesia dimana sebanyak 487 unit varian ini telah terjual pada acara Gaikindo Indonesia International Auto Show (GIAAS) 2023 (Handoyo, 2023). Selain itu, Honda BeAT juga berhasil mendapatkan kepercayaan bagi konsumen dengan mendapatkan lebih dari 217 konsumen dalam acara Indonesia Convention Exhibition (ICE) di BSD City, Tangerang.

Tentu atas peningkatan penjualan tersebut, AHM menerapkan jaringan, pola dan budaya komunikasi organisasi tersendiri untuk dapat memaksimalkan potensi tersebut. Bagi sebuah perusahaan tentu dengan menerapkan komunikasi yang sesuai akan membantu dan membuka gerbang agar dapat mencapai kepentingan bersama. Secara umum, jaringan komunikasi merupakan sebuah metode yang digunakan untuk melihat interaksi yang terjalin dimana tidak hanya berfokus kepada individu saja, tetapi interaksi dan hubungan dengan unit sosial lainnya. Hal ini berhubungan dengan pola komunikasi organisasi dimana pola komunikasi organisasi merupakan sekumpulan orang yang bekerjasama dalam suatu tempat agar mencapai tujuannya. Menurut Muhammad Arni (2007) bahwa pola komunikasi organisasi menjadi suatu koordinasi atas kerjasama untuk mencapai tujuan melalui pembagian tugas dan pekerjaan atas hirarki otoritas yang ada. Dengan begitu, pola komunikasi organisasi ini menjadi suatu bukti bahwa dengan melakukan pola komunikasi akan membentuk dan meningkatkan kerjasama secara bersama untuk mencapai tujuannya. Adapun, untuk mencapai tujuan perusahaan. Tentu Perusahaan memiliki budaya komunikasi organisasinya tersendiri yang berkaitan secara langsung terhadap pola komunikasi organisasinya. Menurut Smircich (2017) budaya komunikasi organisasi memiliki peran penting dalam setiap organisasi dan setiap organisasi pasti memiliki budayanya tersendiri untuk membentuk aturan dalam berpikir agar mencapai tujuan yang telah ada. Dengan demikian, dalam budaya komunikasi organisasi ini dapat mendorong suatu perusahaan untuk maju dan bertransformasi menjadi lebih baik di masa depan. Tentu budaya komunikasi organisasi ini berperan penting untuk dapat menciptakan kualitas dan kuantitas dari karyawan didalam perusahaannya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sudiantini (2023) bahwa budaya komunikasi organisasi yang terjadi akan mempengaruhi produktivitas. Hal ini seperti yang terjadi pada PT Astra Honda Cikarang dimana studi yang dilakukan menunjukkan bahwa produktivitas kerja yang terjadi mempengaruhi budaya komunikasi organisasi. Kondisi ini tentu akan mempengaruhi bagaimana setiap orang atau karyawan melakukan tanggung jawab pekerjaan mereka. Jika tempat mereka bekerja memiliki budaya komunikasi organisasi yang tidak sesuai, maka mereka cenderung sulit untuk melakukan tanggung jawabnya. Hal ini diperkuat pernyataan oleh Bari & Matnin (2021) bahwa budaya komunikasi organisasi akan berkaitan erat dengan motivasi kerja sehingga ini akan mempengaruhi hasil akhir dari organisasi tersebut. Tentu pada temuan penelitian tersebut telah dijelaskan bahwa dalam mencapai budaya komunikasi organisasinya PT Astra Honda Cikarang harus menciptakan komunikasi yang baik dan menciptakan lingkungan kerja yang produktif untuk keberhasilan Perusahaan. Hal ini seringkali ditemukan bahwa organisasi tidak mempedulikan budaya komunikasi organisasinya sehingga organisasi tidak dapat mencapai target dan keberhasilan dalam proses bisnisnya.

Pada penelitian ini, objek penelitian dalam penelitian ini yaitu PT Astra Honda Motor (AHM) Majalengka yang merupakan salah satu cabang perusahaan otomotif terbesar yang ada di Majalengka. AHM Majalengka memiliki berbagai layanan seperti suku cadang, pengembangan dan lain-lain. Pada tahun 2023, AHM Majalengka memiliki lebih dari 100 karyawan dengan berbagai divisi seperti HRD, Psikolog, Marketing, Account (Finance), Operational, dan Recruitment (Dealer Honda Majalengka, 2023). Setiap divisi pasti akan memiliki interaksi dalam hubungan pekerjaannya, dan ini akan mempengaruhi tujuan bisnis mereka. Tentu dengan jaringan, pola dan budaya komunikasi organisasi yang baik menjadi peluang bagi AHM Majalengka untuk mengembangkan dan memajukan perusahaan baik secara internal dan eksternal. Hal ini akan bertujuan agar terciptanya iklim organisasi yang positif yang dapat mempengaruhi kinerja serta motivasi kerja karyawan. Dengan demikian, dalam penelitian ini akan menganalisa jaringan, pola dan budaya komunikasi organisasi di PT Astra Motor Honda (AHM) Majalengka.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian kualitatif. Hal ini karena penelitian yang dilakukan akan berdasarkan kepada kata-kata, kalimat yang mendukung atas pertanyaan yang diajukan (Miles, et al., 1992). Objek penelitian dilakukan pada PT Astra Honda Motor (AHM) Majalengka dengan mengkaji dan menganalisis jaringan, pola, dan budaya komunikasi organisasi yang dilakukan. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dengan sumber data primer dengan melakukan observasi tidak langsung kepada AHM untuk mendapatkan informasi yang sesuai atas topik penelitian yang diangkat. Adapun dalam penelitian ini turut melakukan sumber data sekunder dengan mengambil informasi yang relevan dari buku, berita, dan penelitian terdahulu untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Adapun dalam penelitian ini juga akan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) untuk menginterpretasikan makna dan temuan yang ada dilapangan dalam bentuk narasi yang disusun secara deskriptif analitik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

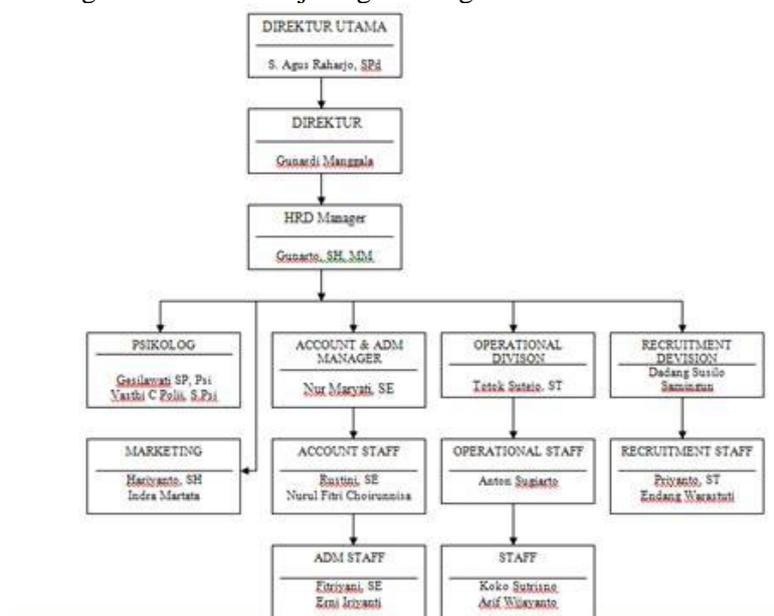
3.1 Analisa Jaringan dan Pola Komunikasi Organisasi di PT Astra Honda Motor (AHM) Majalengka

Menurut Miller (2007) bahwa jaringan komunikasi organisasi memiliki pengaruh terhadap komunikasi dalam organisasi. Hal ini menjadikan bahwa individu dalam suatu organisasi memiliki keterhubungan satu sama lain dan bagaimana individu tersebut mempengaruhi aliran informasi yang tersedia. Selain itu, Knoke D (2018) menjelaskan bahwa jaringan komunikasi organisasi menjadi sebuah SNA atau *Social Network Analysis* dimana dapat membantu mengidentifikasi individu yang berperan dalam penghubung utama dalam jaringan komunikasi. Berdasarkan beberapa penelitian menyebutkan bahwa jaringan komunikasi organisasi memiliki peranan besar dalam keefisienan dari organisasi tersebut. Hal ini menjadikan bukti bahwa jaringan komunikasi organisasi yang terjadi akan memiliki pengaruh besar dalam memberikan dampak terhadap organisasi tersebut. Terdapat 7 (tujuh) peranan dalam jaringan komunikasi organisasi sebagai berikut (Lunenbergh, 2011):

1. *Opinion Leader* adalah individu yang memiliki pengaruh yang signifikan dalam memengaruhi pandangan, opini, atau tindakan orang lain dalam jaringan komunikasi. Mereka sering dihormati dan dipercaya, dan pandangan mereka mempengaruhi orang lain dalam organisasi.
2. *Bridge* adalah individu atau kelompok yang berperan sebagai penghubung antara dua kelompok atau departemen dalam organisasi yang biasanya tidak banyak berinteraksi. Mereka memungkinkan aliran informasi antara kelompok yang berbeda, memperlancar komunikasi, dan memungkinkan kolaborasi yang lebih baik antara departemen atau kelompok yang terisolasi.
3. *Cosmopolitians* adalah individu yang memiliki hubungan lintas kelompok atau departemen dalam organisasi. Mereka berinteraksi dengan berbagai kelompok atau individu di

- berbagai bagian organisasi dan seringkali memiliki pengetahuan luas tentang berbagai aspek organisasi.
4. *Liaison* adalah individu atau kelompok yang bertindak sebagai perantara antara dua kelompok atau entitas dalam organisasi yang memiliki kepentingan bersama. Mereka memfasilitasi kolaborasi dan koordinasi antara pihak-pihak yang terlibat.
 5. *Isolate* adalah individu yang terisolasi dalam jaringan komunikasi organisasi. Mereka memiliki sedikit atau tidak ada hubungan dengan anggota jaringan komunikasi lainnya, yang membuat mereka terputus dari aliran informasi dalam organisasi.
 6. *Gatekeeper* adalah individu yang bertanggung jawab atas pengaturan dan pengendalian aliran informasi dalam organisasi. Mereka mengatur akses informasi yang masuk dan keluar, memastikan informasi yang disampaikan sesuai dan terdistribusi secara efektif.
 7. *Klik* adalah kelompok kecil atau subkelompok dalam organisasi yang memiliki hubungan yang erat satu sama lain. Mereka sering memiliki kesamaan minat, tujuan, atau karakteristik, dan mempertahankan batasan tertentu dengan kelompok lain dalam organisasi.

Masing-masing dari jaringan komunikasi ini memainkan peran kunci dalam mengelola aliran informasi, memengaruhi dinamika hubungan dalam organisasi, dan mempengaruhi bagaimana komunikasi diorganisasi serta diarahkan di dalamnya. Sebagai Perusahaan otomotif tentu AHM Majalengka memiliki berbagai divisi yang saling keterkaitan. Hal ini bertujuan untuk dapat mengidentifikasi dan dapat menjadi penghubung dalam jaringan komunikasi yang dilakukan. Diketahui AHM Majalengka memiliki sekitar 6 divisi diantaranya HRD, Psikolog, Marketing, Account (Finance), Operational, dan Recruitment. AHM memiliki jaringan dan pola komunikasi organisasinya tersendiri yang dibentuk sesuai dengan tujuan perusahaan. Berikut ini merupakan struktur organisasi AHM Majalengka sebagai berikut:

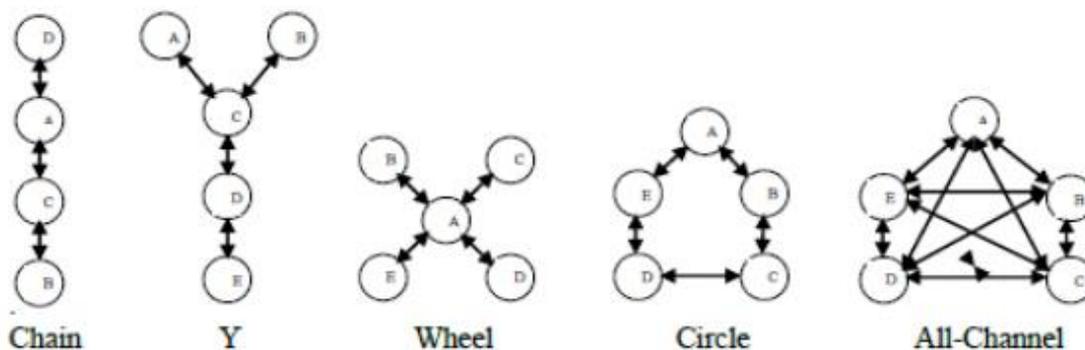


Gambar 1. Struktur Organisasi AHM Majalengka
Sumber: Dealer Honda Majalengka (2023)

Berdasarkan gambar diatas, pada jaringan komunikasi organisasi Direktur Utama dan Direktur memiliki karakteristik *opinion leader*. Hal ini karena sebagai Direktur Utama dan Direktur tentu mereka dapat mempengaruhi pandangan, opini dan tindakan orang lain dalam

jaringan komunikasinya dan mereka memiliki peranan penting dalam mencapai tujuan bisnis perusahaan. Kemudian, HRD Manager akan bertindak sebagai *bridge*. Dimana HRD Manager akan berperan sebagai penghubung antara dua dan lebih kelompok atau divisi. Hal ini dibuktikan dengan HRD Manager memiliki hubungan dengan divisi Psikolog, Marketing, Account & ADM Manager, Operational Division, dan Recruitment Division. Tentu aliran informasi yang diberikan akan berbeda sehingga HRD Manager akan memilah agar komunikasi yang diberikan lancar dan lebih baik antar divisi yang ada. Adapun, dalam analisa yang dilakukan peneliti juga melihat bahwa HRD Manager memiliki peran sebagai *gatekeeper*. Hal ini karena HRD Manager memiliki hubungan langsung antara Direktur dan antar-divisi di perusahaan. Hal ini menjadikan peran dan jaringan komunikasi yang dilakukan oleh HRD Manager memiliki kendali penuh atas pengaturan dan pengendalian atas informasi yang ada. HRD Manager dapat mengatur alur informasi yang masuk dan keluar sehingga HRD Manager memastikan bahwa informasi yang diberikan telah sesuai dan terdistribusi dengan baik dan efektif.

Selain itu, dalam pola komunikasi organisasi yang diterapkan oleh AHM Majalengka yaitu dari arahan Direktur Utama ke Direktur ke HRD Manager dan selanjutnya kepada masing-masing divisi seperti Psikolog, Marketing, Account & ADM Manager, Operational Division, dan Recruitment Division. Atas struktur organisasi yang diberikan tentu kita dapat mengidentifikasi jaringan dan pola komunikasi organisasi yang diberikan. Pola komunikasi merupakan bentuk atau pola hubungan antara dua orang atau lebih dalam satu proses pengiriman dan penerimaan pesan sehingga pesan tersebut dapat dipahami (Pace et al., 2006). Pola komunikasi organisasi yang terjadi tentu memiliki peranan yang berbeda antar divisi. Hal ini dapat dilihat dari pola komunikasi yang diberikan oleh Lunenberg (2011) dimana terdapat 5 (lima) pola komunikasi organisasi dalam sebuah organisasi diantaranya yaitu *Chain*, *Y*, *Wheel*, *Circle*, *All-Channel*. Berikut pola komunikasi organisasi tersebut:



Gambar 2. Pola Komunikasi Organisasi
Sumber: Lunenberg (2011)

Berdasarkan gambar diatas, terdapat analisa yang dilakukan oleh peneliti, dimana peneliti mengidentifikasi bahwa terdapat 2 (dua) pola komunikasi organisasi yang terjadi di AHM Majalengka, diantaranya sebagai berikut:

3.2 Pola Komunikasi Chain

Pola Komunikasi Chain adalah salah satu pola komunikasi dalam organisasi yang mengikuti alur komunikasi linear atau berurutan. Dalam pola ini, informasi atau pesan dikirim dari satu individu atau unit organisasi ke individu atau unit berikutnya, dan seterusnya, membentuk rantai komunikasi (Lunenberg, 2011). Biasanya pola komunikasi ini mengalir dari satu individu atau unit ke individu atau unit berikutnya secara berurutan. Tidak ada bentuk komunikasi yang bergerak secara lateral atau menyilang. Meskipun demikian, Pola komunikasi chain seringkali mencerminkan hierarki dalam organisasi, di mana komunikasi mengikuti jalur yang telah ditetapkan oleh struktur hierarkis. Pesan biasanya dikirim dari atas ke bawah dalam

hierarki organisasi. Pada AHM Majalengka diketahui pola komunikasi organisasi ini berada pada Direktur Utama ke Direktur ke HRD Manager. Tugas Direktur Utama sebagai pimpinan yang bertanggung jawab atas pengembangan budaya perusahaan dan pengarahan tim manajemen serta karyawan untuk mencapai visi dan tujuan organisasi. Direktur Utama juga yang bertanggung jawab untuk mengawasi berbagai divisi di perusahaan dan juga bertanggung jawab atas alokasi sumber daya perusahaan, termasuk anggaran, modal, dan tenaga kerja. Dengan demikian, pada Pola Komunikasi Chain ini terjadi pada Direktur Utama ke Direktur ke HRD Manager.

3.3 Pola Komunikasi Y

Pola Komunikasi Y adalah pola komunikasi dalam organisasi yang sering digunakan untuk menggambarkan aliran informasi atau komunikasi yang terdiri dari satu orang (biasanya pemimpin atau supervisor) yang berkomunikasi dengan dua kelompok atau individu yang berbeda (Lunenberg, 2011). Pola komunikasi ini seperti bentuk huruf "Y," di mana informasi mengalir dari satu sumber utama ke dua arah yang berbeda. Biasanya Pola Komunikasi Y dari sumber utama, informasi atau pesan dibagi menjadi dua cabang atau lebih komunikasi yang berbeda. Setiap cabang ini dapat mengarah ke kelompok atau individu yang berbeda dalam organisasi. Pada AHM Majalengka diketahui pola komunikasi organisasi ini terjadi pada HRD Manager ke beberapa divisi seperti Psikolog, Marketing, Account & ADM Manager, Operational Division, dan Recruitment Division. Berdasarkan pola komunikasi di atas bahwa HRD Manager mungkin berjalan secara paralel, akan tetapi pesan yang disampaikan tentu memiliki kebutuhan dan kepentingan yang berbeda dalam organisasi. Dengan demikian, dalam analisa penulis pola komunikasi organisasi yang terjadi oleh HRD Manager bersifat Pola Komunikasi Y.

Meskipun demikian, dalam pandangan peneliti dimana dalam divisi Account & ADM Manager memiliki posisi yang setara dengan divisi lainnya yaitu Psikologi, Operational Division dan Recruitment Division. Jika dilihat dari posisi jabatan yang seharusnya divisi Account & ADM Manager memiliki posisi yang lebih tinggi dari beberapa divisi tersebut. Kemudian, divisi Marketing juga memiliki posisi yang rancu dimana divisi tersebut ditempatkan dibawah divisi Psikologi, meskipun kedua divisi tersebut tidak saling memiliki hubungan dalam proses pola komunikasinya. Akan tetapi, dalam analisa yang terjadi menitikberatkan posisi divisi Marketing sebagai posisi yang abu-abu dan terkesan memiliki jabatan staff saja. Dengan demikian, dalam jaringan dan pola komunikasi organisasi di AHM Majalengka memiliki 2 (dua) pola komunikasi organisasi yang berbeda dalam setiap alur informasinya. Dimana pada Pola Komunikasi Chain terdapat pada Direktur Utama ke Direktur ke HRD Manager, sedangkan pada Pola Komunikasi Organisasi Y terdapat pada HRD Manager ke beberapa divisi seperti Psikolog, Marketing, Account & ADM Manager, Operational Division, dan Recruitment Division.

3.4 Implementasi Budaya Organisasi di PT Astra Honda Motor (AHM) Majalengka

Budaya organisasi merupakan sebuah budaya yang berlaku di suatu perusahaan dimana perusahaan tersebut umumnya memiliki nilai-nilai, keyakinan-keyakinan hingga norma-norma yang berlaku di perusahaan tersebut yang telah disepakati oleh para anggotanya (Smircich, 2017). Budaya organisasi menjadi sebuah kekuatan sosial yang tidak terlihat, karena ini berhubungan dengan orang-orang yang ada didalam organisasi tersebut untuk menjalankan aktivitas-aktivitasnya. Setiap perusahaan akan memiliki budaya organisasinya sendiri untuk dapat mengidentifikasi dan juga tujuan-tujuan yang akan dilakukan oleh perusahaan tersebut. Budaya organisasi akan sejalan dengan visi dan misi perusahaan sehingga setiap perusahaan akan mencapai tujuan yang sudah dibentuk. Diketahui PT Astra Honda Motor memiliki Astra Motor BEST Core Values yang terdiri dari *Business awareness*, *Excellent service*, *Synergetic teamwork*, dan *Trustworthiness*. Astra Motor BEST Core Values menjadikan jati diri Perusahaan sehingga nilai-nilai BEST ini harus dihayati dan dijiwai sepenuh hati oleh Perusahaan dan karyawannya. Budaya organisasi AHM ini tentu berlaku diseluruh cabang AHM di Indonesia. Hal ini terbukti pada AHM Majalengka dimana pada Oktober 2023, AHM Majalengka berhasil melakukan

Business Awareness sebesar 93.086 visitor dalam satu bulan 135.409 *page views*. Selain itu, dalam katalog produknya AHM Majalengka memiliki jumlah tayangan sebesar 13.852 pada produk New Honda BeAT Deluxe CBS 2022, yang diikuti oleh Honda Vario 150 CBS ISS Terbarry 2022 sebesar 10.494 tayangan, dan New Honda Vario Advance 125 CBS ISS Terbaru 2023 sebesar 3.969 tayangan. Berdasarkan data tersebut bahwa budaya organisasi BEST terutama *Business awareness* telah berhasil dilakukan oleh AHM Majalengka.

Adapun, pada *Excellent service*, *Synergetic teamwork*, dan *Trustworthiness* AHM Majalengka telah dipercaya oleh lebih dari 500 konsumen di Majalengka. *Excellent service* menjadi sebuah layanan yang memuaskan bagi konsumen dimana ini akan berhubungan dengan *Synergetic teamwork* dari setiap divisi yang ada di AHM Majalengka. Tentu atas Kerjasama yang baik akan dapat mencapai hasil bisnis yang memuaskan dan dapat meningkatkan *Trustworthiness* atau kepercayaan bagi konsumennya. Tentu atas BEST yang dilakukan oleh AHM Majalengka menjadi modal bagi mereka untuk selalu memprioritaskan konsumen untuk mencapai tujuan bisnisnya. Hal ini dibuktikan dengan AHM Majalengka memberikan bukti dokumentasi pada halaman websitenya dengan melampirkan testimonial untuk menumbuhkan rasa kepercayaan konsumennya. Berikut ini BEST atau budaya organisasi yang dilakukan oleh AHM Majalengka sebagai berikut:



Gambar 3. Dokumentasi Konsumen AHM Majalengka
Sumber: Dealer Honda Majalengka (2023)

Dengan demikian, berdasarkan BEST Core Values yang diterapkan oleh AHM telah dilakukan dengan baik oleh AHM Majalengka. Dimana AHM Majalengka menerapkan BEST sesuai dengan tujuan bisnis perusahaan. Hal ini dapat dilihat dari hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti dimana dalam menjalankan bisnis dan operasionalnya AHM Majalengka telah mampu mengimplementasikan BEST yang menjadi tujuan bisnis perusahaan. AHM Majalengka telah berhasil mendapatkan lebih dari 500 konsumen dengan lampiran yang ditautkan kedalam websitenya untuk meningkatkan rasa kepercayaan bagi konsumennya. Hal ini juga disebutkan

bahwa dengan budaya kerja yang kuat dalam AHM, akan meningkatkan semangat kebersamaan dala, mencapai tujuan (Sunarsi, 2018). Adapun, AHM Majalengka turut memberikan informasi yang dibutuhkan oleh konsumen seperti produk terbaru mereka sehingga konsumen dapat mengetahui, mempertimbangkan, dan membeli produk tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soebianto (2014) bahwa dengan menerapkan atribut, manfaat, nilai dan budaya akan menghasilkan komunikasi organisasi yang tepat dalam pengambilan keputusan pembelian konsumen pada produk AHM. Selain itu, disebutkan juga oleh Akbar (2010) bahwa kebudayaan organisasi menjadi sesuatu yang tanpa disadari berpengaruh terhadap keputusan pembelian produk AHM. Solehuddin (2017) mendukung pernyataan tersebut dengan menyebutkan bahwa kualitas produk yang dibentuk oleh budaya organisasi akan memiliki pengaruh dalam pembelian produk AHM. Tentu ini berhubungan dengan pola komunikasi organisasi yang dijalankan oleh perusahaan, terutama dalam budaya organisasi komunikasi sehingga konsumen dapat percaya kepada AHM. Adapun, *brand community* dapat berpengaruh terhadap loyalitas mereka pada produk AHM (Pical, 2011). Dengan begitu, AHM Majalengka telah berhasil dalam menciptakan budaya organisasi yang sesuai yaitu BEST dimana budaya komunikasi organisasi ini diterapkan guna mencapai tujuan bersama dalam produknya. BEST yang dilakukan oleh AHM Majalengka tidak semata-mata menjadi budaya komunikasi organisasi saja, akan tetapi sudah menjadi bagian prinsip hidup bagi mereka untuk dapat meningkatkan budaya komunikasi organisasinya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa AHM Majalengka memiliki jaringan dan pola komunikasi organisasi, dimana dapat dilihat pada jaringan komunikasi memiliki beberapa karakteristik seperti *Opinion Leader*, *Bridge*, dan *Gatekeeper*. Pada Pola Komunikasi Organisasi memiliki 2 (dua) pola yaitu Pola Komunikasi Chain terdapat pada Direktur Utama ke Direktur ke HRD Manager, sedangkan pada Pola Komunikasi Organisasi Y terdapat pada HRD Manager beberapa divisi seperti Psikolog, Marketing, Account & ADM Manager, Operational Division, dan Recruitment Division.. AHM Majalengka telah menerapkan budaya organisasi yang sesuai dengan AHM Pusat yang memiliki budaya organisasi berupa Astra Motor BEST Core Values: *Business awareness*, *Excellent service*, *Synergetic teamwork*, dan *Trustworthiness*. Pada penelitian dan analisa yang dilakukan bahwa pada *Business awareness* AHM Majalengka berhasil dengan mendapatkan 93.086 visitor dalam satu bulan 135.409 *page views* secara pemasaran digitalnya. Kemudian, ini didukung oleh produk-produk lainnya dimana memiliki jumlah tayangan yang cukup besar pada setiap produknya. Selain itu, AHM Majalengka sudah baik dalam menerapkan *Excellent service*, *Synergetic teamwork*, dan *Trustworthiness* dimana AHM Majalengka telah dipercaya oleh lebih dari 500 konsumen dengan memberikan bukti dokumentasi pada halaman websitenya dengan melampirkan testimonial untuk menumbuhkan rasa kepercayaan konsumennya. Adapun, saran dalam penelitian yang diberikan untuk AHM Majalengka dimana pada jaringan dan pola komunikasi organisasinya dimana divisi Marketing memiliki posisi yang rancu dan divisi Account & ADM Manager memiliki posisi yang setara dengan divisi lainnya yaitu Psikologi, Operational Division dan Recruitment Division. Hal ini dapat memberikan masukan kepada AHM Majalengka untuk dapat memberikan jaringan dan pola komunikasi organisasi yang jelas dan sesuai.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, Y. J., & Darmastuti, I. (2010). *Analisis Pengaruh Motivasi Konsumen, Persepsi Kualitas, dan Sikap Konsumen Terhadap Keputusan Pembelian Sepeda Motor Honda (Studi Pada Konsumen Sepeda Motor Honda di Semarang)* (Doctoral dissertation, Perpustakaan Fakultas Ekonomi UNDIP).

- [2] Bari, A., & Matnin. (2021). Pengaruh Kepemimpinan, Motivasi dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Investi Islam*, 2(01), 197–219. <https://doi.org/10.32806/investi.v2i01.96>
- [3] Dealer Honda Majalengka. (2023). Struktur Organisasi PT Astra Honda Motor. Diakses dalam <https://hondamajalengka.id/struktur-organisasi-pt-astra-honda-motor/> pada 27 Oktober 2023
- [4] Handoyo. (2023). Astra Honda Motor (AHM) Kantongi Penjualan 1.251 Unit Sepeda Motor pada GIIAS 2023. Diakses dalam <https://industri.kontan.co.id/news/astra-honda-motor-ahm-kantongi-penjualan-1251-unit-sepeda-motor-pada-giias-2023> pada 27 Oktober 2023
- [5] Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2021). Menperin: Industri Otomotif Jadi Sektor Andalan Ekonomi Nasional. Diakses dalam <https://www.kemenperin.go.id/artikel/22297/Menperin:-Industri-Otomotif-Jadi-Sektor-Andalan-Ekonomi-Nasional> pada 27 Oktober 2023
- [6] Knoke, D. (2018). *Changing organizations: Business networks in the new political economy*. Routledge.
- [7] Lunenberg, F. C. Network Patterns and Analysis: Underused Sources to Improve Communication Effectiveness. *National Forum of Educational Administration and Supervision Journal*. Vol 28, No 4 (2011): 2-3
- [8] Miles, Matthew & Michael H. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- [9] Miller, K. (2009). *Organizational Communication: Approaches and Processes*. USA: Wadsworth, Cengage Learning
- [10] Muhammad, Arni. (2007). *Komunikasi Organisasi*. Jakarta: Bumi Aksara
- [11] Pace, R. Wayne & Faules, Don F. (2006). *Komunikasi Organisasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [12] Pical, T. J. (2011). Analisis Pengaruh Brand Community terhadap Loyalitas Merek Pada Pengguna Honda Megapro Di Jember.
- [13] Smircich, L. (2017). Concepts of culture and organizational analysis. *The Anthropology of Organisations*, 255-274.
- [14] Soebianto, A. (2014). Analisis pengaruh faktor-faktor brand equity Sepeda motor merek Honda terhadap keputusan pembelian pada konsumen di kota Bandung. *E-Journal Graduate Unpar*, 1(1).
- [15] Solehuddin, M. (2017). *Pengaruh gaya hidup dan kualitas produk terhadap keputusan pembelian honda vario 125 esp (studi kasus mahasiswa Universitas Islam Negeri Sumatera utara jl. williem iskandar Medan)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- [16] Sudiantini, D., Nurfitri, N., Wulandari, I., Sihombing, I. P., & Shawa, B. N. P. (2023). Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pt Astra Honda Motor Cikarang. *Musyteri: Neraca Manajemen, Akuntansi, dan Ekonomi*, 1(6), 41-50.
- [17] Sunarsi, D. (2018). Pengaruh Kompensasi, Komunikasi Dan Stress Kerja Terhadap Prestasi Kerja Karyawan Pada PT Catur Putra Jaya Kota Depok-Jawa Barat. *JIMF (Jurnal Ilmiah Manajemen Forkamma)*, 1(2), 113-127.

IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN INTERNET PT. INKA MULTI SOLUSI SERVICE BERBASIS ROUTER MIKROTIK

Rifky Mina Herawan¹, Cahyo Prihantoro²

^{1,2} Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto – Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia
e-mail : 20102148@ittelkom-pwt.ac.id¹, cahyo@ittelkom-pwt.ac.id²

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Januari - 2024

Received in revised form : 15 – Januari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

The high usage of internet networks, coupled with various direct and indirect attacks, will affect the activities on the internet network. The office of PT. INKA Multi Solusi Service, located in Madiun City, has each employee working with their own computers, and the office's internet speed is 150 Mbps. However, the internet network at PT. INKA Multi Solusi Service faces several optimization issues. Three of these issues are related to internet security login, bandwidth conflicts, and unrestricted website access, leading to virus-related problems. The proposed solution involves implementing the Hierarchical Token Bucket (HTB) method, a bandwidth management technique used to control internet networks. HTB operates by allocating bandwidth hierarchically based on user needs. One of its advantages is that any unused bandwidth will be reallocated according to the priority needs of each user in a network. A captive portal will be implemented to protect the network from unauthorized users, ensuring that users have been granted permission to access the network through a username and password. Web filtering will safeguard internet users from harmful websites and restrict access to specific websites, especially those that could be potential sources of network viruses.

Keywords: Internet, HTB, Network, Bandwidth

1. PENDAHULUAN

PT. INKA Multi Solusi Service (PT. IMSS) adalah anak perusahaan dari PT. INKA Multi Solusi (PT. IMS), PT. IMS adalah perusahaan bersama dengan PT. INKA (Persero). PT. INKA Multi Solusi Service merupakan perusahaan berbasis layanan jasa dibidang kereta api, transportasi dan infrastruktur. Hal ini didukung dengan berkembangnya sumber daya manusia yang lebih inovatif dan kreatif saat bekerja dibidang perkeretaapian, dengan demikian dapat memberikan layanan jasa yang terbaik untuk mencapai kesenangan pelanggan secara cepat dan tepat [1]. Kantor PT. INKA Multi Solusi Service yang beralamat di Kota Madiun memiliki pegawai yang bekerja dengan komputer masing-masing serta kantor PT. INKA Multi Solusi Service berlangganan internet sebesar 150 Mbps yang dimilikinya. Tetapi jaringan internet di PT. INKA Multi Solusi Service memiliki permasalahan jaringan internet yang tidak optimal. Hal itu dikarenakan terjadi beban trafik yang berlebih (overload) pada jaringannya, dan pembagian bandwidth yang belum sesuai dengan kebutuhan sering juga menemukan pengguna yang tidak sah sehingga dapat menggunakan internet dan menggunakan

Received 5 – Januari - 2024; Revised 15 – Januari - 2024; Accepted 21 – Februari - 2024

bandwidth dengan seandainya dan dapat merugikan pihak tertentu [2]. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan Manajemen bandwidth menggunakan metode Hierarchical Token Bucket, karena memiliki kelebihan bandwidth yang tidak terpakai akan dibagi kembali sesuai dengan kebutuhan prioritas pada setiap pengguna dalam sebuah jaringan. Sehingga semua bandwidth bisa dimanfaatkan dengan baik dan optimal serta dapat memberikan prioritas lebih kepada pengguna yang lebih penting. Akan tetapi agar keamanan jaringan internet di PT. INKA Multi Solusi Service lebih aman dan lebih baik dan mencegah dari serangan atau penyalahgunaan dalam internet. Tidak dipungkiri bahwa banyak virus-virus maupun serangan yang terjadi di internet itu sendiri [3], sehingga banyak pengguna, perusahaan, dan pemerintah yang menjadi korban serangan dan menyebabkan kerugian yang sangat besar. Maka dalam menjaga keamanan jaringan ini dilakukan captive portal, manajemen bandwidth, dan firewall filter, teknik perlindungan jaringan dan penyeimbangan ini sering disebut sebagai Firewall Filter dan Manajemen Bandwidth.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengimplementasikan pengembangan sistem jaringan internet berbasis router mikrotik sehingga diharapkan dapat membantu kekurangan yang ada disistem jaringan internet PT. INKA Multi Solusi Service.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hierarchical Token Bucket

Hierarchical Token Bucket atau HTB merupakan sebuah metode manajemen bandwidth yang digunakan untuk mengatur jaringan internet. HTB ini bekerja dengan mengalokasikan bandwidth secara hierarkis berdasarkan kebutuhan pengguna. Memiliki keunggulan bandwidth yang tidak terpakai akan dibagi kembali sesuai dengan kebutuhan prioritas setiap pengguna dalam sebuah jaringan. Sehingga HTB dapat memberikan prioritas lebih kepada pengguna yang lebih penting. Oleh karena itu fungsi dari metode HTB yaitu untuk mengatur dan membatasi aliran data dalam jaringan dengan memprioritaskan penggunaan sumber daya berdasarkan aturan tertentu [4].

2.2. Captive Portal

Captive portal adalah halaman login sebelum mengakses jaringan internet yang berbentuk keamanan untuk melindungi jaringan dari pengguna yang tidak sah dan untuk memastikan bahwa pengguna telah diberikan izin untuk mengakses jaringan berupa username dan password. Dengan menggunakan *captive portal*, admin jaringan dapat membatasi akses ke jaringan hanya untuk pengguna yang terdaftar [5].

2.3. Firewall Filter

Firewall filter adalah pembatasan akses saat user login kemudian terhubung ke jaringan internet dimana pembatasan akses berupa website-website berbahaya yang bisa saja didalamnya terdapat virus yang dapat merugikan user dan perusahaan apabila terdapat data-data penting. Dapat dipahami kembali bahwa user yang telah login dan terhubung ke dalam jaringan internet PT. INKA Multi Solusi Service tidak akan bisa lagi mengakses website-website ilegal dan berbahaya menurut PT. IMSS (website yang menyediakan software bajakan) [6].

2.4. Router Mikrotik

Router mikrotik adalah hardware jaringan komputer yang dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan yang sama atau berbeda. Router mikrotik merupakan perangkat jaringan yang dikembangkan oleh perusahaan mikrotik yang berfungsi sebagai alat untuk mengirimkan paket data melalui jaringan internet dan mengarahkan lalu lintas data agar dapat menuju tujuannya [7]. Keunggulan router mikrotik memiliki kemampuan routing yang canggih, manajemen bandwidth yang kuat, didukung untuk protokol jaringan yang luas, dan memiliki kemampuan mengkonfigurasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Router mikrotik juga sering digunakan untuk membangun jaringan nirkabel dengan menggunakan fitur access point dan bridge. Beberapa seri router mikrotik yang populer yaitu RouterBOARD [8], yang kinerjanya bisa digunakan untuk QoS juga [9].

Router mikrotik didasarkan pada sistem operasi RouterOS yang dikembangkan oleh mikrotik. RouterOS adalah sebuah sistem operasi perangkat keras RouterBOARD. Dengan demikian, memiliki semua fitur yang diperlukan untuk filter firewall, manajemen bandwidth, captive portal, manajemen user, hotspot dan banyak lagi [10].

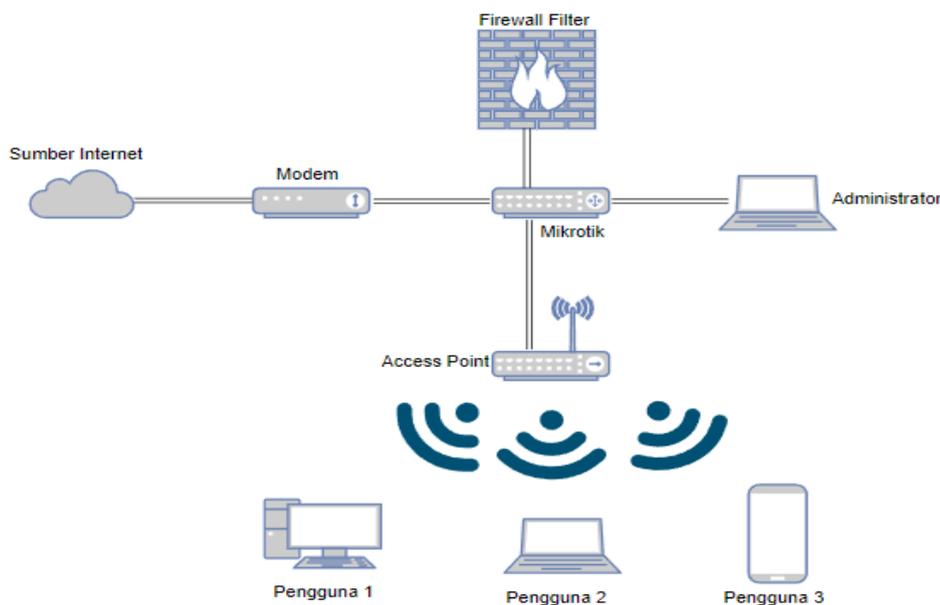
2.5. Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini berjudul "Implementasi Pengembangan Sistem Jaringan Internet PT. INKA Multi Solusi Service Berbasis Router Mikrotik". Penelitian ini didasari oleh beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, antara lain : Salah satu penelitian terkait tahun 2022, yaitu berjudul "Pembangunan Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik pada Kampung Tematik di Kecamatan Padang

Utara” yang ditulis oleh Hadi Syahputra dan Romi Wijaya . Pada penelitian tersebut pembangunan jaringan hotspot berbasis mikrotik kemudian dalam pembangunan jaringan tersebut menggunakan metode pelaksanaan adalah dengan membangun jaringan hotspot berupa tower yang berbasis mikrotik sebagai lalu lintas jaringan, pemberian IP (DHCP) yang dibantu dengan perangkat jaringan lainnya, seperti modem, acces point, kabel utp, Wireless, laptop, dll [11]. Penelitian lainnya pada tahun 2022, yaitu berjudul “Pemanfaatan Mikrotik Routerboard Untuk Optimasi Bandwith dan Keamanan Jaringan Di PT. Semen Baturaja (Persero) TBK” yang ditulis oleh Tamsir Ariyadi dan Moh Rizki Alfuyuddin. Berdasarkan hasil penelitian ini setelah diterapkan Manajemen Bandwith, yang bertujuan memberikan bandwith yang optimal pada jaringan internet PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk Palembang karena dapat membagi bandwith secara seimbang pada setiap ruang, kemudian Radius Server, yang bertujuan menjadikan keamanan jaringan sebagai autentikasi koneksi sebelum menggunakan ISP yang tersedia dan Access Filter, yang bertujuan tidak dapat menambah jumlah besar bandwith tetapi memfilter konten yang akan dibuka oleh user/karyawan [12]. Penelitian lainnya pada tahun 2021, yaitu berjudul “Implementasi Jaringan Hotspot Di Perkantoran Guna Meningkatkan Keamanan Jaringan Komputer” yang ditulis oleh Mokhammad Gustiawan, Ristu Juli Yudianto, Johannes Pratama, dan Abdurahman Fauzi. Hasil penelitian yaitu implementasi jaringan hotspot dengan menggunakan Mikrotik RouterOS yang dapat mengoptimalkan kinerja jaringan hotspot dengan memaksimalkan bandwith pada jaringan hotspot sehingga dengan digunakannya Mikrotik RouterOS pada jaringan hotspot, maka admin dapat membatasi penggunaan bandwith dan tidak terjadi tarik menarik bandwith karena pembagian bandwith secara merata [13].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap perumusan masalah, tujuan, dan manfaat ini peneliti melaksanakan investigasi masalah yang sedang terjadi untuk digunakan sebagai bahan penelitian. Investigasi dilakukan dengan melaksanakan riset di lingkungan PT. INKA Multi Solusi Service. Peneliti menemukan permasalahan mengenai sistem keamanan jaringan *internet* yang masih menggunakan satu password untuk semua pengguna, pembagian *bandwith* yang belum optimal sehingga mengakibatkan beban jaringan *internet* tidak lancar, belum adanya manajemen user sehingga administrator tidak mengetahui siapa saja yang mengakses jaringan *internet*nya, serta belum adanya web filtering yang membatasi akses ke *website* yang dianggap berbahaya. Gagasan tersebut timbul karena teknologi saat ini semakin canggih sehingga dapat memberikan kemudahan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya dalam bidang jaringan.



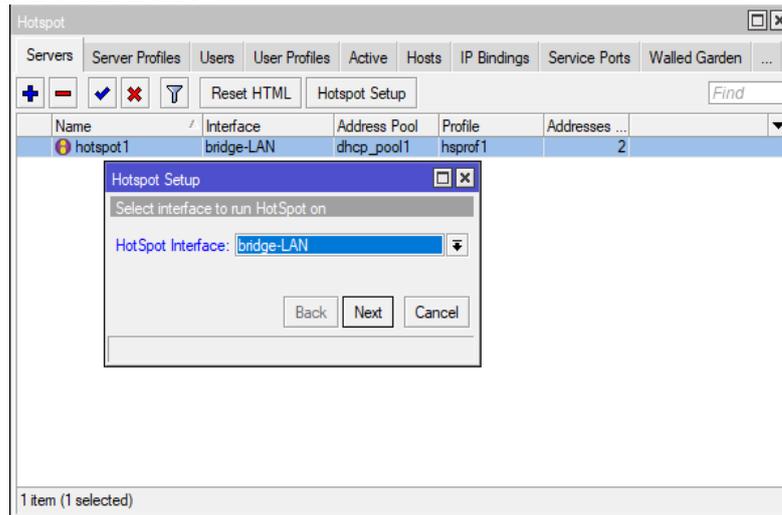
Gambar 1. Rancangan Implementasi pengembangan sistem Jaringan Internet.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan tahap pengembangan jaringan. Berdasarkan analisa dan rancangan pada bab sebelumnya dan telah dijabarkan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak pada jaringan yang akan diimplementasikan maka perlu dilakukan berbagai pengujian untuk mengetahui hasil dari implementasi pengembangan jaringan internet menggunakan router mikrotik di PT INKA Multi Solusi Service.

4.1. Implementasi Captive Portal

Implementasi captive portal dalam jaringan internet adalah cara yang efektif untuk memberikan autentikasi pengguna sebelum mereka dapat mengakses internet sehingga keamanan jaringan internet di PT. INKA Multi Solusi Service lebih aman dan mencegah dari serangan atau penyalahgunaan dalam internet.



Gambar 2. Membuat halaman login.



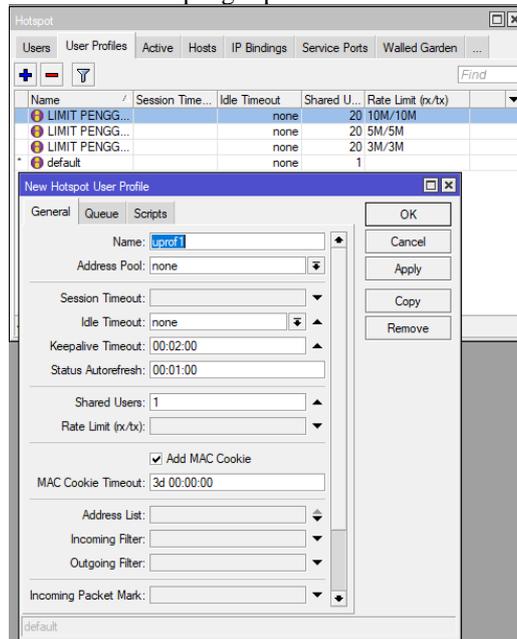
Gambar 3. Halaman Login.

Gambar 4 adalah cara membuat halaman login yaitu, pertama memilih menu ip pada *winbox* setelah itu pilih fitur hotspot kemudian klik pada hotspot setup untuk membuat halaman login setelah itu pada hotspot interface pilih bridge-LAN agar bisa menerapkan fitur login atau captive portal. Karena bridge-LAN adalah jalur internet yang akan digunakan oleh pengguna.

4.2. Implementasi Bandwith Management

Management bandwith dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *hierarchical token bucket*, metode ini adalah pendekatan yang efektif untuk mengontrol alokasi dan prioritas bandwith dalam

jaringan internet. *Hierarchical token bucket* ini membagi *bandwith* dengan batas kecepatan yang berbeda untuk mengatur kebijakan alokasi *bandwith* yang lebih kompleks dan sesuai dengan kebutuhan jaringan internet. Berikut pengimplementasian HTB dalam penelitian ini :



Gambar 4. New Hotspot user profile.



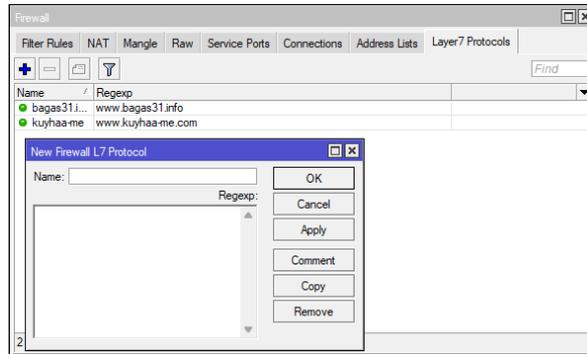
Gambar 5. Pengujian Bandwith Setelah Menggunakan Metode HTB

Gambar 8 diatas merupakan cara membuat grup masing-masing limit di fitur hotspot user profile dengan cara mengisi name sesuai dengan kebutuhan kemudian pada rate limit di isi dengan kebutuhan jaringan yang ada.

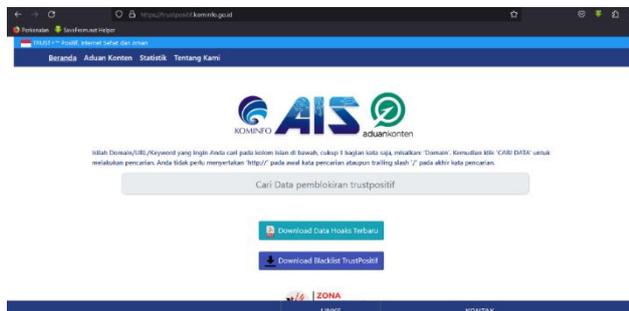
4.3. Filtering

Filtering pada penelitian ini merujuk pada penggunaan aturan-aturan yang mengatur lalu lintas yang masuk dan keluar jaringan. Dalam penelitian ini filtering digunakan untuk memblokir website-

website tertentu yang bisa menyebabkan virus jaringan menggunakan layer7 protocol. Berikut cara dalam penelitian ini untuk mengimplementasikan filtering.



Gambar 6. New Firewall L7 Protocol.



Gambar 7. Tampilan Website terblokir ke redirect internet sehat.

Gambar 9 merupakan proses filtering website dengan menggunakan layer7, layer7 ini mampu untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan lalu lintas jaringan berdasarkan kebijakan peraturan yang ada.

4.4. Blackbox Testing

Tabel 1. Blackbox Testing

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya	kesimpulan
Captive portal	Dapat mengimplementasikan captive portal pada jaringan internet	Captive portal sudah dapat diimplementasikan dengan baik	Berhasil
Membuat username dan password	Dapat membuat username dan password untuk pengguna jaringan internet	Username dan password sudah dapat dibuat untuk mengakses jaringan internet	Berhasil
Login captive portal username benar password salah	Memastikan bahwa sistem captive portal berfungsi dengan baik dan memberikan akses kepada pengguna yang memiliki izin untuk mengakses jaringan internet.	Invalid username or password	Berhasil
Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya	kesimpulan
Login captive portal username salah password benar	Memastikan bahwa sistem keamanan captive portal berfungsi dengan baik dan hanya memberikan akses	Invalid username or password	Berhasil

	kepada pengguna yang memiliki izin untuk mengakses jaringan internet.		
Login captive portal username salah password salah	Memastikan bahwa sistem keamanan captive portal berfungsi dengan baik dan hanya memberikan akses kepada pengguna yang memiliki izin untuk mengakses jaringan internet.	Invalid username or password	Berhasil
Login captive portal username benar password benar	Memastikan bahwa sistem keamanan captive portal berfungsi dengan baik dan hanya memberikan akses kepada pengguna yang memiliki izin untuk mengakses jaringan internet.	Berhasil login ke jaringan internet	Berhasil
Management bandwidth	Dapat memmanagement bandwidth menggunakan metode HTB	Metode HTB sudah dapat berjalan dengan baik.	Berhasil
Memblokir website tertentu	Dapat memblokir website tertentu yang dianggap berbahaya	Pengaturan memblokir website tertentu sudah berhasil berjalan.	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang sudah dilakukan pada implementasi pengembangan jaringan internet menggunakan router mikrotik di PT INKA Multi Solusi Service, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Penelitian ini berhasil mengimplementasikan pengembangan jaringan internet berbasis router mikrotik. Pengembangan ini dapat menghasilkan management bandwidth menggunakan metode hierarchical token bucket yang dapat mengatasi keluhan jaringan internet lambat dengan cara memprioritaskan pengguna sesuai dengan kebutuhan.
- Penelitian ini berhasil membuat captive portal dan management pengguna yang berfungsi agar pengguna tidak menyalahgunakan jaringan internet dan yang ingin mengakses jaringan internet di PT INKA Multi Solusi Service harus mendapatkan izin dari pihak terkait.
- Pemblokiran website-website tertentu membuat pengguna jaringan internet dapat terfokus dalam pekerjaan dan tidak mengganggu aktifitas pekerjaan di PT INKA Multi Solusi Service, serta bermanfaat untuk menghindari sumber virus jaringan.

5.2. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian ini, penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya antara lain :

- Melakukan pengamanan fisik dari perangkat keras jaringan atau hardware agar terhindar dari kerusakan fisik dan mengurangi resiko perangkat keras bersinggungan langsung dengan benda disekitar, dan menghindari dari hewan pengerat seperti tikus.
- Meningkatkan sistem keamanan jaringan internet dengan melakukan pemantauan atau memperbarui secara berkala konfigurasi sistem jika diperlukan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT. IMSS, “Sekilas Tentang PT. IMSS.” Accessed: Apr. 03, 2023. [Online]. Available: <https://www.imsservice.co.id/corporation/7>
- [2] Agustyaningsih, P., & Prihantoro, C. (2023). Analisis Performansi Jaringan Komputer Menggunakan Metode Unequal Load Balance Pada Jaringan Lokal. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(2), 205-215.
- [3] Budi, E. Y., Prihantoro, C., & Nugroho, N. E. W. (2023). Perancangan Website E-Voting Menggunakan Smart Contract Pada Blockchain Polygon. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(3).
- [4] H. K.-T. K. A. A. H. and M. U. Petra Raussi, “Improving Reliability of Protection Communication in a 5G Slice,” *The Journal of Engineering*, p. 2, 2023.
- [5] T. Sukendar, M. I. Saputro, A. Ishaq, and A. Sumbaryadi, “Authentication Wireless Area Network Menggunakan Captive Portal Berbasis Mikrotik pada Madrasah Ibtidaiyah Misbahul Athfal Bogor,” *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 9, no. 1, p. 244, 2023.
- [6] B. Kurniawan, “Pemanfaatan Fitur Layer 7 Protocol Untuk Filter Website Dan Management Bandwidth,” *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknik Komputer)*, vol. 15, no. 1c, p. 539, 2023.
- [7] Sandova, D., & Prihantoro, C. (2021). Analisis Traffic pada Jaringan LAN Menggunakan MikroTik. *Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(3), 329-337.
- [8] R. Panjaitan, “Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik,” p. 4, 2023.
- [9] Huda, A. S., Prihantoro, C., & Pranata, M. (2023). Analisis Perbandingan QoS Pfsense dan Opnsense Menggunakan Metode Load Balancing. *Media Informatika*, 22(2), 87-95.
- [10] MikroTik, “HARDWARE & SOFTWARE,” mikrotik.com. Accessed: May 23, 2023. [Online]. Available: <https://mikrotik.com/>
- [11] H. Syahputra and R. Wijaya, “Pembangunan Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik pada Kampung Tematik di Kecamatan Padang Utara,” *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, pp. 60–65, 2022.
- [12] T. Tamsir Ariyadi, “PEMANFAATAN MIKROTIK ROUTERBOARD UNTUK OPTIMASI BANDWIDTH DAN KEAMANAN JARINGAN DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK,” *PEMANFAATAN MIKROTIK ROUTERBOARD UNTUK OPTIMASI BANDWIDTH DAN KEAMANAN JARINGAN DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK*, p. 92, 2022.
- [13] M. Gustiawan, R. J. Yudianto, J. Pratama, and A. Fauzi, “Implementasi Jaringan Hotspot Di Perkantoran Guna Meningkatkan Keamanan Jaringan Komputer,” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 4, pp. 244–247, 2021.

PEMANTAUAN KEBOCORAN GAS DAN PANAS UDARA DENGAN METODE FUZZY BERBASIS IOT

Dinar Anggit Wicaksana¹, Alauddin Maulana Hirzan²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Semarang

e-mail: ¹dinar_anggit@usm.ac.id, ²maulanahirzan@usm.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

The fuel commonly used by people for daily needs is Liquefied Petroleum Gas (LPG). LPG leaks can occur in closed spaces with temperatures above 30°C because they contain very dangerous propane and butane compounds. If there is no early warning, the gas cylinder can explode and cause a major fire. The proposed model is capable of displaying gas concentrations and air heat (temperature and humidity) and reporting via telegram using the fuzzy mamdani algorithm. The aim of the research is to design a model for monitoring gas leaks and air heat. The sensors used in this system are the MQ6 sensor for gas detection, DHT22 for temperature and humidity detection, fire sensor, and nodeMCU as an Internet of Things-based processor using the fuzzy logic method. This system will turn on fan, buzzer and send a warning to telegram automatically when conditions are unsafe and dangerous. The conclusion of the research is that buzzer warning and telegram notifications make it easier for users to identify gas leaks so they can take immediate action

Keywords: Gas Leakage, Air Heat, IoT, Telegram.

1. PENDAHULUAN

Liquefied Petroleum Gas (LPG) adalah bahan bakar alternatif yang digunakan masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari. LPG adalah gas alam yang terdiri dari senyawa propane dan butane yang mudah menguap pada suhu di atas 24 derajat Celcius. Kebocoran gas di ruang tertutup akan sangat berbahaya, terutama jika suhu ruangan di atas 30 derajat Celcius [1][2]. Maka untuk mencegah ledakan yang bisa disertai dengan kebakaran diperlukan perhatian khusus dalam penggunaannya. Kebocoran gas LPG dapat terjadi karena selang gas yang tidak layak pakai, karet pengaman yang rusak, regulator yang tidak terpasang dengan benar, atau kesalahan yang terjadi selama proses produksi tabung gas [3].

Peringatan dini untuk kebocoran gas LPG dibutuhkan untuk mengurangi jumlah korban akibat ledakan gas LPG [4]. Dengan bantuan *Internet of Things* (IoT), peringatan ini dapat diwujudkan. IoT memungkinkan orang untuk terhubung ke internet tanpa menggunakan hardware tambahan.

Untuk mengetahui detail masalah yang sedang dihadapi, ada beberapa langkah yang harus dilakukan sebelum dapat menyelesaikan masalah ini. Penelitian ini menyelidiki garis batas serta efek kebocoran gas dan panas di udara.

Imam Hidayat (2018) melakukan penelitian sebelumnya tentang cara mendeteksi kebocoran gas LPG. Dalam penelitian tersebut, jika terjadi kebocoran gas di atas 350 ppm, sistem akan mengirimkan SMS ke ponsel pengguna sebagai peringatan [5]. Penelitian pada tahun 2019 menggunakan telegram untuk mendeteksi kebakaran rumah tangga [6]. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan pada tahun 2022 berfokus pada sistem peringatan dini kebocoran gas LPG yang menggunakan teknik fuzzy sugeno dan data yang

Received 5 – Februari - 2024; Revised 15 – Februari - 2024; Accepted 21 – Februari - 2024

dikirim melalui telegram [7]. Penelitian terbaru akan menggunakan teknik fuzzy mamdani untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian ini adalah mendesain sebuah model berbasis *Internet of Things* dengan fuzzy untuk mendeteksi tingkat kebocoran gas dan panas udara (suhu dan kelembaban udara).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. LPG (*Liquified Petroleum Gas*)

Gas LPG adalah gas campuran berbagai unsur hidrokarbon yang diperoleh dari gas alam dan dapat berubah menjadi cair dengan meningkatnya tekanan dan menurunnya suhu. Komponen utama gas LPG adalah gas gas butana (C_4H_{10}) dan propana (C_3H_8) [8]. Selain itu, gas LPG mengandung sejumlah kecil hidrokarbon ringan lainnya, seperti pentana (C_5H_{12}) dan etana (C_2H_6). Gas LPG hadir sebagai gas dalam kondisi atmosfer. Gas LPG dijual dalam bentuk cair yang disimpan dalam tabung logam bertekanan karena volumenya lebih kecil daripada gas dengan berat yang sama. Tabung gas LPG hanya berisi sekitar 80–85% kapasitasnya, sehingga cairan di dalamnya dapat berkembang termal. Tekanan, komposisi, dan suhu memengaruhi rasio volume gas yang menguap dengan gas cair.

2.2. IoT (*Internet of Things*)

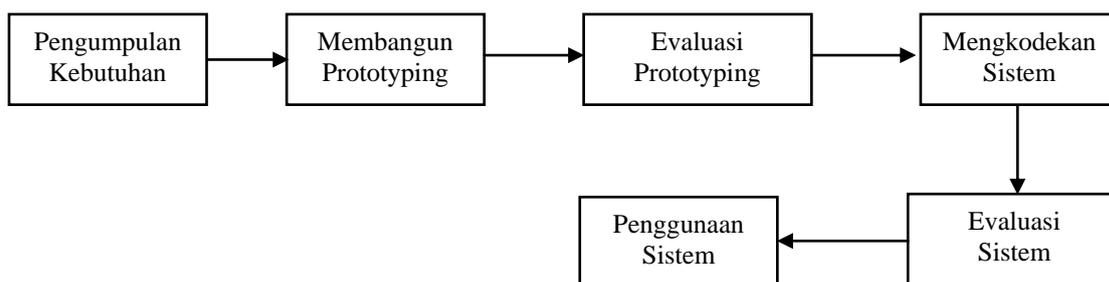
Internet of Things, juga disebut IoT, adalah infrastruktur jaringan yang tersebar di seluruh dunia yang memungkinkan koneksi antara perangkat lunak dan perangkat keras [9]. Berfungsi dengan cara yang sama seperti pengendalian jauh, berbagi data, dan objek nyata. Misalnya, produk makanan, elektronik, dan barang koleksi terhubung ke jaringan lokal dan internasional yang memiliki sistem yang tertanam di dalamnya dan selalu aktif. *Internet of Things* terdiri dari tiga komponen utama: objek tak terurai yang terintegrasi dengan modul sensor, koneksi ke internet, dan server untuk menyimpan data [10]. Saat menggunakan barang fisik (benda) yang terhubung ke jaringan Internet untuk mengumpulkan data, yang kemudian dapat diproses dan digunakan sebagai data besar sesuai kebutuhan.

2.3. Sensor MQ-6

Sensor gas MQ-6 biasa digunakan dalam perlengkapan yang mendeteksi kebocoran gas dalam kegiatan rumah tangga dan industri. Sensor ini dapat mendeteksi LPG (*Liquified Petroleum Gas*), Iso-butane, propane, dan mereka juga stabil serta tahan lama. Mereka juga dapat digunakan dalam rangkaian drive yang sederhana.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model Prototipe. Sistem yang dibuat kemudian ditunjukkan kepada klien melalui Model Prototipe. Setelah itu, klien dapat memberikan saran agar sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan klien. Langkah-langkah model prototipe adalah sebagai berikut: Pengumpulan Kebutuhan, Membangun Prototipe, Evaluasi Prototipe, Mengkodekan Sistem, Evaluasi Sistem, dan Penggunaan Sistem, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1.

