

Implementasi *Chatbot NLP* Pada *Ainayya Super Laundry* Dengan Rasa *Framework*

Wiyanto¹, Muhammad Azizul Dzikri²

1,2Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
Jl. Inspeksi Kalimalang No. 9, Cibatu, Cikarang Selatan, Kab. Bekasi, Jawa Barat, Indonesia
Korespondensi email: wiyanto@pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Ainayya Super Laundry merupakan UMKM yang menghadapi tantangan operasional signifikan akibat ketergantungan pada layanan manual dan keterbatasan sumber daya. Proses yang lambat, jam operasional yang terbatas, dan jumlah karyawan yang minim menyebabkan kesulitan dalam menangani pertanyaan pelanggan secara efektif, sehingga berisiko menurunkan kepuasan pelanggan dan daya saing usaha. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan merancang, mengembangkan, dan menganalisis implementasi chatbot berbasis *Natural Language Processing* (NLP) menggunakan Rasa Framework. Metodologi yang digunakan meliputi perancangan dan pengembangan sistem, diikuti dengan pengujian kinerja menggunakan metode *Blackbox Testing* dan analisis *Confusion Matrix* untuk mengevaluasi akurasi *intent recognition*. Hasil pengujian menunjukkan performa model yang sangat optimal, dengan pencapaian akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-Score* sebesar 100% untuk 11 *intent* yang diuji. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa chatbot yang dikembangkan berhasil menjadi solusi yang efektif, mampu menjawab pertanyaan umum pelanggan secara akurat dan instan, sehingga dapat mengatasi keterbatasan jam operasional serta meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan. Penelitian ini memberikan bukti studi kasus yang praktis mengenai keberhasilan pemanfaatan teknologi AI sebagai solusi inovatif dan terukur bagi UMKM.

Informasi Artikel

Diterima: 8 Desember 2024
Direvisi: 6 Februari 2025
Dipublikasikan: 30 Maret 2025

Keywords

Chatbot, Natural Language Processing, Rasa Framework, UMKM, Layanan Pelanggan



I. Pendahuluan

Ainayya Super Laundry sebagai pelaku UMKM jasa laundry menghadapi persaingan yang semakin ketat dengan tuntutan pelanggan terhadap layanan yang cepat, responsif, dan informatif. Ketergantungan pada proses manual dalam pelayanan dan administrasi menyebabkan keterlambatan respons, tingginya risiko kesalahan manusia, serta keterbatasan akses informasi di luar jam operasional. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan modal dan jumlah tenaga kerja yang minim, sehingga beban kerja karyawan meningkat dan efisiensi operasional menurun. Di era digital, akses informasi yang cepat melalui platform digital menjadi faktor penting dalam menjaga daya saing bisnis, sehingga diperlukan solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan sistem dan sumber daya yang ada [1].

Sebagai solusi, penelitian ini mengusulkan pengembangan *chatbot* layanan pelanggan berbasis *Natural Language Processing* (NLP) menggunakan *Rasa Framework*. Implementasi *chatbot* bertujuan untuk mengotomatisasi respons terhadap pertanyaan umum seperti tarif, jam operasional, jenis layanan, alamat, dan promosi, sehingga mampu meningkatkan kecepatan layanan, mengurangi beban kerja karyawan, serta menyediakan layanan 24 jam. Penggunaan *Rasa Framework* dipilih karena fleksibilitas dan kemampuannya dalam pengolahan bahasa alami yang mendukung akurasi *intent recognition* dan respons percakapan yang efisien. Penerapan teknologi ini menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan di tengah keterbatasan sumber daya [2].

