



PENGEMBANGAN VIRTUAL ASISTEN BERBASIS WHATSAPP MENGGUNAKAN n8n UNTUK LAYANAN INFORMASI KEPEGAWAIAN PADA BKPSDM KABUPATEN LEBAK

Ahmad Tabrani¹, Wawan Setiawan², Muhammad Rizky Yoseptian³

¹ Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Informatika, UIN SMH Banten, Banten, Indonesia
Alamat Lengkap Jl. Syekh Nawawi Al-Bantani Curug, Indonesia

² Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Informatika, UIN SMH Banten, Banten, Indonesia
Alamat Lengkap Jl. Syekh Nawawi Al-Bantani Curug, Indonesia

³ Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Informatika, UIN SMH Banten, Banten, Indonesia
Alamat Lengkap Jl. Syekh Nawawi Al-Bantani Curug, Indonesia

Email: ¹ahmad.tabrani@uinbanten.ac.id, ²wawan.setiawan@uinbanten.ac.id, ³rizkiyoseptian43433@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: Email Author Korespondensi

Submitted; Accepted; Published:

Abstrak– Layanan informasi kepegawaian di BKPSDM Kabupaten Lebak masih menghadapi kendala berupa tingginya frekuensi pertanyaan yang bersifat berulang dari Aparatur Sipil Negara (ASN), sehingga proses pelayanan masih bergantung pada petugas dan belum dapat diakses secara optimal di luar jam kerja. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *virtual asisten* berbasis WhatsApp sebagai media layanan informasi kepegawaian yang mampu memberikan respons secara otomatis. Metode yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan studi dokumentasi untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, kemudian dilanjutkan dengan pengembangan menggunakan platform n8n sebagai *workflow automation*, WAHA sebagai *WhatsApp gateway*, Google Sheets sebagai *knowledge base*, serta Gemini API sebagai *large language model*. Sistem dirancang dengan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) sederhana sehingga jawaban yang diberikan mengacu pada informasi yang tersimpan pada *knowledge base*. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa *virtual asisten* berhasil diimplementasikan dan mampu menerima pertanyaan pengguna melalui WhatsApp serta memberikan respons otomatis sesuai informasi layanan kepegawaian yang tersedia. Implementasi sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efektivitas penyampaian informasi kepegawaian dan mendukung transformasi layanan digital di BKPSDM Kabupaten Lebak.

Kata Kunci: *Virtual Assistant, Chatbot, WhatsApp, n8n, Gemini API, Retrieval-Augmented Generation.*

Abstract– Personnel information services at the Regional Civil Service and Human Resource Development Agency (BKPSDM) of Lebak Regency still face challenges due to the high frequency of repetitive inquiries from Civil Servants (ASN). As a result, information services remain highly dependent on staff and are not optimally accessible outside office hours. This study aims to develop a WhatsApp-based *virtual assistant* to provide automated personnel information services. The research employed observation, interviews, and documentation studies to identify system requirements, followed by system development using n8n as the *workflow automation* platform, WAHA as the WhatsApp gateway, Google Sheets as the *knowledge base*, and Gemini API as the *large language model*. The system was designed using a simple *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) approach to ensure that responses were generated based on validated information stored in the *knowledge base*. The implementation results indicate that the developed *virtual assistant* successfully receives user inquiries through WhatsApp and provides automated responses according to the available personnel information. Therefore, the proposed system is expected to improve the effectiveness of personnel information services and support the digital transformation of public services at BKPSDM Lebak Regency.

Keywords: *Virtual Assistant, Chatbot, WhatsApp, n8n, Gemini API, Retrieval-Augmented Generation.*

1. PENDAHULUAN

Layanan informasi kepegawaian merupakan salah satu bentuk pelayanan administrasi yang memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran penyelenggaraan pemerintahan. Di lingkungan Badan Kepegawaian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BKPSDM) Kabupaten Lebak, penyampaian informasi kepada Aparatur Sipil Negara (ASN) masih didominasi melalui komunikasi langsung maupun media percakapan seperti WhatsApp. Kondisi tersebut menyebabkan petugas harus memberikan jawaban yang sama secara berulang terhadap pertanyaan mengenai pengadaan pegawai, pemberhentian, mutasi, kenaikan pangkat, pensiun, hingga administrasi kepegawaian lainnya. Selain meningkatkan beban kerja petugas, proses pelayanan juga menjadi kurang efisien, terutama ketika jumlah pertanyaan yang diterima meningkat pada waktu tertentu. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi layanan yang mampu memberikan informasi secara cepat, konsisten, dan dapat diakses kapan saja oleh pengguna [5].

