

## Perancangan *WhatsApp Bot* Berbasis AI Untuk Optimalisasi Layanan Keabsahan Dokumen Pencatatan Sipil

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/progresif.v22i1.3455>

Creative Commons License 4.0 (CC BY –NC)



**Jodang Asmoro Santo<sup>1\*</sup>, Mardi Siswo Utomo<sup>2</sup>**

Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Unisbank Semarang, Semarang, Indonesia

\*e-mail *Corresponding Author* : [jody.asmoro.santo@gmail.com](mailto:jody.asmoro.santo@gmail.com)

### Abstract

*The quality of population administration services is a vital indicator in fulfilling civil rights. Central Java Province provides the SELAKSA service via WhatsApp to facilitate document verification. However, the manual nature of the process results in high officer workloads, leading to a 40% delay in document completion. This research develops an AI-based WhatsApp Bot to automate the SELAKSA service workflow for better responsiveness. The system is designed to handle message classification and data recording automatically, eliminating the need for manual input. Adopting the Waterfall method, the system development integrates n8n and Gemini platforms to generate efficient and accurate interactions. Evaluation using the User Acceptance Test (UAT) method shows a high level of user satisfaction with a score of 4.62 out of 5. Furthermore, technical testing recorded a 100% recall value, indicating that all requests were handled successfully. The implementation of this technology is proven to clear all service queues efficiently and effectively, serving as a reference for digital transformation in other governments.*

**Keywords:** *Chatbot; WhatsApp; AI; n8n; Government.*

### Abstrak

Kualitas layanan administrasi kependudukan menjadi indikator penting dalam pemenuhan hak sipil masyarakat. Provinsi Jawa Tengah memiliki layanan SELAKSA melalui WhatsApp untuk mempermudah verifikasi dokumen. Namun prosesnya bersifat manual menyebabkan beban kerja petugas sangat tinggi sehingga terjadi keterlambatan penyelesaian dokumen hingga 40%. Penelitian ini mengembangkan WhatsApp Bot berbasis AI untuk mengotomatisasi alur layanan SELAKSA agar lebih responsif. Sistem ini dirancang untuk menangani klasifikasi pesan dan pendataan secara otomatis tanpa harus melalui input manual satu per satu. Dengan mengadopsi metode *Waterfall*, pengembangan sistem mengintegrasikan platform n8n dan Gemini guna menghasilkan interaksi yang efisien dan akurat. Evaluasi menggunakan metode *User Acceptance Test* (UAT) menunjukkan tingkat kepuasan tinggi dari pengguna dengan skor 4,62 dari 5. Selain itu, pengujian teknis mencatat nilai *recall* mencapai 100% menunjukkan seluruh permohonan dapat tertangani dengan baik. Implementasi teknologi ini terbukti mampu menuntaskan seluruh antrian layanan secara efisien dan efektif sehingga dapat menjadi acuan bagi transformasi digital di instansi lainnya.

**Kata Kunci:** *Chatbot; WhatsApp; AI; n8n; Pemerintahan.*

### 1. Pendahuluan

Pelayanan administrasi kependudukan (adminduk) merupakan layanan dasar yang sangat penting bagi masyarakat karena menjadi dasar bagi warga negara dalam memperoleh berbagai hak sipil, mulai dari identitas diri hingga akses pendidikan dan kesehatan. Di era sekarang kualitas pelayanan instansi publik seperti dukcapil sangat bergantung pada keandalan dan responsivitas sistem yang digunakan, hal ini mempengaruhi kepercayaan masyarakat terhadap institusi pemerintahan [1]. Penerapan sistem informasi berbasis teknologi menjadi

sangat penting untuk mempercepat proses birokrasi, meminimalkan kesalahan manusia, serta meningkatkan kepuasan masyarakat terhadap kinerja pemerintah daerah [2].

Dalam lingkup Provinsi Jawa Tengah, Dispermadesdukcakil telah menginisiasi layanan SELAKSA (Sinergitas Layanan Keabsahan Dokumen Pencatatan Sipil) melalui platform WhatsApp untuk mempermudah komunikasi antar-Dukcapil Kabupaten/Kota. Namun analisis situasi menunjukkan bahwa proses operasional SELAKSA masih bersifat manual yang mana petugas harus melakukan pencatatan, penyaringan, dan penerusan pesan satu per satu. Kondisi ini menyebabkan beban kerja operator menjadi sangat tinggi yang menyebabkan keterlambatan penyelesaian dokumen hingga mencapai 40% dari total 1.517 permohonan pada Oktober 2025. Masalah semakin kompleks dengan adanya kendala literasi digital pada sebagian operator, sehingga diperlukan solusi teknologi yang efektif tanpa menambah beban adaptasi yang rumit [3].

Sejumlah riset terdahulu telah berupaya menyelesaikan masalah serupa dalam optimalisasi layanan pemerintah menggunakan chatbot. Penelitian oleh Ramadhani dengan mengembangkan sistem otomasi berbasis AI menggunakan n8n untuk membantu proses pengolahan data dan pelaporan, dan hasilnya menunjukkan bahwa otomatisasi mampu mempercepat pekerjaan yang sebelumnya memerlukan proses manual [7]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo, Puteri, dan Sabariman menunjukkan bahwa chatbot berbasis AI dapat meningkatkan akurasi respons sistem dan mengurangi beban kerja petugas dalam pengolahan data [9]. Sementara penelitian oleh Safitri dan Rosadi melakukan riset terhadap perancangan chatbot pelayanan publik berbasis WhatsApp pada Kantor Kecamatan Pandaan menggunakan Dialogflow dan metode Waterfall. Penelitian tersebut membuktikan bahwa chatbot dapat membantu masyarakat memperoleh informasi layanan kependudukan secara mandiri tanpa harus datang ke kantor, sehingga meningkatkan efektivitas pelayanan dan mengurangi antrean fisik [10].

