JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)
VOL 4, No. 3, November 2025, pp. 571 - 589
p-ISSN : 2803-1507 (media cetak) | e-ISSN : 2803-1531 (media online)
Link Publikasi: https://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JUISI/issue/view/151

Web-Based Information System for Student Internship Data Processing Using the Agile Method

Eufrasia Nita*[1], Kristianus Jago Tute[2], Elvira Esperanza Sala[3]
[1,2,3] Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Flores
Jl. Sam Ratulangi No. 1, Kode Pos 86318, Ende, Nusa Tenggara Timur, Indonesia
e-mail: efrannita61@gmail.com*[1], jtutekristian@gmail.com[2], salaesperanza1@gmail.com[3]

ARTICLE INFO

Article History:

Received: XX-XX-20XX
Revised: XX-XX-20XX
Accepted: XX-XX-20XX
Published: XX-XX-20XX

ABSTRACT

The development of information systems and information technology has brought significant changes to almost all aspects of human life. Every aspect of life has been influenced by advances in information technology such as the internet, including education. Currently, SMK Negeri 1 Ende still uses Microsoft Excel for processing internship (PKL) student data, which leads to several issues such as vulnerability to data entry errors, data duplication, and difficulties in data searching and reporting. This research aims to design and develop a web-based information system for processing internship student data using the Agile software development method. The Agile method was chosen due to its flexibility in adapting to user needs iteratively and incrementally. The developed system provides features such as student data input, supervisor data, location data, location assignment, and reporting, thereby facilitating data processing and improving efficiency and data accuracy.

Keywords: *Information System, Internship, Agile, Web-Based.*

Abstrak

Perkembangan sistem informasi dan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam hampir semua aspek kehidupan manusia. Semua aspek kehidupan telah dipengaruhi oleh kemajuan teknologi informasi seperti internet, salah satunya adalah pendidikan. Saat ini di SMK Negeri 1 Ende masih menggunakan Microsoft Excel dalam pengolahan data siswa-siswi Praktek Kerja Lapangan (PKL) sehingga mengalami beberapa kendala seperti rentan terhadap kesalahan pencatatan, duplikasi data, serta kesulitan dalam proses pencarian dan pelaporan informasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi pengolahan data siswa-siswi PKL berbasis web dengan menerapkan metode pengembangan perangkat lunak Agile. Metode Agile dipilih karena fleksibilitasnya dalam menyesuaikan kebutuhan pengguna secara iteratif dan bertahap. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur-fitur seperti input data siswa, data guru pembimbing, data lokasi, pembagian lokasi dan laporan sehingga mempermudah pengolahan serta meningkatkan efisiensi dan akurasi data.

Kata Kunci: *Sistem Informasi, Praktek Kerja Lapangan, Agile, Berbasis Web.*

1. PENDAHULUAN

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan pentingnya pengembangan sistem informasi berbasis web dalam mendukung proses pendidikan, khususnya di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Sistem informasi akademik berbasis web terbukti mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data pendidikan [1]. Selain itu, sistem serupa juga dikembangkan untuk mempermudah pengolahan data kehadiran dan nilai siswa.

DOI: https://doi.org/10.51903/7hmb1006

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Temuan tersebut mengindikasikan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat mempercepat proses administrasi sekaligus meningkatkan akurasi data. Namun, sebagian besar sistem yang ada belum secara khusus mengakomodasi pengelolaan data Praktek Kerja Lapangan (PKL).

Pengembangan sistem informasi PKL berbasis web di beberapa SMK bertujuan untuk mempermudah proses pendaftaran serta pelaporan kegiatan siswa [2]. Sistem lain yang dirancang mampu mengelola data pembimbing, lokasi, dan durasi PKL, sehingga digitalisasi proses PKL menjadi solusi efektif dalam mengatasi kompleksitas pengelolaan data secara manual. Selain itu, sistem ini memungkinkan akses data secara real-time serta integrasi dengan instansi mitra industri [3]. Sistem ini juga dapat digunakan untuk memantau perkembangan siswa selama menjalani PKL secara lebih terstruktur dan sistematis.

Dalam pengembangan sistem informasi pendidikan, pemilihan metodologi sangat berperan dalam menentukan fleksibilitas dan keberhasilan implementasi. Metode *Agile* terbukti lebih adaptif dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan pengguna dibandingkan metode *Waterfall* [4]. Prinsip *Agile* yang menekankan interaksi, iterasi, dan umpan balik pengguna sangat relevan untuk proyek pendidikan yang bersifat dinamis [5]. Oleh karena itu, penerapan metode *Agile* dalam pengembangan sistem informasi PKL menjadi pilihan tepat, mengingat kebutuhan pengguna di lingkungan sekolah yang sering berubah sesuai kebijakan atau struktur organisasi.

Berbeda dengan pendekatan Waterfall yang bersifat linier dan kurang fleksibel, metode *Agile* memungkinkan proses pengembangan sistem dilakukan secara bertahap dan iteratif, dengan melibatkan pengguna secara aktif dalam setiap tahapan. Dalam konteks pengembangan sistem informasi PKL, pendekatan ini memberikan nilai tambah yang signifikan karena kebutuhan sekolah, siswa, dan mitra industri sering mengalami perubahan. Melalui penerapan *Agile*, sistem dapat lebih cepat beradaptasi terhadap perubahan tersebut tanpa harus mengulang seluruh proses pengembangan dari awal. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dengan menunjukkan bahwa Agile tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis dalam pengembangan sistem informasi, tetapi juga mampu menjawab tantangan dinamika lingkungan pendidikan yang kompleks. Ini menjadi pembeda utama dibandingkan studi sebelumnya yang masih mengandalkan pendekatan konvensional seperti *Waterfall*.

Penggunaan metode Agile memungkinkan proses evaluasi dan revisi yang lebih cepat berdasarkan masukan dari guru dan siswa [6]. Metode ini juga efektif dalam mengoptimalkan pengembangan aplikasi mobile untuk pendidikan, dengan mendukung perubahan spesifikasi secara bertahap dan responsif [7]. Selain itu, Agile terbukti efisien dalam pengembangan sistem e-learning yang memerlukan fleksibilitas tinggi dan iterasi berkelanjutan [8]. Metode ini juga dapat menjembatani kebutuhan teknis pengembang dan kebutuhan fungsional pengguna pada sistem pendidikan vokasional, serta meningkatkan kolaborasi antar pemangku kepentingan [9].

Penelitian internasional juga mendukung efektivitas metode *Agile* dalam konteks pendidikan. Penerapan Agile pada pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis web di perguruan tinggi terbukti mampu meningkatkan kolaborasi tim dan adaptasi terhadap kebutuhan pengguna secara cepat [10]. *Agile* juga mendukung pengembangan aplikasi mobile edukasi di institusi teknik, memungkinkan perbaikan berkelanjutan melalui umpan balik langsung dari mahasiswa dan dosen [11]. Pendekatan *Agile Scrum* pada platform manajemen PKL di lingkungan pendidikan tinggi menunjukkan peningkatan transparansi proses dan kepuasan pengguna [12]. Di tingkat SMK, penerapan *Agile* mempercepat pengembangan sistem e-learning yang responsif dan ramah pengguna, serta melibatkan guru dan siswa secara aktif dalam setiap siklus pengembangan [13].

Pengujian sistem menjadi aspek krusial dalam pengembangan sistem informasi pendidikan. Pendekatan *Black Box Testing* banyak digunakan untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi [14]. Metode ini efektif dalam mengidentifikasi kesalahan pada proses input dan output dalam evaluasi sistem pendidikan digital berbasis *web*. Dengan adanya pengujian ini, keandalan dan fungsionalitas sistem dapat dijamin sebelum digunakan oleh pengguna akhir.

Selain pengujian fungsional, evaluasi dari aspek usability juga sangat penting. Prinsip-prinsip usability seperti learnability, efficiency, dan satisfaction tetap relevan [15]. Dalam perkembangan terkini, evaluasi usability berkembang menjadi penilaian user experience yang lebih menyeluruh [16]. Penilaian terhadap sistem pendidikan digital menunjukkan bahwa antarmuka pengguna yang baik sangat memengaruhi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

efektivitas penggunaan sistem [17]. Oleh sebab itu, pengujian sistem informasi PKL perlu mencakup aspek teknis serta kenyamanan dan kemudahan penggunaan oleh pengguna.

Dengan merujuk pada berbagai penelitian terdahulu dan literatur internasional terkini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem informasi PKL berbasis web dengan metode *Agile* merupakan pendekatan yang tepat karena terbukti fleksibel, adaptif, dan responsif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Penelitian ini melanjutkan arah studi sebelumnya dengan menerapkan prinsip *Agile* serta memastikan aspek fungsional dan usability teruji melalui metode *Black Box Testing*. Kontribusi penelitian ini diharapkan mampu menjawab permasalahan pengelolaan PKL manual di SMK Negeri 1 Ende dan memberikan solusi digital yang efisien, kolaboratif, serta ramah pengguna. Penerapan teknologi ini juga memberikan peluang peningkatan kualitas layanan pendidikan melalui pemanfaatan data yang lebih akurat dan mudah diakses.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Sistem Informasi*

Sistem informasi memiliki peran yang krusial dalam menunjang efisiensi operasional dan pengambilan keputusan di berbagai organisasi. Penerapan sistem ini terbukti dapat mempercepat proses kerja dan meningkatkan akurasi pengelolaan data. Selain itu, sistem informasi memfasilitasi integrasi data antarbagian dalam organisasi secara sistematis dan terstruktur. Namun, efektivitas implementasi sistem informasi masih sering dihadapkan pada tantangan seperti kurangnya pelatihan pengguna, resistensi terhadap perubahan, serta kebutuhan integrasi sistem yang kompleks. Menurut [18], sistem informasi yang dirancang dengan fokus pada user experience dapat secara signifikan mengurangi resistensi pengguna dan meningkatkan tingkat adopsi sistem dalam organisasi pendidikan.