Penelitian ini difokuskan pada perancangan, pengembangan, dan pengujian *chatbot*

berbasis webchat dengan Bahasa Indonesia, tanpa integrasi sistem kompleks, serta dievaluasi melalui pengujian *usability* sederhana. Target kinerja sistem meliputi akurasi *intent recognition* minimal 80%, waktu respons kurang dari 5 detik, dan efisiensi penanganan pertanyaan umum minimal 70%. Diharapkan implementasi *chatbot* tidak hanya meningkatkan produktivitas karyawan dan kualitas layanan Ainayya Super Laundry, tetapi juga menjadi model penerapan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) yang praktis dan adaptif bagi UMKM lain dalam meningkatkan daya saing di era digital.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi *chatbot* berbasis *Rasa Framework* efektif dalam meningkatkan aksesibilitas dan kualitas layanan informasi di berbagai sektor seperti pariwisata dan pendidikan [3]. Studi pengembangan *educational chatbot* berbasis *Rasa* menegaskan pentingnya arsitektur *Natural Language Understanding* (NLU), *dialogue policies*, serta evaluasi menggunakan metrik akurasi dan *F1-score* untuk mengukur performa *intent classification* dan *entity recognition* [4]. Penelitian lain pada layanan informasi objek wisata berbasis *Rasa* juga membuktikan bahwa *chatbot* mampu melakukan klasifikasi *intent* dengan tingkat akurasi yang tinggi serta meningkatkan kemudahan akses informasi bagi pengguna [5]. Temuan-temuan ini memperkuat urgensi penerapan *chatbot* berbasis NLP sebagai solusi digital yang adaptif dan terukur dalam meningkatkan efisiensi layanan.

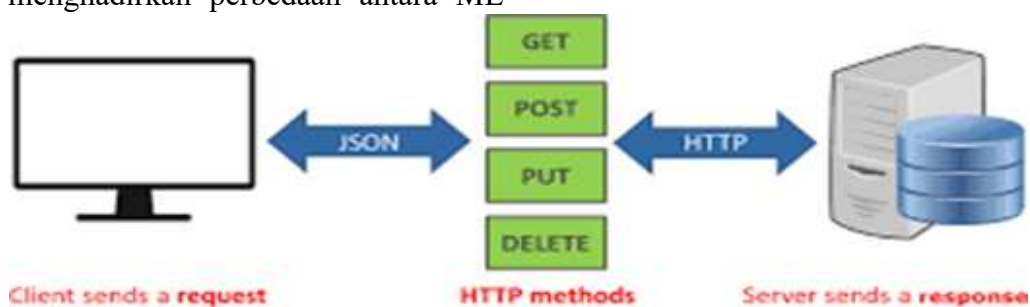
Secara konseptual, *Natural Language Processing* (NLP) merupakan cabang *Artificial Intelligence* yang memungkinkan sistem memahami dan memproses bahasa

manusia secara alami [6]. NLP memanfaatkan teknik seperti analisis statistik dan *machine learning* untuk menangani aspek sintaksis dan semantik bahasa [7]. Dalam konteks bahasa Indonesia, pengembangan NLP terus mengalami kemajuan meskipun masih menghadapi tantangan ketersediaan data dan model yang sesuai [8]. Beberapa tugas utama NLP seperti *Named Entity Recognition* (NER) berperan penting dalam mengekstraksi informasi kontekstual dari teks [9]. Proses NLP umumnya melibatkan tahapan *tokenization* [10], *lowercasing* [12], *stopword removal* [14], *stemming* [16], serta NER sebagai komponen fundamental dalam pemahaman bahasa alami [18].

Pendekatan NLP dalam *chatbot* tidak terlepas dari peran *Machine Learning* (ML) sebagai metode pembelajaran berbasis data untuk menghasilkan prediksi atau klasifikasi [20]. ML terbagi menjadi *supervised*, *unsupervised*, dan *reinforcement learning* yang digunakan sesuai dengan karakteristik data dan tujuan sistem [21]. Implementasi ML telah diterapkan dalam berbagai analisis data sosial dan prediktif [22], dengan tahapan sistematis mulai dari perumusan masalah hingga evaluasi model [23]. Perkembangan lebih lanjut menghadirkan perbedaan antara ML

konvensional dan *deep learning* yang memanfaatkan *Deep Neural Networks* untuk menangani data kompleks secara otomatis [24]. Evaluasi performa model klasifikasi umumnya menggunakan *confusion matrix* untuk mengukur akurasi, presisi, dan *recall* sebagai indikator kinerja sistem [25].

