

Perancangan Chatbot Layanan Perusahaan Menggunakan Metode Nlp Dan Agile Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Teleport Data Persada)

Sopyan Hidayat^{1*}, Christien Rozali²

¹²Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

*Corresponding Author Email: Sopyanhidayat80@gmail.com

Abstract

PT. Teleport Data Persada is an internet service provider that still faces several challenges in delivering information services to customers, such as customer inquiries submitted through WhatsApp to Customer Service, repetitive questions, and limited service availability outside operating hours. This study aims to design and develop a web-based company service chatbot system to support customer information services. The system development method used in this study is Agile with the Scrum framework, while Natural Language Processing (NLP) is applied to process text input and identify the intent of user inquiries. Data were collected through observation, interviews, and literature studies. The chatbot system is integrated with the Google Gemini API to generate responses and provides service information and internet installation order features to assist prospective customers in submitting internet installation requests in a more structured manner. The result of this study is a web-based chatbot system that can help provide service information automatically to customers.

Keywords: Agile, Chatbot, Google Gemini API, NLP, Scrum.

Abstrak

PT. Teleport Data Persada merupakan perusahaan penyedia layanan internet yang dalam pelayanan informasi pelanggan masih menghadapi beberapa permasalahan, seperti pertanyaan pelanggan yang disampaikan melalui WhatsApp kepada Customer service, pertanyaan yang sama secara berulang, serta keterbatasan pelayanan di luar jam operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *chatbot* layanan perusahaan berbasis *website* untuk membantu pelayanan informasi pelanggan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Agile dengan kerangka kerja Scrum, sedangkan Natural Language Processing (NLP) diterapkan untuk memproses masukan teks dan mengenali maksud pertanyaan pengguna. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Sistem *chatbot* terintegrasi dengan Google Gemini API untuk menghasilkan respons serta menyediakan fitur informasi layanan dan *order* pemasangan internet untuk membantu calon pelanggan mengajukan pemasangan internet secara terstruktur. Hasil penelitian berupa sistem *chatbot* berbasis *website* yang dapat membantu memberikan informasi layanan secara otomatis kepada pelanggan.

Kata Kunci: Agile, Chatbot, Google Gemini API, NLP, Scrum.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong perusahaan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan melalui pemanfaatan teknologi digital. Pelayanan informasi merupakan salah satu bagian penting dalam kegiatan perusahaan karena pelanggan membutuhkan informasi mengenai layanan yang tersedia secara cepat dan mudah. Pemanfaatan teknologi dapat membantu perusahaan menyediakan layanan informasi yang lebih efektif dan mendukung kebutuhan pelanggan. (Akirini dkk., 2024)

PT. Teleport Data Persada merupakan perusahaan penyedia layanan internet atau *Internet Service Provider*. Dalam proses pelayanan informasi, pelanggan masih menyampaikan pertanyaan mengenai layanan melalui

WhatsApp kepada *Customer Service*. Proses tersebut menyebabkan pelanggan perlu menunggu respons dari petugas untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Selain itu, pertanyaan mengenai informasi layanan yang sama dapat disampaikan secara berulang dengan susunan kalimat yang berbeda. Pelanggan juga belum dapat memperoleh respons secara langsung ketika membutuhkan informasi di luar jam operasional.

Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pelanggan untuk memperoleh informasi secara cepat dengan proses pelayanan yang masih bergantung pada *Customer Service*. Ketergantungan terhadap petugas menyebabkan proses pemberian informasi belum dapat dilakukan secara otomatis selama 24 jam. Selain itu, pertanyaan yang berulang dapat

meningkatkan beban pelayanan karena petugas perlu memberikan respons terhadap pertanyaan yang memiliki maksud serupa.

Pada proses pengajuan pemasangan internet, calon pelanggan juga masih melakukan komunikasi dengan petugas. Proses tersebut memerlukan interaksi antara calon pelanggan dan petugas dalam penyampaian informasi pengajuan pemasangan. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat membantu menyediakan informasi layanan sekaligus mendukung proses pengajuan pemasangan secara lebih terstruktur.