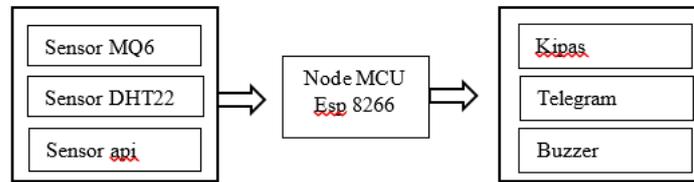


Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan dilakukan agar pemilihan komponen untuk pembuatan alat dapat disesuaikan dan tahapan pembuatan alat dapat dilakukan dengan baik dan sistematis. Membuat blog diagram yang mewakili setiap

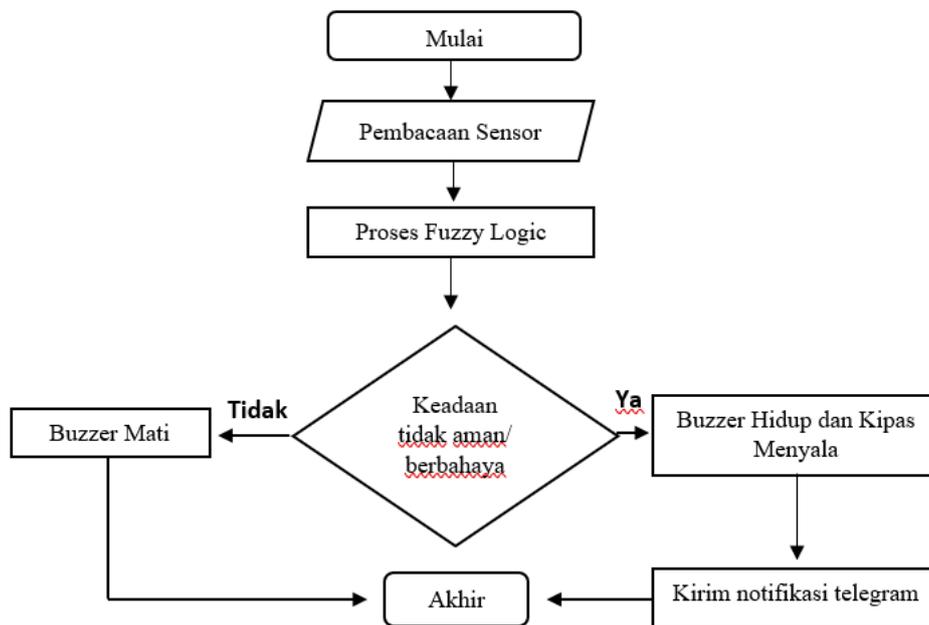
rangkaian yang dibuat adalah langkah pertama dalam perancangan alat. Di bawah ini adalah rangkaian diagram blok:



Gambar 2. Blok Diagram Rangkaian Perangkat Keras

3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak ini dimaksudkan untuk mengontrol sistem dan mengirimkan informasi dari sistem ke server dalam bentuk diagram alir. Berikut merupakan diagram alir rangkaian:



Gambar 3. Rangkaian Perangkat Lunak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, sensor gas MQ6, sensor DHT22, dan sensor api digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas dengan metode fuzzy. Sensor gas MQ6 dipilih karena memiliki sensitivitas tinggi terhadap gas elpiji [8] dan sensor DHT22 memiliki galat relative pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18% [12]. NodeMCU akan mengelola dan memproses input dari masing-masing sensor dan modul sehingga akan menghasilkan output seperti kipas, telegram, dan buzzer, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Pada penelitian ini, metode fuzzy digunakan untuk menentukan apakah kondisi aman, tidak aman, atau berbahaya berdasarkan aturan dasar yang telah dibuat. *Fuzzy logic* adalah kecerdasan artifisial yang memiliki kemampuan untuk melakukan suatu pekerjaan sama seperti manusia [13]. Terdapat 3 tahapan yang dilakukan untuk membentuk sistem fuzzy yaitu [14]:

4.1 Proses Fuzzifikasi

Pada penelitian ini, terdapat tiga input yang digunakan yaitu konsentrasi gas, derajat suhu ruangan dan kelembaban udara. Dengan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

4.1.1 Gas

Tabel 1. Tingkat Konsentrasi Gas

Himpunan Fuzzy Konsentrasi Gas	Status
{0, 0, 450, 500}	Rendah
{450, 500, 700, 750}	Sedang
{700, 800, 1023, 1023}	Tinggi

4.1.2 Suhu

Tabel 2. Tingkat Suhu Udara

Himpunan Fuzzy Suhu Udara	Status
{0, 0, 21, 30}	Dingin
{25, 30, 35, 40}	Normal
{35, 40, 50, 50}	Panas

4.1.3 Kelembaban Udara

Tabel 3. Tingkat Kelembaban

Himpunan Fuzzy Kelembaban	Status
{0, 0, 40, 60}	Kering
{40, 60, 60, 80}	Cukup
{60, 80, 80, 100}	Basah

4.2. Rule Base

Setelah proses fuzzifikasi selesai, sistem *inference* mulai memproses input fuzzy berdasarkan aturan yang dibuat sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Suatu rules base pada logika fuzzy dibuat sebagai *IF* (*antecedents*), *Then* (*conclusions*). Contoh pada penelitian ini adalah “*IF* Gas Tinggi *And* Suhu Panas *And* Kelembaban Kering *Then* Berbahaya”.

Tabel 4. Tingkat Output Kondisi

Himpunan Fuzzy Kondisi	Status
{0, 0, 15, 20}	Aman
{15, 20, 45, 50}	Tidak Aman
{45, 50, 95, 100}	Berbahaya

Selanjutnya kondisi output tersebut akan dihubungkan pada kecepatan kipas menyesuaikan status aman, tidak aman dan berbahaya. Untuk kondisi terdapat api di luar *fuzzy* maka sistem akan merespon “Berbahaya”. Berikut adalah tabel rule base untuk pendeteksian alat.

Tabel 5. Rule Base

No.	Input			Output
	Gas	Suhu	Kelembaban	Status
1	Rendah	Dingin	Kering	Aman
2	Rendah	Dingin	Cukup	Aman
3	Rendah	Dingin	Basah	Aman
4	Rendah	Normal	Kering	Aman
5	Rendah	Normal	Cukup	Aman
6	Rendah	Normal	Basah	Aman
7	Rendah	Panas	Kering	Tidak Aman
8	Rendah	Panas	Cukup	Aman
9	Rendah	Panas	Basah	Aman
10	Sedang	Dingin	Kering	Tidak Aman
11	Sedang	Dingin	Cukup	Tidak Aman
12	Sedang	Dingin	Basah	Tidak Aman
13	Sedang	Normal	Kering	Tidak Aman
14	Sedang	Normal	Cukup	Tidak Aman
15	Sedang	Normal	Basah	Tidak Aman

16	Sedang	Panas	Kering	Tidak Aman
17	Sedang	Panas	Cukup	Tidak Aman
18	Sedang	Panas	Basah	Tidak Aman
19	Tinggi	Dingin	Kering	Berbahaya
20	Tinggi	Dingin	Cukup	Berbahaya
21	Tinggi	Dingin	Basah	Berbahaya
22	Tinggi	Normal	Kering	Berbahaya
23	Tinggi	Normal	Cukup	Berbahaya
24	Tinggi	Normal	Basah	Berbahaya
25	Tinggi	Panas	Kering	Berbahaya
26	Tinggi	Panas	Cukup	Berbahaya
27	Tinggi	Panas	Basah	Berbahaya

4.2 Defuzzifikasi

Merupakan tahap penegasan input dan proses. Metode yang digunakan untuk proses defuzzifikasi yaitu metode COG (*Center Of Gravity*).

$$COG = \frac{\mu(1) * Output(1) + \mu(2) * Output(2) + \mu(3) * Output(3)}{\mu(1) + \mu(2) + \mu(3)}$$

4.3 Implementasi

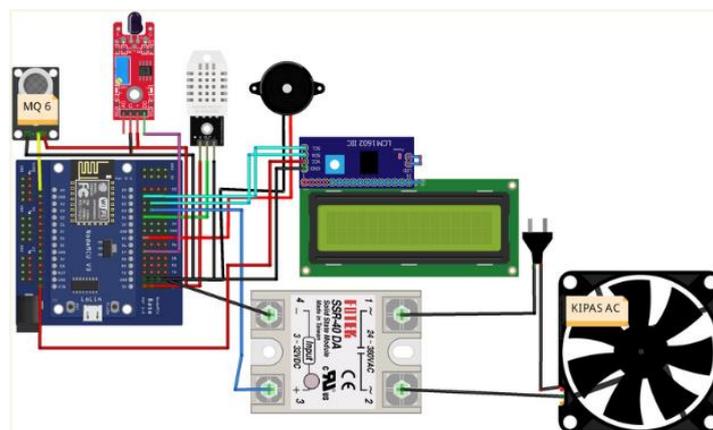
Terdapat tiga hasil dari penelitian ini yaitu hardware, software dan implementasi.

4.3.1 Hasil Hardware

Hasil hardware dari penelitian ini berbentuk prototipe alat deteksi kebocoran gas dan panas udara tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Prototipe alat deteksi kebocoran gas

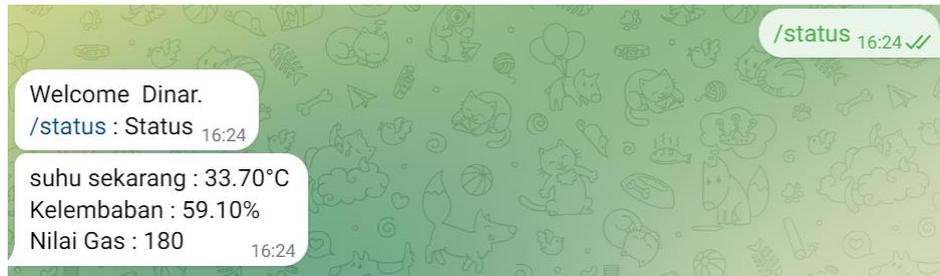


Gambar 5 Skema Rangkaian Alat Deteksi Kebocoran Gas dan Panas Udara

4.3.2 Hasil Software

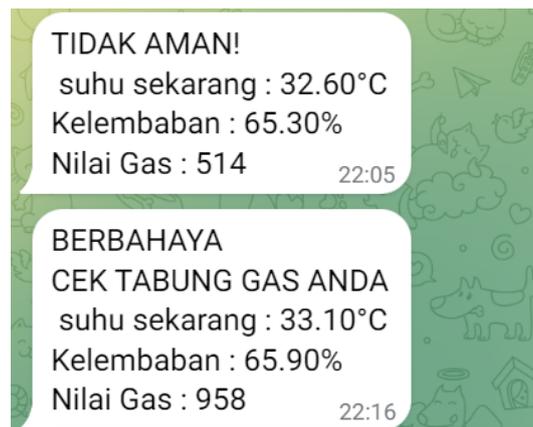
Hasil software dari penelitian ini berupa notifikasi ke telegram. Berikut ini merupakan tampilan pada notifikasi telegram:

Pada saat kondisi aman dalam telegram tidak akan muncul notifikasi namun dapat dicek dengan cara ketik “/status” kemudian klik tulisan “/status” pada balasannya kemudian akan keluar notifikasi berupa keterangan suhu, kelembaban, dan nilai gas di sekitar alat seperti yang ditunjukkan Gambar 5.



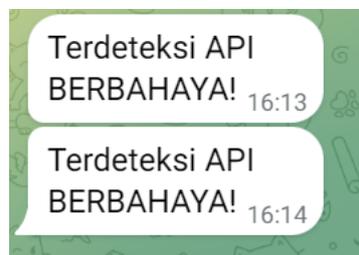
Gambar 5. Notifikasi Ketika Kondisi Aman

Pada Gambar 6 ketika sistem mendeteksi kondisi tidak aman atau berbahaya, maka notifikasi pada telegram akan muncul, buzzer berbunyi, dan kipas menyala sedang.



Gambar 6. Notifikasi Ketika Kondisi Tidak Aman Dan Berbahaya

Pada Gambar 7 ketika sensor api mendeteksi api maka sistem akan mengirimkan notifikasi berbahaya ke telegram, buzzer berbunyi, dan kipas menyala kencang.



Gambar 7. Notifikasi Ketika Kondisi Terdeteksi Api

4.3.3 Penggunaan Ke Laboratorium Boga SMK Mataram Semarang



Gambar 8. Implementasi di Laboratorium SMK Mataram

Telah dilakukan uji respon positif terhadap guru dan siswa di SMK Mataram Semarang. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa peserta menyatakan alat ini bermanfaat dan berfungsi dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peringatan buzzer dan notifikasi telegram membuat pengguna lebih mudah mengidentifikasi kebocoran gas dan memungkinkan mereka untuk segera mengambil tindakan pertama. Logika fuzzy membantu dalam membuat keputusan tentang kebocoran gas berdasarkan aturan dasar yang jelas. Kipas adalah langkah pertama untuk mengurangi kemungkinan kebocoran gas. Peringatan buzzer dan notifikasi telegram membuat pengguna lebih mudah mengetahui kebocoran gas sehingga dapat segera mengambil tindakan.

Kedepan bisa dilakukan penambahan alat yang dapat menyalakan tombol penyedot udara secara otomatis sehingga gas LPG di dalam ruangan dapat segera dikeluarkan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada DRTPM DIKTI dan LPPM USM yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini..

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dirgantara, W., Suyono Hadi, Setyawati Onny, Sistem Peringatan Dini Untuk Deteksi Kebakaran Pada Kebocoran Gas Menggunakan Fuzzy Logic Control, J. Eeccis, vol11, no. 1, pp 27-32, 2017.
- [2] Faqih Rifa, A, Sistem Pendeteksi Dan Monitoring Kebocoran Gas (Liquefied Petroleum Gas) Berbasis Internet Of Things, J. Jiska, vol.1, no. 1, pp. 5-13,2016.
- [3] Sinaga, S. F., Kurniawan Lase, B., Sagga Putta, P., Partiwin, J., & Azmi, F, Implementasi Fuzzy Logic Tsukamoto untuk deteksi Gas LPG Berbasis Arduino, J. Mantik Penusa, vol 1, no. 1, pp. 51-55, 2019.
- [4] Ferdian Putra, M., Harsa Kridalaksana, A., & Arifin, Z, Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor MQ 6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi, J. Informatika Mulawarman, vol. 12, no. 1, pp. 1-6, 2017.
- [5] Hidayat, I, Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor MQ 6 Berbasis Jaringan Sensor Wireless Gas Leak detection System Using MQ 6 Based On Wireless Sensor Network, J. Techno.Com, vol 17, no. 4, pp. 355-364, 2018.
- [6] Bahari, W. P., & Sugiharto, A, Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IoT), (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta), 2019.
- [7] Barqi, D. A., Utomo, M. S., Nurraharjo, E., & Budiarmo, Z, Sistem Peringatan Dini Keocoran Gas LPG Menggunakan Esp8266 dan Api Telegram Dengan Metode Fuzzy, J. Teknoinfo, vol 16, no. 2, pp. 213-224, 2022.
- [8] B. E. Soemarsono, E. Listiasri, and G. C. Kusuma, "Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG," J. Tele, vol. 13, no. 1, 2015.
- [9] S. Karim, I. M. Khamidah, and Yulianto, "Sistem Monitoring pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino UNO dan NodeMCU," Bul. Poltanesa, vol. 22, no. 1, 2021.
- [10] D. Setiadi and M. N. A. Muhaemin, "Penerapan Internet of Things (IoT) pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)," J. Teknol. Inf. dan Elektron., vol. 3, no. 2, 2018.
- [11] H. Sensors, Technical MQ-6 Gas Sensor
- [12] Ciksadan, Suroso, Yuris, R. (2020). Sistem Pendeteksi Kebocoran LPG untuk Smarthome Berbasis IoT dengan Metode Fuzzy. Jurnal Media Informatika Budidarma. Vol 4(2). pp. 479-485.

-
- [13] Saptadi, A., H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22 Studi Komparatif pada Platform ATMELE AVR dan Arduino. *Jurnal Infotel* Vol 6(2). Pp. 49-55.
- [14] Rizal, dkk. (2019). Perbandingan Kinerja Sensor TGS2610, MQ2, dan MQ6 pada alat pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Menggunakan ATMEGA2560. *Prisma Fisika*. Vol 7(1). pp. 14 – 19.
- [15] Ashish, S., dkk. (2013). GSM Gas Leakage Detection System. *International Journal of Technical Research and Applications*. Vol 1(2). pp. 42 – 45.

TREND THRIFTING SEBAGAI ALTERNATIF OUTFIT KULIAH MAHASISWA FAKULTAS ILMU SOSIAL UIN SUMATERA UTARA

Edward Fadly¹, Elina Herawaty Hrp², Hafizur Kahfi Adnan³, Erwan Effendi⁴

¹Jurusan Ilmu Komunikasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Email : edwardfadly52@uinsu.ac.id

²Jurusan Ilmu Komunikasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Email:elinaharahap14@uinsu.ac.id

³Jurusan Ilmu Komunikasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Email : khfidnn@uinsu.ac.id

⁴Jurusan Ilmu Komunikasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Email : erwanefendi@uinsu.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 8 – Januari - 2024

Received in revised form : 15 – Januari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Thriftling, or purchasing second-hand items, has become a popular cultural phenomenon in Indonesian society, particularly among budget-constrained students. This research employs a qualitative descriptive approach using in-depth interviews, observations, and literature studies to comprehend the impact and motivations of students adopting the thrifting lifestyle. The findings reveal that thrifting not only serves as an economic solution for students but also fosters unique and creative fashion styles. Additionally, this activity positively influences the environment by reducing waste and supporting charitable causes through the sale of second-hand items by non-profit organizations. Thrifting emerges as an alternative that allows students to stay up-to-date with fashion trends without compromising their budget balance. In conclusion, thrifting is more than a shopping activity; it is a lifestyle that reflects creativity, social responsibility, and the need to adapt to changing fashion trends.

.Keywords: *Tripting, Altenative outfits, Students*

1. PENDAHULUAN

Saat ini, praktik thrifting umumnya terfokus pada destinasi penjualan barang bekas, seperti kunjungan ke pasar loak atau platform e-commerce yang menyajikan produk kategori thrift. Dampaknya, para pengikut gaya hidup thrifting memperoleh barang yang mereka perlukan atau sukai dengan harga yang terjangkau. Di Indonesia, kegiatan thrifting dilakukan dengan tujuan mendapatkan pakaian bermerk dengan harga yang lebih terjangkau. Ragam pakaian yang dicari meliputi kaos, kemeja, celana, rompi, topi, sepatu, dan berbagai jenis lainnya. Jumlah individu yang terlibat dalam thrifting di Indonesia menjadikannya semacam tren gaya hidup baru di dunia fashion. Thrifting tidak hanya berkaitan dengan fashion semata, melainkan telah menjadi salah satu sektor industri yang diminati. Semakin banyak perhatian masyarakat terhadap thrifting, semakin meningkat pula kritik terhadap gaya hidup ini.

Sebenarnya, keterkaitan antara fashion thrift dan budaya populer tak dapat dipisahkan, karena fashion merupakan hasil dari ekspresi budaya populer. Barker (2004), dalam karyanya, menyatakan bahwa budaya populer dapat diartikan sebagai segala yang tersisa setelah segala unsur yang dianggap sebagai budaya tinggi telah ditetapkan. Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa suatu fenomena dapat dianggap sebagai bagian dari budaya populer ketika fenomena tersebut diproduksi secara masif. Oleh karena itu, dengan melihat

bahwa kegiatan thrift shopping semakin populer di kalangan masyarakat, dapat disimpulkan bahwa aktivitas ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dari budaya populer.[1].

Kebutuhan setiap individu tidak terlepas dari sandang atau pakaian, yang melibatkan berbagai jenis dan awalnya hanya berfungsi sebagai penutup tubuh. Pakaian, yang sering dikaitkan dengan konsep fashion, menjadi salah satu simbol yang sangat digemari, terutama di kalangan remaja, terutama mahasiswi. Secara sederhana, fashion dapat diartikan sebagai pakaian atau busana. Makna fashion sebenarnya bersifat sangat luas, di mana bagi konsumen fashion, pakaian telah menjadi suatu keharusan dan juga sebagai sarana untuk memuaskan jiwa dengan menikmati produk komersial (Lestari, 2014).[2].

Pada era modern saat ini, fashion menjadi suatu kebutuhan dengan perkembangannya yang tak terbatas. Bahkan, dalam satu tahun saja, beberapa tren fashion dapat muncul dan digunakan oleh kita dalam waktu yang relatif singkat. Namun, disayangkan bahwa bagi kalangan mahasiswa dengan keterbatasan anggaran, cukup sulit untuk mengikuti perkembangan fashion yang terus berubah dan tentu saja disertai dengan harga yang dapat. Sebagai alternatif, mahasiswa dapat memanfaatkan kegiatan thrifting. Thrifting merupakan kegiatan berbelanja barang vintage dengan tujuan mendapatkan harga yang lebih terjangkau serta barang yang unik, di luar selera pasar saat ini. Definisi thrifting mencakup aktivitas mencari barang bekas di lokasi-lokasi tertentu yang menyediakan produk secondhand. (Trisnawati, 2011).[3]. Mahasiswa tak perlu khawatir, karena masih dapat tetap mengikuti perkembangan mode tanpa merusak kantong melalui gaya fashion thrifting. Dengan mengikuti tren thrifting, mahasiswa dapat terus memperbarui gaya mereka dengan anggaran yang terjangkau, sambil memiliki model yang unik dan berbeda dari yang lain. Dengan sedikit keberuntungan, mahasiswa juga bisa menemukan barang-barang bermerk atau langka yang jarang ditemui, bahkan mungkin mendapatkan barang edisi terbatas yang sudah tidak diproduksi lagi (Rifky Ghilmansyah, Siti Nursanti, 2022).[4].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Thrifting

Thrifting memiliki arti seni mengeksplorasi fashion dengan gaya menyelusuri tumpukan atau ladang kreativitas barang bekas, namun bukan sekedar mencari dan berbelanja melainkan perjalanan mencari sebuah harta karun yakni barang yang langka dan tersembunyi seperti barang yang memiliki brand dan tentu saja barang tersebut original diantar pakaian – pakaian dan aksesoris yang memiliki nilai sejarah, menciptakan koneksi unik antara pengguna dan benda yang telah memiliki kehidupan sebelumnya. Dalam esensinya thrifting adalah upaya memunculkan narasi baru bagi barang-barang yang ditinggalkan oleh pemilik sebelumnya sehingga pemilik yang baru mengubahnya menjadi bahan untuk bergaya pribadi yang unik dan berkelanjutan.

2.2. Outfit

Outfit adalah karya seni bergerak yang digunakan oleh tubuh manusia, dengan menciptakan suatu sinergi antara kain dan identitas. Lebih dari sekedar kombinasi pakaian semata. Outfit ini sendiri merupakan narasi visual yang meresapi kehidupan sehari-hari dengan tekstur, warna, dan siluet yang membangkitkan emosional. Bukan hanya itu outfit bisa jadi gaya pribadi yang menyelami ekspresi diri melalui sentuhan modifikasi dan detail cerdas. Setiap outfit adalah gambaran bergerak yang menggambarkan seorang individu sebagai kanvas berjalan, mengekspresikan lebih dari kata-kata melalui harmoni material dan pola.

2.3. Fashion

Fashion merupakan bentuk seni yang hidup, menciptakan jembatan antara kreativitas dan identitas. Bukan hanya sekedar menilai pakaian, fashion juga bisa dikatakan narasi visual yang merangkul perkembangan budaya, zaman, dan ekspresi diri. Fashion juga menggambarkan perubahan sosial dan individualitas melalui warna, desain, dan gaya. Fashion adalah bahasa universal tanpa kata memungkinkan setiap orang untuk berbicara tanpa mengeluarkan suara, mengaitkan sejarah, citra diri, dan inovasi dalam setiap jahitan pada pakaian itu sendiri.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, peneliti mengadopsi pendekatan deskriptif kualitatif dengan melakukan wawancara mendalam terhadap responden sebagai sumber data primer. Hasil wawancara kemudian dijabarkan dalam bentuk deskripsi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, di mana responden dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Proses pengumpulan informasi melibatkan wawancara dengan lima mahasiswa dari Fakultas Ilmu Sosial UINSU, yang secara konsisten mengikuti tren fashion dalam berpakaian. Selain itu, penelitian ini juga merangkul studi literatur dengan merujuk pada sumber-sumber jurnal terdahulu.

a) Wawancara

Wawancara adalah suatu bentuk komunikasi di antara dua individu, melibatkan seseorang yang bertujuan untuk memperoleh informasi dari orang lain melalui serangkaian pertanyaan yang dirancang berdasarkan tujuan penelitian (Mulyana, 2004).[5]. Dengan menggunakan wawancara, peneliti dapat mengeksplorasi dan memahami makna dari fenomena fashion thrifting yang diterapkan oleh sejumlah subjek penelitian. Dalam konteks penelitian ini, lima mahasiswa dari UINSU akan diwawancarai untuk menggali pemahaman mendalam terkait penggunaan fashion thrifting dalam gaya berpakaian mereka.

b) Observasi

Sugiyono (2018) menyatakan bahwa observasi adalah teknik pengumpulan data yang memiliki karakteristik khusus dibandingkan dengan teknik lainnya. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan dengan memperhatikan situasi di kampus UINSU, terutama di gedung Fakultas Ilmu Sosial. Kami fokus mengamati aktivitas di kantin Fakultas Ilmu Sosial, tempat di mana banyak anak muda atau remaja berkumpul dan berdiskusi. Observasi tidak hanya terbatas pada manusia, tetapi juga mencakup pengamatan terhadap objek-objek alam dan lingkungan sekitarnya.[6]

c) Dokumentasi

Sugiyono (2018) mendefinisikan dokumentasi sebagai metode untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka, dan gambar, termasuk laporan dan keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dalam pencarian data melalui dokumentasi, peneliti menggunakan berbagai sumber, seperti catatan jurnal, transkrip, buku, dan sejenisnya. Penelitian ini juga mengandalkan referensi dari jurnal-jurnal sebelumnya untuk memastikan akurasi data dan informasi mengenai fashion thrifting.[7].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam era modern dan berkecepatan tinggi seperti sekarang, gaya hidup dan pola berpakaian mengalami pengaruh yang signifikan. Dwiyanoro (dalam Maharani, 2021) menyatakan bahwa gaya hidup masyarakat modern adalah hasil dari interaksi sosial individu dengan lingkungannya. Fashion menjadi elemen yang melekat erat dalam kehidupan sehari-hari, terlihat dari penggunaan pakaian setiap hari dan keinginan untuk tampil bergaya.[8].

Thrift Fashion menjadi salah satu tren gaya busana meskipun sering diidentifikasi sebagai busana bekas (Monja). Thrift Fashion dianggap sebagai tren yang ekonomis karena melibatkan kegiatan mencari dan membeli barang bekas, terutama pakaian yang masih dalam kondisi layak pakai. Di era modern saat ini, gaya hidup menjadi semacam tuntutan, terutama bagi anak kota dan mahasiswa. Hal ini diperkuat oleh perkembangan industri fashion yang menghasilkan perbincangan luas dalam masyarakat, mendorong kebutuhan untuk selalu mengikuti perkembangan fashion terkini.

Belanja barang bekas memiliki dampak positif tidak hanya bagi individu, tetapi juga bagi lingkungan. Dampak positifnya mencakup pengurangan tumpukan sampah di bumi serta kontribusi dalam mengurangi penggunaan air dan limbah dari proses produksi pakaian. Meskipun terdapat dampak positif, kegiatan belanja barang bekas juga dapat menimbulkan dampak negatif. Sebagai contoh, hasil laboratorium yang dilakukan oleh kementerian menunjukkan bahwa barang bekas impor, khususnya produk pakaian, dapat mengandung banyak bakteri yang berpotensi membahayakan kesehatan (Aljukhadar, 2011).[9]. Selain itu ketika terlalu terbawa suasana dan berakhir dengan membeli barang yang sebenarnya tidak dibutuhkan hanya karena harganya terjangkau. Terkadang, proses perburuan bisa memakan waktu, dan jika tidak hati-hati, ini dapat menyebabkan pengeluaran waktu yang tidak efisien. Oleh karena itu, perlu bijak dalam berbelanja thrifting agar tetap mendapatkan manfaat positifnya tanpa terjerumus pada dampak negatif yang mungkin muncul.

1. Menghemat Uang

Saat ini, segala sesuatu memiliki nilai atau harga yang tidak terjangkau. Bagi mahasiswa dengan anggaran terbatas, sulit untuk terus mengikuti perkembangan zaman dan tren. Namun, mahasiswa kini tidak perlu khawatir tentang anggaran untuk tetap tampil trendi. Fashion menjadi alternatif bagi mahasiswa, memungkinkan mereka mendapatkan barang atau pakaian bekas yang masih layak pakai dengan harga terjangkau. Dengan upaya dan keberuntungan, mahasiswa bahkan dapat menemukan pakaian dengan merek ternama tanpa menguras anggaran. Selain itu, belanja second-hand juga mendukung konsep berkelanjutan dengan mengurangi limbah tekstil. Dengan mengikuti tren thrifting,

Mahasiswa tidak hanya merasakan kepuasan menemukan item fashion yang unik, tetapi juga mengambil bagian dalam perubahan positif untuk lingkungan dan dompet.

2. Thrifting Sebagai Gaya

Thrifting sebagai gaya hidup merupakan fenomena yang meleburkan kreativitas fashion dengan keberlanjutan. Dalam konteks gaya hidup, thrifting muncul sebagai bentuk ekspresi diri yang menciptakan identitas melalui pilihan unik dari barang bekas. Ini bukan hanya cara berbelanja, melainkan juga pernyataan tentang kepekaan terhadap lingkungan dan keberlanjutan mode. Gaya hidup generasi milenial pada masa kini dapat diamati dari cara mereka mengikuti perkembangan tren. Saat ini, tren fashion telah meresap ke dalam pemikiran mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial UIN Sumatera Utara, yang tercermin dalam keterlibatan mereka dalam kegiatan thrifting sebagai elemen penting dalam penerapan gaya hidup mereka.

Dengan mencari barang-barang vintage, individu yang mengadopsi gaya thrifting tidak hanya mengejar penampilan yang unik, tetapi juga berkontribusi pada pergerakan untuk mengurangi limbah dan mendukung siklus hidup barang. Gaya thrifting memunculkan citra pribadi yang berkelanjutan, menciptakan semacam narasi mode yang menggabungkan estetika dan nilai-nilai berkelanjutan.

Fenomena ini dimanfaatkan oleh para mahasiswa untuk membentuk dan menyampaikan identitas mereka, karena thrifting mempunyai dimensi nonverbal yang terlihat melalui partisipasi individu dalam aktivitas tersebut. Aspek komunikatif thrifting berfungsi sebagai sarana untuk menciptakan makna dan nilai, berperan sebagai simbol dan refleksi interpretasi identitas.

3. Mahasiswa

Mahasiswa, sebagai bagian dari generasi milenial, dikenal sebagai individu yang selalu mengikuti perkembangan zaman, terutama dalam mengikuti tren fashion yang sedang populer di kalangan milenial saat ini. Fenomena thrifting menjadi sorotan akhir-akhir ini di antara para penggemar fashion, termasuk mahasiswa, yang merangkul berbagai gaya berpakaian seperti vintage, casual, dan streetwear. Gaya busana tersebut kembali booming dan digunakan oleh para fashionista dengan memanfaatkan pakaian dari thrift shop (Olivia, 2013).[10].

4. Mendukung Amal

Beberapa toko barang bekas atau yayasan nirlaba memanfaatkan penjualan barang bekas untuk mendukung tujuan amal atau menyumbangkan keuntungan mereka untuk kegiatan sosial yang bermanfaat. Dengan melakukan pembelian di tempat-tempat tersebut, mahasiswa tidak hanya memenuhi kebutuhan mereka sendiri tetapi juga memberikan kontribusi positif kepada masyarakat atau tujuan sosial tertentu. Melibatkan diri dalam aktivitas ini tidak hanya memberikan peluang untuk menemukan fashion dengan harga terjangkau, tetapi juga mendukung tujuan mulia. Saat membeli pakaian dari penjualan thrifting yang mengalirkan pendapatannya untuk amal, tidak hanya memperoleh barang dengan nilai sentimental yang tinggi, tetapi juga memberikan kontribusi positif bagi orang-orang yang membutuhkan bantuan. Inilah cara yang luar biasa untuk bersenang-senang dengan gaya fashion sambil membantu mewujudkan dampak positif dalam masyarakat.

5. Menjadi Lebih Kreatif

Thrifting juga dapat menjadi sumber inspirasi dan tantangan kreatif bagi mahasiswa. Mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan mereka dalam merestorasi, mengubah, atau mengkombinasikan pakaian bekas sehingga menciptakan gaya yang baru dan unik. Kegiatan thrifting ini dapat membantu mahasiswa mengasah keterampilan desain mereka, menjadikan pengalaman ini sebagai suatu tantangan yang menyenangkan, dan pada akhirnya, mendukung perkembangan kreativitas mereka. Thrifting memberikan tantangan positif untuk mencari kombinasi yang belum pernah terpikirkan sebelumnya, dan hal ini membuka peluang eksplorasi kreatif. Dengan memiliki pilihan pakaian yang beragam dari thrift store, saya merasa memiliki kanvas yang lebih besar untuk mengekspresikan diri dan merayakan keunikan fashion secara lebih berani dan kreatif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan thrifting, atau berbelanja barang bekas, telah menjadi tren gaya hidup baru di kalangan masyarakat Indonesia, terutama di kalangan mahasiswa dengan budget terbatas. Aktivitas ini tidak hanya berdampak positif terhadap keuangan, tetapi juga mengakar dalam budaya populer, menjadi salah satu bentuk dari fenomena budaya pop yang diproduksi secara massal. Dalam konteks mahasiswa, thrifting memberikan alternatif yang memungkinkan mereka tetap up to date dengan fashion tanpa harus menguras dompet. Selain itu, thrifting memberikan dampak positif terhadap lingkungan dengan mengurangi sampah dan mendukung tujuan amal.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan wawancara mendalam, observasi, dan studi literatur sebagai metode penelitian. Dengan mengambil sampel mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial UINSU, penelitian ini berhasil menggambarkan bahwa thrifting bukan hanya sekadar kegiatan belanja, tetapi juga menciptakan gaya hidup yang kreatif dan berdampak positif bagi individu serta lingkungan. Selain itu, thrifting menjadi solusi bagi mahasiswa dengan budget terbatas untuk tetap eksis dalam dunia fashion yang selalu berubah dengan cepat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barker, C. (2004). Cultural Studies. Kreasi Wacana.
- [2] Lestari, S. B. (2014). Fashion Sebagai Komunikasi Identitas Sosial di Kalangan Mahasiswa. *Jurnal Pengembangan Humaniora*, 14(3), 227.
- [3] Trisnawati, Y. (2011). Fashion sebagai Bentuk Ekspresi Diri dalam Komunikasi. *THE MESSENGER*, 3(2), 36–47.
- [4] Rifky Ghilmansyah, Siti Nursanti, W. U. (2022). Fenomena Thrifting Sebagai Gaya Hidup Milenial Bogor. *JURNAL NOMOSCELA*, 8(1), 1–16.
- [5] Mulyana, D. (2004). Metodologi Penelitian Kualitatif. PT Remaja Rosdakarya.
- [6] Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Penerbit Alfabeta.
- [7] Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Penerbit Alfabeta.
- [8] Maharani, S. D. (2021). Hubungan Antara Persepsi Kosumen Dengan Keputusan Pembelian Thrift Clothes Pada Mahasiswa Psikologi Universitas Negeri Surabaya. Universitas Negeri Surabaya.
- [9] Aljukhadar, M. and Senecal, S. (2011). Segmenting the Online Consumer Market. *Marketing Intelligence & Planning*. 421–435.
- [10] Olivia, Y. (2013). Level Analisis Sistem dan Teori Hubungan Internasional. *Jurnal Transnasional*, 5(1), 896–774.

PEMODELAN TRANSPORT SEDIMEN DI MUARA SUNGAI PANGULURAN, MALANG DENGAN MODEL NUMERIK

Stefany Mariyori, Ayang Armelita Rosalia², Kukuh Widiyanto³

¹Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, e-mail: stefany@upi.edu

²Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, e-mail: ayang.armelita@upi.edu

³Logistik Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, e-mail: kukuhwidi@upi.edu

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 8 – Januari - 2024

Received in revised form : 15 – Januari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Transportasi sedimen laut adalah proses pergerakan sedimen di laut yang terjadi karena adanya gaya-gaya yang bekerja pada sedimen tersebut. Sedimen laut dapat berupa pasir, dan batuan kecil yang terbawa oleh arus laut, gelombang, dan angin. Muara Bajulmati atau muara Sungai Panguluran memiliki sedimentasi yang halus dan di dominasi oleh pasir. Pada kondisi musim barat rendah total load sedimen dari arah vertikal memiliki besaran hingga, $0.00112m^3/s/m$. Hal tersebut memuat bagian muara mengalami erosi dan sedimentasi. Pemodelan ini bertujuan untuk mengetahui pola sedimen serta melihat pengaruh sedimen terhadap Pantai serta muara. Pemodelan ini menggunakan *software* MIKE21 dengan modul Hidrodinamik serta *Sand Transport*.

Keywords: Mike21, Transport Sedimen, Pemodelan

1. PENDAHULUAN

Sedimentasi merupakan proses alami yang melibatkan beberapa tahap, seperti pelet, erosi, transportasi, dan pengendapan. Fenomena sedimentasi laut sendiri muncul dari berbagai proses geologi, mulai dari pengendapan hingga erosi. Transportasi sedimen adalah proses perpindahan sedimen dari suatu tempat ke tempat lain, dan sedimentasi laut berperan dalam pembentukan lanskap bawah air dan berdampak signifikan terhadap ekologi dan kelangsungan hidup organisme laut. Peristiwa sedimentasi laut dapat terjadi di berbagai lokasi, seperti lembah sungai, pantai, dasar laut dangkal, dan lain-lain[20].

Proses pengangkutan sedimen melibatkan pergerakan sedimen laut yang dibawa oleh arus laut, gelombang dan angin. Sedimen yang terbawa dapat berupa pasir, lumpur, atau bebatuan kecil. Perubahan morfologi laut dan pesisir yang disebabkan oleh transpor sedimen juga dapat mengubah dinamika ekosistem pesisir[21]. Faktor hidrodinamika di wilayah pesisir sangat mempengaruhi pergerakan sedimen yang berasal dari aliran sungai. Proses ini tidak hanya merupakan perpindahan sedimen dari hulu ke hilir, tetapi juga proses penyebaran bahan pencemar, logam berat dan sedimen lainnya[21].

Proses perpindahan sedimen dari wilayah darat ke laut melibatkan banyak proses, antara lain pergerakan logam berat, pencemaran dan partikel lainnya yang dapat teradsorpsi oleh partikel halus yang tersuspensi dan terperangkap dalam sedimen di muara, kemudian

diekspor ke laut. Kondisi ini menjadikan dinamika sedimentasi di muara sungai menjadi sangat menarik, kompleks dan dinamis[23].

Muara Sungai Panggulangan merupakan muara yang terletak di jalur Pantai Bajulmati yang terletak di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Muara ini berada di Pantai Ungapan dimana Pantai Ungapan merupakan bagian dari Pantai Bajulmati, sehingga muara ini sering juga disebut muara Bajulmati. Pantai Ungapan diambil dari bahasa Jawa “ungapan” yang berarti muara sungai, yaitu tempat pertemuan antara sungai dan laut. Pantai Ungapan mempunyai garis pantai yang datar, dan Pantai Ungapan mempunyai tingkat abrasi dan akresi yang cukup tinggi. Sedimentasi di pantai ini di dominasi oleh pasir yang halus dan beberapa batuan kecil yang hanya berada di sekitar muara. Sungai Panggulangan memiliki arus yang kecil sehingga muara di Pantai Ungapan sebagian besar sedimennya berupa pasir dan beberapa sedimen yang terangkut dari laut, sedangkan sedimen yang berasal dari sungainya ialah berupa batuan halus yang ukurannya lebih sedikit besar dibandingkan pasir pantai.

Pada wilayah pesisir dan muara yang sering digunakan untuk aktivitas manusia, sedimentasi dapat menjadi permasalahan yang berpotensi terjadinya pendangkalan atau erosi di sepanjang garis pantai. Pengaruh arus terhadap sedimen ialah arus membawa sedimen menuju ke arah pantai dan meninggalkan pantai dengan dipengaruhi oleh gelombang. Studi transportasi sedimen di muara sungai juga menekankan pentingnya pemahaman terhadap karakteristik sedimen, pergerakan transportasi sedimen, dan dinamika perubahan daratan di muara.

Sebagai langkah awal untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan model angkutan sedimen di sekitar Pantai Bajulmati dengan menggunakan modul software MIKE 21 (DHI, 2014) dan (DHI Software, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk, memahami pola transpor sedimen, dan mengkaji dampak transpor sedimen terhadap erosi atau abrasi garis pantai. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan berharga mengenai pengelolaan dan pelestarian lingkungan pesisir dan muara yang menghadapi tantangan terkait sedimentasi, serta pencegahan abrasi dan akresi di sekitaran muara hingga Pantai Ungapan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sedimentasi

Sedimen merupakan proses mengendapnya suatu material atau partikel dari yang besar hingga kecil yang berproses sesuai dengan aliran air dari bagian hulu akibat erosi. Proses mengendapnya sedimen berbeda-beda Sedimen merupakan proses mengendapnya suatu material yang berhubungan dengan aliran air dari bagian hulu akibat erosi, [15] Proses pengendapan sedimen bermacam-macam dan bergantung pada media penghantarnya. Proses perpindahan sedimen atau pengendapan sedimen dapat melalui media air, angin dan es. Hasil sedimentasi bermacam-macam tergantung pada medianya, seperti air akan menghasilkan delta yang berada pada muara, es dapat menghasilkan glistier dan pasir akan menghasilkan gunung pasir. Sedimentasi terjadi karena terdapat suplai muatan sedimen yang tinggi di lingkungan pantai. Proses sedimentasi berlangsung terus sel ama suplai muatan sedimentasi yang banyak dari daratan masih terus terjadi. Sedimen transport berperan penting dalam berbagai masalah teknik pantai. Erosi yang tidak diinginkan pada bangunan pantai, abrasi garis pantai, pengendapan sedimen/pelumpuran pada muara adalah beberapa contoh permasalahan yang berkaitan dengan sedimen transport [15]. Pengetahuan mengenai sedimen transpor ini berguna untuk memperkirakan kecepatan dan jumlah transport sedimen. Sehingga dengan pemahaman tingkat/kecepatan sedimen transport, kemungkinan untuk

perubahan garis pantai dapat diketahui sebelumnya dan pengaruhnya terhadap bangunan-bangunan buatan dapat diminimumkan.

2.2. *Sedimen*

Sedimen adalah material padat yang terdiri dari partikel mineral atau organik yang terendapkan di dasar perairan atau di permukaan bumi. Sedimen dapat terbentuk melalui berbagai proses geologis, seperti pelapukan batuan, erosi, dan pengendapan. Ukuran dan komposisi sedimen bervariasi tergantung pada sumbernya, dan dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia material tersebut. Selain itu, sedimen juga memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan dan pesisir, serta dalam mempengaruhi morfologi dasar perairan [21]

Komposisi sedimen berbeda-beda, hal tersebut dipengaruhi oleh iklim, geomorfologi, kondisi dan proses geologi lainnya [22]. Proses sedimentasi dari sebuah sedimen dapat dilihat secara fisik melalui ukuran butir sedimen [23]. Proses sedimentasi, perpindahan atau transport sedimen, dan kondisi pengendapan sedimen dapat diketahui [24]. Perpindahan sedimen melalui proses yang cukup kompleks berdasarkan pola aliran sedimennya. Di muara memiliki masukan volume transport yang berbeda yang dapat menyebabkan erosi dan sedimentasi di perairan [23]

2.3. *Sedimentasi Pantai*

Sedimentasi laut memainkan peran penting dalam perubahan garis pantai atau morfologi pesisir. Sedimentasi adalah proses pengendapan dan penumpukan material sedimen, seperti pasir, lumpur, dan kerikil, di dasar laut. Perubahan garis pantai disebabkan oleh interaksi kompleks antara berbagai proses alam, dan sedimentasi laut adalah salah satu faktor utama yang memengaruhinya. Peran penting sedimen dalam ekosistem pantai diantaranya akresi atau pembentukan garis pantai baru, sedimentasi laut dapat menyebabkan garis pantai maju atau memanjang ke arah laut. Proses ini terjadi ketika material sedimen terdeposisi di sepanjang pantai oleh aliran sungai, arus laut, atau pengendapan pasir oleh gelombang dan pasang surut. Akumulasi sedimen ini membentuk tanah baru dan garis pantai yang lebih maju.

Ketika sungai mencapai laut, aliran air melambat dan material sedimen yang diangkut oleh sungai terendapkan di delta. Ini membentuk daerah rawa air tawar yang meluas dan juga dapat mempengaruhi konfigurasi garis pantai di sekitarnya [15]. Ekosistem pesisir, sedimentasi laut juga memiliki dampak ekologis pada ekosistem pesisir. Material sedimen yang terbawa oleh air laut membawa nutrisi dan menjadi substrat bagi kehidupan laut seperti terumbu karang, padang lamun, dan hewan-hewan laut lainnya.

2.4. *Transportasi Sedimen*

Transportasi sedimen laut adalah proses pergerakan sedimen di laut yang terjadi karena adanya gaya-gaya yang bekerja pada sedimen tersebut [9]. Sedimen laut dapat berupa pasir, lumpur, atau batuan kecil yang terbawa oleh arus laut, gelombang, dan angin. Transportasi sedimen laut memiliki peran penting dalam membentuk morfologi dasar laut dan pantai. Transportasi sedimen laut dapat menyebabkan perubahan pada morfologi dasar laut dan pantai. Proses transportasi sedimen laut dapat membentuk berbagai bentuk seperti delta, terumbu karang, dan pantai berpasir. Transportasi sedimen laut juga dapat mempengaruhi kehidupan organisme laut. Sedimen laut dapat menjadi tempat hidup bagi berbagai jenis organisme laut seperti terumbu karang dan biota laut lainnya.

2.5. *Hidrodinamika*

Hidrodinamika merupakan ilmu yang mempelajari tentang pergerakan fluida, termasuk air. Ilmu ini sangat penting dalam berbagai bidang, seperti teknik kelautan, teknik sipil, dan teknik mesin. Hidrodinamika mengkaji fisika pada air yang bergerak, termasuk arus, gelombang, dan pasang surut. Hidrodinamika juga mempelajari tentang sifat-sifat fluida, seperti viskositas, kepadatan, dan tekanan. Dalam hidrodinamika, terdapat beberapa konsep

penting, seperti persamaan Navier-Stokes, persamaan Bernoulli, dan persamaan Euler. Hidrodinamika dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti perancangan kapal, pembangunan bendungan, dan pengembangan turbin air. Hidrodinamika sangat penting dalam memahami pergerakan air dan arus laut. Ilmu ini dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti teknik kelautan, teknik sipil, dan teknik mesin [6].

2.6. Mike21

Model *Flow Model* MIKE 21 FM adalah sebuah sistem pemodelan berdasarkan pendekatan jaringan yang fleksibel. Sistem pemodelan ini telah dikembangkan untuk aplikasi dalam lingkungan oseanografi, pesisir, dan estuari. Model Aliran MIKE 21 FM didasarkan pada pendekatan jaringan yang fleksibel [6]. Memberikan MIKE 21 Flow Model FM dengan jaringan yang sesuai adalah sangat penting untuk mendapatkan hasil yang dapat diandalkan dari model. Menyiapkan jaringan melibatkan pemilihan area yang sesuai untuk dimodelkan, resolusi yang memadai pada batimetri, gelombang, angin, dan medan aliran yang sedang dipertimbangkan, serta definisi kode-kode untuk batas terbuka dan tertutup. Selain itu, resolusi dalam ruang geografis juga harus dipilih dengan mempertimbangkan stabilitas.

Modul Hidrodinamika adalah salah satu fungsi dari MIKE21, dimana dalam modul ini menghitung aliran yang dihasilkan dan di distribusikan[6]. Waktu simulasi dan ketepatan dapat dikendalikan dengan menentukan urutan skema numerik yang digunakan dalam perhitungan numerik. Baik skema integrasi waktu maupun diskritisasi ruang dapat ditentukan. Kita dapat memilih skema berurutan yang lebih rendah (urutan pertama) atau skema berurutan yang lebih tinggi. Skema berurutan yang lebih rendah lebih cepat, tetapi kurang akurat.

Mesh dalam MIKE21 merupakan kerangka yang digunakan untuk mendefinisikan topografi atau geometri dasar pada area yang ingin di modelkan. *Mesh* berguna sebagai wadah dan menentukan bagaimana variabel-variabel yang di inputkan berkolaborasi di seluruh area *mesh*. Variabel-variabel tersebut merupakan variabel yang digunakan untuk pemodelan hidrodinamika. Penginputan variabel yang digunakan dalam data *mesh* ini berupa data garis pantai, *boundry*, serta batimetri

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data Preparation

No	Parameter	Keterangan	Sumber
1.	Waktu	1 Januari 2020 – 30 November 2023	Hasil Analisis
2.	Debit Sungai	Nilai debit rata rata perbulan 2023	sih3.dpuair.jatimprov.go.id
3.	Sedimen Dasar	6 November 2023 – 20 November 2023	Data Lapangan
6.	Sumber Sedimen	6 November 2023 – 20 November 2023	Data Lapangan
7.	Batas Terbuka	Realtime	Gebco Bathymetry
8.	Angin, ombak dan gelombang	1 Januari 2020 – 31 Oktober 2023	(Copernicus Climate Change Service)
9.	Rerata kecepatan endap fraksi pasir	1 Januari 2020 – 31 Oktober 2023	(DHI Software, 2019)

Tabel 1. Tabel Data

3.2 Langkah Kerja

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan simulasi; pemeriksaan kondisi alam dengan mendeskripsikan parameter secara sederhana dan

sistematis menggunakan pemodelan hidrodinamika dan transportasi sedimen di MIKE 21 (Lumborg & Pejrup, 2005). Model ini dijalankan oleh Modul Hidrodinamika (HD) untuk pemodelan aliran, dan Modul *Mud Transport* (MT) untuk pemodelan transportasi sedimen dan perubahan tingkat dasar (DHI, 2012). Simulasi ini menggunakan metode numerik dua dimensi dengan memasukkan hidrodinamika (angin, bathimetri, pasang surut) dan transportasi sedimen yang divalidasi dengan data lapangan (DHI, 2014). Hasil dari model dua dimensi transportasi sedimen akan menunjukkan abrasi atau sedimentasi dengan melihat nilai konsentrasi sedimen tersuspensi dan perubahan tingkat dasar yang terjadi akibat transportasi sedimen.

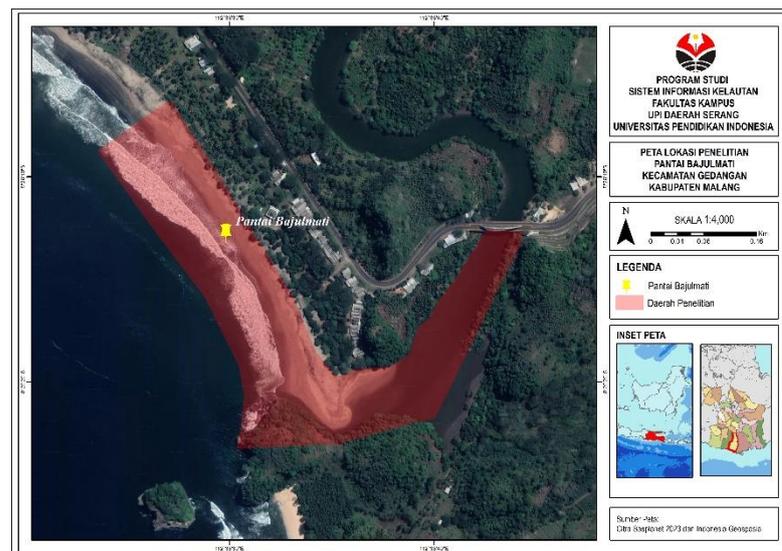
Flexible Mesh dibentuk dengan menggunakan generator jaringan yang membuat jaringan digital terperinci untuk digunakan dalam jaringan fleksibel *mesh* MIKE Zero (FM). Dalam model dua dimensi, elemen-elemen akan dianggap sebagai segitiga dan elemen empat sisi. Berkas jaringan yang dihasilkan oleh generator jaringan adalah berkas ASCII yang mencakup informasi posisi geografis dan kedalaman air di setiap titik simpul dalam jaringan.

Pemodelan dilakukan dengan menggunakan DHI MIKE. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah persiapan data. *Data Preparation* meliputi data *water level*, *wind* (*wind speed*, *wind direction*), *wave* (*period*, *directon*, *hm0*, *n*), data batrimetri, garis pantai dan kedalaman laut. Sistem yang digunakan berupa *time series*, karena diambil dari 1 titik dan data stasioner (1 stasiun). Selanjutnya langkah *meshing domain*, pada tahapan ini dilakukan input *mesh generator* yang berupa *map projecting* mengikuti UTM yang sesuai, dan melakukan input data batrimetri dan input boundary.

Langkah selanjutnya adalah *running modele*. Pada tahap ini melakukan *swicth* dari yang awalnya masih menggunakan MIKE ZERO berubah menjadi MIKE 21 *Flexible Mesh* (Modul Hidrodinamik dan *Sand Transport*. Dengan memasukan parameter parameter yang sudah ada dan sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya adalah tahap sedimen table, dimana disini memasukan parameter sedimen di lapangan. Mulai dari besaran sedimen, jenis sedimen, sebaran sedimen. Langkah terakhir adalah *coupled model* dimana menyatukan kedua modul yang ada dan akan menghasilkan output yang diinginkan.

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Sekitar Pantai Bajulmati tepatnya Pantai Ungapan, Malang, Jawa Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

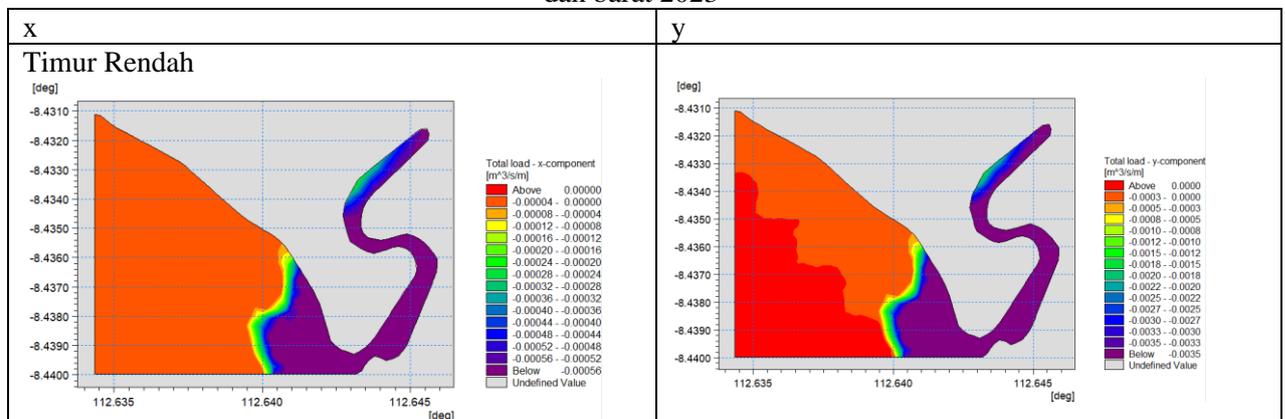
4.1 Sebaran dan Pola Sedimentasi

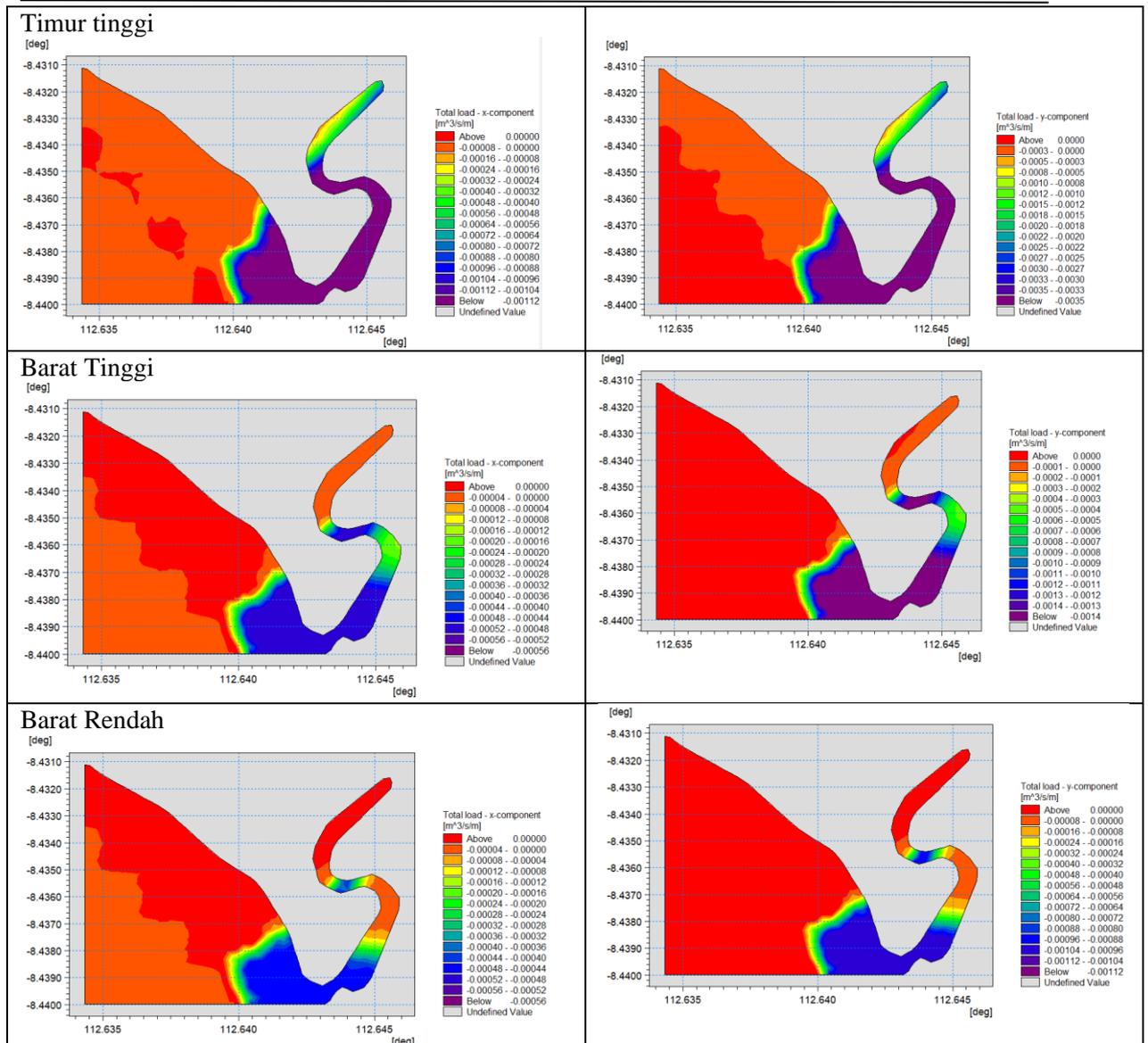
Total load dalam model hidrodinamika mengacu pada semua gaya atau muatan yang diterapkan pada sistem perairan yang sedang dimodelkan. Muatan ini dapat berasal dari berbagai sumber, seperti pasang surut, gelombang, angin, dan aliran sungai. Setiap komponen muatan dapat diuraikan dalam komponen horizontal (x-component) dan vertikal (y-component). Pasang surut memiliki komponen horizontal dan vertikal tergantung pada arah pasang surutnya. Komponen horizontalnya dapat mempengaruhi arah arus[25].

Total Load X adalah total muatan yang bekerja pada arah horizontal (sumbu x) dalam sistem perairan. Ini dapat mencakup muatan yang berasal dari arus sungai atau pengaruh angin yang dominan dalam arah horizontal.[25]. Pengaruh angin horizontal adalah salah satu kontributor utama terhadap total load x. Gaya gesekan angin di permukaan air dapat menyebabkan aliran horizontal dan perubahan tinggi air dalam arah sumbu x. Komponen total load x juga akan mencakup muatan yang berasal dari aliran sungai yang mempengaruhi arah horizontal di dalam sistem perairan.

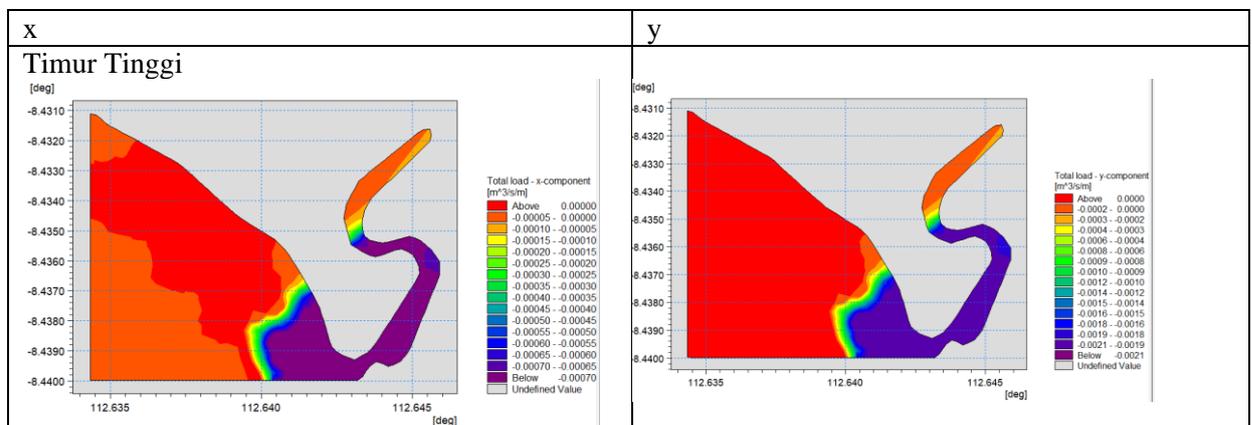
Pada pemodelan ini memfokuskan pada komponen horizontal, dimana melihat berdasarkan nilai pasang dan surut pada musim timur maupun musim barat. Untuk melihat perubahan sedimen dapat di lihat dalam gambar 2, gambar 3, gambar 4, dan gambar 5. Pada hasil penelitian dapat disimpulkan saat kondisi pasang tertinggi lokasi mengalami muara mengalami tingkat abrasi dan sedimentasi yang cukup tinggi karena memiliki nilai yang negatif dan lebih jauh dari nilai positif dan menyebabkan sedimen mengalami penurunan. Saat kondisi pasang rendah muara mengalami abrasi namun tingkat abrasi tidak separah saat kondisi pasang. Kondisi muara yang dinamis membuat pergerakan sedimen yang berbeda juga. Saat ketika pasang terendah maka akan ada kumpulan sedimen yang berdiam di tengah tengah muara.

