



Pengembangan Aplikasi Chat Bot Whatsapp, Telegram, dan Website Laporan untuk Instansi Pemerintah Disperkim Pool Seroja Kota Semarang Berbasis Natural Language Processing

Endrahadi Rahadian^{1*}, Toni Wijanarko Adi Putra², Budi Hartono³, Arsito Ari Kuncoro⁴, Eko Siswanto⁵

^{1,2,3}Department of Informatics, Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang, Indonesia

Email author: endrahadir@gmail.com^{1*}, t.wijanarko@gmail.com², budi@stekom.ac.id³,

arsito@stekom.ac.id⁴, eko.siswanto@stekom.ac.id⁵

Article Info

Article history:

Received November 17, 2025

Revised November 27, 2025

Accepted December 12, 2025

Keywords:

Chatbot

Natural Language Processing (NLP)

Public Service Digitalization

WhatsApp API

Telegram Bot

E-Government

Reporting System

ABSTRACT

The rapid development of information and communication technology has encouraged government agencies to improve the quality of public services through digital transformation. This research focuses on developing a multi-platform chatbot application integrated with WhatsApp, Telegram, and a web-based reporting system to support the public service operations of DISPERKIM POOL Seroja, Semarang City. The main issues identified include limited access to information, dependency on office hours, and increased workload for staff in handling repetitive inquiries from the public. Using a methodology that includes needs analysis, system design, implementation, and testing, the chatbot was developed using Natural Language Processing (NLP) to understand user intent in natural Indonesian language and provide accurate, real-time automated responses. The implementation results show that the system performs effectively, achieving an intent recognition accuracy rate of over 85% and an average response time of less than three seconds. User testing also indicates high satisfaction levels, as the chatbot significantly simplifies access to information and facilitates faster reporting processes. Overall, the system enhances public service efficiency, reduces the burden on DISPERKIM staff, and supports the government's digital transformation agenda toward smart and responsive public services.

Corresponding Author:

Endrahadi Rahadian,

Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Jl. Majapahit No. 605 Semarang

Email: endrahadir@gmail.com



1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas pelayanan publik di berbagai sektor, termasuk sektor pemerintahan. Pemerintah dituntut untuk mampu memanfaatkan teknologi digital guna menciptakan sistem pelayanan

yang cepat, efisien, transparan, dan mudah diakses oleh masyarakat. Salah satu bentuk inovasi teknologi yang banyak digunakan dalam mendukung pelayanan publik adalah penerapan chatbot atau asisten virtual berbasis Natural Language Processing (NLP). Dengan adanya chatbot, masyarakat dapat berinteraksi secara langsung dengan sistem melalui pesan teks yang dapat menjawab berbagai pertanyaan tanpa harus menunggu petugas secara manual, sehingga efisiensi waktu dan sumber daya manusia dapat tercapai.

Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman (DISPERKIM) POOL Seroja Kota Semarang merupakan salah satu instansi pemerintah yang memiliki berbagai tugas pelayanan publik, seperti pengelolaan permukiman, perumahan, hingga infrastruktur lingkungan. Namun, dalam praktiknya, proses komunikasi antara masyarakat dan pihak instansi masih sering menghadapi kendala, seperti keterbatasan waktu pelayanan, antrian informasi, serta kurangnya kanal komunikasi yang terintegrasi. Kondisi ini menyebabkan masyarakat kesulitan dalam memperoleh informasi secara cepat dan akurat. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah inovasi digital yang mampu menjadi media interaktif dalam menyampaikan informasi dan menampung pertanyaan masyarakat secara efektif.

Pengembangan aplikasi chatbot berbasis NLP yang terintegrasi dengan platform populer seperti WhatsApp, Telegram, dan website menjadi solusi strategis untuk menjawab tantangan tersebut. Melalui teknologi NLP, chatbot mampu memahami konteks bahasa alami pengguna dan memberikan respons yang relevan sesuai dengan kebutuhan informasi. Integrasi dengan berbagai platform komunikasi digital juga memungkinkan aksesibilitas yang lebih luas bagi masyarakat dengan kebiasaan penggunaan aplikasi yang beragam. Dengan demikian, chatbot ini tidak hanya berfungsi sebagai media tanya jawab otomatis, tetapi juga sebagai sarana pelayanan publik berbasis digital yang mendukung transformasi menuju smart government.

Implementasi chatbot pada DISPERKIM POOL Seroja Kota Semarang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pelayanan informasi publik, memperkuat citra instansi yang adaptif terhadap kemajuan teknologi, serta mendukung program pemerintah dalam mewujudkan pelayanan publik berbasis digital. Selain itu, penelitian dan pengembangan aplikasi ini juga memiliki nilai akademis karena melibatkan penerapan teknologi NLP yang terus berkembang dalam konteks pemerintahan daerah. Dengan adanya sistem ini, masyarakat dapat lebih mudah mengakses informasi terkait pelayanan DISPERKIM kapan saja dan di mana saja, sementara pihak instansi dapat mengoptimalkan sumber daya yang dimiliki untuk fokus pada kegiatan pelayanan yang lebih strategis.

Masyarakat masih menghadapi kendala dalam mengakses informasi terkait layanan Disperkim. Banyak warga mengalami kesulitan untuk memperoleh informasi yang jelas mengenai prosedur perizinan, persyaratan administrasi, maupun jadwal pelayanan. Hal ini diperburuk dengan keterbatasan waktu pelayanan, di mana informasi hanya dapat diakses pada jam kerja dan sering kali mengharuskan masyarakat datang langsung ke kantor. Kondisi tersebut tidak hanya menyulitkan, tetapi juga kurang efisien karena menghabiskan waktu, tenaga, dan biaya masyarakat dalam memperoleh layanan yang seharusnya dapat diakses dengan lebih mudah. Selain itu, penggunaan chatbot juga mendukung program transformasi digital pemerintahan (e-government) yang mendorong terwujudnya layanan publik berbasis teknologi. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi kinerja instansi, tetapi juga memberikan pengalaman pelayanan yang lebih baik bagi masyarakat. Dengan sistem yang adaptif dan berbasis NLP, chatbot dapat memahami berbagai variasi pertanyaan masyarakat dalam bahasa sehari-hari dan memberikan jawaban yang relevan serta mudah dipahami. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pengembangan aplikasi chatbot untuk instansi pemerintah DISPERKIM berbasis NLP menjadi penting untuk diwujudkan sebagai upaya peningkatan kualitas layanan publik yang lebih efektif, efisien, dan modern.