Salah satu teknologi yang dapat diterapkan untuk membantu pelayanan informasi adalah *Chatbot*. *Chatbot* dapat digunakan sebagai media interaksi antara pengguna dan sistem melalui percakapan. Dalam penelitian ini, *Chatbot* diterapkan untuk membantu pelanggan memperoleh informasi mengenai layanan perusahaan secara otomatis (Usmany, 2022).

Agar sistem dapat memproses pertanyaan yang disampaikan pelanggan, penelitian ini menerapkan *Natural Language Processing* (NLP). NLP digunakan untuk membantu sistem memproses bahasa yang digunakan pelanggan dan mengenali maksud (*intent*) dari pertanyaan yang disampaikan. Penerapan NLP dalam penelitian ini menggunakan *keyword matching* dan *word overlap scoring* untuk membantu mengenali maksud pertanyaan pelanggan (Putra & Asmunin, 2023).

Keyword matching digunakan untuk melakukan pencocokan kata yang terdapat dalam pertanyaan pelanggan, sedangkan *word overlap scoring* digunakan untuk membantu menentukan tingkat kesesuaian berdasarkan kata-kata yang memiliki kecocokan dengan data atau pola yang tersedia. Hasil dari proses tersebut digunakan untuk membantu sistem mengenali maksud pertanyaan sebelum menghasilkan respons.

Penelitian ini juga mengintegrasikan Google Gemini API untuk menghasilkan respons berbasis kecerdasan buatan. Google Gemini API digunakan dalam proses menghasilkan jawaban berdasarkan pertanyaan dan konteks yang diberikan kepada sistem. Selain itu, sistem menggunakan *Knowledge Base* lokal sebagai sumber informasi perusahaan dan sebagai alternatif sumber jawaban ketika koneksi ke Google Gemini API mengalami gangguan (Akirini dkk., 2024).

Pengembangan sistem menggunakan metode *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum*. Metode *Agile* digunakan karena proses pengembangan dilakukan secara bertahap dan iteratif sehingga sistem dapat dikembangkan berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Kerangka kerja *Scrum* digunakan dalam proses pengembangan melalui tahapan *Product Backlog*, *Sprint Planning*, *Sprint Development*, *Sprint Review*, dan *Sprint Retrospective*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *Chatbot* layanan perusahaan berbasis *web* pada PT. Teleport Data Persada. Sistem menerapkan NLP menggunakan *keyword matching* dan *word overlap scoring*, serta mengintegrasikan Google Gemini API dan

Knowledge Base lokal untuk membantu memberikan informasi layanan kepada pelanggan dan mendukung proses pengajuan pemasangan internet.

B. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan tahap awal untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam perancangan dan pengembangan sistem *Chatbot* layanan perusahaan pada PT. Teleport Data Persada. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka.

1. Observasi. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pelayanan pelanggan di PT. Teleport Data Persada. Tujuannya adalah untuk mengetahui alur pelayanan yang sedang berjalan serta mengidentifikasi permasalahan yang ada.
2. Wawancara. Wawancara dilakukan melalui sesi tanya jawab dengan divisi *Customer Service* dan pihak manajemen PT. Teleport Data Persada untuk mengumpulkan informasi mengenai tarif paket internet, batasan cakupan wilayah jaringan, syarat berlangganan, serta kebutuhan hak akses sistem.
3. Studi Pustaka. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan, mempelajari, dan menganalisis berbagai literatur ilmiah berupa buku teks, jurnal nasional maupun internasional, serta dokumen pustaka yang berkaitan dengan perancangan *Chatbot*, *Natural Language Processing* (NLP), Google Gemini API, dan *Agile*.