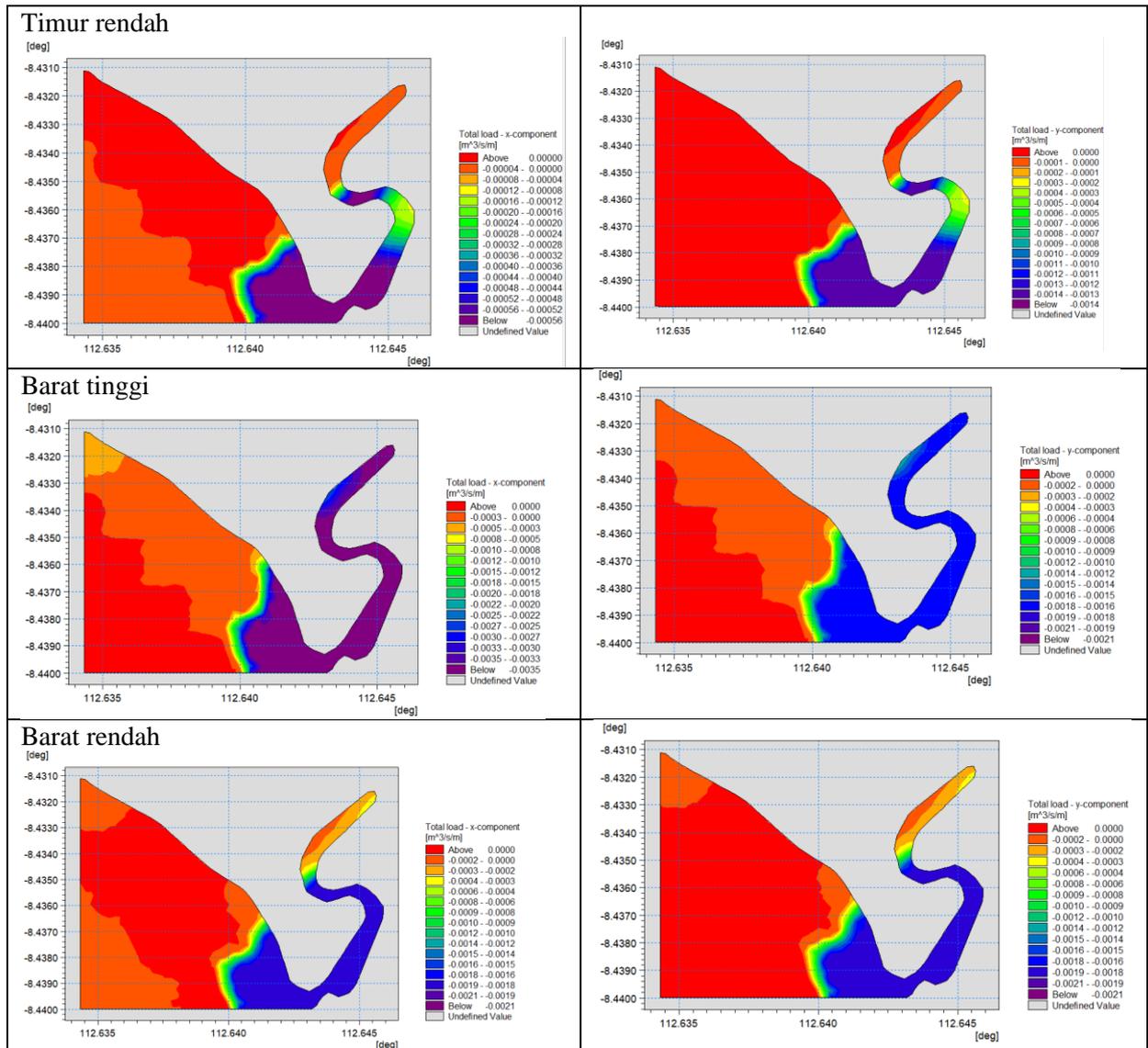
Gambar 2. Model Sebaran Sedimen saat Pasang Tertinggii dan Terendah di musim angin dan barat 2023



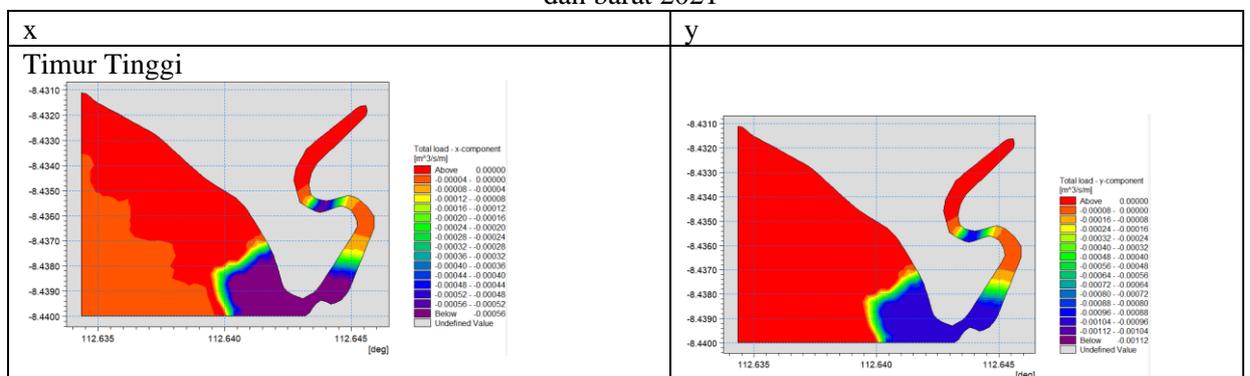


Gambar 3. Model Sebaran Sedimen saat Pasang Tertinggi dan Terendah di musim angin dan barat 2022

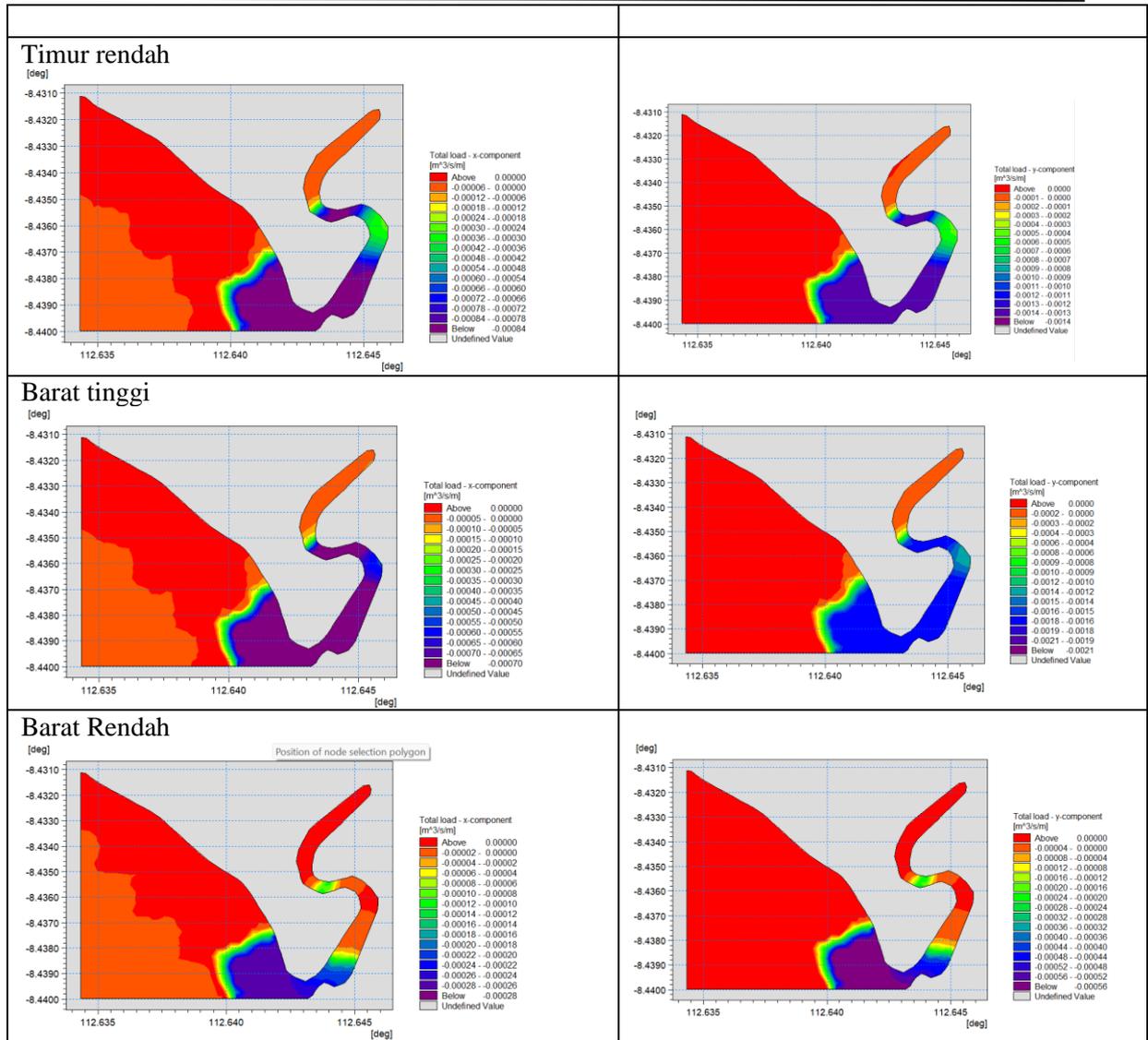




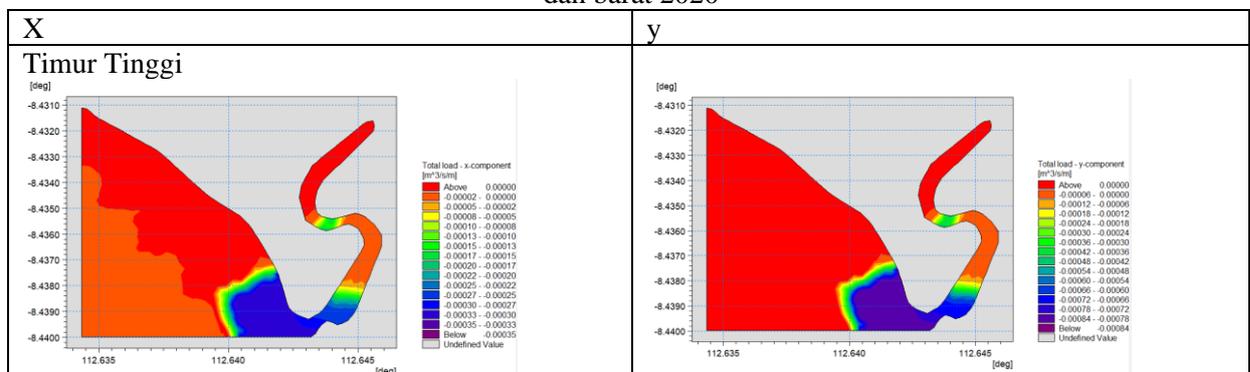
Gambar 4. Model Sebaran Sedimen saat Pasang Tertinggi dan Terendah di musim angin dan barat 2021

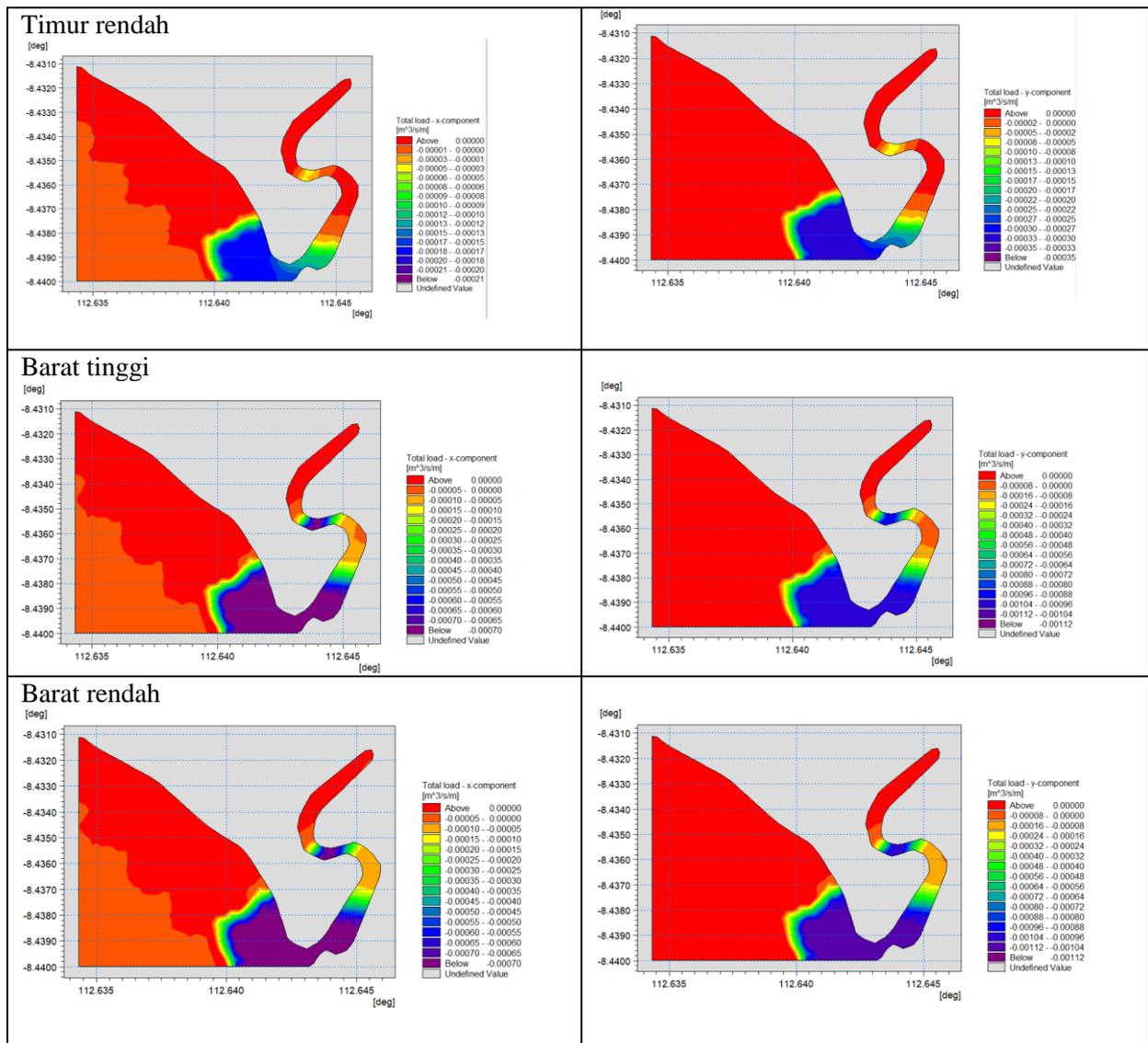


Pemodelan Transport Sedimen Di Muara Sungai Panguluran, Malang Dengan Model Numerik (Stefany Mariyori)



Gambar 5. Model Sebaran Sedimen saat Pasang Tertinggi dan Terendah di musim angin dan barat 2020



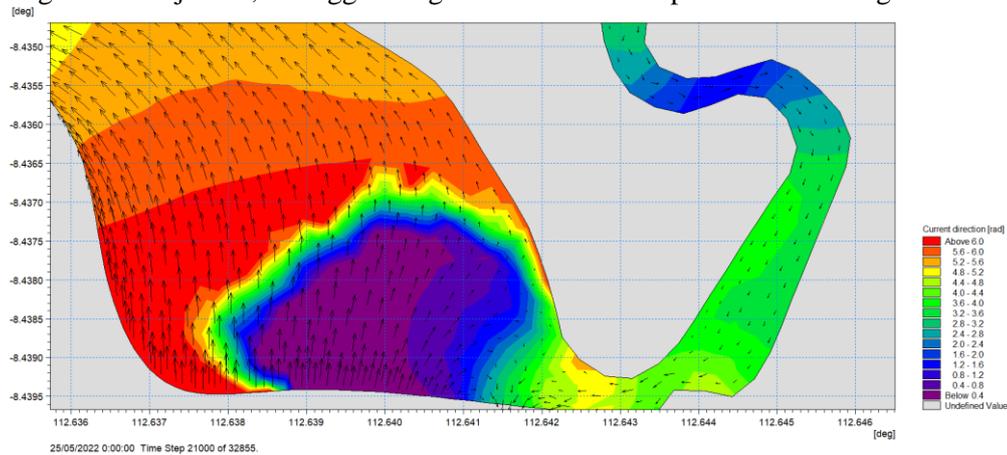


Pada hasil penelitian dapat disimpulkan saat kondisi pasang tertinggi lokasi mengalami muara mengalami tingkat abrasi yang cukup tinggi karena memiliki nilai yang negatif dan lebih jauh dari nilai positif dan menyebabkan sedimen mengalami penurunan muka daratan. Pada angin musim barat sendiri sedimen cenderung konstan, karena saat pasang tertinggi maupun terendah, memiliki tingkat abrasi yang cukup tinggi. Morfologi pantai yang menjorok ke arah laut berpotensi terjadi abrasi, sehingga berdampak terhadap pola perubahan garis Pantai [18]. Kecepatan arus mempengaruhi distribusi sebaran sedimen. Butiran sedimen dengan ukuran lebih kasar berada di daerah dengan kecepatan arus kencang, sedangkan butiran sedimen berukuran lebih halus mengendap di daerah yang berarus lemah [20], pernyataan tersebut mendukung perubahan di lekukan sungai yang memiliki peningkatan volume sedimen, karena lokasi lekukan sungai memiliki kecepatan arus yang kecil.

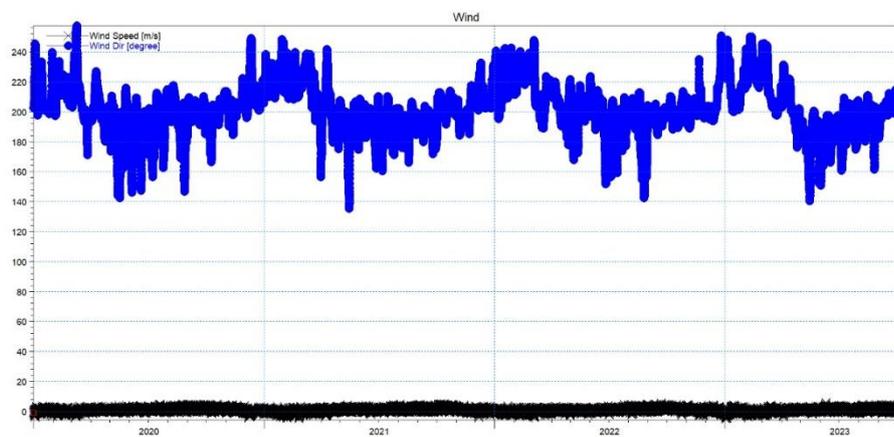
Pantai mengalami akresi disebabkan karena adanya angkutan sedimen dari laut menuju ke pantai lebih besar daripada angkutan dari pantai ke laut, sedangkan keadaan pantai abrasi apabila angkutan sedimen dari laut menuju ke pantai lebih sedikit daripada angkutan dari pantai ke laut [18]. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan modeling berikut dapat dilihat

Pemodelan Transport Sedimen Di Muara Sungai Panguluran, Malang Dengan Model Numerik (Stefany Mariyori)

pada gambar 6. Saat periode bulan mei jam 00.00 arus sedimen dari bergerak kea arah pantai, arus bergerak menuju laut, sehingga mengakibatkan abrasi dapat dilihat dalam gambar.3.



Gambar 6. Current Direction



Gambar 7. Wind Direction

Pergerakan air di atas permukaan dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya ada pasang surut, angin [19]. Angin musim timur atau sering dikenal dengan angin muson timur, adalah angin yang bertiup dari daratan ke lautan, selama saat kemarau. Angin ini memiliki periode dari bulan Mei hingga Oktober, angin tersebut bertiup dari tenggara ke barat laut, dan puncaknya pada bulan Juni – Agustus [4]. Angin musim barat bergerak periode November hingga April [4].

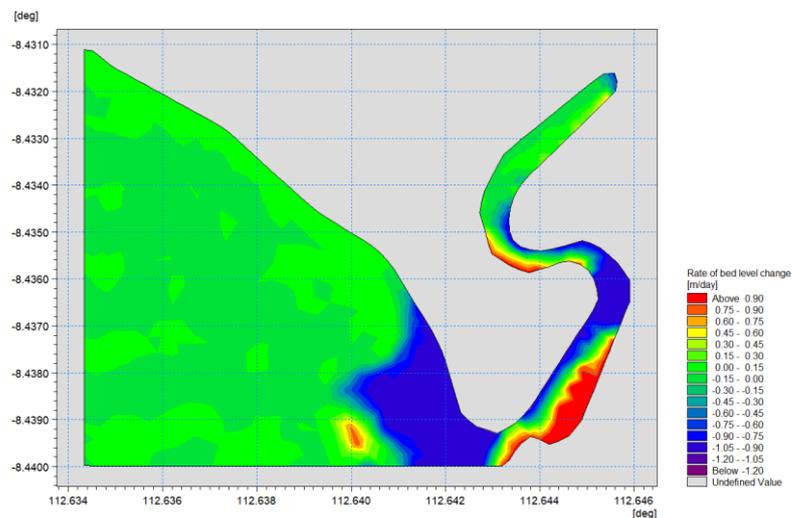
Angin ini membawa udara kering dari daratan ke lautan selama musim kemarau, menyebabkan rendahnya curah hujan dan kondisi kemarau[1]. Berdasarkan hasil pengolahan data dari tahun 2020 hingga 2023 bulan. Kecepatan angin pada musim barat lebih besar dibandingkan musim timur. Kecepatan angin pada musim barat berkisar 5m/s – 9m/s, sedangkan saat angin musim bartimurat kecepatan angin berkisar 4m/s-6m/s. Hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi lapangan yang langsung berhadapan dengan samudra hindia, serta pengaruh angin muson.

Transport sedimen non kohesif sering disebut dengan *bed load transport*, dimana sedimen yang dimaksud sedimen yang tidak melayang [15]. Berdasarkan lokasi penelitian, sebagian besar sedimen yang berada di panantai berupa pasir yang berukuran sekitar 0.050 mm – 1,2 mm berbutir lembut dan halus. Pengamatan di lapangan pada bagian muara memiliki pasir yang lebih hitam serta ukuran yang lebih besar berkisar 0.075 mm – 1,2 mm,

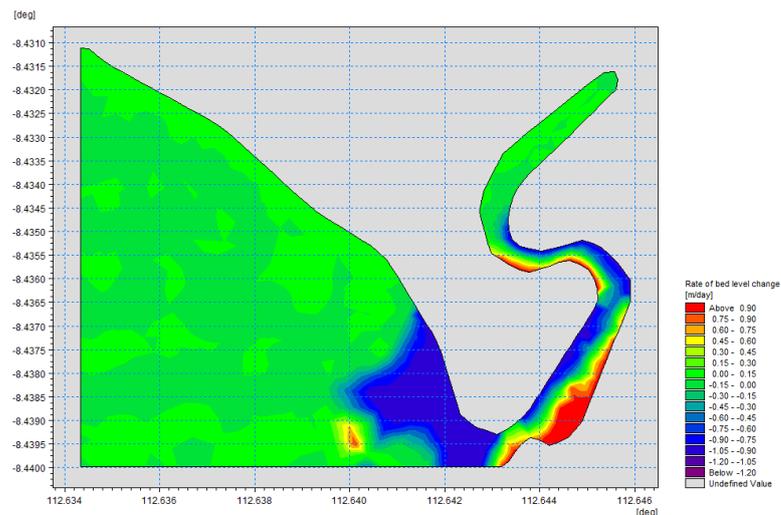
selain itu dibagian muara terdapat sedimen yang berupa batuan kecil yang berdiameter 1 cm – 3cm dan di dominasi oleh batuan halus. Pasir Pantai memiliki karakter yang lebih lembut akibat dari bergesekan dengan sesama dan akibat telah melalu proses yang Panjang [15].

Berdasarkan *Rate of Bad Level Change* Musim Timur Pada bagian muara mengalami penurunan saat pasang tertinggi, namun untuk bagian muara yang menjorok dibagian tepianya mengalami peningkatan sedimentasi 0 – 0.90 meter/hari. Peningkatan sedimentasi terbesar terdapat setiap lekukan, berdasarkan hasil modeling disetiap lekukan mengalami peningkatan sedimentasi. Sedangkan untuk lokasi pesisir memiliki nilai sedimentasi yang lebih kecil dibandingkan dimuara. Proses sedimentasi di bagian pesisir mengalami peningkatan dengan range berkisar 0 – 0.15 meter per hari. Pada bagian muara yang menuju pantai mengalami kedelaman atau penurunan sedimentasi berkisar -0,60 hingga -1,90 meter per hari.

Proses pendangkalan atau sedimentasi di bagian muara maupun pesisir di pengaruhi oleh angin timur yang cenderung kering sehingga proses sedimentasi lebih rendah dibandingkan saat musim barat yang anginya cenderung basah.

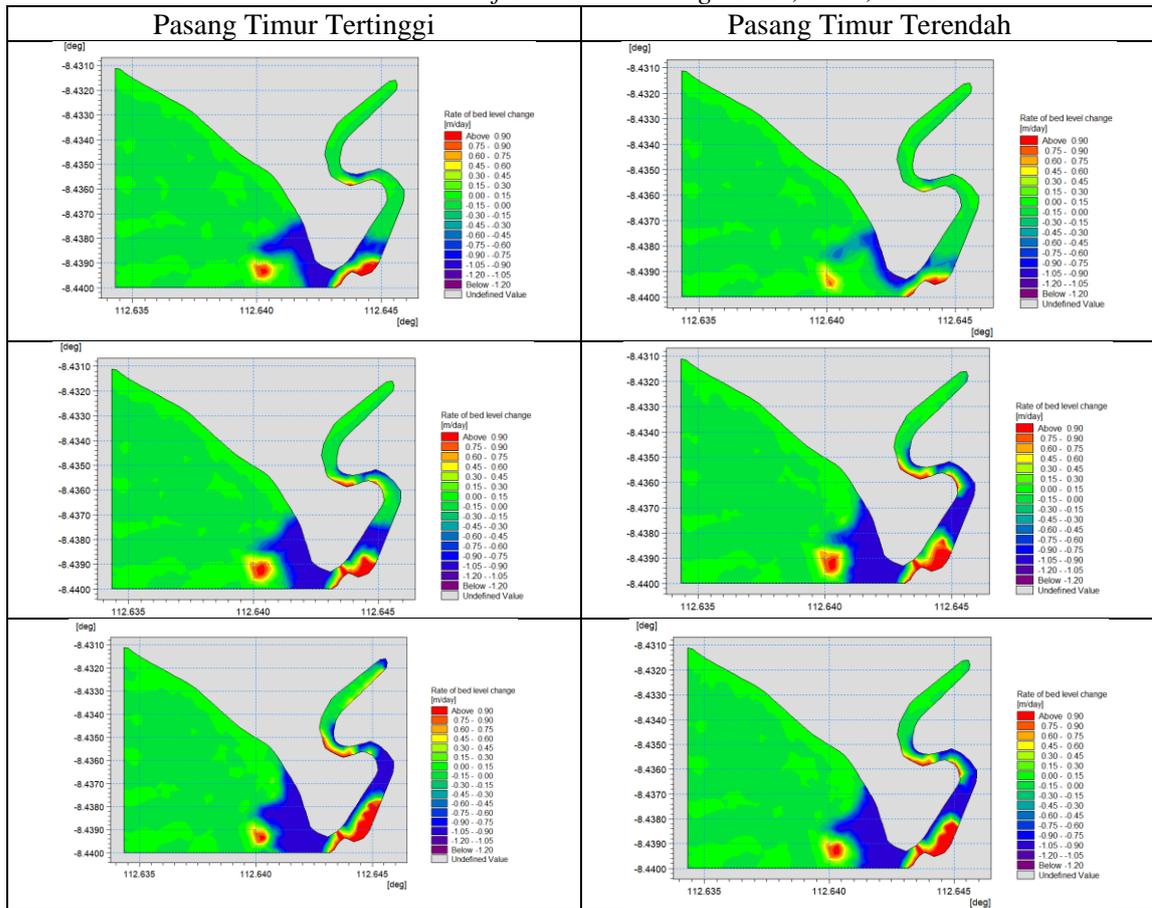


Gambar 8. Rate of Bad Level Change Tertinggi 2023

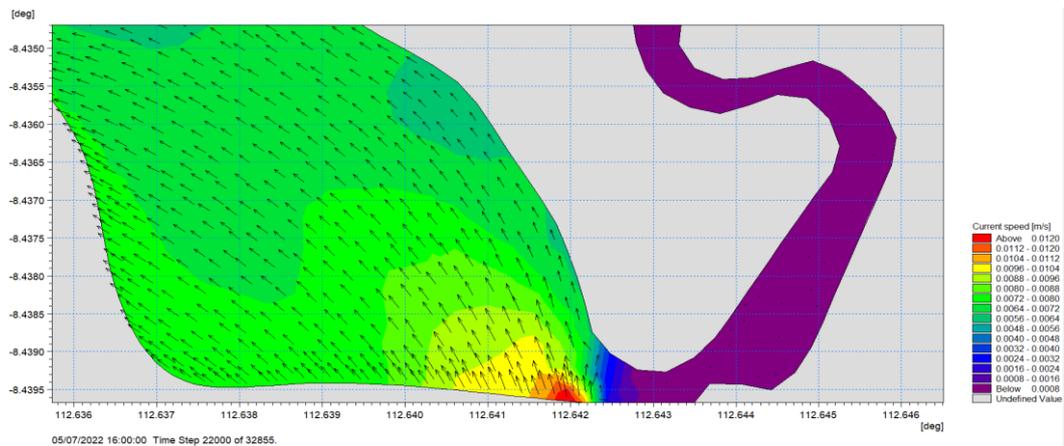


Gambar 9. Rate of Bad Level Change Terendah 2023

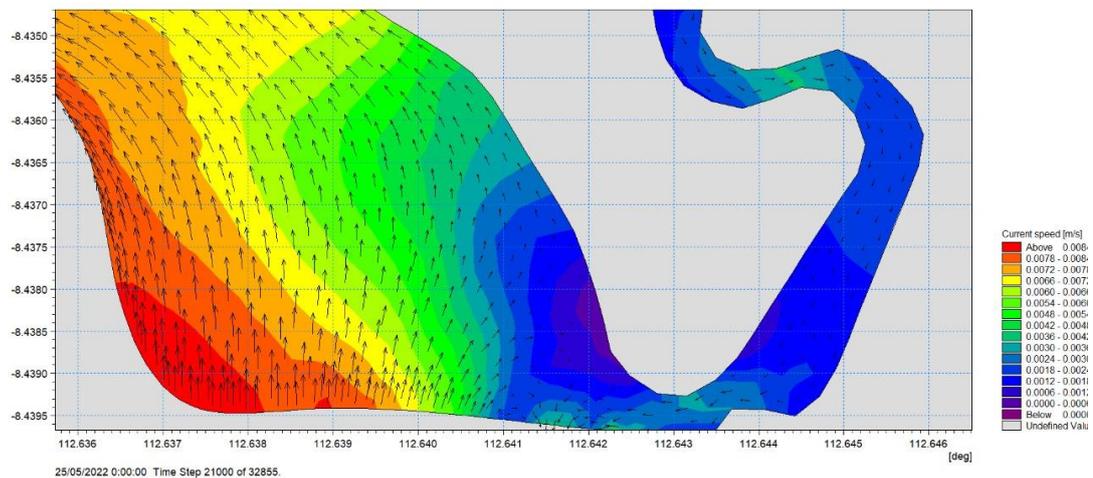
Gambar 10. Model Rate of Bed Level Change 2020, 2021, 2022.



Perbedaan yang bisa dilihat secara langsung pada hasil pemodelan adalah, pada pasang timur terendah sungai pada di bagian dekat pantai mengalami penurunan sedimen atau erosi, sedangkan pada bagian tengah hingga mendekati tebing mengalami sedimentasi dari 0 – 0.90 meter per hari. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh arah arus dan kecepatan arus itu sendiri. Arus Sungai memiliki kecepatan yang terbilang kecil yaitu dibawah 0.0008 m/s hingga 0.0032 m/s. Sedangkan arus pada Pantai dan laut memiliki kecepatan yang lebih tinggi yaitu berkisar 0.0056 m/s hingga 0.0096 m/s. Untuk kecepatan dibagian muara sungai sendiri terbilang paling tinggi diantara Pantai dan Sungai, pada bagian muara memiliki kecepatan 0.0096 m/s hingga 0.0120 m/s. Hal tersebut dapat menyebabkan proses pendalaman dibagian muara, dan peningkatan sedimentasi dibagian Sungai.

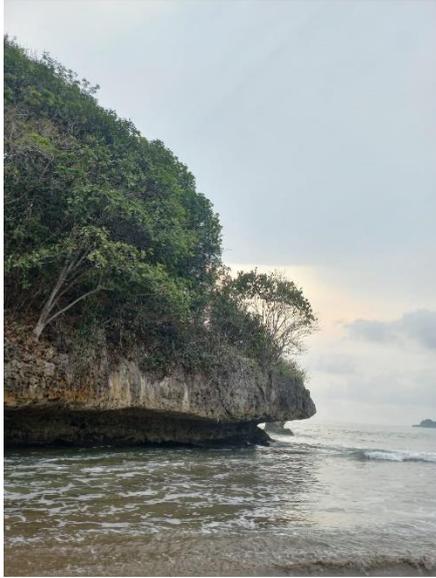


Gambar 11. Current Speed Tertinggi 2023



Gambar 12.. Current Speed Tertinggi 2023

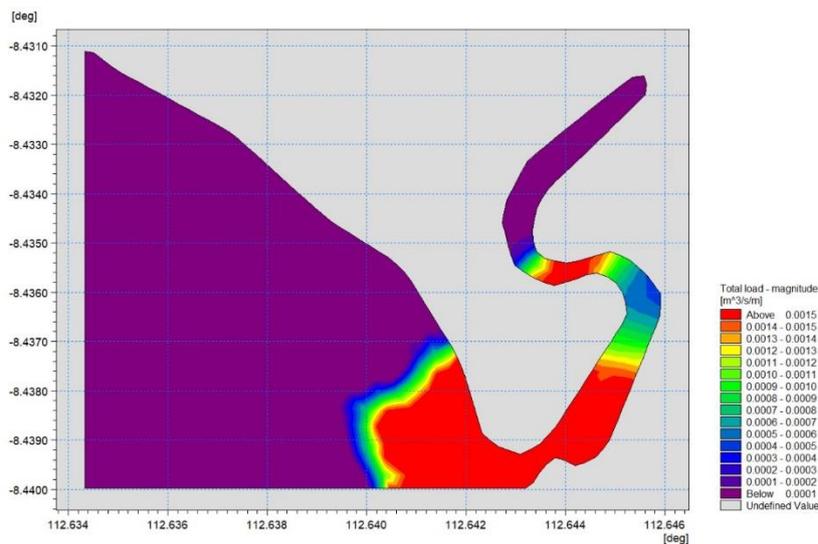
Perpindahan sedimen melalui proses yang cukup kompleks berdasarkan pola aliran sedimennya. Di muara memiliki masukan volume transport yang cukup tinggi yang dapat menyebabkan erosi dan sedimentasi di perairan [23]. Sebaran sedimen di bagian muara dipengaruhi oleh suspensi yang berasal dari sungai maupun muara sungai [23]. Dalam Gambar 11, arus dari sungai hingga muara memiliki kecepatan arus yang kecil sehingga hal tersebut menyebabkan sedimen di bagian dalam tidak berpindah karena arusnya masih tergolong kecil [23] sehingga, dapat mengakibatkan penumpukan sedimen di bagian lekukan muara. Arus yang berjalan di sekitar muara lebih kecil dibandingkan di bagian peisir.



Gambar 13. Tebing Muara



Gambar 14. Pengendapan Sedimen



Gambar 15. Current Speed Tertinggi 2023

Berdasarkan hasil pemodelan, total muatan yang berada pada muara memiliki total muatan yang lebih besar, dibandingkan pesisir, jenis sedimenya yang terdapat hampir sama yaitu Berdasarkan lokasi penelitian, sebagian besar sedimen yang berada di panatai berupa pasir yang berukuran sekitar 0.050 mm – 1,2 mm berbutir lembut dan halus. Pengamatan di lapangan pada bagian muara memiliki pasir yang lebih hitam serta ukuran yang lebih besar berkisar 0.075 mm – 1,2 mm, selain itu dibagian muara terdapat sedimen yang berupa batuan kecil yang berdiameter 1 cm – 3cm dan di dominasi oleh batuan halus. Persebaran sedimentasi dibagian muara hingga 50 meter masih memiliki muatan yang sama, dari 150 meter – hingga pantai bajulmati, memiliki sedimen yang lebih kecil dan halus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pola sedimentasi di daerah muara memiliki muatan yang lebih besar dibandingkan dibagian pantai. Pada kondisi musim barat rendah total load sedimen dari arah vertikal memiliki besaran hingga, $0.00112\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$. Hal tersebut memuat bagian muara mengalami erosi dan sedimentasi di beberapa bagian, hal tersebut terjadi juga karena adanya arus Sungai memiliki kecepatan yang terbilang kecil yaitu dibawah 0.0008 m/s hingga 0.0032 m/s . Sedangkan arus pada Pantai dan laut memiliki kecepatan yang lebih tinggi yaitu berkisar 0.0056 m/s hingga 0.0096 m/s . Kecepatan dibagian muara sungai sendiri terbilang paling tinggi diantara Pantai dan Sungai, pada bagian Hal tersebut dapat menyebabkan proses pendalaman dibagian muara, dan peningkatan sedimentasi dibagian Sungai. Pantai mengalami abrasi karena angkutan sedimen dari laut menuju ke pantai lebih sedikit daripada angkutan dari pantai ke laut

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rifai, B. Rochaddi, U. Fadika, J. Marwoto, and H. Setiyono, "Kajian Pengaruh Angin Musim Terhadap Sebaran Suhu Permukaan Laut (Studi Kasus : Perairan Pangandaran Jawa Barat)," *Indonesian Journal of Oceanography*, vol. 2, no. 1, pp. 98-104, Mar. 2020. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i1.7499>
- [2] Besperi, B. "Pemodelan Transpor Sedimen Pantai Kualo Kota Bengkulu.", Doctoral dissertation, Universitas Andalas, 2022.
- [25] B. S. Mazumder, T. I. Eldho, "An Introduction to Advanced Fluid Dynamics and Fluvial Processes". Boca Raton, CRC Press. 2023
- [20] A. Bayu, Hardiyadi, R. Baskoro. "Analisa Laju Sedimentasi di Muara Sungai Karangsong." *Jurnal Oseanografi*, Vol. 6, No. 1, Hal. 10-21, 2017.
- [19] C. M. Serodja, A. Ismanto, A. R. Hakim, and A. Ramdhani, "Analisa Pengaruh Angin Monsoon Timur terhadap Arus Permukaan Berdasarkan Data HF Radar di Perairan Selat Sunda," *Indonesian Journal of Oceanography*, vol. 4, no. 4, pp. 11 - 18, Jan. 2023. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v4i4.15672>
- [4] DM Prista, D Apdillah, RD Putra, "Identifikasi tipe percampuran berdasarkan karakteristik parameter fisis pada musim timur dan musim peralihan II di Muara Sungai Seluma", *Jurnal Penelitian Sains, JPS Vol. 25 No. 2. hal. 154-162, 2023.*
- [18] D. A. Octaviana et al., "Analisis Abrasi dan Akresi di Muara Sungai Kali Bodri, Kabupaten Kendal," *Indonesian Journal of Oceanography*, vol. 2, no. 2, pp. 137-146, Jun. 2020. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i2.7426>
- [5] Diaz, M., Grasso, F., Le Hir, P., Sottolichio, A., Caillaud, M., & Thouvenin, B. "Modeling Mud and Sand Transfers Between a Macrotidal Estuary and the Continental Shelf: Influence of the Sediment Transport Parameterization." *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 125(4), 2020
- [6] DHI. (2014). Mike 21 & Mike 3 Flow Model Fm. Hydrodynamic and Transport Module. Scientific Documentation, 58.
- [7] DHI Software. (2012). MIKE 21 & MIKE 3 FLOW MODEL FM, Sand Transport Module Scientific Documentation. 46.
- [8] Fadilah, S. S. "Analisis Faktor Hidro-Oseanografi Terhadap Kerusakan Pantai Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah dan Penentuan Konsep Penanganannya." Jakad Media Publishing. 2021.
- [9] Gunawan, G., & Utari, T. D. "Pemodelan Transpor Sedimen Pantai Kualo Kota Bengkulu.", *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 13, No. 1, Hal. 25-30. 2021.
- [10] Hutari, P. Z., Johan, Y., & Negara, B. F. S. P. "Analisis sedimentasi di Pelabuhan Pulau Baai, Kota Bengkulu.", *Jurnal Enggano*, Vol. 3 No.1, Hal. 129-143. 2018.

- [23] Gemilang WA, Rahmawan GA, Dhiauddin R, Wisna UJ. "Karakteristik sebaran sedimen pantai utara jawa Studi kasus: kecamatan brebes jawa tengah." *Jurnal Kelautan Nasional*. 2. Vol. 3 No. 2 Hal. 65-74, 2018.
- [11] Pratomo, D. G., Pribadi, C. B., & Karra, Y. P. A "Analisis Data Hidro-Oseanografi untuk Optimasi Rencana Jalur Kabel Laut" *Geoid*, Vol. 15 Hal. 1 , Hal. 115-122. 2020
- [12] S. D. Rahayu, H. Setiyono, and E. Indrayanti, "Hubungan Kecepatan Angin dengan Luasan Upwelling Intensitas Kuat di Perairan Selatan Jawa pada Kejadian La Nina, El Nino dan Normal," *Indonesian Journal of Oceanography*, vol. 5, no. 1, pp. 07 - 17, Feb. 2023. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v5i1.15634>
- [13] Septyana, F., Sundari, S., & Purwanto, A. "Pengelolaan Data Survey dan Pemetaan Hidro-oseanografi pada Pusat Hidro-oseanografi TNI Angkatan Laut dalam Mendukung Ekonomi Pertahanan" *Ekonomi Pertahanan*, Vol. 8, No. 1, Hal. 25-38. 2022.
- [21] Nugroho, P. H., et al. "Karakteristik Sedimen Holosen - Pleistosten Berdasarkan Ukuran Butir Pasa Sedimen Inti EW_17-08, Tepi BaratLaut Paparan Sunda" *Jurnal Geosantiek*, Vol. 6, No. 2. Hal. 107-116. 2020
- [22] M. Maramis, S. Widada, and G. Handoyo, "Pengaruh Influks Sedimen dari Sungai Terhadap Distribusi Ukuran Butir Sedimen Dasar di Perairan Slamaran, Pekalongan, Jawa Tengah," *Indonesian Journal of Oceanography*, vol. 4, no. 2, pp. 01 - 11, May. 2022. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v4i2.14007>
- [14] UNESCO, & IOC. "Quality Control of in situ Sea Level Observations: A Review and Progress towards Automated Quality Control.", UNESCO. IOC Manuals and Guides No 83: Vol. I. 2020.
- [15] Widiastuti Fransiska. "Pemodelan Transpor Sedimen untuk Pemeliharaan Kedalaman Pelabuhan (Studi Kasus: Teluk Lamong, Surabaya)." thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2020.
- [16] Wibowo, M. "Study on The Effect of Reclamation to Seawater Quality in Makasar City with Numerical Modeling." *IOSR Journal of Environmental Science*, Vol. 12, No. 11, hal. 80-89. 2018.
- [17] Wibowo, M., Hendriyono, W., Rahman, R. A., Susatijo, G., Kongko, W., Istiyanto, D. C., ... & Santoso, B. "Sediment Transport Modeling at Jelitik Estuary, Sungailiat-Bangka Regency for the Design of Sediment Control Structures" *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1625, No. 1, IOP Publishing. 2020
- [22] Zuraida, R., Gerhaneu, N.Y. dan Sulistyawan, I.H. "Karakter Sedimen Pantai dan Dasar Laut di Teluk Papela, Kabupaten Rote, Provinsi NTT", *Jurnal Geologi Kelautan*, Vol. 15, No. 2, 2018

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN KARYAWAN BERPRESTASI BERBASIS WEB DENGAN METODE TOPSIS. (STUDI KASUS: PT. GUMARA TRANS JAYA BOJA)

Rusito¹, Restu Widiyanto²

¹Sistem Komputer Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Jl. Majapahit No.605 Kec. Pedurungan Kota Semarang Jawa Tengah 50199, (024) 6723456,
rusito@stekom.ac.id

²Manajemen Informatika Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Jl. Majapahit No.605 Kec. Pedurungan Kota Semarang Jawa Tengah 50199, (024) 6723456

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

One of the most crucial elements in a company is Human Resources (HR). To ensure a conducive internal climate within the company, creating healthy competition among employees can be achieved by selecting the best candidates. The process of selecting the best employees at PT. Gumara Trans Jaya Boja relies on criteria-based data without accurate calculations. The purpose of this research is to provide a system that can make decisions about high-performing employees using the TOPSIS method and to implement this method in determining the criteria for assessing high-performing employees to ensure accurate data for precise decision-making and optimal results. The system is built using the TOPSIS method (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), with XAMPP as its server, PHP as the programming language, and MySQL as the database. The testing results of this decision support system were deemed valid, receiving a score of 3.7, or 'Good', from expert evaluators, and obtaining a score of 4.2, or 'Very Good', from users. In a comparative test, the newly designed system achieved an 84% level of system alignment with the assessment indicators, compared to the old system's 44% alignment. This research follows the 6-step R&D method.

Keywords: Decision Support System, High-Performing Employees, Web, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Seiring berlalunya waktu dan kemajuan teknologi yang pesat, serta peningkatan dalam pengetahuan, terutama di bidang ekonomi dan teknologi, masyarakat dihadapkan pada kebutuhan untuk terus mengikuti perkembangan tersebut, terutama dalam hal pekerjaan. Banyak perusahaan yang sudah mengembangkan sistem dalam perusahaannya dengan teknologi yang sedang berkembang. Hal tersebut bertujuan agar

perusahaan berjalan lebih cepat dan efisien. Perusahaan dan karyawan perlu memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan terus berkembangnya teknologi.

Sumber Daya Manusia (SDM) menempati peran sentral dalam keberhasilan sebuah perusahaan. Di tengah dinamika zaman yang terus berubah, permintaan akan SDM berkualitas tinggi dengan semangat kerja dan disiplin yang kokoh menjadi tuntutan esensial. Perusahaan yang membesar atau mengalami pertumbuhan terus memperhatikan dan memelihara individu-individu potensial sebagai fondasi utama dalam struktur organisasinya. Karyawan bukan hanya menjadi elemen penting, melainkan juga investasi jangka panjang yang strategis bagi kelangsungan bisnis [1]. Menciptakan lingkungan internal yang kompetitif memerlukan proses seleksi karyawan terbaik yang cermat. Proses ini menjadi inti dalam pengelolaan kinerja. Dari proses seleksi yang tepat, informasi yang akurat dan bernilai akan muncul, mempengaruhi keputusan manajemen terkait karyawan seperti promosi, pelatihan, mutasi, serta pengelolaan sistem penghargaan dan kebijakan lainnya [2].

Dalam menjalankan operasionalnya, PT. Gumara Trans Jaya Boja telah menerapkan kebijakan memberikan penghargaan kepada karyawan terbaik setiap bulannya. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan semangat kerja tim. Proses seleksi karyawan terbaik dilakukan oleh tim penilai, yakni Quality System yang dikelola oleh admin perusahaan. Kriteria seleksi meliputi absensi, jumlah serta jenis saran yang diajukan, status pembinaan (SP), serta penilaian terhadap 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) di area kerja masing-masing.

Namun, hasil observasi dari peneliti menunjukkan adanya ketimpangan sosial di lingkungan perusahaan. Hal ini diduga disebabkan oleh kekurangan dalam proses penilaian karyawan terbaik yang dianggap tidak sesuai. Dampak dari penghargaan ini terhadap peningkatan kinerja karyawan ternyata tidak begitu terasa secara signifikan, seperti yang terungkap dari hasil observasi yang dilakukan.

Dari permasalahan tersebut maka sangat diperlukan sistem pendukung keputusan untuk menentukan proses pemilihan karyawan tersebut. Pemilihan karyawan berprestasi ini dimaksudkan agar dapat membantu Perusahaan dalam melakukan penilaian kinerja karyawan untuk menjadi karyawan terbaik. Peneliti menentukan indikator dan alternative untuk menentukan karyawan terbaik di PT Gumara Trans Jaya Boja yang sesuai, agar dalam pelaksanaannya sistem yang digunakan tidak menimbulkan subyektifitas, lebih tepat dan akurat. Indikator kriteria untuk memilih karyawan terbaik yang peneliti akan kembangkan adalah mutu kerja (C1), tanggung jawab (C2), inisiatif (C3), penghasilan (C4), penguasaan tugas (C5) dan keterampilan (C6). Pembobotan dari setiap kriteria adalah W1 (bobot 6), W2 (bobot 5), W3 (bobot 4), W4 (bobot 3), W5 (bobot 2) dan W6 (bobot 1).

Ada tiga pendekatan umum dalam menentukan bobot atribut: pendekatan subyektif, obyektif, dan integrasi keduanya. Setiap pendekatan memiliki keunggulan serta kelemahannya sendiri. Pendekatan subyektif mengandalkan sudut pandang subyektif dari para pengambil keputusan untuk menentukan bobot atribut. Ini memungkinkan faktor-faktor dalam peringkat alternatif ditetapkan secara fleksibel sesuai dengan preferensi individu. Sementara itu, pendekatan obyektif menggunakan perhitungan matematis untuk menentukan bobot atribut, tanpa memperhitungkan sudut pandang subyektif dari para pengambil keputusan. Beberapa metode Multiple Attribute Decision Making (MADM) yang termasuk dalam pendekatan obyektif meliputi SAW (Simple Additive Weighting), Weighted Product (WP), Analytic Hierarchy Process (AHP), ELECTRE, dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) [3].

Sesuai dengan uraian di atas, maka dalam penelitian diangkat masalah yaitu dengan mengambil judul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Karyawan Berprestasi Berbasis Web Dengan Metode TOPSIS (Studi Kasus : Gumara Trans Jaya Boja)”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Penelitian Yang Relevan

2.1.1. Penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode AHP dan TOPSIS (Studi Kasus : PT. Injep Inti Cemerlang)” Peneliti Sofian Wira Hadi, Suparni, Achmad Baroqah pada tahun 2019 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta.

Penelitian ini di lakukan dalam ruang lingkup PT Injep Inti Cemerlang sebagai tempat studi kasus. Peneliti menggunakan dua metode dalam sistem yang mereka buat, sistem AHP untuk itu diperlukan pembobotan kriteria dan Topsis untuk menilai konsistensinya. Sedangkan atribut yang digunakan peneliti yaitu sikap, tanggung jawab, absensi, kedisiplinan dan kerjasama. Dari metode dan atribut dan data dari perusahaan Peneliti mampu membuat sebuah sistem pendukung keputusan Penilaian kinerja karyawan pada PT. Injep Inti Cemerlang.

Kelebihan dalam Penelitian ini menurut penulis adalah peneliti mampu mengimplementasikan dua metode untuk sebuah sistem pendukung keputusan walaupun dalam pelaksanaannya digunakan untuk sebuah proses yang terpisah. Ini menjadi sebuah kelebihan karena dalam menentukan bobot menggunakan metode AHP, berarti dalam pembobotan atribut tidak bersifat subyektif.

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa kekurangan menurut penulis, yaitu jumlah dan bobot atribut yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan lima atribut, yaitu sikap, tanggung jawab, absensi, kedisiplinan dan kerjasama yang menurut penulis atribut tersebut kurang dalam hal kinerja dan lebih banyak menggunakan atribut yang menilai tentang sikap dan perilaku. Selain itu penggunaan metode AHP dalam pembobotan menimbulkan jarak yang sangat besar antara bobot tertinggi dan terendah yaitu sikap dengan 42% dan kedisiplinan yang hanya 6 %. Hal ini sangat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh dalam penelitian ini.[4]

2.1.2. Penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS dan SAW” oleh peneliti Dixsen, Dwi Oktarina pada tahun 2020 di Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Pelita Indonesia Pekanbaru.

Penelitian yang dilakukan menggunakan dua metode yang di bandingkan yaitu metode SAW dan metode Topsis, adapun hal yang menjadi pembanding adalah Kecepatan, Rata –rata dan Standar Deviasi. Peneliti menggunakan atribut yang beragam, ada 14 atribut yang meliputi 13 atribut yang benefit dan 1 atribut yang masuk kategori cost. Penelitian ini menggunakan sumber data simulasi atau rekayasa.

Kelebihan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan dua metode sebagai perbandingan sehingga dapat menentukan mana metode yang paling tepat dalam sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan. Hasil dari penelitian ini, menunjukkan kedua metode yaitu SAW dan Topsis sama – sama dapat digunakan sebagai metode dalam system pendukung keputusan penilaian terbaik, namun Topsis dianggap lebih cocok karena memiliki keakuratan yang lebih tepat. Selain itu kelebihan dalam penelitian ini adalah menggunakan atribut yang cukup banyak dan beragam.

Kekurangan dalam penelitian ini menurut penulis adalah tidak adanya tempat berupa instansi atau perusahaan sebagai tempat atau objek untuk mengimplementasikan sistem yang peneliti buat.

Cara penulisan referensi dapat dilihat pada bagian Daftar Pustaka. Tipe referensi yang diizinkan terdiri dari buku, jurnal, prosiding, dan laporan penelitian dalam rentang waktu 5 (lima) tahun terakhir kecuali buku rentang waktu 10 (Sepuluh) tahun terakhir. [5]

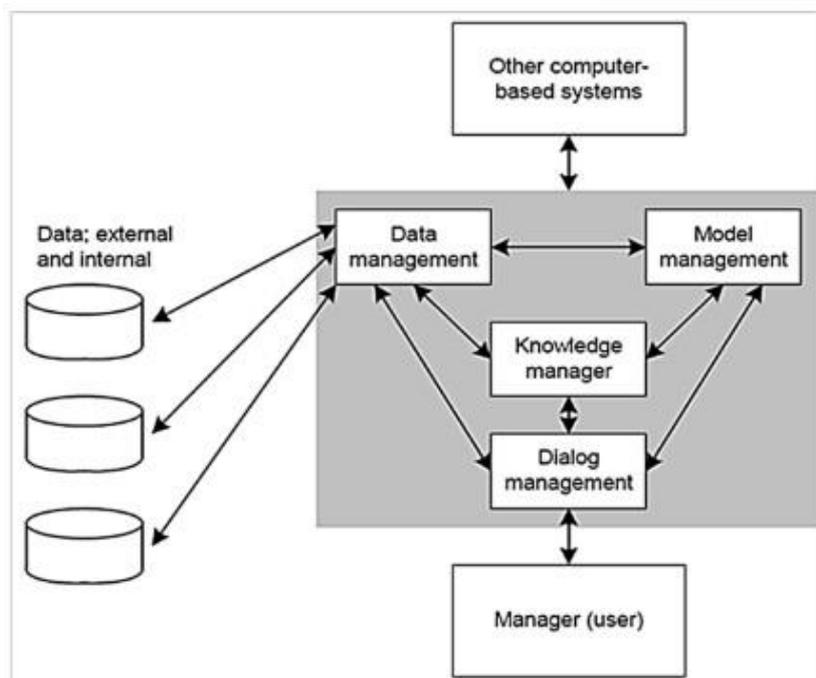
2.2. Deskripsi Teori

2.2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sistem yang dapat mengatasi masalah dan memfasilitasi komunikasi dalam situasi yang memiliki struktur semi-terdefinisi atau bahkan tidak terdefinisi. Fungsinya adalah untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi di mana keputusan yang harus diambil tidak jelas [6].

Sudarsono (2016) menjelaskan bahwa Sistem Pendukung Keputusan adalah hasil gabungan dari sumber kecerdasan individu dengan kemampuan masing-masing komponen untuk meningkatkan kualitas keputusan. Menurut Abdillah (2016), SPK diartikan sebagai sebuah sistem yang mendukung pengambil keputusan dalam situasi keputusan yang tidak terstruktur.

Tujuan utama SPK adalah menyediakan informasi yang relevan untuk proses pengambilan keputusan, memberikan hasil keputusan, serta memberikan panduan kepada pengguna informasi untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. SPK memiliki kemampuan untuk memproses informasi atau data yang diperlukan dalam proses pengambilan keputusan. Namun, penting untuk dicatat bahwa peran SPK bukanlah menggantikan peran pengambil keputusan dalam proses pengambilan keputusan; SPK didesain untuk memberikan bantuan kepada pengambil keputusan [7].



Gambar 1. Model Konsep SPK
Sumber: (Priyadi et al., 2018)[8]

2.2.2. Penilaian Karayawan Bereprestasi

Penilaian prestasi kerja melibatkan evaluasi kinerja karyawan. Karyawan dianggap berhasil jika mampu mencapai atau melampaui standar atau kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan.

Riva'i, yang dikutip oleh Hartatik (2019, halaman 126), menggambarkan dua metode dalam penilaian kinerja karyawan: metode berorientasi masa lalu dan masa depan. Metode berorientasi masa lalu menilai kinerja berdasarkan pencapaian karyawan dalam periode sebelumnya. Sementara itu, metode berorientasi masa depan lebih menekankan pada potensi karyawan untuk mencapai kinerja yang baik di waktu yang akan datang.

Penilaian prestasi kerja memiliki peran penting dalam pencapaian tujuan sebuah organisasi. Proses ini memberikan umpan balik kepada karyawan, terkait hasil kerja mereka. Panggabean, dalam Sutrisno (2016:153), menjelaskan bahwa penilaian prestasi kerja merupakan evaluasi resmi yang dilakukan secara berkala untuk meninjau kembali kinerja individu. Proses ini melibatkan identifikasi, observasi, pengukuran, dan pengembangan kinerja karyawan dalam konteks organisasi.

Faktor-faktor yang memengaruhi prestasi kerja juga berperan penting dalam menentukan kinerja karyawan. Menurut Handoko (2014:193), faktor-faktor ini meliputi motivasi, kepuasan kerja, tingkat stres, kondisi fisik pekerjaan, sistem kompensasi, dan desain pekerjaan.

Untuk mengukur sejauh mana individu mencapai harapan organisasi, prestasi kerja sering kali dikaitkan dengan pencapaian standar kerja yang telah ditetapkan. Sutrisno (2016:152) mengidentifikasi enam aspek utama dalam penilaian prestasi kerja perusahaan, antara lain:

- a. Hasil kerja: Kuantitas dan kualitas hasil yang dicapai serta pengawasan yang dilakukan.
- b. Pengetahuan pekerjaan: Pemahaman tugas yang berdampak pada hasil kerja.
- c. Inisiatif: Kemampuan menangani masalah yang muncul selama bekerja.
- d. Kecakapan mental: Kemampuan memahami instruksi dan situasi kerja.
- e. Sikap: Semangat dan sikap positif dalam bekerja.
- f. Disiplin waktu dan absensi: Kehadiran dan ketepatan waktu yang mencerminkan kedisiplinan seorang pegawai di perusahaan atau instansi [9].

2.2.3. Metode TOPSIS (*Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) didasarkan pada prinsip bahwa alternatif terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Metode ini umum digunakan karena kesederhanaan konsepnya, kemudahan

pemahaman, efisiensi komputasinya, serta kemampuannya dalam mengukur kinerja relatif dari berbagai alternatif keputusan secara matematis yang sederhana. Langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah Multiple Attribute Decision Making (MADM) dengan menggunakan TOPSIS adalah sebagai berikut [10]:

- Membuat matriks keputusan yang telah ternormalisasi.
- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi dengan bobot.
- Menentukan matriks solusi ideal positif & solusi ideal negatif.
- Menghitung jarak setiap alternatif dari matriks solusi ideal positif & solusi ideal negatif.
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Metode TOPSIS pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 sebagai salah satu solusi dalam masalah pengambilan keputusan multikriteria. TOPSIS menghasilkan solusi ideal positif yang bersifat relatif, bukan absolut. Dalam metode klasiknya, bobot untuk setiap kriteria sudah ditentukan sesuai dengan tingkat kepentingannya menurut keputusan pengambil.

TOPSIS mempertimbangkan kedekatan terhadap solusi ideal positif dan negatif secara bersamaan. Solusi optimal dalam metode ini ditentukan dengan melihat kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Dengan prioritas pada nilai kedekatan relatif ini, TOPSIS meranking alternatif yang membantu pengambil keputusan dalam memilih solusi terbaik. Kemudahan konsepnya, komputasinya yang efisien, serta kemampuannya dalam menilai kinerja relatif dari alternatif keputusan menjadikan metode ini populer dalam pengambilan keputusan praktis [11].

- Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi dengan metode Euclidean Length of a vector:

Dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$

Keterangan :

r_{ij} = matriks ternormalisasi $[i][j]$

x_{ij} = matriks keputusan $[i][j]$

- Membuat Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Terbobot, Dengan bobot y (y_1, y_2, \dots, y_n), maka normalisasi bobot matriks y adalah

$y_{11} \ y_{12} \ . \ . \ y_{1j}$

$y = [y_{21} \ y_{22} \ . \ . \ y_{2j}]$ untuk $y_{ij} = w_j r_{ij}$

$y_{i1} \ y_{i2} \ . \ . \ y_{ij}$

Keterangan:

W_j = bobot dari kriteria ke j

Y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

- Menentukan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

A^+ adalah solusi ideal positif, sedangkan A^- adalah solusi ideal negatif.

$A^+ = (y_{1+}, y_{2+}, \dots, y_{n+})$;

$A^- = (y_{1-}, y_{2-}, \dots, y_{n-})$;

Keterangan:

y_{ij} = elemen matriks y baris ke- i dan kolom ke- j

$j = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan benefit criteria}\}$

$j = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan cost criteria}\}$

- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif (Di^+) dan matriks solusi ideal negatif (Di^-)

Keterangan:

Di^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

y_{i+} = elemen dari matriks solusi ideal positif

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot $[i][j]$

Keterangan:

Di^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

y_{i-} = elemen dari matriks solusi ideal negatif

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot $[i][j]$

- Menentukan nilai preferensi (V_i) untuk setiap alternatif, Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan prioritas alternatif A_i lebih dipilih [11].

