

Penerapan Multi Criteria Decision Making (MCDM) Menggunakan Topsis Untuk Pemilihan Apotek Berdasarkan Analisis Sentimen Berbasis Aspek dan Jarak

Kristania Martha Wijaya¹⁾, Viktor Handrianus Pranatawijaya²⁾,
Nahumi Nugrahaningsih³⁾

¹⁾²⁾³⁾Jurusan informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Tunjung Nyaho Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya

1)kristaniamartha@mhs.eng.upr.ac.id

2)viktorhp@it.upr.ac.id

3)nahumi@it.upr.ac.id

Abstrak

Pemilihan apotek yang tepat berperan penting dalam mendukung pelayanan kesehatan masyarakat. Di Kota Palangka Raya, informasi apotek tersedia melalui berbagai platform digital, namun pemilihan seringkali harus mempertimbangkan beberapa kriteria seperti jarak, ketersediaan obat, dan kualitas layanan. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) dengan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk mendukung pemilihan apotek berdasarkan analisis sentimen berbasis aspek dan jarak. Identifikasi aspek dilakukan menggunakan *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) yang menghasilkan dua aspek utama, yaitu Pelayanan & Fasilitas serta Ketersediaan Obat & Harga. Analisis sentimen pada ulasan pengguna dilakukan dengan model IndoBERT untuk menghasilkan skor kriteria, sedangkan jarak dihitung secara dinamis melalui Google Maps API. Seluruh kriteria dinormalisasi, dibobotkan, dan diproses dengan metode TOPSIS guna memperoleh nilai preferensi dan peringkat apotek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi analisis sentimen aspek dengan perhitungan jarak dan metode TOPSIS mampu memberikan peringkat apotek yang lebih objektif. Sistem yang dikembangkan dapat membantu pengguna menemukan apotek terdekat dengan kualitas layanan lebih baik sesuai opini pengguna, serta berpotensi diterapkan pada pemilihan layanan kesehatan lainnya.

Kata Kunci: Apotek, MCDM, Analisis Sentimen Berbasis Aspek, TOPSIS, Google Maps API

Abstract

Choosing the right pharmacy is important in supporting public health services. In Palangka Raya City, information on pharmacies is available through various digital platforms, but the selection often has to consider several criteria such as distance, availability of medicines, and quality of service. This study applies a *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) approach using the *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) method to support pharmacy selection based on sentiment analysis based on aspects and distance. Aspect identification was conducted using *Latent Dirichlet Allocation* (LDA), which identified two main aspects: Service & Facilities and Medication Availability & Price. Sentiment analysis on user reviews was conducted using the IndoBERT model to generate criterion scores, while distance was calculated dynamically via the Google Maps API. All criteria were normalized, weighted, and processed using the TOPSIS method to obtain preference values and pharmacy rankings. The research results indicate that integrating sentiment analysis of aspects with distance calculations and the TOPSIS method can provide a more objective ranking of pharmacies. The developed system can help users find the nearest pharmacy with better service quality based on user opinions and has the potential to be applied to the selection of other healthcare services.

Keywords: Pharmacy, MCDM, Aspect-Based Sentiment Analysis, TOPSIS, Google Maps API

1. PENDAHULUAN

Apotek adalah suatu tempat atau sarana yang digunakan untuk memberikan pelayanan kesehatan, apotek berfungsi dalam menyediakan layanan kefarmasian bagi masyarakat, termasuk dalam menyediakan akses terhadap obat-obatan serta konsultasi farmasi yang dibutuhkan oleh masyarakat[1]. Selain memastikan ketersediaan obat yang aman dan sesuai standar, apotek juga berperan dalam edukasi kesehatan, seperti informasi penggunaan obat yang benar, dosis, dan efek samping. Dengan tenaga farmasi, apotek berperan penting dalam sistem pelayanan kesehatan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat[2].