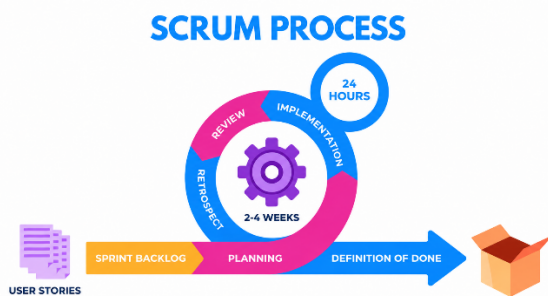
Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum*. Metode ini dipilih karena memiliki sifat fleksibel dan iteratif sehingga pengembangan sistem dapat dilakukan secara bertahap serta dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan. Sistem dapat dievaluasi dan disempurnakan berdasarkan hasil pengujian serta masukan dari pengguna. *Agile* menekankan pengembangan perangkat lunak secara iteratif dan *incremental*, kemampuan beradaptasi terhadap perubahan, serta kolaborasi dalam proses pengembangan (Pressman & Maxim, 2020).

Selain menggunakan *Agile* sebagai metode pengembangan sistem, penelitian ini menerapkan *Natural Language Processing* (NLP) pada sistem *Chatbot* untuk memproses masukan berupa teks dari pengguna. Penerapan NLP digunakan untuk membantu sistem mengenali maksud (*intent*) dari pertanyaan pengguna berdasarkan kata kunci dan pola teks yang tersedia. Dalam sistem ini, NLP diterapkan menggunakan *keyword matching* dan *word overlap scoring* untuk membantu mengenali maksud pertanyaan pelanggan. Hasil pemrosesan tersebut digunakan untuk menentukan informasi atau respons yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (Dynia & Wibowo, 2025; Jurafsky & Martin, 2025).

Tahapan metode *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum* yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. *Product Backlog*. Tahap ini diawali dengan mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pengguna melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil identifikasi tersebut digunakan untuk menyusun daftar kebutuhan dan fitur sistem *Chatbot* yang akan dikembangkan.
2. *Sprint Planning*. Pada tahap ini, kebutuhan dan fitur yang telah disusun dalam *Product Backlog* dipilih dan diprioritaskan untuk menentukan pekerjaan yang akan dikembangkan.
3. *Sprint Development*. Tahap ini merupakan proses perancangan, pengodean (*coding*), integrasi Google Gemini API, implementasi basis data MySQL, serta pengujian fitur *Chatbot* sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.
4. *Sprint Review*. Setelah proses pengembangan selesai, dilakukan peninjauan terhadap hasil sistem yang telah dikembangkan untuk memastikan fungsi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan masukan dari pengguna sebagai bahan penyempurnaan sistem.
5. *Sprint Retrospective*. Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi proses pengembangan yang telah dilakukan, mengidentifikasi kendala yang ditemukan, serta menentukan perbaikan yang diperlukan pada proses pengembangan selanjutnya.



Gambar 1. Metode Agile Scrum

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Berjalan

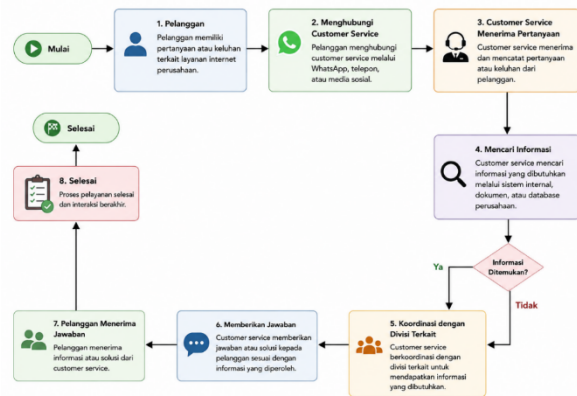
Sistem berjalan menjabarkan tahapan prosedur pelayanan informasi yang saat ini berlangsung di PT. Teleport Data Persada sebelum adanya pengembangan sistem *Chatbot*. Analisis sistem berjalan dilakukan untuk mengetahui alur pelayanan informasi kepada pelanggan serta mengidentifikasi kendala yang terjadi pada proses pelayanan yang sedang berjalan.

Pada sistem berjalan, pelanggan yang membutuhkan informasi mengenai layanan perusahaan menghubungi *Customer Service* melalui media komunikasi yang digunakan oleh perusahaan. *Customer Service* menerima pertanyaan dari pelanggan dan memberikan respons sesuai dengan informasi yang dibutuhkan. Apabila informasi belum dapat diberikan secara langsung, petugas melakukan pencarian informasi atau koordinasi dengan pihak terkait sebelum memberikan jawaban kepada pelanggan.

