JURNAL ILMIAH TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (JTIK) VOL 15, No.2, September 2024, pp. 413 - 424
p-ISSN : 2087-0868 (media cetak)
e-ISSN : 2598-9707 (media online)
http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JTIKP

PEMANFAATAN CHATBOT UNTUK MENINGKATKAN LAYANAN INFORMASI PUBLIK DI INSTANSI PEMERINTAH TINGKAT KECAMATAN

Miftahul Huda[1], Ayu Miranti Kusumaningrum[2], Galuh Aninditiyah[3]
[1, 2, 3] Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang, Indonesia
e-mail: miftahulhuda2@stekom.ac.id [1]

ARTICLE INFO

Article history:

Received Sep 3, 2023
Revised May 17, 2024
Accepted June 28, 2024
Available online : 1 – September - 2024

ABSTRACT

In recent years, local governments have increasingly sought digital solutions to improve the accessibility and efficiency of public services. However, many sub-district offices in Indonesia still rely heavily on manual service processes, which limit access to administrative information outside of office hours. This study aims to design and implement a web-based chatbot system to address information service challenges at the sub-district level. Using a descriptive-engineering approach, the system was developed following the waterfall model and evaluated through simulated user interactions. The chatbot was tested with 20 frequently asked questions related to key administrative services, including ID card (KTP), family card (KK), and domicile letters. The results show that the chatbot successfully answered 16 out of 20 questions (80%) with an average response time of 1.7 seconds. Most failures occurred due to variations in question phrasing not recognized by the system. This research demonstrates that chatbots can enhance basic information delivery in low-resource government settings. The findings contribute to the growing body of knowledge on digital public service transformation and provide a replicable model for implementing low-cost, scalable chatbot solutions in other local administrative contexts.

Keywords: Chatbot, Public Service Information, Local Government, Digital Transformation, User Interaction Simulation

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam sektor pemerintahan telah menjadi prioritas global dalam menghadapi tuntutan masyarakat modern akan pelayanan yang cepat, transparan, dan efisien. Salah satu inovasi yang berkembang pesat dalam dekade terakhir adalah penggunaan chatbot, yaitu sistem berbasis kecerdasan buatan yang mampu berinteraksi secara otomatis dengan pengguna untuk memberikan informasi atau menyelesaikan permintaan sederhana. Menurut laporan [1], chatbot diproyeksikan dapat menghemat biaya layanan publik secara global hingga USD 11 miliar per tahun pada 2027, dengan lebih dari 70% interaksi dasar pelayanan publik di negara maju akan ditangani oleh sistem otomatis. Negara-negara seperti Estonia, Korea Selatan, dan Singapura telah mengintegrasikan chatbot ke dalam sistem pelayanan publik mereka untuk menjawab pertanyaan administratif, mempercepat proses informasi, dan memperluas akses layanan selama 24 jam. Namun demikian, di banyak negara berkembang, penerapan teknologi ini masih terbatas pada tingkat nasional atau kota besar, sementara unit pemerintahan lokal seperti kecamatan, kelurahan, atau desa yang berperan sebagai garda terdepan dalam pelayanan masyarakat sering kali masih mengandalkan sistem manual yang memakan waktu dan tenaga.

Permasalahan utama yang diangkat dalam studi ini adalah belum meratanya implementasi inovasi digital seperti chatbot di tingkat pemerintahan lokal, khususnya dalam pelayanan informasi administratif.

Received : 3 – September - 2023; Revised : 17 – Mei - 2024; Accepted : 28 – Juni - 2024

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707

Masyarakat di daerah urban pinggiran maupun pedesaan masih sering menghadapi hambatan saat ingin mengetahui syarat atau prosedur pengurusan dokumen, seperti e-KTP, Kartu Keluarga (KK), akta lahir, atau surat domisili. Informasi yang tersedia secara daring pun sering tidak terstruktur atau sulit dipahami. Keterbatasan jam operasional kantor pelayanan dan keterbatasan jumlah petugas semakin memperparah situasi. Sebuah studi oleh [2] menunjukkan bahwa di negara berkembang, sekitar 45% keluhan masyarakat terhadap pelayanan publik berasal dari keterbatasan akses informasi. Ketidaktahuan ini berdampak langsung pada lamanya proses layanan dan potensi penolakan berkas karena ketidaksesuaian dokumen, yang dalam jangka panjang menurunkan kepercayaan publik terhadap institusi pemerintahan.

Beberapa penelitian terkait penggunaan chatbot dalam pelayanan publik menunjukkan bahwa sistem ini memiliki potensi besar dalam mengatasi keterbatasan layanan konvensional. [3] dalam tinjauan sistematis terhadap chatbot layanan publik menemukan bahwa sebagian besar implementasi digunakan untuk menjawab pertanyaan administratif yang berulang, terutama di instansi pemerintah dan lembaga pendidikan. Penelitian oleh [4] mengamati bahwa chatbot mempermudah penyampaian informasi melalui antarmuka yang ramah pengguna, namun keberhasilan interaksinya sangat tergantung pada konteks penggunaan dan desain percakapan. Di sektor pendidikan tinggi, [5] mencatat keberhasilan chatbot dalam menyediakan informasi akademik dan administratif bagi mahasiswa secara instan. Studi lain oleh [6] menunjukkan bahwa chatbot dalam pelayanan pajak dapat membantu mengurangi beban pertanyaan langsung kepada petugas, sekaligus meningkatkan persepsi profesionalisme layanan. Chatbot juga telah digunakan oleh beberapa pemerintah kota di Eropa untuk menjawab pertanyaan warga tentang layanan umum dan regulasi, sebagaimana diteliti oleh [7].

Penelitian tentang chatbot dalam konteks negara berkembang menyoroti berbagai tantangan implementasi yang berkaitan dengan infrastruktur dan literasi digital masyarakat. [8] meneliti pemanfaatan chatbot di Nigeria untuk layanan kesehatan publik dan menemukan bahwa meskipun antusiasme tinggi, keterbatasan jaringan dan akses perangkat masih menjadi kendala utama. [9] mengevaluasi chatbot dalam pelayanan pemerintahan daerah di Turki dan mencatat bahwa transparansi informasi meningkat, tetapi pemeliharaan konten sistem sering diabaikan. [10] melaporkan bahwa di India, chatbot yang digunakan untuk registrasi sipil berhasil mempercepat pelayanan namun hanya efektif untuk permintaan sederhana. [11] menelusuri penggunaan chatbot oleh pemerintah lokal di Brasil dan menekankan pentingnya pelatihan staf untuk mengelola data pertanyaan yang terus berubah. [12] dalam konteks Indonesia menemukan bahwa integrasi chatbot pada layanan kependudukan tingkat kota membantu menurunkan jumlah keluhan masyarakat terhadap informasi yang tidak lengkap atau tidak konsisten.