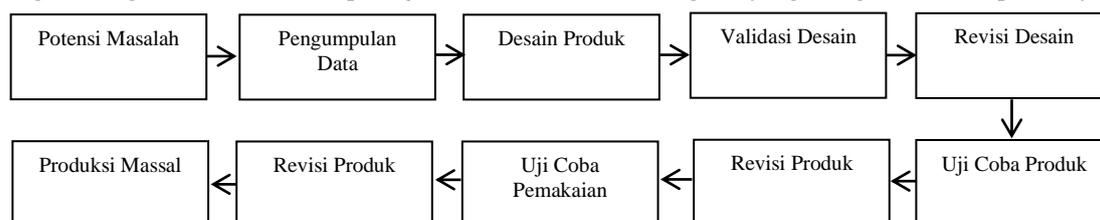
3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Model Pengembangan

Dalam penelitian ini, model pengembangan yang diterapkan adalah Metode Penelitian dan Pengembangan, yang biasanya disingkat sebagai R&D (Research and Development).

Menurut Sugiyono (2016: 407), R&D adalah suatu metode penelitian yang berfokus pada penciptaan produk tertentu dan uji efektivitas produk tersebut. Perspektif Nana Syaodih Sukmadinata (2009: 164) menjelaskan R&D sebagai serangkaian langkah untuk mengembangkan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Sementara menurut Nusa Putra (2015: 67), R&D adalah proses penelitian yang diselenggarakan dengan tujuan menemukan, memperbaiki, mengembangkan, serta menguji efektivitas produk, model, atau strategi yang lebih unggul, baru, dan bermakna.

Langkah-langkah dalam R&D dapat dijelaskan dalam sebuah diagram yang mengilustrasikan prosesnya.



Gambar 2. Langkah – langkah model pengembangan Rn D 10 Langkah

3.2. Prosedur pengembangan

1. Potensi dan Masalah

Tahapan pertama yaitu mencari potensi dan masalah yang menghambat potensi yang ada di objek penelitian yaitu PT. Gumara Trans Jaya Boja. Potensi yang dimiliki objek penelitian ini cukup besar mengingat mereka mempunyai sumber daya yang bagus, baik sumber daya manusia maupun ketersediaan dan kualitas barang.

Masalah yang dihadapi oleh PT. Gumara Trans Jaya Boja sendiri adalah system pemilihan karyawan terbaik bulanan yang bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan produktifitas kerja para karyawan tidak berdampak maksimal terhadap kinerja karyawan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah system pendukung keputusan untuk mengatasi permasalahan tersebut

2. Pengumpulan data

Penulis melakukan pengumpulan data dengan beberapa cara sebagai bahan data dalam penelitian ini, yaitu dengan melakukan wawancara dengan admin yang bertanggung jawab atas pemilihan karyawan terbaik, observasi pada objek penelitian meliputi lingkungan kerja, dan melakukan studi literatur terkait dengan system yang akan di kembangkan.

3. Desain produk

Desain produk bertujuan untuk menggambarkan rancangan system atau produk yang akan dibuat. Penulis membuat desain produk berupa flowchart, Data Flow Diagram, Normalisasi, Entity Relational Diagram, dan metode Topsis.

4. Validasi desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk yang akan dibuat secara rasional akan lebih efektif daripada system sebelumnya. Validasi dilakukan oleh pakar yang berpengalaman dalam menilai desain produk yang akan dibuat.

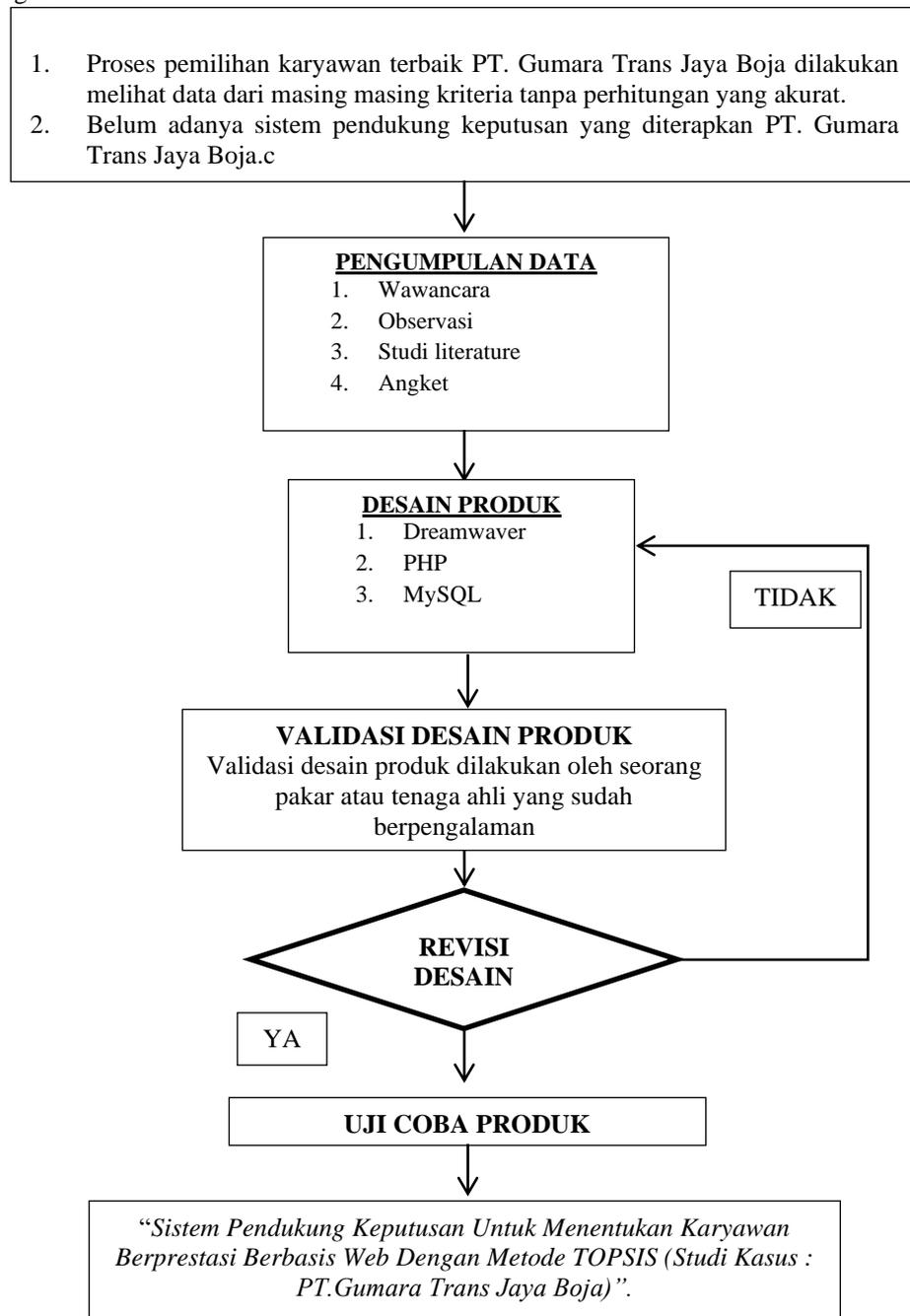
5. Perbaiki desain

Setelah melakukan validasi desain yang dilakukan oleh pakar atau tenaga ahli maka akan diketahui kelemahan atau kekurangan dari rancangan desain yang dibuat. Penilaian yang diberikan kemudian menjadi bahan untuk di perbaiki oleh penulis hingga rancangan tersebut benar – benar layak untuk dijadikan sebuah produk baru.

6. Uji Coba Produk

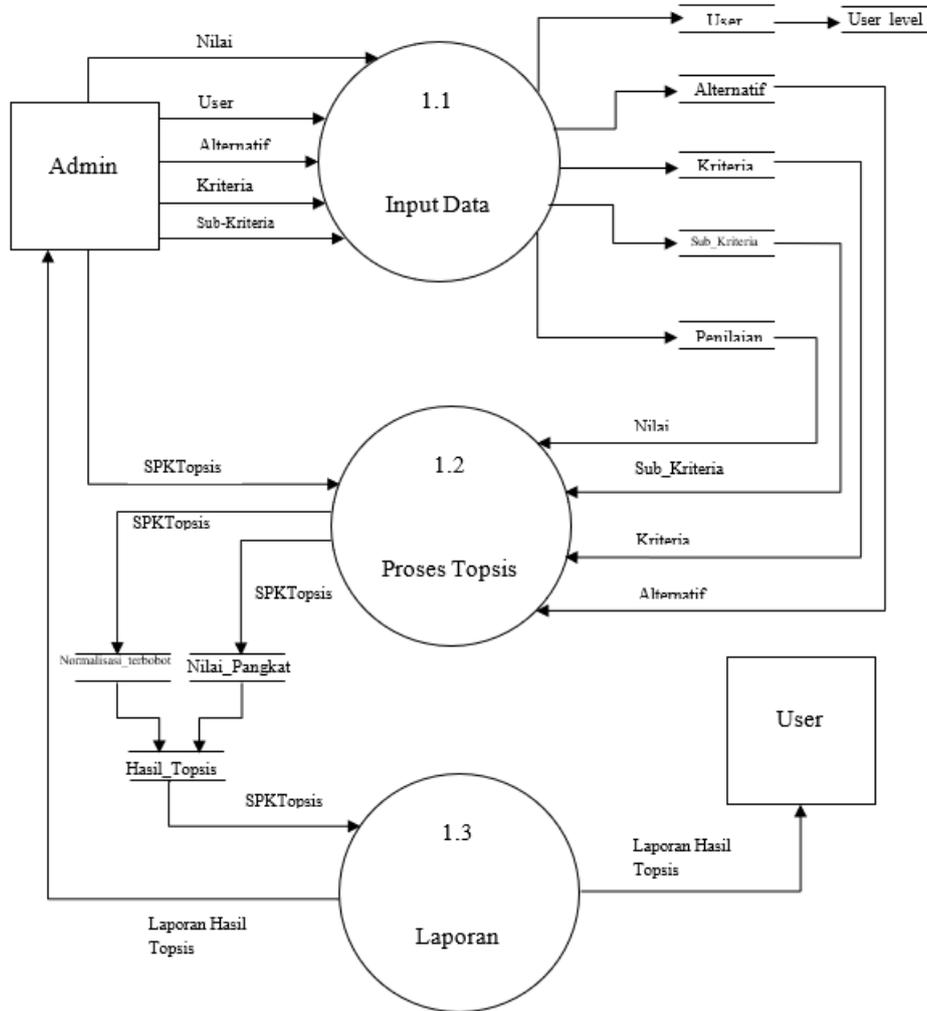
Uji coba produk dilakukan setelah perbaikan dan penulis membuat produk berdasarkan rancangan produk yang telah di buat dan di perbaiki. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang sudah dibuat bekerja dengan baik dan lebih efektif dari pada produk atau system yang ada sebelumnya.[12]

3.3. Kerangka Berfikir



Gambar 3. Kerangka Berfikir

3.4. Flow Diagram Level 0



Gambar 4. Flow Diagram Level 0

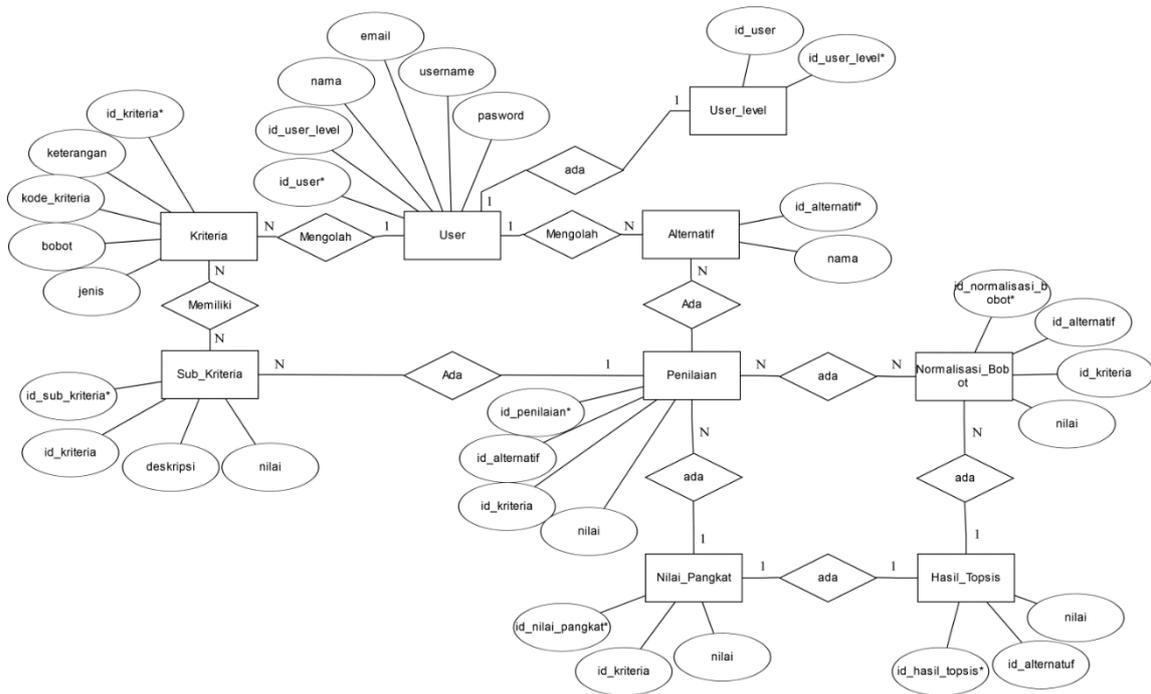
Keterangan :

Admin melakukan input data user, alternative, kriteria, sub-kriteria, dan penilaian ke dalam system. Data akan masuk ke database melalui system sesuai dengan data yang telah di input. Dari database system akan masuk ke dalam proses yang akan menghasilkan sebuah laporan.

3.5. Entity Relationship Diagram (ERD)

Salah satu model pemodelan basis data yang sering digunakan adalah Entity Relationship Diagram (ERD). ERD, atau yang dikenal sebagai diagram Entity-Relationship, merupakan suatu model yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara entitas dalam suatu model data.

Di dalam ERD, fokus utamanya adalah menunjukkan objek data (entitas) serta keterkaitan antar entitas tersebut. Pada dasarnya, ERD merancang hubungan dan struktur data antar entitas di dalam suatu sistem.



Gambar 5. Entity Relationship Diagram (ERD)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

Ini adalah Sistem Pendukung Keputusan untuk mengevaluasi kinerja karyawan berdasarkan Metode TOPSIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam menilai karyawan berprestasi. Berbagai kriteria telah dipertimbangkan untuk menentukan karyawan yang unggul. Karyawan-karyawan yang diidentifikasi oleh sistem sebagai berprestasi adalah mereka yang secara konsisten menunjukkan tingkat kinerja yang tinggi dalam aspek produktivitas, pengetahuan pekerjaan, inisiatif, kecakapan mental, sikap, serta disiplin waktu dan kehadiran.

4.1.1 Tampilan Halaman Login

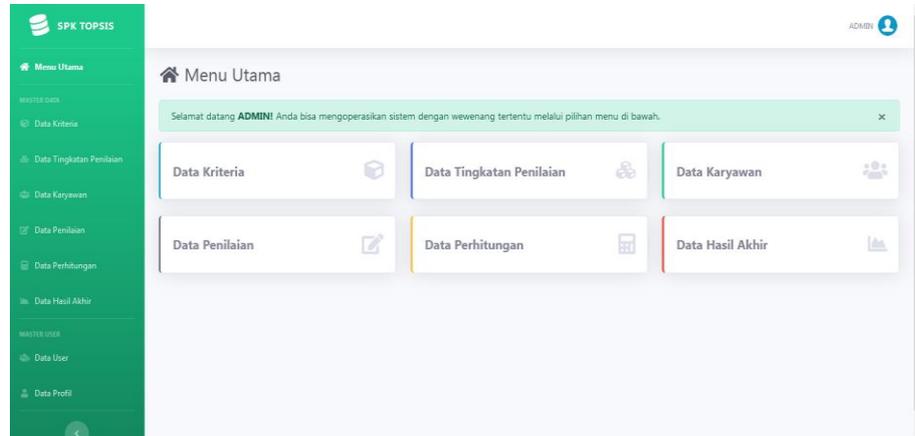
Login merupakan halaman awal yang berisi menu login yang dapat di akses oleh user seperti dan admin. Berikut ini implementasi antar muka dan penjelasan struktur menu yang ada pada halaman Login.



Gambar 6. Tampilan Halaman Login

4.1.2 Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman Menu Utama merupakan halaman utama setelah Admin berhasil *Login* pada sistem. Berikut ini implementasi antar muka.



Gambar 7. Tampilan Halaman Menu Utama

4.1.3 Tampilan Halaman Data Hasil

Halaman data Hasil merupakan halaman yang menampilkan data-data Hasil yang ada di Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Karyawan Berprestasi Berbasis Web Dengan Metode TOPSIS.

Nama Karyawan	Nilai	Ranking
Suraji	0.551764	1
Dedi Setyawan	0.542887	2
Ahmad Rozikin	0.525091	3
Joko Satriyo	0.521296	4
Diyah Ratna Pitaloka	0.511952	5
Wawan Erwanto	0.506763	6
Hendro	0.491858	7
Kuswandi	0.490158	8
Heri Yuniarto	0.471604	9
Eka Fatmawati	0.453516	10
Mustofa	0.43548	11
Aji Nugroho	0.42798	12
Susanto	0.362193	13
Riyanto	0.361546	14

Gambar 8. Tampilan Halaman Data Hasil

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Pengujian Perhitungan Metode Topsis

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah didalam system yang telah di buat sudah melakukan perhitungan metode Topsis dengan benar, sesuai dengan aturan yang berlaku. Dalam pengujian ini

peneliti menggunakan sampel data yang dihitung dengan cara manual dan di bandingkan dengan perhitungan yang dilakukan oleh system yang telah di buat. Pengujian ini menggunakan *sampel* data agar hasil yang dihasilkan lebih akurat dan lebih efisien.

1. Tabel data kriteria

Tabel 1. Tabel data kriteria

No	Kode	Nama	Bobot	Jenis
1	C1	Mutu Kerja	5	Benefit
2	C2	Tanggung Jawab	4	Benefit
3	C3	Inisiatif	4	Benefit
4	C4	Penghasilan	2	Benefit
5	C5	Penguasaan Tugas	3	Benefit
6	C6	Keterampilan	3	Benefit

2. Tabel data sub-kriteria

Tabel 2. Tabel data subkriteria

No	Nama	Nilai
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang baik	2
5	Sangat Kurang Baik	1

3. Tabel data alternatif

Tabel 3. Tabel data alternatif

No	Nama	Kode
1	Aji Nugroho	A1
2	Dedi Setyawan	A2
3	Diyah Ratna Pitaloka	A3
4	Riyanto	A4
5	Wawan Erwanto	A5

4. Tabel data alternatif dan Nilai

Tabel 4. Tabel data Alternatif dan nilai

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	4	3	3	4	4	3
A2	5	4	3	3	4	3
A3	5	3	3	2	4	4
A4	3	2	4	4	3	3
A5	4	5	3	3	3	3

5. Komparasi perhitungan manual dengan sistem pendukung keputusan berbasis web

a) Matriks keputusan Ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Mencari nilai pembagi untuk rumus diatas dengan menggunakan rumus :

$$|X_n| = \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$$

$$|X_1| = \sqrt{4^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2} = 9,539392014$$

$$|X_2| = \sqrt{3^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 5^2} = 7,937253933$$

$$|X_3| = \sqrt{3^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2} = 7,211102551$$

$$|X_4| = \sqrt{4^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2} = 7,348469228$$

$$|X_5| = \sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2} = 8,124038405$$

$$|X_6| = \sqrt{3^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2} = 7,211102551$$

Menerapkan pembagi dalam rumus matriks ternormalisasi :

R ₁₁ =4/9,53..=	R ₂₁ =3/7,93..=	R ₃₁ =3/7,21..=	R ₄₁ =4/7,34..=	R ₅₁ =4/8,12=	R ₆₁ =3/7,21=
0,419	0,377	0,416	0,544	0,492	0,416
R ₁₂ =5/9,53..=	R ₂₂ =4/7,93..=	R ₃₂ =3/7,21..=	R ₄₂ =3/7,34..=	R ₅₂ =4/8,12=	R ₆₂ =3/7,21=
0,524	0,503	0,416	0,408	0,492	0,416
R ₁₃ =5/9,53..=	R ₂₃ =3/7,93..=	R ₃₃ =3/7,21..=	R ₄₃ =2/7,34..=	R ₅₃ =4/8,12=	R ₆₃ =4/7,21=
0,524	0,377	0,416	0,272	0,492	0,554
R ₁₄ =3/9,53..=	R ₂₄ =2/7,93..=	R ₃₄ =4/7,21..=	R ₄₄ =4/7,34..=	R ₅₄ =3/8,12=	R ₆₄ =3/7,21=
0,314	0,251	0,554	0,544	0,369	0,416
R ₁₅ =4/9,53..=	R ₂₅ =5/7,93..=	R ₃₅ =3/7,21..=	R ₄₅ =3/7,34..=	R ₅₅ =3/8,12=	R ₆₅ =3/7,21=
0,419	0,629	0,416	0,408	0,369	0,416

Menghitung matriks normalisasi terbobot dengan rumus :

$$V_{ij} = R_{ij} * W_j$$

R ₁₁ =0,419*5=	R ₂₁ =0,377*4=	R ₃₁ =0,416*4=	R ₄₁ =0,544*2=	R ₅₁ =0,492*3=	R ₆₁ =0,416*3=
2,096	1,511	1,664	1,088	1,477	1,248
R ₁₂ =0,524*5=	R ₂₂ =0,503*4=	R ₃₂ =0,416*4=	R ₄₂ =0,408*2=	R ₅₂ =0,492*3=	R ₆₂ =0,416*3=
2,620	2,015	1,664	0,816	1,477	1,248
R ₁₃ =0,524*5=	R ₂₃ =0,377*4=	R ₃₃ =0,416*4=	R ₄₃ =0,272*2=	R ₅₃ =0,492*3=	R ₆₃ =0,554*3=
2,620	1,511	1,664	0,544	1,477	1,664
R ₁₄ =0,314*5=	R ₂₄ =0,251*4=	R ₃₄ =0,554*4=	R ₄₄ =0,544*2=	R ₅₄ =0,369*3=	R ₆₄ =0,416*3=
1,572	1,007	2,218	1,088	1,107	1,248
R ₁₅ =0,419*5=	R ₂₅ =0,629*4=	R ₃₅ =0,416*4=	R ₄₅ =0,408*2=	R ₅₅ =0,369*3=	R ₆₅ =0,416*3=
2,096	2,519	1,664	0,816	1,107	1,248

b) Menentukan solusi ideal positif (A⁺) dan ideal negatif (A⁻)

$$(A^+) = \max(y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$(A^-) = \max(y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

Tabel 5. Tabel solusi ideal positif dan negatif

Y_i	(A^+)	(A^-)
Y_1	2.620	1.572
Y_2	2.519	1.007
Y_3	2.218	1.664
Y_4	1.088	0.544
Y_5	1.477	1.107
Y_6	1.664	1.248

c) Menghitung Jarak Solusi Ideal Positif (D^+) dan Solusi Ideal Negatif (D^-) dengan menggunakan rumus:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}$$

$$D_1^+ = \sqrt{(2,620 - 2,096)^2 + (2,519 - 1,511)^2 + (2,218 - 1,664)^2 + (1,088 - 1,088)^2 + (1,477 - 1,477)^2 + (1,664 - 1,248)^2} = 1,330927316$$

$$D_2^+ = \sqrt{(2,620 - 2,620)^2 + (2,519 - 2,015)^2 + (2,218 - 1,664)^2 + (1,088 - 0,816)^2 + (1,477 - 1,477)^2 + (1,664 - 1,248)^2} = 0,899339513$$

$$D_3^+ = \sqrt{(2,620 - 2,620)^2 + (2,519 - 1,511)^2 + (2,218 - 1,664)^2 + (1,088 - 0,544)^2 + (1,477 - 1,477)^2 + (1,664 - 1,664)^2} = 1,272737844$$

$$D_4^+ = \sqrt{(2,620 - 1,572)^2 + (2,519 - 1,007)^2 + (2,218 - 2,218)^2 + (1,088 - 1,088)^2 + (1,477 - 1,107)^2 + (1,664 - 1,248)^2} = 1,921992701$$

$$D_5^+ = \sqrt{(2,620 - 2,096)^2 + (2,519 - 2,519)^2 + (2,218 - 1,664)^2 + (1,088 - 0,816)^2 + (1,477 - 1,107)^2 + (1,664 - 1,248)^2} = 0,982818506$$

Jarak solusi ideal negatif :

$$D_1^+ = \sqrt{(2,096 - 1,572)^2 + (1,511 - 1,007)^2 + (1,664 - 1,664)^2 + (1,088 - 0,544)^2 + (1,477 - 1,107)^2 + (1,248 - 1,248)^2} =$$

0,980486339

$$D_2^+ = \sqrt{(2,620 - 1,572)^2 + (2,015 - 1,007)^2 + (1,664 - 1,664)^2 + (0,816 - 0,544)^2 + (1,477 - 1,107)^2 + (1,248 - 1,248)^2} =$$

1,524864527

$$D_3^+ = \sqrt{(1,572 - 1,572)^2 + (1,511 - 1,007)^2 + (1,664 - 1,664)^2 + (0,544 - 0,544)^2 + (1,477 - 1,107)^2 + (1,664 - 1,248)^2} =$$

1,289305981

$$D_4^+ = \sqrt{(2,096 - 1,572)^2 + (1,007 - 1,007)^2 + (2,218 - 1,664)^2 + (1,088 - 0,544)^2 + (1,107 - 1,107)^2 + (1,248 - 1,248)^2} =$$

0,777167037

$$D_5^+ = \sqrt{(2,096 - 1,572)^2 + (2,519 - 1,007)^2 + (2,218 - 1,664)^2 + (0,816 - 0,544)^2 + (1,107 - 1,107)^2 + (1,248 - 1,248)^2} =$$

1,623118491

d) Menghitung Nilai Preferensi untuk setiap Alternatif dengan menggunakan rumus :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_1 = \frac{0,980486339}{0,980486339 + 1,330927316} = 0,424193366$$

$$V_2 = \frac{1,524864527}{1,524864527 + 0,899339513} = 0,629016577$$

$$V_3 = \frac{1,289305981}{1,289305981 + 1,272737844} = 0,503233383$$

$$V_4 = \frac{0,777167037}{0,777167037 + 1,921992701} = 0,287929249$$

$$V_5 = \frac{1,623118491}{1,623118491 + 0,982818506} = 0,62285408$$

Dari Nilai Prefrensi diatas mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 6. Tabel Hasil Perhitungan Topsis

Kode	Nama	Rangking	Skor V
A2	Dedi Setyawan	1	0,629016577
A5	Wawan Erwanto	2	0,62285408
A3	Diyah Ratna Pitaloka	3	0,503233383
A1	Aji Nugroho	4	0,424193366
A4	Riyanto	5	0,287929249

4.2.2 Validasi Pakar

Berikut hasil pengisian angket yang dilakukan oleh ahli pakar terhadap sistem pendukung keputusan karyawan berprestasi dengan metode Topsis berbasis web studi kasus PT. Gumara Trans Jaya Boja.

Dengan hasil kuesioner dapat di hitung Nilai rata – rata :

Nilai rata – rata = 56 / 15

Nilai rata – rata = 3,7

Berdasarkan nilai diatas dapat disimpulkan bahwa sistem yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan apa yang di harapkan. Dengan nilai rata – rata 3,7 maka sistem ini termasuk dalam kriteria Baik dan dapat dinyatakan Valid.

4.2.3 Validasi User / Pengguna

Berikut hasil pengisian angket yang dilakukan oleh User / Pengguna terhadap sistem pendukung keputusan karyawan berprestasi dengan metode Topsis berbasis web studi kasus PT. Gumara Trans Jaya Boja.

Dengan hasil kuesioner dapat di hitung Nilai rata – rata :

Nilai rata – rata = $63 / 15$

Nilai rata – rata = 4,2

Berdasarkan nilai diatas dapat disimpulkan bahwa sistem yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan apa yang di harapkan. Dengan nilai rata – rata 4,2 maka sistem ini termasuk dalam kriteria Sangat Baik dan dapat dinyatakan Valid.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang dilakukan di PT. Gumara Trans Jaya Boja, diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang diuji telah melewati validasi oleh pakar dan pengguna. Nilai rata-rata dari kedua pihak menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi. Hasil validasi pakar menunjukkan nilai rata-rata sebesar 3,7, menandakan bahwa sistem masuk ke dalam kategori "Baik" dan dapat dianggap valid. Sedangkan, penilaian pengguna memberikan nilai rata-rata sebesar 4,2, mengindikasikan bahwa sistem berada pada kategori "Sangat Baik" dan dianggap valid. Namun, ada beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini, seperti keterbatasan waktu dan ruang lingkup penulisan. Berdasarkan keterbatasan-keterbatasan tersebut, terdapat saran untuk pengembangan lebih lanjut: Penambahan Fitur Backup Data Otomatis: Diperlukan tambahan fitur yang memungkinkan penyimpanan data secara berkala dan otomatis. Hal ini bertujuan untuk menjaga keamanan serta keberlangsungan data yang ada dalam sistem. Penggunaan Fitur SMS Gateway: Disarankan untuk menambahkan fitur pengiriman hasil penilaian secara langsung kepada setiap karyawan melalui SMS Gateway. Dengan demikian, informasi hasil penilaian dapat disampaikan dengan cepat dan efektif kepada karyawan. Pengembangan fitur-fitur ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas sistem serta memberikan manfaat yang lebih besar bagi pengguna di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kawiana, I Gede Putu. (2020). Manajemen Sumber Daya Manusia, “SDM” Perusahaan. (Cetakan ke - 1). Bali: UNHI Press.
- [2] Firdaus, I. H., Abdillah, G., & Renaldi, F. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Ahp Dan Topsis. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENTIKA) (pp. 2089–9815). Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [3] Marbun, M., & Sinaga, B. (2018). Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Belajar Dengan Metode TOPSIS. Medan: CV Rudang Mayang.
- [4] Wira Hadi Sofian, Suparni, Achmad Baroqah Pohan. (2019). “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode AHP dan TOPSIS (Studi Kasus : PT. Injep Inti Cemerlang)”. STMIK Nusa Mandiri.
- [5] Dixsen, Oktarina Dwi, (2020). “Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS dan SAW”. STIK Pelita Indonesia.
- [6] Adiwisanghagni, Mohammad. 2015. “Penggunaan Metode Topsis Dalam Rancangan Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Lokasi Usaha Baru (Studi Kasus : Arena Disc Yogyakarta) (online)”. Yogyakarta: STMIK AMIKOM.
- [7] Rendra Gustriansyah (2016). “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Dengan Metode Anp Dan Topsis” Sentika 2016. Issn: 2089-9815
- [8] Pribadi, D., Saputra, R. A., Hudin, J. M., & Gunawan. (2018). Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- [9] Sutrisno, (2014), Manajemen Sumber Daya Manusia. Kencana Prenada Media. Group, Jakarta.
- [10] Muh. Aliyazid Mude, (2016), “Perbandingan Metode SAW dan TOPSIS Pada Kasus UMKM”. Jurnal Ilmiah ILKOM Volume 8 Nomor 2.
- [11] Wahyuni, S., Niska, D. Y., & Hariyanto, E. (2019). “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode TOPSIS pada SMA Sinar Husni”. Teknik Dan Informatika, 6(1), 46–51.
- [12] Sugiyono. (2016). “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D”. Bandung: Alfabeta

ANALISIS BUKTI DIGITAL PADA APLIKASI DISCORD DESKTOP DENGAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK DFRWS

Mukti Wibowo¹, Mohammad Raffli Firmansyah², Rezar Surya Efendi³

¹Politeknik Siber dan Sandi Negara

Bogor, Jawa Barat, Indonesia, (0251) 8541754, e-mail: mukti.wibowo@student.poltekssn.ac.id

² Politeknik Siber dan Sandi Negara

Bogor, Jawa Barat, Indonesia, (0251) 8541754, e-mail: mohammad.raffli@student.poltekssn.ac.id

³ Politeknik Siber dan Sandi Negara

Bogor, Jawa Barat, Indonesia, (0251) 8541754, e-mail: rezar.surya@student.poltekssn.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

A Currently, various communication platforms are available, and one of them is Discord. Discord is utilized by users to interact and share various types of content. However, Discord is often implicated in the distribution of inappropriate content that goes against Discord regulations. This can lead to cybercrime cases such as Child Sexual Abuse Material (CSAM). The main challenge faced is the recovery of digitally deleted data through these communication platforms. The objective of this research is to analyze digital evidence in the form of deleted text messages, images, and documents in the chat rooms of the desktop-based Discord application. The research method employed is the Live Forensic Technique, applying the DFRWS (Digital Forensics Research Workshop) method. The digital forensic analysis process is conducted using the digital forensic tool Magnet Axiom. The research results indicate that the accuracy of digital evidence analysis using Magnet Axiom reaches 94.11%. A total of 16 digital evidence items were successfully recovered out of the total 17 items available.

Keywords: Discord, DFRWS, Live forensic, Magnet Axiom

1. PENDAHULUAN

Layanan teknologi sedang berkembang, termasuk pengembangan pesan instan. Discord merupakan salah satu aplikasi layanan pesan instan yang sangat populer digunakan. Menurut Tom's Guide, Discord menjadi aplikasi layanan perpesanan yang populer di kalangan orang-

Received 5 – Februari - 2024; Revised 15 – Februari - 2024; Accepted 21 – Februari - 2024

orang yang gemar bermain permainan *online* dan streaming pada layanan Twitch. Namun karena kemudahan penggunaannya, aplikasi ini juga populer digunakan oleh banyak orang dari kalangan lainnya sebagai aplikasi konferensi video. Hingga saat ini, jumlah pengguna Discord yang teregistrasi sudah mencapai lebih dari 196 juta orang [1]. Jumlah aktivitas kriminal di aplikasi Discord meningkat selama beberapa tahun terakhir. Dengan layanan terenkripsinya, discord digunakan sebagai kanal pesan yang mempromosikan praktik-praktik yang dilarang seperti penjualan kartu kredit, narkoba, sumberdaya peretas, dan layanan *doxing* [2]. Bentuk kejahatan lainnya yang sering terjadi di discord adalah kejahatan yang berkaitan dengan *Child Sexual Abuse Material* (CSAM) [3].

Forensik digital bertujuan untuk membantu dalam penemuan dan analisis fakta serta bukti digital terkait suatu kejadian. *Live forensic* adalah teknik yang melibatkan analisis data secara waktu nyata dalam suatu sistem yang biasanya disimpan di RAM atau ditransmisikan melalui jaringan [4].

Dalam penelitian forensik digital, penting untuk memiliki efektivitas, efisiensi, dan pendekatan yang terstruktur, disertai dengan langkah-langkah yang signifikan. Pada penelitian ini kami menggunakan kerangka kerja DFRWS (*Digital Forensics Research Workshop*) sebagai panduan dalam melaksanakan proses forensik digital. DFRWS merupakan *framework* dengan kerangka forensik standar serta konsisten sehingga mudah digunakan pengguna dan mudah dipahami pengguna baik teknis maupun non teknis. Selain itu, *framework* ini dapat diandalkan untuk menemukan bukti digital dan menyediakan sistem terpusat untuk merekam informasi yang dikumpulkan [5].

Aplikasi yang digunakan untuk melakukan forensik pada penelitian ini adalah Magnet Axiom. Pada penelitian Leonardo [6] penggunaan Magnet Axiom direkomendasikan untuk proses forensik baik dengan akses root ataupun tidak. Pada penelitian Dedek [7] disebutkan bahwa Magnet Axiom teruji dapat mengembalikan berkas data sebanyak 100% dari total 29 berkas yang diujinya. Oleh karena itu pada penelitian ini Magnet Axiom akan digunakan pada proses forensik terhadap aplikasi Discord desktop untuk mengetahui performanya.

Forensik terhadap aplikasi perpesanan Discord telah dilakukan pada beberapa penelitian. Pada penelitian Hendrawan [8], dilakukan analisis bukti digital terhadap Discord *browser-based* dengan metode NIST SP 800-86 dan teknik *live forensic*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembalikan atau memperoleh bukti digital yang terhapus dari Discord *browser-based*. Penelitian ini menggunakan tools forensik FTK Imager, Autopsy, MZ Cache view, dan ChromeCacheView. Hasil dari penelitian ini adalah bukti digital yang telah dihapus berupa pesan teks dan gambar berhasil diperoleh. Informasi lainnya yang berhasil didapatkan berupa *timestamp* dan username pesan teks Discord. Nilai persentase akurasi setiap tools untuk mendapatkan kembali bukti digital meliputi 75% pada Autopsy dan ChromeCacheView, 50% pada FTK Imager, dan 25% pada MZ Cache View. Nilai akurasi perolehan bukti digital MZ Cache View paling kecil di antara *tools* lainnya dikarenakan tools tersebut hanya kompatibel terhadap browser Mozilla Firefox. Pada penelitian Ikram [9], dilakukan forensik terhadap aplikasi Discord dengan metode NIST menggunakan tools FTK Imager, ChromeCacheView, dan Autopsy untuk menemukan pesan yang dihapus pada kasus kejahatan *sexual harassment* dan distribusi pornografi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi file yang didapatkan menggunakan FTK Imager mencapai 16,67% dengan variabel yang didapatkan sebagai bukti adalah file gambar. Tingkat akurasi yang dimiliki ChromeCacheView mencapai 73,33% dengan variabel yang didapatkan sebagai bukti adalah file gambar, video, pesan teks, akun dan email. Sementara itu, untuk Autopsy tingkat akurasinya mencapai 33,33% dengan variabel yang didapatkan sebagai bukti adalah file gambar dan email. Berdasarkan hasilnya, penelitian tersebut menyarankan penggunaan ChromeCacheView pada proses forensik file cache dan aplikasi Discord untuk meningkatkan keberhasilan mendapatkan bukti digital utamanya pada kasus *sexual*

harassment dan distribusi pornografi. Pada penelitian tersebut juga disarankan untuk menguji penggunaan tools lain seperti Magnet Axiom pada skenario kasus yang sama.

Dari uraian yang telah disampaikan di atas, pada penelitian ini digunakan kerangka kerja FDRWS untuk melakukan proses forensik terhadap aplikasi Discord berbasis desktop dengan menerapkan *metode Live forensic*. Tools forensik yang digunakan pada penelitian ini adalah Magnet Axiom. Studi ini difokuskan pada hasil forensik digital dari aplikasi forensik Magnet Axiom terhadap Discord pada desktop yang beroperasi di sistem operasi Windows, dengan tujuan mengidentifikasi bukti aktivitas kriminal yang dilakukan oleh pelaku kejahatan CSAM

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Digital Forensic

Digital Forensic merupakan suatu cabang ilmu yang berfokus pada investigasi dan penemuan bukti digital dalam konteks suatu kejadian. Saat penyidik melakukan analisis, penting untuk menduplikasi suatu barang bukti yang ada [10]. Forensik bertujuan untuk mengidentifikasi tindakan dan metode pelaku kejahatan. Digital forensik didefinisikan sebagai metode yang berkaitan dengan pemulihan dan penyelidikan, dengan fokus pada sistem komputer yang menyimpan data yang dapat dijadikan sebagai barang bukti [10].

2.2. Live Forensic

Live forensics merupakan teknik analisis yang berkaitan dengan data yang sedang berjalan pada sistem atau data *volatile* yang disimpan dalam RAM atau berada di jaringan. Penggunaan metode *live forensics* bertujuan untuk mempercepat penanganan insiden, meningkatkan integritas data, dan menggunakan kapasitas memori yang lebih rendah [11]. Terdapat banyak alat (*tools*) yang dapat digunakan dalam melakukan *live forensics* untuk menganalisis data.

2.3. Digital Forensics Research Workshop (DFRWS)

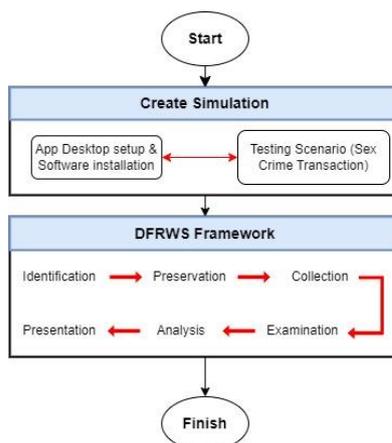
DFRWS merupakan framework dengan kerangka forensik standar serta konsisten sehingga mudah digunakan pengguna dan mudah dipahami pengguna baik teknis maupun non teknis. Selain itu, framework ini dapat diandalkan untuk menemukan bukti digital dan menyediakan sistem terpusat untuk merekam informasi yang dikumpulkan [5]. DFRWS memiliki enam fase, dimulai dari identifikasi, preservasi, pengumpulan, pemeriksaan, analisis, dan fase terakhir yaitu presentasi [12].

2.4. Discord

Discord merupakan sebuah sarana komunikasi secara digital yang dibuat di Amerika pada tahun 2015. Discord ini sudah sangat familiar dikalangan *gamers* di dunia. Discord juga sama dengan sarana komunikasi digital pada lainnya seperti LINE, Whatsapp, maupun Telegram. Namun discord ini ditujukan untuk sebuah komunitas walaupun ada juga fitur untuk berkomunikasi pribadi. Para pengguna discord sangat menikmati dari fitur – fitur yang disediakan seperti *voice channel* yang bisa digunakan untuk mengobrol lewat suara atau video. Walaupun discord masih baru dan kalah saing dengan platform yang lain, discord merupakan sebuah platform yang sangat menyenangkan apabila digunakan dalam jumlah orang yang banyak. Inovasi yang diberikan oleh discord pun sangat menarik. Selain itu, discord di Indonesia juga sudah mulai populer dikalangan para *influencer*, *content creator*, komunitas ataupun organisasi sebuah perkumpulan [13].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan salah satu kerangka kerja digital forensics yaitu DFRWS (*Digital Forensics Research Workshop*). Peneliti merancang tahapan penelitian yang dimulai dari membuat simulasi penelitian, analisis bukti digital dengan kerangka kerja DFRWS, dan yang terakhir hasil dari analisis dan komparasi. Berikut gambar alur proses penelitian dengan menggunakan kerangka kerja DFRWS.



Gambar 1. Alur Penelitian dengan Kerangka Kerja DFRWS

3.1 Create Simulation

Create Simulation merupakan tahap awal yang bertujuan untuk membuat simulasi penelitian sebagai suatu persiapan dalam memperoleh hasil analisis dari bukti digital. Pada tahap ini terdapat beberapa bagian didalamnya yaitu persiapan aplikasi yang akan dijadikan objek, instalasi *tool* forensik, dan percobaan skenario.

3.1.1. App Desktop Setup and Software Installation

Sebelum menyiapkan simulasi pengujian pada setiap skenario, laptop tetap dalam keadaan menyala karena pada penelitian ini akan dilakukan *live forensic* simulasi pengujian berikutnya dilakukan.

Tabe 1. *Software dan Hardware*

No	Software dan Hardware	Deskripsi
1	Laptop	MSI Modern A10RAS, Windows 11
2	Discord versi 1.0.9021	Aplikasi perpesanan instan yang digunakan sebagai objek penelitian
3	Magnet Axiom versi 7.8	<i>Software</i> yang digunakan untuk mencari dan analisis bukti digital

3.1.2. Testing Scenario

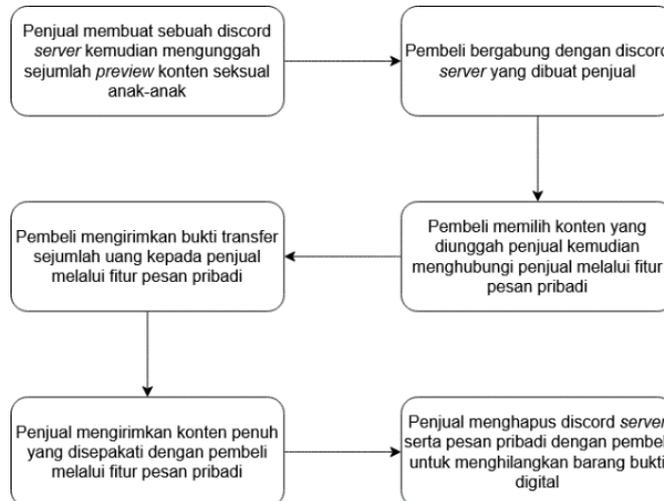
Sebelum dilakukan skenario pengujian, maka dilakukan simulasi skenario kejahatan dengan fitur-fitur yang ada di aplikasi Discord Desktop pada perangkat komputer pelaku. Beberapa fitur telegram yang dilibatkan dalam skenario kejahatan meliputi pengunggahan konten pada Discord server, percakapan pesan pribadi, pesan gambar, pesan video, dan pesan dokumen.

Child Sexual Abuse Material (CSAM) merupakan tindak kriminal yang marak terjadi di Discord. Pelaku kejahatan pedofilia memanfaatkan fitur komunitas dan fitur pesan yang tersembunyi pada aplikasi Discord untuk melakukan pertukaran konten seksual anak di bawah umur sebelum menculik anak tersebut, serta menipu dan memeras orang-orang yang mencari konten serupa [3]. Pada penelitian ini akan digunakan skenario kejahatan dari salah satu bentuk kriminalitas CSAM yang paling umum terjadi di Discord yakni transaksi konten seksual yang

melibatkan anak di bawah umur. Skenario ini melibatkan pihak penjual konten dan pembeli konten. Pihak penjual akan menampilkan konten seksual anak-anak melalui Discord server. Pihak pembeli kemudian akan bertukar pesan melalui fitur pesan pribadi dengan penjual untuk bernegosiasi terkait konten yang dibeli serta pembeli akan mengirimkan bukti transfer sejumlah uang pada transaksi tersebut. Untuk menghindari tuduhan, setelah transaksi penjual akan menghapus discord server serta pesan pribadi dengan pembeli sebagai upaya penghilangan bukti digital.



Gambar 2. Skenario Kejahatan



Gambar 3. Alur Skenario Kejahatan

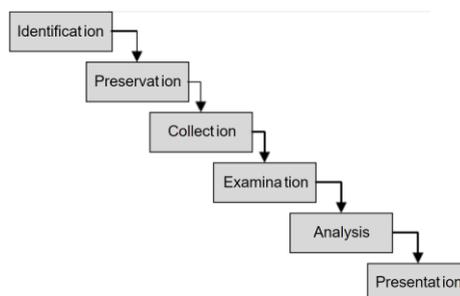
Pelaksanaan skenario pengujian tidak mempunyai batasan waktu tertentu. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam pengumpulan dan analisis data dengan menggunakan kerangka kerja DFRWS. Berikut tabel skenario pengujian yang akan dilakukan.

Tabel 2. Percobaan Skenario

Skenario Pengujian	Variabel	Kuantitas Data Pengujian
Penghapusan konten dan percobaan pemulihan dengan Magnet Axiom	Pesan Teks	10 <i>item</i>
	Gambar	4 <i>item</i>
	Video	2 <i>item</i>
	Dokumen pdf	1 <i>item</i>

3.2 Digital Forensics Process

Pada tahap ini akan dilakukan proses forensik digital dengan menggunakan kerangka kerja DFRWS (*Digital Forensics Research Workshop*). Kerangka kerja DFRWS digunakan dalam proses penyelidikan bukti digital. DFRWS memiliki enam fase, dimulai dari identifikasi, preservasi, pengumpulan, pemeriksaan, analisis, dan fase terakhir yaitu presentasi. Metode DFRWS lebih jelas dan terperinci [12]. Menurut Sunardi [14], tahapan pada metode DFRWS dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 4. Proses DFRWS

3.2.1. Identification

Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi tentang kebutuhan-kebutuhan apa saja yang harus dipersiapkan dalam melakukan penyelidikan dan pencarian bukti digital.

3.2.2. Preservation

Pada tahap ini dilakukan proses pemeliharaan untuk menjaga bukti-bukti yang telah didapatkan dan memastikan keaslian atau integritas barang bukti agar terhindar dari pihak-pihak yang tidak berkenan, sehingga bukti tidak terkontaminasi dan benar-benar valid/sah.

3.2.3. Collection

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan sampel-sampel bukti yang diduga berpotensi sebagai barang bukti yang kuat.

3.2.4. Examination

Pada tahap ini dilakukan analisis serta filterisasi data pada bagian tertentu dari sumber data, filterisasi dilakukan dengan syarat tidak mengubah keaslian data.

3.2.5. Analysis

Pada tahap ini dilakukan penentuan tentang asal-usul sumber data, siapa yang menciptakan data tersebut, lokasi data tersebut dihasilkan, bagaimana data tersebut dihasilkan dan alasan mengapa data tersebut dihasilkan.

3.2.6. Presentation

Pada tahap ini merupakan tahap terakhir dengan melaporkan serta mempresentasikan hasil analisis sehingga dapat dipahami oleh publik. Kesimpulan yang didapatkan akan ditulis dengan menghitung presentase dari bukti digital yang ditemukan berdasarkan variabel dan kuantitas bukti digital yang dianalisis dari *tool* yang digunakan.

$$Pft = \frac{\Sigma DE (obtained)}{\Sigma DE (required)} \times 100\%$$

Keterangan:

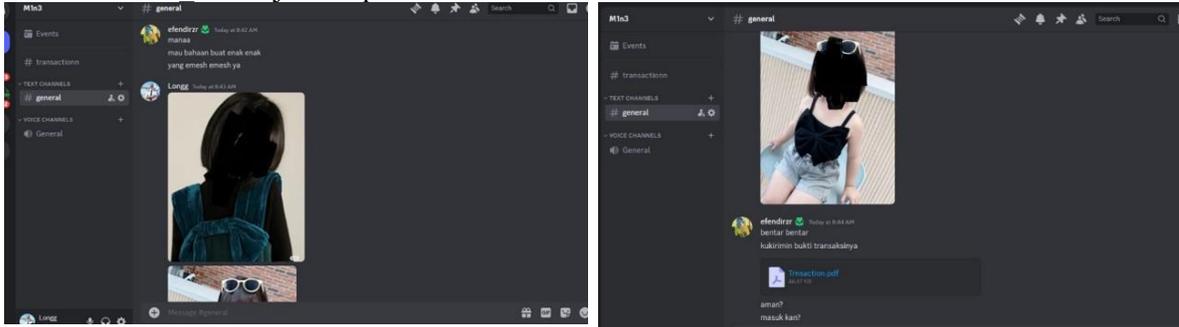
Pft : Akurasi *forensic tool*

$\Sigma DE (obtained)$: Jumlah bukti digital yang diperoleh

$\Sigma DE (required)$: Jumlah bukti digital yang diperlukan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skenario kejahatan dilakukan oleh dua orang, yaitu orang1 adalah “efendirzr_” dan orang2 adalah “muktii ” ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Implementasi Skenario Insiden

Berdasarkan skenario insiden tersebut dilakukan proses *digital forensic* dengan teknik *live forensic*, hal ini dikarenakan kondisi Tempat Kejadian Perkara Digital yang berupa *personal computer* masih dalam keadaan menyala (*on*). Berdasarkan [15] menyatakan bahwa Tempat Kejadian Perkara fisik maupun digital dapat dilakukan proses investigasi secara bersamaan. Penanganan Tempat Kejadian Perkara, Penanganan dan pencatatan barang bukti, serta proses forensik harus dilakukan secara sistematis [16].

4.1. Identification

Tahap identifikasi dimulai sebelum proses forensik dimulai, di mana penyelidik atau pihak yang menyelidiki pertama-tama mengidentifikasi atau menyiapkan data yang diperlukan yang terkait dengan kasus yang sedang diselidiki, kemudian menyiapkan alat forensik yang akan digunakan oleh penyelidik untuk mengambil bukti digital. Bukti digital digunakan oleh penyelidik untuk menjaga integritasnya dan menjamin keasliannya. Beberapa perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan oleh penyelidik selama proses pencarian bukti digital dapat dilihat di Tabel 3

Tabel 3. Analisis Kebutuhan Penelitian

Hal yang dibutuhkan	Deskripsi	Kategori
Laptop Pelaku	Lenovo Yoga 6, Windows 11	Hardwre
Flashdisk	Sandisk Ultra USB 3.0 64 GB	Hardware
Magnet Axiom	Versi 7.8	Software
Discord Desktop	Instant messages application target (Version 1.0.9021)	Software

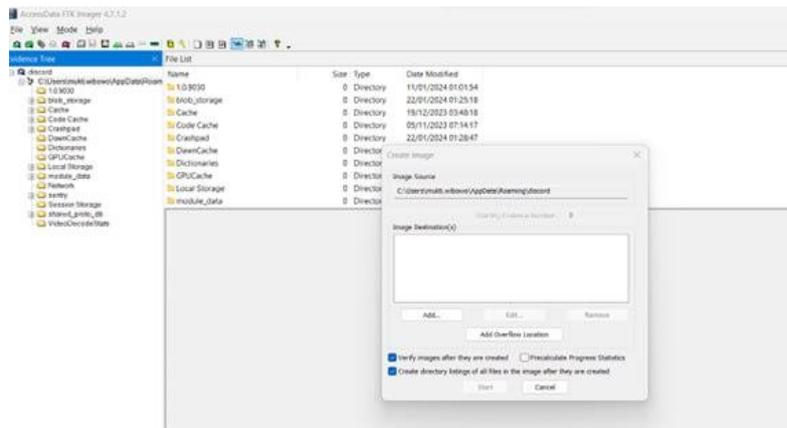
Tabel 3 menunjukkan berbagai alat forensik dan peralatan yang diperlukan untuk membantu dalam proses penyelidikan bukti digital. Data dalam tabel 1 menunjukkan bahwa perangkat lunak digunakan untuk membantu menganalisis proses pengambilan bukti digital. Sementara itu, perangkat keras digunakan untuk media yang digunakan penyelidik dalam mendapatkan bukti digital.

4.2. Preservation

Barang bukti digital memiliki sifat mudah berubah, serta memiliki risiko hilang serta mengalami kerusakan [17]. Oleh karena itu, dilakukan proses pelestarian untuk menjaga dan

mengamankan keaslian barang bukti fisik yang telah diperoleh pada tahap identifikasi, sehingga integritas data tetap terjaga hingga proses analisis dilakukan. Proses pelestarian dilaksanakan dengan melakukan akuisisi barang bukti menggunakan metode *static acquisition*, yang melibatkan *cloning* atau *imaging* terhadap media penyimpanan data (barang bukti fisik). Proses cloning dilakukan dengan menyalin data secara bitstream image, yang artinya menyalin setiap bit secara berurutan dari data asli, termasuk *temporary file*, *hidden file*, dan bahkan file yang *overwrite* pada media baru.

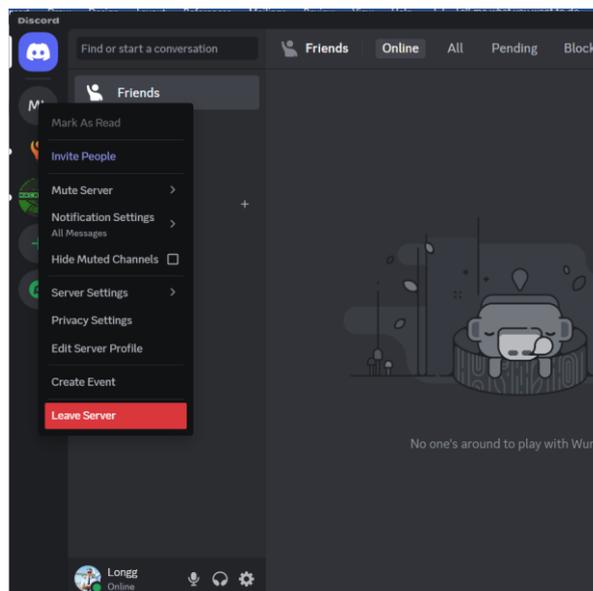
Proses akuisisi data pada barang bukti fisik, seperti flash disk, diimplementasikan dengan menggunakan alat (tool) FTK Imager, sebagaimana terlihat dalam Gambar 7.



Gambar 6. Akuisisi dengan FTK Imager

4.3. Collection

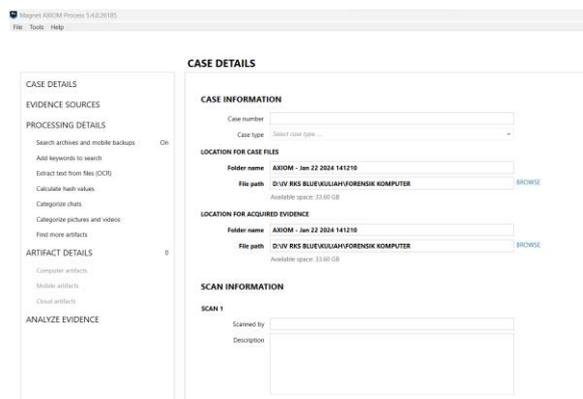
Bukti digital yang dikumpulkan berupa data dalam folder Cache. File yang berada dalam folder tersebut adalah file sementara yang tersimpan pada aplikasi Discord. Berdasarkan skenario, grup dan isi dari percakapan sudah di hapus sehingga pengumpulan bukti ini bertujuan untuk memperoleh isi dari percakapan tersebut, berupa pesan teks, gambar dan file. Pengumpulan bukti dari aplikasi Discord ada dalam direktori C:\Users\mukti.wibowo\AppData\Roaming\discord.



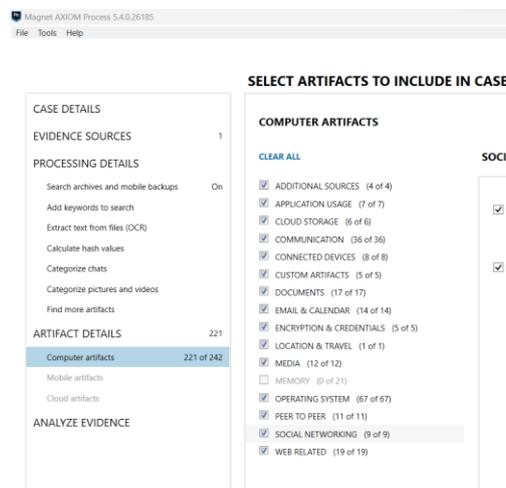
Gambar 7. Keluar dari Server Chat

4.4. Examination

Data yang diperoleh melalui tahap collection, yaitu *file cache* dilakukan pemeriksaan menggunakan Magnet Axiom forensic tools. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mendapatkan informasi dari bukti digital yang berupa folder cache dari aplikasi Discord berbasis desktop. Pemeriksaan dimulai dengan menggunakan Magnet Axiom Process dengan membuat *case* baru untuk menyimpan detail informasi dari insiden seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Selanjutnya, menambahkan sumber bukti pada komputer yaitu folder *cache* discord pada direktori C:\Users\mukti.wibowo\AppData\Roaming\discord. Kemudian untuk pencarian artefak digital pada *case* tersebut dilakukan pemilihan jenis artefak yang akan dicari seperti pada Gambar 10, memasukkan semua jenis artefak agar mendapatkan bukti digital yang maksimal.

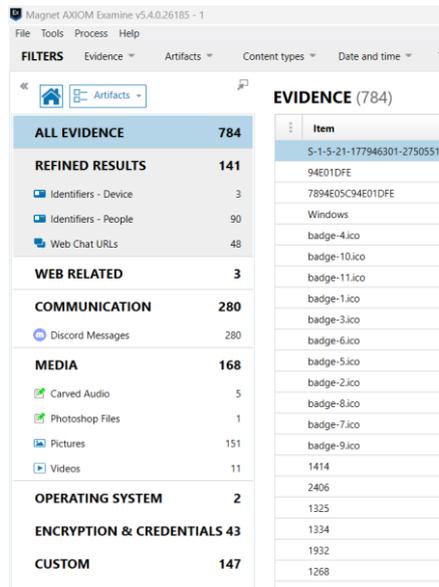


Gambar 8. Create New Case



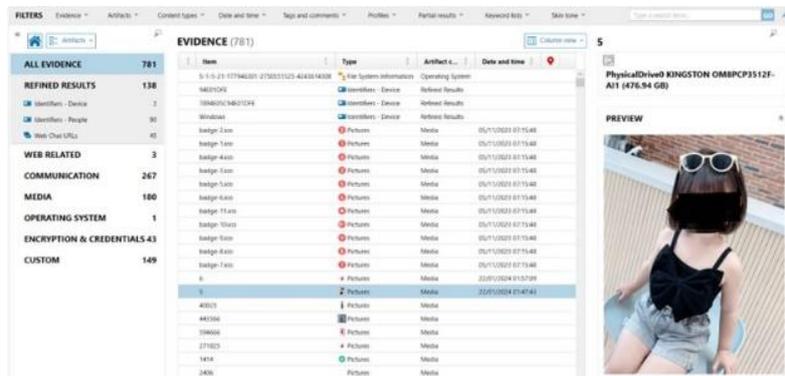
Gambar 9. Pemilihan Jenis Artefak

Pemeriksaan dilakukan secara manual dengan mengecek satu per satu pada jenis bukti digital yang didapatkan.

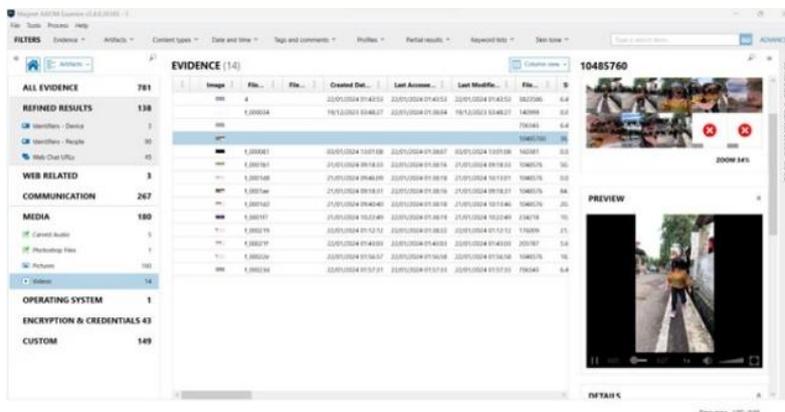


Gambar 10. Hasil Pemeriksaan Bukti Digital

Pada pemeriksaan pertama ditemukan beberapa file gambar dan video pada bukti digital “MEDIA” yang dikirimkan oleh “muktii_”. Temuan ini ditunjukkan pada beberapa gambar berikut.



Gambar 11. Bukti Digital Gambar



Gambar 12. Bukti Digital Video

Hasil percakapan antara “efendirzr_” dan “muktii_” ditemukan pada bukti digital “COMMUNICATION”. Terlihat ada 4 file gambar, 2 video, 1 dokumen pdf yang ada dalam percakapan tersebut.