2.2. *Praktek Kerja Lapangan (PKL)*

Praktek Kerja Lapangan (PKL) berfungsi sebagai jembatan antara dunia pendidikan dan dunia industri. PKL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan pengetahuan teoritis dalam situasi kerja nyata, sehingga mampu meningkatkan kompetensi teknis dan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan profesional. Selain penguatan keterampilan, PKL juga mendorong siswa untuk mengembangkan soft skill seperti komunikasi, kedisiplinan, dan kerja sama tim. Pelaksanaan PKL yang efektif membutuhkan dukungan dari industri mitra serta evaluasi berkala terhadap pencapaian hasilnya. Studi oleh [19] juga menegaskan bahwa pengalaman kerja nyata melalui PKL berkontribusi langsung terhadap kesiapan kerja lulusan di sektor vokasi.

2.3. *Website*

Penggunaan *website* sebagai media digital telah banyak dimanfaatkan untuk menyampaikan informasi secara interaktif dan dinamis di berbagai bidang. Pemanfaatan website dalam berbagai sektor terbukti meningkatkan efektivitas penyampaian informasi, baik melalui teks, gambar, video, maupun animasi. Dalam konteks pendidikan, pengembangan website berbasis *e-learning* menunjukkan tingkat efektivitas dan praktikalitas yang tinggi dalam mendukung proses belajar mengajar. Selain itu, desain antarmuka yang intuitif dan responsif menjadi faktor penting dalam menunjang kenyamanan dan aksesibilitas pengguna. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh [20] yang menunjukkan bahwa usability website pendidikan berkorelasi erat dengan kepuasan pengguna serta keberhasilan proses pembelajaran daring.

2.4. *Black Box Testing*

Black box testing banyak digunakan dalam pengujian perangkat lunak untuk mengevaluasi fungsi sistem tanpa meninjau struktur internal kode program. Metode ini efektif dalam mendeteksi kesalahan logika dan memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai spesifikasi [21]. Pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna akhir dengan menilai output terhadap input tertentu. Meskipun black box testing memiliki keunggulan dalam pengujian fungsionalitas, namun tidak mampu mendeteksi kesalahan yang tersembunyi di dalam kode program secara detail. Dalam konteks pendidikan, black box testing juga digunakan secara luas untuk menguji sistem administrasi akademik berbasis web karena mudah diterapkan tanpa perlu akses ke kode sumber.

2.5. *Evaluasi Usability*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Untuk memastikan bahwa sistem informasi tidak hanya berjalan secara teknis tetapi juga nyaman digunakan oleh admin sebagai pengguna utama, evaluasi usability menjadi aspek krusial. Berdasarkan literatur, metode evaluasi usability seperti *System Usability Scale* (SUS) dan observasi langsung sering digunakan dalam sistem pendidikan untuk menilai efisiensi, kenyamanan navigasi, dan kepuasan pengguna [22]. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan kuantitatif seperti SUS tidak digunakan, karena evaluasi dilakukan melalui pendekatan kualitatif, yaitu observasi penggunaan sistem secara langsung oleh admin serta wawancara informal. Pendekatan ini bertujuan untuk menggali persepsi pengguna terhadap antarmuka sistem, kemudahan navigasi, dan kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengelolaan data PKL.

2.6. *Pendekatan Evaluatif dan Feedback Kualitatif*

Evaluasi sistem dilakukan melalui pendekatan observasional dan wawancara tidak terstruktur dengan operator/admin sekolah yang akan menggunakan sistem secara langsung. Hal ini mengacu pada metode evaluatif yang dikemukakan oleh [23], di mana feedback pengguna dalam konteks pendidikan sangat penting untuk mendesain sistem yang responsif terhadap kebutuhan nyata. Wawancara dilakukan di lokasi sekolah untuk memahami kelebihan dan keterbatasan sistem dari perspektif pengguna. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sistem dinilai cukup efektif dalam menyederhanakan proses pencatatan dan pelaporan data PKL yang sebelumnya dilakukan secara manual.

2.7. *Penekanan Kontribusi Ilmiah*

Penerapan metode Agile dalam pengembangan sistem informasi PKL terbukti memberikan nilai tambah signifikan dibandingkan pendekatan Waterfall. Agile memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara iteratif, adaptif terhadap perubahan kebutuhan sekolah, serta melibatkan pengguna aktif sejak tahap awal [24]. Dalam penelitian sebelumnya, metode Waterfall sering kali mengalami keterlambatan implementasi akibat kebutuhan yang berubah di tengah proyek. Dengan pendekatan Agile, sistem informasi PKL tidak hanya lebih cepat dikembangkan tetapi juga lebih relevan dengan dinamika kebijakan dan struktur organisasi sekolah.

2.8. *Relevansi dan Literasi Internasional tentang Agile*

Beberapa literatur internasional menunjukkan bahwa penerapan Agile dalam sistem informasi pendidikan mampu memberikan fleksibilitas dan kecepatan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna. *Agile* terbukti dapat meningkatkan kolaborasi tim serta mendorong keterlibatan aktif pengguna dalam proses pengembangan sistem di lingkungan pendidikan [25]. Selain itu, pendekatan ini juga mendukung implementasi pembelajaran berbasis proyek dan berkontribusi terhadap pengembangan soft skill peserta didik, seperti kerja sama, komunikasi, dan kemampuan menyelesaikan masalah. Temuan-temuan ini memperkuat bahwa penerapan Agile dalam pengembangan sistem informasi PKL dapat mempercepat proses iterasi dan meningkatkan relevansi sistem terhadap dinamika kebutuhan pendidikan vokasional.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Agile*, metode ini dipilih karena memberikan fleksibilitas dalam proses pengembangan perangkat lunak yang menyesuaikan kebutuhan pengguna secara bertahap. Pendekatan ini juga memungkinkan adanya evaluasi dan perubahan secara terus-menerus selama siklus pengembangan berlangsung. Penjelasan umum tentang tahapan *Agile* berdasarkan Gambar 1.

1. Perencanaan *(Planning)*

   Pada tahapan ini, Peneliti melakukan wawancara untuk mengidentifikasi permasalahan dalam pengelolaan data PKL yang masih dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*. Wawancara dilakukan dengan operator sekolah dan guru pembimbing untuk memahami proses manual yang berjalan selama ini. Permasalahan yang sering ditemukan antara lain keterlambatan rekap data dan kesalahan input akibat kurangnya validasi. Hasil dari proses ini dijadikan dasar untuk menentukan kebutuhan fungsional sistem yang akan dikembangkan.

2. Implementasi *(Implementation)*

   Pada tahap ini, peneliti melakukan pengembangan sistem sesuai dengan desain dengan mengunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Pengembangan dimulai dengan membangun struktur database yang mencakup data siswa, pembimbing, dan instansi. Setiap modul dikembangkan secara bertahap

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

mengikuti prinsip *incremental development*. Tim pengembang juga melakukan koordinasi rutin untuk mengevaluasi kesesuaian implementasi dengan kebutuhan pengguna.

3. Tes Perangkat Lunak*(Testing)*

   Pada tahapan ini, Setiap pengujian dilakukan setelah sprint berdurasi dua minggu, yang terdiri dari pengembangan modul, uji fungsional, dan penerimaan pengguna *(user acceptance testing)*. Pengujian dilakukan secara terjadwal untuk memastikan stabilitas dan fungsionalitas sistem. Setiap modul diuji berdasarkan skenario yang dirancang sesuai kebutuhan pengguna. *Feedback* dari pengguna selama proses uji coba juga digunakan sebagai dasar perbaikan pada siklus selanjutnya.

4. Dokumentasi *(Documentation)*

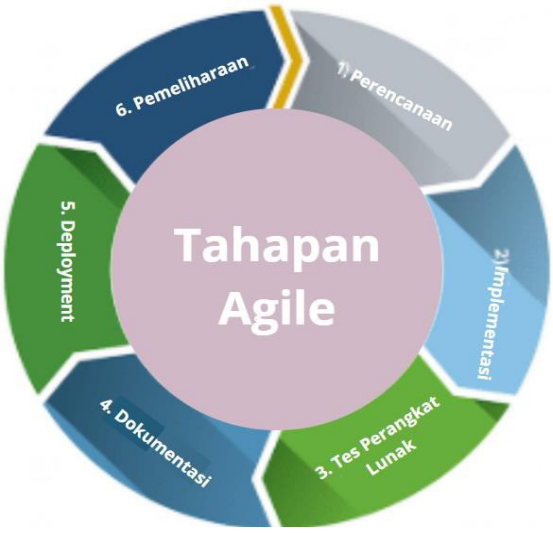
   Pada tahapan ini, dokumentasi dibuat tentang modul dan fungsi sistem yang telah dikembangkan. Dokumentasi ini berfungsi sebagai catatan langkah demi langkah dalam proses pengembangan sistem utnuk praktek kerja lapangan dan menawarkan petunjuk tentang cara menggunakan sistem yang telah dibuat. Dokumentasi disusun dalam format digital agar mudah diakses oleh pengguna akhir. Selain itu, dokumentasi teknis juga disiapkan untuk pengembang selanjutnya agar proses pemeliharaan dan pengembangan lanjutan dapat dilakukan lebih mudah.