Di sisi lain, beberapa studi mulai mengkaji aspek desain dan kualitas interaksi pengguna sebagai faktor penting dalam keberhasilan sistem chatbot di sektor publik. [13] menyoroti bahwa keterlibatan emosional pengguna terhadap chatbot sangat rendah jika sistem tidak mampu memahami nuansa bahasa alami, terutama dalam bahasa lokal. [14] mengkaji bagaimana pendekatan berbasis retrieval dan generatif dalam chatbot dapat meningkatkan relevansi jawaban, terutama dalam konteks pelayanan publik yang memiliki variasi pertanyaan tinggi. [15] meneliti chatbot kampus di Indonesia dan menekankan bahwa sistem ini lebih diterima jika antarmukanya familiar dengan gaya komunikasi aplikasi populer. Penelitian oleh [16] menemukan bahwa integrasi chatbot dalam ekosistem e-government di Tiongkok mendorong efisiensi, namun terdapat resistensi dari pegawai yang merasa perannya tergantikan. Temuan serupa dikemukakan oleh [17], yang menyatakan bahwa chatbot hanya optimal jika dibarengi dengan dukungan organisasi, pemutakhiran data, dan sistem eskalasi manual.

Meskipun banyak penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas chatbot dalam menyederhanakan layanan publik, sebagian besar studi masih berfokus pada implementasi di tingkat nasional, institusi pendidikan tinggi, atau sektor swasta yang memiliki infrastruktur digital memadai. Penelitian oleh [18] lebih menekankan pada desain sistem dan kepuasan pengguna dalam konteks pemerintahan pusat, tanpa menyentuh kompleksitas teknis dan sosial di pemerintahan tingkat lokal. [19] memang mengeksplorasi penggunaan chatbot dalam pelayanan administratif di negara berkembang, namun studi mereka terbatas pada kota besar dengan dukungan teknologi yang cukup kuat. Penelitian oleh [20] maupun [21] belum menjelaskan secara rinci bagaimana tantangan sumber daya manusia dan literasi digital masyarakat memengaruhi keberlanjutan sistem chatbot di lapangan. Selain itu, studi di Indonesia oleh [22] masih terbatas pada konteks perkotaan dan belum menyentuh dinamika unik pelayanan informasi di kantor pemerintahan lokal seperti kecamatan atau kelurahan.

Kesenjangan lain yang teridentifikasi adalah minimnya penelitian yang membahas implementasi chatbot dalam konteks sosial dan geografis yang lebih kompleks, seperti wilayah dengan literasi digital rendah atau pelayanan berbasis budaya lokal. [23] dan [24] memang menyoroti pentingnya adaptasi sistem terhadap kebutuhan pengguna, tetapi tidak secara spesifik membahas bagaimana chatbot berinteraksi dalam ekosistem pelayanan administratif tingkat bawah yang sangat bergantung pada komunikasi informal. [25]

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707

mencatat perlunya integrasi chatbot dalam struktur birokrasi yang ada, namun belum menyoroti secara spesifik peran petugas lokal sebagai mediator antara sistem dan warga. [26] maupun [27] lebih menekankan aspek teknis dalam perancangan chatbot tanpa mengaitkannya dengan realitas sosial masyarakat marginal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas dan tantangan implementasi chatbot sebagai media penyedia informasi publik di lingkungan pemerintahan tingkat kecamatan, dengan memperhatikan keterbatasan operasional, infrastruktur digital, dan respons sosial dari masyarakat pengguna.

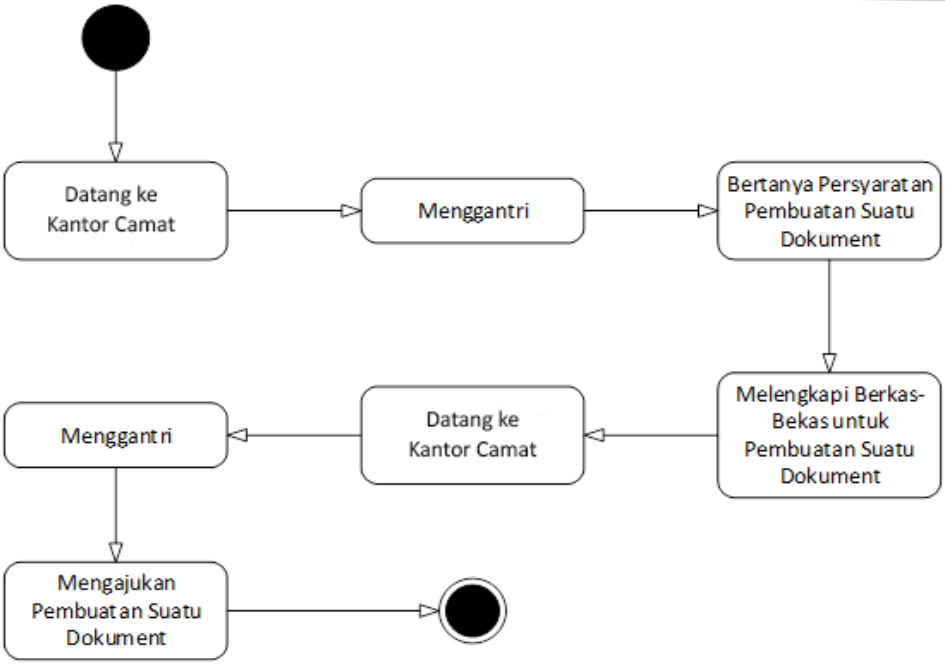
Berdasarkan kesenjangan yang telah diidentifikasi, penelitian ini dirancang untuk mengkaji efektivitas chatbot dalam menyampaikan informasi pelayanan publik di unit pemerintahan tingkat kecamatan. Fokus utama terletak pada bagaimana chatbot dapat mengatasi hambatan aksesibilitas informasi, mengurangi ketergantungan pada layanan manual, dan meningkatkan efisiensi pelayanan dasar seperti pengurusan dokumen kependudukan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengeksplorasi tantangan sosial, teknis, dan kelembagaan yang muncul dalam proses implementasi sistem chatbot pada lingkungan pelayanan lokal yang umumnya memiliki keterbatasan sumber daya. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan pemahaman kontekstual yang lebih mendalam mengenai kesiapan institusi lokal dalam mengadopsi solusi digital berbasis kecerdasan buatan. Hasil dari penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan literatur mengenai transformasi digital di sektor publik, tetapi juga memberikan rekomendasi operasional bagi pemangku kebijakan dalam mendesain sistem informasi yang inklusif dan adaptif terhadap kondisi lokal. Dengan pendekatan studi berbasis kasus dan perancangan sistem, penelitian ini menawarkan model penerapan chatbot yang dapat direplikasi oleh instansi pemerintah lokal lainnya di wilayah serupa.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-rekayasa (descriptive-engineering approach) yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem chatbot sebagai media layanan informasi publik pada unit pemerintahan tingkat kecamatan. Pendekatan ini memungkinkan perancangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan riil masyarakat serta penyusunan solusi digital yang relevan terhadap kondisi pelayanan konvensional yang terbatas. Pengembangan dilakukan melalui tahapan yang terstruktur, dimulai dari analisis proses manual, perancangan sistem visual, pengembangan prototipe chatbot berbasis web, hingga pengujian awal melalui simulasi pengguna. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada pendekatan waterfall, yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, pengkodean, implementasi, dan evaluasi fungsional. Masing-masing tahapan dilaksanakan secara linier untuk memastikan keberurutan dan keterukuran dalam proses pengembangan. Semua tahap didokumentasikan secara visual melalui diagram dan tampilan antarmuka sistem sebagai bagian dari dokumentasi teknis.