Sender	Message	Channel ID	Message Sen...	La
muktii_	bentar ada video	1198559383660019726	22/01/2024 03:03:25	
muktii_	masuk	1198559383660019726	22/01/2024 03:03:22	
efendirzr	masuk kan?	1198559383660019726	22/01/2024 02:55:03	
efendirzr	udah?	1198559383660019726	22/01/2024 02:54:58	
efendirzr		1198559383660019726	22/01/2024 02:54:52	
efendirzr	aku kirim bukti transaksinya	1198559383660019726	22/01/2024 02:54:41	
efendirzr	bentar bentar	1198559383660019726	22/01/2024 02:54:34	
muktii_		1198559383660019726	22/01/2024 02:53:06	
muktii_		1198559383660019726	22/01/2024 02:52:54	
efendirzr	yang emesh emesh yaa	1198559383660019726	22/01/2024 02:51:07	
efendirzr	mau bahan buat enak enak	1198559383660019726	22/01/2024 02:51:00	
efendirzr	manaaa	1198559383660019726	22/01/2024 02:50:46	

Gambar 13. Bukti Digital Percakapan

Dalam setiap baris percakapan berisi detail pesan yang dikirimkan oleh pengguna Discord. Pemeriksaan dilakukan pada setiap baris percakapan. Dalam baris percakapan berisi beberapa informasi penting seperti Sender, Message, Channel ID, Message Sent Date/Time, Attachment URL, dan Attachment Name. Sender berisi username dari pelaku kejahatan. Message berisi percakapan antara pelaku kejahatan. Sedangkan Attachment Name berisi keterangan file yang dikirimkan seperti pada Gambar 15, pelaku mengirimkan file transaksi dalam format pdf.

Sender	Message	Channel ID	Message Sent Da...	Last...	Attachment URL	Attachment Nam
efendirzr		1198559383660019726	22/01/2024 02:54:22		https://discord.com/attachments/1198559383660019726/1198559383660019726	Transaction Nam
bentar	aku kirim bukti transaksinya	1198559383660019726	22/01/2024 02:54:41			
efendirzr	bentar bentar	1198559383660019726	22/01/2024 02:54:34			

Gambar 14. Attachment Transaction File

Pada Evidence Magnet Axiom juga didapatkan akun pengguna discord pada bagian “Identifiers – People”. Temuan ini dapat dilihat pada Gambar 16.

Identifier	Colu...	Artifact	Artif...	Source
muktii_	Sender	Discord Messages	352	PhysicalDrive0 - Pa
efendirzr	Sender	Discord Messages	355	PhysicalDrive0 - Pa
[REDACTED]	Sender	Discord Messages	418	PhysicalDrive0 - Pa
[REDACTED]	Sender	Discord Messages	468	PhysicalDrive0 - Pa
[REDACTED]	Sender	Discord Messages	470	PhysicalDrive0 - Pa
[REDACTED]	Sender	Discord Messages	472	PhysicalDrive0 - Pa
[REDACTED]	Sender	Discord Messages	474	PhysicalDrive0 - Pa

Gambar 15. Akun Pengguna Discord

4.5. Analysis

Tahap analisis dilakukan menggunakan *forensic tools* Magnet Axiom untuk memperoleh semua informasi yang dapat dijadikan pembuktian insiden. Analisis dilakukan untuk mencari

informasi berdasarkan data hasil pemeriksaan. Skenario dimulai oleh user “coconut_malware” yang men-*direct message* dengan inti pesan berupa ajakan untuk bergabung ke server yang berisi konten konten seksual pedofilia kepada user “efendirzr”, dapat dilihat pada Gambar 17.

EVIDENCE (285)

Sender	Message	Channel ID	M
coconut_malware	https://discord.gg/nu7WDNuz	1199159758217809932	23/
coconut_malware	ni gw ada link bagus buat lu, kalo mau join aja	1199159758217809932	23/

Gambar 16. Pesan Ajakan untuk Masuk ke Dalam Server Konten Pedofilia

Skenario berlanjut ketika user “efendirzr” bergabung ke server discord tersebut. Selanjutnya user “efendirzr” meminta konten-konten yang dijanjikan, dapat dilihat pada Gambar 18 berupa pesan yang dikirimkan oleh user “efendirzr”.

muktii_		11985:
efendirzr	yang emesh emesh yaa	11985:
efendirzr	mau bahan buat anak anak	11985:
efendirzr	manaaa	11985:

Gambar 17. Pesan Permintaan Konten dari User "efendirzr"

Kemudian dibalas oleh admin server atas nama “mukti” dengan konten seksual pedofilia bersamaan dengan itu user “efendirzr” melakukan transaksi pembayaran untuk mendapatkn konten konten tersebut dengan mengirimkan bukti pembayaran di server, yaitu file *transaction.pdf*, kemudian admin melanjutkan mengirimkan beberapa foto dan video. Selanjutnya untuk menghapus jejaknya, user “efendirzr” tersebut keluar dari server tersebut.

muktii_	11985...	22/01/...	https://...	photo_2024-01-22_14-38-00.jpg, photo_20...
muktii_	bentar ada...	11985...	22/01/...	

Gambar 18. Pengiriman Gambar dan Video dari Admin

Dalam pemeriksaan menggunakan Magnet Axiom ditemukannya seluruh isi percakapan dari proses transaksi konten seksual pedofilia yang dilakukan, bukti digital yang ditemukan dijelaskan pada Tabel 4.

4.6. Presentation

Berdasarkan proses forensik digital menggunakan Metode DFRWS (Digital Forensics Research Workshop) berhasil memperoleh bukti digital berdasarkan pesan yang telah dihapus pada discord berbasis desktop. Perolehan bukti digital dilakukan menggunakan tools forensik Magnet Axiom.

Bukti digital yang diperoleh pada Magnet Axiom ditunjukkan pada Tabel 4 Presentase *akurasi forensic tool* pada Magnet Axiom ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 4. Perolehan Bukti Digital Pada Magnet Axiom Sesuai Kuantitas Variabel Pengujian

Temuan Bukti Digital (variabel)	Kuantitas	Parameter	Magnet Axiom
Pesan Teks	10 / 10	<i>deleted</i>	√
Gambar	4 / 4	<i>deleted</i>	√
Video	2 / 2	<i>deleted</i>	√
Dokumen	0 / 1	<i>deleted</i>	-

Pada pencarian bukti digital menggunakan Magnet Axiom didapatkan bukti digital yang lengkap berupa pesan teks, gambar, dan video. Sedangkan untuk dokumen yaitu file pdf hanya ditemukan dalam bukti pesan teks pada bagian attachment seperti yang sudah dijelaskan pada bagian analisis. File pdf tersebut tidak dapat terbaca sebagai bukti pada jenis bukti digital “Documents” yang ada di Magnet Axiom.

Tabel 5. Presentase Akurasi Perolehan Bukti Digital Pada Magnet Axiom

Presentase Akurasi	Magnet Axiom
ΣDE (<i>obtained</i>)	16
ΣDE (<i>required</i>)	17
Pft	$16/17 \times 100\% = 94,11\%$

Penggunaan *tools forensic* Magnet Axiom mempunyai nilai akurasi yang tinggi sebesar 94,11% dikarenakan 16 bukti digital dapat ditemukan dari total 17 bukti digital yang dijadikan variabel.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Teknik *live forensic* diterapkan pada platform Discord berbasis desktop untuk memperoleh bukti digital yang telah dihapus oleh pengguna. Eksperimen dilakukan dengan penyusunan skenario kejahatan CSAM. Proses forensik menggunakan *tool* Magnet Axiom dengan menerapkan metode DFRWS dengan tahapan *identification, preservation, collection, examination, analysis, dan presentation*. Berdasarkan hasil proses forensik digital diperoleh bukti digital berupa pesan teks, gambar, dan video yang telah dihapus dari platform Discord. Sedangkan untuk dokumen yaitu file pdf hanya ditemukan dalam bukti pesan teks pada bagian attachment seperti yang sudah dijelaskan pada bagian analisis. File pdf tersebut tidak dapat terbaca sebagai bukti pada jenis bukti digital “Documents” yang ada di Magnet Axiom. Sedangkan informasi lain yang dapat diperoleh adalah username akun, tanggal dan waktu, dan lampiran file dari chat pada Discord. Nilai Persentase akurasi tools Magnet Axiom sebesar 94,11 % dengan temuan bukti digital 16 item dari total 17 item. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan teknik atau metode yang berbeda untuk memperoleh bukti digital yang lebih bervariasi. Selain itu, dapat juga dikombinasikan dengan menggunakan berbagai *tools forensic* yang ada untuk mengkomparasi hasil dari setiap *tools* terhadap bukti digital yang ditemukan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wawro, “Discord: Everything You Need to Know.” Accessed: Jan. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.tomsguide.com/us/what-is-discord,review-5203.html>
- [2] CloudSek, “The Rise of Cybercrime on Telegram and Discord and the Need for Continuous Monitoring.” Accessed: Jan. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.cloudsek.com/blog/the-rise-of-cybercrime-on-telegram-and-discord-and-the-need-for-continuous-monitoring>
- [3] B. Goggin, “Child predators are using Discord, a popular app among teens, for sextortion and abductions.” Accessed: Jan. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.nbcnews.com/tech/social-media/discord-child-safety-social-platform-challenges-rcna89769>
- [4] S. Azizah, S. A. Ramadhona, and K. W. Gustitio, “Analisis Bukti Digital pada Telegram Messenger Menggunakan Framework NIST,” REPOSITOR, vol. 2, no. 10, pp. 1400–1405, 2020.
- [5] Sunardi, I. Riadi, and M. Hajar Akbar, “Penerapan Metode Static Forensics untuk Ekstraksi File Steganografi pada Bukti Digital Menggunakan Framework DFRWS,” JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), vol. 1, no. 3, pp. 576–583, 2017.

- [6] A. Leonardo and R. Indrayani, "The Comparison Performance of Digital Forensic Tools Using Additional Root Access Options," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, vol. 7, no. 3, p. 512, Jan. 2022, doi: 10.26555/jiteki.v7i3.22381.
- [7] D. Julian, A. Wijaya, and T. Sutabri, "Perbandingan Kinerja Aplikasi Pengembalian Data Untuk Digital Forensik Dengan Metode National Institute of Standards and Technology," *Digital Transformation Technology (Digitech)*, vol. 3, no. 1, pp. 210–218, 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i1.2727.
- [8] M. Y. F. Hendrawan, Subektiningsih, and A. Hadinegoro, "Analisis Bukti Digital Pada Discord Browser Menggunakan Teknik Live Forensic Dengan Metode NIST SP 800-86," *Jurnal Infomedia: Teknik Informatika, Multimedia & Jaringan*, vol. 8, no. 2, pp. 94–99, 2023.
- [9] F. Dzil Ikram and M. Kopravi, "Forensic analysis on discord application using the National Institute of Standards and Technology (NIST) Method," *Jurnal Mandiri IT*, vol. 12, no. 1, pp. 20–28, 2023, [Online]. Available: www.ejournal.isha.or.id/index.php/Mandiri
- [10] P. M. Sulaksono, and B. Santoso, "Static Forensic Pada USB Mass Storage Menggunakan Forensics Toolkit Imager," *Jurnal Komputer Terapan* vol. 8, no. 1, pp. 132-142, 2022, doi: 10.35143/jkt.v8i1.5334.
- [11] R. Umar, A. Yudhana, and M. N. Faiz, "Analisis Kinerja Metode Live Forensics Untuk Investigasi Random Access Memory Pada Sistem Proprietary," in *Prosiding Konferensi Nasional Ke- 4 Asosiasi Program Pascasarjana Perguruan Tinggi Muhammadiyah (APPPTM)*, 2016, pp. 207–211.
- [12] I. Riadi, A. Yudhana, and G. P. I. Fanani, "Comparative Analysis of Forensic Software on Android-based MiChat using ACPO and DFRWS Framework," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 286–292, Mar. 2023, doi: 10.29207/resti.v7i2.4547.
- [13] Discord. (2022) Company - Discord. <https://discord.com/company> ((accessed Jan. 21, 2024).
- [14] S. Sunardi, I. Riadi, and M. H. Akbar, "Steganalisis Bukti Digital pada Media Penyimpanan Menggunakan Metode Static Forensics," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, May 2020, doi: 10.25077/TEKNOSI.v6i1.2020.1-8.
- [15] H. I. Bulbul, H. G. Yavuzcan, and M. Ozel, "Digital forensics: An analytical crime scene procedure model (ACSPM)," *Forensic Sci Int*, vol. 233, no. 1–3, pp. 244–256, Dec. 2013, doi: 10.1016/j.forsciint.2013.09.007.
- [16] Subektiningsih, Y. Prayudi, and I. Riadi, "Digital Forensics Workflow as A Mapping Model for People, Evidence, and Process in Digital Investigation," *International Journal of Cyber-Security and Digital Forensics (IJCSDF)*, vol. 7, no. 3, pp. 294–304, 2018, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/326741793>
- [17] A. Syauqi, I. Riadi, and Y. Prayudi, "Validasi Policy Statement pada Lemari Penyimpanan Bukti Digital (LPBD)," *Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS)*, vol. 1, no. 2, pp. 27–37, 2019.

APLIKASI PENYEWAAN PERALATAN *CAMPING* DAN *HIKING* PADA PANDANARAN *OUTDOOR* BERBASIS WEB

Lila Anggraini¹, Nurdin Kurniawan², Yudi Cahyono³, Susanto⁴

¹Program Studi Teknik Sipil Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang, telp : (024)-6702757, e-mail: lila_anggrahini@usm.ac.id

^{2,3,4}Teknik Informatika, Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang, telp : (024)-6702757, e-mail: nurdink16@gmail.com,

yudicahyono202@gmail.com, susanto@usm.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Pandanaran outdoor is one of the rental service companies or rental of camping and hiking equipment. However, the lack of use of technology in the process of renting equipment and conveying information about what equipment can be rented on a particular day makes it difficult for customers to carry out the rental process. Pandanaran Outdoor itself still uses manual recording in its rental process. With the advancement of technology and on the basis of the need for transaction management, data management, and information delivery, it is necessary to create a web-based camping and hiking equipment rental application at Pandanaran Outdoor, this website is designed using CodeIgniter, PHP, Visualcode, Bootstrap, Javascript, and MySQL Database. The system method used in this research is the waterfall method, the results obtained are used to describe the sequence of software development processes as a cycle in the flow of making rental applications. The presence of this application is expected to speed up and simplify the process of renting camping and hiking equipment at Pandanaran Outdoor.

Keywords: website, waterfall, rental, camping, hiking.

1. PENDAHULUAN

Partisipasi dalam kegiatan olahraga pada dasarnya merupakan suatu kebutuhan esensial bagi setiap individu dalam menjaga kondisi fisik dan kesehatannya. Kesadaran masyarakat terhadap pentingnya olahraga saat ini telah mendorong minat masyarakat untuk mengunjungi tempat-tempat penyewaan fasilitas olahraga [1]. Saat ini *camping* dan (*hiking*) mendaki gunung memang sedang menjadi kegiatan yang banyak digemari berbagai kalangan. Dengan slogan pecinta alam, maka aktivitas *hiking* ini seakan menjadi hobi atau kegemaran tersendiri [2]. Namun harga perlengkapan *camping* dan mendaki masih cukup mahal. Melihat keadaan ini, bisnis penyewaan alat *camping* dan *hiking* dapat menjadi sebuah peluang usaha yang menjanjikan, hal tersebut kemudian di manfaat kan oleh Sebagian orang untuk membuka usaha penyewaan alat yang di gunakan untuk *camping* dan *hiking* Salah satunya adalah “Pandanaran *Outdoor*” bertempat di Jl.Plamongan indah no.a34, Pedurungan Kidul, Kota semarang.

Pandangan *outdoor* adalah salah satu perusahaan jasa sewa atau rental alat *camping* dan *Hiking*. Namun dengan masih sedikitnya penggunaan teknologi dalam proses penyewaan alat dan kurangnya penyampaian informasi tentang peralatan apa saja yang bisa di sewa pada hari tertentu membuat para pelanggan kesusahan dalam melakukan proses penyewaan.

Pandangan *outdoor* sendiri masi menggunakan pencatatan manual dalam proses penyewaannya Hal ini tentu saja memberikan kerugian baik kepada pelanggan maupun pihak penyedia jasa penyewaan alat, Dengan kemajuan teknologi dan atas dasar kebutuhan pengelolaan transaksi, pengelolaan data, serta penyampaian informasi maka perlu di buat Aplikasi penyewaan alat *camping* dan *hiking* pada pandangan *outdoor* berbasis *web*, yang diharapkan mempermudah dalam proses penyewaan sehingga dapat memberikan keuntungan baik pada pelanggan maupun pihak penyedia jasa, pelanggan atau penyewa tidak perlu mendatangi tempat penyewaan untuk mengecek peralatan apa saja yang bisa di sewa pada hari tertentu.

Berdasarkan pemaparan di atas dapat teradapat masalah bahwa pandangan *outdoor* ini membutuhkan sebuah aplikasi berbasis *Web* dengan *Framework CodeIgniter*, *PHP*, *Visualcode*, *Bootstrap*, *Javascript*, dan *Database MySQL*. Salah satu keunggulan *CodeIgniter* adalah kecepatan dan performanya. Dengan desain yang ringan, *CodeIgniter* dapat memberikan *respons* yang cepat dan waktu pemuatan halaman yang efisien. Ini sangat penting dalam memberikan pengalaman pengguna yang baik dan meningkatkan efisiensi aplikasi *web* [3]. Aplikasi berbasis *Web* ini nantinya di harapkan dapat mempermudah proses penyewaan, pengelolaan transaksi dan memberikan informasi yang *valid*. Dengan penggunaan sistem berbasis website akan terbantu untuk mengelola dan menyimpan data secara aman.

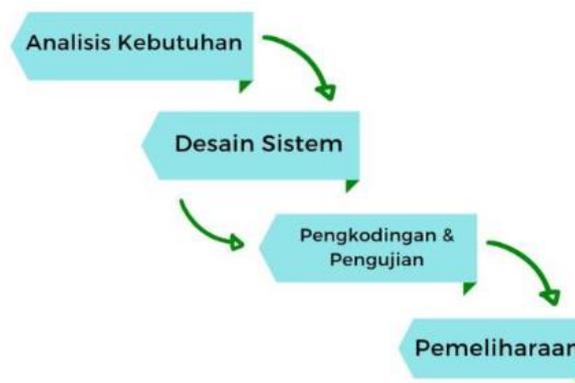
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Website

Website adalah kumpulan halaman yang dirancang untuk menampilkan berbagai informasi, seperti *teks*, gambar *statis* atau bergerak, animasi, suara, atau kombinasi dari semua elemen tersebut. Halaman-halaman ini dapat bersifat *statis* atau dinamis dan saling terkait, membentuk suatu rangkaian bangunan yang dihubungkan oleh jaringan-jaringan halaman [4]. *Website* dapat didefinisikan sebagai sekelompok *hyperlink* yang menghubungkan alamat satu ke alamat lainnya dengan menggunakan Bahasa *HTML* [5].

2.2. Waterfall

Waterfall merupakan suatu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara berurutan, mengikuti konsep aliran seperti air terjun, yaitu turun mengalir ke bawah [6]. *Waterfall*, juga dikenal sebagai metode alur hidup klasik, menyediakan *software* secara berurutan atau sekuensial, dimulai dengan analisis (analisis), desain (desain), pengodean (kode), pengujian, dan tahap pendukung. Keuntungan dari model air terjun adalah struktur sistem dalam tahapan pengembangan sangat jelas, karena setiap tahap pengembangan selalu didokumentasikan, dan semua tahapan dilakukan secara berurutan dan sesuai prosedur. Tahapan pengembangan sistem menggunakan metode *waterfall* ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode *Waterfall* [6]

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dengan mengamati kegiatan bisnis yang ada di Kharisma *Clothing*. Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang data keuangan yang ada secara objektif, teliti dan dapat dipertanggung jawabkan.

3.2 Metode Wawancara

Wawancara yang dilakukan secara langsung dengan narasumber pemilik Pandanaran *Outdoor*, Bapak Andi Dwi Rahmadi Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan memperoleh informasi tentang data nama barang, persyaratan sewa dan harga sewa peralatan alat *outdoor*.

3.3 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara membaca referensi berupa karya tulis, buku serta hasil pencarian melalui media *internet*, literatur, buku, dokumen yang ada hubungannya dengan objek penelitian.

3.4 Sumber Data

Sumber data yang akan digunakan oleh penulis dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer, merupakan data yang didapat secara langsung dengan cara melakukan observasi dan tanya jawab langsung kepada pemilik Pandanaran *Outdoor* yaitu Bapak Andi Dwi Rahmadi untuk mendapat data yaitu data nama barang dan harga sewa peralatan *outdoor*.
2. Data sekunder, merupakan data yang didapat secara tidak langsung seperti dokumen dan catatan di buku laporan yang mendukung dalam penyusunan penelitian ini serta sebagai pendukung data primer.

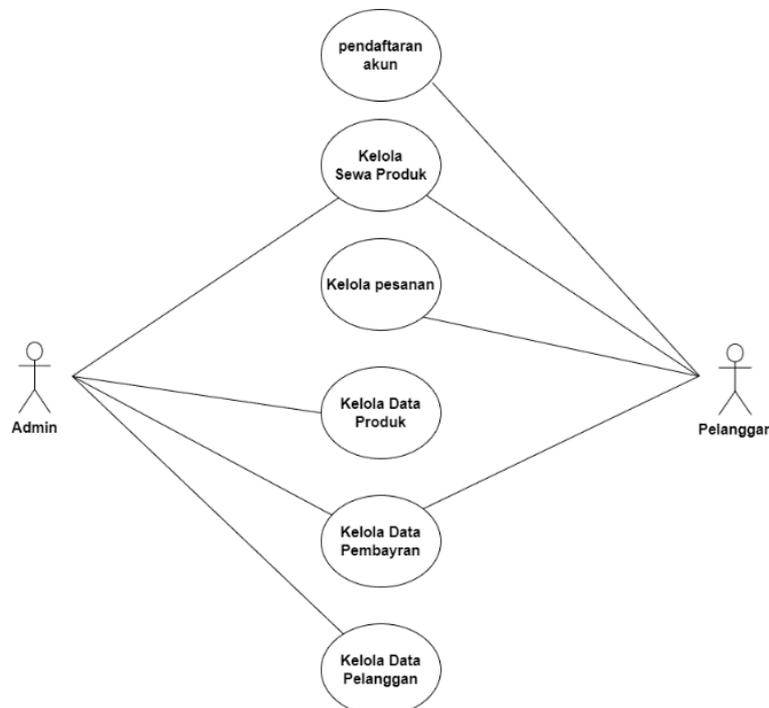
3.5 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode pengembangan *Waterfall*. Metode *Waterfall* ini sesuai untuk menghasilkan sistem perangkat lunak dengan kebutuhan yang mendesak dan waktu yang singkat dalam penyelesaiannya [7].

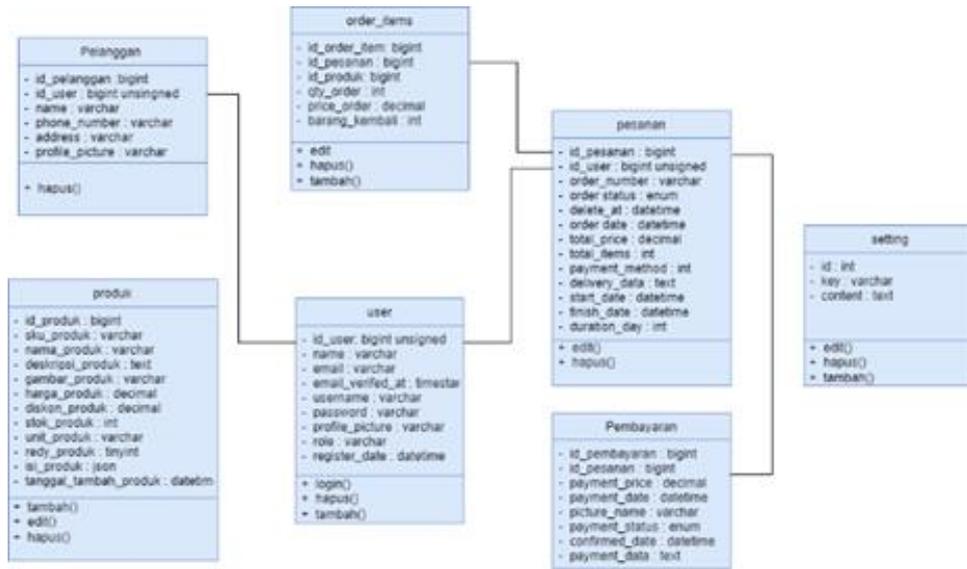
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Aplikasi

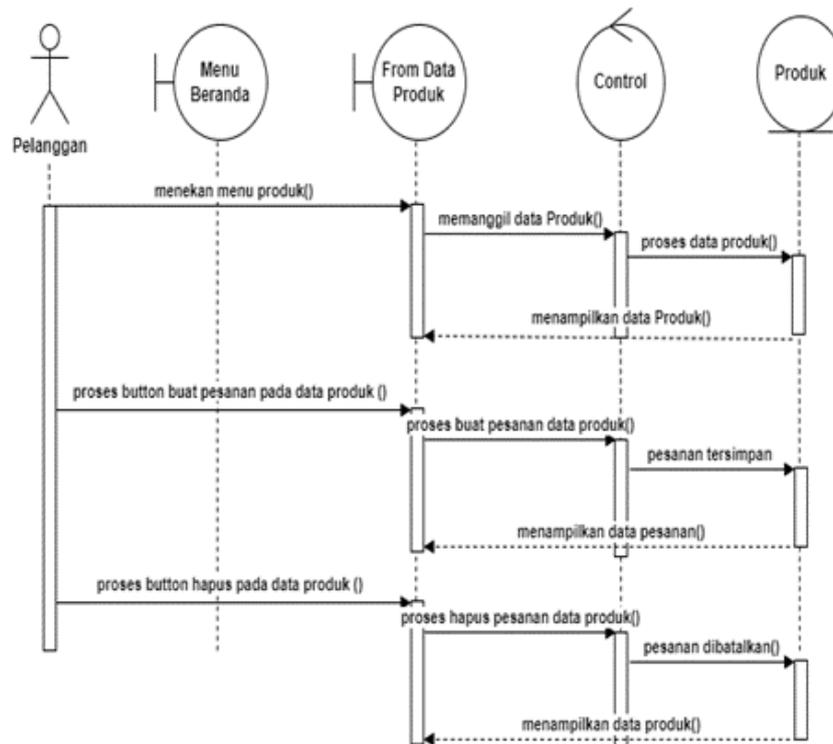
Tujuan dari perancangan Aplikasi ini untuk mempermudah pelanggan dalam melakukan proses penyewaan yang sebelumnya dilakukan secara manual. Pada perancangan Aplikasi ini, peneliti menggunakan *diagram Unified Modeling Language (UML)*, *Unified Modeling Language (UML)* adalah seperangkat standar teknik diagram yang menyediakan representasi grafis yang sangat beragam untuk memodelkan setiap tahapan pengembangan proyek sistem, mulai dari analisis hingga implementasi [8]. Diagram struktur meliputi *activity diagram*, *class diagram*, *use case diagram*, dan *sequence diagram* [9].



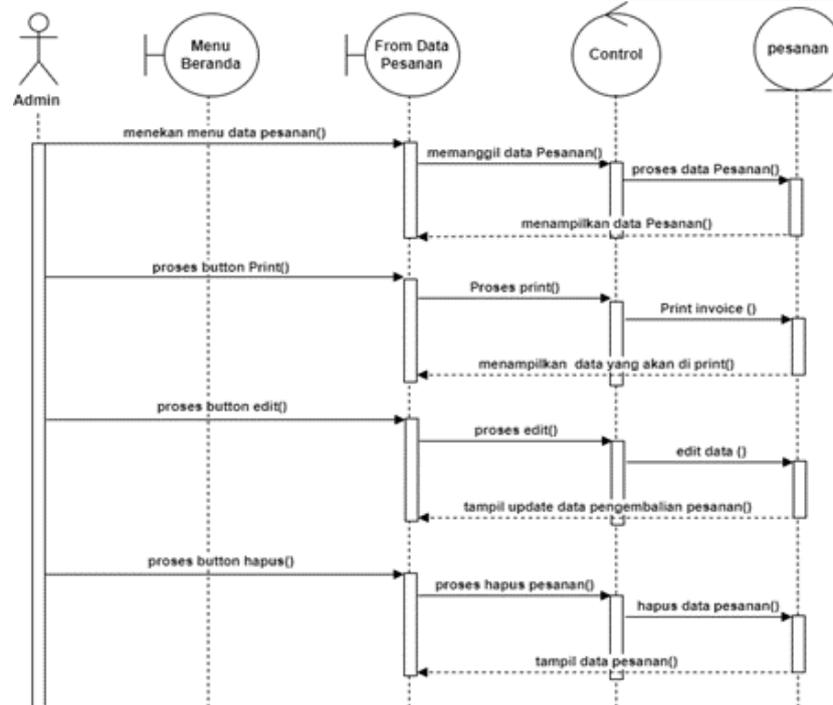
Gambar 2. Usecase Diagram Aplikasi Penyewaan Peralatan *Camping* dan *Hiking*



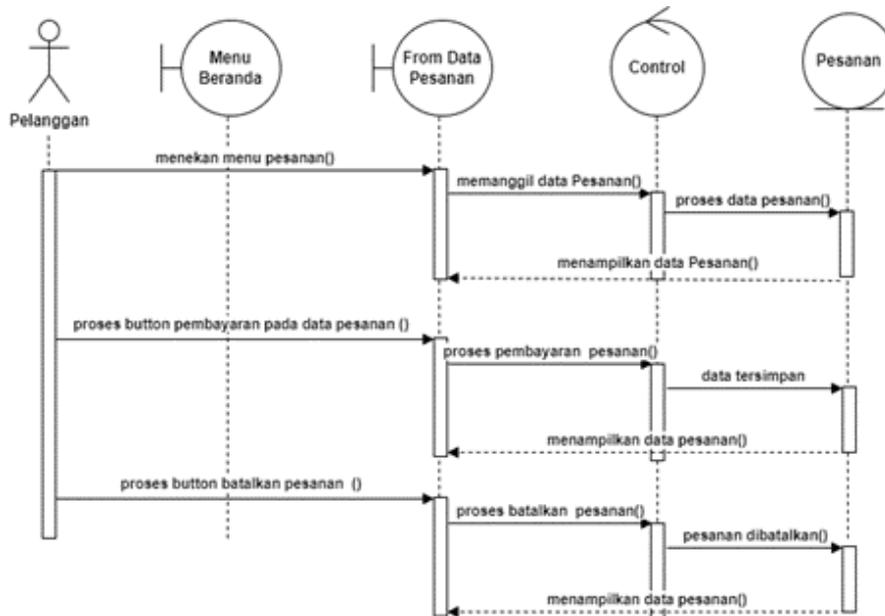
Gambar 3. Class Diagram Aplikasi Penyewaan Peralatan Camping dan Hiking



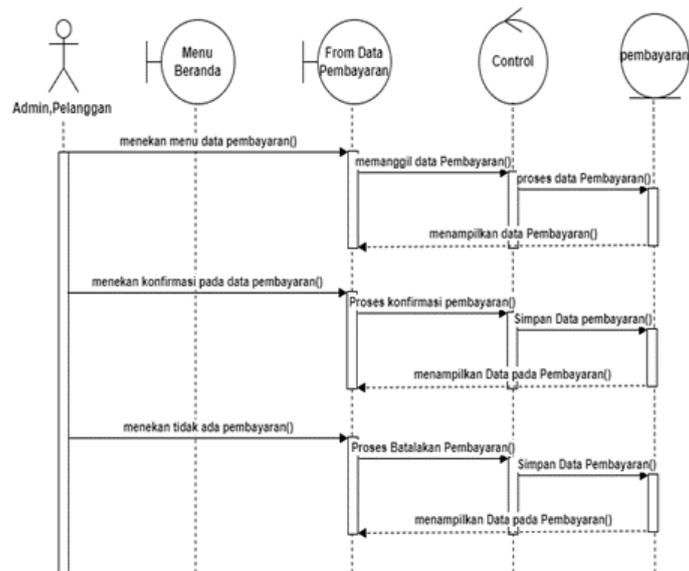
Gambar 4. Sequence Diagram Sewa Produk pada Pelanggan



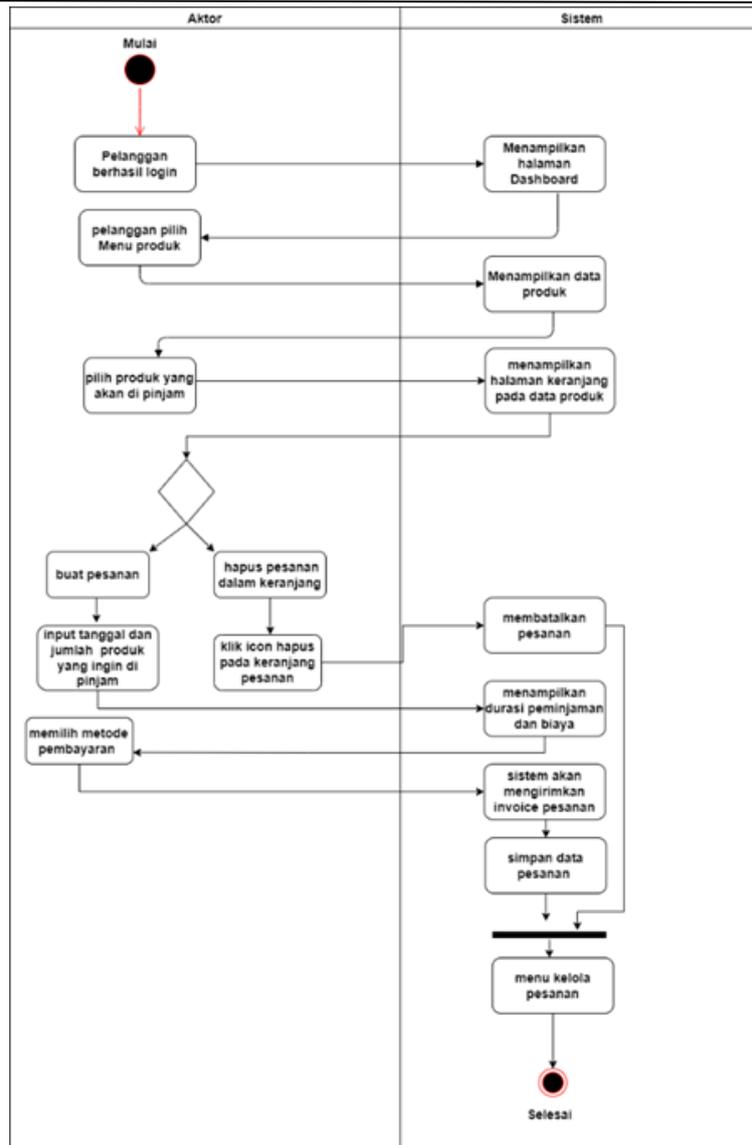
Gambar 5. Sequence Diagram Data Pesanan Admin



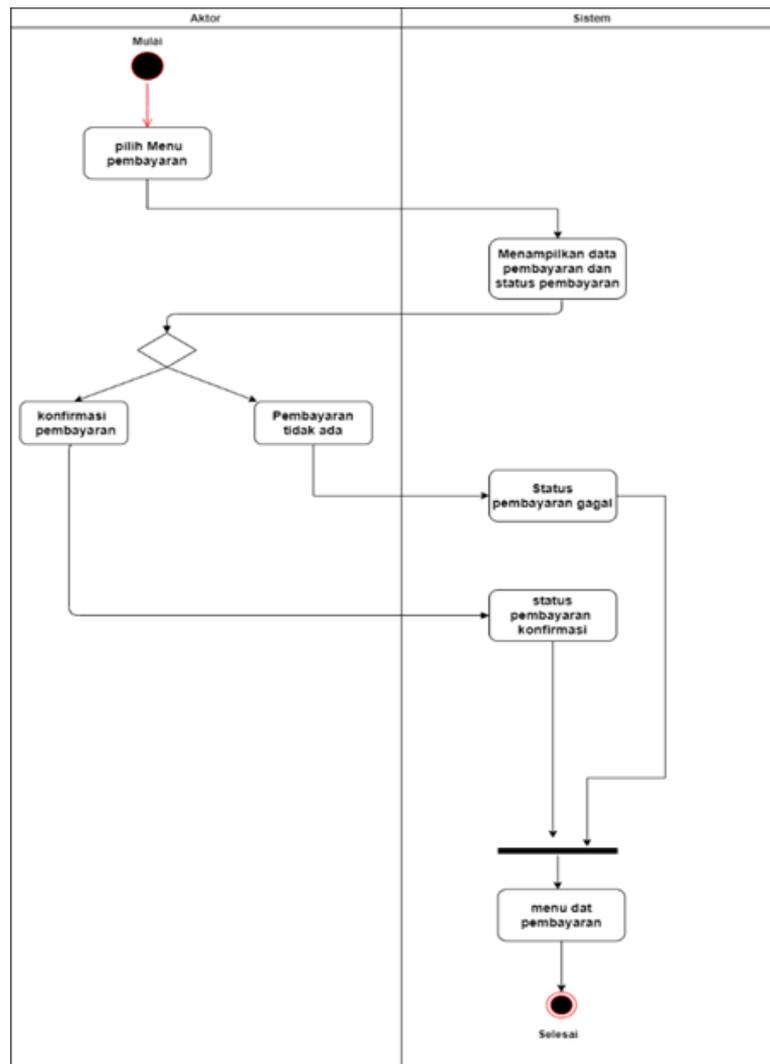
Gambar 6. Sequence Diagram Pesanan Pelanggan



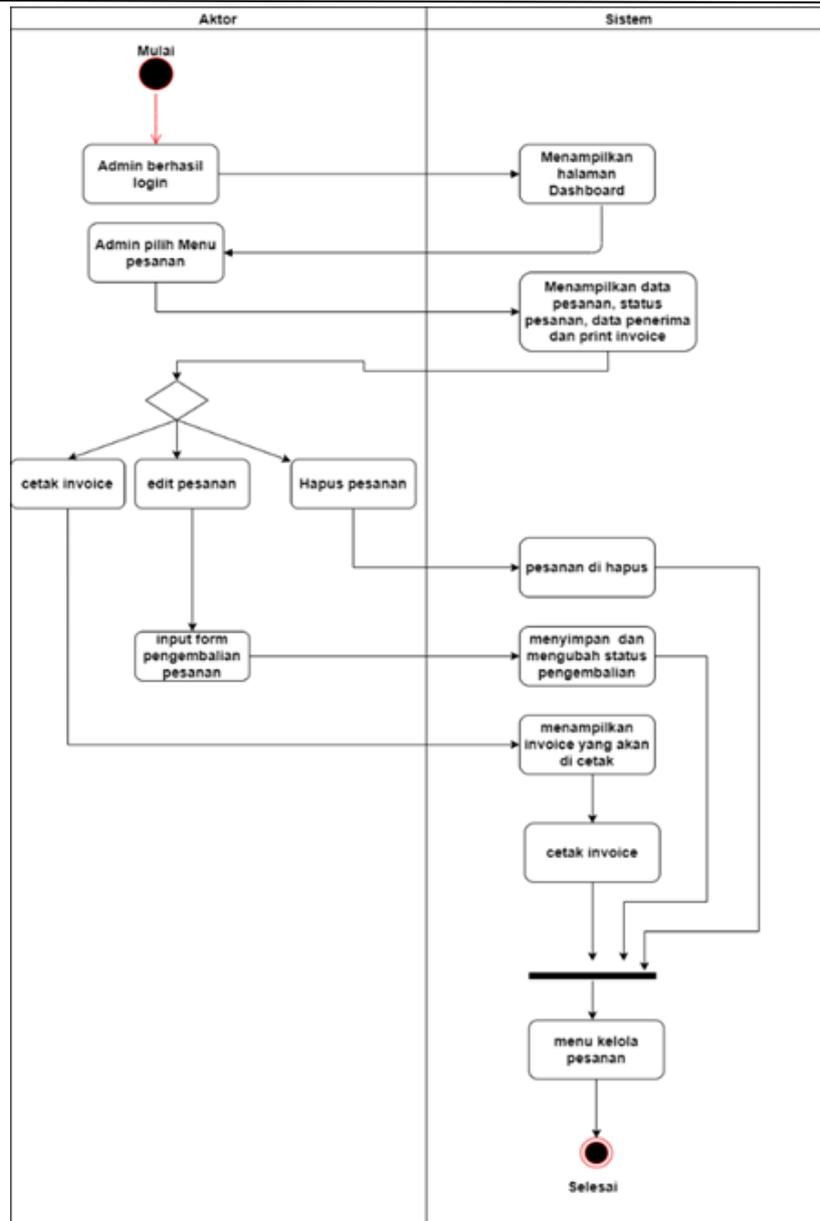
Gambar 7. *Sequence Diagram* Data Pemnbayaran Admin dan Pelanggan



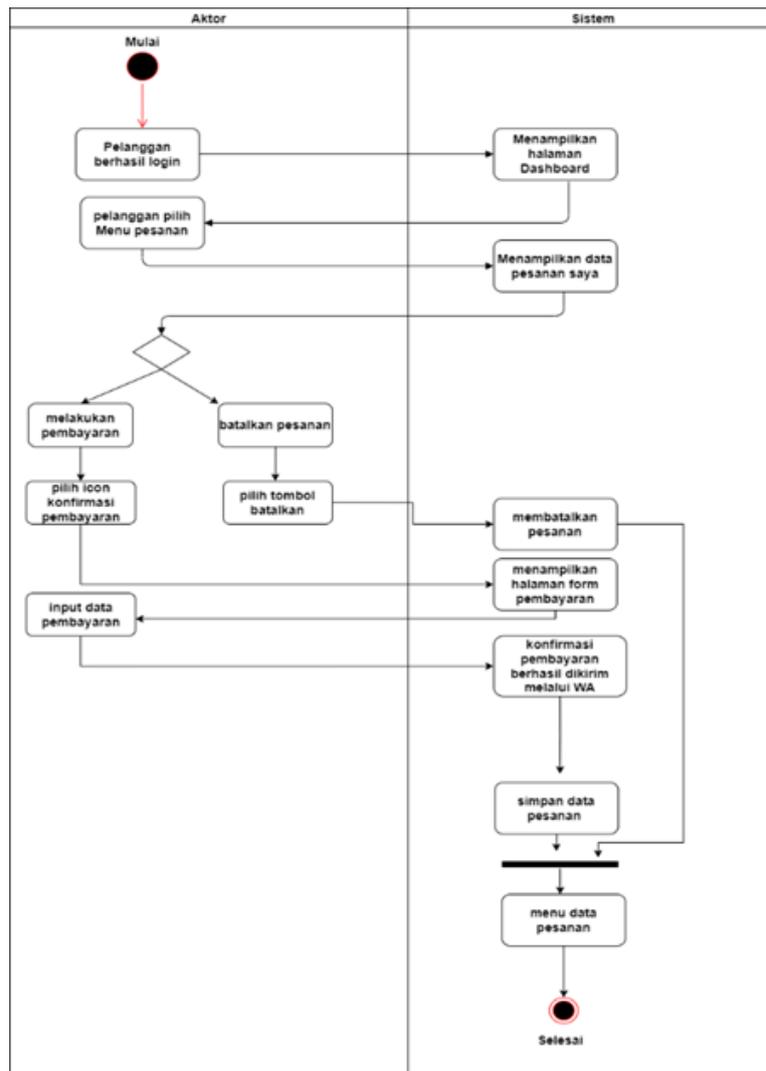
Gambar 8. Activity Diagram Sewa Produk



Gambar 9. Activity Diagram Data Pembayaran



Gambar 10. Activity Diagram Data Pesanan Admin



Gambar 11. Activity Diagram Data pesana pelanggan

4.2 Implementasi Sistem

1. Halaman *Home*

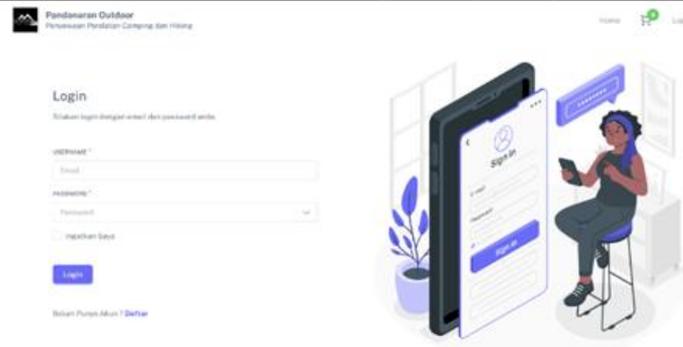
Halaman ini adalah tampilan awal dari sebuah *website*. Berikut yang halaman *home* ditunjukkan pada Gambar Gambar 12.



Gambar 12. Halaman *Home*

2. Halaman *login*

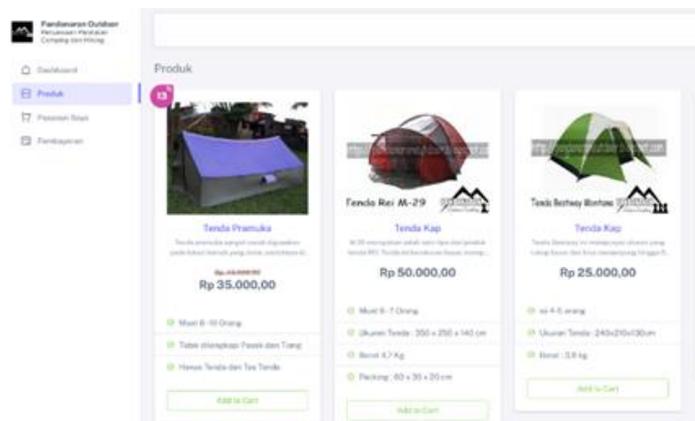
Tampilan *Login* sebuah *website*. Berikut halaman *login* ditunjukkan pada Gambar Gambar 13.



Gambar 13. Halaman *Login*

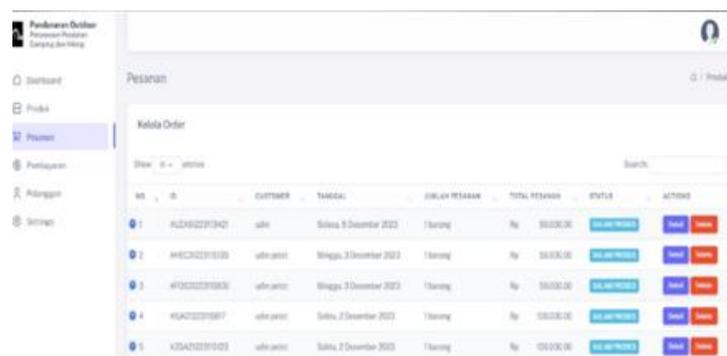
3. Halaman Sewa Produk Pada Pelanggan

Tampilan halaman sewa produk pada pelanggan ditunjukkan pada Gambar Gambar 14.



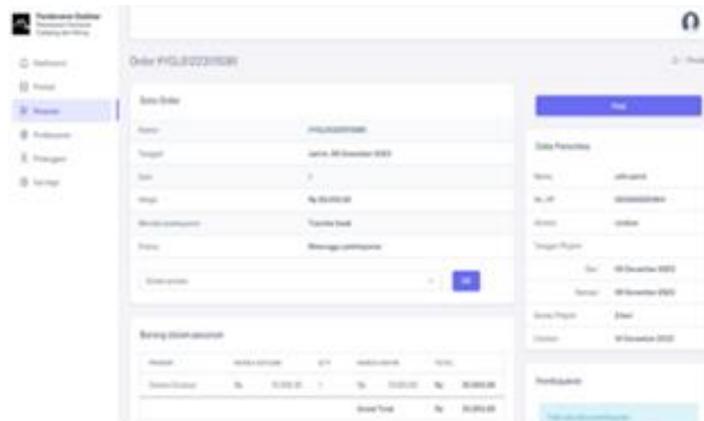
Gambar 14. Sewa Produk Pada Pelanggan

4. Halaman Data Pesanan Pada admin



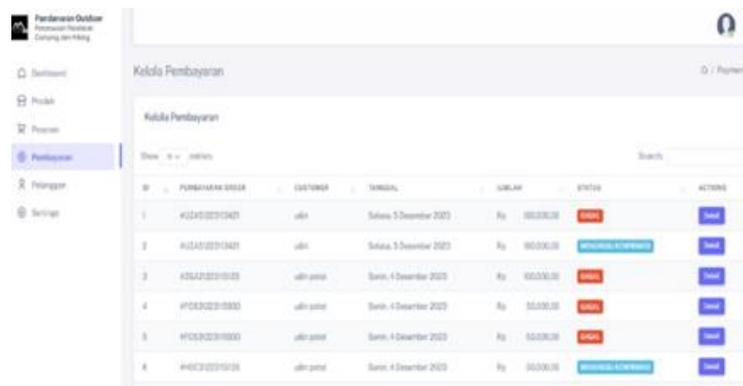
Gambar 15. Halaman Data pesanan admin

5. Halaman Pembayaran pada Pelanggan



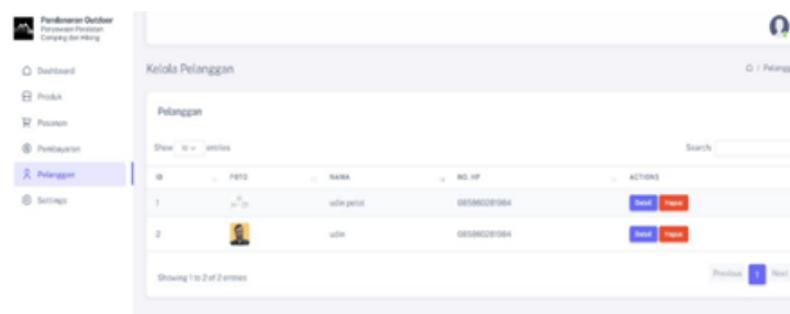
Gambar 1. Halaman Pembayaran Pelanggan

6. Halaman Data Pembayaran Admin



Gambar 2. Halaman data Pembyaran Admin

7. Halaman Data Pelanggan pada Admin



Gambar 3. Halaman Data Pelanggan admin

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Analisa dan Pembuatan laporan penelitian ini dapat di simpulkan: 1). Aplikasi penyewaan peralatan camping dan hiking berbasis website di Pandanaran Outdoor menjadi solusi dan memenuhi kebutuhan atas permasalahan yang ada sehingga proses penyewaan dapat lebih mudah dan cepat; 2). Aplikasi Penyewaan Peralatan Camping dan Hiking berbasis website membantu meningkatkan kinerja dari yang manual, sekarang menggunakan teknologi yang terkomputerisasi.

*Aplikasi Penyewaan Peralatan Camping Dan Hiking Pada Pandanaran Outdoor Berbasis Web
(Lila Anggraini)*

Adapun saran yang disampaikan oleh penulis adalah 1). Aplikasi yang di bangun masih bisa di kembangkan lagi di karenakan di dalam Aplikasi yang sekarang masi belum adanya sistem denda keterlambatan pengembalian barang; 2). Belum adanya akses notifikasi jadi perlu dikembangkan lagi dengan menambah bagian notifikasi agar dapat mengetahui jika ada pesanan yang masuk tanpa harus membuka website terlebih dahulu.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Andi Dwi Rahmadi atas kesediaannya, bantuan serta fasilitas yang sudah disediakan untuk peneliti gunakan selama penelitian berlangsung. Penulis juga berterimakasih kepada semua pihak yang sudah ikut terlibat dalam penelitian ini, yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian dapat berlangsung dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. N. Rachmat Hidayat, Arief Satriansyah, “Penggunaan Metode Waterfall untuk Rancangan Bangun Aplikasi Penyewaan Lapangan Olahraga,” vol. 3, no. 1, pp. 9–16, 2022.
- [2] S. Noval Panca Akra, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Alat Camping,” vol. 11, no. 1, 2023.
- [3] A. Satria, F. Ramadhani, and I. P. Sari, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) Sekolah Menengah Kejuruan Telkom 2 Medan Menggunakan Codeigniter,” 2023.
- [4] T. R. Rivanthio, “Perancangan Pengajuan Sidang Laporan Praktek Kerja Lapangan Mahasiswa Berbasis Website Pada Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih Bandung,” *Temat. - J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 7, no. 1, 2020.
- [5] L. S. Ambarsari *et al.*, “Perancangan Modul Landing Page Dan Pembayaran Pada Website Pahamee Tentang Kesehatan Mental Menggunakan Metode Extreme Programming Module Design Of Landing Page And Payment On Pahamee Website,” vol. 8, no. 5, pp. 9639–9645, 2021.
- [6] C. Sriliasta and N. A. Santoso, “Inovasi Pengembangan Kartu Ujian Online pada Web Portal dengan Metode Waterfall,” *J. Mentari ManajemenPendidikandanTeknologiInformasi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [7] A. Hidayat and U. Darusalam, “Penerapan Metode Time Charter Party Pada Sistem Informasi Penyewaan Alat Camping Berbasis Web,” vol. 6, pp. 681–691, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3539.
- [8] T. Arianti, A. Fa, S. Adam, and M. Wulandari, “Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language),” *J. Ilm. Komput. Terap. dan Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2022.
- [9] A. Voutama, “Sistem Antrian Cucian Mobil Berbasis Website Menggunakan Konsep CRM dan Penerapan UML Website-Based Car Wash Queuing System Using the Concept of CRM (Customer Relationship Management) and UML Application,” vol. 11, no. 28, pp. 103–111, 2022, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4677.

PERANCANGAN *E-MARKETPLACE* DI DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN KABUPATEN TAPANULI TENGAH

Risky Akbar Situmeang¹, Raissa Amanda Putri², Fathiyah Hasyifah Sibarani³

^{1,2,3} Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

^{1,2,3}Jl. Lap. Golf No.120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara (+6261)

4536090, e-mail: zykbarsitumeang17@gmail.com¹, raissa.ap@uinsu.ac.id²,

fathiyahasyifahsibarani@uinsu.ac.id³

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

This study aims to design, create, and assess an electronic market at the Marine and Fisheries Agency of Central Tapanuli Regency as a means to improve the economy of coastal towns. The main objective is to increase market access, product value, and income of coastal communities in the marine and fisheries sector. This R&D system development process uses the Waterfall approach, with the System Usability Scale (SUS) method used to assess user satisfaction. The system was developed using the Laravel framework, CSS, Figma, and MySQL. Suggestions for the long-term development of this *e-marketplace* include collaboration, local adaptation, and user education.

Keywords: *E-marketplace*, Coastal economy, System Usability Scale (SUS).

1. PENDAHULUAN

Pengembangan *e-marketplace* di wilayah pantai Tapanuli Tengah memiliki potensi besar dalam memajukan sektor kelautan dan perikanan secara lokal. *E-marketplace* menjadi solusi efektif bagi komunitas pesisir untuk mempromosikan dan menjual produk mereka, meningkatkan nilai produk, dan mengakses pasar yang lebih luas [1]. Selain itu, *e-marketplace* memiliki potensi mengurangi biaya transaksi dan menyederhanakan pembayaran, merespons perubahan kebutuhan konsumen seperti jadwal sibuk, adopsi teknologi, dan kenyamanan berbelanja *online* [2].

Tapanuli Tengah, yang kaya potensi ekonomi di sektor kelautan dan perikanan, menunjukkan partisipasi aktif dalam industri tersebut dengan 14 dari 20 distriknya berada di sepanjang pantai. Meskipun memiliki infrastruktur seperti Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN), tingkat kesejahteraan rendah masih menjadi masalah, tergambar dari data BPS Tapanuli Tengah tahun 2020 [3].

Untuk mengatasi tantangan ini, implementasi *e-marketplace* menjadi solusi yang sejalan dengan konsep Smart Fisheries Village (SFV) dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, menghadirkan inovasi untuk memperkuat swasembada desa-desa nelayan melalui teknologi digital [4].

Penelitian ini memusatkan pada pengembangan *e-marketplace* berbasis *web* untuk memfasilitasi akses yang ramah pengguna, dievaluasi melalui metode *System Usability Scale* (SUS). Tujuan *e-marketplace* melibatkan perluasan akses pasar produk kelautan dan perikanan, peningkatan nilai produk, percepatan transaksi, dan kemudahan pembayaran [5]. Integrasi konsep *Smart Village* dengan menggabungkan kearifan lokal dan teknologi juga menjadi fokus, sementara peningkatan kualitas sumber daya manusia dan daya saing wilayah menjadi tujuan utama [6].

Received 5 – Februari - 2024; Revised 15 – Februari - 2024; Accepted 21 – Februari - 2024

Dengan judul "Perancangan *E-Marketplace* di Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tapunuli Tengah," penelitian ini bertujuan memberdayakan komunitas pesisir untuk meningkatkan akses pasar, nilai produk, pendapatan, serta mengurangi tingkat kesejahteraan melalui *e-marketplace*. Platform ini diharapkan dapat memfasilitasi komunitas pesisir dalam memasarkan produk mereka secara luas, mengurangi biaya transaksi, mempercepat proses pembayaran, memperluas jangkauan pasar, dan mendukung pembentukan *Smart Fisheries Village* dan desa cerdas, kontribusi pada pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *E-marketplace*

Firdaus dan Bachtiar, menyatakan bahwa *e-marketplace* ialah bentuk penjualan dengan penggunaan teknologi internet [7]. Yang dimana itu merupakan wadah berjumpanya si penjual dan si pembeli dalam satu tempat atau situs. Sedangkan menurut dari Wahyuni *e-marketplace* ialah tempat penjualan suatu barang secara elektronik yang menjumpukan para penjual dan para pembeli untuk kegiatan transaksi [8].

2.2 Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tapanuli Tengah

Instansi ini memiliki sedikit banyaknya peranan untuk melaksanakan kebijakan wilayah dibagian kelautan dan perikanan yang mencakup perumusan kebijakan teknis, perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan pengendalian [9].

2.3 *Blackbox Testing*

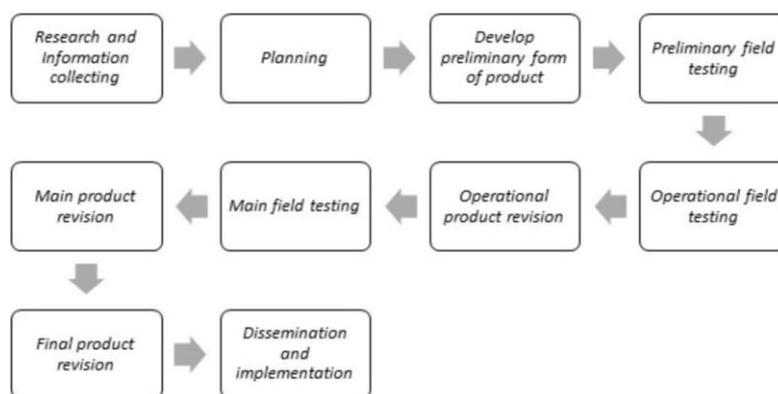
Metode ini bertujuan agar memastikan bahwa aplikasi tidak mengandung *bugs* dan *error*. Metode ini berfokus pada pengujian dari sudut pandang *internal*, dengan menguji apakah semua fungsi dalam aplikasi berjalan sudah sesuai. Dalam metode *testing* ini, pengujian dikerjakan tanpa mengetahui secara pasti bagaimana aplikasi diimplementasikan secara *eksternal*, melainkan hanya melalui *input* yang diberikan dan *output* yang dihasilkan. *Black box testing* bertujuan untuk memverifikasi apakah sistem berjalan dengan baik dan memenuhi persyaratan fungsional yang telah ditetapkan, sehingga dapat menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Kegiatan *black box testing* secara menyeluruh, dapat diidentifikasi ketidaksesuaian antara fungsi yang diharapkan dan fungsi yang sebenarnya dalam sistem, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan peningkatan yang diperlukan untuk mencapai kualitas yang lebih baik [10].

2.4 Metode *System Usability Scale* (SUS)

Menurut Brooke metode SUS (*System Usability Scale*) adalah salah satu teknik yang dipakai dengan mengukur keefektivan atau *usability* suatu aplikasi atau produk. Metode ini dipelopori John Brooke pada tahun 1986 dan sudah digunakan dengan luas pada penelitian serta pengembangan pengalaman pengguna [11].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan pada studi kasus ini adlah R&D, yang dimana menurut Tidd dan Bassant R&D (*Research and Development*) dapat meningkatkan suatu produk, layanan, atau proses yang ada. Untuk memajukan sebuah ilmu pengetahuan dan teknologi metode R&D mampu untuk hal tersebut serta memiliki kemampuan yang sangat kompleks di berbagai bidang [12].



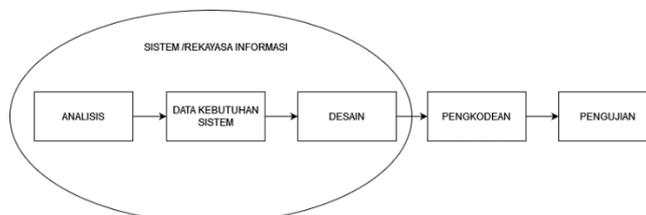
Gambar 1. Alur metode R&D

Penjelasan terkait diagram R&D dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. *Research and Information Collecting*: Tahap ini mencakup penyelidikan dan pengumpulan data terkait topik penelitian, melibatkan studi literatur, analisis data sekunder, dan pengumpulan informasi dari berbagai sumber.

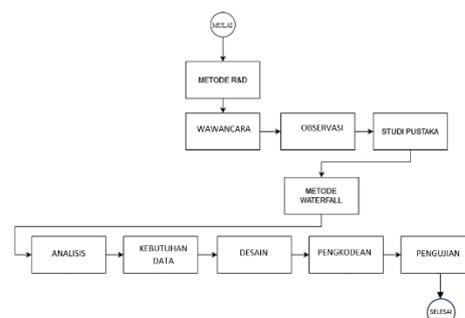
- b. *Planning*: Pada tahap perencanaan, rencana penelitian dan pengembangan disusun, termasuk penetapan tujuan, metode, serta identifikasi sumber daya seperti anggaran dan waktu.
- c. *Develop Preliminary Form of Product*: Melibatkan pengembangan bentuk awal produk atau solusi, seperti prototipe awal, rancangan konseptual, atau model yang memberikan gambaran tentang sistem yang diharapkan.
- d. *Preliminary Field Testing*: Sistem awal diuji dalam kondisi lapangan untuk mengevaluasi kinerja, mengidentifikasi kelemahan, dan mendapatkan masukan dari pengguna atau pemangku kepentingan.
- e. *Operational Field Testing*: Setelah revisi berdasarkan umpan balik sebelumnya, sistem diuji dalam kondisi lapangan yang lebih operasional untuk memvalidasi kinerja dalam situasi nyata.
- f. *Operational Product Revision*: Sistem direvisi untuk memperbaiki masalah atau kekurangan, meningkatkan kinerja, kualitas, dan fungsionalitas sistem.
- g. *Main Field Testing*: Sistem yang telah direvisi diuji secara lebih luas dalam kondisi lapangan utama untuk mengumpulkan data lebih lanjut, memvalidasi perbaikan, dan mengidentifikasi area perbaikan terakhir.
- h. *Main Product Revision*: Sistem diperbaiki secara lebih rinci berdasarkan hasil uji lapangan utama, mengatasi kelemahan atau kekurangan sebelum mencapai tahap akhir.
- i. *Final Product Revision*: Tahap revisi terakhir pada sistem berdasarkan umpan balik dan evaluasi terakhir, mengubah sistem menjadi bentuk final yang siap diproduksi atau diimplementasikan.
- j. *Dissemination and Implementation*: Tahap terakhir melibatkan penyebaran informasi tentang sistem atau hasil penelitian kepada pihak terkait, dengan tujuan implementasi secara luas sesuai dengan tujuan awal penelitian dan pengembangan.