Penelitian mengenai chatbot yang lain juga dilakukan oleh Mustaqim dengan mengembangkan *chatbot* layanan publik menggunakan NLP yang menunjukkan bahwa chatbot publik berbasis NLP mampu memahami pertanyaan warga dengan variasi bahasa alami dan memberikan respons relevan tanpa intervensi manusia, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi layanan publik [11]. Penelitian oleh Darmawan adalah mengimplementasi WhatsApp Bot sebagai sistem informasi pelayanan desa di Kecamatan Ngusikan menunjukkan bahwa WhatsApp Bot efektif dalam menyediakan informasi administratif secara cepat dan mudah, serta dapat beroperasi selama 24 jam, sehingga membantu masyarakat mendapatkan layanan tanpa batas waktu [12]. Fadel melakukan riset dengan merancang aplikasi layanan pengaduan masyarakat berbasis Android yang terintegrasi dengan chatbot AI untuk mempercepat proses penanganan laporan, membuktikan bahwa chatbot mampu mengklasifikasikan pesan secara otomatis dan membantu petugas merespons pengaduan lebih cepat dan terstruktur [13]. Aprianto, Santoso dan Nugroho juga mengembangkan Chatbot WhatsApp berbasis kecerdasan buatan untuk menyediakan layanan informasi statistik secara otomatis juga terbukti meningkatkan aksesibilitas data publik karena chatbot dapat menjawab pertanyaan masyarakat secara cepat, akurat, dan dapat digunakan di luar jam kerja kantor [14]. Sementara Namdzulhajri melakukan penelitian dengan mengungkap teknologi kecerdasan buatan tingkat lanjut seperti Gemini AI juga berfokus pada pemrosesan pengetahuan dan tanya jawab berbasis konteks, namun berada di luar domain pelayanan publik atau administrasi kependudukan [15].

Disisi lain, Rohmawati, Nugroho dan Wagito melakukan riset dengan membahas implementasi chatbot WhatsApp untuk monitoring server, menunjukkan bahwa WhatsApp Bot efektif sebagai media otomatisasi karena mudah digunakan dan tidak memerlukan adaptasi perangkat baru bagi operator [8]. Di luar dari penelitian yang lain ada Ummaroh & Choiriyah yang meneliti penerapan PLAVON Dukcapil (Pelayanan Via Online) dan menemukan bahwa penggunaan aplikasi digital dapat meningkatkan efektivitas pelayanan adminduk, meskipun masih terdapat kendala adaptasi operator [3]. Meskipun riset-riset tersebut telah membuktikan efektivitas chatbot tetapi masih terdapat gap yang signifikan di mana sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada layanan satu arah kepada masyarakat umum namun belum menyentuh otomatisasi proses internal antar-operator (inter-instansi) khusus untuk validasi keabsahan dokumen kependudukan yang memerlukan ketelitian data tinggi.

Sebagai solusi atas gap tersebut, penelitian ini mengusulkan sebuah State of the Art berupa perancangan WhatsApp Bot yang mengintegrasikan *Artificial Intelligence* (Gemini AI)

dan *Workflow Automation* (n8n) untuk mengotomatiskan seluruh alur layanan SELAKSA. Pemilihan konsep ini didasarkan pada kemampuan Gemini AI dalam memahami konteks pesan secara cerdas [4] dan n8n yang mampu mengelola alur kerja data secara terstruktur tanpa intervensi manual yang berlebihan serta meningkatkan kecepatan koordinasi dalam alur kerja organisasi [5]. Kebaruan dari riset ini terletak pada penggabungan teknologi AI generatif dengan otomatisasi alur kerja khusus untuk koordinasi internal pemerintahan (inter-Dukcapil) yang mampu menjamin keandalan data dengan nilai recall mencapai 100% sehingga seluruh permohonan dipastikan tertangani secara efisien dan akurat.

**2. Metodologi**

Metode penelitian ini menggunakan metode *Waterfall*, yaitu suatu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat sistematis dan berurutan, dimana setiap tahapan dikerjakan secara bertahap dan saling berkaitan.

**2.1 Kebutuhan Sistem**

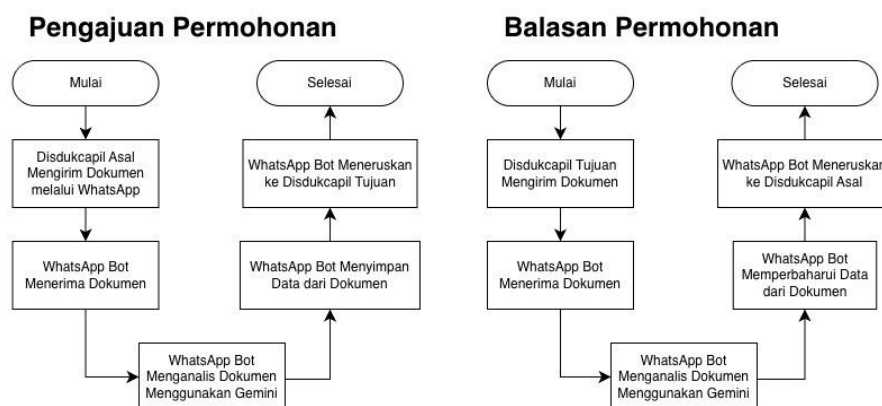
1) Proses Bisnis

Proses bisnis pada perancangan sistem ini adalah mengotomatiskan alur yang sebelumnya dilakukan secara manual untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, dan mempercepat alur kerja. Dalam konteks pengembangan WhatsApp Bot SELAKSA. Sehingga memungkinkan sistem untuk menangani interaksi yang kompleks dan berulang antara berbagai pihak, seperti petugas Disdukcapil dari Kabupaten/Kota asal dan tujuan, dengan sedikit intervensi manusia. Proses-proses tersebut dipicu secara otomatis, memastikan bahwa setiap langkah dalam alur kerja dilakukan dengan cepat dan akurat, serta memudahkan pengelolaan data yang relevan.

2) Desain Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem adalah tahap penting dalam pembangunan sistem chatbot. Pada tahap ini, kebutuhan sistem dirancang dengan memperhatikan dua komponen utama yang saling terintegrasi dan mendukung satu sama lain. Komponen pertama adalah chatbot yang memanfaatkan Gemini AI untuk memahami konteks percakapan dan memberikan respons yang relevan.