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI), khususnya *Large Language Model* (LLM), membuka peluang dalam pengembangan sistem layanan informasi yang lebih adaptif dan interaktif. Salah satu implementasi yang saat ini banyak digunakan adalah *virtual assistant* berbasis *chatbot* yang mampu memahami pertanyaan

pengguna dan memberikan jawaban secara otomatis. Integrasi teknologi AI dengan aplikasi perpesanan seperti WhatsApp memungkinkan masyarakat maupun pegawai memperoleh informasi melalui media yang telah digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Selain itu, pemanfaatan platform *workflow automation* seperti *n8n* memungkinkan integrasi berbagai layanan, seperti *WhatsApp Gateway*, *knowledge base*, dan model AI, tanpa memerlukan pengembangan sistem yang kompleks sehingga proses implementasi menjadi lebih efisien.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan *virtual assistant* berbasis WhatsApp mampu meningkatkan kualitas layanan informasi pada berbagai instansi. Bariah dan Pratiwi mengembangkan *virtual assistant chatbot* berbasis WhatsApp sebagai media layanan informasi mahasiswa dan menunjukkan bahwa sistem mampu mempermudah penyampaian informasi akademik secara otomatis [1]. Anggoro *et al.* mengembangkan WA-DILA sebagai *WhatsApp-Based Intelligent Assistant* pada lembaga sertifikasi profesi dan membuktikan bahwa pemanfaatan *chatbot* dapat meningkatkan efektivitas pelayanan informasi kepada pengguna [2]. Penelitian Rahadian, Putra, dan Hartono mengimplementasikan *chatbot* berbasis *Natural Language Processing* pada WhatsApp, Telegram, dan website untuk mendukung layanan instansi pemerintah sehingga mampu mempercepat proses penyampaian informasi kepada masyarakat [3]. Alamsyah mengembangkan aplikasi *chatbot* pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Semarang menggunakan pendekatan *button-based chatbot* sebagai media pelayanan informasi dan pengaduan masyarakat [4]. Selain itu, Wibowo dan Pratomo menjelaskan bahwa transformasi digital dalam pelayanan publik merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung reformasi birokrasi sehingga pemanfaatan teknologi informasi menjadi kebutuhan bagi instansi pemerintah [5].

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah berhasil mengembangkan sistem layanan informasi berbasis *chatbot*, sebagian besar masih berfokus pada implementasi berbasis aturan (*rule-based chatbot*) atau *Natural Language Processing* konvensional. Penelitian mengenai integrasi *Large Language Model* melalui Gemini API yang dipadukan dengan *workflow automation* menggunakan *n8n*, *WhatsApp Gateway* (WAHA), serta *knowledge base* berbasis Google Sheets pada layanan informasi kepegawaian masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan yang berbeda melalui pengembangan *virtual assistant* berbasis WhatsApp dengan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) sederhana sehingga respons yang diberikan tetap mengacu pada informasi yang telah divalidasi oleh instansi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan *virtual assistant* berbasis WhatsApp menggunakan *n8n* untuk mendukung layanan informasi kepegawaian pada BKPSDM Kabupaten Lebak. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu memberikan layanan informasi secara otomatis, meningkatkan efisiensi pelayanan, mengurangi beban kerja petugas, serta mendukung transformasi digital pada pelayanan kepegawaian di lingkungan BKPSDM Kabupaten Lebak.

1. Identifikasi Masalah

Tahap pertama dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada layanan informasi kepegawaian di BKPSDM Kabupaten Lebak. Berdasarkan hasil observasi, proses penyampaian informasi masih dilakukan secara manual melalui komunikasi langsung maupun aplikasi perpesanan, sehingga petugas harus menjawab pertanyaan yang sama secara berulang. Kondisi tersebut menyebabkan pelayanan menjadi kurang efisien, terutama ketika jumlah pertanyaan meningkat.

2. Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui tiga teknik pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk memahami proses pelayanan informasi yang sedang berjalan. Wawancara dilakukan dengan pegawai Bidang Pengadaan, Pemberhentian, dan Informasi (PPI) guna memperoleh informasi mengenai kebutuhan layanan. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan berbagai dokumen pendukung, seperti peraturan, prosedur pelayanan, dan informasi kepegawaian yang kemudian dijadikan sebagai *knowledge base*.

3. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan fungsional maupun nonfungsional sistem. Analisis dilakukan berdasarkan hasil pengumpulan data sehingga diperoleh kebutuhan utama, yaitu sistem mampu menerima pertanyaan melalui WhatsApp, mencari informasi pada *knowledge base*, memproses permintaan menggunakan Gemini API, serta mengirimkan jawaban kepada pengguna secara otomatis.