Metode pengembangan sistem yang diterapkan pada studi kasus ini ialah *Waterfall*, pemilihan metode ini tak terlepas dari kelebihan yang di tawarkan seperti hemat biaya dan alur kerja yang jelas untuk koordinasi yang cepat. Mengacu pada buku karya Pressman yang berjudul "*Software Engineering A Practitioner's Approach*" metode *waterfall*, juga dikenal sebagai metode air terjun, adalah pendekatan sistematis dan berurutan dalam pengembangan sebuah *software* [13]. Pendekatan ini menggambarkan proses pengembangan yang dilakukan secara berurutan dan tahapan demi tahapan. Dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna, lalu melalui tahap perencanaan, *modeling*, konstruksi, hingga akhirnya sistem diserahkan dan didukung oleh pengguna. Berdasarkan dari defenisi *waterfall* memiliki beberapa kelebihan yang ditawarkan. Salah satunya adalah menghemat pengeluaran sebab proses yang dilaksanakan sesuai tahapannya. Selain itu, alur kerja juga sangat jelas sehingga proses koordinasi tim relatif cepat.



Gambar 2. Alur metode *waterfall*

Penelitian ini di laksanakan di Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tapanuli Tengah dengan menggunakan alur penelitian yang digambarkan pada gambar berikut :



Gambar 3. Alur penelitian

Tahapan rancang dan bangun sistem ini terdiri dari beberapa kegiatan, yakni :

1. Metode R&D

- a. Wawancara, Melakukan wawancara agar menghasilkan data dengan keinginan yang sesuai. Penulis mewawancarai Bapak Sofian Baroes sebagai Kabid Budidaya, Pengelolaan, dan Pemasaran Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tapanuli Tengah dan beberapa pegawai terkait
- b. Observasi, Observasi dilakukan oleh peneliti di Kantor Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Tapanuli Tengah dan observasi juga dilakukan pada pelaku UKM (Usaha Kecil Menengah) dibawah binaan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Tapanuli Tengah.

Studi pustaka, Penelitian terdahulu peneliti jadikan acuan studi pustaka, seperti jurnal, skripsi dan buku-buku terkait konflik yang sesuai penelitian ini.

2. Metode *Waterfall*

- a. Analisis, tindakan ini melibatkan evaluasi keperluan *software* serta proses serangkaian data melalui pertemuan pihak terkait serta referensi dari jurnal, artikel, dan *internet*.
- b. Kebutuhan data, Tahapan ini akan menghasilkan dokumen kebutuhan pengguna yang mencerminkan keinginan pengguna dalam pengembangan perangkat lunak, termasuk detail implementasi rencana.
- c. Desain, Pemodelan akan menerjemahkan kebutuhan ke dalam desain perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum pengkodean. Proses ini berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan detail prosedural (algoritma). Tahap ini akan menghasilkan dokumen yang disebut kebutuhan perangkat lunak
- d. Pengkodean, yakni kegiatan membuat *code*, yang merupakan terjemahan desain menjadi bahasa komputer. Programmer akan menerjemahkan permintaan pengguna ke dalam kode. Tahap ini penting dalam pengembangan *software* karena mengoptimalkan penggunaan komputer. Setelah pengkodean, dilakukan testing untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan dalam sistem yang telah dibuat
- e. Pengujian, pada tahapan ini, pengembangan perangkat lunak atau sistem dianggap telah mencapai masa akhirnya. Setelah proses analisis, desain, dan pengkodean selesai, produk yang telah selesai akan digunakan oleh pengguna. Kemudian, aplikasi yang dibuat harus melalui uji *blackbox* dan metode SUS untuk mengevaluasi ketidaksempurnaan yang perlu diperbaiki secara rutin

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem aplikasi ini difokuskan pada perancangan dan pembangunan dengan menggunakan teknologi *web* untuk mempermudah para penggunanya. Pada penerapannya, pembeli membuka aplikasi sistem *E-marketplace*, maka *login* dengan akun yang telah dibuat sebelumnya, kemudian layar akan menampilkan menu utama. Memilih kategori data pesanan, lalu penjual pilih atur pengiriman jika pembeli sudah membayar serta sudah di konfirmasi/*update* statusnya oleh admin. Selanjutnya meng*inputkan* nomor resi, estimasi hari, dan foto resi agar status pesanan berubah menjadi dikirim.

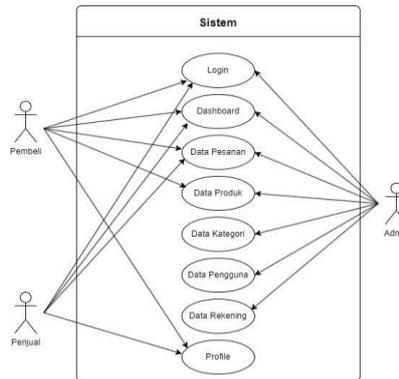
4.1 Desain sistem *e-marketplace*

Pada setiap gambar harus diberikan keterangan di bawah gambar. Keterangan pada tabel diberikan di atas tabel. Keterangan dituliskan dengan huruf kecil kecuali pada karakter pertama pada tiap kalimat. Seluruh gambar harus diberi penomoran secara berurutan. Gambar diletakkan di tengah halaman (*center aligned*), sedangkan tabel diawali di pinggir kiri (*left aligned*) halaman.

4.1.1 Desain sistem *e-marketplace*

4.1.1.1. *Usecase Diagram*

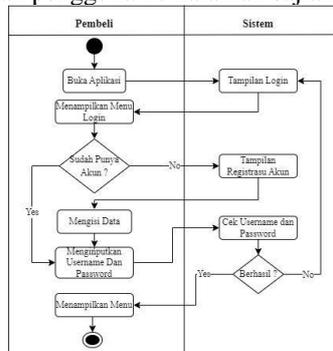
Dibagian ini menjelaskan perihal aktivitas yang dilaksanakan oleh pemeran didalam sebuah aplikasi yang sedang dibangun atau di kembangkan. Gambar Usecase Diagram dibawah ini memiliki 3 peran sebagai aktor yaitu pembeli, penjual, dan admin.



Gambar 4. Usecase diagram

4.1.1.2. Activity Diagram Login dan Registrasi

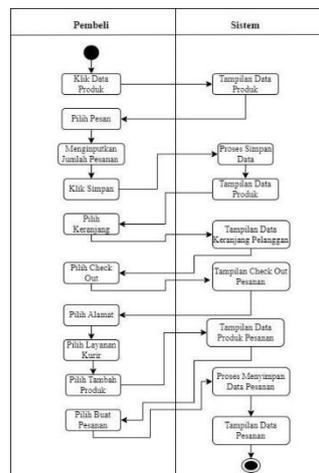
Pada penjelasan gambar dibawah ini yaitu mengenai proses melakukan login dan registrasi, Jika belum memiliki akun maka lakukan registrasi akun. Pada saat masuk kehalaman login, kemudian menginputkan username dan password dengan akun yang sudah ada atau dibuat. Apabila username dan password telah dikonfirmasi, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman sajian utama.



Gambar 5. Activity diagram login dan registrasi

4.1.1.3. Activity Diagram Data Produk

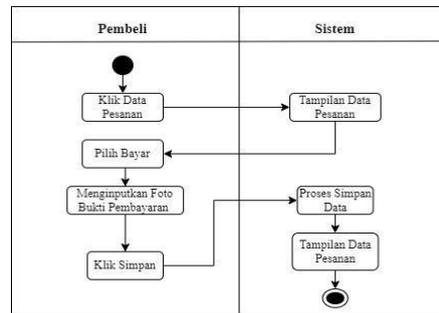
Disini menjelaskan mengenai alur melakukan pesan produk, pada saat masuk kehalaman data produk maka pilih pesan kemudian menginputkan jumlah produk yang hendak di pesan. Selanjutnya pilih keranjang untuk melihat data produk yang sudah kita simpan, lalu pilih check out untuk melakukan pemesanan produk. Jika sudah masuk kehalaman check out maka pilih alamat serta jenis jasa layanan kurir, setelah tekan buat pesanan agar pesannya diproses.



Gambar 6. Activity Diagram Data Produk

4.1.1.4. Activity diagram data pesanan

Gambar dibawah ini menjelaskan mengenai proses melihat pesanan dan melakukan pembayaran, pada saat masuk kehalaman data pesanan pilih bayar kemudian *menginputkan* foto bukti pembayaran agar segera di kirim.



Gambar 7. Activity diagram data pesanan

4.1.1.5. Desain Tampilan Login

Gambar berikut menunjukkan desain halaman *login* yang nantinya akan digunakan oleh seluruh pengguna ketika ingin melakukan *login*. Kemudian pengguna *menginputkan password* dan *username* yang telah ada.

LOGO

Masuk menggunakan Akunmu

Username

Password

LOGIN

Gambar 8. Desain tampilan *login*

4.1.1.6. Desain Tampilan Dashboard

Gambar berikut menampilkan desain halam *dashboard*. Ketika berhasil *login* sistem akan menampilkan halaman *dashboard*.

LOGO DISKANLUT Hubungi Admin [Page](#)

Selamat Datang di Dinas Perikanan dan Kelautan Tapteng

Dashboard

TOTAL PESANAN	PESANAN TERDAFTAR PROSES	KERESMIAN	PESANAN BELUM

Grafik Pesanan

Gambar 9. Desain tampilan *dashboard*

4.1.1.7. Desain Tampilan Data Pesanan

Gambar berikut menunjukkan desain halaman data pesanan yang berfungsi untuk melihat data pesanan serta melakukan pembayaran dari pemesanan yang sudah dibayar.



Gambar 10. Desain tampilan data pesanan

4.1.1.8. Desain Tampilan Data Produk

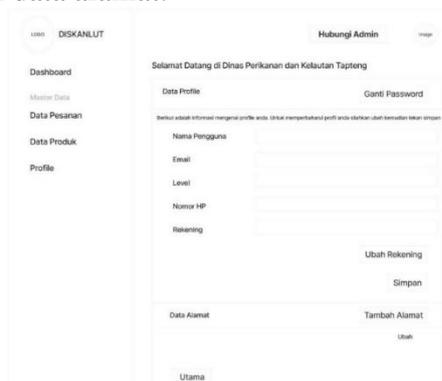
Gambar berikut menunjukkan desain halaman data produk yang berfungsi untuk melihat produk yang dijual serta melakukan pemesanan produk.



Gambar 11. Desain tampilan data produk

4.1.1.9. Desain Tampilan Data Profile

Gambar ini menunjukkan desain halaman *profile* yang untuk melihat data *profile* pengguna serta melakukan *inputan* data alamat.

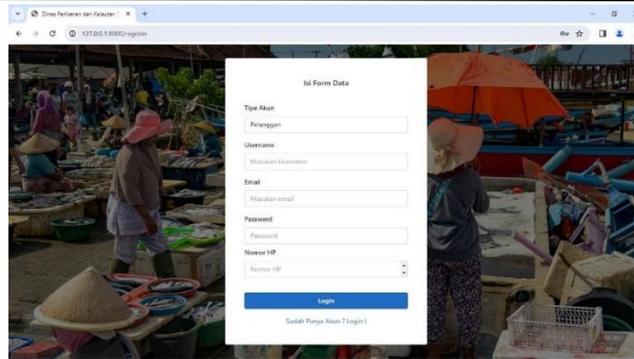


Gambar 12. Desain tampilan data *profile*

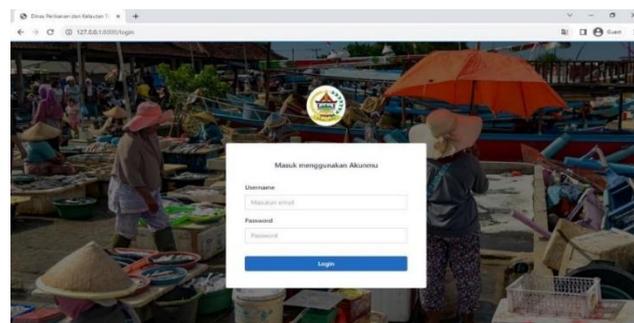
4.2. Implementasi

4.2.1. Implementasi Tampilan *Login Dan Registrasi*

berikut menunjukkan halaman *login* ini berfungsi untuk melakukan pendaftaran atau registrasi akun jika belum memiliki akun. Jika sudah maka lakukan *inputan username dan password* yang sudah ada agar dapat melakukan *login*



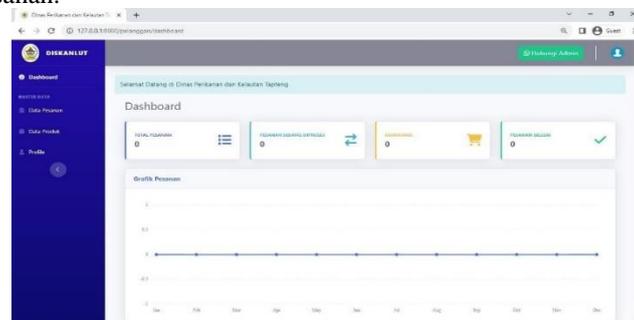
Gambar 13. Tampilan registrasi



Gambar 14. Tampilan login

4.2.2. Implementasi Tampilan dashboard

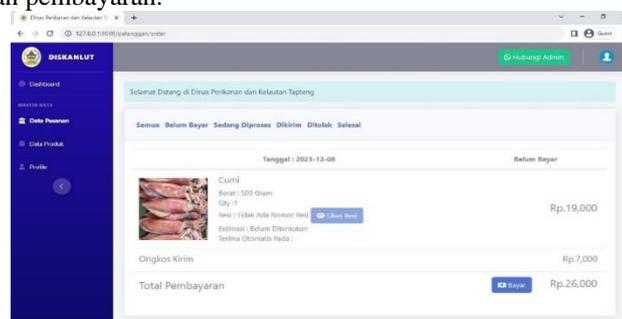
Pada tampilan ini merupakan tampilan awal ketika berhasil melakukan *login*. Tampilan ini berfungsi untuk melihat perihal data pesanan.



Gambar 15. Tampilan dashboard

4.2.3. Implementasi Data Pesanan

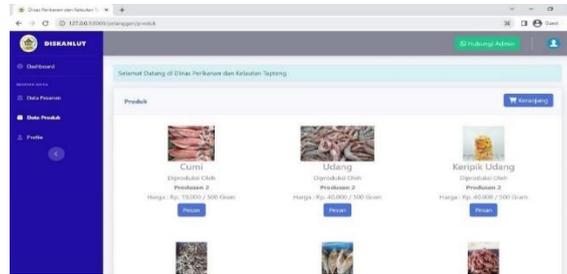
berikut memperlihatkan fungsi untuk melihat data pesanan yang sudah di *check out* sebelumnya. Kemudian klik bayar untuk melakukan pembayaran.



Gambar 16. Tampilan data pesanan

4.2.4. Implementasi Tampilan Data Produk

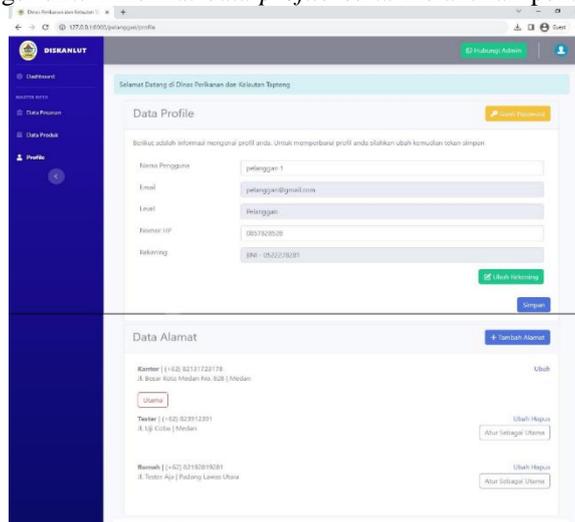
berikut memperlihatkan fungsi data produk yang dijual oleh produsen serta melakukan proses pemesanan produk.



Gambar 17. Tampilan data produk

4.2.5. Implementasi Data Profile

Pada Tampilan ini berfungsi untuk melihat data *profile* serta melakukan penambahan data alamat.



Gambar 18. Tampilan data *profile*

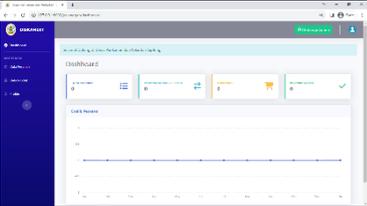
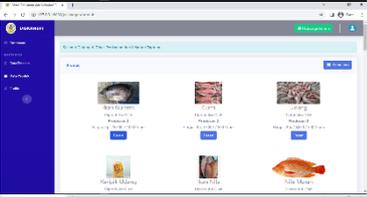
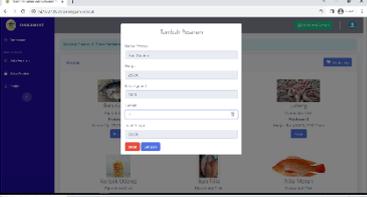
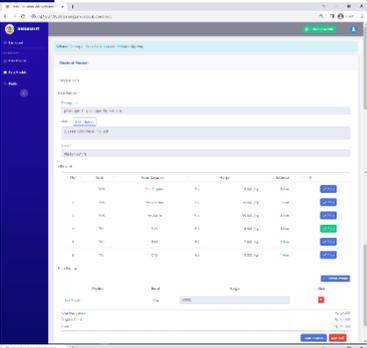
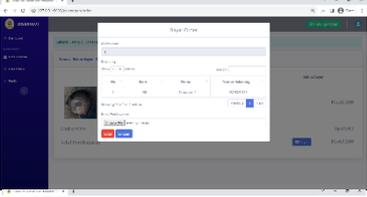
4.3. Pengujian Sistem

4.3.1. Blackbox Testing

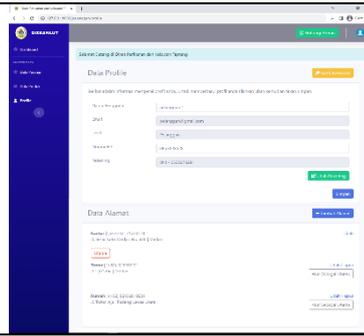
Metode ini menitikberatkan pada fungsionalitas sistem yang digunakan kemudian pada penerapannya, sistem diuji oleh dua validator.

Tabel 1. Tabel uji validitas *blackbox testing*

No	Rancangan Input/Output	Yang diharapkan	Tampilan	Validator	
				I	II
1	Masuk ke Sistem	Masuk ke Halaman Login		√	√

2	Melakukan Login	Login Sukses, Menunjukkan Halaman Dashboard		✓	✓
3	Melihat Halaman Data Produk	Menunjukkan Halaman Data Produk		✓	✓
4	Melakukan Penginputan Jumlah Pesanan	Menunjukkan Form Tambah Pesanan		✓	✓
5	Melihat Data Keranjang	Menunjukkan Halaman Keranjang		✓	✓
6	Melakukan Check out Pesanan	Menunjukkan Form Check out Pesanan		✓	✓
7	Melihat Data Pesanan	Menunjukkan Form Data Pesanan		✓	✓
8	Melakukan Penginputan Foto Bukti Pembayaran	Menunjukkan Form Pembayaran		✓	✓
9	Melakukan Penyelesaian Pesanan	Menunjukkan Form Data Pesanan		✓	✓

10

Melihat Data
Profile Dan Data
AlamatMenunjukkan
Data Profile

√

√

4.3.2. Pengujian Metode SUS

Pada penerapannya, sistem diuji langsung oleh pihak intansi dan masyarakat Kabupaten Tapanuli Tengah, yang dimana peneliti menggunakan 10 pertanyaan dan menyebarkan kuesioner metode SUS ke 15 responden. Berikut kuesioner metode SUS yang disebar oleh peneliti :

	Sangat tidak setuju					Sangat setuju
1. Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi	1	2	3	4	5	√
2. Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan	√	1	2	3	4	5
3. Saya merasa sistem ini mudah digunakan	1	2	3	4	5	√
4. Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini	√	1	2	3	4	5
5. Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya	1	2	3	4	5	√
6. Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)	√	1	2	3	4	5
7. Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat	1	2	3	4	5	√
8. Saya merasa sistem ini membingungkan	√	1	2	3	4	5
9. Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini	1	2	3	4	5	√
10. Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini	√	1	2	3	4	5

Gambar 19. Daftar pertanyaan dan penilai metode SUS

Hasil pengujian kepuasan pengguna dalam menggunakan sistem *E-marketplace* berdasarkan kuesioner sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian metode SUS

Responden	Jumlah	Nilai (jumlah x 2,5)
Responden 1	26	65
Responden 2	28	70
Responden 3	28	70
Responden 4	32	80
Responden 5	36	90
Responden 6	34	85
Responden 7	32	80
Responden 8	36	90

Responden 9	35	87,5
Responden 10	35	87,5
Responden 11	36	90
Responden 12	28	70
Responden 13	40	100
Responden 14	34	85
Responden 15	38	95
		1.245 : 15 = 83

Tabel 3. Panduan skor metode SUS

Skor	Nilai	Penilaian
>80.3	A	Bagus Sekali
68 – 80.3	B	Bagus
68	C	Cukup
51-68	D	Buruk
<51	E	Buruk Sekali

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dengan merujuk kepada bahasan diatas, kesimpulan ditarik sebagai berikut :

1. Dalam studi ini, telah berhasil dikembangkan *e-marketplace* yang memenuhi kebutuhan masyarakat pesisir Tapanuli Tengah, terutama dalam sektor perikanan dan kelautan yang dikelola oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tapanuli Tengah.
2. Melalui pendekatan konsep *Smart Fisheries Village*, sistem ini dirancang untuk memperluas akses pasar, meningkatkan nilai tambah produk, dan pendapatan di sektor tersebut, dengan harapan mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Penggunaan metode *System Usability Scale* (SUS) juga menegaskan bahwa sistem yang dibangun telah melewati uji tingkat kepuasan langsung dari para pemangku kepentingan, menunjukkan tingkat kegunaan yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

5.2. Saran

Dari penjelasan sebelumnya, penulis membagikan saran kepada pengembang berikutnya, yaitu :

1. Peneliti berharap pengembangan selanjutnya agar dapat dikembangkan lebih lanjut secara lebih luas.
2. Peneliti berharap kepada pengembangan selanjutnya agar dapat mengembangkan penelitian ini dengan berbagai metode yang ada.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan terimakasih kepada kampus UIN Sumatera Utara dan juga Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tapanuli Tengah yang telah memberikan dukungan terhadap peneliti untuk diberikan izin menyelesaikan tugas.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Yustiani, R., & Yunanto, R. (2017). Peran Marketplace Sebagai Alternatif Bisnis Di Era Teknologi Informasi. *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 6(2), 43–48. <https://doi.org/10.34010/komputa.v6i2.2476>
- [2.] Sims, L. (2017). Building Your Online Store With WordPress and WooCommerce Store With WordPress and Learn to Leverage the Critical Role.
- [3.] tapteng.go.id. (2018). *Kelautan dan Perikanan Tapanuli Tengah*.

- [4.] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). Kementerian Kelautan dan Perikanan. 21 June 2022. <https://kkp.go.id/djpdspkp/page/2202> realisasi-investasi-sektor-kelautan-dan-perikanan
- [5.] Ningsi, N., Sunyanti, S., & Sarimuddin, S. (2021). Perancangan *e-marketplace* Maswira (Masyarakat Pesisir berwirausaha) pada Dinas Pertanian dan Perikanan Kab.Bombana. *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan Dan Informatika*, 8(1), 51–58. <https://doi.org/10.21107/edutic.v8i1.12064>
- [6.] Syah, D. O., Lupiyoadi, R., & Tjiptadi, A. P. (2017). Factors affecting the use of e-commerce in creative industries: Empirical evidences from SMES in Jabodetabek Indonesia. *Jurnal Siasat Bisnis*, 20(2), 143–160. <https://doi.org/10.20885/jsb.vol20.iss2.art4>
- [7.] *O'Reilly Media* (Vol. 46, Issue 05). <https://doi.org/10.5860/choice.46-2719> Firdaus, F., & Bachtiar, L. (2020). Pengembangan Teknologi *E-marketplace* Untuk Hasil Pertanian, Perkebunan Dan Perikanan Kecamatan Seranau. *Journal of Information Sistem Research*, 2(1), 109–115.
- [8.] Wahyuni, N., Irman, A., Mutaqin, S., & Gunawan, A. (2019). Pengenalan Dan Pemanfaatan Marketplace E-Commerce. *Jurnal Pengabdian Dinamika*, 6(1).
- [9.] Kelautan, D., Perikanan, D. A. N., Tapanuli, K., Rahmat, D., Yang, T., & Esa, M. A. H. A. (2017). *Berita daerah kabupatentapanulitengah*.
- [10.] Luthfi, F. (2017). Penggunaan Framework Laravel dalam Rancang Bangun Modul Back-End Artikel Website Bisnisbisnis.ID. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 2(1), 34–41. <https://doi.org/10.14421/jiska.2017.21-05>
- [11.] Brooke, J. (2022). A quick and dirty usability scale. *Redhatch Consulting Ltd.,*
- [12.] Tidd, J., & Bassant, J. (2013). Managing innovation; integrating technological, market -and organizational change, 5th ed. (online access included). *Reference & Research Book News VO - 28*.
- [13.] Pressman, R. S. (2009). Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman. In *Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

SUPER ENKRIPSI ALGORITMA ROUTE CIPHER DAN ALGORITMA VARIABLY MODIFIED PERMUTATION COMPOSITION (VMPC) UNTUK PENGAMAN FILE CITRA

Fadliansyah Siagian¹, Yusuf Ramadhan Nasution², Suhardi³

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

email : 1fadlisgn890@gmail.com, 2ramadhannst@uinsu.ac.id, 3suhardi@uinsu.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Securing image files is a crucial aspect in addressing information security challenges. Super encryption is an approach that combines various cryptographic algorithms to enhance data security. In this research, we implement Super Encryption by combining two algorithms, namely Route Cipher and VMPC (Variably Modified Permutation Composition). Firstly, we employ the Route Cipher to encrypt image files by rearranging the pixels in the image using a specific mapping scheme. Subsequently, we apply VMPC, a key-symmetric encryption algorithm, to encrypt the previously modified image. The use of VMPC as the second layer aims to provide additional security by incorporating efficient and secure key-symmetric encryption. The results of this research demonstrate that the combination of Route Cipher and VMPC provides strong security for image files. This method introduces a high level of complexity for attackers attempting to decrypt the image without the correct key. Moreover, this Super Encryption offers higher confidentiality and resilience against attacks on image files compared to using a single encryption algorithm.

Keywords: Super Encryption, Image, Route Cipher, VMPC, Cryptography.

1. PENDAHULUAN

Mencuri dan menyalahgunakan gambar yang bersifat rahasia karena citra tersebut masih dapat dikenali dan dibaca oleh manusia adalah masalah yang dapat merugikan pihak yang memiliki akses ke data visual pengguna. Untuk mengatasi tindakan penyadapan dan pencurian citra digital ini, teknik enkripsi kriptografi dapat digunakan. Kriptografi adalah ilmu yang menggunakan teknik-teknik matematika yang berkaitan dengan keamanan data, seperti menjaga kerahasiaan, integritas informasi, dan otentikasi. Kriptografi melibatkan penggunaan algoritma untuk melakukan proses enkripsi, dan salah satu algoritma kriptografi yang berguna dalam hal ini adalah algoritma *Route Cipher* dan *Variably Modified Permutation Composition (VMPC)* [1].

Algoritma *Route Cipher* adalah sebuah teknik kriptografi klasik yang menggunakan transposisi untuk melakukan enkripsi. Pada metode ini, teks *plaintext* awalnya ditulis dalam *grid* dengan dimensi tertentu, dan kemudian dibaca berdasarkan pola yang ditentukan oleh kunci. Untuk pesan yang panjang, jumlah kemungkinan kunci bisa menjadi sangat besar sehingga sulit untuk dihitung. Namun, penting untuk diingat bahwa tidak semua kunci memiliki tingkat keamanan yang sama. Jika jalur yang salah dipilih, hal ini bisa

menyebabkan bagian dari plaintext tetap terlihat atau malah hanya terbalik, yang dapat memberikan petunjuk kepada kriptanalisis mengenai rute yang digunakan.

Untuk meningkatkan tingkat keamanan, salah satu jenis algoritma kriptografi yang digunakan adalah *Stream Cipher*, yang merupakan algoritma berbasis bit. Dalam konteks makalah ini, digunakan algoritma *Stream Cipher* yang disebut *Variably Modified Permutation Composition (VMPC)*. *VMPC Stream Cipher* memiliki tingkat efisiensi yang cukup baik untuk diimplementasikan pada perangkat lunak dan diklaim memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan RC4, yang masih populer hingga saat ini. Keunggulan tersebut mencakup proses enkripsi dan algoritma penjadwalan kunci yang lebih baik [1].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keamanan Data Komputer

Perlindungan data komputer merupakan serangkaian tindakan pencegahan terhadap potensi kejahatan yang memanfaatkan komputer sebagai sarana. Upaya keamanan mencakup aspek perlindungan fisik terhadap ruang server dan infrastruktur pendukung, pengaturan keamanan akses yang melibatkan pengguna manusia, pencegahan terhadap virus dan upaya pencurian data, serta menjaga keamanan sistem operasi komputer. Dalam membangun keamanan komputer harus mempertimbangkan aspek *confidentiality*, *integrity*, *authentication*, *non-repudiation* dan *availability* [2].

2.2. Kriptografi

Kriptografi berasal dari bahasa Yunani, dengan "*crypto*" yang berarti rahasia dan "*graphia*" yang berarti penulisan atau tulisan. Kriptografi adalah suatu teknik penyandian pesan yang digunakan untuk memastikan bahwa pesan dapat dikirim dan diterima secara aman. Tujuan utama dari kriptografi adalah menjaga kerahasiaan data dan mencegah penyalahgunaan data oleh pihak yang tidak berwenang [3].

2.3. Route Cipher

Route Cipher merupakan sebuah varian cipher yang merupakan perluasan dari *rail fence cipher*. Algoritma ini memiliki kemiripan dengan *rail fence cipher* karena melibatkan penggunaan rute, namun dalam *Route Cipher*, rute yang digunakan dapat memiliki berbagai bentuk, termasuk rute yang melingkar ke dalam atau rute khusus. Biasanya, kunci yang digunakan dalam *Route Cipher* adalah cara untuk membaca pesan [4].

2.4. Variably Modified Permutation Composition

Algoritma *Variably Modified Permutation Composition (VMPC)* merupakan variasi dari algoritma RC4 yang diciptakan oleh Bartosz Zoltak pada tahun 2004. Algoritma ini adalah algoritma enkripsi yang beroperasi pada tingkat *byte*, di mana *keystream* dihasilkan oleh sebuah *generator keystream* dan digunakan untuk mengenkripsi teks dengan menggunakan kunci dan *plaintext* [5].

2.5. Citra Digital

Citra digital adalah gambar yang terdiri dari sejumlah titik yang disebut piksel. Piksel adalah elemen terkecil dari citra yang memiliki dua atribut, yaitu koordinat dan intensitas warna. Kuantisasi citra, atau berapa banyak nilai yang dapat digunakan untuk merepresentasikan warna dalam citra, tergantung pada kedalaman piksel. Kedalaman piksel ini ditentukan oleh jumlah bit yang digunakan untuk menggambarkan intensitas warna piksel tersebut. Semakin banyak bit yang digunakan, semakin besar kedalaman warna, dan semakin banyak variasi warna yang dapat direpresentasikan dalam citra digital [6].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pembelajaran Literatur

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan informasi yang diperlukan untuk proses perancangan aplikasi. Studi literatur ini mencakup pemahaman konsep-konsep yang relevan, termasuk kriptografi, serta pemahaman terhadap metode algoritma *Route Cipher* dan *VMPC*.

3.2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, data yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi dikumpulkan. Data ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti artikel, jurnal, buku, dan sumber-sumber internet yang relevan dengan perancangan aplikasi.

3.3. Analisis dan Perancangan

Tahap perancangan sistem dalam sebuah penelitian merupakan langkah yang diambil setelah semua kebutuhan yang diperlukan untuk sistem yang akan dikembangkan terkumpul. Dalam konteks perancangan sistem aplikasi keamanan *file BMP*, sistem ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu menu enkripsi dan menu dekripsi. Menu enkripsi digunakan untuk mengamankan *file BMP* dengan menggunakan algoritma *Route Cipher* dan *VMPC*. Pada menu ini, pengguna dapat memilih *file BMP* yang ingin diamankan dan

memasukkan kunci enkripsi. Sementara itu, menu dekripsi digunakan untuk mengembalikan *file* BMP yang telah diamankan ke bentuk aslinya. Pada menu ini, pengguna memasukkan *file* BMP hasil enkripsi dan kunci dekripsi yang sama yang digunakan pada proses enkripsi.

3.4. Implementasi dan Pengujian

Tahap terakhir adalah implementasi aplikasi berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap implementasi ini melibatkan penulisan kode program berdasarkan analisis dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah C# (C Sharp), dan penggunaan aplikasi SharpDevelop dalam proses penulisan kode programnya. Setelah implementasi, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian aplikasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

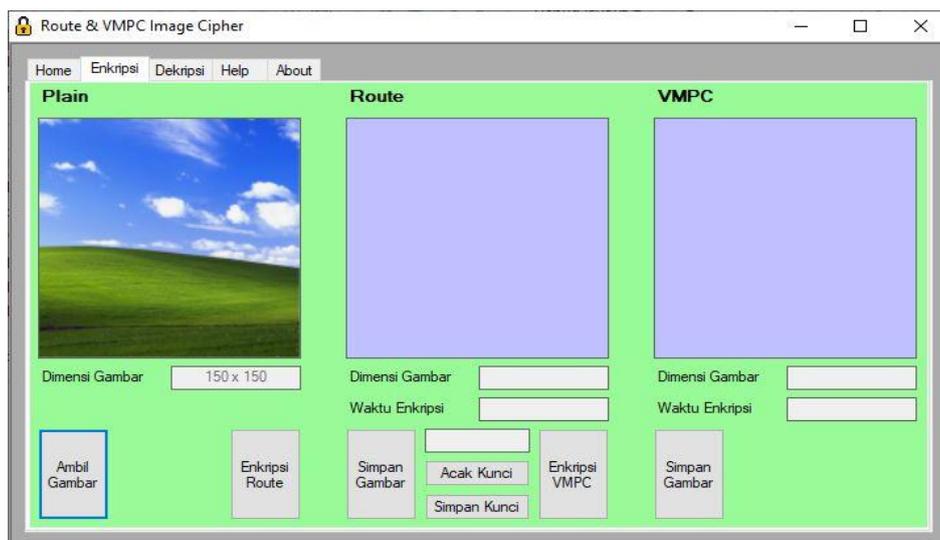
Pengujian sistem adalah proses pengujian yang bertujuan untuk menentukan apakah sistem berhasil dalam menjalankan proses enkripsi dan dekripsi dengan menggunakan algoritma *Route Cipher* dan algoritma *Variably Modified Permutation Composition* (VMPC), dengan menerapkan teknik super enkripsi pada *file* citra berformat BMP. Citra yang akan diuji memiliki ukuran 150 x 150 piksel.



Gambar 1. Citra yang akan diuji

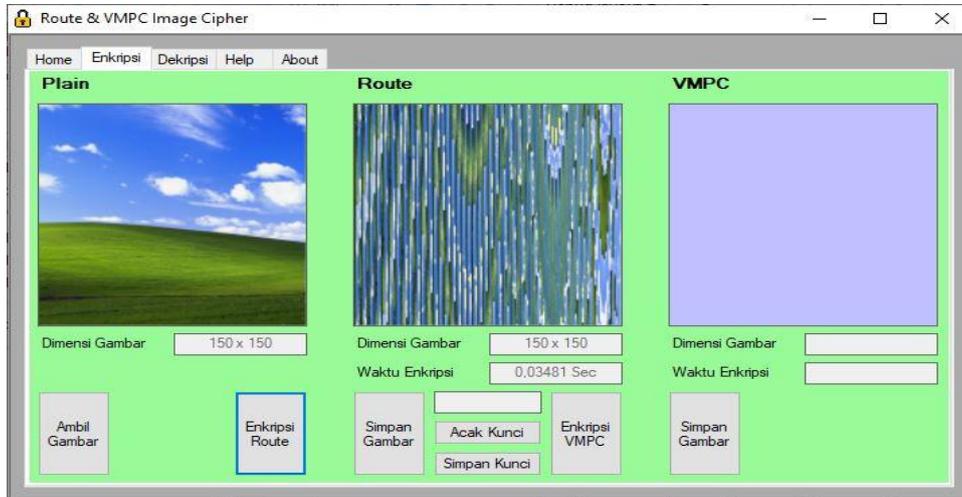
4.1. Pengujian Enkripsi Citra

Pada sistem, pilih menu enkripsi lalu klik *button* ambil gambar untuk menginput gambar. Kotak dialog pencarian *file* akan tampil, lalu pilih *file* citra yang akan dienkripsi dimana pada kasus ini adalah *file* citra *bitmap*. *File* citra yang sudah diambil akan ditampilkan beserta dimensi gambarnya.



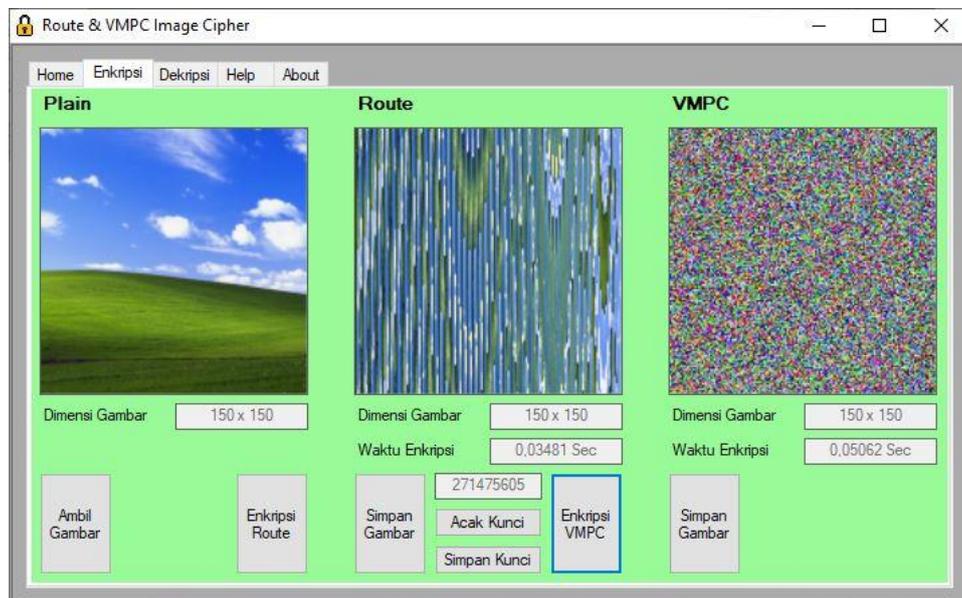
Gambar 2. Proses input Plainimage

Setelah berhasil menginput *plainimage*, selanjutnya adalah melakukan proses enkripsi pertama. Klik *button* enkripsi *route* untuk mengenkripsi gambar dasar dengan *route cipher*. Maka gambar yang dienkripsi akan muncul beserta ukuran dimensi gambar dan waktu enkripsi gambar.



Gambar 3. Proses enkripsi gambar route cipher

Selanjutnya klik *button* acak kunci untuk memunculkan kunci VMPC dengan angka acak. Klik *button* simpan kunci maka akan muncul kotak dialog untuk menyimpan kunci yang diacak dengan ekstensi VMPC. Ketika kunci VMPC sudah ada klik *button* enkripsi VMPC untuk mengenkripsi gambar route dengan algoritma VMPC. Gambar yang telah dienkripsi akan muncul beserta ukuran dimensi gambar dan waktu proses enkripsi gambar.

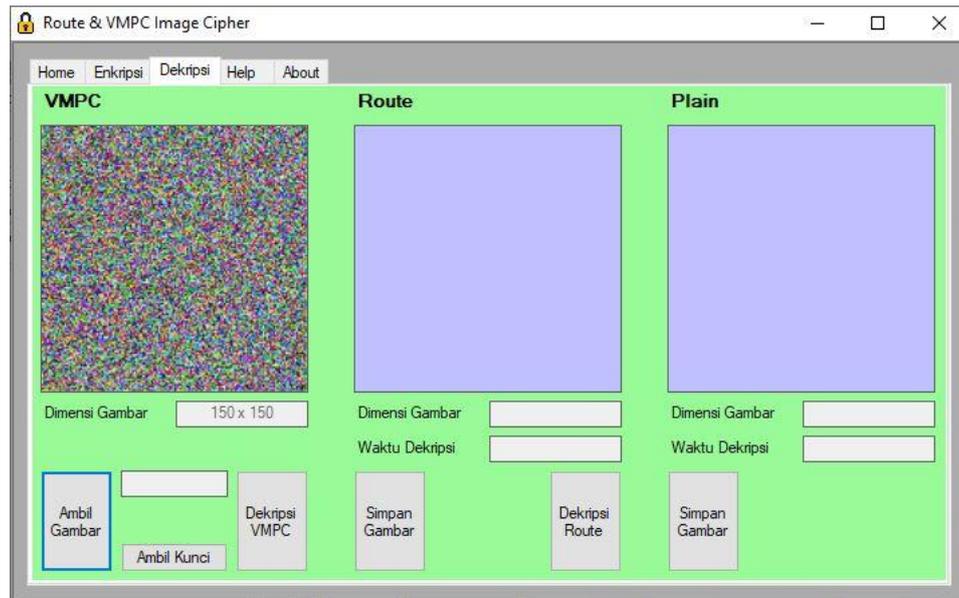


Gambar 4. Proses enkripsi gambar dengan VMPC

Setelah gambar berhasil dienkripsi. Klik *button* simpan gambar untuk menyimpan gambar yang telah dienkripsi dengan VMPC. Gambar akhir enkripsi beserta kunci VMPC yang telah disimpan, dapat dikirimkan ke orang yang dituju untuk melakukan dekripsi gambar.

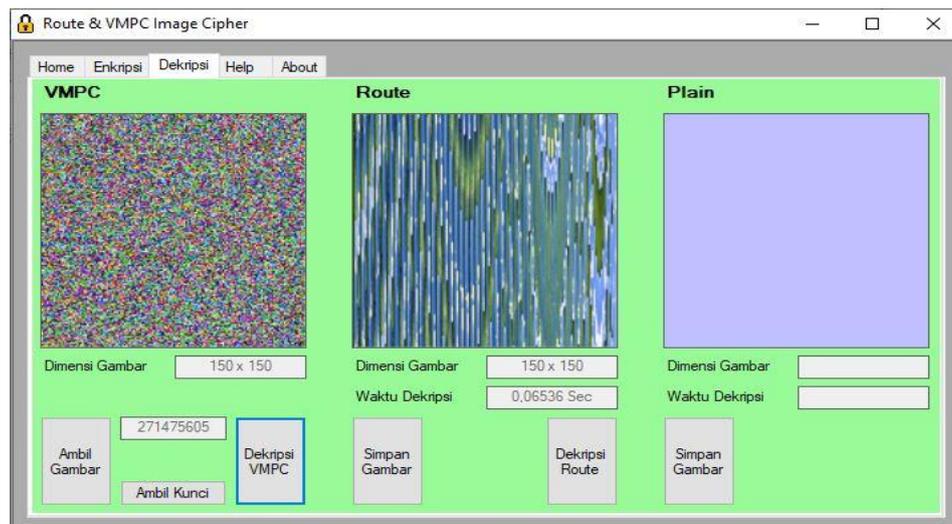
4.2. Pengujian Dekripsi Citra

Setelah pengirim memberikan gambar yang telah di enkripsi dan juga kunci VMPC, maka penerima dapat melakukan dekripsi untuk gambar yang dienkripsi. Pada sistem, pilih menu dekripsi lalu klik *button* ambil gambar untuk menginput gambar yang dienkripsi. Kotak dialog pencarian *file* akan tampil, lalu pilih *file* citra yang akan didekripsi dimana pada kasus ini adalah *file* citra *bitmap*. *File* citra yang sudah diambil akan ditampilkan beserta dimensi gambarnya.



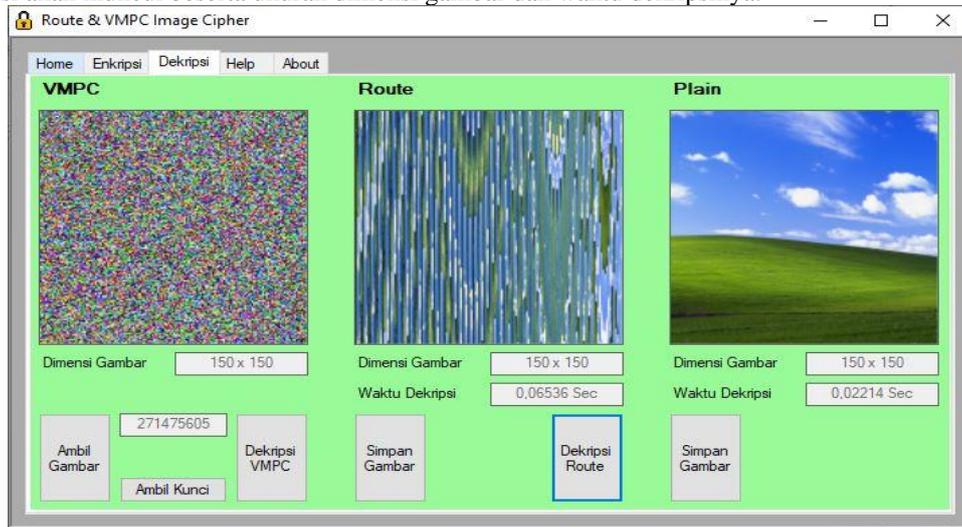
Gambar 5. Proses input gambar enkripsi VMPC

Selanjutnya klik *button* ambil kunci, untuk memasukkan kunci VMPC yang telah diberikan oleh pengirim. Setelah kunci VMPC sudah ada, klik *button* dekripsi VMPC untuk mendekripsi gambar dengan algoritma VMPC. Gambar yang telah di dekripsi akan muncul beserta ukuran dimensi gambar dan waktu dekripsinya.



Gambar 6. Proses dekripsi gambar dengan VMPC

Gambar yang telah didekripsi akan didekripsi lagi untuk mendapatkan gambar awal pengirim. Klik *button* dekripsi route untuk mendekripsi gambar menggunakan algoritma *route cipher*. Gambar yang telah didekripsi akan muncul beserta ukuran dimensi gambar dan waktu dekripsinya.



Gambar 7. Proses dekripsi gambar dengan route cipher

Setelah proses dekripsi selesai, maka gambar awal dari pengirim dapat dilihat. Klik *button* simpan gambar untuk menyimpan *plainimage*.

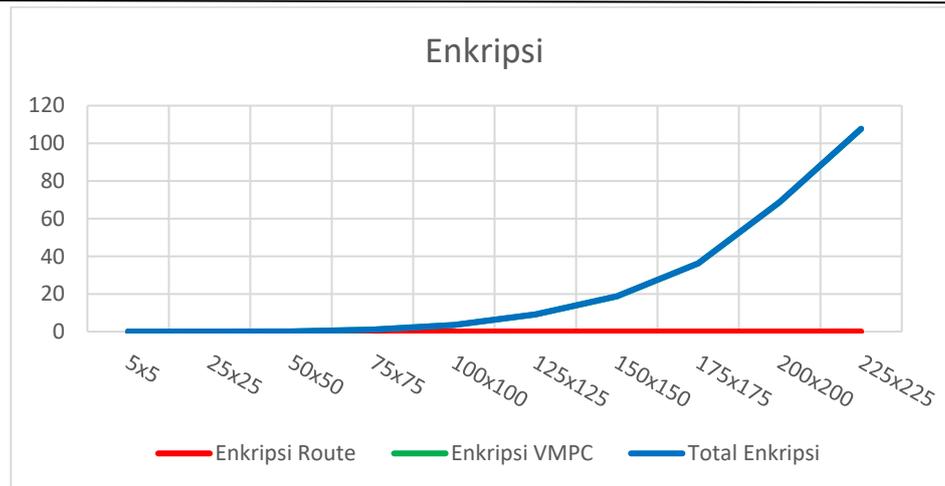
4.3. Waktu Proses Enkripsi

Pengujian waktu dan proses enkripsi ini menggunakan sampel sebanyak 10 gambar. Masing-masing gambar memiliki ukuran piksel yang berbeda-beda, yaitu 5x5, 25x25, 50x50, 75x75, 100x100, 125x125, 150x150, 175x175, 200x200 dan 225x225. Berikut hasil pengujian enkripsi berdasarkan ukuran citra.

Tabel 1. Perbandingan lama waktu proses enkripsi gambar

Resolusi Citra	Waktu Enkripsi Route Cipher	Waktu Enkripsi VMPC	Total Waktu Proses Enkripsi
5x5	0,00193 Sec	0,00234 Sec	0,00427 Sec
25x25	0,01130 Sec	0,01443 Sec	0,01556 Sec
50x50	0,00286 Sec	0,08014 Sec	0,08300 Sec
75x75	0,00733 Sec	1,01545 Sec	1,02278 Sec
100x100	0,01158 Sec	3,51677 Sec	3,52835 Sec
125x125	0,01562 Sec	9,09278 Sec	9,10840 Sec
150x150	0,02373 Sec	18,72778 Sec	18,75151 Sec
175x175	0,03334 Sec	36,24075 Sec	36,27409 Sec
200x200	0,03864 Sec	68,73594 Sec	68,77458 Sec
225x225	0,06762 Sec	107,66523 Sec	107,73285 Sec

Pada tabel diatas setiap resolusi gambar yang berbeda memiliki waktu proses enkripsi yang berbeda pula. Maka grafik perbandingan waktu dapat dilihat di grafik dibawah.



Gambar 8. Grafik waktu proses enkripsi gambar terhadap waktu

Pada gambar grafik diatas waktu proses enkripsi berdasarkan ukuran piksel diatas, dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran piksel dari suatu citra maka semakin lama pula waktu yang digunakan untuk proses enkripsi.

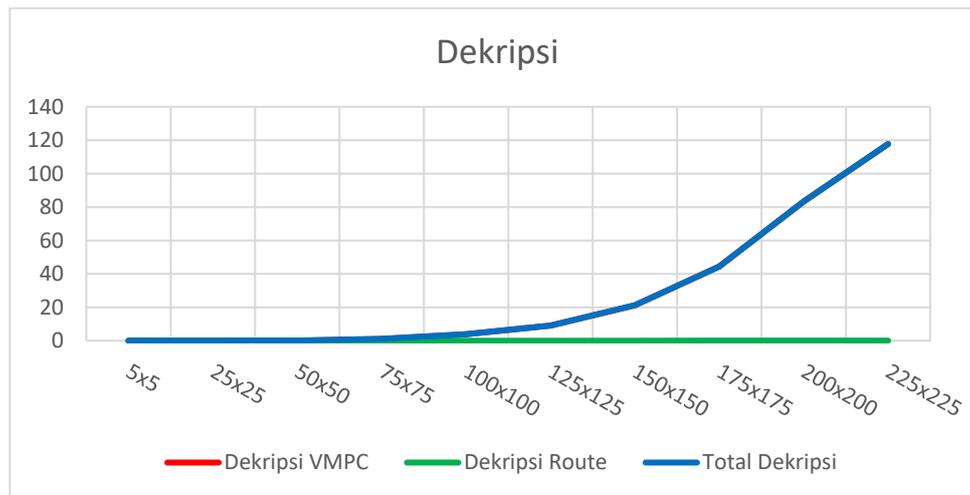
4.4. Waktu Proses Dekripsi

Pengujian waktu dan proses dekripsi ini menggunakan sampel sebanyak 10 gambar. Masing-masing gambar memiliki ukuran piksel yang berbeda-beda, yaitu 5x5, 25x25, 50x50, 75x75, 100x100, 125x125, 150x150, 175x175, 200x200 dan 225x225. Berikut hasil pengujian dekripsi berdasarkan ukuran citra.

Tabel 2. Perbandingan lama waktu proses dekripsi gambar

Resolusi Citra	Waktu Dekripsi VMPC	Waktu Dekripsi Route Cipher	Total Waktu Proses Dekripsi
5x5	0,00163 Sec	0,00036 Sec	0,00199 Sec
25x25	0,01516 Sec	0,00118 Sec	0,01634 Sec
50x50	0,07071 Sec	0,00407 Sec	0,07478 Sec
75x75	1,08970 Sec	0,00826 Sec	1,09796 Sec
100x100	3,90094 Sec	0,01631 Sec	3,91725 Sec
125x125	9,02185 Sec	0,02178 Sec	9,04363 Sec
150x150	21,23718 Sec	0,03383 Sec	21,27101 Sec
175x175	44,37304 Sec	0,04178 Sec	44,41482 Sec
200x200	83,33432 Sec	0,04947 Sec	83,38379 Sec
225x225	117,72471 Sec	0,05316 Sec	117,77787 Sec

Pada tabel diatas setiap resolusi gambar yang berbeda memiliki waktu proses dekripsi yang berbeda pula. Maka grafik perbandingan waktu dapat dilihat di grafik dibawah.



Gambar 9. Grafik waktu proses enkripsi gambar terhadap waktu

Pada gambar grafik diatas waktu proses dekripsi berdasarkan ukuran piksel diatas, dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran piksel dari suatu citra maka semakin lama pula waktu yang digunakan untuk proses dekripsi.

4.5. Perbandingan Ukuran Gambar Setelah Diuji

Pengujian perbandingan ukuran gambar dilakukan untuk melihat apakah ada perubahan ukuran gambar awal setelah dienkripsi dan dekripsi. Berikut hasil perbandingan ukuran gambar setelah diuji.

Tabel 3. Perbandingan ukuran gambar setelah enkripsi dan dekripsi

Resolusi	Plainimage	Enkripsi Route	Enkripsi VMPC	Dekripsi VMPC	Dekripsi Route
5x5	134 B	155 B	223 B	155 B	152 B
25x25	3 KB	1 KB	3 KB	1 KB	1 KB
50x50	10 KB	2 KB	9 KB	2 KB	2 KB
75x75	23 KB	6 KB	20 KB	6 KB	5 KB
100x100	40 KB	27 KB	34 KB	27 KB	24 KB
125x125	62 KB	47 KB	53 KB	47 KB	43 KB
150x150	88 KB	63 KB	76 KB	63 KB	51 KB
175x175	120 KB	100 KB	103 KB	100 KB	93 KB
200x200	157 KB	117 KB	135 KB	117 KB	109 KB
225x225	198 KB	147 KB	170 KB	143 KB	124 KB

Dapat dilihat pada tabel di atas. Bahwa *plainimage* hasil proses enkripsi-dekripsi jika dibandingkan dengan *plainimage* awal sebelum dilakukannya proses enkripsi-dekripsi dari seluruh sampel, menunjukkan ukuran yang berbeda-beda. Gambar awal akan memiliki ukuran yang lebih kecil setelah dienkripsi dan gambar nya akan mengecil lagi setelah di dekripsi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Metode super enkripsi yang melibatkan algoritma Route Cipher dan algoritma VMPC mampu memberikan keamanan pada file citra dengan ekstensi BMP. Teknik *super* enkripsi yang melibatkan algoritma *Route Cipher* dan algoritma VMPC untuk mengamankan file citra bitmap berhasil diimplementasikan. Hasilnya terlihat dari percobaan sistem, di mana citra yang telah dienkripsi dan didekripsi berhasil dikembalikan ke citra aslinya tanpa mengubah ukuran atau dimensi gambar. Citra *file bitmap* akan dienkripsi dengan algoritma *route cipher* dan algoritma VMPC menggunakan software Sharp Develop 5.1 dengan Bahasa C #.

Super Enkripsi Algoritma Route Cipher Dan Algoritma Variably Modified Permutation Composition (Vmpc) Untuk Pengaman File Citra (Fadliansyah Siagian)

5.2. *Saran*

Sistem yang telah dikembangkan dalam penelitian ini hanya dirancang untuk mengamankan file citra dengan ekstensi bitmap. Diharapkan pada penelitian selanjutnya, sistem dapat diperluas untuk mengamalkan berbagai jenis file citra dengan ekstensi lainnya. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan sistem yang dirancang agar dapat dijalankan di platform berbasis web dan mobile. Diharapkan perbaiki untuk sistem aplikasi yang dirancang mampu melakukan enkripsi dan dekripsi tanpa mengubah ukuran citra yang asli.

6. DAFTAR PUSTAKA

Referensi Cetak:

- [1] Budi, Sarwo, et al. "Pengaman File Dokumen Menggunakan Kombinasi Metode Substitusi dan Vigenere Cipher" *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(3), 222-230, 2019.
- [2] Bangun, M. S. "Implementasi Algoritma Route Cipher Dalam Pengamanan File Pdf. Building Informatics" *Technology and Science (BITS)*, 1(1), 1-6, 2019.
- [3] Munawar, Zen, M Kom, & Novianti, Indah Putri. "Keamanan Jaringan Komputer Pada Era Big Data" *Jurnal Sistem Informasi-J-SIKA*, 2, 1-7, 2020.
- [4] Yusfrizal, Y. "Rancang Bangun Aplikasi Kriptografi Pada Teks Menggunakan Metode Reverse Cipher Dan Rsa Berbasis Android" *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 3(2), 29-37, 2019.
- [5] Irdayani, Irdayani. "Keamanan Citra Menggunakan Algoritma Route Cipher" *Majalah Ilmiah INTI*, 6(2), 246-249, 2019.
- [6] Budiman, M. A., et al. "The Implementation Of RC4 + and Variably Modified Permutation Composition Algorithms In The Three-Pass Protocol Scheme For Data Security" *Journal Of Physics Conference Series*, 1235, 2019.
- [7] Hardi, S. M., et al. "Comparative analysis run-length encoding algorithm and fibonacci code algorithm on image compression" *Journal of Physics Conference Series*, 1235, 2019.

IMPLEMENTASI METODE *DESIGN THINKING* PADA PERANCANGAN APLIKASI GAME
EDUKASI PENCEGAHAN KEKERASAN SEKSUAL ANAK BERBASIS MULTIMEDIA

Tara Naura Siregar¹

¹Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jl. Lap. Golf No.120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara(+6261)
4536090, e-mail: naurataraa@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

This research aims to serve as a useful supportive tool in providing knowledge to children about early sexual education to prevent sexual violence using interactive multimedia as an alternative solution for providing sex education to children. The sample for this research consists of fourth-grade students at SD Negeri Percobaan Medan. Through the Design Thinking approach, this research resulted in an educational android game application named "Aku Mandiri" which stands for "Aku Mampu Menjaga Diri". Testing methods included Pre-Test and Post-Test assessments. This research is intended that this application can support teachers and parents in providing effective sex education as a preventive measure against cases of sexual violence against children.

Keywords: Application, interactive multimedia, design thinking, sexual violence, abuse, children, educational game, pre-test, post-test, android, education.

1. PENDAHULUAN

Kekerasan seksual menurut WHO ialah segala bentuk perlakuan yang mengakibatkan penderitaan secara fisik atau gangguan perkembangan emosional-psikologis, tindakan seksual yang tidak wajar, perilaku seksual yang tidak pantas, penelantaran, pemanfaatan secara komersial atau eksploitasi lainnya yang menyebabkan kondisi yang merugikan dan menyakitkan secara psikologis, yang berpotensi berdampak pada kesehatan fisik dan mental, serta dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak secara signifikan [1].

Adapun di Kota Medan sendiri kekerasan seksual anak juga meningkat tiap tahunnya. Dalam data yang diperoleh melalui Lembaga Perlindungan Anak Sumut (LPA Sumut) bahwa dalam kurun waktu 5 tahun terakhir didapati 132 jumlah laporan kasus kekerasan seksual terhadap anak di Kota Medan. Kekerasan seksual tersebut meliputi pencabulan dan pemerkosaan. Meningkatnya kasus kekerasan seksual pada anak merupakan bukti nyata sekaligus akibat dari kurangnya pengetahuan anak mengenai pendidikan seks yang seharusnya sudah mereka peroleh sejak memasuki Sekolah Dasar. Pendidikan seks menjadi penting mengingat banyaknya kasus-kasus yang terjadi berhubungan dengan tindak kekerasan seksual terhadap anak [2].

Berdasarkan wawancara yang peneliti lakukan dengan salah satu guru di SD Negeri Percobaan Medan menyebutkan bahwa para guru sudah paham tentang kebutuhan materi yang harus diajarkan tentang pendidikan seks ke anak, namun kebanyakan dari mereka malu untuk mengajarkannya ke anak karena perspektif budaya Indonesia yang secara turun temurun menilai bahwa sesuatu yang berbau seksual itu tabu. Maka dari itu, solusi yang dapat menjadi alat pendukung untuk para guru dalam mengajarkan pendidikan seks pada anak didik adalah dengan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Multimedia interaktif dapat berfungsi sebagai media pembelajaran yang berperan dalam meningkatkan pemahaman siswa serta berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa [3].

Multimedia interaktif ini akan berupa aplikasi game atau permainan edukatif. Dalam penyampaian materi, game edukasi mempunyai kelebihan yang mana membuat pembelajaran tersebut menjadi sebuah permainan dimana peserta didik belajar ketika mereka berhadapan atau menemukan misi, tantangan, dan hambatan didalam game edukasi [4]. Materi yang akan dimuat dalam aplikasi ini didasarkan hasil diskusi dengan Psikolog Klinis Anak dan Remaja. Adapun materinya itu meliputi paham seksualitas diri, konsep ruang privat dan ruang publik, pemahaman relasi sosial, cara berpakaian, cara melakukan pertahanan diri, dan mengenal perilaku yang menjurus ke kekerasan seksual.