2. KAJIAN TEORITIS

Kajian teoritis merupakan landasan ilmiah yang digunakan untuk memperkuat penelitian terkait pengembangan aplikasi chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) pada layanan publik DISPERKIM Kota Semarang. Beberapa teori yang mendasari penelitian ini meliputi konsep chatbot, pengembangan sistem, aplikasi digital, NLP, integrasi platform komunikasi, website pelaporan, serta konsep layanan pengaduan masyarakat.

2.1 Chatbot

2.1.1 Pengertian Chatbot

Chatbot adalah program komputer yang mampu mensimulasikan percakapan manusia melalui interaksi teks (Furqan, 2023). Chatbot berfungsi sebagai agen layanan otomatis untuk menjawab pertanyaan, memberikan informasi, dan membantu pengguna tanpa intervensi manusia secara langsung.

2.1.2 Karakteristik Chatbot

Menurut Fauzan (2024), chatbot pada layanan publik memiliki karakteristik:

- a. **Respons cepat** → chatbot merespons pesan tanpa jeda lama.
- b. **Akurasi informasi** → memberikan jawaban sesuai konteks pertanyaan.
- c. **Efisiensi** → mengurangi beban kerja petugas.
- d. **Kemudahan akses** → dapat dijangkau melalui berbagai platform.
- e. **User-friendly** → menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami.

Chatbot semakin berkembang seiring kemajuan kecerdasan buatan, khususnya NLP yang memungkinkan komputer memahami bahasa manusia.

2.2 Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem adalah proses untuk merancang, membangun, menguji, dan menyempurnakan sistem agar memenuhi kebutuhan pengguna (Pressman, 2015). Tahapan pengembangan menurut Sommerville (2011) meliputi:

- a. Spesifikasi
- b. Desain
- c. Implementasi
- d. Validasi

Pengembangan pada penelitian ini mengacu pada prinsip rekayasa perangkat lunak agar sistem yang dihasilkan stabil, handal, dan mudah digunakan.

2.3 Aplikasi

Aplikasi adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu pengguna menyelesaikan tugas tertentu (Jogiyanto, 2005). Aplikasi layanan publik dirancang sebagai sarana digital untuk mempercepat penyampaian informasi, meningkatkan transparansi, serta memudahkan komunikasi antara masyarakat dan pemerintah.

2.4 Natural Language Processing (NLP)

2.4.1 Pengertian NLP

Natural Language Processing (NLP) merupakan cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana komputer dapat memahami, memproses, dan menghasilkan bahasa manusia (Jurafsky & Martin, 2020).

2.4.2 Komponen NLP

NLP terdiri dari beberapa proses:

- a. **Tokenization** → memecah kalimat menjadi kata.
- b. **Stopword removal** → menghilangkan kata yang tidak penting.
- c. **POS Tagging** → mengenali jenis kata.
- d. **Intent Recognition** → memahami maksud pesan.
- e. **Entity Extraction** → mengenali informasi penting (lokasi, waktu, dsb.).

Dalam chatbot layanan publik, NLP berfungsi untuk meningkatkan akurasi respons dan membuat percakapan lebih alami.

2.5 Integrasi Chatbot dengan WhatsApp

WhatsApp Business API adalah layanan yang memungkinkan aplikasi otomatis mengirimkan dan menerima pesan. Integrasi chatbot WhatsApp meliputi:

- a. Pembuatan akun bisnis
- b. Implementasi webhook
- c. Integrasi API ke backend server
- d. Pemrosesan pesan melalui modul NLP

Studi Meta (2023) menunjukkan bahwa WhatsApp Bot banyak digunakan pemerintah untuk sistem pelaporan cepat karena penggunaannya sangat populer di masyarakat.

2.6 Integrasi Chatbot dengan Telegram

Telegram menyediakan Telegram Bot API yang memungkinkan pembuatan bot secara fleksibel. Keunggulan Telegram bot, menurut Pavlov (2021), antara lain:

- a. Mudah dikembangkan
- b. Mendukung pengiriman lokasi GPS
- c. Stabil dan scalable
- d. Mendukung pesan multimedia

Telegram sangat cocok untuk aplikasi pelaporan karena mampu mengirimkan foto, lokasi, dan teks secara real time.

2.7 Website Pelaporan

Website pelaporan adalah platform digital yang memungkinkan masyarakat mengirim laporan secara online. Pengembangan website dilakukan dengan:

- a. HTML, CSS, JavaScript (Frontend)
- b. Node.js atau Python (Backend)
- c. MySQL sebagai database

Website memudahkan masyarakat membuat laporan lengkap dengan data foto dan deskripsi yang membantu DISPERKIM dalam validasi.

2.8 Layanan Pengaduan Masyarakat

Berdasarkan **UU No. 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik**, instansi wajib menyediakan sarana pengaduan kepada masyarakat. Fungsi layanan pengaduan:

- a. Menyampaikan keluhan dan laporan
- b. Meningkatkan akuntabilitas instansi
- c. Menjadi bahan evaluasi kinerja layanan

Dengan chatbot, pengaduan dapat dilakukan 24 jam tanpa harus datang langsung ke kantor.

2.9 Hubungan Chatbot, E-Government, dan Layanan Publik

Chatbot merupakan implementasi dari konsep **e-government** untuk meningkatkan kualitas layanan publik. Hubungan ketiganya:

- a. **Chatbot** → sarana interaksi otomatis
- b. **E-government** → kerangka transformasi digital pemerintah
- c. **Layanan publik digital** → hasil akhir berupa layanan cepat, efisien, transparan

Dengan integrasi multi-platform (WA, Telegram, Website), sistem mendukung pelayanan publik modern dan siap menuju Smart Government.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian rekayasa perangkat lunak (software engineering) yang terdiri dari beberapa tahapan sistematis untuk menghasilkan aplikasi chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) yang terintegrasi pada WhatsApp, Telegram, dan Website. Adapun metode penelitian yang digunakan meliputi:

2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan untuk memahami permasalahan dan kebutuhan pengguna terkait layanan informasi di DISPERKIM Kota Semarang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi proses layanan dan analisis hambatan yang terjadi. Hasil analisis menunjukkan perlunya sistem otomatis yang mampu memberikan informasi secara cepat, responsif, dan dapat diakses 24 jam oleh masyarakat.