Dalam pengembangan sistem percakapan, *chatbot* berbasis AI memanfaatkan integrasi NLU dan *dialogue management* melalui *Rasa Framework* untuk menghasilkan respons yang kontekstual dan dinamis. Rasa memungkinkan pengelolaan alur percakapan melalui komponen NLU dan *Rasa Core* sehingga sistem mampu mengenali *intent*, mengekstraksi entitas, serta menentukan aksi yang tepat berdasarkan konteks dialog. Selain itu, integrasi *Application Programming Interface* (API) berperan sebagai jembatan komunikasi antar sistem melalui protokol HTTP dan format data seperti JSON, sehingga memungkinkan pertukaran data secara efisien antar aplikasi. Untuk memperjelas alur komunikasi antar sistem tersebut, Gambar berikut menampilkan ilustrasi *Application Programming Interface Process* yang menggambarkan mekanisme pertukaran permintaan dan respons antar layanan.



Gambar 1. *Application Programming Interface Process*

II. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus untuk menganalisis implementasi *chatbot* berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *Rasa Framework* pada Ainayya Super Laundry sebagai objek penelitian. Fokus penelitian adalah

meningkatkan efisiensi operasional, kualitas layanan, dan aksesibilitas informasi pelanggan melalui otomatisasi layanan. Objek penelitian merupakan UMKM jasa laundry di Sukatani yang masih mengandalkan proses manual dalam pelayanan dan administrasi, sehingga integrasi *chatbot* diuji sebagai solusi

digital untuk menjawab keterbatasan sumber daya dan jam operasional.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, observasi, dan wawancara semi-terstruktur. Studi literatur digunakan untuk memperoleh landasan teoritis terkait *chatbot*, NLP, dan evaluasi kinerja sistem. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi alur layanan dan permasalahan operasional sebelum serta selama implementasi sistem. Wawancara dengan pemilik, karyawan, dan pelanggan bertujuan menggali kebutuhan sistem serta mengevaluasi dampak penerapan *chatbot* terhadap layanan.

Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi masalah dan perumusan tujuan, dilanjutkan dengan akuisisi data percakapan yang disusun menjadi 54 pertanyaan dalam 11 kategori *intent*. Dataset diproses melalui tahap *preprocessing* yang meliputi *tokenization* menggunakan *WhitespaceTokenizer*, *lowercasing*, *stopword removal*, dan *stemming*. Selanjutnya dilakukan proses *training* model *Natural Language Understanding* menggunakan algoritma *DIET Classifier* pada Rasa untuk melakukan *intent classification* dan *entity extraction*, disertai validasi serta *fine-tuning* guna meningkatkan performa model.

Evaluasi sistem dilakukan secara kuantitatif dengan menghitung metrik *precision*, *recall*, dan *F1-score* untuk mengukur akurasi klasifikasi *intent*. Selain itu, dilakukan *blackbox testing* untuk menguji fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna. Analisis kinerja juga mencakup pengukuran responsivitas (waktu respons), efisiensi penanganan pertanyaan umum secara otomatis, serta tingkat *fallback* sebagai indikator kegagalan sistem memahami masukan pengguna.

Penelitian dilaksanakan selama dua bulan (November–Desember) di lokasi Ainayya

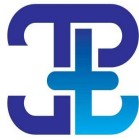
Super Laundry dengan dukungan perangkat keras dan lunak yang memadai untuk pengembangan sistem. Hasil analisis digunakan untuk menilai efektivitas implementasi *chatbot* dalam menjawab kebutuhan layanan pelanggan UMKM serta memberikan dasar evaluatif bagi pengembangan sistem yang lebih adaptif dan berkelanjutan di masa mendatang.

III. Hasil dan Pembahasan

Sistem dirancang dengan mendefinisikan 11 *intent* utama, 54 data latih pada berkas NLU, serta alur dialog pada *stories* untuk memastikan respons yang terstruktur dan kontekstual. Model dilatih menggunakan arsitektur *DIET Classifier* untuk mendukung proses *intent recognition* dan *entity extraction*. Secara implementatif, sistem berhasil diintegrasikan ke dalam dua kanal utama, yaitu WhatsApp dan *widget* website, sehingga memungkinkan pelanggan mengakses layanan secara fleksibel dan real-time. Visualisasi integrasi sistem dapat dilihat pada Gambar Integrasi Chatbot ke WhatsApp dan Gambar Integrasi Chatbot di Widget Website berikut.



