

Pemanfaatan Chatbot Retrieval-Based dan Analisis Sentimen Untuk Meningkatkan Layanan Informasi Interaktif di Radio Untar

Gian Pratista, Viny Christanti Mawardi S.kom.,M.kom, Irvan Lewenusa S.kom.,M.kom

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara,

Jln. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta, 11440, Indonesia

gian.535210078@stu.untar.ac.id

ABSTRACT

This article discusses the implementation of a retrieval-based chatbot integrated with sentiment analysis to improve the efficiency of information services at Radio Untar. The chatbot developed uses the TF-IDF and cosine similarity methods to match user questions with FAQ data, and is able to handle requests for songs, articles, and podcasts. Sentiment analysis was performed on user interaction logs to assess satisfaction and effectiveness of answers. Based on the results of testing 150 interactions, the chatbot showed an increase in MRR scores from 0.468 to 0.91 and a satisfaction level from 50% to 92% after the fine-tuning process. These findings indicate that a lightweight chatbot retrieval-based system can be used effectively in a campus environment to improve digital interactions.

Keywords: Chatbot, TF-IDF, Cosine Similarity, FAQ, Sentiment, Radio Untar

ABSTRAK

Artikel ini membahas penerapan chatbot retrieval-based yang diintegrasikan dengan analisis sentimen guna meningkatkan efisiensi layanan informasi di Radio Untar. Chatbot yang dikembangkan menggunakan metode TF-IDF dan cosine similarity untuk mencocokkan pertanyaan pengguna dengan data FAQ, serta mampu menangani permintaan lagu, artikel, dan podcast. Analisis sentimen dilakukan terhadap log interaksi pengguna untuk menilai kepuasan dan efektivitas jawaban. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 150 interaksi, chatbot menunjukkan peningkatan skor MRR dari 0.468 menjadi 0.91 dan tingkat kepuasan dari 50% menjadi 92% setelah proses fine-tuning. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem chatbot retrieval-based yang ringan dapat digunakan secara efektif dalam lingkungan kampus untuk meningkatkan interaksi digital.

Kata kunci : Chatbot, TF-IDF, Cosine Similarity, FAQ, Sentimen, Radio Untar

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mendefinisikan ulang cara masyarakat berinteraksi dengan informasi. Di tengah berkembangnya era digital, generasi muda menunjukkan kecenderungan yang kuat terhadap media yang memberikan akses instan, personalisasi, dan responsif, seperti *YouTube*, *Spotify*, dan media sosial lainnya. Kondisi ini menimbulkan tantangan serius bagi media konvensional seperti radio untuk tetap relevan dan berdaya saing. Radio Untar, sebagai radio kampus, mengalami hambatan dalam menjangkau audiens muda secara efisien karena belum tersedianya sistem layanan informasi otomatis berbasis digital.

Chatbot merupakan salah satu solusi yang telah diadopsi secara luas di berbagai sektor untuk mengotomatisasi layanan informasi, mulai dari pendidikan hingga layanan publik. Dalam sektor pendidikan, penelitian [1]. menegaskan bahwa *chatbot* interaktif berbasis *AI* mampu meningkatkan keterlibatan pelajar melalui umpan balik instan dan dialog adaptif dalam lingkungan pembelajaran digital. *Chatbot* terbukti efektif dalam memberikan informasi dengan cepat, meningkatkan produktivitas, dan mengurangi beban kerja manusia dalam pelayanan informasi [1].

Di bidang kesehatan, studi menunjukkan bahwa *chatbot* dapat dimanfaatkan dalam sistem komunikasi pasien, memberikan edukasi medis, dan menjawab pertanyaan umum secara efektif, bahkan pada masa pandemi [2]. Penelitian ini membuktikan bahwa *chatbot* mampu memberikan respons berkualitas tinggi secara konsisten dengan memanfaatkan *Natural Language Processing (NLP)* [2].