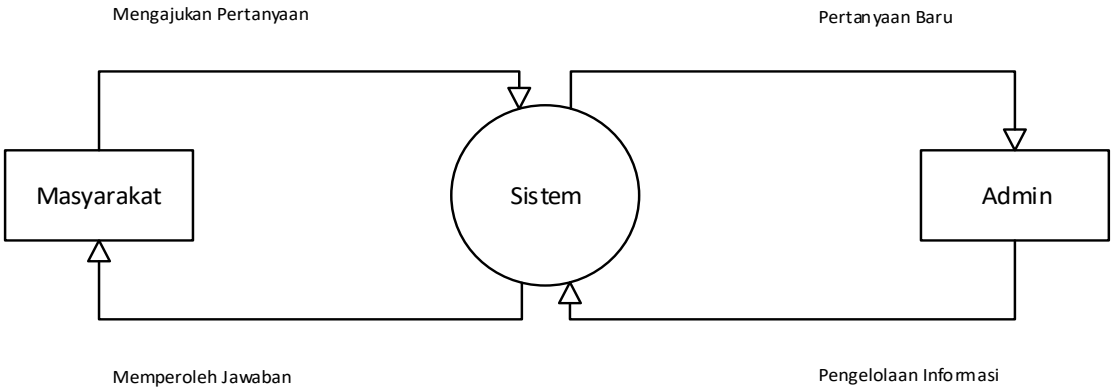
Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi proses layanan informasi manual yang selama ini dijalankan oleh masyarakat di kantor kecamatan. Alur proses tersebut divisualisasikan dalam Gambar 1, yang memperlihatkan tahapan berulang mulai dari masyarakat datang ke kantor, mengambil antrean, bertanya kepada petugas, menyiapkan dokumen, hingga kembali lagi untuk pengajuan layanan. Setiap proses sangat bergantung pada kehadiran petugas serta jam kerja kantor, sehingga akses informasi menjadi terbatas terutama di luar waktu operasional. Keadaan ini menghambat kecepatan layanan dan mengurangi efisiensi sistem. Visualisasi tersebut digunakan untuk mengenali bagian-bagian layanan yang memiliki potensi untuk disederhanakan melalui sistem otomatis. Diagram ini juga berperan sebagai referensi awal dalam merancang skenario kebutuhan pengguna yang relevan dengan sistem chatbot yang dikembangkan.

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707



Gambar 1. Prosedur yang Berjalan

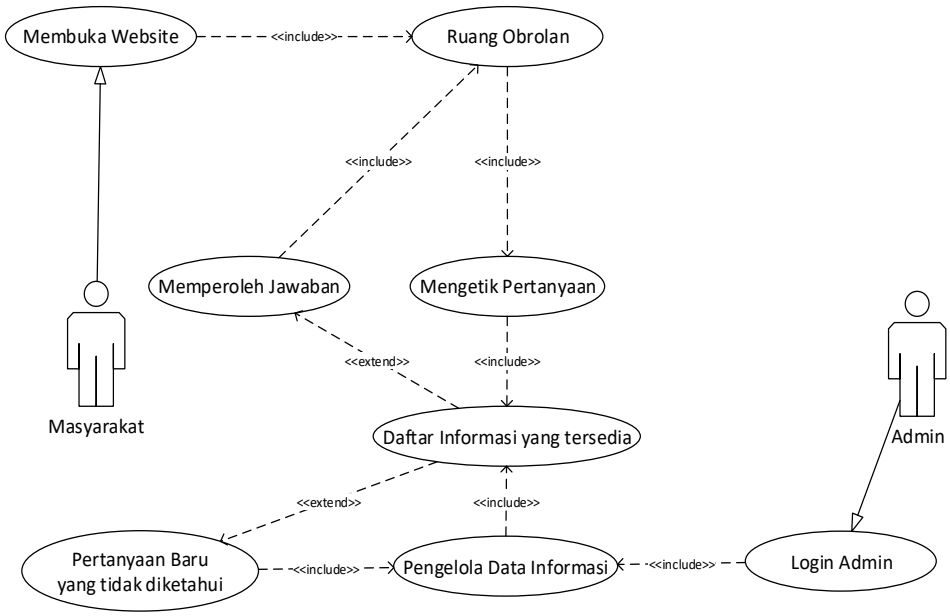
Untuk merancang struktur sistem chatbot, digunakan pendekatan pemodelan visual menggunakan Data Flow Diagram yang disajikan dalam Gambar 2. Diagram ini menunjukkan hubungan antara pengguna sebagai masyarakat, sistem chatbot, dan admin sebagai pengelola konten data. Aliran informasi ditunjukkan mulai dari proses input pertanyaan oleh pengguna, pemrosesan sistem, hingga pengambilan atau pembaruan data. Dalam sistem ini, pertanyaan yang tidak ditemukan akan diarahkan ke admin untuk ditambahkan secara manual ke dalam database. Model ini membantu menyusun alur kerja logis antara komponen utama sistem, dan menjadi dasar teknis dalam implementasi fungsi sistem. Diagram ini juga mempermudah analisis ketergantungan data dan kebutuhan pengelolaan konten oleh admin.



Gambar 2. Data Flow Diagram

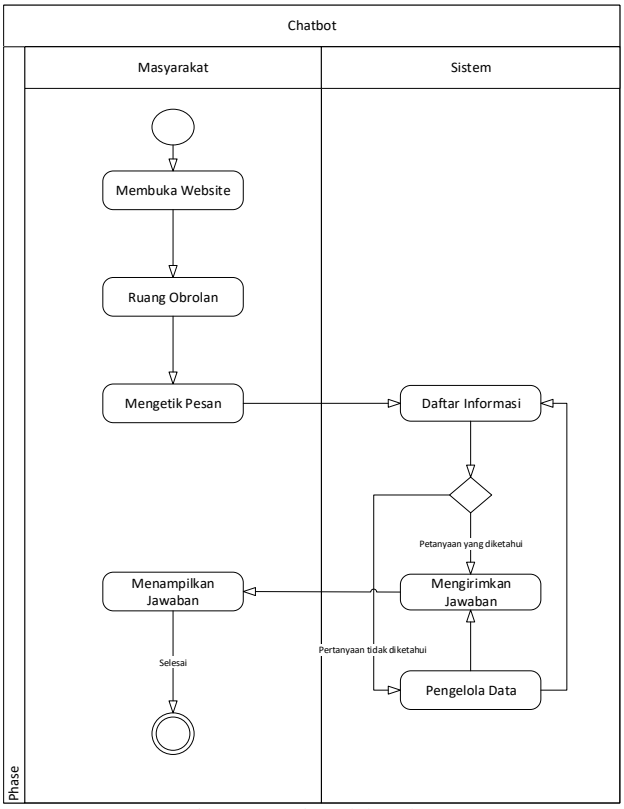
Selanjutnya, Gambar 3 menyajikan diagram use case yang menggambarkan interaksi antara pengguna dan admin dengan sistem chatbot. Diagram ini menunjukkan bahwa pengguna dapat mengakses sistem melalui browser, mengetik pertanyaan, dan menerima tanggapan dari chatbot berdasarkan data yang telah tersedia. Sementara itu, admin memiliki akses untuk login, meninjau pertanyaan baru, serta memperbarui database dengan jawaban yang sesuai. Diagram ini digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan fungsional dari setiap aktor yang terlibat dan untuk merancang fitur sistem secara lebih sistematis. Visualisasi seperti ini membantu dalam perencanaan modul dan struktur navigasi antarmuka. Diagram juga memberikan gambaran lengkap mengenai batasan sistem dan cakupan interaksi yang perlu diakomodasi selama implementasi.