Kota Palangka Raya, sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Tengah, memiliki banyak apotek yang tersebar di berbagai lokasi. Dalam era digital saat ini, masyarakat dapat dengan mudah memperoleh informasi mengenai apotek melalui berbagai platform digital, seperti situs web, aplikasi peta digital, dan media sosial. Meskipun informasi mengenai apotek dapat diakses melalui platform digital, proses pemilihan apotek sering kali melibatkan pertimbangan beberapa kriteria, seperti jarak lokasi, harga, dan kualitas layanan[3]. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang mampu mempertimbangkan beberapa kriteria untuk membantu pengguna dalam memilih apotek.

Salah satu pendekatan yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan dengan banyak kriteria adalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Menurut (Abirami & Askarunisa, 2017), MCDM dapat diimplementasikan untuk menangani berbagai kriteria, seperti perawatan, waktu, dan infrastruktur. Salah satu metode yang umum digunakan dalam MCDM adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode ini mengevaluasi alternatif berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal, dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang telah dinormalisasi dan dibobotkan[4]. Dalam konteks pemilihan apotek, metode ini dapat mengintegrasikan berbagai informasi, seperti aspek layanan dan jarak lokasi.

Ulasan daring dari pengguna menjadi sumber informasi yang bermanfaat dalam menilai kualitas layanan suatu apotek. Melalui ulasan tersebut, dapat diketahui opini masyarakat mengenai berbagai aspek layanan. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk memahami opini ini adalah analisis sentimen, yang telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk untuk menganalisis opini masyarakat mengenai layanan kesehatan[5]. Dalam konteks ini, IndoBERT menjadi model yang sesuai untuk digunakan melakukan analisis sentimen karena kemampuannya dalam menangkap makna serta konteks kalimat berbahasa Indonesia, sehingga dapat memahami opini masyarakat secara mendalam [6].

Lebih lanjut, digunakan pendekatan *Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA) untuk mengidentifikasi aspek-aspek spesifik dari apotek yang menjadi perhatian pengguna. Aspek-aspek akan menjadi kriteria dalam proses pengambilan keputusan. Identifikasi aspek dilakukan dengan algoritma *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) untuk mengekstrak topik dari kumpulan ulasan secara otomatis[7], yang kemudian dianalisis sentimennya untuk menilai performa apotek pada setiap aspek layanan.

Selain aspek layanan, faktor jarak juga menjadi pertimbangan dalam memilih apotek. Jarak menjadi salah satu faktor utama dalam memilih apotek, karena semakin dekat lokasinya, semakin cepat pula akses terhadap layanan kesehatan tersebut. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa jarak dapat membantu pengguna dalam menemukan lokasi yang paling mudah diakses[8]. Dengan memanfaatkan Google Maps API, sistem dapat menghitung jarak antara pengguna dan apotek, sehingga membantu dalam memberikan informasi mengenai aksesibilitas apotek tersebut. Untuk itu, penelitian ini menggabungkan pendekatan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek layanan tetapi juga, faktor jarak antara pengguna dan apotek.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini merancang pendekatan pengambilan keputusan pemilihan apotek menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) yang mengintegrasikan analisis sentimen berbasis IndoBERT, identifikasi aspek melalui *Latent Dirichlet Allocation* (LDA), serta perhitungan jarak menggunakan Google Maps API, yang diharapkan dapat membantu proses pengambilan keputusan dalam memilih apotek yang lebih terstruktur berdasarkan berbagai kriteria.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Apotek

Apotek adalah sarana kefarmasian tempat dilakukan praktek kefarmasian oleh Apoteker. Fasilitas kefarmasian adalah suatu pelayanan langsung dan bertanggung jawab kepada pasien yang berkaitan dengan kesediaan farmasi dengan maksud mencapai hasil yang pasti untuk meningkatkan mutu kehidupan pasien [1].