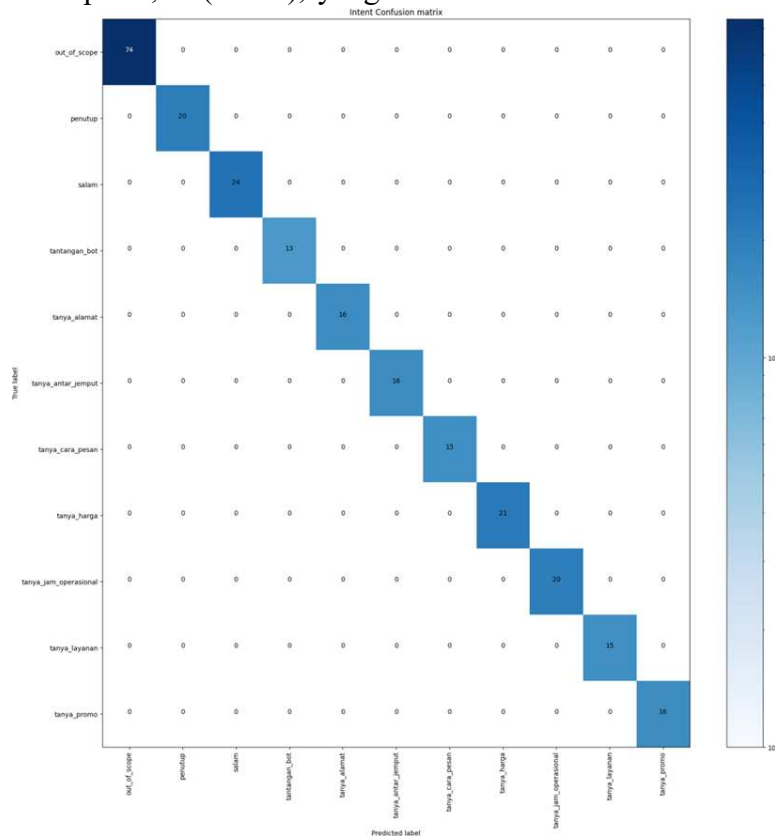
Gambar 2. Integrasi Chatbot ke WhatsApp



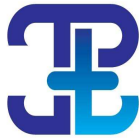
Gambar 3. Integrasi Chatbot ke Widget Website

Pengujian kinerja dilakukan melalui analisis *confusion matrix* dan *blackbox testing*. Evaluasi terhadap 250 sampel pertanyaan yang mewakili 11 *intent* menunjukkan bahwa seluruh prediksi berada pada diagonal utama matriks tanpa kesalahan klasifikasi. Nilai akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score* masing-masing mencapai 1,00 (100%), yang

berarti seluruh data uji berhasil diklasifikasikan dengan tepat sesuai label aslinya. Hasil ini melampaui target minimal akurasi 80% yang telah ditetapkan pada tujuan penelitian. Visualisasi detail performa model ditampilkan pada Gambar Hasil Intent Confusion Matrix dibawah ini.



Gambar 4. Hasil Intent Confusion Matrix



Selain evaluasi klasifikasi, *blackbox testing* IV.

menunjukkan bahwa seluruh skenario fungsional mulai dari salam, informasi harga, layanan, alamat, promo, hingga pertanyaan di luar konteks (*out_of_scope*) menghasilkan respons yang sesuai dan relevan. Respons sistem juga tergolong cepat (kurang dari 5 detik) sehingga mendukung aspek responsivitas percakapan. Dengan demikian, dari sisi teknis, sistem terbukti stabil, akurat, dan memenuhi indikator efisiensi penanganan pertanyaan umum di atas 70%, bahkan mencapai 100% pada data pengujian.

