

Implementasi *Natural Language Processing* pada *Chatbot* Telegram Berbasis *Real-time* untuk Layanan Informasi Akademik (Studi Kasus: PKBM Siliwangi)

Reihan Mursyidi¹, Mochamad Adhari Adiguna²

Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: [1reihanmursyidi21@gmail.com](mailto:reihanmursyidi21@gmail.com) , [2dosen01864@unpam.ac.id](mailto:dosen01864@unpam.ac.id)

Abstrak—Perkembangan teknologi informasi menuntut lembaga pendidikan non-formal seperti PKBM Siliwangi menyediakan layanan informasi akademik yang cepat dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi *chatbot* Telegram berbasis *Natural Language Processing* (NLP) guna mendukung layanan informasi akademik di PKBM Siliwangi. Metode yang digunakan meliputi perancangan arsitektur sistem modular, penggunaan basis data NoSQL (MongoDB), serta pemrosesan teks dengan pustaka spaCy dan algoritma *fuzzy matching* (thefuzz) untuk pengenalan *intent*. Data korpus diperoleh dari wawancara dan observasi percakapan di grup WhatsApp PKBM, lalu diproses melalui tahap *preprocessing* seperti *cleaning*, tokenisasi, dan lemmatisasi. Implementasi sistem terdiri atas modul penerimaan pesan, NLP, kueri basis data, dan penyusunan respons. Pengujian dilakukan dengan 16 skenario uji berdasarkan pertanyaan umum seperti program pendidikan, pendaftaran, jadwal, dan prosedur administrasi. *Chatbot* mampu memberikan respons secara *real-time* dengan rata-rata waktu kurang dari 3 detik. Kesimpulannya, penerapan NLP pada *chatbot* Telegram terbukti meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan informasi akademik di PKBM Siliwangi.

Kata Kunci: *Chatbot* Telegram, *Natural Language Processing*, Layanan Informasi Akademik, *Real-time*

Abstract—The development of information technology demands non-formal education institutions like PKBM Siliwangi to provide fast and efficient academic information services. This study aims to design, implement, and evaluate a Telegram chatbot based on Natural Language Processing (NLP) to support academic information services at PKBM Siliwangi. The methods used include designing a modular system architecture, using a NoSQL database (MongoDB), as well as text processing with the spaCy library and fuzzy matching algorithms (thefuzz) for intent recognition. Corpus data was obtained from interviews and observations of conversations in the PKBM WhatsApp group, then processed through preprocessing stages such as cleaning, tokenization, and lemmatization. The system implementation consists of message reception modules, NLP, database queries, and response assembly. Testing was conducted with 16 test scenarios based on common questions such as educational programs, registration, schedules, and administrative procedures. The chatbot was able to provide responses in real-time with an average time of less than 3 seconds. In conclusion, the application of NLP in the Telegram chatbot has proven to enhance the efficiency and effectiveness of academic information services at PKBM Siliwangi.

Keywords: *Telegram Chatbot*, *Natural Language Processing*, *Academic Information Services*, *Real-time*

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, penggunaan aplikasi pesan instan seperti Telegram semakin populer karena kemudahan dan fiturnya yang mendukung komunikasi dua arah secara *real-time*. Potensi Telegram sebagai media layanan informasi akademik belum dimanfaatkan secara optimal, padahal *platform* ini mudah diintegrasikan dengan teknologi lain, salah satunya adalah *chatbot*. *Chatbot*, sebagai program yang mensimulasikan percakapan manusia, menawarkan solusi interaktif dan efisien untuk layanan informasi. Dengan *chatbot*, lembaga pendidikan dapat merespons pertanyaan umum terkait akademik, administrasi, dan lainnya secara cepat dan otomatis.

PKBM Siliwangi, sebagai salah satu lembaga pendidikan non-formal, menghadapi tantangan dalam memberikan layanan informasi akademik yang efisien kepada peserta didiknya. Saat ini, layanan informasi masih bergantung pada percakapan manual, baik secara langsung maupun melalui aplikasi WhatsApp. Hal ini menyebabkan pertanyaan dari siswa atau calon peserta didik sering kali tidak dapat dijawab secara *real-time*, terutama pada jam sibuk atau di luar jam kerja. Selain itu, penyampaian informasi secara langsung rentan menimbulkan miskomunikasi antara siswa dengan

pengajar. Kondisi ini menegaskan perlunya penerapan teknologi informasi yang dapat mempercepat, mempermudah, dan mengefisiensikan proses layanan informasi akademik.