Komponen kedua dari arsitektur sistem adalah alur kerja otomatis (*workflow automation*) yang dikelola melalui platform n8n. Platform ini berfungsi untuk mengelola data percakapan yang dihasilkan oleh chatbot. Platform n8n digunakan untuk menganalisis data yang dikirim oleh pengguna, mengukur tingkat respons chatbot, serta menyimpan data tersebut. Pengembangan sistem dibagi menjadi 2 alur yang dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Desain arsitektur pengembangan

**2.2 Perancangan Sistem**

Dalam perancangan sistem, penelitian ini menggunakan metode *waterfall*. Berikut merupakan tahapan dalam metode *waterfall*:

### 1) Identifikasi Kebutuhan Sistem

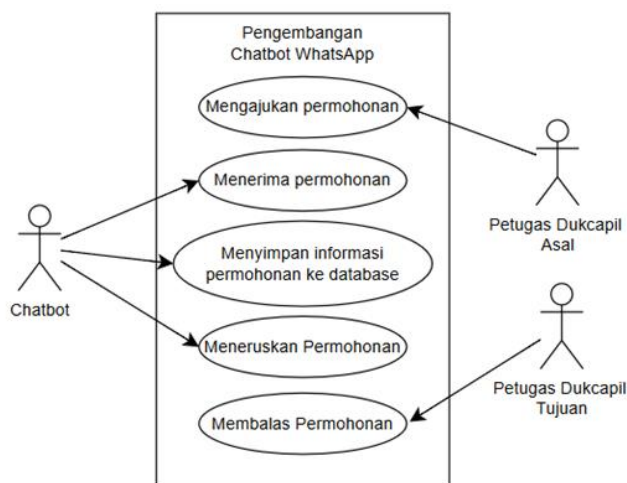
Tahap pertama dalam perancangan sistem adalah identifikasi kebutuhan sistem yang mencakup dua jenis kebutuhan utama: kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional menggambarkan fungsi-fungsi yang harus dimiliki oleh sistem chatbot untuk dapat bekerja secara optimal. Beberapa fungsi dasar yang harus ada di dalam sistem ini meliputi kemampuan chatbot untuk memahami dan memproses input dari pengguna dalam bentuk teks maupun dokumen pdf, menganalisa dokumen yang akan dikirim, menyimpan data dari dokumen tersebut, serta mengirimkan respon secara otomatis ke pengguna.

Selain itu, kebutuhan non-fungsional juga penting untuk dipertimbangkan agar sistem yang dibangun tidak hanya memenuhi aspek fungsionalnya tetapi juga dapat beroperasi dengan baik dalam kondisi yang lebih luas dan berkelanjutan. Kebutuhan non-fungsional mencakup beberapa aspek seperti keamanan data yang harus dijaga, kinerja sistem yang harus selalu optimal dalam berbagai kondisi operasional, serta skalabilitas sistem yang memungkinkan untuk menangani jumlah pengguna yang terus berkembang seiring berjalannya waktu.

### 2) Desain Sistem

Pada tahap desain sistem dilakukan pembuatan diagram Unified Modeling Language (UML) yang meliputi use case diagram, activity diagram, sequence diagram dan class diagram.

#### a. Use Case Diagram

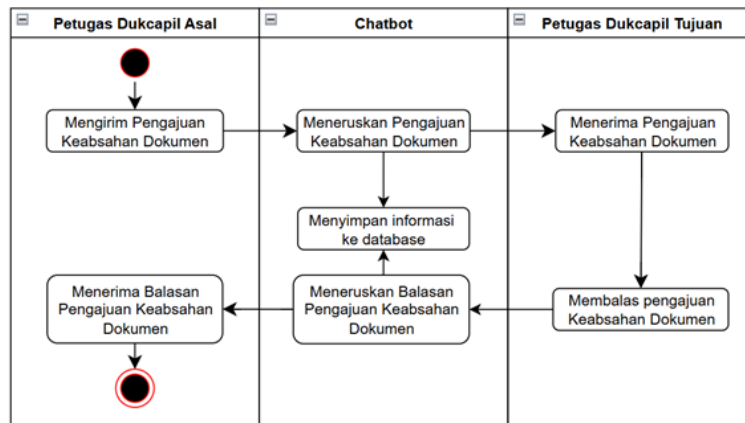


**Gambar 2.** Use Case Diagram

Pada Use case diagram yang dapat dilihat pada gambar 2 terdapat tiga peran yaitu chatbot, petugas dukcapil asal, dan petugas dukcapil tujuan. Chatbot adalah sistem yang melakukan interaksi dengan petugas dukcapil asal maupun tujuan secara otomatis melalui platform komunikasi WhatsApp. Petugas dukcapil asal sebagai orang yang mengajukan permohonan keabsahan akta kelahiran. Petugas dukcapil tujuan sebagai orang yang membalas pengajuan permohonan tersebut dengan memberikan konfirmasi keabsahan akta kelahiran.

#### b. Activity Diagram

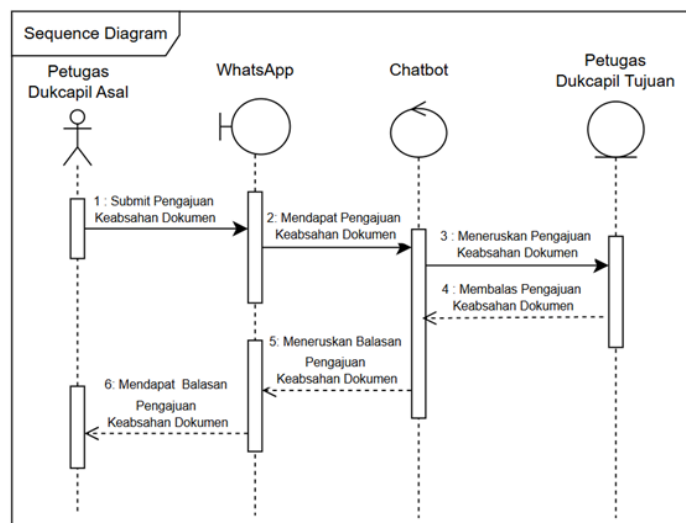
Activity Diagram adalah bentuk visual dari alur kerja yang berisi aktivitas aktifitas dan tindakan, yang juga dapat berisi pilihan, pengulangan, dan concurrency [6]. Activity diagram pada gambar 3 dipergunakan sebagai alur dari petugas dukcapil asal mengirim pengajuan keabsahan dokumen hingga mendapatkan respon balasan keabsahan dokumen dari chatbot.