2.2 Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) adalah metode untuk mengambil keputusan yang mempertimbangkan banyak kriteria. MCDM sering diterapkan dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK), karena mampu memberikan solusi sistematis dalam proses pengambilan keputusan. Metode ini bertujuan untuk memilih alternatif terbaik berdasarkan beberapa kriteria, dengan cara menyusun peringkat atau memilih salah satu dari alternatif yang tersedia [9]. Salah satu metode MCDM yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

2.3 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS (*Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution*) adalah metode yang memilih alternatif terbaik berdasarkan jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Alternatif dengan skor preferensi tertinggi akan menjadi pilihan terbaik [10]. Prinsip utama dari TOPSIS adalah bahwa alternatif terbaik adalah yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif yakni alternatif yang memaksimalkan manfaat (*benefit*) dan meminimalkan biaya (*cost*) dan sekaligus memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif, yaitu alternatif yang memaksimalkan biaya (*cost*) dan meminimalkan manfaat (*benefit*) [4]. Tahap – tahap yang dilakukan dalam metode TOPSIS dalam menghasilkan alternatif keputusan adalah sebagai berikut :

1. Matriks keputusan ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

i adalah Alternatif

j adalah Kriteria

2. Matriks keputusan ternormalisasi terbobot

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (2)$$

r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi

w_i adalah bobot dari kriteria

3. Menentukan solusi ideal positif dan negative

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \quad (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-)$$

A^+ adalah solusi ideal positif (nilai terbaik)

A^- adalah solusi ideal negatif (nilai terburuk)

4. Menentukan jarak setiap nilai alternatif dengan matrik solusi ideal positif dan negatif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (4)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}$$

D_i^+ adalah jarak alternatif ke solusi ideal positif

D_i^- adalah jarak alternatif ke solusi ideal negatif

5. Menentukan nilai preferensi

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (5)$$

- V_i Nilai preferensi (kedekatan relatif)
6. Perangkingan alternatif

2.4 Aspect-Based Sentiment Analysis ABSA

Aspect-Based Sentiment Analysis (ABSA) adalah metode dalam pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing/NLP*) yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan opini atau sentimen terhadap aspek spesifik dalam suatu entitas. Teknik ini mengekstraksi aspek serta sentiment dalam sebuah kalimat, sehingga dapat mengidentifikasi jumlah aspek yang terkandung serta menentukan polaritas sentimen untuk setiap aspek [11].

2.5 Latent Dirichlet Allocation (LDA)

Latent Dirichlet Allocation (LDA) merupakan metode dalam analisis teks yang digunakan untuk mengidentifikasi dan melakukan penggolongan tiap kata menjadi topik utama dalam sekumpulan dokumen. Pendekatan ini mengasumsikan bahwa setiap dokumen terdiri dari berbagai topik tersembunyi yang bercampur dalam proporsi tertentu [12]. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi kelompok topik bahkan tanpa pengetahuan sebelumnya tentang topik tersebut. Dalam konteks ini, LDA digunakan untuk mengidentifikasi aspek-aspek utama yang sering disebutkan dalam ulasan pengguna terhadap apotek.

2.6 IndoBERT

IndoBERT adalah model pre-trained khusus untuk bahasa Indonesia yang berbasis arsitektur BERT. Model ini bekerja dengan membaca keseluruhan kalimat secara dua arah (*bidirectional*), sehingga mampu memahami konteks kata dalam kalimat secara menyeluruh. Dalam proses klasifikasi sentimen, IndoBERT terlebih dahulu mengubah teks ulasan menjadi representasi numerik (vektor), lalu memprediksi kecenderungan sentimen berdasarkan pola-pola bahasa yang telah dipelajari dari data pelatihan. Model ini dilatih menggunakan lebih dari 220 juta kata Bahasa Indonesia keberagaman sumber data ini memungkinkan IndoBERT menangkap nuansa bahasa dan konteks yang lebih kaya, menjadikannya alat efektif untuk tugas NLP seperti analisis sentimen dalam bahasa Indonesia [13].

2.7 Google Maps API

Google Maps API adalah layanan yang dibuat oleh Google yang memungkinkan untuk mengakses data dan fitur Google Maps melalui kode program. Layanan ini dapat diintegrasikan ke dalam aplikasi atau web dan memiliki informasi mengenai tempat, lokasi, peta, dan detail jalan. Hal ini juga memungkinkan untuk mendapatkan data jarak dan perkiraan waktu tempuh [14].