2.2 Perancangan Sistem

Tahap perancangan dilakukan untuk menggambarkan struktur dan alur kerja sistem. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- 1) Penyusunan flowchart alur chatbot
- 2) Pembuatan Data Flow Diagram (DFD)
- 3) Perancangan struktur database MySQL
- 4) Perancangan antarmuka pengguna (UI) website pelaporan
- 5) Perancangan integrasi API WhatsApp, Telegram, dan modul NLP

Perancangan ini bertujuan agar seluruh komponen sistem dapat terintegrasi dengan baik dan mudah diimplementasikan.

2.3 Implementasi

Tahap ini merupakan proses penerapan rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan. Implementasi dilakukan menggunakan

- 1) Python untuk modul NLP
- 2) Node.js sebagai backend server
- 3) WhatsApp Business API & Telegram Bot API
- 4) MySQL sebagai basis data
- 5) HTML, CSS, dan JavaScript untuk antarmuka web

Pada tahap ini dilakukan integrasi platform, pembangunan fungsi chatbot, serta implementasi fitur pelaporan masyarakat.

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai kebutuhan. Pengujian terdiri atas:

- 1) Black Box Testing
 - a) Fokus pada pengujian fungsionalitas, meliputi:
 - b) Pengiriman dan penerimaan pesan
 - c) Pengenalan intent oleh NLP
 - d) Penyimpanan data laporan
 - e) Integrasi multi-platform
- 2) User Testing
 - a) Melibatkan masyarakat dan pegawai DISPERKIM untuk menilai:
 - b) Kemudahan penggunaan (usability)
 - c) Kecepatan respon chatbot
 - d) Kepuasan pengguna

Hasil pengujian menunjukkan chatbot berjalan stabil dengan akurasi NLP > 85% dan wakturespon < 3 detik.

2.5 Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas sistem dalam meningkatkan layanan publik. Fokus evaluasi meliputi:

- 1) Efisiensi layanan
- 2) Penurunan beban kerja pegawai
- 3) Aksesibilitas informasi
- 4) Kualitas respon chatbot

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem berhasil mendukung transformasi digital layanan publik DISPERKIM dan memberikan manfaat signifikan bagi pengguna.

4. PENGUJIAN

Proses pengujian dilakukan dengan metode Black Box Testing untuk memastikan semua fitur berjalan dengan baik, meliputi:

- 4.1 Pengiriman dan penerimaan pesan.
- 4.2 Proses pencocokan intent dan respon NLP.
- 4.3 Penyimpanan data ke dalam database MySQL.

Setelah mengetahui spesifikasi dari Perancangan Chat Bot Berbasis Web, WhatsApp, dan Telegram maka dilakukanlah pengujian dari sistem tersebut guna menguji kelayakan sistem dalam memecahkan permasalahan pada Instansi DISPERKIM. Berikut ini merupakan Tabel Uji Kelayakan Sistem (Black Box Testing) Pengembangan Chatbot Web, WhatsApp, dan Telegram DISPERKIM :

Tabel 1. Tabel Uji Kelayakan Sistem (Black Box Testing) Pengembangan Chatbot Web, WhatsApp, dan Telegram DISPERKIM

No	Fitur yang Diuji	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login Warga	Menguji apakah warga dapat masuk ke dashboard tanpa registrasi	Warga berhasil login dan masuk dashboard	Berhasil tanpa error	Lulus
2	Pengiriman Laporan via Website	Warga mengisi form laporan (nama, lokasi, deskripsi, foto)	Data tersimpan di database dan tampil di dashboard admin	Data tersimpan & terbaca	Lulus
3	Pengiriman Pesan WhatsApp Bot	Pengguna mengirim pesan ke WhatsApp Bot DISPERKIM	Chatbot merespon < 3 detik dan memberikan jawaban sesuai intent	Respon cepat, akurat	Lulus
4	Pengiriman Pesan Telegram Bot	Pengguna melapor melalui Telegram dengan fitur lokasi	Sistem menerima pesan dan menyimpan data laporan	Berhasil, lokasi terbaca	Lulus
5	NLP Intent Recognition	Sistem mengenali maksud (intent) pengguna	Tingkat akurasi $\geq 80\%$	Akurasi 85%	Lulus
6	Penyimpanan Riwayat Chat	Semua percakapan masuk ke tabel riwayat	Riwayat tersimpan dan dapat dilihat admin	Riwayat lengkap	Lulus
7	Dashboard Admin - Approve Laporan	Admin memverifikasi laporan baru	Laporan berubah status menjadi <i>Approved</i>	Status berubah dengan benar	Lulus
8	Dashboard Admin -Tolak Laporan	Admin menolak laporan yang duplikat	Status berubah menjadi <i>Rejected</i>	Berhasil	Lulus
9	Integrasi Multi-Platform	Chatbot berjalan stabil di Web, WA, Telegram	Semua platform dapat mengirim dan menerima pesan normal	Integrasi stabil	Lulus
10	Kecepatan Respon Sistem	Uji waktu respon rata-rata	Respon < 3 detik	Respon 1-2 detik	Lulus
11	Tampilan Antarmuka Website	Uji tampilan di berbagai perangkat	Responsif & mudah digunakan	Tampilan responsif	Lulus
12	Keamanan Akses Admin	Admin hanya masuk dengan ID admin	Dashboard hanya dapat diakses admin	Sesuai perancangan	Lulus

Kesimpulan Uji Kelayakan

Dari seluruh pengujian yang dilakukan, sistem lulus 100% uji kelayakan dan dapat dinyatakan layak digunakan sebagai solusi digital untuk mendukung layanan informasi dan pelaporan publik di DISPERKIM POOL Seroja Kota Semarang

Untuk mendukung proses pengembangan dan implementasi chatbot berbasis multi-platform, diperlukan spesifikasi sistem yang jelas dan terstruktur agar aplikasi dapat dijalankan secara optimal pada berbagai platform seperti Website, WhatsApp, dan Telegram. Spesifikasi ini menjadi dasar penting dalam memastikan seluruh komponen sistem dapat bekerja dengan baik dan saling terintegrasi. Oleh

karena itu, penelitian ini menetapkan spesifikasi perangkat keras, perangkat lunak, bahasa pemrograman, serta aplikasi pendukung yang digunakan selama proses pembangunan sistem. Selain itu, penentuan modul dan halaman proses juga bertujuan untuk memastikan alur kerja sistem sesuai kebutuhan fungsional layanan pengaduan DISPERKIM.