Gambar 3. Activity Diagram

c. Sequence Diagram

Pada sequence diagram yang dapat dilihat pada gambar 4. Pada proses (1) Petugas dukcapil asal mengirimkan sebuah pengajuan permohonan keabsahan dokumen, kemudian diteruskan ke proses (2) dimana pesan dari petugas dukcapil asal melalui whatsapp akan diteruskan ke chatbot. Pada proses (3) Chatbot akan meneruskan pengajuan permohonan keabsahan dokumen ke petugas dukcapil tujuan serta menyimpan informasi permohonan keabsahan ke database. Kemudian pada proses (4) Chatbot akan mendapat balasan pengajuan permohonan keabsahan dokumen dari petugas dukcapil tujuan, dan melakukan proses (5) Chatbot akan meneruskan balasan pengajuan permohonan keabsahan dokumen ke whatsapp. Dalam proses (7) petugas dukcapil asal akan menerima balasan permohonan keabsahan dari petugas dukcapil tujuan.

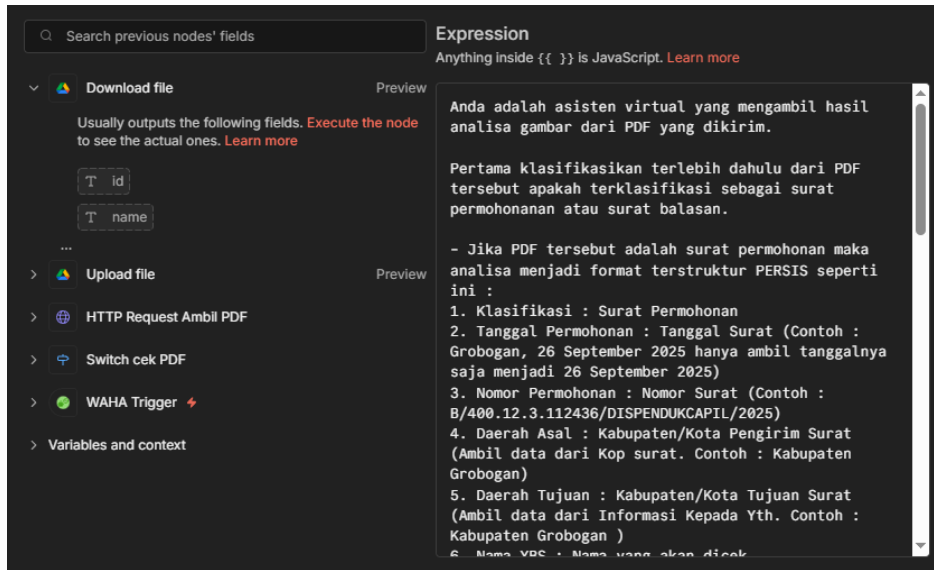


Gambar 4. Sequence Diagram

3) Pengembangan Sistem

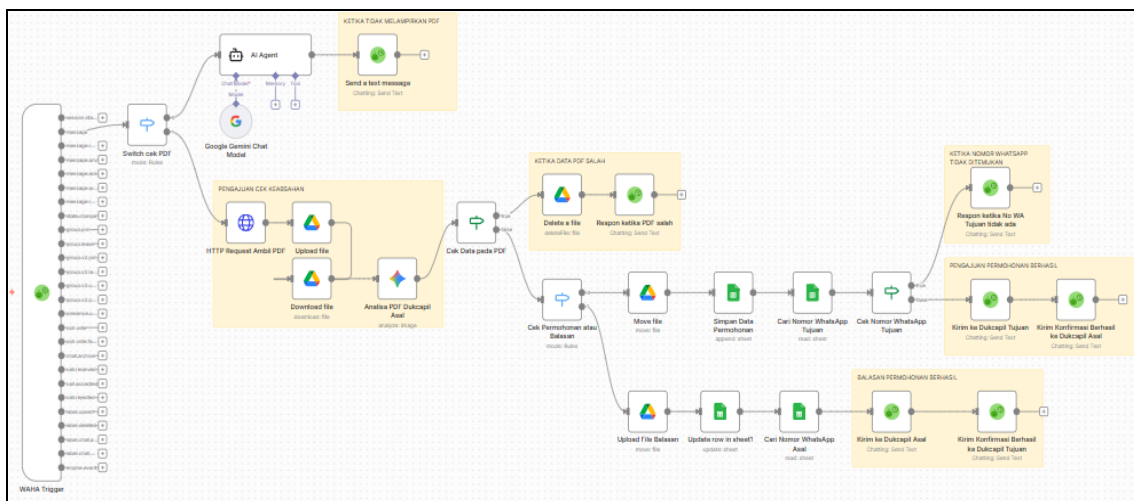
Pada tahap pengembangan sistem menggunakan platform WhatsApp untuk interaksi dengan pengguna, platform n8n untuk otomatisasi alur kerja, dan AI untuk pemrosesan bahasa alami. Integrasi tersebut berfungsi agar dapat menerima pesan, menganalisa dokumen, meneruskan pesan hingga menyimpan data yang dikirim oleh petugas Dinas Dukcapil pada layanan SELAKSA.