5. Penyebaran *(Deployment)*

   Selama proses penyebaran, sistem yang telah dikembangkan telah disiapkan untuk digunakan oleh pengguna akhir. Dalam kasus ini operator di SMK Negeri 1 Ende. Sistem diunggah ke *server* lokal sekolah dan diuji coba langsung oleh operator yang akan menggunakannya. Peneliti juga memberikan pelatihan teknis sederhana untuk memastikan pengguna memahami fitur dan alur kerja sistem.

6. Pemeliharaan *(Maintenance)*

   Pada tahapan ini, pemeliharaan sistem secra berkala dilakukan untuk mencegah kerusakan atau kesalahan karena tidak ada perangkat lunak yang bebas dari masalah. Pemeliharaan rutin sangat penting agar perangkat lunak tetap berfungsi dengan baik. Dengan melakukan pemeliharaan, potensi gangguan dapat terdeteksi dan ditangani lebih awal sebelum menimbulkan dampak yang lebih besar. Selain itu, pemeliharaan juga memungkinkan peningkatan kinerja dan penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna yang terus berkembang.



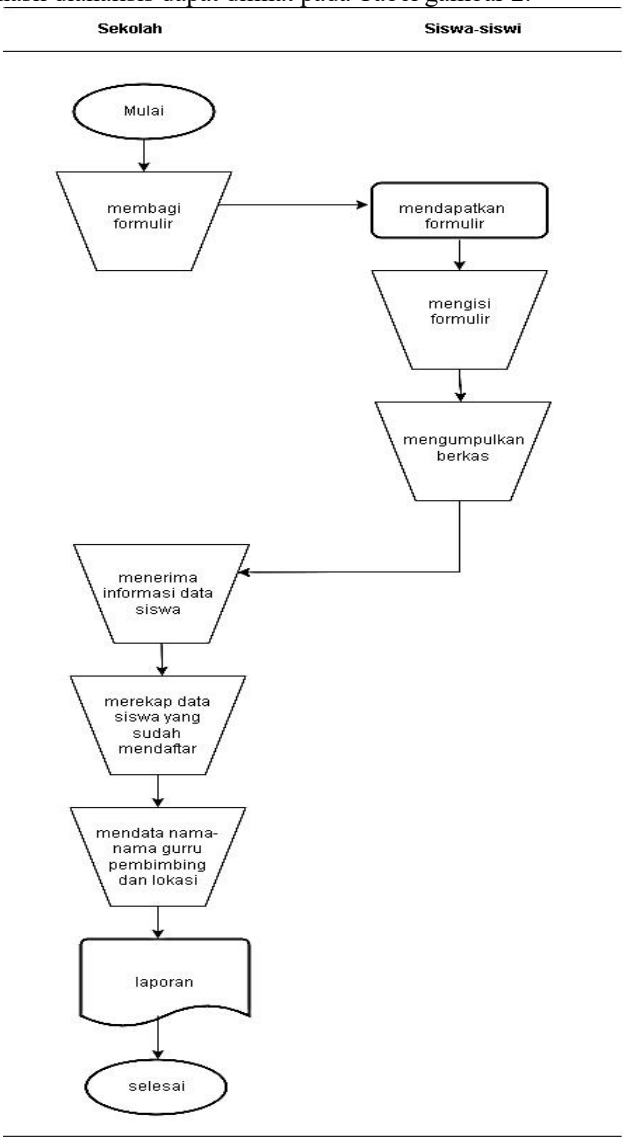
Gambar 1. Tahapan Metode Agile

3.1. *Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan*

Sistem pengolahan data Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang saat ini digunakan di SMK Negeri 1 Ende masih bersifat manual dan berbasis aplikasi perkantoran seperti *Microsoft Excel.* Proses-proses seperti pencatatan data siswa, penempatan lokasi PKL, data pembimbing, serta pelaporan dilakukan dengan input data secara langsung tanpa sistem informasi terintegrasi. Hal ini menimbulkan sejumlah permasalahan teknis, di

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

antaranya: kesalahan pencatatan dan duplikasi data, kesulitan pencarian data, risiko kehilangan data, minimnya pelaporan otomatis. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan pihak sekolah, berikut alur sistem berjalan yang berhasil dianalisis dapat dilihat pada Tabel gambar 2.



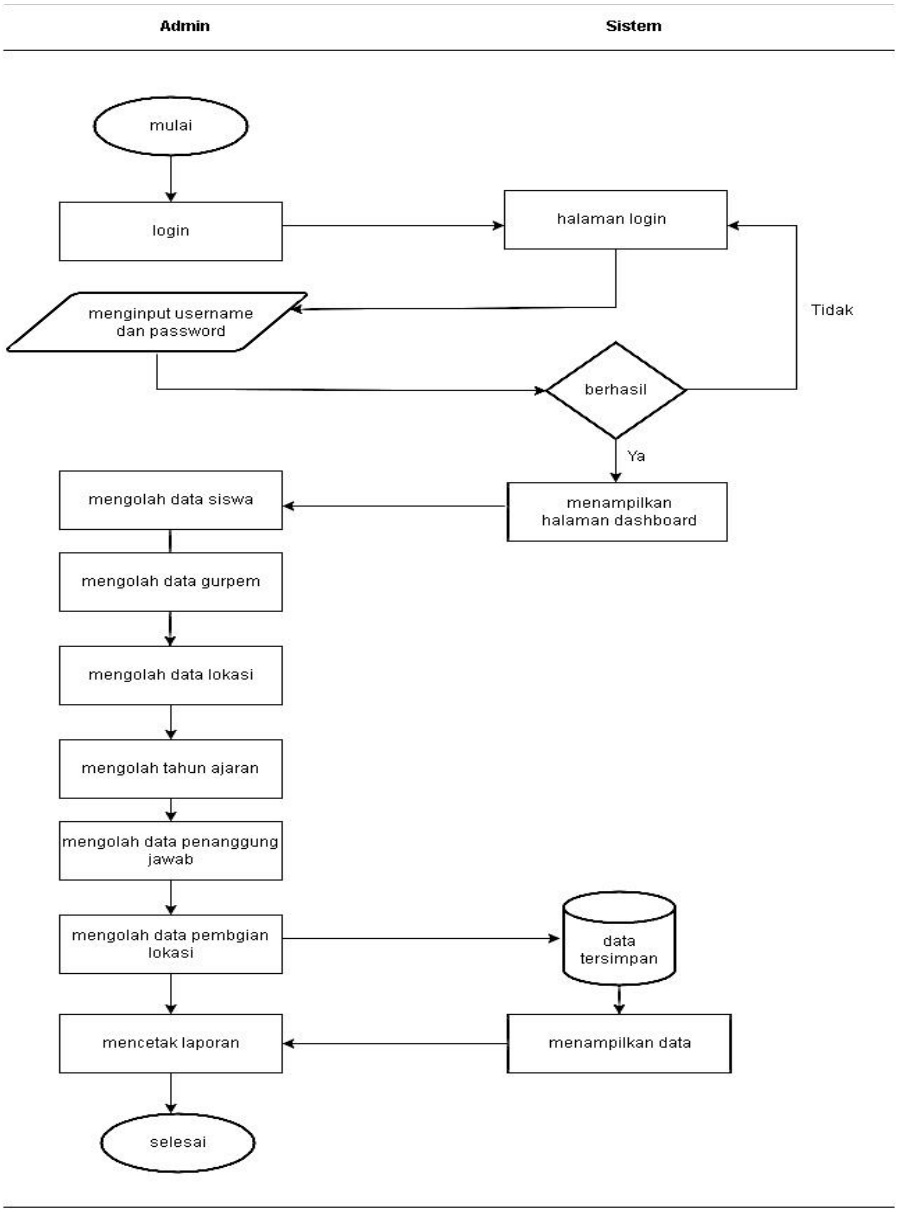
Gambar 2. Analisis Sistem Yang Berjalan

Dari analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem yang sedang berjalan belum mampu mendukung efisiensi, akurasi, serta keamanan data PKL. Diperlukan sistem informasi berbasis web yang terintegrasi agar proses pendataan dan pelaporan menjadi lebih efektif. Selain itu, sistem yang ada belum menyediakan fitur untuk mengelola data pembimbing industri secara otomatis. Penggunaan file spreadsheet juga menyulitkan dalam menyatukan data dari berbagai kelas atau jurusan secara konsisten.