Dari sisi fungsional dan bisnis, implementasi *chatbot* memungkinkan penyediaan layanan pelanggan 24 jam tanpa ketergantungan pada jam operasional fisik toko. Ketersediaan informasi secara instan dan konsisten meningkatkan kualitas layanan sekaligus mengurangi beban kerja karyawan dalam menangani pertanyaan repetitif. Hal ini memberikan dampak positif terhadap produktivitas karyawan, karena mereka dapat lebih fokus pada tugas operasional yang bernilai tambah seperti kontrol kualitas dan penanganan layanan inti laundry.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *chatbot* berbasis NLP dengan *Rasa Framework* efektif dalam meningkatkan akurasi layanan informasi, efisiensi operasional, dan aksesibilitas pelanggan pada UMKM jasa laundry. Meskipun demikian, keterbatasan studi kasus pada satu objek penelitian dan ruang lingkup fitur yang masih terbatas menunjukkan perlunya pengujian lanjutan dengan data yang lebih beragam untuk menguji *robustness* sistem di lingkungan produksi nyata.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi *chatbot* berbasis *Natural Language Processing* (NLP) menggunakan *Rasa Framework* pada *Ainayya Super Laundry* berhasil dirancang, dikembangkan, dan diuji dengan performa sangat optimal, ditunjukkan oleh akurasi *intent recognition*, presisi, *recall*, dan *F1-Score* yang mencapai 100%, melampaui target awal penelitian. Sistem ini terbukti efektif dalam menyediakan layanan pelanggan 24 jam dengan respons instan dan akurat terkait informasi harga, layanan, lokasi, dan promo, sehingga mampu mengatasi keterbatasan jam operasional sekaligus meningkatkan kualitas interaksi dengan pelanggan. Otomatisasi 11 jenis pertanyaan umum juga berdampak positif terhadap efisiensi operasional dan produktivitas karyawan karena mengurangi beban kerja repetitif. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan implementasi penuh pada saluran utama seperti *WhatsApp Business*, penambahan fitur lanjutan seperti pelacakan pesanan dan penjadwalan penjemputan, serta pemeliharaan berkelanjutan melalui evaluasi data *fallback* dan pelatihan ulang model secara periodik agar kinerja *chatbot* tetap adaptif dan optimal.

Daftar Pustaka

- [1] E. Lau, A. Yulianto, and S. Sabariman, "Perancangan *Chatbot* pada PT Martindo Fine Foods sebagai Solusi Peningkatan Efisiensi dan Layanan," *Madani*, vol. 2, no. 4, pp. 167–174, Jul. 2024, doi: 10.37253/madani.v2i4.9603.
- [2] M. I. Mubarok and M. A. P. Tanjung, "Implementasi *Natural Language Processing* dalam Perancangan Aplikasi *Chatbot* pada FIKTI UMSU," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no.