Proses pelayanan informasi tersebut masih bergantung pada *Customer Service*. Pelanggan perlu menunggu respons dari petugas, sementara pertanyaan mengenai

informasi layanan dapat disampaikan secara berulang dengan susunan kalimat yang berbeda. Selain itu, layanan informasi belum dapat diberikan secara otomatis selama 24 jam.

Hasil analisis sistem berjalan digunakan sebagai dasar dalam merancang sistem usulan berupa *Chatbot* layanan perusahaan berbasis *web*. Sistem yang diusulkan menerapkan *Natural Language Processing* (NLP), Google Gemini API, dan *Knowledge Base* untuk membantu memberikan informasi kepada pelanggan secara otomatis.



Gambar 2. Sistem Berjalan

Sistem Usulan

Sistem usulan merupakan tahapan perancangan arsitektur dan alur kerja sistem baru yang direkomendasikan sebagai solusi atas kendala yang ditemukan pada sistem berjalan. Dalam penelitian ini, sistem yang diusulkan berupa *Chatbot* layanan perusahaan berbasis *web* pada PT. Teleport Data Persada. Sistem dirancang untuk membantu pelanggan memperoleh informasi layanan melalui interaksi berbasis teks dengan menerapkan *Natural Language Processing* (NLP). Sistem juga terintegrasi dengan Google Gemini API dan didukung oleh *Knowledge Base* sebagai sumber informasi yang digunakan dalam memberikan respons kepada pengguna.



Gambar 3. Sistem Usulan

Entity Relationship Diagram (ERD)

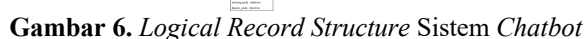
Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antarentitas yang akan diterapkan pada basis data sistem. ERD menunjukkan entitas, atribut, serta hubungan antarentitas yang diperlukan dalam mendukung proses pengelolaan data pada sistem *Chatbot*.



Transformasi ERD ke *Logical Record Structure* (LRS) dilakukan untuk mengubah struktur konseptual yang terdapat pada ERD menjadi struktur record yang digunakan dalam perancangan basis data. Proses ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan tabel dan hubungan data yang akan diimplementasikan dalam sistem.



Logical Record Structure (LRS) digunakan untuk menggambarkan struktur record dan hubungan antarrecord yang diperoleh dari hasil transformasi ERD. LRS menjadi dasar dalam pembentukan struktur tabel pada basis data sistem *Chatbot*.



Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem serta fungsi-fungsi yang tersedia dalam sistem *Chatbot*. Diagram ini menunjukkan aktivitas yang dapat dilakukan oleh pelanggan dan administrator sesuai dengan hak akses dan kebutuhan masing-masing.

Diagram illustrating the structure of the chatbot system, showing the flow of information from various data sources to the chatbot interface.

The diagram is divided into two main sections: **Sistem Chatbot BPP PPT** and **Sistem Data Personal**.

Sistem Chatbot BPP PPT includes the following components:

- Manual Informasi Beranda
- Manual Profil
- Manual Daftar Pindah Interest
- Manual Info Promosi
- Manual Informasi FAQ
- Menajemen Pindah Pergi
- Manual Area / Lokasi Layanan
- Menajemen Order Pengiriman
- Informasi pada Chatbot
- Menajemen Bantuan Operasional (Line Chat)

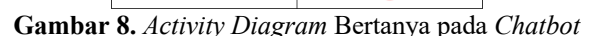
Sistem Data Personal includes the following components:

- Login
- Manual Dashboard
- Menajemen Data Order Pengiriman
- Menajemen FAQ
- Menajemen Riwayat Pengiriman
- Menajemen Data Proses dan Penawaran
- Menajemen Glider dan Harga Area
- Menajemen Data Menajemen Admin
- Menajemen pengajuan Mekanika
- Menajemen Persepsi Chatbot
- Menajemen Data Paket Harian
- Menajemen Pribi Layanan
- Menajemen Data Pengiriman
- Menajemen Data Pengiriman Chatbot
- Menajemen Pesan Koneksi
- Menajemen Live Chat
- Login