Aplikasi ini dirancang dengan menerapkan metode *Design Thinking*. Model pendekatan konsep *Design Thinking* banyak dipilih karena memiliki beberapa tahapan dan alur pikir yang sistematis, saling berkesinambungan, dan mudah dipahami dan diterapkan [5]. Dalam proses pembuatan sebuah program ada beberapa tahapan yang dibutuhkan untuk mencapai keberhasilan program, yakni *empathize, define, ideate, prototype, dan test* [6]. Dengan metode ini program yang akan dibangun akan disesuaikan dengan kriteria pengguna melalui tahapan-tahapan *Design Thinking*. Sedangkan, metode pengujian yang akan digunakan untuk tahap test game yang telah dibuat menggunakan Pre-Test dan Post-Test.

Perancangan aplikasi *game* edukasi ini diharapkan dapat membantu guru sebagai mediator dalam memberikan pendidikan seks untuk cegah kekerasan seksual pada anak.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Aplikasi Edukatif

Aplikasi berasal dari istilah "*application*" yang mengacu pada penerapan atau penggunaan suatu program yang telah disiapkan untuk melakukan fungsi tertentu bagi pengguna atau aplikasi lainnya, dan dapat diakses oleh pengguna yang dituju [7]. Kemudian edukatif adalah suatu kegiatan yang bersifat mendidik, membina, memberikan latihan, dan pengajaran [8]. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa aplikasi edukatif adalah suatu program siap pakai yang memiliki fungsi mendidik dan memberikan pengajaran kepada pengguna.

2.2. Game

Game yang berasal dari kata dalam Bahasa Inggris yang berarti permainan, memiliki beragam peraturan yang berbeda-beda untuk memulai permainan, menjadikan jenis-jenis *game* semakin beragam. Keberadaan game memiliki dampak yang signifikan terhadap kehidupan dan kemajuan teknologi. Selain itu, memainkan game juga memiliki dampak bagi individu yang terlibat dalam permainan tersebut. Contohnya ialah sebagai penghilang stress karena lelah bekerja seharian, bagi anak-anak *game* dapat menjadi media guna menambah kecerdasan otak dan daya tanggap, lalu sebagai media edukasi [9].

2.3. ActionScript

ActionScript merupakan bahasa pada *Adobe Animate CC* dan *Adobe Flash* yang digunakan untuk mempermudah dalam membangun aplikasi dan animasi yang memiliki banyak *frame* didalamnya. Dengan menggunakan bahasa *ActionScript*, kita dapat mengontrol dan mengatur animasi sesuai keinginan [10]. Umumnya, semakin rumit animasi yang dibuat menggunakan *Adobe Flash*, semakin banyak *frame* yang diperlukan. Namun, dengan menggunakan *ActionScript*, pengguna bisa mengurangi jumlah *frame* yang dibutuhkan, bahkan memungkinkan untuk membuat animasi yang kompleks hanya dengan satu *frame* saja. [11].

2.4. Kekerasan Seksual Anak

Kekerasan seksual terhadap anak dalam tinjauan ECPAT (End Child Prostitution In Asia Tourism) Internasional, adalah ketika seorang anak terlibat dalam hubungan dan interaksi dengan seseorang yang memiliki kemampuan mental atau usia yang lebih dewasa, seperti orang asing, saudara kandung, atau orang tua, dimana anak tersebut dimanfaatkan sebagai objek untuk memenuhi kebutuhan seksual pelaku. Tindakan ini dilakukan dengan menggunakan paksaan, ancaman, suap, tipuan, atau tekanan. Kegiatan yang termasuk dalam kekerasan seksual tidak selalu memerlukan kontak fisik antara pelaku dengan anak [12].

Kekerasan seksual pada anak-anak dapat termanifestasi melalui berbagai bentuk, seperti melakukan aktivitas seksual, melakukan tindakan pencabulan, menampilkan perilaku atau kegiatan yang tidak senonoh melibatkan alat kelamin, menayangkan materi pornografi, serta melakukan kontak fisik yang tidak pantas dengan alat kelamin.

[13].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dengan studi kualitatif lebih banyak menekankan pada aspek pengamatan, wawancara, dan studi dokumen. Keberlangsungan metode ini dilakukan antara peneliti dan yang diteliti pada jangka waktu tertentu. Penelitian kualitatif ditujukan untuk memahami fenomena-fenomena sosial dari sudut

pandang atau perspektif partisipan [14]. Adapun teknik pengumpulan data ini ialah melalui observasi secara langsung ke SD Negeri Percobaan Medan, kemudian melakukan wawancara dengan Guru di SD Negeri Percobaan Medan dan Ahli Psikolog Klinis Anak dan Remaja, dan studi literatur.

Pengembangan dan perancangan aplikasi ini menggunakan metode *Design Thinking*. *Design Thinking* ialah metode yang diimplementasikan dalam perihal *problem-solving*, *problem-design*, hingga *problem-forming*. Selain menyelesaikan suatu permasalahan, metode ini juga untuk membentuk dan merancang suatu permasalahan. Proses *Design Thinking* bersifat *human centered* atau berpusat pada manusia yang menjadi target penggunaannya. Setiap proses *design thinking* berasal dan ditujukan pada manusia [15]. Berikut tahapan pengembangan aplikasi dengan metode *Design Thinking* [16]:

1. *Emphatize*

Tahapan *emphatize* atau berempati adalah mekanisme untuk memahami pengguna produk yang kita desain untuk menumbuhkan pemahaman pengguna yang mendalam dan dapat mengungkap *insight* dan kebutuhan pengguna tersebut. Untuk melakukan tahapan *emphatize* hal yang harus dilakukan ialah pertama, mengamati atau mengobservasi. Pada observasi peneliti menghasilkan informasi tentang suasana pembelajaran. Kedua, melakukan *engage* atau terlibat dengan melakukan wawancara dengan mempersiapkan pertanyaan yang ingin diajukan secara mendalam.

2. *Define*

Tahap *define* didedikasikan untuk mendefinisikan masalah. Tahap *define* didahului oleh fase empati dimana peneliti belajar sebanyak mungkin dengan pengguna, melalui teknik *emphatize* yang sudah dilakukan. Pendekatan yang peneliti lakukan untuk membingkai permasalahan dari tahap *emphatize* untuk didefinisikan adalah dengan *Four Ws* (*who, what, where, & why*). Mengajukan pertanyaan yang tepat ke diri sendiri sebagai seorang pengembang akan membantu kita membuat rumusan masalah yang tepat.

3. *Ideate*

Ideate merupakan tahap dalam *Design Thinking* di mana fokus diberikan pada generasi ide. Pada tahap ini, kita menghasilkan ide-ide dengan bertransisi dari proses mengenali masalah menuju menciptakan solusi yang relevan bagi pengguna. Pada tahap *ideate* ini peneliti akan membuat *flowchart* sebagai gambaran struktur proses aplikasi yang akan dilalui pengguna di aplikasi dan *sitemap* sebagai denah navigasi aplikasi.

4. *Prototype*

Prototype adalah versi produk yang diperkecil; versi simulasi atau sampel yang memungkinkan peneliti untuk menguji rancangan ide dan desain produk sebelum ke tahap pengembangan produk. Umumnya, *prototype* dibedakan menjadi *Low-Fidelity* dan *High-Fidelity Prototype*. Pada penelitian ini prototyping akan dilakukan dengan *Low-Fidelity Prototype* dengan *wireframe*, lalu dilanjutkan dengan *High-Fidelity Prototype* dengan *storyboard*, dan validasi oleh ahli materi dan ahli media. Pada tahap validasi digunakan untuk menilai kesesuaian materi dan media yang telah dirancang. Kemudian setelah validasi dilakukan, maka langkah selanjutnya akan dilakukan pengujian aplikasi.

5. *Test*

Tahap pengujian dilakukan dengan pre-test dan post-test. Hal ini digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman murid terhadap pendidikan seks untuk cegah kekerasan seksual anak dengan membandingkan persentase rata-rata hasil dari pre-test (tes awal) dan post-test (tes akhir) terhadap murid yang sama. Pre-test akan dilakukan sebelum murid menggunakan aplikasi kemudian post-test dilakukan setelah murid telah menggunakan aplikasi tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Emphatize*

Sebelum melakukan desain perancangan aplikasi *game* edukasi pencegahan kekerasan seksual anak perlu dilakukan tahap awal yaitu *emphatize*. Pada tahap ini dihasilkan konsep materi pembelajaran berdasarkan hasil diskusi dengan Ahli Psikolog Klinis Anak dan Remaja:

1. Paham seksualitas diri

Pemahaman tentang seksualitas diri bertujuan untuk memperkenalkan perbedaan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan kepada anak-anak. Ini dilakukan dengan fokus pada pengetahuan mengenai perbedaan fisik antara laki-laki dan perempuan. Ruang privasi dan ruang publik

Ruang privasi merupakan area yang ditempati oleh individu dan tidak boleh diakses oleh orang lain secara sembarangan. Sedangkan ruang publik ialah area yang memiliki akses publik yang ditempati oleh individu.

2. Pemahaman relasi sosial

Relasi sosial adalah hubungan antara individu atau kelompok dalam masyarakat yang melibatkan interaksi, pertukaran, atau komunikasi yang dapat memengaruhi perilaku, sikap, dan identitas mereka. Pemahaman relasi sosial dalam hal ini ialah menunjukkan kepada anak bahwa semakin jauh hubungan relasi anak kepada seseorang maka semakin banyak juga batasan yang harus anak berikan kepada orang tersebut.

3. Tindakan pertahanan diri

Materi pertahanan diri diperlukan agar seorang anak tahu apa yang harus dilakukan ketika mendapatkan perlakuan yang tidak senonoh. Tindakan pertahanan diri meliputi, berteriak dan lari saat ada seseorang yang berusaha melecehkan, melaporkan kejadian ke pada orang dewasa yang dipercaya, dan lainnya.

4. Bentuk dari kekerasan seksual

Bentuk perlakuan kekerasan seksual yang ditampilkan dalam aplikasi ini memiliki batasan yang menyesuaikan dengan usia anak. Konten yang akan disajikan ialah berupa perlakuan yang merupakan tindakan cabul, tindakan pelecehan secara verbal, dan tindakan yang menjurus ke kekerasan seksual.

4.2 Define

Tahap *define* didedikasikan untuk mendefinisikan masalah. Pendekatan yang peneliti lakukan untuk membingkai permasalahan dari tahap *emphatize* untuk didefinisikan adalah dengan *Four Ws* (*who, what, where, & why*). Berikut hasil dari tahap *define* dengan *Four Ws*:

Tabel 1. Hasil *Define* dengan *Four Ws*

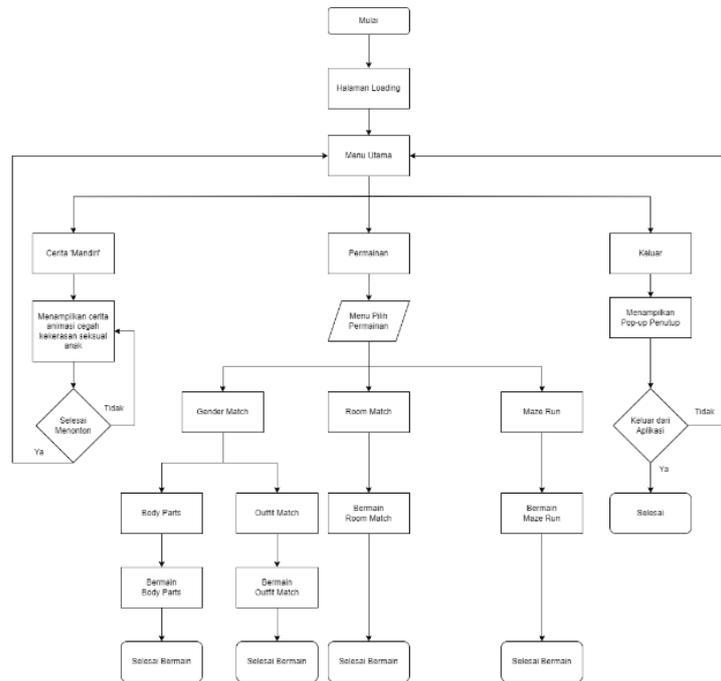
No.	Kebutuhan Informasi	Hasil
1.	Siapa yang akan menjadi fokus rumusan masalah untuk membangun produk ini?	Yang menjadi fokus rumusan masalah untuk membangun produk ini ialah murid di tingkat Sekolah Dasar.
2.	Apa permasalahan yang menghalangi anak sehingga kurang maksimal dalam mendapatkan pembelajaran edukasi seputar pencegahan kekerasan seksual?	Kendala dalam pembelajaran edukasi seputar pencegahan kekerasan seksual ke anak adalah guru yang masih merasa tabu dan malu untuk membicarakan hal tersebut ke anak didik. Selain itu, anak-anak cepat merasa bosan saat pembelajaran hanya melalui informasi literatur sehingga membuat anak tidak menangkap materi pembelajaran dengan maksimal.
3.	Dimana lokasi yang menjadi fokus dalam permasalahan penelitian ini?	Penelitian ini berfokus pada studi kasus yang ada di Kota Medan dengan pengambilan sampel di SD Negeri Percobaan Medan.
4.	Mengapa penyelesaian masalah dalam penelitian ini penting untuk dilakukan dengan menggunakan aplikasi media <i>game</i> sebagai sarana pembelajaran edukasi cegah kekerasan seksual anak?	Pembelajaran pencegahan kekerasan seksual pada anak dilakukan dengan menggunakan <i>game</i> karena anak tertarik dengan pembelajaran dengan audio visual dibanding dengan informasi literatur saja. Ketertarikan anak pada <i>game</i> edukasi dapat membuat materi dipahami dengan lebih maksimal. Media <i>game</i> ini juga bisa menjadi solusi bagi para guru agar pembelajaran berlangsung dengan menyenangkan sehingga bisa meminimalisir kesan tabu dalam membahas pendidikan seks ke anak.

Berdasarkan hasil pembeding masalah yang didapatkan, *game* yang dirancang ini akan mempunyai fitur *dubbing*, suara, cerita animasi, *background music* dan tema visual yang cerah. Fitur-fitur ini digunakan agar pembelajaran tentang pendidikan seks untuk cegah kekerasan seksual anak ini dapat membantu guru dalam meminimalisir kesan tabu dan membantu anak agar bisa menangkap materi dengan cara yang menyenangkan, juga tidak membosankan.

4.3 Ideate

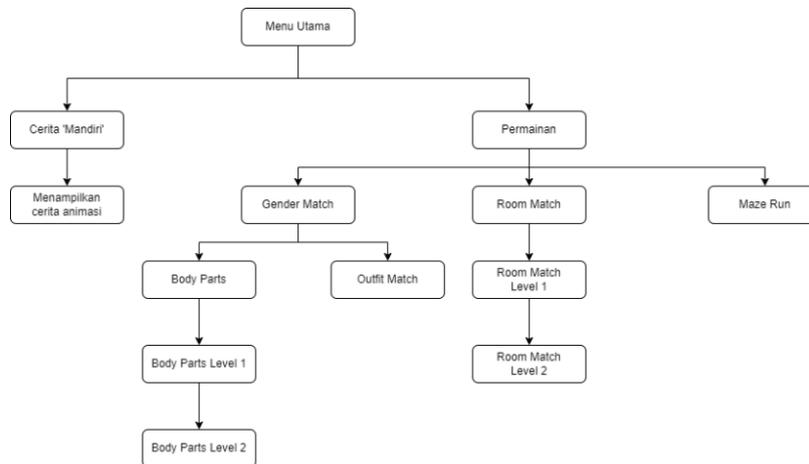
Pada tahap *ideate*, peneliti mengembangkan ide dengan beralih dari proses mengidentifikasi masalah menjadi menciptakan solusi bagi pengguna dengan menyesuaikan kebutuhan-kebutuhan pengguna. Pada tahap *ideate* ini peneliti akan merancang fitur yang terdapat pada aplikasi dengan *flowchart* dan *sitemap*. *Flowchart* sistem

memuat gambaran alur keseluruhan aplikasi *game* edukasi ini secara umum untuk memudahkan mengatur proses halaman menu yang akan dibuat dan berjalan dengan efisien. Berikut *flowchart* pada aplikasi yang akan dirancang.



Gambar 1. *Flowchart* Sistem Aplikasi

Sitemap berfungsi sebagai alat bantu dalam strukturisasi navigasi yang digambarkan sebagai sebuah kerangka untuk mempermudah pengguna saat menelusuri suatu aplikasi. *Sitemap* pada aplikasi ini ditampilkan pada Gambar 2.



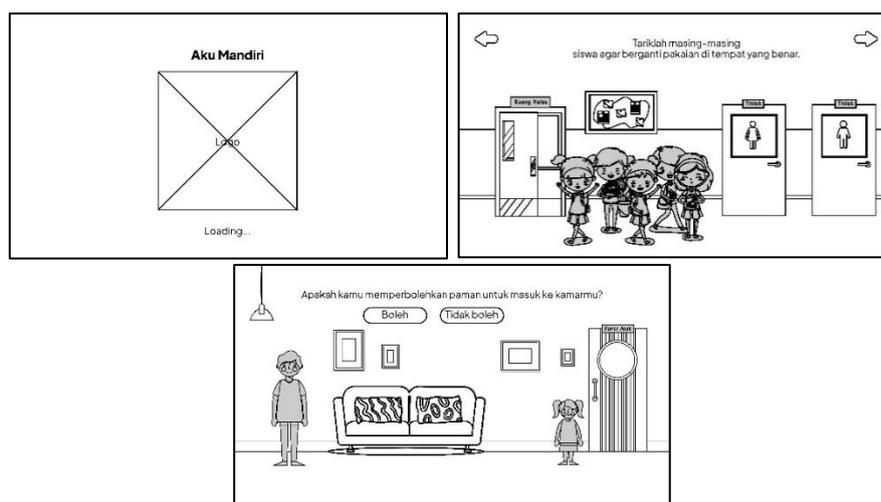
Gambar 2. *Sitemap* Aplikasi

4.4 *Prototype*

Setelah semua materi telah dikemas dalam bentuk konsep, maka tahap selanjutnya ialah *prototype*. Pada *prototype* rancangan antarmuka aplikasi akan dikemas dalam bentuk *Low-Fidelity Prototype* dengan *wireframe* dan *High-Fidelity Prototype* dengan *storyboard*.

4.4.1 Wireframe

Wireframe dapat didefinisikan sebagai kerangka awal dalam perancangan antarmuka sebuah aplikasi yang akan di desain. *Wireframe* pada perancangan ini berfungsi sebagai *Low-Fidelity Prototype*. Kerangka awal ini berisi letak-letak informasi, navigasi, dan struktur [19]. *Wireframe* pada perancangan ini berfungsi sebagai *Low-Fidelity Prototype*. Kerangka awal ini berisi letak-letak informasi, navigasi, dan struktur [19]. Adapun ukuran halaman yang ditampilkan pada tahap desain ini adalah 1920x1080. Berikut adalah beberapa hasil rancangan *wireframe* dari game pencegahan kekerasan seksual anak dengan judul “Aku Mandiri” yang merupakan kepanjangan dari “Aku Mampu Menjaga Diri”:



Gambar 3. Wireframe Aplikasi

4.4.2 Storyboard

Setelah menyusun dan merancang *Low-Fidelity Prototype*, maka langkah selanjutnya ialah membuat *High-Fidelity Prototype*. *High-Fidelity Prototype* dibuat dalam bentuk *storyboard* yang menyajikan representasi visual tampilan dan elemen aplikasi yang lebih detail menyerupai tampilan desain aplikasi sebenarnya [20]. *Storyboard* game “Aku Mandiri” ini dibuat dengan mencermati prinsip kesatuan dalam desain game yang bersifat edukatif, yakni [21]:

1. Memakai dua atau tiga jenis huruf atau *font* dengan ukuran huruf yang mudah dibaca dan memiliki perbandingan ukuran yang relatif sama di setiap halaman. Pada game “Aku Mandiri” ini memakai dua *font*, yaitu *font* Fankids sebagai *font* yang bersifat primer dan ada di seluruh halaman dan *font* Kidsco sebagai *font* yang bersifat sekunder yang digunakan untuk menonjolkan beberapa teks yang memerlukan perhatian khusus.
2. Konsisten dalam penggunaan palet warna di seluruh tampilan halaman. Pada game “Aku Mandiri” ini konsisten menggunakan warna kuning sebagai warna yang utama agar menciptakan suasana yang cerah pada tampilan *game*.
3. Menggunakan elemen warna, bentuk, atau tekstur secara berulang untuk menciptakan ritme dan arus pandang.
4. Menggunakan proporsi ukuran objek grafis dengan kecermatan dan menata objek secara teratur untuk menciptakan tata letak yang seimbang dan estetis.
5. Memberikan ruang kosong atau *white space* dengan tujuan menciptakan suatu keharmonisan dalam konteks visual atau desain.

Terdapat dua menu pada aplikasi “Aku Mandiri”. Menu pertama ialah Cerita ‘Mandiri’ yang berisikan cerita animasi tentang kekerasan seksual anak dan yang kedua ialah menu permainan yang membunnya tiga sub menu, yakni permainan *Gender Match*, *Room Match*, dan *Maze Run*.



Gambar 4. Menu Utama

Pada fitur pilihan *Gender Match* terdapat dua pilihan permainan, yakni *Body Parts* dan *Outfit Match*.



Gambar 5. Sub Menu Permainan Gender Match

Sub Permainan *Body Parts* yang terkandung dalam pilihan permainan *Gender Match* ini bertujuan agar pengguna mengetahui nama alat kelamin, bagian tubuh yang termasuk privat, dan perbedaan fisik antara perempuan dan laki-laki. Terdapat 2 level atau tingkatan dalam permainan ini, pada level 1 pengguna memainkan game susun huruf tentang nama alat kelamin laki-laki dan perempuan, lalu masuk ke level 2, pengguna memainkan dua permainan, permainan meletakkan tanda pada bagian tubuh yang merupakan privat dan satu soal pertanyaan pilihan ganda.

Gambar 6. Permainan *Body Parts*

Sub Permainan *Outfit Match* dalam pilihan permainan *Gender Match* bertujuan untuk mengenalkan kepada anak tentang cara berpakaian sesuai dengan jenis kelamin, situasi dan kondisi. Dalam permainan ini akan dimunculkan perintah memilih pakaian yang tepat untuk tiap karakternya.

Gambar 7. Permainan *Outfit Match*

Pilihan permainan *Room Match* bertujuan agar anak mengetahui tentang ruang publik dan ruang privat. Pada permainan ini memiliki 2 level, yakni pada Level 1 pengguna mencocokkan ruangan yang tepat untuk berganti pakaian olahraga pada tiap karakter dengan jenis kelamin yang berbeda. Kemudian pada Level 2 pengguna menentukan keputusan saat ada tamu yang datang ke rumah dan ingin memasuki kamar anak tersebut.



Gambar 8. Permainan *Room Match*

Pada setiap level di permainan aplikasi “Aku Mandiri” ini terdapat penjelasan terkait tantangan yang telah diselesaikan oleh pengguna.



Gambar 9. Penjelasan Jawaban Permainan

Pada permainan *Maze Run* pengguna diperintahkan untuk mencapai garis *finish* atau rumah dengan melewati beberapa karakter yang terkunci. Tiap karakter akan memberikan pertanyaan kepada pengguna dan untuk melanjutkan perjalanan, pengguna harus menjawab pertanyaan tersebut. Setelah tantangan terlewati, akan muncul *Pop-Up* ucapan selamat kepada pengguna.



Gambar 10. Permainan *Maze Run*

Pada bagian menu Cerita ‘Mandiri’ menyajikan konten cerita animasi ini menceritakan tentang Siska yang sedang bermain di rumah temannya. Saat dalam perjalanan pulang ke rumah, Putri didekati oleh seorang pria asing yang berusaha mencelakai dirinya. Pada akhirnya Putri berhasil menyelamatkan dirinya karena ada orang yang menolongnya.



Gambar 11. Animasi Cerita 'Mandiri'

Kemudian setelahnya di rumah, Ibu memberikan saran dan pengingat kepada Putri tentang bagaimana cara menjaga diri. Tampilan Siska sebagai karakter anak yang muncul di akhir cerita untuk memberikan pesan kepada pengguna tentang pentingnya berhati-hati terhadap orang di sekitar kita. Pada bagian ini pengguna dapat memilih untuk mengulang animasi atau kembali ke menu utama.



Gambar 12. Animasi Cerita 'Mandiri'

4.4.2 Validasi Ahli Materi dan Media

Langkah berikutnya adalah melakukan uji coba kepada para ahli dalam bidang materi dan media. Dalam penelitian ini, terdapat tiga validator, yaitu satu ahli dalam bidang materi dan dua ahli dalam bidang media. Proses validasi ini menggunakan skala Likert dengan rentang penilaian dari 1 hingga 5 untuk setiap aspek yang dinilai. Skala penilaian tersebut menjelaskan bahwa angka 1 menandakan kualitas kurang baik, angka 2 menandakan kualitas cukup baik, angka 3 menandakan kualitas cukup, angka 4 menandakan kualitas baik, dan angka 5 menandakan kualitas sangat baik. Setelah penilaian diisi oleh ahli, maka langkah selanjutnya ialah mengolah data penilaian menjadi nilai rata-rata dari total skor.

Pembuatan kuisioner yang digunakan dalam proses validasi ini merujuk pada jurnal Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar [17] Skor hasil validasi materi dan media dipresentasikan menggunakan rumus [18]:

$$AP = \frac{\text{skor aktual}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

AP :Angka Presentasi

Skor Aktual :Skor yang diberikan oleh validator atau ahli

Skor Ideal :Skor maksimal hasil kali jumlah item dengan skor maksimal dari masing-masing item

Angka presentase yang diperoleh selanjutnya dikelompokkan ke dalam kriteria penilaian tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Penilaian

Skor	Kriteria
81-100%	Sangat Tinggi
61-80%	Tinggi
41-60%	Cukup
21-40%	Rendah
1-20%	Sangat Rendah

4.4.2.1 Validasi Ahli Materi

Validasi materi ditujukan untuk mengetahui persentase kesesuaian materi yang akan disajikan pada aplikasi digunakan oleh murid Sekolah Dasar. Persentase skor validasi ini juga untuk mengukur tingkat kelayakan aplikasi. Pada validasi materi ini, penilaian diberikan oleh seorang Ahli Psikolog Klinis Anak dan Remaja. Berikut aspek yang dinilai pada validasi materi:

Tabel 3. Aspek Penilaian Validasi Materi

No.	Aspek yang dinilai
	Relevansi
	Kesesuaian materi dengan tingkat pendidikan Sekolah Dasar
	Kesesuaian judul dengan materi pembelajaran
I	Kesesuaian ilustrasi karakter dengan tahap perkembangan siswa
	Tantangan atau soal relevan dengan materi pembelajaran
	Kesesuaian animasi untuk memperjelas materi
	Keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa
	Keakuratan
II	Keakuratan konsep dan definisi
	Keakuratan contoh dan kasus
	Sistematika Sajian
III	Penggunaan bahasa
	Kemudahan petunjuk mengerjakan tantangan atau soal
	Kemernarikan penyajian materi

Hasil validasi materi pada aplikasi “Aku Mandiri” disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Penilaian Validasi Materi

No.	Aspek yang dinilai	Nilai
I	Relevansi	23
II	Keakuratan	8
III	Sistematika Sajian	12
	Skor Validasi	43

Persentase skor validasi materi yang didapatkan dalam aplikasi ini ialah 78,18% yang merupakan kategori penilaian tinggi. Hasil dari validator materi menyatakan bahwa aspek materi yang terdapat dalam aplikasi sudah layak untuk ditujukan kepada siswa Sekolah Dasar.

4.4.2.1 Validasi Ahli Media

Selain melakukan validasi materi, dilakukan juga validasi media untuk mengetahui apakah aplikasi yang disajikan sudah sesuai dalam segi interaktif, tombol, tampilan, dan lainnya. Penilaian validasi akan diberikan oleh seorang Guru Kelas 4 di SD Negeri Percobaan Medan dan Dosen Sistem Informasi UIN SU. Berikut aspek yang dinilai pada validasi media aplikasi “Aku Mandiri”:

Tabel 5. Aspek Penilaian Validasi Media

No.	Aspek yang dinilai
	Tampilan
I	Kesesuaian tata letak pada elemen, fitur, dan tombol
	Kesesuaian pemilihan tampilan background pada <i>game</i> edukasi
	Kesesuaian penggunaan gambar, audio, dan video dengan konten yang disajikan
	Interaksi
II	Kesesuaian elemen interaktif pada <i>game</i> edukasi

	Kesesuaian media <i>game</i> edukasi terhadap konten materi pembelajaran
	Kontrol
III	Kemudahan penggunaan media <i>game</i> edukasi
	Kemudahan akses materi
	Kemudahan akses tombol fitur
	Bentuk
IV	Kesesuaian animasi
	Bentuk tombol dan <i>icon fitur</i> yang mudah dimengerti
	Media <i>game</i> edukasi dapat digunakan sebagai sumber belajar

Berikut penilaian yang diberikan oleh Guru Kelas 4 di SD Negeri Percobaan Medan:

Tabel 6. Hasil Penilaian Validasi Media

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	
		Validator I	Validator II
I	Tampilan	15	15
II	Interaksi	10	8
III	Kontrol	14	14
IV	Bentuk	15	15
Skor Validasi		54	52

Persentase skor validasi media oleh Guru Kelas 4 di SD Negeri Percobaan Medan selaku Validator Media I ialah 98,18%. Validasi juga dilakukan oleh seorang Dosen Sistem Informasi di UIN SU selaku Validator Media II. Skor presentase yang diberikan oleh Validator Media II ialah 94,54%. Dari hasil yang diberikan oleh kedua validator media saat mengoperasikan aplikasi ini menyatakan bahwa aspek media pada *game* sudah layak untuk diterapkan pada anak.

4.3 Test

Aplikasi yang telah melalui proses validasi kemudian diuji kepada anak-anak sebagai pengguna menggunakan *pre-test* dan *post-test* yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda yang terkait dengan materi pendidikan seks yang disajikan melalui aplikasi "Aku Mandiri". Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana pemahaman anak-anak tentang konsep pencegahan kekerasan seksual setelah menggunakan aplikasi tersebut. Pengujian ini dilakukan terhadap 21 murid kelas 4. Berikut adalah langkah-langkah yang diterapkan dalam pengujian aplikasi ini:

1. Melakukan koordinasi dengan guru di kelas 4 agar masing-masing anak membawa *smartphone* android saat pengujian aplikasi. Guru menjelaskan kepada murid maksud dari kedatangan peneliti dan kegiatan yang akan dilakukan dengan peneliti.
2. Peneliti menginformasikan kepada murid untuk melakukan instalasi aplikasi game "Aku Mandiri" di *smartphone* masing-masing.
3. Sebelum menjalankan aplikasi, peneliti memberikan *pre-test* untuk dikerjakan para murid.
4. Setelah *pre-test* dilakukan, maka para murid memainkan dan melakukan eksplorasi pada permainan di aplikasi yang sudah terpasang di masing-masing *smartphone*.
5. Ketika semua fitur telah dicoba dan dimainkan, hal selanjutnya ialah peneliti memberikan *post-test* kepada para murid.
6. Hasil penilaian dari *pre-test* dan *post-test* yang dikerjakan oleh para murid ini akan dirata-ratakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman murid sebelum dan sesudah memainkan aplikasi ini.

Berikut hasil *pre-test* dan *post-test* yang dikerjakan oleh 21 siswa selaku pengguna aplikasi ini:

Tabel 7. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Kode Responden	Hasil <i>Pre-test</i>	Hasil <i>Post-test</i>
R1	60	90
R2	60	90
R3	70	90
R4	70	80
R5	60	100
R6	50	80
R7	80	90
R8	70	80
R9	60	90
R10	70	90
R11	70	90
R12	80	100
R13	70	100
R14	80	90
R15	80	90
R16	90	100
R17	80	100
R18	70	90
R19	60	80
R20	70	90
R21	90	90
Rata-rata	71	90,5

Dari hasil rata-rata penilaian *pre-test* dan *post-test*, langkah selanjutnya ialah menghitung persentase kenaikan hasil uji. Adapun perhitungan ini dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

Persentase Kenaikan (%) = $((\text{skor akhir}-\text{awal})/(\text{skor awal})) \times 100\%$

Berdasarkan perhitungan, persentase kenaikan hasil uji yang diperoleh ialah 27,46%. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa pengguna mengalami peningkatan pemahaman tentang materi untuk pencegahan kekerasan seksual anak setelah memainkan aplikasi game edukasi ini.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam membangun aplikasi ini, peneliti menggunakan metode *Design Thinking* dengan 5 tahapan, yaitu: *emphatize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*. Aplikasi “Aku Mandiri” sebagai game edukasi pencegahan kekerasan seksual anak ini memiliki dua menu utama yakni menu cerita animasi dan menu permainan. Terdapat elemen seperti teks, karakter dengan rupa anak-anak, *voice over*, audio lagu, dan animasi yang cocok untuk digunakan sebagai pemanfaatan kegiatan belajar dan mengajar kepada anak-anak untuk membantu pemahaman mereka tentang pendidikan seks dalam pencegahan kekerasan seksual. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan materi pada aplikasi ini lebih lanjut yang tingkatan pendidikannya lebih luas, tidak hanya pada sekolah dasar saja.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. A. Dania, “KEKERASAN SEKSUAL PADA ANAK CHILD SEXUAL ABUSE,” *IBNU SINA*, vol. 19, no. 1, hlm. 46–52, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://bit.ly/OJSIbnuSina>
- [2] R. Wulandari dan J. Suteja, “Konseling Pendidikan Seks dalam Pencegahan Kekerasan Seksual Anak (KSA),” *Prophetic: Professional, Empathy and Islamic Counseling Journal*, vol. 2, no. 01, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/prophetic>
- [3] R. G. P. Panjaitan, T. Titin, dan N. N. Putri, “Multimedia Interaktif Berbasis Game Edukasi sebagai Media Pembelajaran Materi Sistem Pernapasan di Kelas XI SMA,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, vol. 8, no. 1, hlm. 141–151, Jun 2020, doi: 10.24815/jpsi.v8i1.16062.
- [4] A. P. Putra, Y. Soepriyanto, dan A. Husna, “PENGEMBANGAN MULTIMEDIA GAME EDUKASI TENTANG KERAGAMAN MASAKAN KHAS DAERAH-DAERAH DI INDONESIA UNTUK KELAS V SD,” *JKTP*, vol. 1, no. 4, hlm. 299–306, 2018.

- [5] Ahmad Hadi Fauzi dan Iwan Sukoco, "Konsep Design Thinking pada Lembaga Bimbingan Belajar Smartnesia Educa," *Organum: Jurnal Saintifik Manajemen dan Akuntansi*, vol. 02, no. 01, hlm. 37–45, 2019, doi: 10.35138/organu.
- [6] D. Kelley dan T. Brown, "An introduction to Design Thinking," *Institute of Design at Stanford*, 2018, Diakses: 16 Juli 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000142>
- [7] N. Azis, "Perancangan Aplikasi Enkripsi Deskripsi Menggunakan Metode Caesar Chiper dan Operasi XOR," *Ikraith-Informatika*, vol. 2, no. 1, hlm. 72–80, 2018.
- [8] La Rifan, "Fungsi Edukatif Ta'mir Masjid dalam Penanaman Nilai-Nilai Keagamaan pada Jama'ah Masjid Baitul Izzah di Kec. Baruga Kota Kendari," Institut Agama Islam Negeri Kendari, 2021.
- [9] M. Ridoi, *Cara Mudah Membuat Game Edukasi dengan Construct 2: Tutorial Sederhana Construct 2*. Malang: Maskha, 2018. Diakses: 17 Desember 2023. [Daring]. Tersedia pada: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=k2VSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=game+adalah&ots=f9fw7J6ksm&sig=__2EXRgctG0GfdgVycmu4rpPgE&redir_esc=y#v=onepage&q=game%20adalah&f=false
- [10] K. E. R. Dewi, "Aplikasi Multimedia Pembelajaran Membuat Kerajinan Genta Di Bali Berbasis Flash," *Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika (Senapati)*, vol. 9, hlm. 51–56, 2018.
- [11] Hanhan Maulana dan M. Angki Aliska, "Pembangunan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Kelas VII(Study Kasus SMP XYZ)," *Majalah Ilmiah UNIKOM*, vol. 16, no. 2, hlm. 145–154, 2018.
- [12] E. Sari, B. Ningsih, dan S. Hennyati, "Kekerasan Seksual Pada Anak di Kabupaten Karawang," *Jurnal Bidan "Midwife Journal"*, vol. 4, no. 022, hlm. 56–65, 2018, [Daring]. Tersedia pada: www.jurnal.ibijabar.org/56
- [13] F. Octaviani dan N. Nurwati, "Analisis Faktor dan Dampak Kekerasan Seksual pada Anak," *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial "Humanitas" Fisip Unpas*, vol. 3, no. 2, hlm. 56–60, 2021, doi: <https://doi.org/10.23969/humanitas.v3i11.4118>.
- [14] A. Triyono, *Metode Penelitian Komunikasi Kualitatif*. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani, 2021.
- [15] Ananda Sabil Husein, "Metode Design Thinking untuk Inovasi," *Malang: UB Press*, 2018.
- [16] R. Yulius, M. F. Amirul Nasrullah, D. Karmila Sari, dan M. Arsyad Alban, *Design Thinking Konsep dan Aplikasinya*. Purbalingga: Eureka Media Aksara, 2022.
- [17] R. Windawati dan H. D. Koeswanti, "Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 2, hlm. 1027–1038, Mar 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i2.835.
- [18] E. A. Shopia, R. Aryani, U. Khaira, F. Sains, dan D. Teknologi, "PERANCANGAN USER INTERFACE GAME CEGAH KEKERASAN SEKSUAL DENGAN METODE CHILD CENTERED-DESIGN (CCD)," *JURNAL JARINGAN SISTEM INFORMASI ROBOTIK (JSR)*, vol. 7, no. 1, hlm. 34–43, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://ojsamik.amikmitragama.ac.id>
- [19] M. S. Hartawan, "SWADHARMA (JEIS) PENERAPAN USER CENTERED DESIGN (UCD) PADA WIREFRAME DESAIN USER INTERFACE DAN USER EXPERIENCE APLIKASI SINOPSIS FILM," *Jurnal Elektro & Informatika Swadharma (JEIS)*, vol. 02, no. 01, hlm. 43–47, 2022, Diakses: 20 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.swadharma.ac.id/index.php/jeis/article/view/161/131>
- [20] T. I. Sugiharti dan R. Mujiastuti, "Pembuatan Prototype Aplikasi Mimopay dengan Metode Design Thinking," *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 13, no. 3, hlm. 191–198, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/index>
- [21] W. Wibawanto dan N. Rahina, "Desain Antarmuka (User Interface) pada Game Edukasi," *Jurnal Imajinasi*, vol. XII, no. 2, hlm. 58–64, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/imajinasi>

UTILIZING WHATSAPP API FOR SCHOOL PAYMENT SYSTEM IMPLEMENTATION WITH CODEIGNITER

Indra Ava Dianta¹, Agustinus Budi Santoso², Muh Sabiq³

^{1,2,3}Universitas Sains dan Teknologi Komputer
Jl. Majapahit 605 Semarang

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

SDIT NIDAUL HIKMAH SALATIGA is a private school with more than 600 students. Despite the large number of students, administrative services are still manually performed, including writing and compiling payment receipts in Microsoft Excel, manual data retrieval, and printing invoices from Excel. This method is not only impractical and inefficient but also often leads to calculation discrepancies. This study aims to develop an information system using the CodeIgniter framework. CodeIgniter, with its Model, View, Controller (MVC) concept, provides ease in designing information systems. The implementation of the WhatsApp API aims to create an up-to-date system by introducing WhatsApp notification features containing detailed billing and transaction information to parents/guardians of students. The research also aims to design a practical and effective information system in school administration services, making it easier and faster to perform administrative tasks. Through validation conducted by experts and users, it can be concluded that this system has received excellent ratings and can be applied as a tool for school administrative payment services, with revisions made if any issues are found. User Acceptance Testing (UAT) was conducted on sample respondents by asking users to try accessing the system and provide feedback by completing the provided questionnaire. From the test results, respondents gave a total score of 90% for ease of use, 86% for appearance, and 91% for functionality, indicating that users strongly agree that this school payment information system is easy to operate, has comprehensive features, and facilitates administrative services.

Keywords: Information System, WhatsApp API, CodeIgniter, User Acceptance Testing

1. PENDAHULUAN

Manusia mengandalkan sistem informasi untuk berkomunikasi satu sama lain menggunakan berbagai jenis alat/perangkat fisik (*hardware*), kontrol, dan prosedur pemrosesan informasi, terutama dalam konteks pendidikan. Sejalan dengan tantangan pembangunan pendidikan saat ini, diperlukan

Received 5 – Februari - 2024; Revised 15 – Februari - 2024; Accepted 21 – Februari - 2024

pengembangan kebijakan-kebijakan untuk memperkuat dan memperluas pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam bidang pendidikan. Salah satu hasil perkembangan teknologi informasi yang banyak manfaatnya dalam pendidikan adalah *website*, yang merupakan kumpulan dokumen dalam format *Hyper Text Markup Language (HTML)* yang disimpan di server hosting dan dapat diakses melalui *browser* dengan jaringan internet menggunakan *Uniform Resource Locator (URL)*.

API (Application Programming Interface) adalah kumpulan kode pemrograman untuk mengintegrasikan data antara dua aplikasi secara bersamaan. *API WhatsApp*, sebagai contoh, berfungsi sebagai media informasi dari output aplikasi yang secara otomatis mengirim data tagihan, data transaksi, dan informasi lainnya kepada wali murid.

Implementasi sistem informasi pembayaran sekolah dengan menggunakan *framework CodeIgniter* dan *WhatsApp API* ini akan diterapkan di SDIT Nidaul Hikmah. SDIT Nidaul Hikmah merupakan sebuah sekolah dasar swasta yang berada di bawah naungan Yayasan Wahana Bina Masyarakat.

SDIT Nidaul Hikmah telah mengalami beberapa tantangan terkait proses administrasi, seperti penggunaan *Excel* sebagai alat untuk pengolahan data siswa dan tagihan yang tidak praktis dan cepat dalam pencarian data, serta prosedur penerimaan yang menggunakan kwitansi tertulis sebagai bukti pembayaran yang berisiko terjadi kesalahan saat diinputkan.

Melalui metode penelitian *Research and Development (RND)*, sistem informasi pembayaran sekolah yang menggunakan *framework Codeigniter* yang terintegrasi dengan *WhatsApp API* diharapkan dapat menjadi solusi dari tantangan tersebut dan meningkatkan proses pelayanan administrasi sekolah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem

Sistem adalah suatu kumpulan objek, unsur-unsur atau bagian yang memiliki arti berbeda-beda yang saling berhubungan, bekerjasama dan mempengaruhi satu sama lain serta memiliki keterikatan pada rencana atau plan yang sama dalam mencapai tujuan tertentu pada lingkungan kompleks (Fauzan & Roza, 2019)

2.1.1. Informasi

Informasi adalah hasil dari pemrosesan data yang relevan yang memiliki manfaat bagi penggunanya (Martin Halomoan Lumbangaol, 2020). Pengertian Informasi menurut Tukino (2020) informasi merupakan sebuah data yang dikelola menjadi sesuatu yang lebih bernilai tinggi bagi penerima guna untuk membantu membuat sebuah pengambilan keputusan.

2.1.2. Definisi Framework

Framework secara sederhana disebut kerangka kerja. Developer menggunakan framework untuk memudahkan mereka dalam membuat dan mengembangkan aplikasi atau software. Pada framework itu sendiri berisi kumpulan fungsi-fungsi dasar atau perintah yang biasa digunakan dalam mengembangkan suatu software, dengan tujuan agar software yang dibangun menjadi lebih cepat dan terstruktur. Jadi framework adalah sebuah software untuk memudahkan para programmer yang membuat sebuah aplikasi web yang didalamnya ada berbagai fungsi diantaranya plugin, konsep untuk membentuk sebuah sistem tertentu agar tersusun dan terstruktur dengan rapih.

2.1.3. Definisi Codeigniter

CodeIgniter merupakan sebuah framework php yang sifatnya open source dan menggunakan metode MVC (*Model, View, Controller*) yang bertujuan untuk membantu mempermudah developer atau programmer dalam membangun sebuah aplikasi sistem yang berbasis web tanpa harus membuatnya dari nol (Wandela & Elisa, 2019).

2.1.4. Whatsapp

WhatsApp merupakan aplikasi pengiriman pesan, gambar, suara dan video pada smartphone. Fungsi dasar WhatsApp hampir sama dengan SMS namun tidak menggunakan pulsa, melainkan data internet (Lolytasari et al., 2021)

2.1.5. API

API (Application Programming Interface) merupakan pemanggilan fungsi lewat *Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)* dan mendapatkan respon berupa *Extensible Markup Language (XML)* atau *JavaScript Object Notation (JSON)*. Respon yang didapat dalam pemanggilan fungsi dapat bermacam-macam. Respon diatur oleh penyedia API (Baharuddin et al., 2022).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian yang dilakukan oleh penulis merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) atau R&D. Metode penelitian dan pengembangan ini digunakan untuk menciptakan produk tertentu dan menguji efektivitasnya. Rancangan pengembangan dengan desain Research and Development (RnD) dari Borg and Gall (1987) memiliki tujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk. Oleh karena itu, konsep penelitian pengembangan lebih tepat diartikan sebagai upaya pengembangan produk yang dilengkapi dengan proses validasi.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Pengembangan (R&D)

3.2 Prosedur Pengembangan

Mengacu pada 10 langkah Research and Development yang dilakukan oleh Borg and Gall, kesepuluh langkah tersebut dapat disederhanakan menjadi 6 langkah, di antaranya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan RnD 6 Langkah

Prosedur penelitian dan pengembangan sistem ERD dalam 6 langkah pada gambar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah:

Tahap awal di mana identifikasi potensi yang ada dan permasalahan yang perlu diatasi dalam sistem informasi persediaan barang.

2. Pengumpulan Data:

Melibatkan dua analisa penting:

- Studi Literasi: Pengumpulan informasi berkaitan dengan sistem informasi persediaan barang melalui buku, jurnal, dan sumber-sumber lain.
- Studi Lapangan: Dilakukan survei langsung di CV Berkah Foam Furniture dengan wawancara kepada admin untuk memahami informasi terkait pencatatan persediaan yang akan dikembangkan.

3. Desain Produk:

Tahap ini mencakup:

Analisis data yang telah dikumpulkan.

Membuat rancangan Flowchart dan Entity-Relationship Diagram (ERD).

Desain form-form yang akan dikembangkan dalam sistem informasi persediaan barang.

4. Uji Coba Produk:

Dilakukan uji coba awal yang melibatkan dosen pembimbing. Tujuannya adalah untuk menilai kelayakan dan menemukan potensi permasalahan dalam program yang dikembangkan.

5. Revisi Produk:

Setelah uji coba produk, tahap ini melibatkan perbaikan produk berdasarkan hasil uji coba dan umpan balik yang diterima.

6. Uji Coba Pemakaian:

Program akan diajukan kepada penguji internal untuk uji coba produk akhir. Uji coba produk akhir dilakukan setelah perbaikan produk dan jika tidak ada masalah yang signifikan, maka dapat dilanjutkan ke tahap pembuatan produk secara masal.

Ini adalah rangkaian langkah penting dalam proses penelitian dan pengembangan sistem ERD yang membantu dalam merancang dan menguji sistem informasi persediaan barang yang efektif dan efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Tahapan implementasi adalah tahap dimana sistem informasi pembayaran sekolah yang sudah dirancang kemudian diwujudkan menjadi sistem yang nyata setelah melalui proses analisis terhadap tujuan akhir :

4.1.1 Halaman Utama



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Utama.

Tampilan halaman awal / dashboard sangat sederhana, hanya menampilkan gambar petunjuk mengenai pembagian hak akses user terhadap fitur-fitur yang ada dalam sistem dan informasi terkait data akun dan profil yang diaktifkan.

4.1.2 Tampilan Form Profil

No	ID	Tahun Ajaran	Semester	Kepala Sekolah	Status
1	7	2023/2024	1	DONY PRASETYO NUGROHO	aktif
2	6	2023/2023	2	WIKI NUGRAHANTI, S.H, S.Pd	aktif
3	5	2023/2023	1	WIKI NUGRAHANTI, S.H, S.Pd	aktif
4	4	2021/2022	2	WIKI NUGRAHANTI, S.H, S.Pd	aktif
5	3	2021/2022	1	WIKI NUGRAHANTI, S.H, S.Pd	aktif
6	2	2020/2021	2	WIKI NUGRAHANTI, S.H, S.Pd	aktif

Gambar 4. 2 Tampilan Form Profil.

Halaman profil menampilkan form input profil baru dan daftar profil yang telah dibuat sebelumnya. Profil bisa dibuat melalui button aktifkan yang ada pada daftar profil.

4.1.3 Tampilan Form transaksi

Halaman transaksi memiliki fitur yang sangat kompleks, karena halaman ini digunakan dalam proses pelayanan transaksi keuangan, Adapun fitur yang ada pada halaman transaksi ini adalah:

4.1.4 Form Pencarian Siswa

Form pencarian siswa untuk siswa yang melakukan pembayaran, dengan hanya mengetikkan nama siswa (sebagian dari nama), maka akan menunjukkan daftar nama siswa beserta kelas yang mengandung bagian nama yang diketikkan dalam kotak pencarian.

Gambar 4. 3 Form Pencarian Siswa.

4.1.5 Tampilan Form Profil Siswa

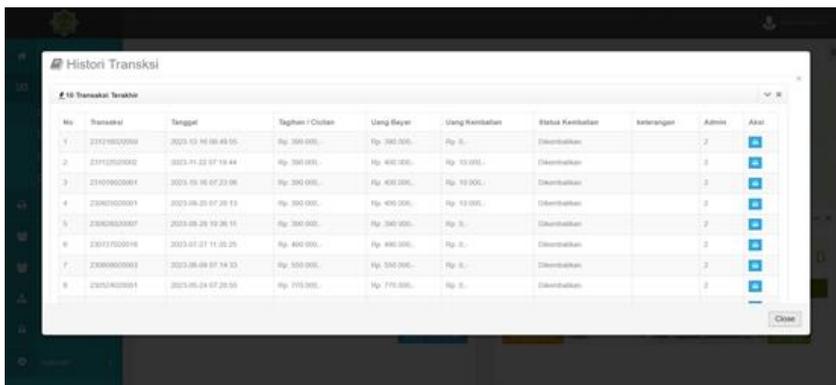
No	ID Tagihan	Nama Tagihan	Tagihan	Aktif
1	001000020	PCMG Jul 23	Rp. 15.000	Aktif
2	001000020	Tab. Administrasi Jul 23	Rp. 10.000	Aktif
3	0000007160	IPP Jul 23	Rp. 375.000	Aktif
4	0000000001	IPP Ags 23	Rp. 375.000	Aktif
5	001000020	PCMG Ags 23	Rp. 15.000	Aktif
6	001000020	Tab. Administrasi Ags 23	Rp. 10.000	Aktif
7	0000000001	IPP Sep 23	Rp. 375.000	Aktif
8	001000020	PCMG Sep 23	Rp. 15.000	Aktif
9	001000020	Tab. Administrasi Sep 23	Rp. 10.000	Aktif

No	ID	Nama Tag	Jumlah Bayar	Bayar
1	001000020	PCMG Jul 23	15.000	Aktif
2	001000020	Tab. Administrasi Jul 23	10.000	Aktif
3	0000007160	IPP Jul 23	375.000	Aktif
4	0000000001	IPP Ags 23	375.000	Aktif
5	001000020	PCMG Ags 23	15.000	Aktif
6	001000020	Tab. Administrasi Ags 23	10.000	Aktif
7	0000000001	IPP Sep 23	375.000	Aktif

Gambar 4. 4 Form Profil Siswa.

Profil siswa secara singkat yang berisi informasi nama orang tua, posisi kelas saat ini, nomor WhatsApp serta tagihan-tagihan yang perlu dibayarkan. Tagihan yang perlu dibayarkan bisa ditampilkan sampai bulan berjalan saja atau sampai akhir tahun ajaran.

4.1.6 Tampilan Form Daftar Histori Transaksi.

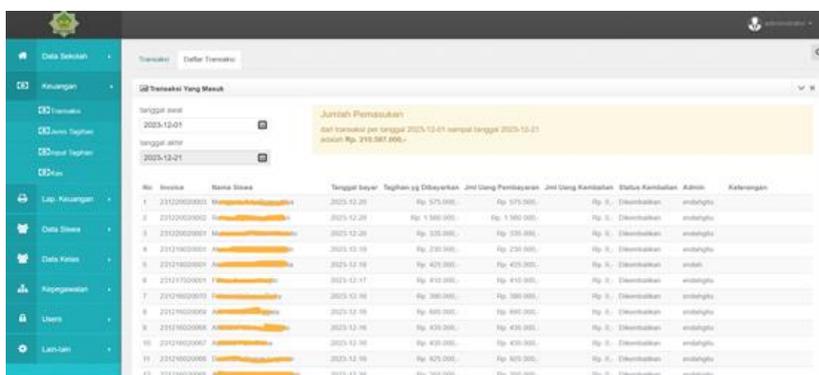


Gambar 4. 5 Form Daftar Histori Transaksi.

Daftar histori transaksi dari siswa yang terpilih, menampilkan data transaksi terakhir dengan urutan terbalik (*descending*), lengkap dengan tombol print untuk cetak kwitansi.

4.1.7 Tampilan Form Info transaksi.

4.1.8



Gambar 4. 6 Form Info transaksi

Info transaksi, yaitu berisi daftar transaksi yang bisa dilihat berdasarkan tanggal awal dan tanggal akhir. Daftar transaksi yang ditampilkan juga terdapat tombol cetak kwitansi, tombol pengiriman ulang formatnotifikasi WhatsApp, dan tombol hapus transaksi.

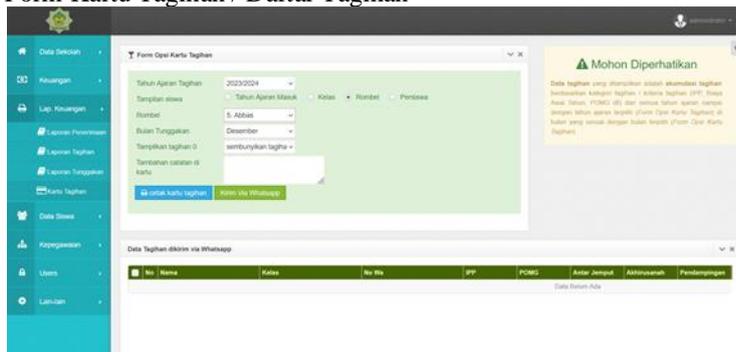
4.1.9 Tampilan Form Kwitansi Pembayaran.

Merupakan output yang dihasilkan dari proses transaksi berupa kwitansi berbentuk printout / cetak dan dalam format notifikasi WhatsApp yang langsung terkirim ke nomor wali murid yang terdaftar. Notifikasi WhatsApp yang berisi detail transaksi akan lebih cepat diterima orangtua / walimurid dibandingkan dengan versi cetak, karena versi cetak memerlukan rendering data ke dalam bentuk pdf kemudian harus melalui proses cetak dulu, sedangkan notifikasi akan langsung diproses oleh sistem dan langsung dikirimkan ke orangtua jika nomor mereka terdaftar.



Gambar 4. 7 Form Menu Kwitansi pembayaran

4.1.10 Tampilan Form Kartu Tagihan / Daftar Tagihan



Gambar 4. 8 Form Kartu Tagihan / Daftar Tagihan

Kartu tagihan merupakan output yang dicetak ketika menjelang akhir bulan sebagai pedoman wali murid untuk pembayaran tagihan pada bulan selanjutnya. Dengan metode filter data siswa seperti halaman lainnya sebagai dasar cetak tagihan dan pengiriman notifikasi secara kolektif. Cetak kartu tagihan ini akan menghasilkan daftar tagihan dari masing-masing siswa yang tersusun berjajar, sehingga memudahkan petugas administrasi ketika hendak memotong. Adapun bentuk dari kartu tagihan yang dihasilkan berbentuk file pdf, jadi bisa disimpan maupun dicetak

Kartu Tagihan			Kartu Tagihan			Kartu Tagihan		
Nama : A	Nama : B	Nama : F	Nama : H	Nama : J	Nama : L	Nama : I	Nama : K	Nama : M
Kelas : 5	Kelas : 5	Kelas : 5	Kelas : 5	Kelas : 5	Kelas : 5	Kelas : 5	Kelas : 5	Kelas : 5
Bulan : Desember 2023	Bulan : Desember 2023	Bulan : Desember 2023	Bulan : Desember 2023	Bulan : Desember 2023	Bulan : Desember 2023	Bulan : Desember 2023	Bulan : Desember 2023	Bulan : Desember 2023
No	Tagihan	Jumlah	No	Tagihan	Jumlah	No	Tagihan	Jumlah
1	IPP	Rp. 0,-	1	IPP	Rp. 5.725.000,-	1	IPP	Rp. 10.130.000,-
2	Biaya Awal Tahun	Rp. 0,-	2	Biaya Awal Tahun	Rp. 3.860.000,-	2	Biaya Awal Tahun	Rp. 0,-
3	POMG	Rp. 15.000,-	3	POMG	Rp. 300.000,-	3	POMG	Rp. 300.000,-
4	Antar Jemput	Rp. 0,-	4	Antar Jemput	Rp. 0,-	4	Antar Jemput	Rp. 0,-
5	Akhirusanah	Rp. 10.000,-	5	Akhirusanah	Rp. 115.000,-	5	Akhirusanah	Rp. 165.000,-
6	Daftar Ulang	Rp. 0,-	6	Daftar Ulang	Rp. 100.000,-	6	Daftar Ulang	Rp. 200.000,-
7	Pendampingan	Rp. 0,-	7	Pendampingan	Rp. 0,-	7	Pendampingan	Rp. 0,-
8	Lain-lain	Rp. 0,-	8	Lain-lain	Rp. 0,-	8	Lain-lain	Rp. 0,-
9	...		9	...		9	...	
Total Tagihan Rp. 25.000,-			Total Tagihan Rp. 10.000.000,-			Total Tagihan Rp. 10.795.000,-		

Gambar 9. Kartu tagihan cetak kolektif

Output lain dari halaman ini adalah pengiriman item tagihan melalui notifikasi WhatsApp yang akan langsung dikirimkan ke nomor masing-masing orangtua yang sudah terdaftar di sistem, jadi orangtua/ wali murid akan dapat 2 macam kartu tagihan, yaitu kartu tagihan versi cetak yang dititipkan melalui putra-putrinya dan versi notifikasi WhatsApp yang langsung dikirimkan ke nomor mereka.



Gambar 10. Tampilan tagihan yang diterima orangtua/wali

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diambil dari penelitian dan pengembangan Sistem Informasi adalah sebagai berikut:

1. Sistem informasi ini berhasil diimplementasikan di SDIT Nidaul Hikmah sebagai media pelayanan administrasi pembayaran siswa yang memiliki prosedur pencarian dan pengolahan data lebih ringkas dan efisien. Ketika terjadi peralihan tahun ajaran, tagihan yang ada ditahun ajaran sebelumnya akan terbaca dan terakumulasi dengan tagihan ditahun ajaran sekarang dan selanjutnya akan bisa dilihat sebagai data tunggakan. Berdasarkan penilaian responden pada p11 dengan perolehan nilai 90% dari responden orangtua dan 91,58% dari responden guru/karyawan, dari sini dapat disimpulkan bahwa baik orangtua maupun guru sangat setuju jika penggunaan sistem informasi ini untuk pelayanan menjadikan lebih efektif dari pada metode konvensional.