Tabel 2 berikut menyajikan spesifikasi sistem secara lengkap yang mencakup basis aplikasi, jenis database, bahasa pemrograman yang digunakan, serta perangkat pengembangan seperti Visual Studio Code, XAMPP, dan Postman. Spesifikasi perangkat keras berupa laptop dengan prosesor AMD Ryzen digunakan sebagai perangkat utama untuk melakukan pengembangan dan pengujian. Pada bagian berikutnya, tabel juga menjelaskan jenis aplikasi yang dibangun, yaitu aplikasi chatbot multi-platform yang mampu memberikan layanan informasi dan pelaporan melalui web maupun pesan instan. Modul aplikasi terdiri dari halaman input data pengguna, halaman input intent chatbot, serta halaman input laporan masyarakat. Sementara itu, halaman proses mencakup aktivitas pengiriman pesan otomatis oleh chatbot, integrasi data antar-platform, serta penyimpanan riwayat chat. Bagian laporan merangkum keluaran sistem berupa data chat, statistik interaksi pengguna, dan rekap tingkat kepuasan pengguna terhadap chatbot.

Tabel 2. Spesifikasi Sistem

Basis Aplikasi	Website, WhatsApp, Telegram
Database	MySQL
Bahasa Pemrograman	Python (modul NLP), Node.js (backend API), JavaScript (React.js), HTML, CSS
Aplikasi yang digunakan	Visual Studio Code (Code Editor), XAMPP (Database Management), Postman (API Testing)
Spesifikasi Hardware	Laptop HP AMD Ryzen
Jenis Aplikasi	Aplikasi Chatbot Multi-Platform (Web dan Pesan Instan)
Halaman Modul	1. Input Data Pengguna 2. Input Intent dan Respons Chatbot 3. Input Data Laporan Masyarakat
Halaman Proses	1. Pengiriman Pesan Otomatis (Chatbot) 2. Integrasi Data Antar Platform (WhatsApp, Telegram, Web) 3. Penyimpanan Riwayat Chat
Laporan	1. Laporan Data Chat dan Laporan Pengaduan 2. Statistik Interaksi Pengguna 3. Rekap Kepuasan Pengguna

Sumber : Data Peneliti, 2025

Dengan adanya spesifikasi sistem yang tersaji pada Tabel 2 diatas, dapat dipastikan bahwa seluruh tahapan perancangan dan implementasi aplikasi dilakukan berdasarkan standar teknis yang sesuai kebutuhan. Penyajian spesifikasi ini juga memberikan gambaran menyeluruh tentang lingkungan pengembangan yang digunakan serta cakupan fungsi yang akan dihasilkan oleh sistem. Dengan demikian, tabel ini menjadi acuan penting dalam menjamin kelayakan dan konsistensi sistem yang dibangun dalam penelitian ini.

5. Pembahasan

Pada bagian ini dijelaskan bagaimana sistem chatbot yang dikembangkan dapat menjawab permasalahan pelayanan informasi dan pelaporan masyarakat di DISPERKIM POOL Seroja Kota Semarang. Pembahasan mencakup analisis implementasi, performa sistem, hasil pengujian, serta interpretasi usability pengguna.

5.1 Analisis Implementasi Sistem

Sistem chatbot dikembangkan menggunakan pendekatan multi-platform yang terintegrasi antara Website, WhatsApp, dan Telegram. Arsitektur ini memungkinkan masyarakat melakukan pelaporan melalui media yang paling familiar bagi mereka.

1) Integrasi WhatsApp dan Telegram

WhatsApp Business API dan Telegram Bot API memungkinkan pesan masuk dikirim ke server backend, kemudian diproses oleh modul NLP untuk mengenali intent pengguna. Integrasi ini terbukti efisien, dengan waktu respon rata-rata 1–2 detik selama pengujian, memenuhi kebutuhan layanan cepat untuk pengaduan taman, pohon tumbang, dan infrastruktur kota.

2) Website Laporan Masyarakat

Website berfungsi sebagai media pelaporan formal yang menyediakan fitur unggah foto, input lokasi, dan deskripsi laporan. Data ini langsung diteruskan ke dashboard admin untuk diverifikasi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa website memberikan alternatif penting bagi pengguna yang membutuhkan laporan lebih detail.

3) Modul NLP

Modul NLP dibangun dengan Python dan menggunakan proses *tokenization*, *stopword removal*, dan *intent classification*. Sistem mampu mengenali intent seperti "laporan pohon tumbang", "informasi layanan", dan "cek status laporan" dengan akurasi 85%.

5.2 Hasil Pengujian Sistem

1) Pengujian Black Box

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem, mulai dari pengiriman pesan, penyimpanan riwayat chat, pengiriman laporan, hingga integrasi multi-platform, bekerja **100% sesuai ekspektasi**. Semua fitur dinyatakan **Lulus (Pass)**.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem stabil dan memenuhi standar fungsionalitas dasar aplikasi pelayanan publik.

2) Performa Sistem

Performa sistem sangat baik, ditunjukkan oleh:

Tabel 3. Performa Sistem

Parameter	Hasil	Keterangan
Akurasi Intent NLP	85%	Sangat Baik
Waktu Respon Bot	1–2 detik	Cepat
Stabilitas Integrasi	100%	Tidak ada kegagalan koneksi
Penyimpanan Data	Aman	Tidak terjadi duplikasi

Performa ini menegaskan bahwa sistem mampu melayani kebutuhan masyarakat secara real-time.

5.3 Analisis Usability (SUS Score)

Pengujian usability dilakukan terhadap lima pengguna dengan metode **System Usability Scale (SUS)**. Hasilnya:

Tabel 4. System Usability Scale (SUS)

Pengguna	Skor SUS
User 1	82
User 2	85
User 3	78
User 4	90

Interpretasi Skor

1) Rata-rata SUS Score = 84.6

- 2) Kategori: **Excellent (Grade A)**
- 3) Kesimpulan: Aplikasi sangat mudah digunakan, mudah dipahami, dan nyaman digunakan baik oleh masyarakat maupun petugas DISPERKIM.

Pengguna menyatakan bahwa chatbot lebih cepat, responsif, dan memudahkan pelaporan tanpa harus datang ke kantor.