3.2. *Analisis Sistem Yang Diusulkan*

Sistem informasi yang diusulkan adalah sistem berbasis web yang dirancang untuk mendukung kegiatan administrasi PKL di SMK Negeri 1 Ende secara terstruktur, efisien, dan terintegrasi. Sistem ini akan mencakup beberapa modul utama seperti input data siswa, pengelolaan data guru pembimbing, lokasi PKL, pembagian lokasi, serta pelaporan hasil kegiatan PKL. Sistem akan dibangun menggunakan teknologi PHP dan MySQL dengan model pengembangan Agile. Sistem ini juga dikembangkan agar dapat mempercepat proses pemetaan siswa ke lokasi PKL berdasarkan preferensi dan kapasitas mitra industri. Dapat dilihat pada Gambar 3.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 3. Analisis Sistem yang Diusulkan

Dengan implementasi sistem ini, diharapkan pekerjaan admin menjadi lebih efisien, meminimalisir kesalahan, serta mempercepat proses pengambilan keputusan terkait program PKL. Seluruh tahapan pengembangan dilakukan dengan melibatkan masukan dari pengguna secara berkala. Hal ini dilakukan agar sistem benar-benar sesuai dengan kebutuhan lapangan. Pendekatan iteratif membantu peneliti menyesuaikan fitur sesuai dengan kondisi dan dinamika di sekolah.

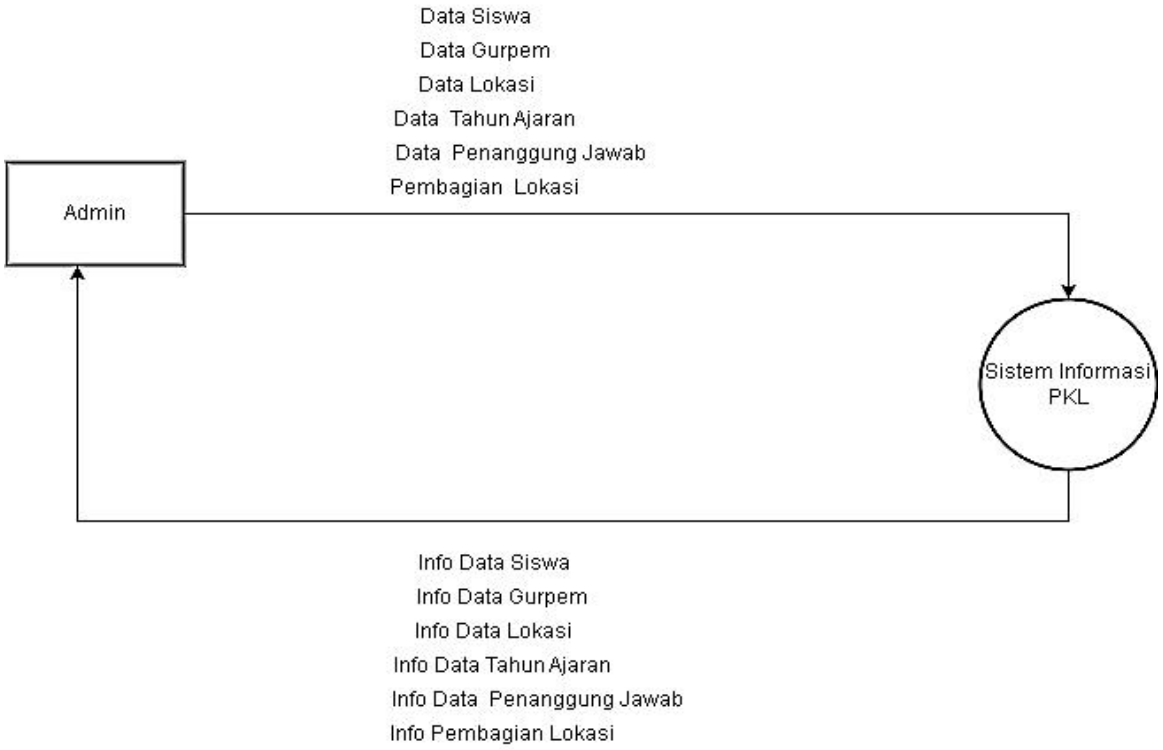
3.3. *Desain Sistem*

Tahap desain sistem bertujuan untuk merancang sistem informasi berbasis web yang dapat menangani pengolahan data siswa PKL secara efektif dan efisien. Perancangan dilakukan setelah proses analisis, agar solusi sistem benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan masalah yang ditemukan di lapangan. Desain sistem dibuat berdasarkan kebutuhan pengguna dan hasil analisis proses yang sedang berjalan. Perancangan mencakup struktur antarmuka pengguna, alur logika sistem, serta relasi antar data utama.

3.3.1. *Diagram Konteks*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Diagram konteks dari pengolahan data siswa-siswi Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang diusulkan menggambarkan hubungan antara sistem dan entitas luar secara umum. Diagram ini memberikan gambaran tentang alur data utama yang masuk dan keluar dari sistem. Hubungan antar entitas ditampilkan tanpa rincian proses internal, agar pembaca memahami cakupan sistem secara menyeluruh. Diagram ini dapat dilihat pada Gambar 4.

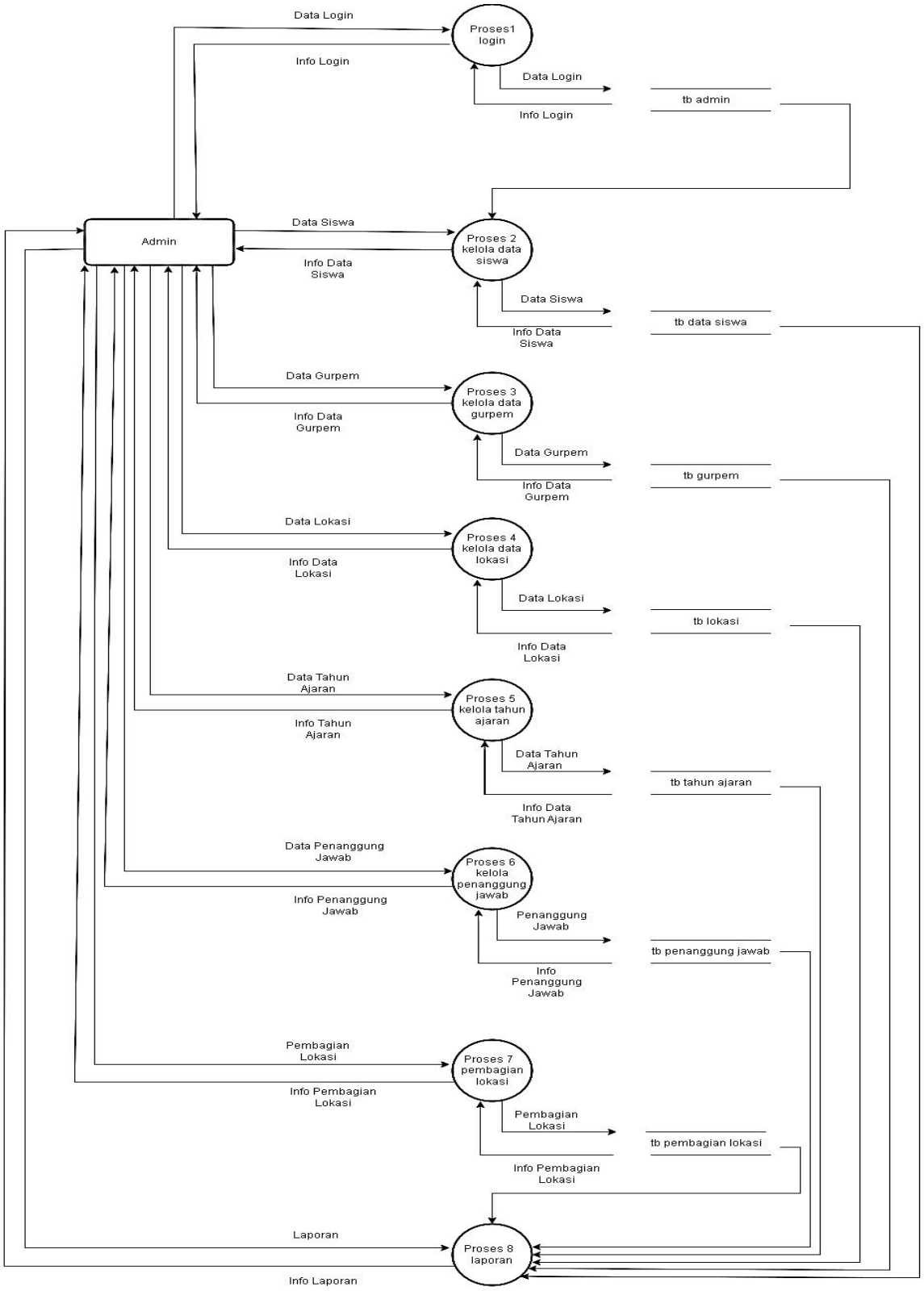


Gambar 4. Diagram Konteks

3.3.2. *Data Flow Diagram Level 1*

Data Flow Diagram Level 1 digunakan untuk menjelaskan proses-proses utama dalam sistem secara lebih detail dibanding diagram konteks. DFD Level 1 menggambarkan bagaimana masing-masing data diproses dalam subsistem yang berbeda. *DFD* Level 1 menggambarkan bagaimana masing-masing data diproses dalam subsistem yang berbeda. *Data Flow Diagram Level 1* dapat dilihat pada Gambar 5.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 5. Data Flow Diagram Level 1

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

3.4. *Perangkat Lunak dan Alat Pengembangan*

Sistem ini dibangun dengan mempertimbangkan kebutuhan pengembangan aplikasi web yang stabil dan mudah di-maintain. Komponen perangkat lunak dipilih untuk mendukung pengujian secara lokal serta pengelolaan basis data yang efektif. Pemilihan perangkat lunak juga mempertimbangkan kemudahan integrasi dengan teknologi lain yang digunakan dalam pengembangan aplikasi. Dalam pengembangan sistem informasi Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini, digunakan beberapa perangkat lunak pendukung dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. **XAMPP**

   XAMPP digunakan sebagai server lokal yang menyediakan Apache, PHP, dan MySQL dalam satu paket instalasi. XAMPP memudahkan pengujian dan pengembangan sistem secara lokal tanpa perlu koneksi langsung ke server online. Platform ini mendukung konfigurasi cepat dan instalasi praktis untuk pengembangan lokal. Selain itu, XAMPP menyediakan *control panel* yang memudahkan pengguna dalam mengelola komponen server.