Salah satu solusi potensial adalah penggunaan *chatbot* berbasis aplikasi Telegram. Telegram memiliki keunggulan berupa kemudahan integrasi dan kemampuan komunikasi *real-time*. *Chatbot* dapat dikembangkan untuk menjawab berbagai pertanyaan umum secara otomatis dan interaktif. Dengan dukungan teknologi *Natural Language Processing* (NLP), *chatbot* mampu memahami maksud dan konteks pertanyaan pengguna, serta memberikan respons yang relevan dan akurat. Implementasi *chatbot* berbasis NLP pada layanan informasi akademik akan mempermudah peserta didik dalam mengakses informasi secara mandiri, sekaligus meringankan beban kerja tenaga administrasi di PKBM Siliwangi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan NLP pada *chatbot* Telegram berbasis *real-time* sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas layanan informasi akademik di PKBM Siliwangi.

2. METODE

2.1. Metode Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung di PKBM Siliwangi untuk memperoleh data yang akurat.

2.2. Metode Wawancara

Penulis menggali informasi, data, dan detail penting dari subjek penelitian melalui wawancara yang dilaksanakan dengan kepala PKBM Siliwangi.

2.3. *Natural Language Processing*

Natural Language Processing (NLP) merupakan cabang dari kecerdasan buatan dan linguistik yang berfokus pada interaksi antara komputer dan bahasa manusia. Dalam pengembangan *chatbot*, penerapan NLP mencakup beberapa tahapan utama:

1. Pengumpulan Data (Korpus):

Korpus adalah kumpulan teks terstruktur yang digunakan sebagai dasar analisis linguistik. Pada penelitian ini, data korpus diperoleh melalui wawancara dengan pihak PKBM Siliwangi.

2. *Text Preprocessing*

Ini adalah tahap membersihkan dan menormalisasi teks mentah agar lebih mudah diproses oleh komputer. Menurut Amin et al. (2023), *Text Preprocessing* juga melalui beberapa tahapan umum, antara lain:

- Cleaning* (Pembersihan): Menghapus karakter atau simbol yang tidak relevan.
- Case Folding* (Pelipatan Huruf): Menyeragamkan huruf (misalnya “Informasi” menjadi “informasi”).
- Tokenization* (Tokenisasi): Memecah teks menjadi kata-kata atau frasa.
- Lemmatization*: Mengubah kata ke bentuk dasar (contoh: “berlari” menjadi “lari”).
- Normalisasi: Menangani variasi ejaan, singkatan, dan *typo*.

3. *Intent Recognition* dan *Entity Extraction*

Sistem mengenali maksud dari teks pengguna (*intent recognition*) dan mengekstrak informasi penting seperti nama kegiatan atau entitas tertentu (*entity extraction*) (Ruindungan & Jacobus, 2021). Misalnya, kalimat “Kapan pelaksanaan ujian akhir semester?” dikenali sebagai *intent* “ujian” dengan entitas “ujian akhir semester”.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Kebutuhan

Kebutuhan sistem *chatbot* informasi akademik di PKBM Siliwangi dibagi menjadi dua aspek utama, yaitu fungsional dan non-fungsional.

3.1.1. Kebutuhan Fungsional

Sistem yang dibangun harus mampu menjalankan fungsi-fungsi berikut:

1. Penerimaan pesan dari pengguna melalui platform Telegram.
2. Pemrosesan dan pengenalan *intent*, dengan melakukan *text preprocessing* (*cleaning*, tokenisasi, lemmatisasi) untuk mendekripsi maksud pesan.
3. Pencarian dan pengambilan data secara dinamis dari basis data berdasarkan *intent* yang dikenali.
4. Penyusunan dan pengiriman respons informatif dalam bentuk teks, tautan, atau media lainnya.
5. Penyediaan informasi *real-time* yang terhubung dengan data akademik internal.
6. Pengamanan sistem, khususnya dalam penyimpanan bot token menggunakan *file .env* yang tidak dibagikan secara publik.

3.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional

3.2. Analisa Sistem Lama dan Usulan

Sistem lama masih mengandalkan penyampaian informasi secara langsung atau melalui WhatsApp grup, yang tidak efisien, tidak terstruktur, dan lambat dalam memberikan respons. Sistem baru mengusulkan integrasi *chatbot* Telegram berbasis *Natural Language Processing* (NLP) untuk mengotomatisasi layanan informasi.