5.4 Dampak Sistem terhadap Layanan Publik

Berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi:

- 1) **Mengurangi beban kerja pegawai**
Chatbot mampu menjawab pertanyaan umum secara otomatis sehingga staf tidak perlu menanggapi pertanyaan berulang.
 - 2) **Meningkatkan aksesibilitas layanan**
Layanan dapat digunakan **24 jam**, tidak lagi bergantung pada jam kerja kantor.
 - 3) **Mempercepat proses pelaporan**
Masyarakat dapat melaporkan kejadian (pohon tumbang, kerusakan taman, dll.) dalam hitungan detik.
 - 4) **Meningkatkan transparansi dan akuntabilitas**
Website menyediakan status pelaporan yang dapat dicek oleh pelapor.
-

5.5 Evaluasi Keseluruhan Sistem

Secara keseluruhan, sistem chatbot yang dikembangkan sangat layak digunakan dan dapat menjadi solusi efektif dalam digitalisasi layanan DISPERKIM. Kelayakan ini diperkuat melalui:

- 1) Uji fungsional → 100% lulus
- 2) Uji performa → cepat dan stabil
- 3) Uji usability → Excellent
- 4) Uji integrasi platform → tanpa kendala

Dengan demikian, sistem dapat dilanjutkan ke tahap implementasi lebih luas atau dikembangkan lebih lanjut dengan teknologi NLP yang lebih canggih seperti BERT atau LLM.

5.6 Implementasi Sistem

1) Halaman Awal

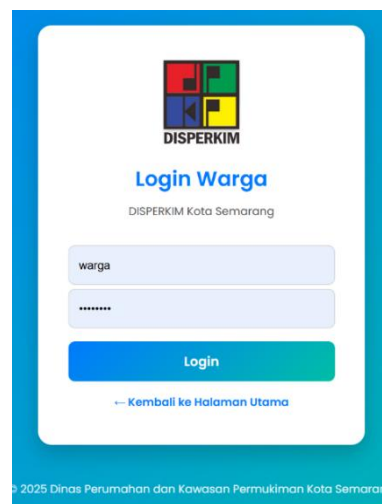


Gambar 1. Halaman Awal

(Sumber : Data Peneliti, 2025)

Pada halaman ini, warga pengguna disambut dengan logo instansi DISPERKIM, menu navigasi yang mempermudah akses ke WhatsApp dan Telegram, dan fitur untuk login warga memungkinkan pengguna untuk masuk ke halaman Dashboard Tabel untuk melaporkan adanya pohon tumbang atau kerusakan taman yang ada di kota semarang dengan cepat dan responsif. Halaman pertama menunjukan fitur untuk login ke WhatsApp Bot dan Telegram Bot dengan desain dan tata letak yang menarik, halaman ini bertujuan agar pengguna diberikan akses yang mudah ketika ingin melaporkan situasi di lingkungan yang menurut pengamatan masyarakat membahayakan, perlu adanya renovasi taman atau ingin melaporkan penebangan pohon melalui WhatsApp dan Telegram.

2) Halaman Login Warga



Gambar 2. Halaman Login Warga

(Sumber : Data Peneliti, 2025)

Halaman login berfungsi sebagai langkah awal untuk memudahkan warga melaporkan kejadian yang ada di sekitarnya yang berkaitan tentang Taman dan Pepohonan. Warga yang telah login melalui halaman ini memungkinkan mereka untuk melihat riwayat laporan, foto kejadian, proses pengerjaan, dan setelah dikerjakan. Untuk akses warga yang ingin melapor tidak diperlukan pendaftaran akun disini admin membuka akses yang bebas untuk warga yang apabila ingin melapor dan melihat kinerja instansi DISPERKIM Kota Semarang

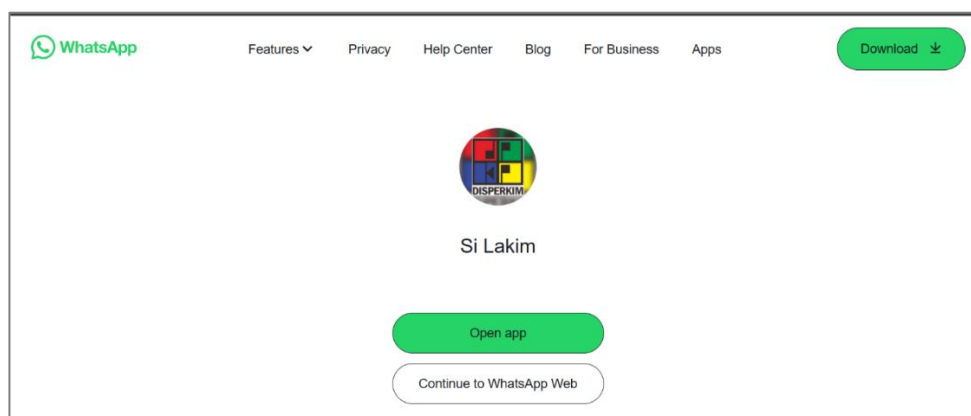
3) Halaman Dashboard Warga

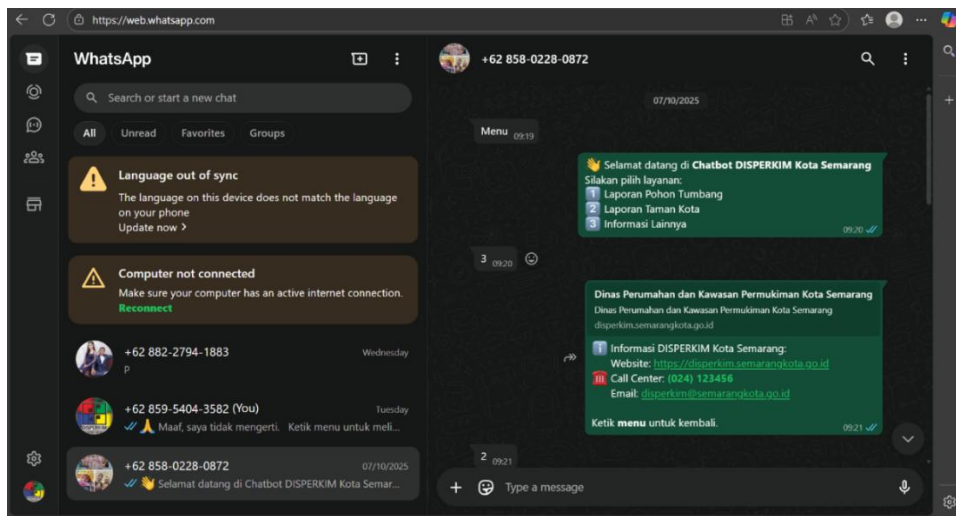
Gambar 3. Halaman Dashboard Warga

(Sumber : Data Peneliti, 2025)