Keseluruhan integrasi sistem dikendalikan melalui pembuatan *workflow automation* menggunakan platform n8n. Dimulai dengan proses percakapan diambil dari node Api Whatsapp yang selanjutnya dikirim ke Gemini untuk dianalisa pesan dokumen tersebut dengan prompt seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Analis Dokumen oleh Gemini

Kemudian hasil analisa tersebut disimpan ke dalam Google Sheets yang telah dikonfigurasi. Langkah terakhir dari workflow ini, akan dikembalikan ke WhatsApp Gateway untuk dikirim sebagai balasan ke petugas. Semua node ini diatur secara visual dalam editor n8n yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Workflow Automation pada n8n

Dengan *workflow automation* tersebut memungkinkan proses pengembangan sistem yang lebih cepat dan mudah dimodifikasi.

#### 4) Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa WhatsApp Bot berbasis Artificial Intelligence yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan layanan SELAKSA, serta dapat diterima dan digunakan oleh operator Dukcapil Kabupaten/Kota dan Provinsi Jawa Tengah. Metode pengujian yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu *User Acceptance Test* (UAT) dan pengujian akurasi jawaban menggunakan precision dan recall.

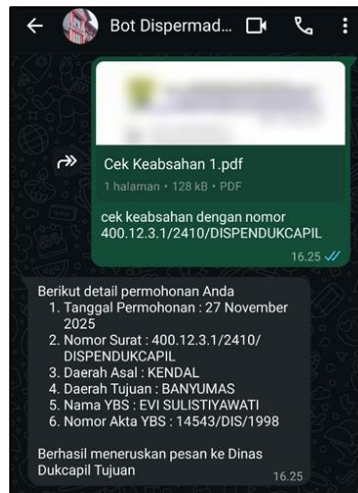
### 3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini akan menjelaskan hasil dan pembahasan dari implementasi WhatsApp Bot berbasis AI untuk meningkatkan layanan SELAKSA yang ada pada Dispermadesdukcapil

Provinsi Jawa Tengah serta hasil pengujian fungsional yang menggunakan User Acceptance Test (UAT) dan pengujian akurasi jawaban menggunakan precision dan recall.

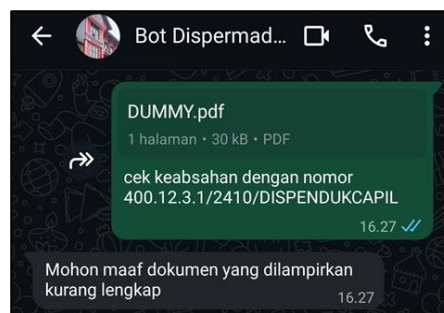
### 3.1 Implementasi Chatbot

Tampilan percakapan pada Gambar 7 menunjukkan proses pengajuan permohonan keabsahan dokumen oleh petugas Dinas Dukcapil asal ke WhatsApp Bot. Dalam percakapan ini, petugas melampirkan dokumen dalam bentuk PDF. WhatsApp Bot kemudian memproses pesan tersebut menggunakan teknologi Artificial Intelligence dan menyimpannya ke dalam database. Respon yang diberikan oleh WhatsApp Bot memastikan bahwa petugas Dinas Dukcapil Asal merasakan adanya interaksi langsung, seperti yang terjadi dalam komunikasi dengan asisten virtual.



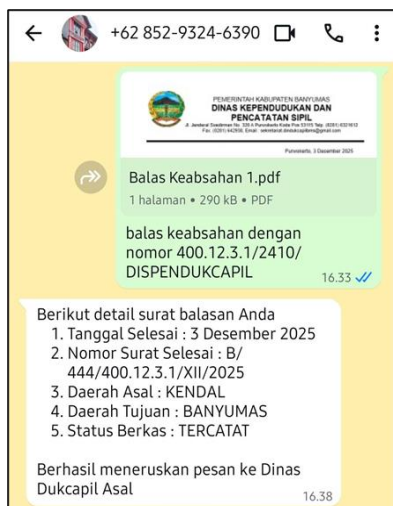
Gambar 7. Pengajuan Permohonan Berhasil

Gambar 8 merupakan kondisi dimana petugas Dinas Dukcapil asal mengajukan permohonan namun dokumen yang dilampirkan tidak lengkap atau terdapat kesalahan, maka chatbot akan memberikan balasan yang memberitahukan bahwa dokumen permohonan yang diajukan tidak memenuhi kriteria yang ditentukan. Hal ini memastikan bahwa setiap permohonan yang diajukan telah melalui proses validasi terlebih dahulu untuk menghindari adanya kesalahan manusia dan memastikan keakuratan data yang diteruskan.



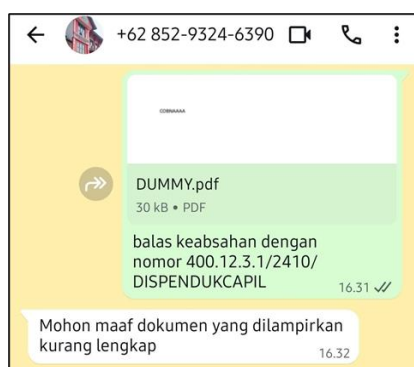
Gambar 8. Pengajuan Permohonan Gagal

Gambar 9 merupakan tampilan balasan dari permohonan. Balasan ini dilakukan oleh petugas Dinas Dukcapil tujuan melalui WhatsApp Bot. Dalam percakapan ini, petugas Dinas Dukcapil tujuan melampirkan dokumen PDF. Proses ini menunjukkan bahwa pesan yang disampaikan telah diproses oleh AI dan terupdate dalam database. Respon yang diberikan oleh chatbot memberikan kesan adanya interaksi langsung, memberikan petugas rasa responsif terhadap permohonan yang diajukan.



**Gambar 9.** Balasan Permohonan Berhasil

Apabila petugas Dinas Dukcapil tujuan mengirimkan balasan permohonan namun dokumen yang dilampirkan tidak lengkap atau terdapat kesalahan, maka chatbot akan memberikan respon yang memberitahukan bahwa dokumen yang dikirimkan tidak memenuhi kriteria yang diperlukan seperti pada gambar 10. Hal ini memastikan bahwa setiap dokumen yang diterima dan diteruskan telah divalidasi terlebih dahulu sehingga meminimalkan kemungkinan terjadinya kesalahan manusia dan menjamin kualitas data yang diproses.