Dalam konteks interaksi publik berbasis teks, pendekatan *chatbot* berbasis retrieval telah menjadi model dominan yang digunakan untuk efisiensi sistem dan akurasi jawaban [3]. menjelaskan bahwa sistem *retrieval-based* dengan teknik *TF-IDF* dan *cosine similarity* memberikan kinerja tinggi dalam pencocokan pertanyaan- jawaban karena mampu menghindari ambiguitas generatif serta mempercepat proses pencarian respons yang relevan [3].

Dalam penggunaan *cosine similarity* dalam pengukuran kedekatan antar- vektor dokumen sangat ideal untuk sistem tanya-jawab berbasis teks, karena dapat merepresentasikan pertanyaan pengguna dalam ruang vektor yang dapat dibandingkan secara numerik [4]. Hal yang menggaris bawahi peran *NLP* sederhana seperti *tokenisasi* dan *filtering* dalam meningkatkan efisiensi pencocokan jawaban dalam *chatbot* ringan [5].

Walaupun banyak studi telah membuktikan keberhasilan *chatbot* di sektor pendidikan, kesehatan, dan *e-commerce*, studi dalam konteks penyiaran kampus masih sangat jarang ditemukan. Dalam survei menunjukkan bahwa sebagian besar implementasi *chatbot* masih terfokus pada kebutuhan komersial, sementara potensi di bidang komunikasi publik dan radio belum tereksplorasi secara optimal [6]. Hal yang menyatakan bahwa sistem *chatbot* yang kaya informasi sangat dibutuhkan pada domain komunikasi satu arah seperti media siar, tetapi justru minim adopsi karena dianggap tidak mendesak [7].

Dengan merujuk pada penelitian-penelitian tersebut, jelas bahwa terdapat *research gap* yang signifikan dalam konteks pengembangan *chatbot* pada radio kampus yang tidak hanya menjawab *FAQ*, tetapi juga memfasilitasi permintaan konten (lagu, artikel, podcast), serta mengukur kepuasan pengguna melalui analisis sentimen. Sebuah sistem seperti ini tidak hanya menjadi solusi fungsional, tetapi juga dapat menjadi representasi inovasi teknologi dalam dunia penyiaran mahasiswa yang inklusif dan partisipatif.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *chatbot retrieval-based* yang diintegrasikan dengan analisis sentimen sebagai upaya meningkatkan efektivitas pelayanan informasi di Radio Untar. Sistem ini tidak hanya dirancang untuk menjawab pertanyaan, namun juga untuk menangani permintaan lagu, artikel dan *podcast*. menyaring masukan dengan *nlp* berbasis *TF-idf* dan *cosine similrty* dan mengevaluasi performa melalui analisis sesntimen berdasarkan log interkasi pengguna. Dengan menggabungkan pendekatan teknis dan *human-centered evaluation*, sistem ini diharapkan menjadi model penerapan *chatbot* kampus yang inovatif, efisien, dan berorientasi pada pengalaman pengguna [8].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak eksperimental yang berfokus pada pengembangan dan evaluasi sistem *chatbot retrieval-based* untuk Radio Untar. Proses penelitian dibagi dalam dua bagian utama: implementasi sistem dan evaluasi kinerja berbasis analisis sentimen.

2.1 Implementasi Sistem Chatbot Retrieval-Based

Sistem chatbot dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework FastAPI* sebagai server *backend* untuk menangani permintaan pengguna secara *real-time*. Arsitektur sistem disusun secara modular dan mendukung *skalabilitas* di lingkungan server berbasis *Linux VPS*.