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707



Gambar 3. Contoh Diagram Use Case

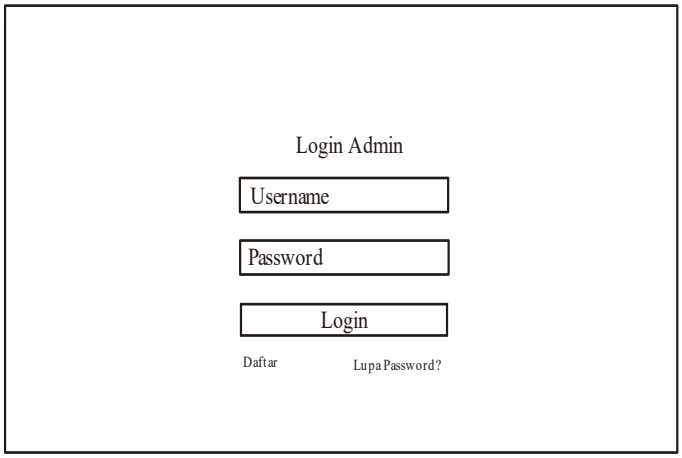
Untuk menggambarkan alur proses secara rinci, Gambar 4 menampilkan diagram aktivitas pengguna ketika berinteraksi dengan sistem. Proses dimulai dari pengguna mengakses situs chatbot, mengetik pertanyaan, hingga sistem memberikan jawaban jika data tersedia atau mengalihkan pertanyaan ke admin jika tidak ditemukan. Diagram ini menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk beroperasi secara semi-otomatis dan tetap memerlukan intervensi manusia untuk pengembangan konten. Pemodelan aktivitas ini berfungsi sebagai dasar dalam menyusun urutan eksekusi sistem dan skenario pengujian. Selain itu, diagram ini juga mendukung pengujian sistem secara logis dengan memverifikasi setiap jalur keputusan. Alur tersebut membantu menyelaraskan antara kebutuhan pengguna dan kemampuan teknis sistem.



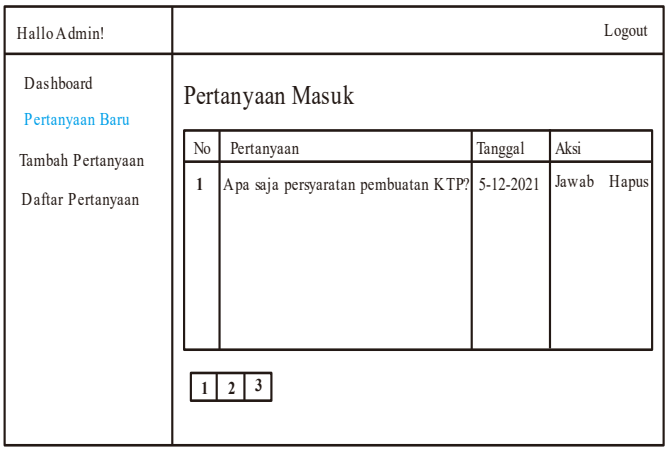
Gambar 4. Contoh Activity Diagram

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707

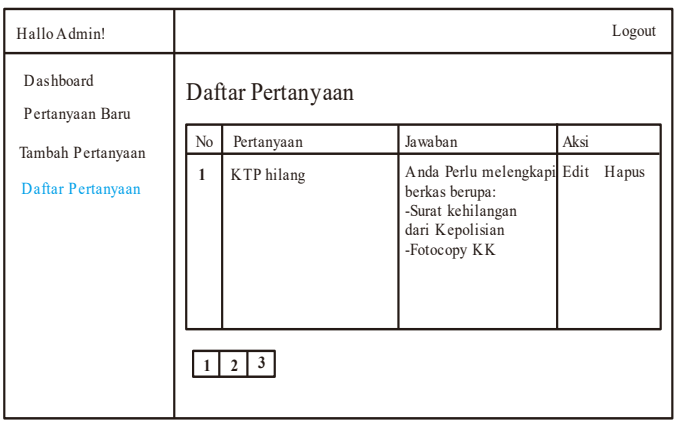
Prototipe sistem dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang terdiri dari antarmuka untuk admin dan pengguna. Antarmuka admin ditujukan untuk memudahkan pengelolaan konten chatbot, termasuk menambah, menghapus, dan memperbarui pertanyaan serta jawaban. Gambar 5 menunjukkan halaman login yang digunakan admin untuk masuk ke dalam sistem pengelolaan. Selanjutnya, Gambar 6 memperlihatkan form input pertanyaan baru, yang berfungsi untuk menambahkan data yang belum dikenali sistem. Gambar 7 menampilkan daftar pertanyaan yang telah tersimpan, lengkap dengan fitur pengeditan atau penghapusan data. Semua tampilan dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan responsif agar mudah digunakan oleh petugas yang tidak memiliki latar belakang teknis. Struktur halaman dibuat agar admin dapat memperbarui sistem secara berkala tanpa kesulitan.



Gambar 5. Contoh Activity Diagram



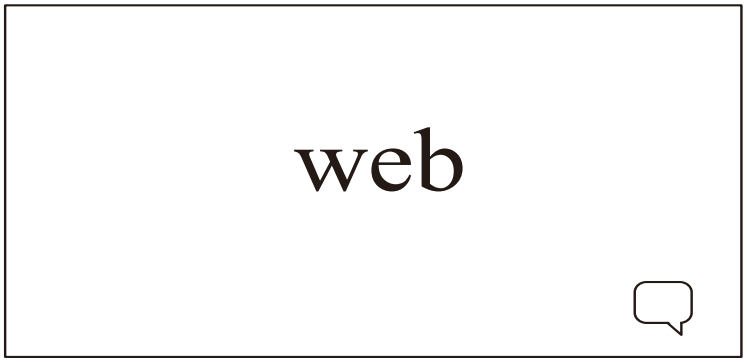
Gambar 6. Form Input Pertanyaan Baru



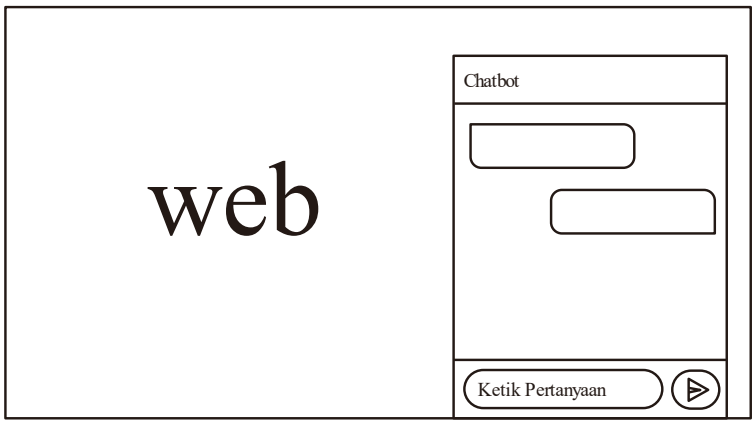
p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707