**Gambar 10.** Balasan Permohonan Gagal

### 3.2 Pengujian *Chatbot*

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan operator SELAKSA terhadap penggunaan sistem WhatsApp Bot dalam mendukung proses layanan keabsahan Akta Kelahiran. Pengujian ini melibatkan operator layanan SELAKSA pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten/Kota se-Jawa Tengah sebagai pengguna sistem. Pengujian UAT dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang terdiri dari sepuluh pernyataan yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, kejelasan respon sistem, efisiensi proses kerja, serta kesesuaian sistem dengan kebutuhan layanan SELAKSA. Setiap pernyataan dinilai menggunakan skala linier 1 sampai 5, di mana nilai 1 menunjukkan sangat tidak setuju dan nilai 5 menunjukkan sangat setuju. Hasil dari pengujian UAT dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian UAT

No	Pertanyaan Kuesioner	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	Skor Total
1.	WhatsApp Bot mudah digunakan dalam membantu proses layanan keabsahan	0	0	2	18	28	218
2.	Petunjuk dan balasan dari WhatsApp Bot mudah dipahami	0	0	2	19	27	217



No	Pertanyaan Kuesioner	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	Skor Total
3.	oleh operator WhatsApp Bot membantu mempercepat proses penerusan permohonan ke Dukcapil tujuan	0	0	0	17	31	223
4.	Penggunaan WhatsApp Bot mengurangi pencatatan manual yang biasanya dilakukan oleh operator	0	0	0	18	30	222
5.	WhatsApp Bot membantu mengurangi risiko kesalahan saat menerima dan meneruskan permohonan	0	0	0	19	29	221
6.	Sistem WhatsApp Bot tetap mudah digunakan tanpa perlu pelatihan khusus	0	0	0	16	32	224
7.	WhatsApp Bot membantu mengelola banyak pesan permohonan dengan lebih rapi dan teratur	0	0	0	17	31	223
8.	Respon yang diberikan WhatsApp Bot sudah sesuai dengan kebutuhan layanan SELAKSA	0	0	0	18	30	222
9.	Penggunaan WhatsApp Bot tidak menambah beban kerja operator	0	0	0	19	29	221
10.	WhatsApp Bot layak digunakan untuk mendukung layanan SELAKSA di lingkungan Dukcapil	0	0	0	14	34	226
Total Skor							2.217

Perhitungan nilai rata - rata UAT:

- $\frac{2.217}{480} = 4,62$  (dari nilai maksimal 5)

Rata-rata nilai yang diperoleh dari seluruh pernyataan adalah sebesar 4,62, yang berada pada kategori sangat baik. Nilai tertinggi diperoleh pada pernyataan mengenai kelayakan WhatsApp Bot untuk mendukung layanan SELAKSA, yang menunjukkan bahwa sistem dianggap layak dan relevan untuk diterapkan dalam mendukung pelayanan keabsahan dokumen kependudukan. Selain itu, skor tinggi pada aspek efisiensi, pengurangan beban kerja, dan pengelolaan pesan menunjukkan bahwa sistem mampu membantu operator dalam menangani permohonan layanan secara lebih efektif dan terstruktur.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem WhatsApp Bot SELAKSA diterima dengan sangat baik oleh pengguna dan memenuhi kebutuhan operasional operator dalam mendukung layanan keabsahan Akta Kelahiran.

Selain itu, dilakukan pengujian *Precision & Recall*. Pengujian akurasi jawaban dilakukan untuk menilai kemampuan WhatsApp Bot berbasis Artificial Intelligence dalam mengklasifikasikan dan memproses permohonan layanan keabsahan dokumen kependudukan secara tepat. Metode pengujian yang digunakan adalah precision dan recall, yang umum digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem klasifikasi otomatis, khususnya pada sistem berbasis kecerdasan buatan.

Pada pengujian ini, peneliti menyusun sejumlah skenario pesan permohonan layanan SELAKSA yang berkaitan dengan pengajuan keabsahan akta. Setiap pesan diuji untuk melihat apakah sistem memberikan keputusan yang sesuai, yaitu diproses atau ditolak, kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan keputusan yang telah divalidasi secara manual oleh operator sebagai ground truth, dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Skenario Uji *Precision & Recall*