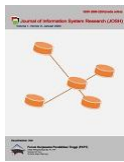
4. Perancangan Sistem

Tahap perancangan dilakukan dengan menyusun arsitektur sistem, alur kerja (*workflow*), serta hubungan antar komponen yang digunakan. Sistem dirancang menggunakan platform *workflow automation* *n8n* yang diintegrasikan dengan WAHA sebagai *WhatsApp Gateway*, Google Sheets sebagai *knowledge base*, dan Gemini API sebagai *large language model*.

5. Pengembangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi seluruh rancangan ke dalam sistem yang sebenarnya. *Workflow* pada *n8n* dibangun untuk menerima pesan dari WhatsApp, melakukan pencarian informasi pada Google Sheets, mengirimkan konteks ke Gemini API, kemudian mengembalikan hasil jawaban kepada pengguna melalui WhatsApp.

6. Pengujian Sistem



Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing dengan menguji setiap fungsi utama sistem tanpa melihat kode program. Pengujian difokuskan pada proses pengiriman pesan, pencarian informasi, pemrosesan jawaban oleh Gemini API, serta pengiriman respons kepada pengguna. Hasil pengujian digunakan untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan.

7. Evaluasi dan Implementasi

Tahap terakhir dilakukan dengan mengevaluasi hasil pengujian untuk mengetahui apakah sistem telah memenuhi kebutuhan layanan informasi kepegawaian. Setelah sistem dinyatakan berjalan dengan baik, virtual assistant diimplementasikan sebagai media layanan informasi berbasis WhatsApp pada BKPSDM Kabupaten Lebak.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem (*system development*) yang diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna hingga implementasi dan pengujian sistem. Tahapan penelitian disusun secara sistematis untuk memastikan bahwa *virtual assistant* yang dikembangkan mampu memberikan layanan informasi kepegawaian secara otomatis sesuai dengan kebutuhan BKPSDM Kabupaten Lebak.

2.2 Metode pengembangan virtual asisten berbasis whatsapp 2

Penelitian ini menerapkan metode pengembangan sistem dengan memanfaatkan platform *workflow automation* n8n sebagai pusat integrasi antar komponen. Metode ini dipilih karena mampu menghubungkan berbagai layanan tanpa memerlukan proses pengembangan aplikasi secara kompleks, sehingga implementasi sistem menjadi lebih cepat, fleksibel, dan mudah dikembangkan. Dalam penelitian ini, n8n diintegrasikan dengan WAHA sebagai *WhatsApp Gateway*, Google Sheets sebagai *knowledge base*, serta Gemini API sebagai *Large Language Model* (LLM) untuk menghasilkan jawaban otomatis berdasarkan informasi yang telah disediakan. Pendekatan serupa banyak digunakan pada pengembangan sistem layanan informasi modern karena mampu meningkatkan efisiensi proses integrasi antar layanan digital [6], [7].

proses layanan dimulai ketika pengguna mengirimkan pertanyaan melalui aplikasi WhatsApp. Pesan tersebut diterima oleh WAHA yang berfungsi sebagai *WhatsApp Gateway* untuk meneruskan data ke dalam *workflow* pada n8n. Selanjutnya, n8n melakukan proses pengolahan data dengan mengambil informasi yang relevan dari Google Sheets sebagai *knowledge base*. Informasi tersebut kemudian dikirimkan sebagai konteks ke Gemini API agar model AI dapat menghasilkan jawaban yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Jawaban yang dihasilkan selanjutnya dikirim kembali melalui WAHA sehingga pengguna menerima respons secara otomatis melalui WhatsApp.

Metode yang diterapkan mengadopsi konsep *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) sederhana. Pada pendekatan ini, sistem tidak hanya mengandalkan kemampuan model AI dalam menghasilkan jawaban, tetapi terlebih dahulu melakukan proses pengambilan (*retrieval*) informasi dari *knowledge base*. Informasi yang berhasil ditemukan digunakan sebagai konteks sebelum dikirimkan ke Gemini API. Dengan mekanisme tersebut, jawaban yang dihasilkan lebih sesuai dengan data yang dimiliki instansi sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya *hallucination* pada model AI [8].