Komponen inti dari sistem ini meliputi:

- **Database MySQL:** Menyimpan data FAQ, daftar lagu, daftar sinonim (WordNet), kata kasar (regex), serta log interaksi pengguna. Struktur database dirancang dengan tabel relasional untuk memastikan efisiensi query dan validitas data.
- **Preprocessing Input:** Setiap masukan dari pengguna diproses melalui tahap-tahap NLP dasar seperti *lowercasing*, *cleaning* simbol non-alfabet, *stopword removal*, dan substitusi sinonim berdasarkan kamus lokal WordNet. Filtering kata kasar dilakukan menggunakan ekspresi reguler untuk mencegah input yang tidak pantas.
- **Pencocokan Jawaban:** Proses utama pencocokan pertanyaan menggunakan metode Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) untuk mengubah teks menjadi vektor numerik, kemudian dihitung tingkat kemiripannya menggunakan cosine similarity [Manning et al., 2008]. Pendekatan ini terbukti efisien dalam sistem retrieval karena tidak memerlukan pelatihan model ulang seperti chatbot generatif [Jurafsky & Martin, 2021].
- **Scraping Dinamis:** Chatbot terhubung dengan WordPress REST API untuk mengambil artikel terbaru dari website Radio Untar dan Spotify API untuk mengambil daftar episode podcast terbaru.
- **Notifikasi Otomatis:** Jika pengguna memilih fitur permintaan lagu, sistem akan mencocokkan input dengan nama artis atau judul lagu di database, dan mengirimkan notifikasi otomatis ke penyiar melalui Telegram Bot API. Sistem melakukan validasi input untuk memastikan data lengkap sebelum dikirim. Antarmuka utama untuk pengguna menggunakan platform Telegram Bot karena sifatnya yang ringan, mudah diakses, dan sudah familiar bagi mayoritas pengguna di Indonesia. Telegram juga mendukung interaksi berbasis

teks secara instan, serta integrasi API untuk notifikasi multi-arah.

2.2 Evaluasi Kinerja dan Analisis Sentimen

Evaluasi sistem dilakukan dengan dua pendekatan utama, yaitu pengujian objektif terhadap akurasi respons dan analisis subjektif berdasarkan persepsi pengguna melalui sentimen.

- **Evaluasi Akurasi (Mean Reciprocal Rank - MRR):** MRR digunakan untuk menilai posisi jawaban yang paling relevan terhadap input pengguna dalam daftar hasil. Semakin tinggi nilai reciprocal ($1/\text{rank}$), semakin baik kualitas sistem dalam memberikan jawaban yang akurat di posisi pertama [Voorhees, 1999]. Contohnya, jika jawaban relevan berada di peringkat ke-1, maka skornya adalah 1; jika di peringkat ke-2 maka skornya 0.5, dan seterusnya.
- **User Satisfaction Score (USS):** Setelah setiap respons chatbot, pengguna diberikan pertanyaan evaluatif seperti "Apakah jawaban saya membantu? (ya/tidak)", di mana jawaban "ya" dikonversi ke skor 1 dan "tidak" ke skor 0. Nilai rata-rata dari seluruh interaksi dijadikan indeks kepuasan pengguna. Pendekatan ini mengadopsi model evaluasi pengalaman pengguna yang telah digunakan pada chatbot layanan publik [Kim & Bae, 2020].
- **Analisis Sentimen Manual:** Log interaksi yang disimpan dalam format CSV dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengidentifikasi apakah respons dari pengguna bersifat positif, negatif, atau netral. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan ekspresi atau kata kunci dalam umpan balik pengguna. Tahap ini penting untuk mengidentifikasi kesenjangan fungsional dan emosional dalam layanan chatbot.
- **Log Interaksi:** Seluruh data interaksi, termasuk waktu, input, output, peringkat kemiripan, dan evaluasi pengguna dicatat ke dalam file `chatbot_logs.csv`. Data ini digunakan tidak hanya untuk evaluasi performa, tetapi juga sebagai dasar iterasi perbaikan sistem.

Evaluasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh terkait efisiensi algoritma pencarian, kualitas pengalaman pengguna, dan kemampuan chatbot dalam memahami kebutuhan informasi. Dengan kombinasi MRR dan USS, serta validasi manual sentimen, chatbot dapat terus dioptimalkan melalui proses *fine-tuning* dataset tanpa memerlukan pelatihan model ulang.