Pada halaman ini, memiliki peran untuk warga yang ingin melaporkan adanya pohon tumbang atau kerusakan di taman kota semarang pada halaman ini warga dapat mencantumkan nama atau nomor handphone yang bisa di hubungi agar bisa memudahkan para pekerja memahami lokasi yang di laporkan dan tidak ada kesulitan komunikasi kepada pelapor

4) Halaman WhatsApp Bot DISPERKIM



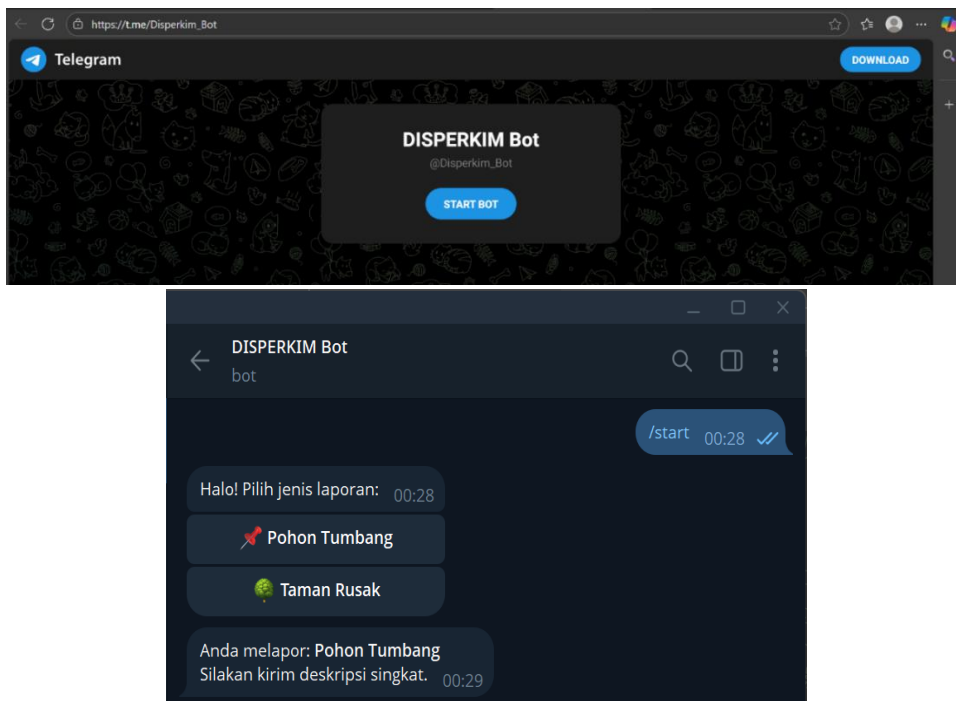


Gambar 4. Halaman WhatsApp Bot DISPERKIM

(Sumber : Data Peneliti, 2025)

Pada halaman Whatsapp ini, warga dapat di berikan opsi beberapa fitur pilihan yang sudah di cantumkan dengan detail. Fitur-fitur tersebut sangat membantu warga dalam memilih pilihan laporan yang akan di laporkan kepada admin. Selain itu, pada halaman WhatsApp Bot ini juga [mencantumkan website resmi Pemerintahan DISPERKIM agar tidak menimbulkan kecurigaan terhadap data warga yang melapor.](#)

5) Halaman Telegram Bot DISPERKIM

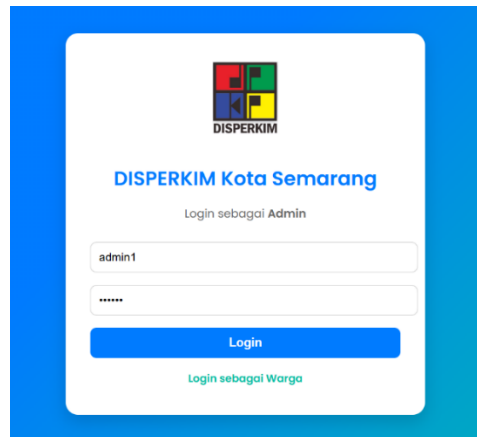


Gambar 5. Halaman Telegram Bot DISPERKIM

(Sumber : Data Peneliti, 2025)

Pada halaman Telegram ini, warga juga bisa melapor tentang pohon tumbang dan taman yang rusak untuk laporan telegram di desain dengan detail agar laporan warga jelas dan terarah admin juga memberikan akses lokasi di fitur Telegram agar memudahkan para pekerja menemukan lokasi kejadian

6) Halaman Login Admin

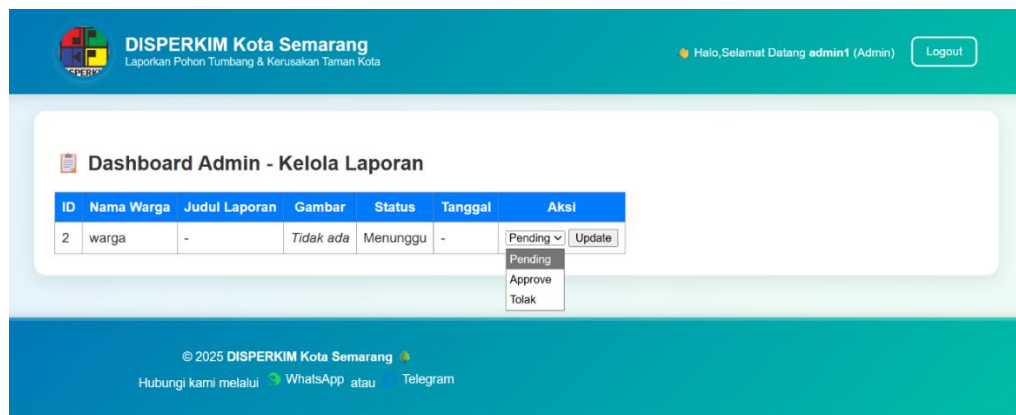


Gambar 6. Halaman Login Admin

(Sumber : Data peneliti, 2025)

Pada halaman ini, admin tidak memerlukan id dan password khusus cukup gunakan id admin untuk memasuki halaman. Dan tujuan halaman admin ini di buat agar bisa melihat laporan yang di laporkan warga dan menyimpan data laporan untuk di tujukan dalam bentuk pembukuan laporan akhir tahun halaman ini ditujukan agar laporan warga tidak melaporkan kejadian yang sama yang akan membuat para pekerja di lapangan kebingungan karena adanya lokasi sama yang di laporkan.