2. **PHP**

   Bahasa pemrograman PHP digunakan untuk membangun logika aplikasi web. PHP dipilih karena kompatibilitasnya yang tinggi dengan MySQL serta kemudahan dalam membangun aplikasi berbasis web dinamis. PHP termasuk bahasa skrip sisi server yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi pendidikan. Sintaksnya yang sederhana mempercepat proses implementasi fitur-fitur yang dibutuhkan dalam sistem PKL ini.

3. **MySQL**

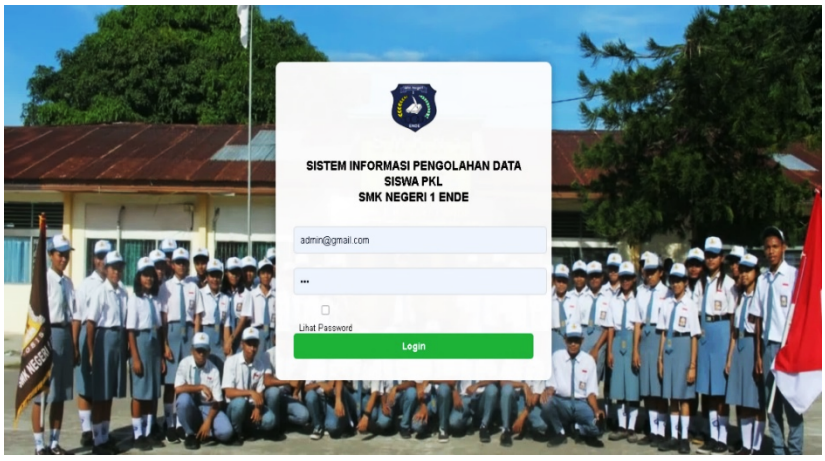
   MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data (DBMS). Database ini menyimpan data pengguna, data kegiatan PKL, data instansi, serta hasil evaluasi. Pemilihan MySQL didasarkan pada kestabilan, kecepatan, dan *open-source license* yang sesuai untuk pengembangan akademik. Struktur basis data dirancang menggunakan relasi antar tabel yang menghubungkan entitas siswa, guru, dan instansi mitra

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. *Implementasi Sistem*

4.1.1. *Tampilan Halaman Login*

Menu *Login* berfungsi untuk mengamankan sistem dan basis data dari akses yang tidak sah. Halaman ini merupakan titik awal bagi pengguna untuk memasuki sistem secara aman. Pada halaman ini, admin diwajibkan memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu sebelum dapat mengakses sistem. Jika *email* dan *password* yang dimasukkan benar, maka sistem akan mengarahkan admin ke halaman *dashboard* utama. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 6.

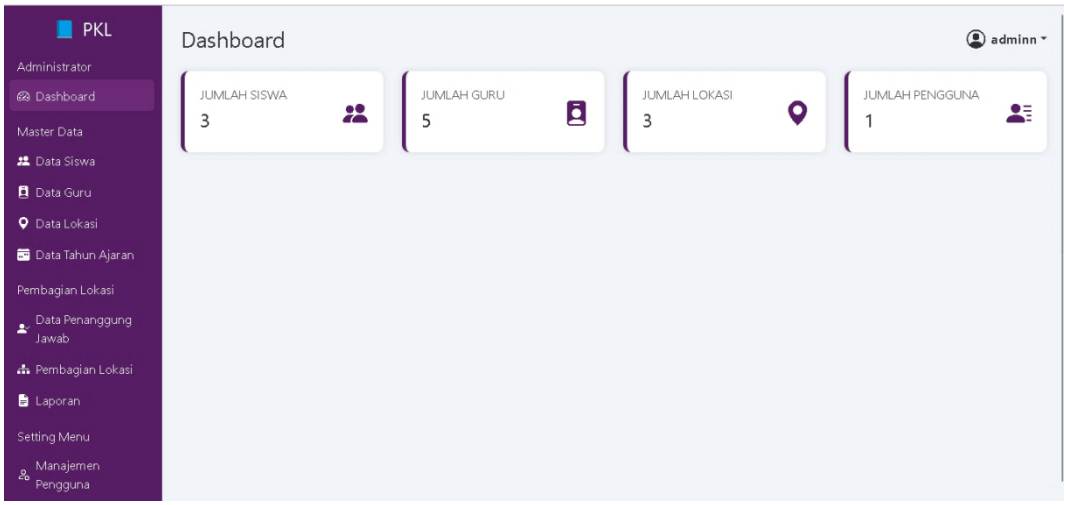


Gambar 6. Tampilan Halaman Login

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

4.1.2. *Tampilan Halaman Dashboard*

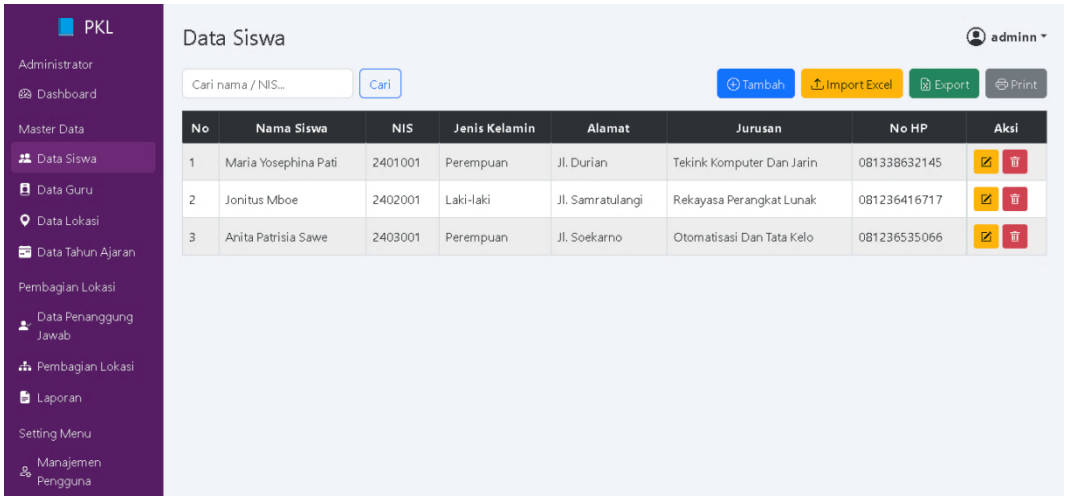
Halaman *Dashboard* merupakan menu utama yang menampilkan ringkasan dan akses ke beberapa data penting, seperti data siswa, data guru, data lokasi, data tahun ajaran, data pembagian lokasi, serta laporan pembagian *Praktik Kerja Lapangan* (PKL). Tampilan ini memberikan kemudahan bagi admin untuk memantau data secara menyeluruh. Selain itu, *dashboard* juga menyediakan akses ke menu manajemen pengguna untuk mengatur hak akses dan informasi *user* dalam sistem. Halaman-halaman dashboard dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman-Halaman Dashboard

4.1.3. *Tampilan Halaman Data Siswa*

Menu Data Siswa digunakan untuk menampilkan informasi siswa yang diimpor dari file *Microsoft Excel*. Halaman ini menyajikan daftar lengkap data siswa yang terlibat dalam kegiatan PKL. Admin dapat melakukan pengeditan atau penghapusan data siswa melalui tombol aksi yang disediakan di tabel data. Halaman-halaman data siswa dapat dilihat pada Gambar 8.