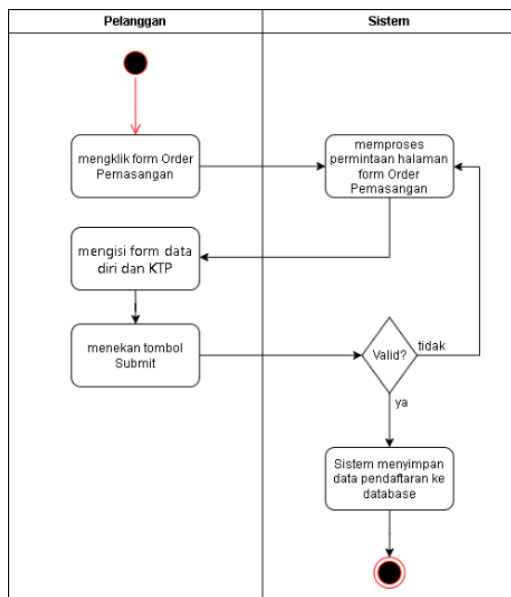
The central node, **Pengaruh**, is connected to all data sources in both sections, indicating its role in processing and managing the information.

Gambar 7. *Use Case Diagram* Sistem Chatbot

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh pengguna dan sistem dari awal hingga akhir proses. Pada sistem *Chatbot* layanan perusahaan, terdapat aktivitas yang dilakukan oleh pelanggan maupun administrator. Salah satu proses utama adalah aktivitas pelanggan dalam menggunakan *Chatbot*. Pelanggan memasukkan pertanyaan melalui sistem, kemudian pertanyaan diproses untuk membantu mengenali maksud (*intent*) pengguna. Sistem selanjutnya mencari informasi yang relevan dan memberikan respons kepada pelanggan.



Selain menggunakan *Chatbot*, pelanggan dapat mengajukan pemasangan layanan internet melalui fitur *Order Pemasangan Internet* yang tersedia pada sistem.



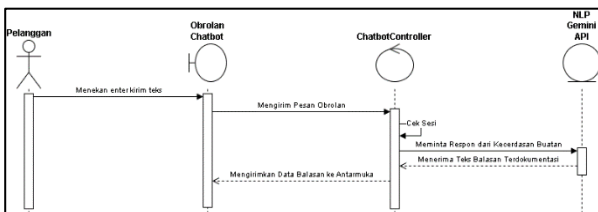
Gambar 9. *Activity Diagram* Mengajukan *Order* Pemasangan Internet

Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara pengguna, sistem, dan komponen yang terlibat dalam suatu proses. Diagram ini menunjukkan pesan atau proses yang terjadi secara berurutan ketika pengguna menggunakan fungsi sistem.

Pada proses interaksi dengan *Chatbot*, pengguna mengirimkan pertanyaan melalui antarmuka sistem. Masukan tersebut diproses oleh sistem untuk membantu mengenali maksud pertanyaan. Selanjutnya, sistem menggunakan informasi yang relevan untuk menghasilkan dan menampilkan respons kepada pengguna.

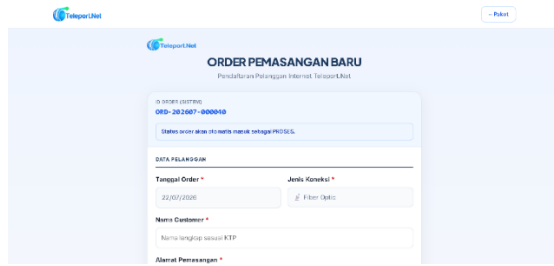
Halaman beranda merupakan halaman utama *website* PT. Teleport Data Persada. Halaman ini menampilkan informasi singkat mengenai perusahaan, *banner* utama, menu navigasi, serta akses menuju halaman paket internet, area layanan, promo, FAQ, kontak, *order* pemasangan internet, dan *Chatbot AI*.