2.8 Instant Data Scraper

Instant Data Scraper adalah alat otomatis yang dirancang untuk mengekstraksi data dari situs web menggunakan peramban Google Chrome. Alat ini memanfaatkan kecerdasan buatan (AI) untuk mengidentifikasi serta memprediksi elemen data yang paling relevan dalam struktur halaman berbasis HTML. Dengan kemampuannya yang fleksibel, pengguna dapat dengan mudah mengumpulkan informasi dari berbagai situs web secara otomatis dan menyimpannya dalam format file seperti Excel (XLS, XLSX) atau CSV [15].

2.9 Streamlit

Streamlit adalah framework open-source berbasis Python yang memudahkan pembuatan aplikasi web interaktif, terutama untuk data science dan machine learning. Keunggulannya terletak pada kemudahan penggunaan, karena pengguna cukup memahami dasar Python tanpa perlu menguasai HTML, CSS, atau JavaScript [16].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini mencakup tahapan *Data collection*, *preprocessing data*, analisis sentimen berbasis aspek, penentuan kriteria untuk metode TOPSIS, penerapan metode TOPSIS, TOPSIS rank, serta pengembangan antarmuka pengguna. Penjelasan setiap tahapan disajikan sebagai berikut.

3.1 Data collection

Tahapan pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam proses pengambilan keputusan pemilihan apotek. Data yang digunakan terdiri dari dua jenis utama, yaitu data apotek dan data ulasan pengguna.

3.2 Preprocessing Data

Tahap preprocessing dilakukan untuk memastikan data ulasan dalam kondisi bersih sebelum dianalisis. Proses yang dilakukan mencakup *data cleaning*, normalisasi kata tidak baku ke bentuk standar, *Tokenization* untuk memecah kalimat menjadi kata, *Stopword removal*, serta *stemming*. Hasil preprocessing menghasilkan teks yang lebih terstruktur dan siap digunakan untuk analisis sentimen berbasis aspek.

3.3 Analisis Sentimen Berbasis Aspek

Analisis dilakukan melalui *topic modeling* dengan metode LDA untuk mengelompokkan ulasan ke dalam aspek layanan apotek. Selanjutnya, sentimen pada tiap aspek diklasifikasikan menggunakan model IndoBERT ke dalam kategori positif dan negatif. Dari hasil tersebut dihitung skor sentimen tiap aspek, yang digunakan sebagai nilai kriteria dalam metode TOPSIS.

3.4 Kriteria Data TOPSIS

Kriteria yang digunakan meliputi aspek yang dihasilkan oleh LDA dengan nilai kriteria dari skor sentimen berbasis aspek dari ulasan pengguna dan jarak lokasi apotek. Data jarak dihitung menggunakan Google Maps Distance Matrix API, sedangkan bobot kriteria dapat ditentukan pengguna atau menggunakan bobot default.

3.5 Penerapan TOPSIS

TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat apotek berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal positif dan negatif. Proses meliputi normalisasi, pembobotan, penentuan solusi ideal, serta perhitungan koefisien kedekatan (*closeness coefficient*).

3.6 TOPSIS Rank

Alternatif atau apotek diurutkan berdasarkan nilai preferensi yang menunjukkan kedekatan terhadap kondisi ideal. Hasil peringkat disajikan bersama insight tiap aspek dan skor sentimen keseluruhan untuk memberikan gambaran kualitas layanan.

3.7 UI (User Interface)

Antarmuka dikembangkan menggunakan Streamlit, di mana pengguna memasukkan alamat lokasi dan moda transportasi. Sistem kemudian menghitung jarak, mengolah kriteria dengan TOPSIS, dan menampilkan hasil peringkat apotek.

4. PEMBAHASAN

Hasil analisis ulasan pengguna digunakan dalam dua tahapan utama, yaitu identifikasi aspek layanan dengan *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) dan penentuan sentimen menggunakan IndoBERT. Dari proses LDA, ditemukan dua aspek dominan yang sering muncul dalam ulasan, yaitu Pelayanan dan Fasilitas serta Ketersediaan Obat dan Harga.