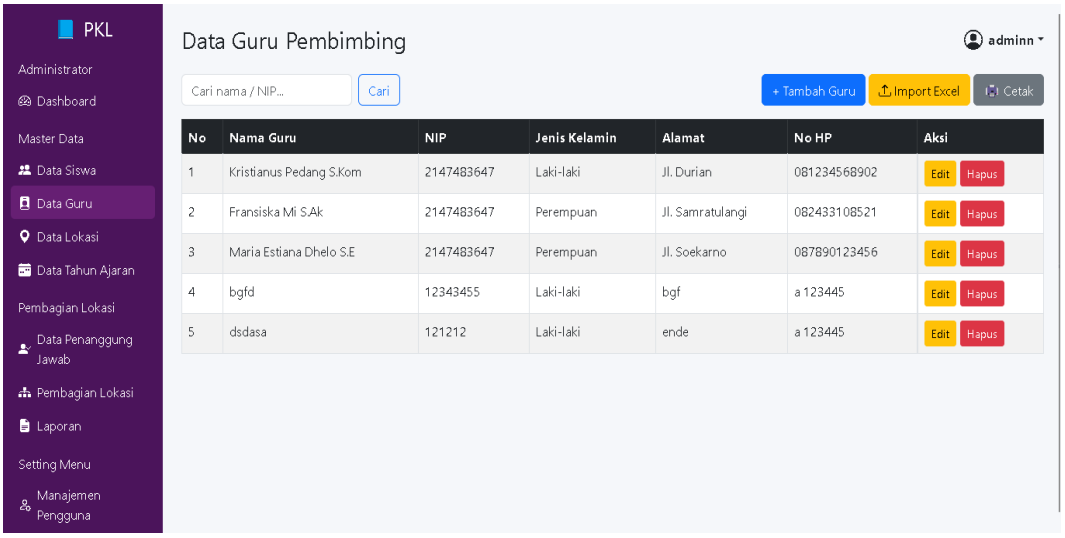
Gambar 8. Halaman-Halaman Data Siswa

4.1.4. *Tampilan Halaman Data Guru Pembimbing*

Halaman ini digunakan untuk menambahkan dan mengelola data guru pembimbing. Fitur ini penting karena guru pembimbing merupakan pihak yang terlibat langsung dalam pembinaan siswa selama PKL. Informasi yang dicatat meliputi NIP, nama guru, jenis kelamin, alamat, dan nomor HP. Admin dapat melakukan *edit*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

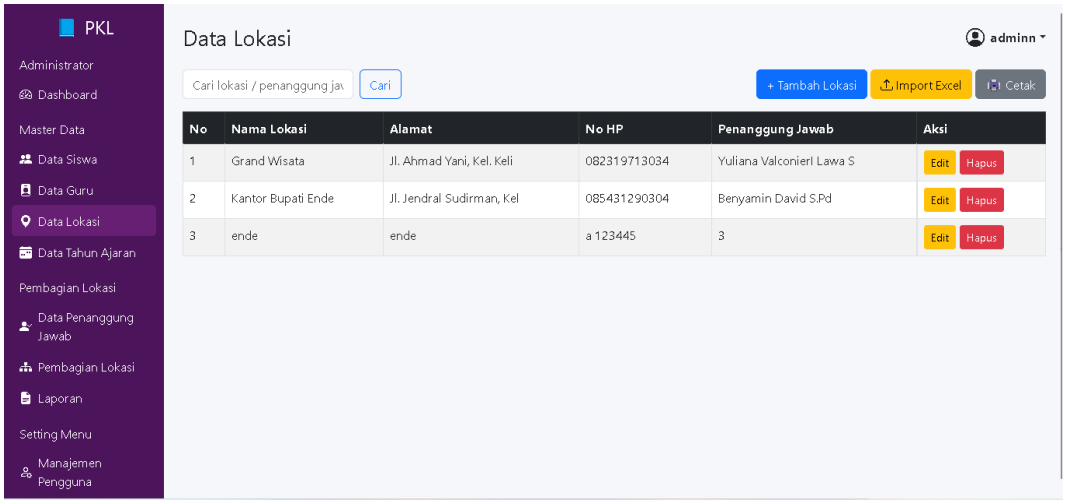
atau hapus data melalui fitur aksi yang tersedia. Halaman-halaman data guru pembimbing dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman-Halaman Data Guru Pembimbing

4.1.5. *Tampilan Halaman Data Lokasi*

Menu ini berfungsi untuk menampilkan dan mengelola data lokasi PKL**,** seperti nama lokasi, alamat, nomor HP, dan nama penanggung jawab**.** Setiap entri dalam data lokasi disesuaikan dengan mitra industri yang bekerja sama dengan sekolah. Admin dapat mengubah data yang sudah ada melalui fitur aksi. Tampilan halaman data lokasi dapat dilihat pada Gambar 10.

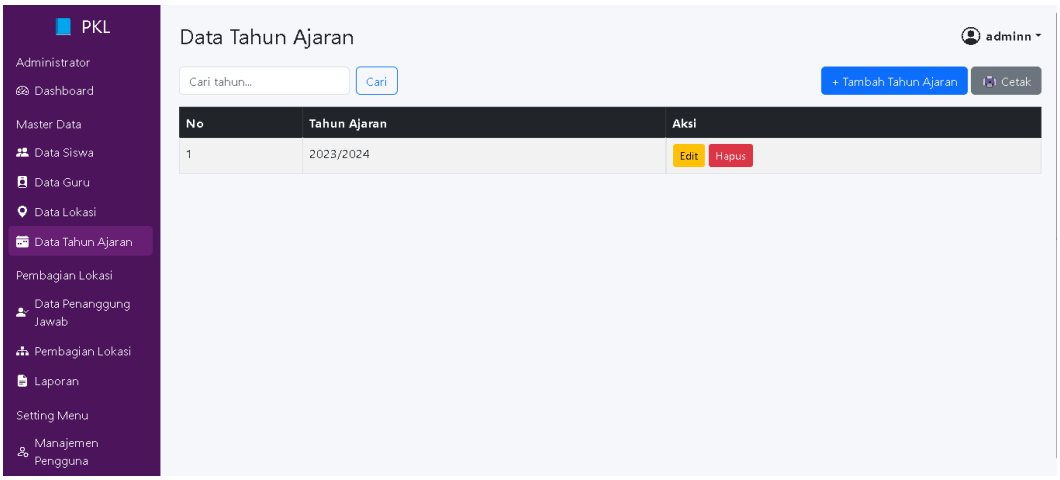


Gambar 10. Tampilan Halaman Data Lokasi

4.1.6. *Tampilan Halaman Tahun Ajaran*

Menu ini digunakan untuk menampilkan dan menambahkan data tahun ajaran yang berlaku dalam kegiatan PKL. Informasi ini diperlukan agar penjadwalan dan pencatatan data tetap terorganisir sesuai dengan periode pelaksanaan PKL. Tahun ajaran juga digunakan sebagai parameter dalam pembagian lokasi PKL. Tampilan halaman tahun ajaran dapat dilihat pada Gambar 11.

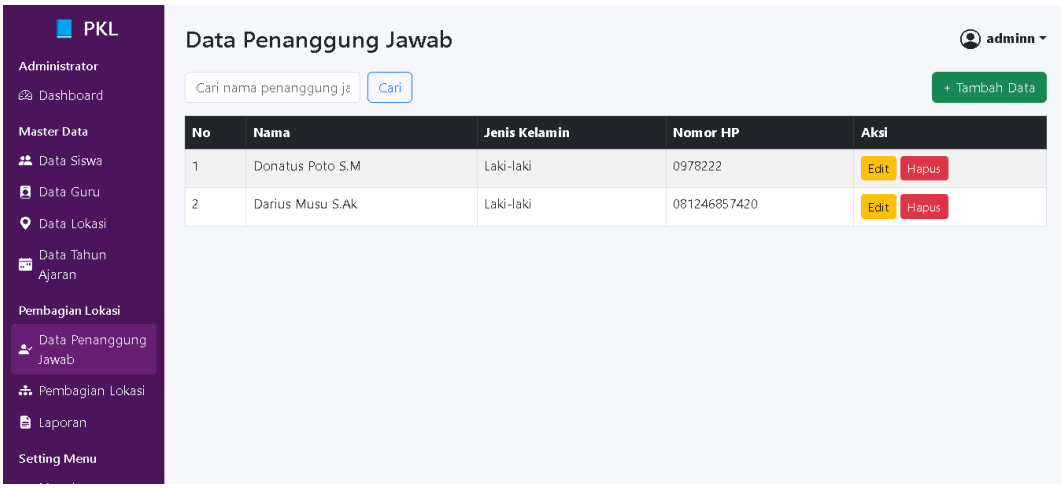
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 11. Tampilan Halaman Tahun Ajaran

4.1.7. *Tampilan Halaman Penanggung Jawab*

Menu ini digunakan untuk menampilkan informasi penanggung jawab lokasi PKL, termasuk nama, jenis kelamin, dan nomor HP**.** Admin juga dapat melakukan pengeditan data melalui fitur aksi yang disediakan. Setiap data dapat diedit atau dihapus sesuai kebutuhan melalui tombol aksi yang tersedia di samping kanan tabel. Tampilan halaman penanggung jawab dapat dilihat pada Gambar 12.