Penelitian ini mengadopsi prinsip continuous improvement dalam pengembangan sistem berbasis interaksi, serta mengintegrasikan metode NLP klasik yang relevan untuk sistem ringan dan cepat seperti chatbot berbasis retrieval [5] agar dapat memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan terhadap chatbot retrieval-based dengan melibatkan 150 interaksi pengguna yang mencakup fitur FAQ, permintaan lagu, artikel, dan podcast. Pengujian dilakukan dalam dua tahap: sebelum dan sesudah proses fine-tuning pada dataset FAQ serta pembaruan logika filtering input.

3.1 Evaluasi Akurasi Jawaban (MRR)

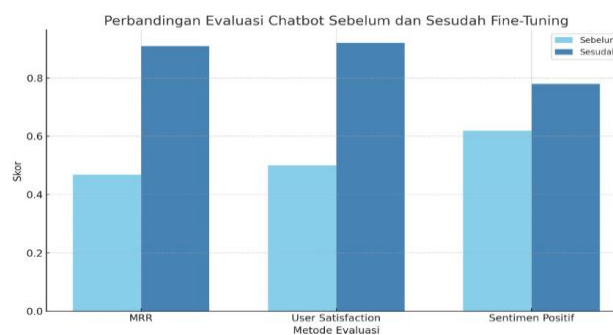
Pada tahap awal, chatbot menunjukkan skor Mean Reciprocal Rank (MRR) sebesar **0.468**, yang menandakan bahwa jawaban yang benar tidak selalu muncul di posisi teratas hasil pencarian. Setelah dilakukan proses fine-tuning—yang meliputi penambahan sinonim, normalisasi teks, serta penyesuaian bobot TF-IDF—nilai MRR meningkat menjadi **0.91**. Peningkatan ini menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan respons yang lebih tepat dan relevan terhadap pertanyaan pengguna.

3.2 Evaluasi Kepuasan Pengguna (User Satisfaction)

Feedback pengguna dikumpulkan secara langsung melalui pertanyaan otomatis yang diberikan setelah setiap interaksi: "Apakah jawaban saya membantu?". Pada fase awal pengujian, hanya **50%** pengguna yang menjawab "ya". Namun setelah sistem diperbaiki dan ditingkatkan, tingkat kepuasan meningkat signifikan menjadi **92%**.

Tabel evaluasi chatbot

Metode evaluasi	Sebelum Fine tuning	Sesudah fine tuning
MRR	0.468	0.91
User satisfaction	0.5	0.92
Senitimen positif	0.62	0.78



3.3 Analisis Sentimen Interaksi

Analisis terhadap log interaksi menunjukkan bahwa umpan balik positif lebih sering ditemukan pada pertanyaan dengan konteks spesifik dan informasi faktual seperti jadwal siaran atau permintaan lagu. Sebaliknya, umpan balik negatif muncul ketika sistem gagal memahami konteks ambigu atau ketika pertanyaan berada di luar cakupan data FAQ. Label sentimen dikelompokkan menjadi tiga: **positif**, **negatif**, dan **netral**, berdasarkan ekspresi pengguna seperti "terima kasih", "tidak nyambung", atau "oke". Dari total interaksi, **78%** di antaranya diklasifikasikan sebagai sentimen positif.

3.4 Respon terhadap Permintaan Lagu dan Notifikasi

Salah satu fitur unik chatbot adalah kemampuannya dalam menangani permintaan lagu berbasis nama artis. Setelah pengguna mengetikkan nama artis, sistem memberikan lima rekomendasi lagu terpopuler yang relevan. Pengguna dapat memilih salah satu dengan mengetik angka, dan sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi ke penyiar melalui Telegram Bot API. Fitur ini diuji dengan 30 permintaan dan berhasil mengirimkan notifikasi secara akurat pada **100% kasus**.