Gambar 7. Daftar Pertanyaan

Dari sisi pengguna, sistem dirancang agar menyerupai aplikasi percakapan untuk meningkatkan keterjangkauan dan kenyamanan dalam penggunaan. Gambar 8 menampilkan tampilan awal chatbot yang mengundang pengguna untuk mulai mengetik pertanyaan. Setelah itu, Gambar 9 menunjukkan ruang obrolan tempat pengguna berinteraksi dengan chatbot secara langsung. Antarmuka dirancang sederhana, dengan fokus pada kemudahan navigasi dan kemiripan dengan aplikasi chatting populer. Desain ini dipilih agar pengguna dari berbagai tingkat literasi digital dapat mengakses sistem tanpa hambatan. Tampilan tersebut juga dioptimalkan agar kompatibel dengan berbagai perangkat, termasuk komputer dan ponsel pintar. Desain yang responsif dan familiar ini menjadi kunci keberhasilan adopsi sistem di lingkungan masyarakat umum.



Gambar 8. Halaman Awal Chatbot



Gambar 9. Antarmuka Obrolan Chatbot

Evaluasi awal dilakukan melalui simulasi interaksi pengguna terhadap sistem chatbot yang telah dibangun. Pengguna diminta mengajukan pertanyaan yang umum seperti prosedur pembuatan e-KTP, KK, dan surat domisili, lalu sistem diuji berdasarkan kualitas jawaban, kemudahan navigasi, serta kecepatan respons. Dari pengujian tersebut ditemukan bahwa sebagian besar pertanyaan dapat dijawab dengan baik, meskipun terdapat beberapa pertanyaan yang tidak dikenali oleh sistem akibat variasi bahasa atau bentuk pertanyaan yang tidak sesuai. Hasil simulasi ini mencerminkan bahwa chatbot sudah dapat menangani kebutuhan dasar pengguna, namun masih membutuhkan penyempurnaan pada sisi konten dan pemahaman konteks. Temuan ini menjadi masukan penting dalam pengembangan sistem tahap berikutnya. Salah satu pertimbangan pengembangan selanjutnya adalah penerapan teknologi pemrosesan bahasa alami untuk meningkatkan fleksibilitas sistem dalam memahami variasi input pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian Sistem Chatbot

Evaluasi sistem dilakukan melalui simulasi interaksi pengguna terhadap prototipe chatbot yang telah dikembangkan. Pengujian diarahkan pada tiga kategori layanan publik yang paling sering ditanyakan di tingkat kecamatan, yaitu pembuatan KTP, KK, dan surat domisili. Sebanyak 20 pertanyaan diajukan untuk menguji performa sistem, dengan masing-masing pertanyaan dirancang mencerminkan variasi kalimat serta istilah yang umum digunakan masyarakat. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk menilai sejauh mana sistem

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707

dapat memahami dan merespons pertanyaan secara otomatis berdasarkan basis data yang telah ditentukan sebelumnya. Aspek evaluasi mencakup kecepatan respons, ketepatan isi jawaban, serta persepsi kemudahan penggunaan antarmuka oleh pengguna. Setiap interaksi diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama, yaitu dijawab tepat, tidak dikenali, atau memerlukan intervensi admin untuk pembaruan data.

Untuk memberikan gambaran umum performa chatbot, Tabel 1 menyajikan rekapitulasi hasil evaluasi berdasarkan tiga kategori jawaban yang digunakan dalam simulasi. Tabel ini memperlihatkan bahwa sebagian besar pertanyaan berhasil dijawab secara otomatis oleh sistem. Proporsi terbesar berasal dari pertanyaan yang sesuai dengan frasa yang telah diprogram sebelumnya dalam basis data chatbot. Sementara itu, sebagian kecil pertanyaan tidak dikenali karena menggunakan susunan kata yang tidak identik dengan yang tercatat. Pemisahan klasifikasi ini memberikan indikasi awal mengenai seberapa luas cakupan konten yang tersedia dalam sistem dan bagaimana sistem mampu mengenali variasi bahasa pengguna. Ringkasan kuantitatif dalam tabel ini juga digunakan untuk mendukung penilaian efektivitas sistem secara fungsional.

Table 1. Rekapitulasi Respons Chatbot terhadap 20 Pertanyaan

Kategori Jawaban	Jumlah Pertanyaan	Persentase
Dijawab otomatis (tepat)	16	80%
Tidak dikenali	4	20%
Total	30	100%

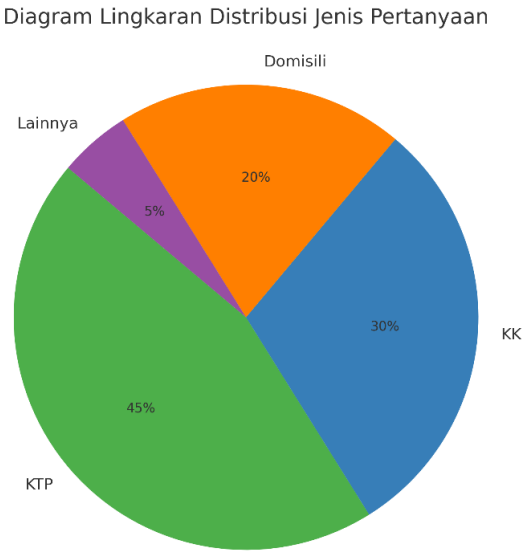
Berdasarkan hasil klasifikasi tersebut, sistem menunjukkan respons otomatis terhadap mayoritas pertanyaan yang diajukan. Waktu respons rata-rata tercatat sekitar 1,7 detik untuk pertanyaan yang berhasil dijawab, yang menunjukkan kinerja sistem berada dalam rentang responsif untuk penggunaan interaktif. Kategori pertanyaan yang tidak dikenali umumnya berasal dari frasa yang tidak sesuai, ejaan yang kurang tepat, atau bentuk kalimat tanya yang tidak langsung. Sistem saat ini sangat bergantung pada kecocokan literal antara masukan pengguna dengan data yang tersedia dalam basis informasi. Beberapa pengguna menyampaikan bahwa tampilan antarmuka yang menyerupai aplikasi percakapan memudahkan proses interaksi dengan sistem. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah merespons masukan secara teknis, namun masih dibutuhkan penyesuaian lebih lanjut untuk menangani ragam bahasa dan struktur pertanyaan yang lebih kompleks.

3.2. Distribusi Jenis Pertanyaan yang Diuji

Jenis pertanyaan yang diajukan dalam simulasi pengujian dikategorikan berdasarkan topik layanan yang ditanyakan oleh pengguna. Sebagian besar pertanyaan berkaitan dengan layanan pembuatan atau pembaruan KTP, yang mencakup sekitar 45% dari total pertanyaan yang diajukan. Pertanyaan terkait KK mencakup sekitar 30% dari total, sedangkan 20% lainnya berfokus pada prosedur pengurusan surat domisili. Sisanya terdiri dari pertanyaan umum atau berada di luar cakupan sistem chatbot, seperti permohonan surat pengantar RT/RW atau layanan kelurahan lain yang belum tersedia dalam basis data. Distribusi semacam ini memberikan gambaran awal tentang jenis layanan yang paling sering menjadi kebutuhan masyarakat di lingkungan kantor kecamatan. Informasi ini penting untuk digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas pengembangan konten pada sistem chatbot. Dengan mengetahui porsi pertanyaan per kategori, pengelola sistem dapat lebih terarah dalam menyesuaikan informasi yang tersedia dengan kebutuhan pengguna.