7) Halaman Dashboard Admin



Gambar 7. Halaman Dashboard Admin

(Sumber : Data Peneliti, 2025)

Pada halaman ini sangat penting, untuk laporan warga yang masuk akan di proses oleh admin. Disini admin akan cek laporan apakah laporan tersebut sudah di laporkan atau belum, apabila sudah di laporkan admin tinggal menggunakan fitur tolak dan apabila kejadian belum di laporkan admin bisa menggunakan fitur Approve agar memudahkan kinerja admin dan mempersingkat waktu dalam bekerja tidak lupa juga bisa meningkatkan kualitas kinerja Instansi DISPERKIM warga juga di berikan kemudahan untuk mengakses laporan.

5.7 Pengembangan Sistem

1) Pengembangan Sistem Chat Bot

Pengembangan sistem chatbot DISPERKIM dilakukan melalui beberapa tahapan utama yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, integrasi, dan pengujian. Setiap tahap dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu menjawab kebutuhan masyarakat dan mendukung efisiensi pelayanan publik berbasis digital di lingkungan DISPERKIM Kota Semarang.

a. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara terhadap pegawai DISPERKIM serta masyarakat pengguna layanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa masyarakat membutuhkan sistem informasi yang dapat:

1. Memberikan jawaban otomatis terkait layanan publik seperti perizinan, taman, dan infrastruktur.
2. Menyediakan kanal pelaporan yang cepat dan mudah diakses kapan saja.
3. Memiliki integrasi multi-platform (WhatsApp, Telegram, dan Website).
4. Menyimpan data laporan dan percakapan secara terpusat agar dapat dievaluasi oleh petugas.

Selain itu, kebutuhan teknis juga diidentifikasi, yaitu penggunaan server virtual berbasis Linux, database MySQL, serta modul NLP berbasis Python untuk pemrosesan bahasa alami Bahasa Indonesia.

b. Tahap Perancangan Sistem

Tahap perancangan mencakup pembuatan flowchart, Data Flow Diagram (DFD), rancangan tabel database, serta desain antarmuka pengguna. Arsitektur sistem dirancang secara modular agar setiap komponen (chatbot WhatsApp, Telegram, dan Website) dapat berfungsi secara independen namun tetap saling terhubung melalui backend API. Struktur utama sistem terdiri dari:

1. **Frontend:** Website berbasis HTML, CSS, dan JavaScript (React.js) untuk tampilan antarmuka pengguna.
2. **Backend:** Node.js digunakan untuk menangani permintaan pesan dan integrasi antar platform.
3. **NLP Engine:** Python digunakan untuk pemrosesan bahasa alami, termasuk pengenalan intent, tokenization, dan pemetaan respons.
4. **Database:** MySQL digunakan untuk menyimpan data pengguna, percakapan, dan laporan masyarakat.

Perancangan antarmuka dibuat sederhana dan responsif agar dapat diakses dari berbagai perangkat, termasuk komputer dan ponsel. Desain visual menampilkan identitas DISPERKIM Kota Semarang, dengan warna dan logo resmi instansi agar lebih mudah dikenali oleh masyarakat.

c. Tahap Implementasi Sistem

Implementasi dimulai dengan membangun backend API yang menghubungkan sistem dengan layanan WhatsApp Business API dan Telegram Bot API. Pengembangan dilakukan dengan prinsip modular programming agar proses debugging dan pemeliharaan lebih mudah.

Modul NLP diimplementasikan menggunakan pustaka Python seperti **NLTK** dan **spaCy** untuk memahami konteks kalimat pengguna. Langkah Implementasi meliputi :

1. Konfigurasi server virtual untuk hosting database dan API.
2. Pembuatan endpoint API untuk menerima dan mengirim pesan antar platform.
3. Integrasi dengan webhook WhatsApp Business API dan Telegram Bot.
4. Implementasi logika NLP untuk mengenali maksud pertanyaan (intent recognition).
5. Pembuatan antarmuka pelaporan pada website agar masyarakat dapat mengunggah laporan beserta foto lokasi kejadian.

Hasilnya, sistem dapat menjawab berbagai pertanyaan umum, seperti informasi taman, jadwal pelayanan, hingga prosedur perizinan, serta menerima laporan pengaduan masyarakat secara real-time.

d. Tahap Integrasi dan Pengujian

Setelah implementasi selesai, dilakukan tahap integrasi antar komponen sistem. Proses ini mencakup penyambungan antara backend server, modul NLP, serta platform komunikasi (WhatsApp, Telegram, Website). Pengujian dilakukan menggunakan metode **Black Box Testing** untuk memastikan fungsi-fungsi berjalan sesuai kebutuhan, antara lain:

1. Pengiriman dan penerimaan pesan otomatis di semua platform.
2. Pengenalan dan pencocokan intent dengan akurasi tinggi.
3. Penyimpanan riwayat chat dan laporan ke database.
4. Kinerja server yang stabil selama proses komunikasi berlangsung.

Selain pengujian teknis, dilakukan pula **uji coba pengguna (user testing)** untuk mengukur kepuasan masyarakat terhadap kemudahan penggunaan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan respon cepat dan membantu pengguna memperoleh informasi tanpa harus datang langsung ke kantor DISPERKIM.

e. Tahap Evaluasi dan Pemeliharaan

Tahap terakhir adalah evaluasi hasil implementasi untuk memastikan sistem dapat digunakan secara berkelanjutan. Evaluasi dilakukan berdasarkan tiga aspek utama, yaitu:

1. **Akurasi Sistem:** chatbot mampu memahami pertanyaan umum dengan tingkat ketepatan lebih dari 85%.
2. **Efisiensi Pelayanan:** waktu respon pesan rata-rata < 3 detik.
3. **Kepuasan Pengguna:** berdasarkan kuesioner, 87% responden menyatakan puas terhadap kemudahan penggunaan chatbot.