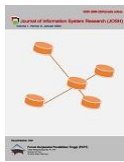
Untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan, dilakukan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian difokuskan pada fungsi-fungsi utama sistem, meliputi penerimaan pesan dari pengguna, proses pengambilan informasi dari *knowledge base*, pemrosesan jawaban menggunakan Gemini API, serta pengiriman respons kembali kepada pengguna melalui WhatsApp. Setiap fungsi diuji menggunakan beberapa skenario untuk memastikan bahwa keluaran yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan layanan informasi kepegawaian [9].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

3.1.1. Implementasi Virtual Asisten

Hasil penelitian ini berupa pengembangan *virtual assistant* berbasis WhatsApp yang diterapkan sebagai media layanan informasi kepegawaian di BKPSDM Kabupaten Lebak. Sistem dikembangkan menggunakan platform n8n sebagai *workflow automation*, WAHA sebagai *WhatsApp Gateway*, Google Sheets sebagai *knowledge base*, serta Gemini API sebagai *Large Language Model* (LLM). Integrasi antar komponen tersebut



memungkinkan sistem menerima pertanyaan dari pengguna, mencari informasi yang relevan, kemudian memberikan respons secara otomatis melalui WhatsApp.

Dalam implementasinya, pengguna hanya perlu mengirimkan pertanyaan melalui aplikasi WhatsApp. Selanjutnya sistem akan memproses pertanyaan tersebut, mengambil informasi yang sesuai dari *knowledge base*, kemudian menghasilkan jawaban yang lebih alami menggunakan Gemini API. Dengan mekanisme tersebut, pengguna dapat memperoleh informasi kepegawaian secara cepat tanpa harus menunggu respons dari petugas.

3.2 Implementasi dan Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan menguji fungsi utama dari *virtual assistant*. Pengujian meliputi proses penerimaan pesan, pencarian informasi pada *knowledge base*, pemrosesan jawaban menggunakan Gemini API, serta pengiriman balasan kepada pengguna melalui WhatsApp.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Sistem mampu menerima pertanyaan pengguna, memproses informasi secara otomatis, serta mengirimkan jawaban yang relevan berdasarkan data yang tersedia. Selain itu, sistem juga dapat memberikan respons ketika pengguna mengajukan pertanyaan di luar informasi yang terdapat pada *knowledge base* dengan memberikan pemberitahuan bahwa informasi belum tersedia.

3.3 Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa penggunaan n8n sebagai platform *workflow automation* mampu menyederhanakan proses integrasi antara WhatsApp, Google Sheets, dan Gemini API. Sistem yang dikembangkan dapat membantu mengurangi proses pelayanan informasi secara manual sehingga petugas tidak perlu lagi menjawab pertanyaan yang sama secara berulang.

Jika dibandingkan dengan penelitian Bariah dan Pratiwi [1], penelitian ini memiliki kesamaan dalam penggunaan WhatsApp sebagai media layanan informasi. Perbedaannya terletak pada pemanfaatan Gemini API sebagai *Large Language Model* sehingga respons yang dihasilkan lebih fleksibel dan sesuai dengan konteks pertanyaan pengguna. Selain itu, penggunaan Google Sheets sebagai *knowledge base* memudahkan administrator dalam memperbarui informasi tanpa harus melakukan perubahan pada kode program.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa *virtual assistant* berbasis WhatsApp dapat menjadi solusi alternatif dalam meningkatkan efektivitas layanan informasi kepegawaian di BKPSDM Kabupaten Lebak. Implementasi sistem ini diharapkan mampu mendukung transformasi digital pelayanan publik melalui pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan yang mudah diterapkan dan dikembangkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan virtual assistant berbasis WhatsApp menggunakan platform n8n berhasil diimplementasikan sebagai media layanan informasi kepegawaian pada BKPSDM Kabupaten Lebak. Sistem yang dikembangkan mampu mengintegrasikan WAHA sebagai WhatsApp Gateway, Google Sheets sebagai knowledge base, serta Gemini API sebagai Large Language Model untuk menghasilkan layanan informasi yang dapat diakses secara otomatis melalui aplikasi WhatsApp.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu menerima pertanyaan pengguna, melakukan pencarian informasi yang relevan, serta memberikan respons yang sesuai dengan informasi yang tersimpan pada knowledge base. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu mengurangi proses pelayanan informasi yang sebelumnya dilakukan secara manual, mempercepat penyampaian informasi, serta mendukung upaya transformasi digital dalam pelayanan kepegawaian di lingkungan BKPSDM Kabupaten Lebak.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Informasi yang dapat diberikan oleh virtual assistant masih bergantung pada kelengkapan dan pembaruan data yang tersedia pada knowledge base. Selain itu, kualitas layanan juga dipengaruhi oleh kestabilan koneksi internet dan ketersediaan layanan pihak ketiga yang digunakan dalam proses integrasi sistem. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem dengan memanfaatkan vector database, teknik embedding, atau pendekatan Retrieval-