Distribusi proporsional dari kategori pertanyaan tersebut ditampilkan dalam Gambar 2 berikut. Diagram ini menyajikan representasi visual dari proporsi masing-masing topik layanan yang diajukan selama simulasi. Kategori pembuatan KTP tampak mendominasi, diikuti oleh pertanyaan seputar KK, dan selanjutnya surat domisili. Tampilan diagram digunakan untuk memperjelas kecenderungan fokus pengguna terhadap layanan tertentu yang dianggap penting. Dengan bantuan visualisasi ini, pembaca dapat memahami persebaran topik secara cepat tanpa harus merujuk angka dalam bentuk teks atau tabel. Selain itu, representasi grafis seperti ini juga membantu merancang prioritas pengembangan konten secara lebih strategis.

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707



Gambar 10. Diagram Lingkaran Distribusi Jenis Pertanyaan

Klasifikasi jenis pertanyaan yang digunakan dalam simulasi tidak hanya berfungsi sebagai pencatatan statistik, tetapi juga sebagai acuan penyusunan strategi pengembangan sistem chatbot. Pola distribusi dapat digunakan untuk menentukan jenis informasi yang perlu diperkuat atau diperluas dalam basis data agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Konten sistem sebaiknya disesuaikan dengan kategori pertanyaan yang paling sering muncul, agar efisiensi respons dapat terus ditingkatkan. Selain itu, klasifikasi ini juga berguna dalam proses pemantauan dan evaluasi berkala terhadap performa sistem. Admin dapat memanfaatkan pola distribusi ini untuk menyesuaikan pengelolaan konten, seperti menambahkan jawaban pada layanan yang memiliki frekuensi pertanyaan tinggi. Dengan pendekatan berbasis data ini, pengembangan sistem dapat dilakukan secara sistematis dan responsif terhadap dinamika kebutuhan masyarakat.

3.3. Analisis Kelebihan dan Keterbatasan Sistem

Analisis hasil pengujian menunjukkan beberapa aspek yang dapat dikategorikan sebagai kelebihan fungsional dan teknis dari sistem chatbot. Sistem mampu memberikan respons terhadap pertanyaan prosedural yang telah terdaftar di basis data dengan tingkat keberhasilan tinggi dan waktu tanggap yang cepat. Rata-rata respons yang dicatat berada dalam kisaran 1,5–2 detik, menunjukkan bahwa sistem cukup efisien untuk konteks interaksi langsung. Antarmuka chatbot dirancang menyerupai aplikasi percakapan populer, yang memudahkan pengguna dalam memahami cara kerja sistem tanpa membutuhkan panduan tambahan. Selain itu, admin dapat memperbarui data pertanyaan dan jawaban secara mandiri melalui panel khusus, yang memberikan fleksibilitas pengelolaan tanpa memerlukan keahlian teknis tertentu. Chatbot ini juga berbasis web, sehingga dapat diakses melalui berbagai perangkat dan tidak bergantung pada sistem operasi atau platform tertentu.

Di sisi lain, sistem juga memiliki beberapa keterbatasan yang teridentifikasi selama simulasi. Salah satu kendala utama adalah belum tersedianya fitur pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing/NLP), yang menyebabkan sistem hanya mengenali pertanyaan yang identik secara frasa dengan data yang tersimpan. Pertanyaan yang menggunakan variasi kata, ejaan yang berbeda, atau susunan kalimat tidak langsung sering kali tidak dikenali. Sistem juga belum menyediakan fitur pelaporan otomatis untuk pertanyaan yang gagal dijawab, sehingga admin perlu memeriksa secara manual data yang masuk. Selain itu, interaksi chatbot belum mendukung percakapan berkelanjutan atau multi-langkah, sehingga tidak dapat mempertahankan konteks dari satu pertanyaan ke pertanyaan berikutnya. Tidak tersedianya log interaksi secara real-time juga menghambat evaluasi dan pengelolaan konten secara adaptif. Ringkasan dari berbagai aspek kelebihan dan keterbatasan sistem tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707

Table 2. Rangkuman Kelebihan dan Keterbatasan Sistem Chatbot

Aspek	Kelebihan	Keterbatasan
Respons sistem	Cepat (<2 detik rata-rata)	Tidak mendeteksi konteks kalimat
Antarmuka	Familiar dan mudah digunakan	Belum mendukung percakapan multistep
Manajemen data	Admin dapat mengedit/memperbarui konten dengan mudah	Tidak ada log otomatis pertanyaan yang gagal
Cakupan jawaban	Cukup untuk pertanyaan umum/prosedural	Belum tersedia NLP untuk sinonim atau pertanyaan tidak baku
Aksesibilitas	Dapat diakses via mobile dan desktop	Tidak tersedia versi offline

4. DISKUSI

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa chatbot berbasis web yang dikembangkan mampu menjawab 80% pertanyaan prosedural masyarakat secara otomatis dengan waktu tanggap rata-rata 1,7 detik. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem chatbot dapat berfungsi efektif dalam menangani kebutuhan dasar informasi administratif, terutama untuk pertanyaan yang telah didefinisikan sebelumnya. Temuan ini sejalan dengan studi oleh [3], yang menyatakan bahwa chatbot dalam pelayanan publik cenderung efektif untuk menjawab pertanyaan berulang yang bersifat administratif. Kecepatan dan kemudahan penggunaan juga dikonfirmasi dalam penelitian [4], yang menekankan peran antarmuka ramah pengguna dalam meningkatkan kenyamanan interaksi. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan [5] bahwa keberhasilan chatbot sangat ditentukan oleh kesesuaian isi dengan ekspektasi pengguna, terutama pada konteks layanan informasi dasar.

Namun demikian, hasil penelitian ini juga menegaskan keterbatasan chatbot dalam menangani variasi kalimat tanya yang tidak sesuai dengan format data yang tersedia, karena sistem belum dilengkapi dengan NLP. Temuan ini konsisten dengan hasil studi [14], yang mengidentifikasi bahwa kemampuan memahami bahasa alami menjadi tantangan utama dalam pengembangan chatbot sektor publik. [13] juga menunjukkan bahwa keterbatasan dalam memahami nuansa bahasa dan konteks sosial dapat menurunkan kualitas interaksi pengguna. Dalam konteks Indonesia, temuan ini memperkuat hasil [15], yang mencatat bahwa chatbot akan lebih diterima jika mampu menyesuaikan gaya percakapan dengan kebiasaan lokal pengguna. Kegagalan sistem dalam mengenali pertanyaan yang tidak baku juga memperkuat peringatan dari [8] bahwa sistem otomatis memerlukan pembaruan data yang berkelanjutan untuk menjaga relevansi dengan kebutuhan riil masyarakat.