Perbandingan sistem dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Perbandingan Sistem Lama dan Sistem Usulan

Aspek	Sistem Lama	Sistem Usulan
Media Informasi	Tatap muka / WhatsApp	Bot Telegram
Respons	Manual oleh tenaga pengajar	Otomatis dan real-time
Akses Informasi	Terbatas dalam grup	Terbuka untuk semua pengguna
Pencarian Informasi	Sulit	Mudah
Efisiensi Tenaga	Tinggi (jawab ulang)	Rendah (chatbot menjawab otomatis)

3.3. Perancangan Sistem

Arsitektur sistem terdiri dari Telegram Bot API, modul NLP, *database* MongoDB, dan sistem keamanan token. Desain modular mendukung skalabilitas dan efisiensi sistem.

Perancangan UI mencakup dua mode interaksi: *input* teks bebas dan menu cepat. Diagram *Use Case*, *Activity*, dan *Sequence* mendeskripsikan alur interaksi pengguna–*chatbot*–*database*.

3.4. Perancangan *Natural Language Processing*

Korpus data dikumpulkan dari percakapan di grup WhatsApp dan wawancara internal. Data kemudian diproses melalui tahapan:

- a. *Lowercasing*, *cleaning*, *tokenization*, dan *lemmatization* menggunakan *spaCy* multibahasa.
- b. *Intent* dikenali menggunakan *fuzzy matching* dari pustaka *thesfuzz*, yang memungkinkan sistem mengenali variasi ejaan dan kesalahan pengetikan.
- c. Ekstraksi entitas dilakukan melalui *Named Entity Recognition* (NER).

Menurut Fakhru Hadi (2022), *fuzzy matching* efektif dalam menangani data teks tidak terstruktur karena menghitung skor kedekatan karakter antar kata.

3.5. Algoritma Pencocokan *Intent*

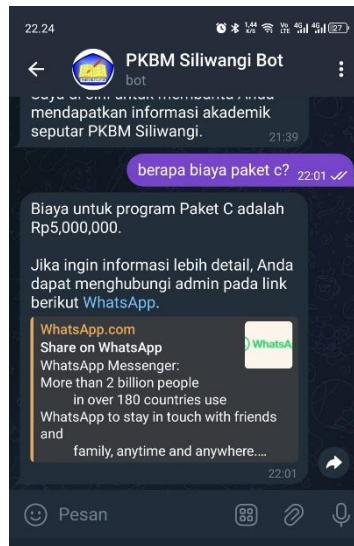
Algoritma pencocokan pola menggunakan *Levenshtein Ratio* untuk mengukur kemiripan antara input pengguna dan pola *intent*. Jika skor ≥ 70 , sistem mengeksekusi respons yang sesuai. Proses dilakukan dengan *token set ratio* untuk akurasi yang lebih tinggi.

Levenshtein *Distance* merupakan salah satu metode dalam pencocokan *fuzzy* yang digunakan untuk mengukur perbedaan antara dua *string*. Nilai yang dihasilkan menunjukkan sejauh mana kedua *string* tersebut berbeda satu sama lain (Silva, 2022).

3.6. User Interface

Antarmuka pengguna pada sistem *chatbot* ini diimplementasikan melalui aplikasi Telegram.

- Mengetik pertanyaan secara langsung dalam bentuk teks bebas



Gambar 1 Pengguna memasukkan teks bebas

- Memilih menu cepat (*Quick Reply Buttons*) yang ditampilkan secara otomatis oleh Sistem



Gambar 2 Pengguna Memilih Menu Cepat

3.7. Hasil Pengujian Sistem

3.6.1. Black Box Testing

Pengujian dilakukan pada fungsionalitas chatbot tanpa melihat kode sumber. Hasil menunjukkan bahwa semua fitur utama bekerja dengan baik.

Pengujian hanya menilai bagaimana sistem merespon berbagai macam input dan memeriksa outputnya apakah sesuai spesifikasi kebutuhan, sehingga cocok bagi pengujian yang tidak memerlukan penguasaan bahasa pemrograman tertentu (Uminingsih et al., 2022).

Tabel 2. Hasil Pengujian Black box

No	Skenario	Hasil
1	Menekan tombol START	Valid
2	Mengirim pertanyaan teks	Valid
3	Memilih menu cepat	Valid
4	Memberikan feedback	Valid

3.6.2. White Box Testing

White box testing adalah metode pengujian aplikasi yang menggunakan struktur kontrol internal dan kode sumber untuk membuat skenario pengujian. Pengujian ini juga dikenal sebagai pengujian sistematis. Pengujian yang menggunakan metode ini perlu memiliki pemahaman mendalam tentang kode sumber yang akan diuji. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan kesalahan dalam implementasi aplikasi (Londjo, 2021).