Augmented Generation (RAG) yang lebih komprehensif agar proses pencarian informasi menjadi lebih akurat dan mampu menangani data dalam jumlah yang lebih besar. Selain itu, evaluasi melalui pengujian terhadap pengguna (user acceptance testing) maupun pengukuran tingkat kepuasan pengguna juga perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas sistem secara lebih objektif serta sebagai dasar pengembangan layanan informasi kepegawaian yang lebih optimal di masa mendatang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BKPSDM Kabupaten Lebak yang telah memberikan kesempatan serta dukungan selama pelaksanaan penelitian dan pengembangan *virtual assistant* berbasis WhatsApp. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing Program Studi Informatika Universitas La Tansa Mashiro yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan penelitian ini. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam kegiatan sosialisasi dan pengujian sistem sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENCES

- [1] S. H. Bariah and W. Pratiwi, "Pengembangan Virtual Assistant Chatbot Berbasis WhatsApp pada Pusat Layanan Informasi Mahasiswa Institut Pendidikan Indonesia Garut," *Jurnal PETIK*, vol. 8, no. 2, 2022.
- [2] D. Anggoro, Y. Baihaqi, *et al.*, "WA-DILA (WhatsApp-Based Intelligent Assistant): Chatbot untuk Meningkatkan Layanan Informasi di Lembaga Sertifikasi Profesi," *Jurnal Teknimedia*, vol. 6, no. 1, 2025.
- [3] E. Rahadian, T. W. A. Putra, and B. Hartono, "Pengembangan Aplikasi Chat Bot WhatsApp, Telegram, dan Website Laporan untuk Instansi Pemerintah Berbasis Natural Language Processing," *MIFORTEKH*, 2026.
- [4] Y. P. Alamsyah, *Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi dan Pengaduan Masyarakat pada Diskominfo Kota Semarang dengan Pendekatan Button-Based Chatbot*, Undergraduate Thesis, Universitas Semarang, 2024.
- [5] A. A. Wibowo and S. Pratomo, "Inovasi Pelayanan Publik dalam Mendukung Reformasi Birokrasi di Era Masyarakat Informasi," *Jurnal Media Administrasi*, vol. 6, no. 2, 2021.
- [6] N. Raffani and A. C. Jannah, "Pengaruh Efektivitas Transformasi Layanan Internal Dinas Kesehatan Kota Semarang Melalui WhatsApp PEKUNDEN," *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 2025.
- [7] Z. M. Nabila, I. D. Florina, and E. S., "Analisis Keterbukaan Informasi Publik pada Pengadilan Negeri Tegal Melalui Website," *Jurnal Ilmu Komunikasi dan Informasi*, 2025.
- [8] P. Lewis, E. Perez, A. Piktus, *et al.*, "Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks," *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, vol. 33, pp. 9459–9474, 2020.
- [9] S. Kloker, A. C. Luyima, and M. Bazanya, "WASHtsApp: A RAG-powered WhatsApp Chatbot for Supporting Rural African Clean Water Access, Sanitation and Hygiene," 2024.
- [10] S. Kim, H. Jeon, D. Kim, *et al.*, "HybridRAG: A Practical LLM-based ChatBot Framework Based on Pre-Generated Q&A over Raw Unstructured Documents," 2025.
- [11] T. Mikolov, K. Chen, G. Corrado, and J. Dean, "Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space," 2013.
- [12] J. Devlin, M. W. Chang, K. Lee, and K. Toutanova, "BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding," *NAACL-HLT*, 2019.
- [13] T. Brown, B. Mann, N. Ryder, *et al.*, "Language Models are Few-Shot Learners," *NeurIPS*, 2020.
- [14] A. Vaswani, N. Shazeer, N. Parmar, *et al.*, "Attention Is All You Need," *NeurIPS*, 2017.
- [15] I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, *Deep Learning*. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.
- [16] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed. Pearson, 2021.
- [17] R. S. Pressman and B. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2020.
- [18] K. Schwaber and J. Sutherland, *The Scrum Guide*, 2020.
- [19] Google, *Gemini API Documentation*, 2025.



- [20] n8n GmbH, *n8n Documentation*, 2025.
- [21] Google, *Google Sheets API Documentation*, 2025.
- [22] Meta Platforms Inc., *WhatsApp Business Platform Documentation*, 2025.
- [23] BKPSDM Kabupaten Lebak, *Profil dan Informasi Layanan Kepegawaian BKPSDM Kabupaten Lebak*, 2025.