Distribusi jenis pertanyaan yang paling sering diajukan, seperti pengurusan KTP dan KK, mencerminkan fokus dominan masyarakat terhadap layanan kependudukan dasar. Hal ini sejalan dengan laporan [2] yang menyatakan bahwa sebagian besar keluhan masyarakat di negara berkembang terkait dengan akses informasi dokumen identitas. Dalam penelitian ini, proporsi pertanyaan yang berfokus pada KTP dan KK mencapai 75%, menunjukkan bahwa chatbot memiliki potensi besar sebagai solusi untuk mengurangi beban kerja petugas dan mempercepat layanan. Penelitian [12] juga mengonfirmasi bahwa integrasi chatbot dapat menurunkan jumlah keluhan terhadap layanan informasi di tingkat kota. Namun, tidak seperti penelitian tersebut yang berfokus pada kota besar, studi ini menunjukkan bagaimana solusi yang sama dapat diterapkan secara efektif dalam konteks pemerintahan lokal di tingkat kecamatan yang memiliki keterbatasan sumber daya.

Implikasi praktis dari temuan ini menunjukkan bahwa meskipun chatbot belum mampu menggantikan peran interaksi manusia sepenuhnya, sistem ini sudah cukup efektif untuk menangani pertanyaan dasar dan berulang. Dalam konteks efisiensi pelayanan publik, chatbot dapat berfungsi sebagai titik awal transformasi digital di kantor pemerintahan lokal. Hal ini sejalan dengan [9], yang menyebutkan bahwa transparansi dan efisiensi meningkat secara signifikan dengan adopsi sistem digital pada level daerah. Studi ini juga memperkuat argumen [11] bahwa keberhasilan implementasi chatbot sangat bergantung pada kesiapan institusi lokal, termasuk peran admin sebagai pengelola konten yang responsif. Dengan mengintegrasikan masukan dari pengguna melalui simulasi interaksi, sistem dapat diperbarui secara berkala untuk meningkatkan fleksibilitas dan akurasi respons.

Meskipun hasil penelitian ini mendukung banyak temuan sebelumnya, terdapat beberapa aspek yang menunjukkan tantangan unik di tingkat pemerintahan lokal. Salah satunya adalah keterbatasan dalam proses eskalasi manual, di mana admin harus secara aktif memantau pertanyaan baru tanpa notifikasi otomatis. Tantangan ini belum banyak dibahas dalam studi terdahulu seperti oleh [18] maupun [16], yang lebih menekankan pada sistem di lingkungan pusat pemerintahan atau platform dengan sumber daya besar. Studi ini memberikan kontribusi dengan memperlihatkan pentingnya merancang sistem yang mampu menyesuaikan dengan kondisi operasional kantor kecil, termasuk desain antarmuka yang sederhana dan alur

pengelolaan data yang ringan. Temuan ini memberikan gambaran realistis mengenai kebutuhan sistem informasi yang dapat berjalan di tengah keterbatasan infrastruktur dan literasi digital.

Dari sisi teoritis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai adopsi teknologi di sektor publik dengan memberikan contoh konkret dari implementasi chatbot pada tingkat kecamatan. Studi ini melengkapi penelitian terdahulu yang banyak berfokus pada konteks nasional atau institusi besar, dengan memperlihatkan bahwa prinsip desain yang adaptif dan pelibatan pengguna sejak awal dapat meningkatkan efektivitas sistem. Di sisi lain, keterbatasan penelitian ini perlu dicatat, terutama pada aspek pengujian yang masih bersifat simulatif dan berbasis pada pertanyaan umum. Pengujian lapangan dengan pengguna sesungguhnya dalam jangka waktu lebih panjang akan memberikan data yang lebih solid mengenai keandalan dan keberlanjutan sistem. Selain itu, keterbatasan pada kemampuan sistem dalam mengenali variasi bahasa menjadi tantangan yang perlu dijawab dalam tahap pengembangan lanjutan, terutama melalui integrasi NLP dan machine learning berbasis konteks lokal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah menunjukkan bahwa pengembangan chatbot berbasis web untuk layanan informasi publik di tingkat kecamatan dapat meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi layanan administratif dasar. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem mampu menjawab 80% pertanyaan dengan waktu tanggap rata-rata 1,7 detik, khususnya untuk topik-topik seperti pengurusan KTP, KK, dan surat domisili. Temuan ini mendukung argumen bahwa chatbot dapat menjadi solusi alternatif dalam menjawab tantangan keterbatasan waktu, tenaga, dan kapasitas petugas layanan informasi manual. Namun demikian, sistem masih menghadapi tantangan dalam mengenali variasi bahasa alami, serta belum memiliki fitur eskalasi otomatis dan pelaporan real-time. Chatbot yang dikembangkan juga menunjukkan bahwa desain antarmuka yang sederhana dan pengelolaan konten yang mudah merupakan faktor penting bagi keberhasilan implementasi teknologi di level pemerintahan lokal. Oleh sebab itu, sistem ini memiliki potensi untuk direplikasi di unit pemerintahan lain dengan karakteristik serupa, dengan penyesuaian pada konteks kebutuhan informasi dan kapasitas institusional.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan agar sistem chatbot dilengkapi dengan teknologi NLP agar dapat mengenali pertanyaan dalam berbagai variasi kalimat dan ekspresi lokal. Selain itu, pengujian sistem perlu dilakukan dalam kondisi nyata dan jangka waktu yang lebih panjang agar diperoleh data pengguna yang lebih representatif serta umpan balik berbasis pengalaman langsung. Fitur pelaporan otomatis dan integrasi notifikasi kepada admin juga perlu ditambahkan agar proses pembaruan konten dapat berjalan lebih cepat dan adaptif terhadap kebutuhan yang terus berubah. Penelitian masa depan juga dapat memperluas fokus pada aspek keberterimaan pengguna, termasuk persepsi, kenyamanan, dan tingkat adopsi dalam konteks masyarakat dengan literasi digital yang bervariasi. Aspek keberlanjutan sistem juga menjadi penting untuk dianalisis, termasuk mekanisme pelatihan admin, alokasi sumber daya, dan dukungan kebijakan lokal. Dengan pengembangan yang lebih lanjut, sistem chatbot ini berpotensi tidak hanya sebagai alat bantu informasi, tetapi juga sebagai bagian dari strategi transformasi digital dalam pelayanan publik berbasis komunitas.

DAFTAR PUSTAKA

[1] J. Research, “Chatbots: Banking, eCommerce, Retail & Healthcare 2018–2023,” 2018. [Online]. Available: https://www.marketscreener.com/news/latest/Juniper-Research-Chatbots-to-Deliver-11bn-in-Annual-Cost-Savings-for-Retail-Banking-Healthcare-26867542/

[2] (UN DESA) United Nations Department of Economic and Social Affairs, “World Public Sector Report 2019,” UN DESA, New York, 2019. [Online]. Available: https://publicadministration.un.org/publications/content/PDFs/World Public Sector Report2019.pdf

[3] K. K. Nirala, N. K. Singh, and V. S. Purani, “A Survey on Providing Customer and Public Administration Based Services Using AI: Chatbot,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 81, no. 16, pp. 22215–22246, Jul. 2022, doi: 10.1007/s11042-021-11458-y.