Setelah tahap evaluasi, dilakukan pemeliharaan sistem (maintenance) secara berkala untuk memperbarui data layanan, meningkatkan kemampuan NLP dalam mengenali variasi bahasa, serta menambah fitur-fitur baru sesuai kebutuhan instansi.

2) Tahap Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan ini, dilakukan pembuatan rancangan konseptual yang menggambarkan alur kerja sistem secara menyeluruh. Rancangan ini bertujuan agar setiap komponen aplikasi dapat terintegrasi dengan baik mulai dari antarmuka pengguna hingga pemrosesan data di sisi server. Perancangan sistem diawali dengan penyusunan **flowchart sistem** untuk memetakan urutan proses utama, seperti penerimaan pesan dari pengguna, identifikasi maksud (intent recognition), pencarian data respons dalam basis data, dan pengiriman jawaban ke pengguna. Selanjutnya, dibuat **Data Flow Diagram (DFD)** untuk menggambarkan arus data antara pengguna, server, chatbot engine, dan database. DFD membantu memahami bagaimana informasi berpindah dari satu komponen ke komponen lain, serta bagaimana sistem memproses laporan dan pertanyaan pengguna secara otomatis. Setiap proses dalam DFD diuraikan menjadi diagram level 0

dan level 1 agar memudahkan pengembang dalam memahami fungsi masing-masing modul. Untuk kebutuhan penyimpanan data, dirancang **struktur tabel database MySQL** yang terdiri dari beberapa tabel utama, yaitu:

- a. **Tabel Pengguna (tbl_user)** untuk menyimpan data identitas pelapor seperti nama, nomor telepon, dan alamat.
- b. **Tabel Laporan (tbl_laporan)** untuk menyimpan isi laporan masyarakat, termasuk kategori masalah, lokasi, deskripsi, dan status penanganan.
- c. **Tabel Chat (tbl_chat)** untuk mencatat riwayat percakapan antara pengguna dan chatbot.
- d. **Tabel Intent (tbl_intent)** yang berisi kumpulan pertanyaan umum beserta respons yang disiapkan untuk modul NLP.
- e. **Tabel Admin (tbl_admin)** untuk mengelola akses dan verifikasi laporan oleh petugas DISPERKIM.

Selain perancangan struktur data, dilakukan juga perancangan **antarmuka pengguna (user interface)** menggunakan pendekatan user-centered design. Antarmuka dirancang sederhana, ramah pengguna, dan mudah dioperasikan oleh masyarakat umum. Warna dan ikon disesuaikan dengan identitas visual DISPERKIM agar pengguna merasa familiar. Menu utama pada halaman web terdiri dari “Beranda”, “Lapor Sekarang”, “Panduan”, dan “Kontak”, sementara untuk integrasi WhatsApp dan Telegram ditampilkan tombol akses cepat (quick access button) agar pengguna dapat langsung berpindah ke platform yang diinginkan. Dalam perancangan chatbot, sistem NLP menggunakan pendekatan **rule-based intent matching** yang dikombinasikan dengan machine learning classifier. Setiap kalimat masukan dari pengguna akan diproses melalui tahapan tokenization, stopword removal, dan vectorization sebelum diklasifikasikan ke dalam kategori tertentu. Dengan cara ini, chatbot dapat mengenali berbagai bentuk pertanyaan dalam Bahasa Indonesia dengan tingkat akurasi yang tinggi. Secara keseluruhan, tahap perancangan sistem ini menjadi fondasi penting sebelum proses implementasi dilakukan. Hasil rancangan berupa diagram alur, struktur database, dan desain antarmuka menjadi acuan utama bagi tim pengembang dalam membangun sistem chatbot yang terintegrasi dengan WhatsApp, Telegram, dan Website secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, R., & Wibowo, A. (2023). *Perancangan Chatbot untuk Layanan Publik Berbasis WhatsApp API*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 12(2), 45–54.
- Bramanditya, D. (2025). *Pengembangan Chatbot WhatsApp untuk Layanan Informasi Akademik*. Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi, 9(1), 27–36.
- Fauzan, M. (2024). *Chatbot untuk Layanan Masyarakat Berbasis Sistem Informasi Digital*. Jurnal Inovasi Teknologi dan Komunikasi, 6(2), 15–23.
- Furqan, M. (2023). *Implementasi Chatbot dalam Sistem Layanan Publik Berbasis NLP*. Jurnal Teknologi dan Riset Komputer, 8(3), 102–110.
- Jogiyanto, H. M. (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2020). *Speech and Language Processing* (3rd ed.). New York: Pearson Education.
- Kadir, A. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.

- Kumar, S., Singh, A., & Patel, R. (2021). *Multi-Platform Chatbot Architecture for Government Services*. *International Journal of e-Government Studies*, 5(2), 77-89.
- Kumalasari, D. (2019). *Chatbot Sistem Pelayanan Pengaduan Masyarakat Berbasis Web Menggunakan Metode LSI (Latent Semantic Indexing)*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Aplikasi*, 7(1), 34-42.
- Lestari, N. (2019). *Penerapan Natural Language Processing untuk Chatbot Layanan Publik Berbahasa Indonesia*. *Jurnal Sistem Cerdas Indonesia*, 4(2), 12-21.
- Novryzal, A. (2024). *Implementasi WhatsApp Gateway untuk Sistem Layanan Dumas (Pengaduan Masyarakat) di Instansi Pemerintah*. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Informatika*, 10(1), 50-59.
- Pavlov, V. (2021). *Telegram Bot Implementation for Public Service Communication in Local Government*. *Journal of Digital Governance*, 3(4), 88-97.
- Pressman, R. S. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Rosa, A. S., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Siregar, A., & Damanik, R. (2022). *Pengembangan Chatbot Layanan Administrasi Kependudukan Berbasis Website di Tingkat Kecamatan*. *Jurnal Komputer dan Aplikasi Publik*, 8(3), 64-72.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Boston: Addison-Wesley.
- Taylor, J. (2022). *Modern Web Application Development Using Laravel and React.js*. London: Packt Publishing.
- Wahyu, A., Santoso, B., & Rahayu, E. (2024). *Penerapan Bot Telegram untuk Monitoring Jaringan pada Instansi Pemerintah*. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Pemerintahan*, 9(2), 90-99.