No.	Contoh Pesan	Actual	Predicted	Kategori
1	Permohonan Keabsahan Akta Kelahiran format .pdf lengkap dengan lampiran Akta Kelahiran dan KK dan keyword "Cek Keabsahan"	Diproses	Diproses	TP
2	Permohonan Keabsahan Akta Kelahiran format .pdf <b>tanpa</b> lampiran Akta Kelahiran & KK dan <b>tanpa</b> keyword "Cek Keabsahan"	Diproses	Diproses	TP
3	Permohonan Keabsahan akta perkawinan dan kelahiran, 2 dokumen surat dalam 1 pdf sekaligus	Diproses	Diproses	TP
4	Permohonan Keabsahan Akta Perkawinan format .pdf dari Dukcapil Salatiga kepada Dukcapil DKI Jakarta <b>tanpa</b> keyword "Cek Keabsahan"	Diproses	Diproses	TP
5	Permohonan Keabsahan Akta Kelahiran format .pdf dari Dukcapil Cilacap kepada Dukcapil Kebumen dengan keyword "Cek Keabsahan" namun lampiran akta kelahiran berbeda nama dengan surat permohonan	Ditolak	Diproses	FP
6	Kirim ulang Permohonan Keabsahan Akta Kelahiran format .pdf lengkap dengan lampiran Akta Kelahiran dan KK dan keyword "Cek Keabsahan"	Ditolak	Ditolak	TN
7	Permohonan Keabsahan akta kelahiran dengan mengetik nomor surat, nama lengkap pemilik akta kelahiran dengan keyword "Cek Keabsahan" <b>tanpa melampirkan surat permohonan</b>	Ditolak	Ditolak	TN
8	Permohonan Keabsahan Akta Kelahiran format .pdf dengan (kondisi surat tidak terbaca dengan jelas) lengkap dengan lampiran Akta Kelahiran dan KK dan keyword "Cek Keabsahan"	Ditolak	Ditolak	TN
9	Permohonan Keabsahan Akta Kelahiran format .jpg dengan lampiran Akta Kelahiran & KK dan <b>tanpa</b> keyword "Cek Keabsahan"	Ditolak	Ditolak	TN
10	Balasan Keabsahan Akta Perceraian format .pdf dengan keyword "balas keabsahan" dan nomor surat permohonan keabsahan terdaftar	Diproses	Diproses	TP
11	Balasan Keabsahan Akta Kelahiran format .pdf tanpa keyword "balas keabsahan"	Diproses	Diproses	TP
12	Balasan Keabsahan akta perkawinan dan kelahiran, 2 dokumen surat dalam 1 pdf sekaligus dengan keyword "balas keabsahan"	Diproses	Diproses	TP
13	Balasan Keabsahan Akta Kelahiran format .pdf dengan keyword "Cek Keabsahan"	Diproses	Diproses	TP
14	Balasan Keabsahan akta kelahiran dengan mengetik nama lengkap. Tanggal lahir, nomor surat balasan dan nomor surat permohonan keabsahan <b>tanpa melampirkan surat balasan keabsahan</b>	Ditolak	Ditolak	TN
15	Balasan Keabsahan akta Kelahiran format .pdf namun surat permohonan keabsahan <b>tidak terdaftar</b>	Ditolak	Ditolak	TN
16	Balasan Keabsahan Akta Kelahiran format .jpeg dengan keyword "balas keabsahan" dan nomor surat permohonan keabsahan terdaftar	Ditolak	Ditolak	TN

a. Perhitungan Precision

Precision digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan sistem dalam memproses permohonan yang diprediksi sebagai valid.

$$Rumus\ Presicion = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{8}{8 + 1} = \frac{8}{9} = 0,8889$$

Berdasarkan hasil pengujian precision, sistem WhatsApp Bot memperoleh nilai sebesar 88,89%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar permohonan yang diprediksi oleh sistem sebagai permohonan yang layak diproses memang sesuai dengan hasil verifikasi sebenarnya. Nilai ini mencerminkan tingkat ketepatan sistem yang tinggi dalam mengklasifikasikan permohonan valid, meskipun masih terdapat sejumlah kecil permohonan yang diproses oleh sistem namun seharusnya ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki kemampuan yang baik dalam meminimalkan kesalahan pemrosesan permohonan yang tidak sesuai.

b. Perhitungan Recall

Recall digunakan untuk mengukur kemampuan sistem dalam mendeteksi seluruh permohonan yang seharusnya diproses.

$$Rumus\ Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{8}{8 + 0} = \frac{8}{8} = 1,00$$

Hasil pengujian recall menunjukkan nilai sebesar 100% yang berarti tidak ada permohonan valid yang terlewat oleh sistem (Zero False Negative). Hasil tersebut menunjukkan performa yang optimal dalam aspek kelengkapan pendeteksian data, maka dari itu capaian recall yang maksimal ini bersifat over-permissive. Sistem cenderung memproses seluruh input yang masuk demi memastikan tidak ada layanan yang terabaikan sehingga berdampak pada munculnya false positive sebagaimana tercermin pada nilai precision. Kedepannya, diperlukan penyempurnaan aturan validasi untuk menyeimbangkan antara recall dan precision.

**3.3 Pembahasan**

Implementasi WhatsApp Bot berbasis AI pada layanan SELAKSA secara signifikan mengatasi hambatan operasional yang sebelumnya menyebabkan keterlambatan penyelesaian dokumen hingga 40%. Fitur utama dari sistem berupa klasifikasi pesan otomatis dan ekstraksi dokumen PDF oleh Gemini AI yang dikelola melalui alur kerja n8n sehingga mampu menyelesaikan masalah beban kerja manual petugas yang diidentifikasi pada bagian pendahuluan. Relevansi fitur fungsional ini terhadap tujuan penelitian ditunjukkan melalui hasil pengujian yang mencatat nilai recall 100% dan precision 88,89%. Capaian tersebut memastikan tidak ada permohonan valid yang terlewat (Zero False Negative) sehingga integrasi n8n dan AI generatif pada penelitian ini terbukti efektif menuntaskan seluruh antrian layanan secara akurat dibandingkan sistem konvensional.

Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam menutup celah riset terdahulu oleh Safitri dan Rosadi yang umumnya hanya berfokus pada layanan informasi satu arah bagi masyarakat umum [10]. Penelitian ini juga memperluas cakupan teknologi AI untuk koordinasi internal antar-instansi yang didukung oleh teori Prasetyo, Puteri, dan Sabariman mengenai pengurangan beban kerja petugas melalui chatbot [9]. Tingginya skor UAT sebesar 4,62 memperkuat implikasi bahwa pemanfaatan teknologi low-code dan AI generatif tidak hanya mempercepat birokrasi tetapi juga menjamin keandalan data dalam sistem pemerintahan digital yang kompleks sehingga layak menjadi acuan transformasi digital di instansi publik lainnya.

**4. Simpulan**

Pemanfaatan WhatsApp Bot berbasis Artificial Intelligence dalam layanan SELAKSA terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses penerimaan dan pencatatan dokumen secara signifikan. Berdasarkan data pengujian, system menunjukkan performa penyelesaian yang sangat tinggi dimana 1.490 permohonan yang masuk ke dalam database system berhasil diteruskan dan diselesaikan seluruhnya sesuai workflow yang dirancang. Angka ini meunjukkan peningkatan drastic dibandingkan layanan konvensional yang hanya mencapai tingkat penyelesaian sebesar 60% namun dalam skala lebih besar tetap diperlukan pengawasan terhadap factor eksternal seperti downtime platform WhatsApp atau gangguan jaringan seluler.