Gambar 10. *Sequence Diagram Bertanya pada Chatbot*

Class Diagram

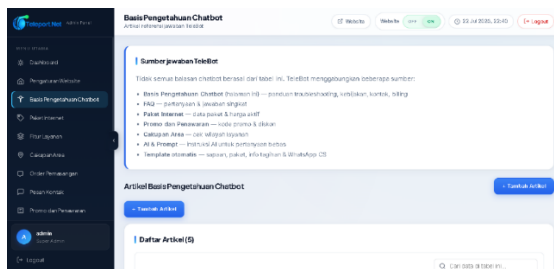
Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas yang terdapat dalam sistem beserta hubungan antarobjek. Diagram ini menunjukkan struktur sistem yang terdiri atas kelas, atribut, serta hubungan yang mendukung proses pengelolaan data dan fungsi sistem *Chatbot*.



Gambar 13. Implementasi Halaman *Order* Pemasangan Internet

Halaman Basis Pengetahuan *Chatbot*

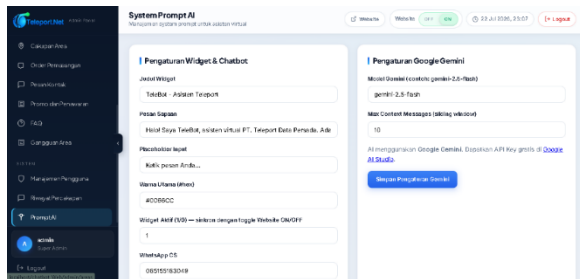
Halaman basis pengetahuan *Chatbot* merupakan salah satu halaman yang tersedia pada panel administrator untuk pengelolaan data pengetahuan sistem *Chatbot*. Halaman ini digunakan dalam pengelolaan informasi yang berkaitan dengan layanan *Chatbot* (McTear, 2022).



Gambar 14. Implementasi Halaman Basis Pengetahuan *Chatbot*

Halaman *Prompt AI*

Halaman *Prompt AI* merupakan halaman pada sistem yang digunakan dalam pengelolaan konfigurasi *prompt AI*. Fitur ini digunakan untuk mengatur pembicaraan AI agar lebih natural saat menjawab.



Gambar 15. Implementasi Halaman *Prompt AI*

Pengujian *Black Box*

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian dilakukan terhadap fungsi-fungsi sistem untuk mengetahui kesesuaian antara hasil yang diperoleh dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang.

Pengujian dilakukan pada fitur *website*, panel administrator, serta integrasi *Chatbot AI* menggunakan Google Gemini API. Fitur yang diuji meliputi halaman utama *website*, *login* administrator, pengelolaan paket internet, basis pengetahuan *Chatbot*, fitur layanan, cakupan area, *order* pemasangan, pesan kontak, promo dan penawaran, FAQ, gangguan area, manajemen pengguna, riwayat percakapan, *Prompt AI*, serta *Chatbot AI*.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box Testing*

No	Fitur	Skenario	Harapan	Hasil	Status
1	<i>Login</i> Administrator	Administrator memasukkan data <i>login</i> yang valid	Administrator berhasil masuk ke halaman <i>dashboard</i>	Sesuai harapan	Valid
2	Halaman Beranda	Pengguna mengakses halaman beranda	Halaman beranda berhasil ditampilkan	Sesuai harapan	Valid
3	Paket Internet	Pengguna mengakses informasi paket internet	Informasi paket internet berhasil ditampilkan	Sesuai harapan	Valid
4	<i>Order Pemasangan</i>	Pengguna mengisi dan mengirim formulir <i>order</i> pemasangan	Data <i>order</i> berhasil diproses dan disimpan	Sesuai harapan	Valid
5	Basis Pengetahuan <i>Chatbot</i>	Administrator menambah, mengubah, dan menghapus data pengetahuan	Data basis pengetahuan berhasil diproses	Sesuai harapan	Valid
6	Riwayat Percakapan	Administrator melihat riwayat percakapan <i>Chatbot</i>	Riwayat percakapan berhasil ditampilkan	Sesuai harapan	Valid
7	<i>Prompt AI</i>	Administrator mengubah instruksi perilaku atau <i>persona Chatbot</i>	Konfigurasi <i>prompt</i> berhasil diperbarui dan disimpan	Sesuai harapan	Valid
8	<i>Chatbot AI</i> (Google Gemini API)	Pengguna mengirim pertanyaan mengenai layanan perusahaan	<i>Chatbot</i> memberikan respons sesuai konteks dan basis pengetahuan	Sesuai harapan	Valid

D. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem layanan informasi berbasis *website* berhasil dirancang dan dibangun untuk membantu pelanggan memperoleh informasi layanan secara lebih mudah, termasuk ketika *Customer service* berada di luar jam operasional.
2. Sistem berhasil dibangun guna menjadi alat bantu *Customer service*.
3. Sistem berhasil membantu menangani pertanyaan pelanggan mengenai informasi layanan sehingga penyampaian informasi yang sama secara berulang oleh *Customer service* dapat dikurangi.
4. *Order* pemasangan internet berhasil dikembangkan untuk membantu calon pelanggan menyampaikan

data pengujian pemasangan internet melalui *website* secara lebih terstruktur.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah:

1. *Chatbot* dapat dikembangkan dengan bisa melakukan upload file untuk kebutuhan keluhan.
2. Sistem *Chatbot* dapat dikembangkan dengan menerapkan *machine learning* untuk mendeteksi percakapan yang memerlukan penanganan *Customer service* dan mengalihkannya kepada petugas.
3. *Chatbot* dapat dikembangkan dengan membangun AI secara mandiri agar tidak bergantung pada Google Gemini AI.
4. *Chatbot* dapat dikembangkan dengan bisa melakukan *Payment gateway* untuk melakukan pembayaran internet pengguna lama dan pengguna baru.
5. Sistem *Chatbot* dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi *mobile* sebagai alternatif platform layanan bagi pelanggan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian ini, di antaranya:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, kesehatan, kesempatan, dan kekuatan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Christien Rozali, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian.
3. Bapak Joko Fajriansyah selaku Direktur Utama PT. Teleport Data Persada yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian serta membantu dalam memperoleh data yang dibutuhkan.
4. Universitas Pamulang atas dukungan dan fasilitas akademik selama pelaksanaan penelitian.
5. Serta semua pihak terkait lainnya yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan penelitian ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Akirini, W. N., Dewi, W. N., Nas, C., Norhan, L., Sevtiana, A., Kusuma, R. P., & Sulhan, M. A. (2024). PERANCANGAN APLIKASI LAYANAN CUSTOMER SERVICE MENGGUNAKAN CHATBOT BERBASIS WEBSITE PADA PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA WITEL CIREBON. *JURNAL DIGIT*, 14(1), 79–89. <https://doi.org/10.51920/jd.v14i1.374>
- Dynia, L. P., & Wibowo, J. S. (2025). Pengembangan Chatbot Dialogflow Untuk Rekomendasi UMKM Kuliner Kota Semarang Berbasis Natural Language Processing. *Techno.COM*, 24(2), 405–418. <https://doi.org/10.31959/js.v12i2.1028>
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2025). *Speech and Language Processing* (3rd Editio). <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>

- McTear, M. (2022). *Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-02176-3>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th Editio). McGraw-Hill Education.
- Putra, F. P. E., & Asmunin. (2023). Penerapan Natural Language Processing Pada Aplikasi Chatbot Sebagai Asisten Virtual UMKM Hafidz Pigura. *Universitas Negeri Surabaya*. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/view/64755>
- Usmany, R. (2022). PENGEMBANGAN CHATBOT PENGADUAN DAN TROUBLESHOOTING TEKNOLOGI INFORMASI DENGAN PENDEKATAN NLP (STUDI KASUS: POLITEKNIK NEGERI AMBON). *JURNAL SIMETRIK*, 12(2), 575–583. <https://doi.org/10.31959/js.v12i2.1028>