- 6, pp. 11992–12001, Nov. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i6.11713.
- [3] D. Wulandari and J. S. Wibowo, “Implementasi Chatbot Menggunakan Framework Rasa untuk Layanan Informasi Wisata di Kota Pati,” *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 6, no. 2, pp. 794–801, 2023, doi: 10.31539/intecom.v6i2.7107.
- [4] S. H. V. and S. S., “Implementation of an Educational Chatbot Using Rasa Framework,” *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, vol. 11, no. 9, pp. 29–35, 2022, doi: 10.35940/ijitee.g9189.0811922.
- [5] Z. H. Pradana, H. Nafi’ah, and R. A. Rochmanto, “Chatbot-Based Information Service Using RASA Open-Source Framework in Prambanan Temple Tourism Object,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 6, no. 4, pp. 656–662, 2022, doi: 10.29207/resti.v6i4.3913.
- [6] F. Lareyre *et al.*, “Comprehensive Review of Natural Language Processing (NLP) in Vascular Surgery,” *EJVES Vascular Forum*, vol. 60, pp. 57–63, 2023, doi: 10.1016/j.ejvsvf.2023.09.002.
- [7] J. M. Wyatt, G. J. Booth, and A. H. Goldman, “Natural Language Processing and Its Use in Orthopaedic Research,” *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, vol. 14, no. 6, pp. 392–396, Dec. 2021, doi: 10.1007/s12178-021-09734-3.
- [8] I. Budi and R. R. Suryono, “Application of Named Entity Recognition Method for Indonesian Datasets: A Review,” *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 12, no. 2, pp. 969–978, Apr. 2023, doi: 10.11591/eei.v12i2.4529.
- [9] “Improving Named Entity Recognition in Bahasa Indonesia with Transformer-Word2Vec-CNN-Attention Model,” *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, vol. 16, no. 4, pp. 655–668, Aug. 2023, doi: 10.22266/ijies2023.0831.53.
- [10] H. Nabankema, “Evaluation of Natural Language Processing Techniques for Information Retrieval,” *European Journal of Information and Knowledge Management*, vol. 3, no. 1, pp. 38–49, Mar. 2024, doi: 10.47941/ejikm.1752.
- [11] F. Qarah and T. Alsanoosy, “A Comprehensive Analysis of Various Tokenizers for Arabic Large Language Models,” *Applied Sciences*, vol. 14, no. 13, p. 5696, Jun. 2024, doi: 10.3390/app14135696.
- [12] A. Agarwal *et al.*, “DeepGram: Combining Language Transformer and N-Gram Based ML Models for YouTube Spam Comment Detection,” *Journal of Data Science and Intelligent Systems*, Nov. 2023, doi: 10.47852/bonviewJDSIS3202966.
- [13] V. Nurcahyawati and Z. Mustafa, “Improving Sentiment Reviews Classification Performance Using Support Vector Machine-Fuzzy Matching Algorithm,” *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 12, no. 3, pp. 1817–1824, Jun. 2023, doi: 10.11591/eei.v12i3.4830.
- [14] M. S. F. Fayaza and F. F. Farhath, “Towards Stopwords Identification in Tamil Text Clustering,” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 12, 2021, doi: 10.14569/IJACSA.2021.0121267.
- [15] F. González *et al.*, “A Natural-Language-Processing-Based Method for the Clustering and Analysis of Movie Reviews and Classification by Genre,” *Mathematics*, vol. 11, no. 23, p. 4735, Nov. 2023, doi: 10.3390/math11234735.
- [16] A. Jabbar *et al.*, “An Analytical Analysis of Text Stemming Methodologies in Information Retrieval and Natural Language Processing Systems,” *IEEE Access*, vol. 11, pp. 133681–133702, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3332710.
- [17] F. W. Suci, N. Hayatin, and Y. Munarko, “IN-IDRIS: Modification of IDRIS Stemming Algorithm for Indonesian Text,” *IIUM Engineering Journal*, vol. 23, no. 1, pp. 82–94, Jan. 2022, doi: 10.31436/iiumej.v23i1.1783.
- [18] X. Shen, X. Hu, N. Liu, and Y. Shen, “Multi-Task Joint Learning to Enhance Named Entity Recognition,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2428, no.

- 1, p. 012037, Feb. 2023, doi: 10.1088/1742-6596/2428/1/012037.
- [19] H. Yan, T. Qian, L. Xie, and S. Chen, "Unsupervised Cross-Lingual Model Transfer for Named Entity Recognition with Contextualized Word Representations," *PLOS ONE*, vol. 16, no. 9, p. e0257230, Sep. 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0257230.
- [20] A. Roihan, P. A. Sunarya, and A. S. Rafika, "Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review Paper," *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, vol. 5, no. 1, May 2020, doi: 10.31294/ijcit.v5i1.7951.
- [21] R. Himilda and R. A. Johan, "Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Extreme Learning Machine," *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 2, no. 4, pp. 237–243, Feb. 2021, doi: 10.35746/jtim.v2i4.118.
- [22] M. Warohma *et al.*, "Prediksi Jumlah Perceraian Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM)," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 4, pp. 1448–1454, Jul. 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3581.
- [23] F. L. D. Cahyanti *et al.*, "Klasifikasi Data Mining dengan Algoritma Machine Learning untuk Prediksi Penyakit Liver," *Technologia: Jurnal Ilmiah*, vol. 14, no. 2, p. 134, Apr. 2023, doi: 10.31602/tji.v14i2.10093.
- [24] K. K. Bhagwandas, "Machine Learning and Deep Learning Applications—A Vision Using the SPSS Method," *Recent Trends in Management and Commerce*, vol. 1, no. 3, pp. 16–24, Feb. 2020, doi: 10.46632/rmc/1/3/3.
- [25] A. Aminudin *et al.*, "Pengolahan Korpus Dataset Audio Bacaan Al-Qur'an Menggunakan Metode Wav2Vec 2.0," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 10, no. 1, p. 104, Apr. 2024, doi: 10.26418/jp.v10i1.71576.