Integrasi kecerdasan buatan dan workflow automation menggunakan platform n8n terbukti mampu meningkatkan efisiensi layanan SELAKSA melalui pengurangan proses manual, percepatan alur penerusan permohonan, serta penurunan risiko kesalahan

administrasi. Hasil pengujian *User Acceptance Test* (UAT) juga menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat baik, dengan nilai rata-rata sebesar 4,62 dari skala maksimal 5, yang mengindikasikan bahwa sistem mudah digunakan, membantu pelaksanaan pekerjaan, dan tidak menambah beban kerja operasional.

Selain itu, pengujian akurasi jawaban menggunakan metode precision dan recall menunjukkan kinerja sistem yang baik, dengan nilai precision sebesar 88,89% dan recall sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali dan memproses seluruh permohonan yang valid dengan baik.

#### Daftar Referensi

- [1] Y. A. Rudiansyah, G. Argenti, and K. Febriantini, "Kualitas pelayanan administrasi kependudukan pada masa pandemi covid 19 di dinas kependudukan dan pencatatan sipil," *Kinerja: Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, vol. 18, no. 4, pp. 513–520, 2021, doi: 10.30872/jkin.v18i4.9837.
- [2] N. Fitriani, "Sistem informasi administrasi kependudukan dalam peningkatan kualitas pelayanan publik," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 65–73, 2020.
- [3] N. A. Ummaroh and I. U. Choiriyah, "Penerapan e-government melalui pelayanan via online (PLAVON) Dukcapil," *Jurnal Administrasi Publik dan Pemerintahan Digital*, vol. 5, no. 1, pp. 45–56, 2023.
- [4] M. E. Cortés-Cediel, I. Cantador, and A. Bellogín, "Conversational AI systems for public service automation: A systematic review," *Government Information Quarterly*, vol. 40, no. 2, p. 101745, 2023, doi: 10.1016/j.giq.2023.101745.
- [5] E. Mutiara, I. Yulianti, R. Wajhillah, and R. Yulistria, "Pemanfaatan Aplikasi WhatsApp Business dalam Upaya Meningkatkan Pelayanan Publik di Lingkungan Desa Karangtengah," *Jurnal Abdimas Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 80–85, 2024.
- [6] S. H. Bariah, W. Pratiwi, and K. A. N. Imania, "Pengembangan Virtual Assistant Chatbot Berbasis Whatsapp Pada Pusat Layanan Informasi Mahasiswa Institut Pendidikan Indonesia-Garut," *Petik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, vol. 8, no. 1, pp. 66–79, 2022.
- [7] A. Ramadhani, M. D. Yantoro, M. F. Akmal, M. Mahfud, and Fauzi, "Chatbot otomatis dengan n8n dan artificial intelligence untuk analisis data dan pelaporan hasil," *Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 115–124, 2025.
- [8] L. Rohmawati, M. A. Nugroho, and Wagito, "Implementasi chatbot pada WhatsApp untuk monitoring sumber daya server," *Jurnal Informatika dan Komputasi*, vol. 8, no. 2, pp. 89–98, 2023.
- [9] S. E. Prasetyo, V. A. Puteri, and Sabariman, "Implementasi chatbot AI dan WhatsApp untuk mendukung penjualan dan konsultasi rakitan komputer," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Cerdas*, vol. 6, no. 1, pp. 33–42, 2024.
- [10] D. Safitri, "Pemanfaatan WhatsApp sebagai media komunikasi layanan publik di instansi pemerintah," *Jurnal Komunikasi Pemerintahan*, vol. 3, no. 2, pp. 77–86, 2021.
- [11] A. Mustaqim, R. Hidayat, and Y. Prakoso, "Pengembangan chatbot layanan publik berbasis Natural Language Processing (NLP)," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 3, pp. 201–210, 2023.
- [12] A. Darmawan, D. Pratama, and S. Lestari, "Implementasi WhatsApp Bot sebagai sistem informasi pelayanan desa di Kecamatan Ngusikan," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 6, no. 1, pp. 45–54, 2024.
- [13] M. Fadel, "Perancangan aplikasi layanan pengaduan masyarakat berbasis Android terintegrasi chatbot AI," *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 77–86, 2024.
- [14] R. Aprianto, B. Santoso, and A. Nugroho, "Pengembangan chatbot WhatsApp berbasis kecerdasan buatan untuk layanan informasi statistik publik," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 115–124, 2024.
- [15] T. H. Namdzulhajri, M. Pratiwi, and W. Desriyati, "Implementasi chatbot autoreply pada aplikasi WhatsApp dengan metode prototype dan decision tree menggunakan Node JS dan spreadsheet (Studi kasus Orange Laundry)," *Jurnal Teknologi Komputer dan Informasi (JUTEKINF)*, vol. 11, no. 2, pp. 99–107, 2023.

- 
- [16] S. Aisyah and B. Prasetyo, "Analisis efektivitas pelayanan administrasi kependudukan berbasis digital di pemerintah daerah," *Jurnal Administrasi Publik Indonesia*, vol. 6, no. 1, pp. 49–58, 2021.
- [17] M. Azhar and D. Kurniawan, "Analisis kualitas pelayanan administrasi kependudukan berbasis teknologi informasi," *Jurnal Manajemen Pelayanan Publik*, vol. 5, no. 2, pp. 87–96, 2021.
- [18] A. S. V. Barus, "Pemanfaatan teknologi artificial intelligence dalam otomatisasi layanan dan pengolahan data pemerintahan," *Jurnal Transformasi Digital*, vol. 4, no. 1, pp. 21–30, 2024.
- [19] A. Budiman and H. Santoso, "Evaluasi penerapan sistem informasi administrasi kependudukan di pemerintah daerah," *Jurnal Sistem Informasi Pemerintahan*, vol. 4, no. 1, pp. 15–26, 2022.
- [20] A. Dewi and R. Hartono, "Pemanfaatan large language model untuk pengembangan chatbot pemerintahan digital," *Jurnal Teknologi Informasi dan Kecerdasan Buatan*, vol. 6, no. 2, pp. 101–112, 2023.