Menggunakan metode *Basis Path*, hasil penghitungan *Cyclomatic Complexity* menunjukkan:

1. Modul integrasi Telegram API memiliki kompleksitas logika sebesar 1.
2. Modul pengenalan intent pengguna memiliki kompleksitas logika sebesar 3, menunjukkan adanya beberapa cabang logika untuk menangani berbagai variasi input.

3.6.3. User Acceptance Testing

UAT merupakan tahap pengujian akhir yang dilakukan oleh pengguna untuk menilai apakah sistem telah sesuai dengan kebutuhan dan harapan mereka. Menurut (Suprapto, 2021), User Acceptance Testing adalah proses yang memastikan bahwa solusi yang dibuat dalam sistem sudah sesuai untuk pengguna. Dengan kata lain, UAT berfokus pada validasi bahwa pengguna menerima dan dapat menggunakan solusi yang disediakan oleh sistem.

Sebanyak 12 pengguna diuji dengan 16 skenario interaksi nyata. Hasilnya:

Tabel 3. Hasil Pengujian UAT

Metode Uji	Akurasi Output	Kepuasan Pengguna
User Acceptance Testing	94%	90%

Sebagian besar pertanyaan umum berhasil dijawab dengan benar dan memuaskan, meskipun pada beberapa skenario seperti pertanyaan spesifik atau baru, akurasi sedikit lebih rendah. Perbaikan dilakukan dengan menambah variasi intent dan kata kunci baru.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan *chatbot* Telegram berbasis *Natural Language Processing* (NLP) untuk layanan informasi akademik di PKBM Siliwangi. Sistem ini dibangun guna menjawab permasalahan utama dalam penyampaian informasi akademik

yang sebelumnya masih dilakukan secara manual atau melalui grup WhatsApp, yang cenderung tidak efisien, tidak terstruktur, dan bergantung pada kehadiran staf.

Dengan pendekatan modular dan integrasi teknologi seperti *fuzzy matching*, spaCy multibahasa, serta basis data NoSQL (MongoDB), *chatbot* mampu mengenali intent pengguna, mengekstrak entitas penting, dan memberikan jawaban secara otomatis dan *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan sistem memiliki akurasi respons sebesar 94% dan tingkat kepuasan pengguna sebesar 90%, yang membuktikan efektivitas sistem dalam meningkatkan efisiensi layanan informasi akademik.

Adapun kontribusi utama dari penelitian ini adalah menghadirkan solusi teknologi yang dapat diakses 24/7, dengan struktur data fleksibel dan sistem keamanan yang memadai, sehingga mengurangi beban kerja staf dan meningkatkan kepuasan pengguna.

REFERENCES

- Amin, M. I. F. R., Amarharizqi, M. R., Sofi, F. A., & Sari, A. P. (2023). Sistem Rekomendasi Musik Berdasarkan Preferensi Pengguna Dengan Menggunakan Metode Natural Language Processing (NLP). *Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA)*, 3, 129–133.
- Fakhrul Hadi, M. R. (2022). *Natural Language Processing Menggunakan Metode Fuzzy String Matching pada Chatbot Berbasis Web pada Aplikasi Whatsapp*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Londjo, M. F. (2021). IMPLEMENTASI WHITE BOX TESTING DENGAN TEKNIK BASIS PATH PADA PENGUJIAN FORM LOGIN. *Jurnal Siliwangi Seri Sains Dan Teknologi*, 7(2), 35–40.
- Ruindungan, D. G. S., & Jacobus, A. (2021). Chatbot Development for an Interactive Academic Information Services using the Rasa Open Source Framework. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 10(1), 61–68.
- Silva, E. (2022, July 15). *What is Fuzzy Matching?* Redis.Io. <https://redis.io/blog/what-is-fuzzy-matching/>
- Suprapto, E. (2021). User Acceptance Testing (UAT) Refreshment PBX Outlet Site BNI Kanwil Padang. *Jurnal Civronlit Unbari*, 6(2), 54–58. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v6i2.85>
- Uminingsih, Ichsanudin, M. N., Yusuf, M., & Suraya, S. (2022). Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Ilmu Komputer*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.55123/storage.v1i2.270>