2. Sistem informasi pembayaran sekolah ini memiliki alur mekanisme pelayanan yang sederhana, cepat dan valid, karena dengan sistem ini sudah tidak menggunakan lagi proses tulis kwitansi dan rekap kwitansi yang tentunya membuat proses pelayanan menjadi lama dan rawan terjadi kesalahan. Berdasarkan penilaian responden pada p8, dari responden orangtua diperoleh nilai 91,67%, sedangkan dari guru dan karyawan diperoleh nilai 91,58% yang artinya responden baik orangtua maupun guru karyawan sangat setuju jika dengan penggunaan sistem informasi ini membuat pelayanan administrasi menjadi lebih cepat.
3. Intregasi WhatsApp API dengan aplikasi yang bertujuan agar bisa memberikan informasi terkait tagihan maupun transaksi agar lebih cepat dan tepat sampai kepada orangtua / wali murid berhasil dilakukan, karena saat memproses tagihan dan transaksi, sistem akan langsung mengirimkan informasi ke nomor orangtua/walimurid yang terdaftar di sistem. Berdasarkan nilai dari p9 responden wali murid memberikan nilai 91,67% dan guru/karyawan memberikan nilai 91,58% yang artinya baik orangtua maupun guru sangat setuju jika informasi yang dihasilkan dari sistem ini sampai kepada mereka lebih cepat

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus, A., & Hartono, B. (2023). Sistem Informasi Inventaris Sekolah Berbasis Multiuser pada MTs Negeri Mraggen. *Jurnal Cakrawala Informasi*, 3(1), 8–17. <https://doi.org/10.54066/jci.v3i1.277>
- [2] Andriana, M. (2020). User Acceptance Test. <https://sis.binus.ac.id/2020/10/28/user-acceptance-test/>
- [3] Anjelita, P., & Rosiska, E. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi E-Learning Pada SMK Negeri 3 Batam. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 1(01), 132–141.
- [4] Baharuddin, B., Wakkang, H., & Irianto, B. (2022). Implementasi Web Service Dengan Metode Rest Api Untuk Integrasi Data Covid 19 Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Sintaks Logika*, 2(1), 236–241.
- [5] Cita, D., Candra, S., Syafirullah, L., & Faiz, M. N. (2021). SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN UANG SEKOLAH DENGAN MODEL MVC DAN MENGGUNAKAN NOTIFIKASI SMS GATEWAY. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (SIMIKA) P-ISSN*, 4, 2622–6901.
- [6] Fauzan, M. N., & Roza, R. (2019). Tutorial Sistem Informasi Approval Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter dengan Notifikasi E-mail. *Kreatif Industri Nusantara*.
- [7] Firhani, M. (2019). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Berobat Pasien Berbasis Web pada Apotik Medika Palangka Raya.
- [8] Hannani, N. (2022). Pengertian WhatsApp Beserta Sejarah, Manfaat, Kelebihan dan Kekurangan WhatsApp. <https://www.nesabamedia.com/pengertian-whatsapp/>
- [9] Heriyanto, Y. (2018). Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.APM Rent Car. *Jurnal Intra-Tech*, 2(2), 64–77.
- [10] Hesti Rian, B. R. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI HOTEL. *Jurnal DISPROTEK*. *Disprotek*, 8(2), 26–41.
- [11] Irawan, I. (2023). SISTEM INFORMASI GEREJA BERBASIS WEB UNTUK MEMANAJEMEN DATABASE DI KANTOR SINODE GEREJA-GEREJA KRISTEN JAWA SALATIGA. UNIVERSITAS STEKOM SEMARANG.
- [12] Karomah, F., Yunia Pasa, I., & Muhammad Jumasa, H. (2020). Sistem Informasi Pembayaran Sekolah Pada SMK Widya Kutoarjo Berbasis Web (Vol. 3).
- [13] Lolytasari, Wardah, M. W., & Gani, T. . . (2021). BUDAYA LITERASI DI ERA COVID-19. Syiah Kuala University Press.
- [14] Martin Halomoan Lumbangaol, M. R. R. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan dan Penyewaan Properti Berbasis WEB Di Kota Batam. *Jurnal Comasie*, 01(03), 83–92.
- [15] Novicha, R. B. P., & Naja, S. A. (2018). Rancangan uml sistem pendukung keputusan pemilihan sepatu dengan metode ahp berbasis android. *Prosiding SENDI_U 2018*, 978–979.
- [16] Romindo, R., Muttaqin, M., Rasinus, R., Israwan, L. M. F., Yuswardi, Y., Karim, A., Sari, A. N., Putri, E. E., Samosir, K., & Simarmata, J. (2021). Sistem Informasi. Yayasan Kita Menulis. <https://books.google.co.id/books?id=rnY6EAAAQBAJ>

- [17] Seah, Jonny; Ridho, M. R. (2020). Perancangan Sistem Informasi Persediaan Suku Cadang Untuk Alat Berat Berbasis Desktop Pada Cv Batam Jaya. *Comasie*, 3(3), 21–30.
- [18] Shyam Pangestuti, A., Wijanarko, R., Teknik Informatika, J., Teknik, F., & Wahid Hasyim Jl Menoreh Tengah, U. X. (2021). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis WEB pada SMK Muhammadiyah 11 Jakarta Pusat*. 3(2), 110–117.
- [19] Sujono, Maxrizal, & Lili Indah Sari. (2021). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Data Administrasi Sekolah Dasar Islam Terpadu. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.33372/stn.v7i1.709>
- [20] Tanthowi, A. (2021). IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN BERBASIS SMS GATEWAY (Studi Kasus : SMK NEGERI 1 Bandar Lampung). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(2), 188–195. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [21] Tukino. (2020). Computer Based Information System Journal Rancang Bangun Sistem Informasi E-Marketing Pada PT Pulau Cahaya Terang. *Cbis Journal*, 08(01), 25.
- [22] Ulfianinda, T. (2023). API (Application Programming Interface): Jenis, Fungsi dan Arsitektur. <https://www.mas-software.com/blog/api-adalah-jenis-arsitektur>
- [23] Wahyudi, M. D., & Ridho, M. R. (2019). Sistem Informasi Penjualan Mobil Bekas Berbasis Web Pada CV Phutu Oil Club Di Kota Batam. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 1(1), 102–111.
- [24] Wandela, R. S., & Elisa, E. (2019). ADMINISTRASI PELANGGAN FITNESS BERBASIS WEB Fitness is a necessity in life today , fitness also has a good impact and can provide health for anyone who does this activity . And as the rapid development of technology in the health sector , many facilities. *Comasie Journal*, 1(1), 12. <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/view/1569>
- [25] Widia, I. D. M., & Asriningtias, S. R. (2021). *Cara Cepat dan Praktis Membangun Web dengan PHP & MySQL*. Universitas Brawijaya Press.

VISUALISASI 3D JAM GADANG BUKITTINGGI DENGAN KONSEP VIRTUAL REALITY BERBASIS ANDROID

Hamdan Syukri¹, Ali Ikhwan², Muhamad Alda³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

^{1,2,3}Jl. Lap. Golf No.120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara (+6261) 4536090, e-mail: hamdansyukry@gmail.com¹, ali_ikhwan@uinsu.ac.id², muhamadalda9@gmail.com³,

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Februari - 2024

Received in revised form : 15 – Februari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

The research is titled "Implementation of 3D Visualization on the Tourist Attraction of Jam Gadang Bukittinggi with Android-Based *Virtual Reality* Concept." The main issue addressed in this study is the physical limitation faced by visitors who seek to understand the spatial conditions and information about the Jam Gadang building, resulting in suboptimal services. Consequently, visitors to Jam Gadang must obtain a special permit from the Tourism Office of Bukittinggi to access and ascend the building to its summit. Therefore, an Android-based *Virtual Reality* application is needed to allow users to comprehend the spatial conditions and information by virtually entering and ascending the Jam Gadang building without the need to be physically present. Information will be presented in the form of panels within the virtual environment, accompanied by a narrated voice.

Keywords: *Application, Virtual Reality, Jam Gadang, Android.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berlangsung melaju dengan cepat. Kemajuan ini tidak hanya menandakan perkembangan teknologi yang pesat, tetapi juga mengidentifikasi transformasi fundamental dalam berbagai sektor pekerjaan, memperbaiki efisiensi dan hasil secara signifikan. Fenomena ini terwujud dalam lahirnya disiplin ilmu baru dalam teknologi, seperti *Virtual Reality* (VR). VR telah meluas penggunaannya di berbagai sektor industri, termasuk kedokteran, penerbangan, pendidikan, arsitektur, militer, hiburan, pariwisata, dan bidang lainnya [6]. *Virtual Reality* (VR) merupakan sebuah aplikasi teknologi multimedia yang unggul dalam menggambarkan situasi atau suatu objek dengan visualisasi yang tidak hanya ditampilkan untuk dilihat pada satu arah pandangan saja, melainkan bisa dipandang melalui semua arah dikarenakan mempunyai tampilan tiga dimensi (3D) agar pengguna bisa hadir dan sekaligus melakukan interaksi terhadap sebuah lingkungan yang dibuat melalui komputer [9].

Jam Gadang merupakan sebutan dari sebuah bangunan yang mempunyai jam dengan ukuran besar di keempat sisinya, sehingga dinamakan Jam Gadang, yang merupakan istilah dalam bahasa Minangkabau dengan arti "jam besar". Jam-jam itu dibawa langsung dari Rotterdam, Belanda. Keempat jam itu dijalankan oleh mesin cuma tersedia dua di dunia, salah satu mesinnya terdapat di Big Ben, yang menjadi ikon Kota London. Sekarang ini, Jam Gadang dijadikan sebagai objek wisata sejarah dengan adanya perluasan taman di sekitar menara Jam Gadang, sehingga banyak orang-orang yang datang dan tertarik untuk berkunjung.

Walaupun demikian, terdapat keterbatasan akses dalam memasuki dan menaiki menara Jam Gadang. Bagi pengunjung yang ingin masuk dan menaiki menara tersebut, diperlukan surat izin khusus dari dinas setempat dan terbatas untuk keperluan tertentu. Dikarenakan bagian dalam Jam Gadang tidak dibuka untuk umum demi menjaga kelestarian bangunan yang dulunya dibangun menggunakan bahan-bahan tradisional. Keterbatasan ini juga berdampak pada kesulitan dalam mendapatkan informasi menyeluruh mengenai objek wisata Jam Gadang Bukittinggi.

Salah satu penelitian yang memanfaatkan visualisasi 3D yakni penelitian yang dilakukan pada tahun 2018 oleh Dwiny Meidelfi dkk dengan judul visualisasi 3D gedung dengan konsep *Virtual Reality* berbasis android, penelitian ini bertujuan untuk menyampaikan informasi dengan memvisualisasikan detail gedung teknologi informasi dan properti didalamnya. Penelitian ini menghasilkan visualisasi objek 3D dengan konsep *virtual reality* yang dapat disimulasikan oleh pengguna. Penelitian selanjutnya dilakukan pada tahun 2018 oleh Rizaldy dkk yang berfokus pada menyajikan simulasi yang menarik dengan menggunakan aplikasi *Virtual Reality* berbasis Android. Penelitian ini dapat menjadi sarana yang efektif dan memikat minat pengunjung wisatawan. Penelitian selanjutnya yang dilakukan pada tahun 2022 oleh Arifuddin dan Mustagfirin dengan judul visualisasi 3D interaktif masjid Agung Demak, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi masyarakat dalam menggali dan memahami bangunan serta lingkungan sekitar masjid dengan lebih efektif. Penelitian ini dapat menghadirkan model 3D bangunan Masjid Agung Demak dalam lingkungan *Virtual Reality*. Penelitian-penelitian yang terkait inilah yang melandasi dilakukannya penelitian ini.

Maka dari itu, fokus utama dari penelitian ini adalah diperlukan sebuah teknologi inovatif seperti *Virtual Reality* agar pengunjung dapat merasakan pengalaman secara visual, mengetahui kondisi ruangan dan mendapatkan informasi saat berada di dalam dan di puncak bangunan, tanpa perlu masuk dan menaiki bangunan Jam Gadang secara fisik. Dengan memanfaatkan teknologi *Virtual Reality* berbasis Android ini, diharapkan dapat membantu pengunjung mengetahui lebih jelas mengenai objek wisata Jam Gadang Bukittinggi dengan memberikan pengalaman visual yang menarik dan interaktif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Visualisasi

Visualisasi merupakan sarana media yang memfasilitasi representasi dan data secara visual yang lebih interaktif, dengan tujuan membuat pemahaman seseorang terhadap data menjadi lebih mudah dan mendalam saat melihatnya [3]. Visualisasi merupakan ekspresi dari suatu ide atau pesan melalui berbagai bentuk seperti gambar, tulisan, grafik, atau gerakan. Sejak zaman kuno, manusia telah menggunakan visualisasi, baik dalam bentuk gambar nyata maupun virtual, telah menjadi bagian penting dalam menyampaikan informasi, dan pengetahuan sering diubah menjadi animasi dengan tujuan untuk memperjelas pemahaman terhadap materi yang disajikan [4].

2.2. Multimedia

Multimedia merujuk pada penggunaan dalam ragam jenis media yang yang dipergunakan untuk mengkombinasikan serta dan menyampaikan informasi dalam berbagai bentuk, termasuk teks, audio, grafik, animasi, dan video. Ini menggabungkan konsep "multi" yang berarti banyak, dengan "media" yang merujuk pada alat atau sarana untuk menyampaikan informasi [10]. Teknologi *Virtual Reality* tidak hanya dapat memuat dan menggabungkan gambar, teks, suara, video, tetapi juga dapat memuat objek 3 dimensi yang dapat dibuat melalui perangkat lunak pengolah grafik 3D seperti Blender. Objek 3D merujuk pada objek atau ruang yang mempunyai panjang, lebar, dan tinggi, menciptakan bentuk yang konkret [8].

2.3. Unity

Unity adalah sebuah *Game Engine* yang dikembangkan oleh Unity Technologies Inc. Sebagai sebuah *game engine*, Unity adalah perangkat lunak atau aplikasi yang dirancang untuk membuat dan mengembangkan *video game*. Unity mengalami periode pengembangan selama empat tahun sebelum diluncurkan secara resmi pada tahun 2005 [3]. Salah satu kelebihan utama Unity adalah kemampuannya sebagai *platform multi*, yang memungkinkan *Unity Game Engine* digunakan di Windows dan MacOS, serta dapat menciptakan game untuk berbagai *platform* lain seperti Linux, Wii, iPad, iPhone, dan Android [11].

2.4. Virtual Reality

Virtual Reality (VR) merupakan teknologi yang mentransformasikan pengalaman dari dunia nyata ke dunia maya, menciptakan suasana 3D yang membuat penggunanya merasa seakan berada di dunia nyata dan terlibat secara fisik dalam pengalaman tersebut [1]. *Virtual Reality* memerlukan dua komponen utama, yakni perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras berfungsi sebagai *platform* untuk

menampung *smartphone* dan alat untuk memvisualisasikan objek VR melalui layar *smartphone*. Sementara itu, perangkat lunak digunakan sebagai alat untuk membuat objek atau gambar tiga dimensi yang akan dipindahkan dan ditampilkan pada *smartphone*.

2.5. Google VR SDK

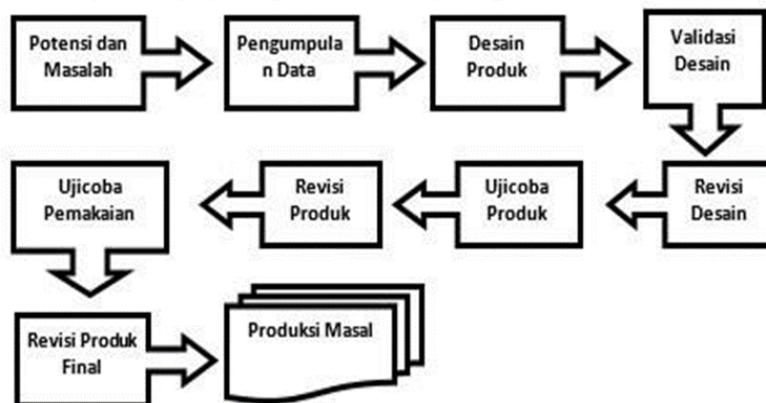
Google menyediakan *Software Development Kit* (SDK) untuk mengembangkan aplikasi *Cardboard* yang dikenal sebagai Google VR SDK. Google VR SDK adalah versi terbaru dari *Cardboard* SDK. *Cardboard* SDK sendiri adalah paket alat pengembangan perangkat lunak yang dirancang khusus untuk membuat aplikasi berbasis Realitas Virtual (*Virtual Reality*) [6].

2.6. Android

Android merupakan OS untuk perangkat mobile yang terdiri dari *middleware* (*virtual machine*) dan sejumlah aplikasi inti. Android didasarkan pada modifikasi kernel Linux [3]. Aplikasi Android dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java, di mana kode Java yang telah dikompilasi bersama dengan data dan *file* sumber daya aplikasi disatukan oleh alat *aapt* menjadi paket Android, yang dikenal sebagai *file* .apk. Setelah itu, *file* ini disebarluaskan sebagai aplikasi dan bisa dipasang di perangkat mobile [2].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam konteks penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D). Metode R&D adalah pendekatan yang diterapkan untuk menciptakan produk tertentu dan mengevaluasi kinerja produk tersebut. Produk yang dihasilkan dapat berupa perangkat keras dan perangkat lunak [5].



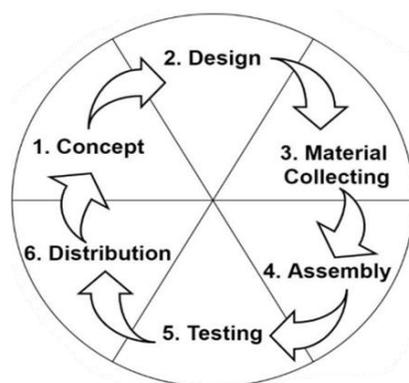
Gambar 1. Alur penelitian R&D

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Potensi dan Masalah: Tahap ini dengan melakukan observasi secara pengamatan langsung di objek wisata Jam Gadang Bukittinggi dan ditemukan masalah yaitu keterbatasan pengunjung dalam mendapatkan layanan untuk masuk dan menaiki hingga puncak bangunan Jam Gadang, karena membutuhkan surat izin khusus dari Dinas Pariwisata.
- Pengumpulan Data: Setelah identifikasi potensi dan masalah dilakukan secara faktual, langkah berikutnya adalah mengumpulkan informasi yang relevan sebagai dasar perencanaan produk yang diharapkan mampu mengatasi masalah tersebut.
- Desain Produk: Produk di dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk aplikasi *Virtual Reality*, multimedia dengan tampilan Objek visual 3D yang nantinya dapat memberikan informasi dengan jelas mengenai objek wisata Jam Gadang Bukittinggi.
- Validasi Desain: Tahap ini merupakan proses evaluasi terhadap keberhasilan desain produk yang akan dikembangkan. Evaluasi ini akan dilakukan oleh para ahli atau pakar di bidangnya, termasuk ahli media dan ahli materi.
- Revisi Desain: Setelah desain produk di validasi oleh ahli media dan ahli materi, langkah berikutnya adalah melakukan perbaikan pada desain produk berdasarkan masukan dari para *validator*.
- Uji Coba Produk: Sebelum melakukan uji coba, produk tidak bisa langsung di uji cobakan. Desain produk harus dirancang terlebih dahulu dengan menciptakan produk yang akan di uji coba.
- Revisi Produk: Sesudah uji coba produk selesai dilaksanakan, kemudian peneliti merevisi produk jika

- ada terdapat kekurangan ataupun kelemahan yang ditemukan ketika proses uji coba dilakukan.
- h. Uji Coba Pemakaian: Dalam tahap ini mengadakan uji coba pemakaian, produk masih harus dinilai kekurangannya agar dapat dijadikan sebagai bahan perbaikan lebih lanjut.
 - i. Revisi Produk: Pada tahap revisi produk ini dilaksanakan jika ada terdapat kekurangan pada uji coba sebelumnya. Revisi ini digunakan untuk penyempurnaan sebuah produk yang telah dibuat.
 - j. Produksi Massal: Tahapan ini dilaksanakan jika produk yang sudah diuji menyatakan efektif dan layak diimplementasikan, khususnya dalam konteks dimana produk adalah perangkat lunak (*software*) yang bisa diakses untuk dipergunakan oleh banyak pengguna.

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metode ini melibatkan enam tahapan yang terdiri dari, *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution* [7].



Gambar 2. Alur metode pengembangan MDLC

- a. *Concept*, tahapan ini merumuskan landasan proyek multimedia yang kemudian di analisis dan dideskripsikan untuk menentukan tujuan, pengguna (identifikasi *audience*), menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif), serta tujuan aplikasi.
- b. *Design*, adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program. Dalam tahap perancangan dilakukan pemodelan arsitektur sistem dengan merancang desain objek 3D, desain proses dan desain antarmuka (*interface*). Tujuan utamanya menyusun alur kerja yang efisien dan menciptakan antarmuka visual yang menarik dalam membangun aplikasi.
- c. *Material Collecting*, tahap dimana pengumpulan bahan dilakukan dengan mencari data dan informasi yang sesuai kebutuhan. Pengumpulan bahan/materi dilakukan dengan cara pengambilan beberapa gambar bangunan, ruangan, dan objek di area sekitar bangunan
- d. *Assembly*, pengembangan dilakukan dengan cara menggabungkan semua media termasuk teks, suara, animasi, gambar objek tiga dimensi (3D) pada aplikasi yang akan dibangun. Pembuatan aplikasi didasarkan dengan tahap *design*. Pembuatan objek tiga dimesi (3D) menggunakan *software* Blender, serta pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan *software* Unity dan *Visual Studio Code* dengan bahasa pengkodean C#.
- e. *Testing*, dalam tahap ini, aplikasi diuji untuk memastikan apakah berjalan sesuai yang diinginkan atau tidak dengan cara melakukan pengujian menggunakan metode *black box testing*.
- f. *Distribution*, Dalam tahapan ini, aplikasi *Virtual Reality* dikemas dalam satu file tipe .apk yang akan dibagikan kepada pihak pelayanan objek wisata Jam Gadang Bukittinggi melalui platform Google Drive. Namun dalam penelitian ini tahap *distribution* dilakukan sampai pada tahap mengunggah aplikasi *Virtual Reality* Jam Gadang Bukittinggi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Concept*

Sebelum memulai proses dalam merancang aplikasi *Virtual Reality* Objek Wisata Jam Gadang Bukittinggi perlu dilakukan tahap awal yaitu konsep. Pada tahap konsep, peneliti akan membahas hal-hal yang mengenai objek wisata Jam Gadang Bukittinggi, pengguna aplikasi, tipe aplikasi, dan tujuan aplikasi.

4.1.1 Identifikasi Aplikasi

Pada tahap identifikasi aplikasi, peneliti mengidentifikasi beberapa faktor yaitu pengguna aplikasi, jenis aplikasi, tujuan aplikasi, dan spesifikasi minimum aplikasi yang dibutuhkan.

Tabel 1. Identifikasi Aplikasi

Pengguna Aplikasi	Masyarakat dan pengunjung wisata Jam Gadang Bukittinggi
Jenis Aplikasi	<i>Virtual Reality</i> berbasis Android
Tujuan Aplikasi	Membuat aplikasi <i>Virtual Reality</i> yang dimana pengguna bisa mendapatkan pengalaman visual saat berada di dalam dan di puncak bangunan Jam Gadang Bukittinggi tanpa perlu berada secara fisik untuk masuk dan menaiki bangunan tersebut.
Spesifikasi minimum	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran layar 5 inchi, 1280x720 pixel • Sistem Operasi Android 4.4 (Kitkat) • Prosesor Quad Core • Ram 3 GB • Sensor <i>Gyroscope</i>

4.2 Design

Tahap ini dilakukan rancangan aplikasi dengan memanfaatkan desain objek 3d dan desain antarmuka (*interface*). Tujuan utamanya menyusun alur kerja yang efisien dan menciptakan antarmuka visual yang menarik dalam membangun aplikasi *Virtual Reality* Objek Wisata Jam Gadang Bukittinggi.

4.2.1 Desain Objek 3D

Pada tahap desain objek 3D ini, peneliti merancang model 3D wisata Jam Gadang Bukittinggi dengan menggunakan *software* Blender. Tujuannya untuk memberikan representasi visual mengenai objek wisata tersebut.



Gambar 3. Desain 3D objek wisata Jam Gadang Bukittinggi di Blender

4.2.2 Desain Interface VR

Pada tahap desain *interface* ini, desain dibuat menyerupai antarmuka *Virtual Reality* dengan memanfaatkan perangkat lunak Unity 3D. Proses ini memungkinkan pengembang untuk menciptakan pengalaman yang mendalam dan immersif bagi pengguna.

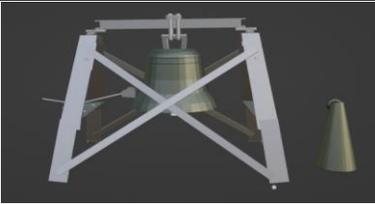
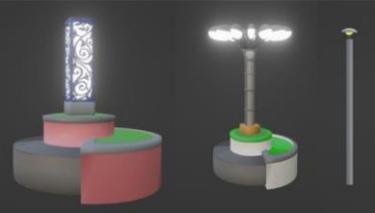
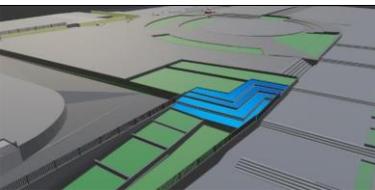
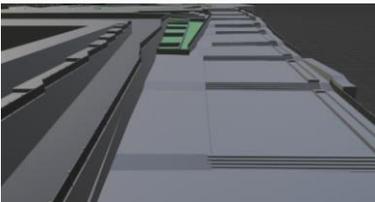


Gambar 4. Desain Tampilan Virtual Reality

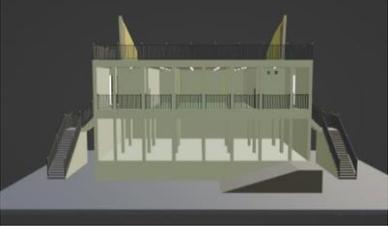
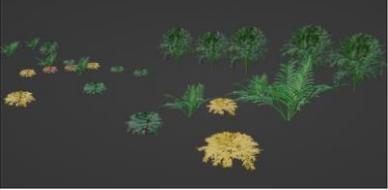
4.3 Material Collecting

Dalam *material collecting*, peneliti mengumpulkan semua materi atau bahan yang diperlukan untuk memulai proses pengembangan yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi *Virtual Reality* yaitu objek 3D, gambar, *audio*, tekstur dan jenis *font*.

Tabel 2. Objek 3D

No.	Nama Objek	Objek 3D
1.	Menara Jam Gadang	
2.	Mesin Jam	
3.	Lonceng Jam	
4.	Bandul Pemberat Jam	
5.	Lampu Taman	
6.	Pelataran	
7.	Pendestrian	

Visualisasi 3D Jam Gadang Bukittinggi Dengan Konsep Virtual Reality Berbasis Android (Hamdan Syukri)

8. Mushalla	
9. Rankiang (Lumbang Padi)	
10. Pohon dan Tanaman	
11. Bangunan di area sekitar Objek Wisata Jam Gadang	

4.4 Assembly

Setelah selesai tahapan pengumpulan bahan yang diperlukan dalam membangun aplikasi, langkah berikutnya yaitu tahap *assembly*. Pada tahap ini, bahan-bahan seperti objek 3D, *font*, *audio*, gambar, dan tekstur di gabungkan ke dalam *software* Unity untuk membangun aplikasi *Virtual Reality* Objek Wisata Jam Gadang Bukittinggi.



Gambar 5. Tampilan halaman utama

4.5 Implementasi

a. Halaman Utama Menu Utama

Halaman utama adalah halaman pertama ketika pengguna membuka aplikasi *Virtual Reality* Objek Wisata Jam Gadang Bukittinggi, yang menampilkan sejumlah tombol menu utama.



Gambar 6. Tampilan halaman utama

b. Halaman Utama Menu Eksplor Jam Gadang

Halaman ini merupakan halaman utama yang menampilkan menu eksplor Jam Gadang setelah memilih tombol mulai pada menu utama. Pada menu ini terdapat dua *mode* pilihan yaitu *Stereoscopic Mode* dan *Mobile Mode*.



Gambar 7. Tampilan halaman utama menu eksplor Jam Gadang

c. Halaman Utama Menu Informasi

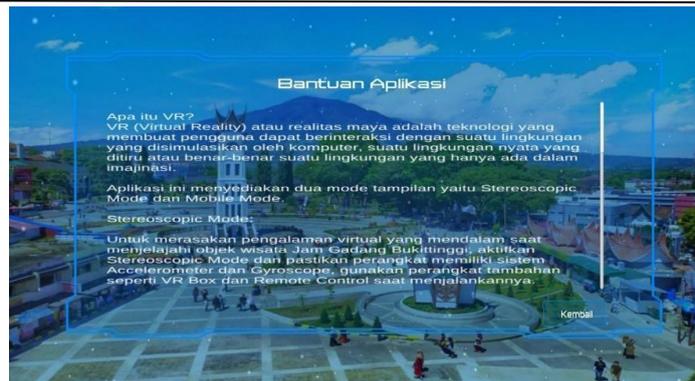
Halaman ini merupakan halaman utama yang menampilkan menu informasi setelah memilih tombol info pada menu utama. Pada menu ini terdapat dua pilihan yaitu info aplikasi dan info Jam Gadang.



Gambar 8. Tampilan halaman utama menu informasi

d. Halaman Utama Menu Bantuan Aplikasi

Halaman ini merupakan halaman bantuan aplikasi setelah memilih tombol bantuan pada menu utama. Pada menu ini memberikan informasi cara penggunaan aplikasi *Virtual Reality Jam Gadang*.



Gambar 9. Tampilan halaman utama bantuan aplikasi

e. Halaman Menu Utama Pengaturan Suara

Halaman ini merupakan halaman utama yang menampilkan menu pengaturan suara setelah memilih tombol pengaturan pada menu utama. Pada menu ini terdapat dua pengaturan suara yaitu pengaturan volume Music dan volume SFX (*Sound Effects*).



Gambar 10. Tampilan halaman utama pengaturan suara

f. Halaman Panduan Penggunaan VR

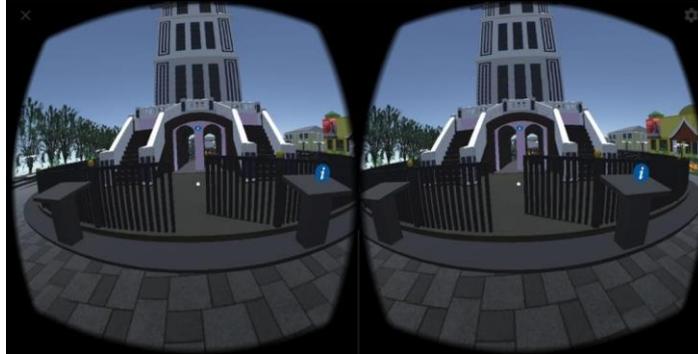
Halaman ini merupakan halaman panduan penggunaan VR yang menampilkan beberapa gambar dan tombol mulai untuk melanjutkan ke halaman *stereoscopic mode*.



Gambar 11. Tampilan halaman panduan penggunaan VR

g. Halaman *Stereoscopic Mode*

Halaman ini merupakan halaman *stereoscopic mode* yang menampilkan dua layar lingkungan virtual objek wisata Jam Gadang Bukittinggi dengan pengendalian *gyroscope*. Tampilan ini akan muncul ketika pengguna memilih tombol *stereoscopic mode* pada menu eksplor Jam Gadang.



Gambar 12. Tampilan halaman *Stereoscopic Mode*

h. Halaman *Mobile Mode*

Halaman ini merupakan tampilan *mobile mode* yang menampilkan *joystick controller* untuk mengendalikan pergerakan dan gerakan pandangan dengan mengusap bagian kanan layar. Tampilan ini akan muncul ketika pengguna memilih *mobile mode* pada menu eksplor Jam Gadang.



Gambar 13. Tampilan halaman *Mobile Mode*

4.6 Testing

Metode pengujian yang digunakan adalah *blackbox testing*, yang menitikberatkan pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal aplikasi. Pengujian ini dilakukan menggunakan *smartphone* Xiaomi Redmi Note 6 Pro dengan sistem operasi Android versi 10 Q (Quince) yang dapat diperoleh hasil pengujiannya pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. *Blackbox Testing*

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1.	Menjalankan Aplikasi	Tampil halaman menu utama	Berhasil
2.	Klik tombol mulai	Tampil menu pilihan eksplor Jam Gadang	Berhasil
3.	Klik tombol info	Tampil menu pilihan informasi	Berhasil
4.	Klik tombol info Aplikasi	Tampil halaman informasi tentang pembuat aplikasi	Berhasil
5.	Klik tombol info Jam Gadang	Tampil halaman informasi objek wisata Jam Gadang secara umum	Berhasil
6.	Klik tombol bantuan	Tampil informasi panduan penggunaan aplikasi	Berhasil

Visualisasi 3D Jam Gadang Bukittinggi Dengan Konsep Virtual Reality Berbasis Android (Hamdan Syukri)

7.	Klik tombol Pengaturan	Tampil pengaturan suara musik dan SFX	Berhasil
8.	Klik tombol <i>stereoscopic mode</i>	Tampil halaman panduan penggunaan VR	Berhasil
9.	Klik tombol mulai pada halaman panduan VR	Tampil dua layar lingkungan virtual objek wisata Jam Gadang Bukittinggi dengan pengendalian menggunakan <i>gyroscope</i>	Berhasil
10.	Klik tombol <i>icon</i> dua garis horizontal.	Tampil <i>slider</i> fungsi suara, <i>home</i> , dan kembali	Berhasil
11.	Klik tombol <i>home</i>	Tampil halaman menu utama	Berhasil
12.	Klik tombol <i>mobile mode</i>	Tampil lingkungan virtual objek wisata Jam Gadang Bukittinggi dengan pengendalian menggunakan joystick	Berhasil
13.	Mengendalikan joystick virtual	Bergerak dan berpindah di sekitar lingkungan virtual objek wisata Jam Gadang	Berhasil
14.	Klik icon info “i” yang tampil di area lingkungan virtual	Tampil informasi yang berkaitan dengan objek wisata Jam Gadang Bukittinggi	Berhasil
15.	Klik icon speaker di setiap tampilan dari menu icon “i”	Dapat mendengarkan penjelasan dari setiap area yang tersedia pada menu informasi	Berhasil
16.	Geser secara vertikal scrollbar di setiap tampilan penjelasan	Dapat menggulir ke atas atau ke bawah pada suatu halaman untuk membaca keseluruhan informasi	Berhasil
17.	Geser slider suara musik dan SFX di setiap tampilan pengaturan suara	Mengatur tingkat volume suara latar belakang dan suara efek tombol	Berhasil
18.	Klik tombol kembali	Setiap tombol kembali dapat berpindah pada halaman Sebelumnya	Berhasil
19.	Klik tombol keluar	Keluar dari aplikasi	Berhasil

Selanjutnya, aplikasi diuji menggunakan tiga perangkat dengan merek dan spesifikasi yang berbeda. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai *frame per second* untuk setiap halaman yang sedang dijalankan. Berikut adalah hasil pengujian *Frame Per Second* (FPS) dari beberapa perangkat.

Tabel 4. Uji Perangkat

No	Pengujian	Xiaomi Redmi Note 6 Pro (Quince, RAM 4 GB, Snapdragon 636)	Sony Xperia X Performance (Marshmallow, RAM 3 GB, Snapdragon 820)	Realme 5 Pro (Pie, RAM 4 GB, Snapdragon 712)
1.	<i>Scene</i> Menu Utama	59,9 FPS	59,9 FPS	59,9 FPS
2.	<i>Scene Stereoscopic Mode</i>	8 - 25 FPS	25 – 45 FPS	20 - 40 FPS
3.	<i>Scene Mobile Mode</i>	12 - 30 FPS	25 – 52 FPS	20 - 48 FPS
4.	<i>Scene</i> Panduan VR	59,9 FPS	59,9 FPS	59,9 FPS
5.	<i>Scene Loading Screen</i>	59,9 FPS	59,9 FPS	59,9 FPS

Hasil uji aplikasi pada tiga *smartphone* dengan spesifikasi berbeda menunjukkan perbedaan nilai *Frame Per Second* (FPS) dalam menjalankan aplikasi. Pada Xiaomi Redmi Note 6 Pro, mendapatkan nilai FPS

paling rendah dibandingkan dengan dua perangkat lainnya, karena menggunakan *chipset* Snapdragon 636 yang mempengaruhi FPS dalam menjalankan aplikasi.

4.7 *Destruction*

Setelah melakukan pengujian maka aplikasi siap didistribusikan. Pada aplikasi *Virtual Reality* ini, *file* aplikasi dikemas sebagai *file* jenis .apk dengan ukuran 113 MB, dan dapat diinstal pada *smartphone* dengan sistem operasi Android. Kemudian aplikasi ini akan diunggah ke penyimpanan Google Drive dan tautan Google Drive akan dibagikan kepada pengunjung wisata Jam Gadang Bukittinggi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan aplikasi *Virtual reality* Objek Wisata Jam Gadang Bukittinggi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi *Virtual reality* Objek Wisata Jam Gadang Bukittinggi dapat memberikan pengalaman visual kepada pengguna dengan memungkinkan pengguna memasuki dan menaiki hingga puncak bangunan Jam Gadang, tanpa berada secara fisik.
2. Aplikasi *Virtual reality* Objek Wisata Jam Gadang Bukittinggi dapat menerapkan visualisasi 3D dalam menciptakan lingkungan virtual. Dalam menjalankannya, aplikasi ini dapat beroperasi secara optimal dengan spesifikasi minimal *chipset* Snapdragon 712, mengingat kemampuannya mencapai kisaran antara 20 hingga 59,9 FPS dalam penggunaannya.

5.2 Saran

1. Aplikasi ini hanya menampilkan objek wisata Jam Gadang Bukittinggi, sehingga kedepannya aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan lagi dengan visualisasi 3D yang lebih detail dan sesuai dengan keadaan aslinya, termasuk menambahkan objek taman monumen Bung Hatta dan tugu pahlawan tidak dikenal yang berada didekat area objek wisata.
2. Aplikasi perlu dioptimalkan agar dapat dijalankan dengan baik pada perangkat yang memiliki spesifikasi rendah, mengingat aplikasi ini membutuhkan perangkat dengan spesifikasi yang tinggi

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antero, B. (2022). Media Pengenalan Hewan Liar Menggunakan *Virtual Reality* (VR). *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.33795/jtia.v3i1.66>
- [2] Antoni Musril, H., & Hurrehman, M. (2020). Implementasi Teknologi *Virtual Reality* Pada Media Pembelajaran Perakitan Komputer, 9(1), 83–95. <https://doi.org/10.23887/janapati.v9i1.23215>
- [3] Arifuddin, M., & Mustagfirin. (2022). Visualisasi 3D Interaktif Masjid Agung Demak. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak 2022*, 4(1), 61- 65. <https://doi.org/10.36499/jinrpl.v4i1.5916>
- [4] Fitri, M., Nababan, H., & Harianja, A. P. (2019). Rancang Bangun Visualisasi Object Dalam Bentuk 3 Dimensi Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Studi Kasus : Gedung Universitas Katolik Santo Thomas. <https://doi.org/10.17605/jti.v4i2.584>
- [5] Khofifah Haq., & Suendri. (2023). Implementasi Metode *Accural Basic* Pada Sistem Informasi Keuangan. *Journal of Information System Research*, 4(2), 562-568. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i2.2924>
- [6] Kholil, M. K., & Rafika Akhsani. (2020). Pengembangan Dino Park 3d Berbasis *Virtual Reality* Menggunakan Google Vr Sdk. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(4), 47–54. <https://doi.org/10.33795/jip.v6i4.352>
- [7] Nurjanah Winata, F., Rohandi, M., & Mohammad Thohir Yassin, R. (2023). Implementasi *Virtual Tour* Dengan Teknologi Video 360 Di Museum Provinsi Gorontalo. *Journal of System and Information Technology*, 3(1). <https://doi.org/10.37031/diffusion.v3i1.15999>
- [8] Setiawan, N. I., Safiradi, N., & Muhandi, H. (2019). Implementasi *Virtual Tour* pada Cagar Budaya Istana Kadriah Menggunakan *Voice Guidance*. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 7(2), 10–11. <https://doi.org/10.26418/justin.v7i2.29106>
- [9] Syafril, R. S., Redo Hervando, A., & Jovan, A. (2020). Penerapan Sederhana *Virtual Reality* dalam Presentasi Arsitektur. <https://doi.org/10.24853/nalars.19.1.29-40>
- [10] Thomas, D. G., Sompie, S. R. U. A., & Sugiarto, B. A. (2018). *Virtual Tour* Sebagai Media Promosi Interaktif. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1).
- [11] Paulus, E. (2019). *Virtual Reality*. Bitread .

MENGUKUR KEPUASAN PELANGGAN BERDASARKAN KELUHAN DAN SARAN PELANGGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5

Daffa Wahyu Patria¹, Toni Wijanarko Adi Putra², Budi Hartono³

^{1,2,3}Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: daffapatria.dp@gmail.com¹, toni.wijanarko@stekom.ac.id², budi@stekom.ac.id³

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Juni - 2023

Received in revised form : 5 – Desember - 2023

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

The influence of service quality on customer satisfaction is very large. Criticism and suggestions from customers are a must for researchers because they can measure customer satisfaction. The higher the positive response and rating, the ideally it is a sign that customers are satisfied with the service they receive. Quantitative research methods are defined as part of a series of systematic investigations of phenomena by collecting data to then be measured using mathematical or computational statistical techniques. Meanwhile, quantitative relies on questionnaires as a technique for obtaining research data. The questionnaire will be distributed by the researcher to a group of people who are considered capable of representing the problem and can answer the research questions. 1. With the large number of patients undergoing examinations at the Ngaliyan Community Health Center, it is necessary to add more seating to the waiting room so that patients can be more comfortable. 2. Arrange the registration waiting room and medicine collection waiting room so that they can be separated. In the long term, additional space is needed. 3. It is necessary to improve the service process for patients so that the process is faster and more timely. a. The C4.5 algorithm can handle missing attribute values with prediction accuracy, namely the ability of the model to be able to predict labels for new data b. The advantage of this method is that it is effective in analyzing a large number of attributes from existing data and is easy to understand c. The speed of information or time efficiency really determines the success or failure of the strategies and plans that have been prepared.

Keywords: Information System, Questionnaire, Community Health Center

1. PENDAHULUAN

Pengukuran kepuasan pelanggan merupakan elemen penting dalam menyediakan pelayanan yang lebih baik, lebih efisien dan lebih efektif. Oleh sebab itu, harus memahami faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pentingnya mengukur kepuasan pelanggan :

1. Menerima kritik dan saran dari pelanggan masukan untuk memperbaiki pelayanan tersebut.
2. Komunikasi yang baik secara langsung oleh layanan pelanggan baik selalu efektif, berkualitas, dan membuat pelanggan nyaman.

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan diatas, maka peneliti akan membahas sebagai berikut:

1. Laporan yang meningkat saat melonjaknya jumlah keluhan dari masyarakat.
2. Pelayanan yang diberikan kepada masyarakat belum sesuai yang diharapkan.

Dari keadaan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh masyarakat terhadap kepuasan pelayanan?
2. Bagaimana membuat aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan user?

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai salah satu bahan pertimbangan bagi Puskesmas Ngaliyan dalam usaha meningkatkan kepuasan pelayanan kesehatan serta membuat sebuah aplikasi pelayanan kesehatan yang sesuai kebutuhan user.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan pemikir untuk bidang yang diteliti dan bisa jadi sebuah sumbangan pikiran yang mana adalah pengaruh kepuasan pelayanan.
2. Dapat menentukan strategi-strategi yang akan digunakan untuk meningkatkan kepuasan.

II. METODE PENELITIAN

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Puskesmas Ngaliyan Kota Semarang Jl. Wismasari Raya, Ngaliyan, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50181. Waktu penelitian dilakukan kurang lebih 2 bulan, 1 bulan pengumpulan data dan 1 bulan pengolahan data.

Prosedur yang dipakai dalam metode pengumpulan data yaitu :

1. Observasi. Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan, pencatatan- pencatatan terhadap keadaan atau perilaku obyek sasaran.
2. Wawancara. Melalui wawancara diharapkan peneliti mengetahui situasi dan fenomena yang terjadi, dimana hal ini tidak bisa ditemukan melalui observasi.
3. Dokumentasi. Analisis dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data yang bersumber dari arsip dan dokumen yang berada ditempat penelitian atau berada diluar tempat penelitian yang ada hubungannya dengan penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan mengumpulkan data untuk kemudian diukur dengan teknik statistik matematika atau komputasi. Adapun, kuantitatif mengandalkan kuesioner untuk memperoleh data penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma C4.5 menurut (Junia et al., 2021) merupakan kelompok algoritma pohon keputusan (*Decision Tree*). Algoritma ini mempunyai input berupa *training samples* dan *samples*. *Training samples* berupa data yang akan digunakan untuk membangun sebuah *tree* yang telah diuji kebenarannya.

Menurut (Syarif Mayron Turnip, 2018) Pohon keputusan adalah kemampuannya untuk *break down* proses pengambilan keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan.

Desain bentuk jawaban dalam setiap pertanyaan unsur pelayanan dalam kuesioner, berupa jawaban pertanyaan pilihan. Pembagian jawaban dibagi dalam 5 (lima) kategori, berikut daftar penilaian:

Tabel 1. Daftar Penilaian

Keterangan	Angka
Istimewa	5
Baik	4
Sedang	3
Biasa	2
Kurang	1

Tabel 2. Hasil Penelitian

NO	Atribut	Kelas	Jumlah Kasus	Ket (Ya)	Ket (Tdk)	Entropy	Gain
	Total		105	100	5	0,276195	
1	Pengambilan nomor antrian mudah						0,02236
		Istimewa	12	12	0	0	
		Baik	87	83	4	0,2696	
		Sedang	4	3	1	0,8118	
		Biasa	2	2	0	0	
		Kurang	0	0	0	0	
2	Penampilan petugas rapi dan bersih						0,08814
		Istimewa	7	7	0	0	
		Baik	86	84	2	0,1595	
		Sedang	7	5	2	2	
		Biasa	4	4	0	0	
		Kurang	1	0	1	0	
3	Petugas melayani dengan jelas						0,08551
		Istimewa	13	13	0	0	
		Baik	80	78	2	0,1686	
		Sedang	9	8	1	0,5036	
		Biasa	2	1	1	1	
		Kurang	1	0	1	0	
4	Petugas melayani						0.11575

	dengan tepat waktu	Istimewa	10	10	0	0	
		Baik	73	72	1	0,10442	
		Sedang	19	17	2	0,48546	
		Biasa	1	1	0	0	
		Kurang	2	0	2	0	
5	Petugas Memberikan pelayanan dengan ramah						0,06864
		Istimewa	15	15	0	0	
		Baik	81	79	2	0,16703	
		Sedang	6	4	2	0,9183	
		Biasa	3	2	1	0,9183	
		Kurang	0	0	0	0	
6	Petugas bertanggung jawab dalam memberikan pelayanan						0,04192
		Istimewa	15	15	0	0	
		Baik	80	77	3	0,23071	
		Sedang	7	6	1	0,59167	
		Biasa	2	1	1	1	
		Kurang	1	1	0	0	
7	Petugas memberikan pelayanan sesuai dengan bidangnya						0,07008
		Istimewa	12	12	0	0	
		Baik	83	81	2	0,16386	
		Sedang	7	5	2	0,86312	
		Biasa	1	1	0	0	
		Kurang	2	1	1	1	
8	Petugas memberikan pelayanan dengan sopan						0,04299
		Istimewa	18	18	0	0	
		Baik	78	75	3	0,23519	
		Sedang	7	6	1	0,59167	
		Biasa	2	1	1	1	
		Kurang	0	0	0	0	
9	Pelayanan cepat dan						0,11865

Mengukur Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Keluhan Dan Saran Pelanggan Menggunakan Algoritma C4.5 (Daffa Wahyu Patria)

	tidak berbelit-belit	Istimewa	11	11	0	0	
		Baik	73	72	1	0,10442	
		Sedang	12	12	0	0	
		Biasa	9	5	4	0,99108	
		Kurang	0	0	0	0	
10	Ruang tunggu menunggu giliran memadai						0,05162
		Istimewa	10	10	0	0	
		Baik	65	62	3	0,26983	
		Sedang	16	16	0	0	
		Biasa	7	7	0	0	
		Kurang	7	5	2	0,86312	

Sumber: diolah dari data primer

Dari hasil penelitian di Puskesmas Ngaliyan, berikut adalah analisa saya :

1. Dengan banyaknya jumlah pasien yang melaksanakan pemeriksaan di Puskesmas Ngaliyan maka perlu penambahan tempat duduk pada ruang tunggu agar pasien bisa lebih nyaman.
2. Penataan ruang tunggu pendaftaran dan ruang tunggu pengambilan obat agar bisa dipisahkan. Untuk jangka panjang perlu penambahan ruangan.
3. Perlu ditingkatkan proses pelayanan terhadap pasien agar proses lebih cepat dan tepat waktu.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma C4.5 dapat menangani nilai atribut yang hilang dengan keakuratan prediksi yaitu kemampuan model untuk dapat memprediksi dengan benar walau un data ada nilai dari atribut yang hilang dan juga skalabilitas yaitu kemampuan untuk membangun model secara efisien untuk data berjumlah besar.
2. Keuntungan dalam metode ini adalah efektif dalam menganalisis sejumlah besar atribut dari data yang ada dan mudah dipahami oleh pengguna akhir. Pohon keputusan merupakan model prediksi yang memiliki struktur pohon dengan melakukan pengubahan data menjadi pohon keputusan dan memiliki aturan-aturan dari keputusan.
3. Pohon tersebut didapat bila kita mengambil alternatif keputusan tersebut. Kecepatan informasi atau efisiensi waktu sangat menentukan berhasil atau tidaknya strategi dan rencana-rencana yang telah disusun untuk meningkatkan penyediaan informasi agar dapat mendukung proses

pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurul Azwanti, E. E. (2020). Analisa Kepuasan Konsumen Menggunakan Algoritma C4.5. 126-131.
- [2] Reza Fauzi, R. W. (2022). Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Dengan Menerapkan Algoritma C4.5. Vol 2, No 2, April 2022, 41-46.
- [3] Samsudin, Indrawan, & S. M. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pembelajaran Algoritma dan Pemrograman Berbasis Web pada Program Studi Teknik Informatika STMIK ERESHA, 5, 521-528.
- [4] Cetinkaya, S. (2014). Characterisation of building alignments with new measures using C4.5 decision tree algorithm. *Geodetski Vestnik*, 58(3), 552-567, ISSN 0351-0271, <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2014.03.552-567>
- [5] Usman, I.F. (2022). Monitoring System Behavior in The Use of Electrical Equipment IOT-Based Smart Home. *Proceedings - ISMODE 2022: 2nd International Seminar on Machine Learning, Optimization, and Data Science*, 590-595, <https://doi.org/10.1109/ISMODE56940.2022.10180942>
- [6] Sanjaya, D.M.A.M. (2022). Penerapan Data Mining untuk Prediksi Mahasiswa Berpotensi Non-Aktif Menggunakan Algoritma C4.5: Studi Kasus STMIK Primakara. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 6(1), 84-97, ISSN 2580-2240, <https://doi.org/10.22437/jiituj.v6i1.19600>
- [7] Lestari, S. (2023). Artificial Intelligence-Based System 'SiMoniK' for MSMEs. *Proceeding - IEEE 9th Information Technology International Seminar, ITIS 2023*, <https://doi.org/10.1109/ITIS59651.2023.10419928>
- [8] Gustika, A, Satria, MND, & Fadly, M (2021). Sistem Customer Relationship Management Dalam Upaya Peningkatan Loyalitas Dan Kepuasan Pelanggan (Studi Kasus: Dealer Yamaha Yukum Jaya). *Jurnal Teknologi dan Sistem ...*, jim.teknokrat.ac.id, <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/1321>
- [9] Sasongko, SR (2021). Faktor-faktor kepuasan pelanggan dan loyalitas pelanggan (literature review manajemen pemasaran). *Jurnal ilmu manajemen terapan*, dinastirev.org, <https://dinastirev.org/JIMT/article/view/707>
- [10] Adhari, IZ (2021). *Kepuasan Pelanggan & Pencapaian Brand Trust.*, books.google.com, https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Z5ZCEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA103&dq=kepuasan+pelanggan&ots=GOR0iA15vy&sig=oCD7Qz6G_d66sU7oDhZpbiu_oE8
- [11] Ichsan, RN, & Nasution, L (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada PT. Kurnia Aneka Gemilang Tanjung Morawa. *Journal of Education, Humaniora*, mahesainstitute.web.id, <http://mahesainstitute.web.id/ojs2/index.php/jehss/article/view/629>

- [12] Ismail, T, & Yusuf, R (2021). Pengaruh kualitas pelayanan terhadap kepuasan pelanggan kantor indihome gegerkalong di kota bandung. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & ...*, journal.stiemb.ac.id, <http://www.journal.stiemb.ac.id/index.php/mea/article/view/1479>
- [13] Pranitasari, D, & Sidqi, AN (2021). Analisis Kepuasan Pelanggan Elektronik Shopee Menggunakan Metode E-Service Quality dan Kartesius. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, ejournal.stei.ac.id, <https://ejournal.stei.ac.id/index.php/JAM/article/view/438>
- [14] Hernikasari, I, Ali, H, & Hadita, H (2022). Model Citra Merek Melalui Kepuasan Pelanggan Bear Brand: Harga Dan Kualitas Produk. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, dinastirev.org, <https://dinastirev.org/JIMT/article/view/837>
- [15] Mahira, M, Hadi, P, & Nastiti, H (2021). Pengaruh kualitas produk dan kualitas pelayanan terhadap kepuasan pelanggan Indihome. *Konferensi Riset Nasional ...*, conference.upnvj.ac.id, <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/korelasi/article/view/1233>
- [16] Putra, R (2021). Determinasi Kepuasan Pelanggan Dan Loyalitas Pelanggan Terhadap Kualitas Produk, Citra Merek Dan Persepsi Harga (Literature Review Manajemen Pemasaran). *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, dinastirev.org, <https://dinastirev.org/JEMSI/article/view/461>
- [17] Trilaksono, AI, & Prabowo, B (2023). Analisis Pengaruh Experiential Marketing terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan Pelanggan sebagai Variabel Intervening. *Reslaj: Religion Education Social ...*, journal.laaroiba.ac.id, <https://journal.laaroiba.ac.id/index.php/reslaj/article/view/1262>
- [18] Agiesta, W, Sajidin, A, & Perwito, P (2021). Pengaruh kualitas pelayanan dan kepuasan pelanggan terhadap loyalitas pelanggan ka lokal Bandung Raya. *Jurnal Ilmiah Manajemen ...*, journal.stiemb.ac.id, <http://www.journal.stiemb.ac.id/index.php/mea/article/view/1323>

ANALISIS KONSUMSI DAYA MOTOR JENIS BRUSSES DIRECT CURRENT (BDC) DAN BRUSSES LESS DIRECT CURRENT (BLDC) PADA KENDARAAN LISTRIK

Unang Achlison¹, Joseph Teguh Santoso², Khoirur Rozikin³, Fujiama Diapoldo⁴

^{1,2,3,4}Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Majapahit No. 605 Semarang,

e-mail: ¹unang@stekom.ac.id, ²joseph@stekom.ac.id, ³khoirur@stekom.ac.id, ⁴Fujiama@stekom.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Juni - 2023

Received in revised form : 5 – Desember - 2023

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Electric vehicles are starting to be widely used among conventional vehicles. The use of a motor as a driver is a very important component for electric vehicles. The battery current and voltage supplied to the motor will determine the performance of the electric vehicle. Based on the analysis of current and voltage measurement results, it can be concluded that (1) the power requirements using the Brushless Direct Current (BDC) motor type are greater, (2) Electric vehicles are more efficient when using the Brushless Less Direct Current (BLDC) motor type.

Key words: electric vehicles, power, BDC motors, BLDC motors

Introduction

Kendaraan listrik merupakan salah satu jenis kendaraan yang populer di negara berkembang seperti di Indonesia. Kendaraan yang banyak ditemukan adalah kendaraan konvensional dengan bahan bakar minyak (pertalite/pertamax) sebagai sumber energi utama, sehingga kendaraan listrik menghasilkan emisi yang menyebabkan polusi udara. Bahan bakar minyak tersebut saat ini sudah mulai mengalami krisis dan kenaikan harga jual sebab kebutuhan yang meningkat. Akibatnya, polusi udara juga bertambah. Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengurangi polusi, termasuk pengembangan dan produksi mobil listrik yang diharapkan mampu mengurangi jumlah emisi gas rumah kaca [1].

Kendaraan listrik pada umumnya menggunakan baterai sebagai penggerak utamanya atau dikenal dengan istilah *Battery Electric Vehicle* (BEV). Berbagai jenis baterai telah diteliti untuk aplikasi mobil listrik seperti baterai lead acid, *Nickle Metal Hydride* (Ni-MH), Lithium-Ionium (Li-Ion), dan Sodium Nickle Chloride (Na/NiCl₂) [2].

Kendaraan listrik digerakkan oleh motor listrik dengan energi listrik yang berasal dari baterai [3]. Kendaraan listrik dikendalikan oleh pedal akselerasi dan rem. Pedal akselerasi mengeluarkan sinyal masukan untuk konverter daya listrik yang mengatur aliran daya dari baterai ke motor. Dibanding mesin berbahan bakar minyak, motor listrik menghasilkan torsi yang besar ketika dijalankan dari saat mobil berhenti, sehingga percepatan dan daya mobil listrik melampaui mobil mesin.

Penelitian yang ada tentang motor pada kendaraan listrik yang pernah dilakukan yaitu membahas tentang “Analisis Konsumsi Daya Mobil Listrik dengan Penggerak Motor Brushed DC”. Penelitian ini menganalisis konsumsi daya pada kendaraan listrik yang menggunakan

mesin penggerak motor *Brushes Direct Current* (BDC) [4]. Penelitian lain tentang motor pada kendaraan listrik juga pernah dilakukan yaitu membahas tentang “Analisis Kapasitas dan Pengisian Baterai pada Mobil Listrik Ponocar”. Penelitian ini menganalisis konsumsi daya pada kendaraan listrik yang menggunakan mesin penggerak motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC) [5].

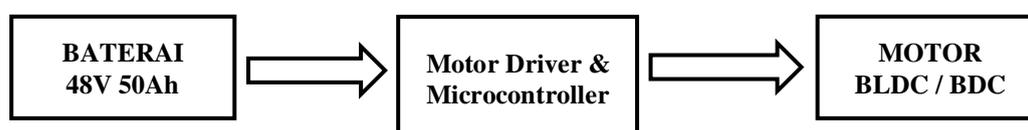
Perinsip kerja kendaraan listrik lainnya adalah tenaga yang dikeluarkan oleh pengemudi dapat digantikan menggunakan motor listrik [6]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis arus dan tegangan baterai antara jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC) dan *Brushes Less Direct Current* (BLDC) pada kendaraan listrik.

2. Research Method

Dalam penelitian ini akan dianalisa arus dan tegangan baterai sebagai sumber energy berjenis Lead Acid dengan kapasitas 48 volt 50 ampere hour (Ah) saat menggerakkan kendaraan listrik menggunakan jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC) dan *Brushes Less Direct Current* (BLDC) dengan daya 1.000 Watt. Selanjutnya akan ditetapkan jenis motor yang lebih efisien.

2.1. Konfigurasi sistem

Konfigurasi sistem kendali yang dibangun diperlihatkan dalam bentuk diagram blok pada Gambar.1



Gambar.1 Blok diagram sistem penggerak motor

Pada proses perakitan baterai diperlukan nilai sebesar 48 volt sehingga diperlukan 4 set baterai dgn setiap baterai memiliki 12 volt. Baterai dirakit dengan menggunakan rangkaian serial kemudian juga ditambahkan BMS (*Battery Management System*) sebesar 48 volt yang telah disesuaikan dengan nilai voltase baterai dan charger agar baterai tidak mengalami overcharge saat pengisian baterai [7].

2.2. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, bagian sensor arus dan tegangan sebagai inputan daya listrik yang akan diukur, bagian Microcontroller sebagai unit pemroses dan pengendali seluruh sistem alat, pengolah data hasil ukur. Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, bagian Baterai sebagai inputan daya motor penggerak kendaraan listrik yang akan diukur.

2.3. Teknik Analisis Data

Analisis pengisian baterai untuk menampilkan informasi hasil pengukuran arus, tegangan secara *real time*. Analisis ini bertujuan untuk mengumpulkan data hasil pengukuran arus dan tegangan. Setelah diperoleh data hasil pengukuran arus dan tegangan saat motor penggerak kendaraan listrik berkeja, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data.

3. Results and Analysis

3.1 Pengukuran saat Motor Penggerak Kendaraan Listrik Berkeja

a. Hasil Pengukuran Daya pada Jenis Motor *Brushes Direct Current* (BDC).

Motor penggerak mendapat tegangan 48 Volt dan arus 50Ah. Hasil pengukuran Daya pada jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Daya pada jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC)

No	Parameter Baterai		Daya Motor		Lama Operasional
	Tegangan	Arus	Tegangan	Arus	
1	48 V	60 Ah	35 V	18 A	1,3 jam
2	48 V	60 Ah	28 V	13 A	>1,3 jam

Sumber: [4]

Pada tabel 1 berdasarkan hasil pengukuran daya selama waktu operasional 1,3 jam adalah 35 volt dan 18 ampere maka dapat disimpulkan bahwa motor *Brushes Direct Current* (BDC) berkeja stabil selama 1,3 jam. Bila waktu operasional melebihi 1,3 jam terjadi penurunan daya atau kecepatan motor berkurang.

b. Hasil Pengukuran Daya pada Jenis Motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC).

Motor penggerak mendapat tegangan 48 Volt dan arus 50Ah. Hasil pengukuran Daya pada jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Daya pada jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC)

No	Parameter Baterai		Daya Motor		Lama Operasional
	Tegangan	Arus	Tegangan	Arus	
1	48 V	60 Ah	48,0 V	3,60 A	5 jam
2	48 V	60 Ah	47,5 V	3,55 A	6 jam
3	48 V	60 Ah	47,0 V	3.50 A	7 jam

Sumber: [5]

Pada tabel 2 berdasarkan hasil pengukuran daya selama waktu operasional 5 jam adalah 48 volt dan 3,65 ampere maka dapat disimpulkan bahwa motor *Brushes Direct Current* (BDC) berkeja stabil selama 5 jam. Bila waktu operasional melebihi 5 jam terjadi penurunan daya atau kecepatan motor berkurang.

3.2 Analisis Pengujian

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2, perbedaan antara hasil pengukuran motor *Brushes Direct Current* (BDC) dan *Brushes Less Direct Current* (BLDC) dapat disimpulkan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Daya Motor

Jenis Motor	Daya Motor	Lama Operasional
<i>Brushes Direct Current</i> (BDC)	630 Watt	1,3 jam
<i>Brushes Less Direct Current</i> (BLDC)	172,8 Watt	5 jam

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kebutuhan Daya menggunakan jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC) lebih kecil maka dapat melakukan operasional dalam waktu lebih lama.

4. Conclusion

Dari hasil analisa data tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. kebutuhan Daya menggunakan jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC) lebih kecil dari pada menggunakan jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC).
2. Kendaraan listrik lebih efisien bila menggunakan jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC).

References

- [1] Herlambang, (2019). “Perancangan Mobil Listrik Dua Penumpang Untuk Mendukung Mobilitas Civitas Akademika Universitas Negeri Yogyakarta”, Laporan Proyek Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] A. M. Andwari, A. Pesiridis, S. Rajoo, R. Martinez-Botas, and V. Esfahanian, (2017). “A review of Battery Electric Vehicle technology and readiness levels,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 78, pp. 414-430.
- [3] M. Udin, M., B. S. Kaloko, dan T. Hardianto, (2017). “Peramalan kapasitas baterai Lead Acid pada mobil listrik berbasis Levenberg Marquardt Neural Network,” *Jurnal Berkala Sainstek*, vol. 5 no. 2, pp. 112-117.
- [4] Rusaldi Hendra, Erry Yadie, Arbain, (2021). “Analisis Konsumsi Daya Mobil Listrik dengan Penggerak Motor Brushed DC”. *PoliGrid Vol. 2 No. 1*, Juni 2021 ISSN 2723–4428 eISSN 2723-4436.
- [5] Dwi Harjono, Wahyu Widodo, Hadi Sugiarto, Abu Bakar, (2022). “Analisis Kapasitas dan Pengisian Baterai pada Mobil Listrik Ponocar”. *ELIT JOURNAL, Electrotechnics And Information Technology*, Vol. 3 No. 1, April 2022, P-ISSN: 2721-5636 | E-ISSN: - 2721-5644.
- [6] Wahyudi, Hasanuddin, (2020). “Analisis Konsumsi Daya Baterai Lithium-ion Rakitan oleh Sepeda Listrik Berpenggerak Motor BLDC 24V 250W”, *Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, Vol.2 No.3, ISSN: 2655-7215
- [7] Muhammad Fidaul Ahsan dkk. (2023). Rancangan Fast Charging Untuk Kendaraan Listrik dengan Menggunakan Algoritma Kontrol Tegangan pada Baterai. *JURNAL FUSION*. Vol 3 No 07, Juli 2023.

ISSN (PRINT MEDIA)



ISSN (ONLINE MEDIA)



Diterbitkan Oleh :
Program Studi Teknik Informatika – Fakultas Studi Akademik
UNIVERSITAS SAINS DAN TEKNOLOGI KOMPUTER

Alamat Penyunting :
Jl. Majapahit No.605, Pedurungan Kidul, Kec. Pedurungan,
Kota Semarang, Jawa Tengah 50192
Telp: (024) 6723456
E-mail : lppm@stekom.ac.id