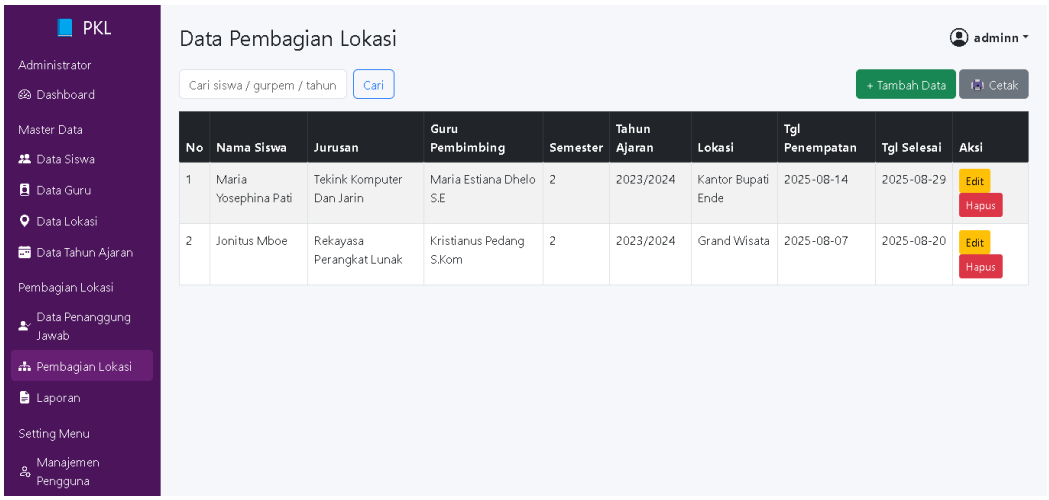


Gambar 12. Tampilan Halaman Penanggung Jawab

4.1.8. *Tampilan Halaman Pembagian Lokasi*

Menu ini digunakan untuk mengatur pembagian lokasi PKL berdasarkan beberapa parameter, seperti nama siswa, jurusan, guru pembimbing, semester, tahun ajaran, lokasi, tanggal penempatan, dan tanggal selesai**.** Pengaturan ini bertujuan untuk memastikan distribusi siswa ke lokasi PKL dilakukan secara tepat dan proporsional. Admin dapat memverifikasi kesesuaian data sebelum finalisasi penempatan. Tampilan halaman pembagian lokasi dapat dilihat pada Gambar 13.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 13. Tampilan Halaman Pembagian Lokasi

4.1.9. *Tampilan Halaman Hasil Laporan*

Halaman ini digunakan untuk menampilkan laporan hasil pembagian lokasi PKL**,** yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan dokumentasi kegiatan PKL. Laporan ini memuat informasi penting seperti nama siswa, jurusan, guru pembimbing, semester, tahun ajaran, lokasi PKL, serta tanggal penempatan dan selesai. Format laporan yang tersusun rapi memudahkan pihak sekolah dalam melakukan monitoring dan pelaporan kegiatan PKL. Tampilan halaman hasil laporan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Halaman Hasil Laporan

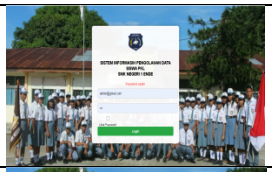
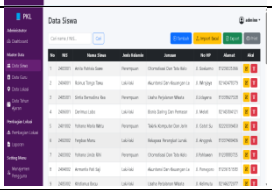
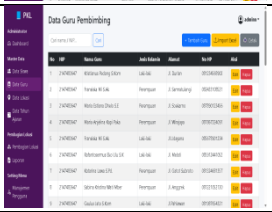
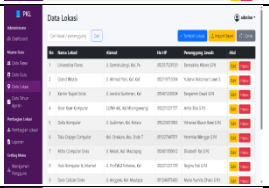
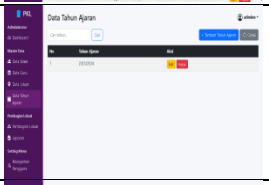
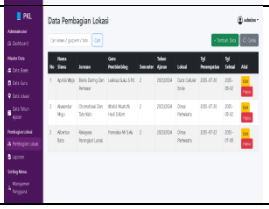
4.2. *Pengujian Sistem*

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur dalam aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya dan dapat digunakan dengan baik oleh admin. Setiap skenario diuji mulai dari proses login, pengelolaan data siswa, guru, lokasi, hingga pembuatan dan pencetakan laporan pembagian lokasi PKL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berhasil dijalankan sesuai dengan harapan dan dinyatakan valid. Tabel 3 menyajikan rincian skenario pengujian, hasil yang diharapkan, hasil pengujian aktual, dan keterangan dari setiap pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 3. Pengujian Sistem

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

1	Mengisi email dan *password* yang tidak sesuai pada menu login	Sistem akan menolak dan memberi pesan "*username* tidak ditemukan"		*Valid*
2	Memasukan email dan *password* benar, kemudian klik login pada halaman login admin	Sistem menerima akses login dan kemudian menampilkan halaman *dashboard*		*Valid*
3	Masuk ke menu *dashboard*	Sistem akan menampilkan menu utama dari *dashboard*		*Valid*
4	Admin menginput data siswa ke sistem	Sistem akan menampilkan data-data siswa yang berhasil diinput		*Valid*
5	Admin akan menampilkan data guru pembimbing ke sistem	Sistem akan menampilkan data berhasil ditambahkan		*Valid*
6	Input data lokasi	Sistem otomatis masuk dalam halaman input data lokasi		*Valid*
7	Admin akan menampilkan TA	Sistem akan menampilkan data berhasil ditambahkan		*Valid*
8	Menginput data pembagian lokasi berdasarkan nama siswa,jurusan, nama guru, semester, TA , dan lokasi	Sistem akan menampilkan data-data yang ditambahkan		*Valid*
9	Setelah melakukan penginputan data pembagian lokasi	Pilih cetak maka sistem akan muncul pencetakan laporan pembagian lokasi		*Valid*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

10	Laporan dicetak dan di simpan sebagai PDF	Tampilan laporan simpan sebagai PDF		*Valid*

4.3. *Evaluasi Sistem Oleh Pengguna*

Setelah sistem informasi PKL diimplementasikan, evaluasi dilakukan melalui wawancara langsung dengan admin/operator di SMK Negeri 1 Ende. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk menilai sejauh mana sistem memenuhi kebutuhan administrasi PKL serta kemudahan penggunaannya. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan fokus pada pengalaman penggunaan sistem, tampilan antarmuka, dan efektivitas kerja. Pendekatan ini dipilih agar informasi yang diperoleh bersifat mendalam dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa :

1. **Kemudahan Penggunaan :** Admin menilai sistem mudah digunakan, dengan tampilan antarmuka yang sederhana dan alur kerja yang logis. Tidak diperlukan pelatihan khusus.
2. **Efisiensi Kerja :** Proses pencatatan dan pelaporan menjadi lebih cepat dan akurat dibanding sebelumnya yang masih menggunakan Excel.
3. **Keamanan Data :** Fitur login memberikan kontrol akses yang lebih baik, sehingga data tidak mudah hilang atau diakses sembarangan.
4. **Fitur Pendukung :** Admin merasa terbantu dengan fitur pencarian data, pemetaan lokasi PKL, dan laporan otomatis.
5. **Saran :** Admin menyarankan agar sistem ke depan dapat diintegrasikan dengan sistem penilaian atau monitoring kegiatan PKL siswa secara langsung.

Secara keseluruhan, sistem dinilai sangat membantu dalam mendukung pekerjaan admin dalam mengelola data PKL. Dibandingkan dengan metode sebelumnya yang masih menggunakan Excel, sistem ini dianggap lebih efisien dan praktis. Penerapan fitur-fitur yang relevan serta tampilan antarmuka yang sederhana turut meningkatkan kenyamanan dalam penggunaan. Evaluasi ini menunjukkan bahwa pendekatan *Agile* yang digunakan dalam pengembangan sistem telah berhasil menghasilkan solusi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi nyata di lapangan.

4.4. *Perbandingan Sistem Yang Dikembangkan Dengan Penelitian Sebelumnya*

Penelitian ini membangun sistem informasi pengolahan data PKL berbasis *web* menggunakan metode *Agile*, yang berfokus pada kebutuhan pengguna secara langsung melalui iterasi dan *feedback* lapangan. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan sistem yang adaptif dan responsif terhadap perubahan kebutuhan selama proses berlangsung. Untuk menilai kontribusi dan keunikan sistem yang dikembangkan, dilakukan perbandingan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan konteks maupun tujuan. Perbandingan tersebut dapat dilihat secara rinci pada Tabel 4, yang menunjukkan keunggulan dan perbedaan sistem ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dalam konteks pengolahan data PKL.

Tabel 4. Perbandingan Sistem Yang Dikembangkan Dengan Penelitian Sebelumnya

Aspek	Penelitian Ini (Eufrasia Nita, 2025)	Kurniawan et al., (2024) [1] Sistem Informasi Kehadiran & Nilai Siswa	Irmawati & Taufik (2024) [2] Sistem PKL Berbasis Web dengan Metode Waterfall
Metode Pengembangan	Agile – Iteratif, responsif, melibatkan pengguna langsung dalam proses pengembangan	Tidak dijelaskan secara eksplisit	Waterfall – linier dan minim partisipasi pengguna
Objek Sistem	Pengelolaan data PKL: siswa, industri, pembimbing, dan pelaporan	Kehadiran dan nilai siswa	PKL: pendaftaran, lokasi, pembimbing, pelaporan
Evaluasi Sistem	Wawancara langsung dengan admin/operator (kualitatif)	Tidak dijelaskan secara rinci	Black Box Testing tanpa keterlibatan pengguna
Fitur Unggulan	Pencarian data siswa, pemetaan lokasi PKL, laporan otomatis, login aman	Pencatatan absensi dan nilai dasar	Pendaftaran siswa dan pelaporan standar

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Keterlibatan Pengguna	Tinggi – admin dilibatkan sejak awal dalam perancangan dan evaluasi	Tidak terlibat dalam proses desain	Terbatas hanya sebagai pengguna akhir
Efisiensi Proses	Meningkat signifikan, lebih cepat dari sistem manual Excel, minim kesalahan input	Membantu rekap nilai tapi tidak otomatis	Proses pelaporan masih butuh input manual dan belum otomatis
Kekurangan/ Catatan	Belum terintegrasi dengan sistem monitoring harian siswa selama PKL (masukan dari admin pengguna)	Tidak relevan untuk kebutuhan PKL	Tidak fleksibel terhadap perubahan kebijakan atau struktur data di sekolah