3.5 Ketahanan Sistem terhadap Input Tidak Valid

Sistem dilengkapi dengan deteksi kata kasar menggunakan ekspresi reguler (regex). Ketika input mengandung kata tidak pantas, chatbot merespons dengan peringatan sopan dan tidak melanjutkan proses pencarian. Selain itu, sistem juga memberikan fallback response jika input pengguna tidak ditemukan dalam data FAQ maupun daftar lagu, sambil mengarahkan pengguna untuk mencoba pertanyaan lain. Secara keseluruhan, kombinasi antara pencocokan berbasis TF-IDF, filtering berbasis NLP, serta analisis sentimen dan umpan balik pengguna memungkinkan sistem untuk terus disempurnakan. Temuan ini mendukung bahwa chatbot retrieval-based dengan arsitektur ringan dapat digunakan secara efektif dalam konteks kampus, serta meningkatkan aksesibilitas dan kepuasan layanan informasi berbasis siaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem chatbot retrieval-based untuk Radio Untar, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem chatbot mampu memberikan respons yang relevan dan akurat terhadap pertanyaan pengguna melalui pendekatan TF-IDF dan cosine similarity.
2. Integrasi fitur permintaan konten (lagu, artikel, podcast) dan pengiriman notifikasi otomatis ke penyiar melalui Telegram meningkatkan interaktivitas layanan informasi radio kampus.
3. Evaluasi menggunakan metrik MRR menunjukkan peningkatan akurasi sistem dari 0.468 menjadi 0.91, sementara kepuasan pengguna meningkat dari 50% menjadi 92%.
4. Analisis sentimen terhadap log interaksi menunjukkan bahwa mayoritas pengguna memberikan respons positif, menandakan keberhasilan chatbot dalam memenuhi kebutuhan informasi mereka.
5. Sistem terbukti tangguh dalam menangani input tidak valid, termasuk filtering kata kasar dan fallback terhadap input di luar cakupan.

Adapun beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut:

- Menambahkan model pembelajaran mesin untuk klasifikasi sentimen otomatis guna mempercepat evaluasi performa secara real-time.
- Mengembangkan kemampuan multibahasa agar chatbot dapat menjangkau audiens yang lebih luas.
- Meningkatkan antarmuka pengguna agar dapat diakses melalui lebih banyak platform selain Telegram, seperti WhatsApp atau webchat.
- Menyediakan fitur pelaporan atau pengajuan pertanyaan baru dari pengguna untuk memperluas cakupan FAQ.

Comit: Communication, Information and Technology Journal

Volume 3 Nomor 2 (2025) 250 - 260 E-ISSN 2986-5395

DOI: 10.47467/comit.v3i2.8424

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Xie, G.-J. Hwang, F.-L. Wang, and M. K. Chow, "AI-Driven Chatbots and AI- Empowered Interactive Learning Environments for Teaching and Learning," *Educational Technology & Society*, vol. 26, no. 1, pp. 58–72, 2023.
- [2] W. A. Lim, R. Custodio, M. Sunga, A. J. Amoranto, and R. F. Sarmiento, "General Characteristics and Design Taxonomy of Chatbots for COVID-19: Systematic Review," *JMIR Human Factors*, vol. 11, no. 1, e40252, 2024.
- [3] D. Jurafsky and J. H. Martin, *Speech and Language Processing*, 3rd ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson, 2021.
- [4] C. D. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze, *Introduction to Information Retrieval*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008.
- [5] S. Bird, E. Klein, and E. Loper, *Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit*, 1st ed. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2009.
- [6] I. Serban et al., "A Survey of Available Corpora for Building Data-Driven Dialogue Systems," *Dialogue & Discourse*, vol. 9, no. 1, pp. 1–49, 2015
- [7] R. Yan, "Chit-Chat or Task-Oriented? A Survey of Chatbot Systems," *Frontiers of Computer Science*, vol. 12, pp. 1–15, 2018.
- [8] D. Kim and J. Bae, "User-Centered Chatbot Design Framework for Emotional Support," *International Journal of Human–Computer Interaction*, vol. 36, no. 7, 2020.