[4] C.-C. ; Lin *et al.*, “A Review of AI-Driven Conversational Chatbots Implementation Methodologies and Challenges (1999–2022),” *Sustainability*, vol. 15, no. 5, p. 4012, Feb. 2023, doi: 10.3390/su15054012.

[5] D. Ramandanis and S. Xinogalos, “Investigating the Support Provided by Chatbots to Educational Institutions and Their Students: A Systematic Literature Review,” *Multimodal Technol. Interact.*, vol. 7, no. 11, p. 103, Nov. 2023, doi: 10.3390/mti7110103.

[6] H. B. Essel, D. Vlachopoulos, A. Tachie-Menson, E. E. Johnson, and P. K. Baah, “The Impact of a Virtual Teaching Assistant (Chatbot) on Students’ Learning in Ghanaian Higher Education,” *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 19, no. 1, p. 57, 2022, doi: 10.1186/s41239-022-00362-6.

[7] A. G. Larsen and A. Følstad, “The Impact of Chatbots on Public Service Provision: A Qualitative Interview Study with Citizens and Public Service Providers,” *Gov. Inf. Q.*, vol. 41, no. 2, p. 101927, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.giq.2024.101927.

[8] Z. Iliyasu *et al.*, “Correlates of Medical and Allied Health Students’ Engagement with Generative AI in Nigeria,” *Med. Sci. Educ.*, vol. 35,

p-ISSN : 2087-0868 e-ISSN : 2598-9707

no. 1, pp. 269–280, Feb. 2025, doi: 10.1007/s40670-024-02181-y.

[9] G. H. Djatmiko, O. Sinaga, and S. Pawirosumarto, "Digital Transformation and Social Inclusion in Public Services: A Qualitative Analysis of E-Government Adoption for Marginalized Communities in Sustainable Governance," *Sustainability*, vol. 17, no. 7, p. 2908, Mar. 2025, doi: 10.3390/su17072908.

[10] S. V. Bhoir, S. R. Patil, and I. Y. Mogul, "Person-Based Automation With Artificial Intelligence Chatbots: A Driving Force of Industry 4.0," *Artif. Intell. Ind. 4.0*, vol. 1–2, pp. 215–244, Jan. 2022, doi: 10.1016/b978-0-323-88468-6.00003-6.

[11] L. Sucupira Furtado, T. L. C. da Silva, M. G. F. Ferreira, J. A. F. de Macedo, and J. K. de Melo Lima Cavalcanti Moreira, "A Framework for Digital Transformation Towards Smart Governance: Using Big Data Tools to Target SDGs in Ceará, Brazil," *J. Urban Manag.*, vol. 12, no. 1, pp. 74–87, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.jum.2023.01.003.

[12] A. Kennedy, W. H. Surya, and F. X. Wartoyo, "Tantangan dan Solusi Penerapan E-Government di Indonesia," *J. Terap. Pemerintah. Minangkabau*, vol. 4, no. 2, pp. 134–147, Dec. 2024, doi: 10.33701/jtpm.v4i2.4459.

[13] A. Rodríguez-Martínez, T. Amezcua-Aguilar, J. Cortés-Moreno, and J. J. Jiménez-Delgado, "Qualitative Analysis of Conversational Chatbots to Alleviate Loneliness in Older Adults as a Strategy for Emotional Health," *Healthcare*, vol. 12, no. 1, p. 62, Dec. 2023, doi: 10.3390/healthcare12010062.

[14] S. Pandey and S. Sharma, "A Comparative Study of Retrieval-Based and Generative-Based Chatbots Using Deep Learning and Machine Learning," *Healthc. Anal.*, vol. 3, p. 100198, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.health.2023.100198.

[15] Y. de Souza Tadano *et al.*, "Exploration of Telemidwifery: An Initiation of Application Menu in Indonesia," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 17, p. 10713, Aug. 2022, doi: 10.3390/ijerph191710713.

[16] A. S. Rathnayake, T. D. H. N. Nguyen, and Y. Ahn, "Factors Influencing AI Chatbot Adoption in Government Administration: A Case Study of Sri Lanka's Digital Government," *Adm. Sci.*, vol. 15, no. 5, p. 157, Apr. 2025, doi: 10.3390/admsci15050157.

[17] N. Azevedo *et al.*, "A Novel Methodology for Developing Troubleshooting Chatbots Applied to ATM Technical Maintenance Support," *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 11, p. 6777, Jun. 2023, doi: 10.3390/app13116777.

[18] G. Ilieva *et al.*, "Factors Influencing User Perception and Adoption of E-Government Services," *Adm. Sci.*, vol. 14, no. 3, p. 54, Mar. 2024, doi: 10.51903/ijgd.v2i2.2115.

[19] B. W. Susilo and E. Susanto, "Employing Artificial Intelligence in Management Information Systems to Improve Business Efficiency," *J. Manag. Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 212–229, Aug. 2024, doi: /10.51903/jmi.v3i2.30.

[20] V. K. Subroto, R. A. Kusumajaya, W. Tumbur, and M. L. Tobing, "The Business Model of the Mass Media Industry in the Era of Artificial Intelligence (AI) Development in Indonesia," *J. Manag. Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 230–249, Aug. 2024, doi: 10.51903/jmi.v3i2.31.

[21] M. C. Wibowo and J. T. Santoso, "Empowering Urban Farmers: An Asynchronous Learning Application for Greenhouse Management," *J. Technol. Informatics Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 138–150, Aug. 2024, doi: 10.51903/jtie.v3i2.185.

[22] W. H. Zhang, Q. Yuan, and H. Cai, "Unravelling Urban Governance Challenges: Objective Assessment and Expert Insights on Livability in Longgang District, Shenzhen," *Ecol. Indic.*, vol. 155, p. 110989, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.ecolind.2023.110989.

[23] S. Wang, C. Yuan, H. Moon, and K. H. Kim, "Enhancing Parasocial Brand Experience and Brand Equity: Unleashing the Advantages of ChatGPT Service," *Int. J. Consum. Stud.*, vol. 49, no. 2, p. 70029, Mar. 2025, doi: 10.1111/ijcs.70029.

[24] Y. Lee and S. Park, "Classifying and Characterizing Fandom Activities: A Focus on Superfans' Posting and Commenting Behaviors in a Digital Fandom Community," *Appl. Sci.*, vol. 15, no. 9, p. 4723, Apr. 2025, doi: 10.3390/app15094723.

[25] A. Kaun and M. Männiste, "Public Sector Chatbots: AI Frictions and Data Infrastructures at the Interface of the Digital Welfare State," *New Media Soc.*, vol. 27, no. 4, pp. 1962–1985, 2025, doi: 10.1177/14614448251314394.

[26] A. Algumaei, N. M. Yaacob, M. Doheir, M. N. Al-Andoli, and M. Algumaie, "Symmetric Therapeutic Frameworks and Ethical Dimensions in AI-Based Mental Health Chatbots (2020–2025): A Systematic Review of Design Patterns, Cultural Balance, and Structural Symmetry," *Symmetry (Basel).*, vol. 17, no. 7, p. 1082, Jul. 2025, doi: 10.3390/sym17071082.

[27] F. Branda *et al.*, "The Role of AI-Based Chatbots in Public Health Emergencies: A Narrative Review," *Futur. Internet*, vol. 17, no. 4, p. 145, Mar. 2025, doi: 10.3390/fi17040145.