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki keunggulan dari sisi fleksibilitas metodologi, keterlibatan pengguna selama proses pengembangan, serta efisiensi administrasi yang lebih baik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Pendekatan *Agile* yang digunakan memungkinkan sistem untuk terus disesuaikan berdasarkan *feedback* pengguna secara berkelanjutan. Meskipun demikian, sistem ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan integrasi *monitoring* harian siswa PKL sebagaimana disarankan oleh pengguna. Pengembangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pengelolaan dan pemantauan kegiatan PKL secara lebih efektif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem informasi Praktek Kerja Lapangan (PKL) berbasis web dengan pendekatan Agile di SMK Negeri 1 Ende, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem informasi PKL berbasis web mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data siswa, industri, pembimbing, serta penyusunan laporan kegiatan.
2. Pendekatan Agile memungkinkan partisipasi aktif pengguna dalam setiap iterasi pengembangan, sehingga sistem yang dibangun lebih adaptif terhadap kebutuhan riil di lapangan.
3. Evaluasi melalui wawancara menunjukkan bahwa sistem ini dinilai mudah digunakan, efisien, dan mampu mengurangi beban kerja admin.

5.2 *Saran*

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan fitur tambahan seperti integrasi monitoring harian dan sistem penilaian selama PKL.
2. Perlu dilakukan pelatihan atau sosialisasi kepada admin/operator agar pemanfaatan sistem dapat dilakukan secara maksimal dan berkelanjutan.
3. Sistem ini dapat dijadikan dasar untuk pengembangan sistem serupa di sekolah lain dengan kebutuhan administrasi PKL yang serupa. Dengan adaptasi yang tepat, sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi efektif bagi pengelolaan administrasi PKL di berbagai sekolah kejuruan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Kurniawan, A. Fadjeri, and T. Hidayat, "Implementasi Sistem Informasi Absensi dan Nilai Berbasis Web di SMA Islam Al-Kahfi Somalangu Kebumen dengan Metode Waterfall," *J. Kridatama Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 02, pp. 595–611, Nov. 2024, doi: 10.53863/kst.v6i02.1305.

[2] R. Irmawati and A. Taufik, "Sistem Informasi Praktik Kerja Lapangan (SIPRAKLAP) pada SMK Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 11, no. 2, pp. 321–334, Jun. 2024, doi: 10.35957/jatisi.v11i2.8003.

[3] Lutpiah, G. Ali, and E. Revita, "Design of Web-Based Information System for Teluk Sikumbang Village in Merangin Regency," *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 499–510, Sep. 2025, doi: 10.51903/szh7wx94.

[4] T. Natarajan and S. Pichai, "Transition from Waterfall to Agile Methodology: An Action Research Study," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 49341–49362, 2024, doi: 10.1109/access.2024.3384097.

[5] N. Bergaoui and S. A. Ghannouchi, "A BPM-Based Approach for Ensuring an Agile and Adaptive

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Learning Process," *Smart Learn. Environ.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–34, Dec. 2023, doi: s40561-023-00259-5.

[6] S. Venkatraman, F. Benli, Y. Wei, and F. Wahr, "Smart Classroom Teaching Strategy to Enhance Higher Order Thinking Skills (HOTS)—An Agile Approach for Education 4.0," *Futur. Internet*, vol. 14, no. 9, p. 255, Aug. 2022, doi: 10.3390/fi14090255.

[7] M. N. Fahlevy, V. Z. Kamila, A. Padmo, and A. Masa, "Rancang Bangun Website Manajemen Praktikum Sistem Informasi Menggunakan Metode Agile Scrum," *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 431–447, Aug. 2025, doi: 10.51903/ck0m2k25.

[8] E. Dritsas and M. Trigka, "Methodological and Technological Advancements in E-Learning," *Information*, vol. 16, no. 1, p. 56, Jan. 2025, doi: 10.3390/info16010056.

[9] S. Al Faiz, A. B. Santoso, and M. U. Dewi, "Web-Based Inventory Information System Design at Sahabat Store Using Rad Method," *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 62–72, May 2025, doi: 10.51903/ck0m2k25.

[10] K. C. Li and B. T. ming Wong, "Agile-Blended Learning: An Innovative Technology-Mediated Approach to Distance Education," *SN Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–10, Feb. 2025, doi: 10.1007/s42979-024-03646-y.

[11] D. Halder, E. M. Al Bastaki, S. Suleymanova, N. Muhammad, and A. Purushothaman, "Agile Blended Learning: A Promising Approach for Higher Education in the UAE," *SN Comput. Sci.*, vol. 5, no. 5, pp. 1–15, Jun. 2024, doi: 10.1007/s42979-024-02813-5.

[12] R. Wandri, M. Fadhilla, P. R. Setiawan, S. Daulay, A. Hanafiah, and D. F. Qurniawan, "Optimalisasi Pengelolaan Data Sekolah Melalui Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web dengan Pendekatan Agile," *Sainstek*, vol. 13, no. 1, pp. 157–165, Jun. 2025, doi: 10.35583/js.v13i1.327.

[13] W. H. Fadilah, A. Suherman, M. Fahmi, D. Latif, and R. Parghani, "E-Learning System in School Learning Process Using Agile Method: Case Study of SMK It Umamul Huda Malangbong," *J. Econ. Manag. Entrep.*, vol. 2, no. 2, pp. 164–178, Dec. 2024, doi: 10.55208/jeme.v2i2.176.

[14] J. Skalka and M. Drlik, "Development of Automatic Source Code Evaluation Tests Using Grey-Box Methods: A Programming Education Case Study," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 106772–106792, 2023, doi: 10.1109/access.2023.3317694.

[15] S. Ntoa, "Usability and User Experience Evaluation in Intelligent Environments: A Review and Reappraisal," *Int. J. Hum. Comput. Interact.*, vol. 41, no. 5, pp. 2829–2858, 2025, doi: 10.1080/10447318.2024.2394724.

[16] A. Pyae *et al.*, "Exploring User Experience and Usability in a Metaverse Learning Environment for Students: A Usability Study of the Artificial Intelligence, Innovation, and Society (AIIS)," *Electronics*, vol. 12, no. 20, p. 4283, Oct. 2023, doi: 10.3390/electronics12204283.

[17] M. A. Almaiah *et al.*, "Determinants Influencing the Continuous Intention to Use Digital Technologies in Higher Education," *Electronics*, vol. 11, no. 18, p. 2827, Sep. 2022, doi: 10.3390/electronics11182827.

[18] S. Ahmad, A. S. Mohd Noor, A. A. Alwan, Y. Gulzar, W. Z. Khan, and F. A. Reegu, "eLearning Acceptance and Adoption Challenges in Higher Education," *Sustainability*, vol. 15, no. 7, p. 6190, Apr. 2023, doi: 10.3390/su15076190.

[19] D. P. Sari and D. Rahdiyanta, "The Effects of Field Work Practice, Information Mastery, and Work Motivation on the Work Readiness of Vocational High School Students in Indonesia," *Eur. J. Educ. Pedagog.*, vol. 4, no. 5, pp. 31–35, Sep. 2023, doi: 10.24018/ejedu.2023.4.5.720.

[20] R. R. Saqr, S. A. Al-Somali, and M. Y. Sarhan, "Exploring the Acceptance and User Satisfaction of AI-Driven e-Learning Platforms (Blackboard, Moodle, Edmodo, Coursera and edX): An Integrated Technology Model," *Sustainability*, vol. 16, no. 1, p. 204, Dec. 2023, doi: 10.3390/su16010204.

[21] S. Nazat, O. Arreche, and M. Abdallah, "On Evaluating Black-Box Explainable AI Methods for

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Enhancing Anomaly Detection in Autonomous Driving Systems," *Sensors*, vol. 24, no. 11, p. 3515, May 2024, doi: 10.3390/s24113515.

[22] P. Vlachogianni and N. Tselios, "Perceived Usability Evaluation of Educational Technology Using the System Usability Scale (SUS): A Systematic Review," *J. Res. Technol. Educ.*, vol. 54, no. 3, pp. 392–409, 2022, doi: 10.1080/15391523.2020.1867938.

[23] R. S. Chauhan, "Unstructured Interviews: Are They Really All That Bad?," *Hum. Resour. Dev. Int.*, vol. 25, no. 4, pp. 474–487, Aug. 2022, doi: 10.1080/13678868.2019.1603019.

[24] G. Guerrero-Ulloa, C. Rodríguez-Domínguez, and M. J. Hornos, "Agile Methodologies Applied to the Development of Internet of Things (IoT)-Based Systems: A Review," *Sensors*, vol. 23, no. 2, p. 790, Jan. 2023, doi: 10.3390/s23020790.

[25] D. Strode, T. Dingsøyr, and Y. Lindsjorn, "A Teamwork Effectiveness Model for Agile Software Development," *Empir. Softw. Eng.*, vol. 27, no. 2, pp. 1–50, Mar. 2022, doi: 10.1007/s10664-021-10115-0.