Tabel 1. Penentuan Dominan Aspek Per Topik

Apotek	Review	Review_preprocessed	Dominant_topic	Dominant_aspect	Perc_contribution
Apotek Segar	Pelayanan malam hari ini 15 feb 2025..	layan malam hari febuari jam perempuan...	0	Ketersediaan Obat dan Harga	0.7876
Apotek Segar	barusan dari sini tadi beli obat tek..	barusan beli obat tekan orang tua or...	0	Ketersediaan Obat dan Harga	0.7362
Apotek Segar	Ditanya harga malah dijawab harus ..	tanya harga bahkan jawab kasih ratus...	0	Ketersediaan Obat dan Harga	0.9088
Apotek Segar	Obat-obatan disini lumayan lengkap, ...	obat lumayan lengkap murah layan san...	1	Pelayanan dan Fasilitas	0.8960

Selanjutnya, setiap ulasan yang telah dipetakan ke dalam aspek diberi label sentimen menggunakan model IndoBERT. Hasil penghitungan skor sentimen per aspek ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan skor sentimen per aspek

Apotek	Dominant_aspect	Positive	Negative	total_ulasan	skor_sentimen_positif
Apotek Alkes Barokah	Ketersediaan Obat dan Harga	16.0	1.0	17.0	94.12
Apotek Alkes Barokah	Pelayanan dan Fasilitas	36.0	0.0	36.0	100.00
Apotek Alkes Galaksi	Ketersediaan Obat dan Harga	14.0	0.0	14.0	100.00
Apotek Alkes Galaksi	Pelayanan dan Fasilitas	22.0	3.0	25.0	88.00
Apotek Kahanjak Medika	Ketersediaan Obat dan Harga	13.0	0.0	13.0	100.00
Apotek Kahanjak Medika	Pelayanan dan Fasilitas	114.0	1.0	115.0	99.13

Hasil sentimen per aspek tersebut kemudian dijadikan kriteria dalam perhitungan TOPSIS bersama dengan data jarak lokasi dari Google Maps API. Perhitungan TOPSIS menghasilkan nilai preferensi (*closeness coefficient*) untuk setiap apotek, seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Dari hasil perhitungan, Apotek Alkes Galaksi menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi 0.897, diikuti oleh Apotek Alkes Sisingamangaraja (0.895) dan Apotek Kahanjak Medika (0.745). Apotek dengan nilai preferensi rendah umumnya memiliki jarak lebih jauh dari pengguna atau skor sentimen yang lebih rendah pada aspek tertentu. Apotek dengan nilai preferensi tinggi cenderung memiliki kombinasi jarak yang dekat dengan pengguna serta skor sentimen positif yang tinggi pada kedua aspek. Sebaliknya, apotek dengan nilai preferensi rendah umumnya memiliki jarak lebih jauh atau skor sentimen rendah pada salah satu aspek.

Tabel 3. Hasil Perhitungan TOPSIS dan Peringkat Apotek

destination	Pelayanan dan Fasilitas	Insight pelayanan	Ketersediaan Obat dan Harga	Insight ketersediaan	Jarak	Topsis score	Rank
-------------	-------------------------	-------------------	-----------------------------	----------------------	-------	--------------	------

Apotek Alkes Galaksi	88.00	Pelayan an sangat baik	100.00	Obat sangat lengkap harga terjangkau	1.1 km	0.897186	1
Apotek Alkes Sisingamanga raja	97.50	Pelayan an sangat baik	100.00	Obat sangat lengkap harga terjangkau	2.0 km	0.895743	2
Apotek Kahanjak Medika	99.13	Pelayan an sangat baik	100.00	Obat sangat lengkap harga terjangkau	3.6 km	0.745741	3
Apotek Alkes Kahayan Farma	88.24	Pelayan an sangat baik	100.00	Obat sangat lengkap harga terjangkau 1	3.4 km	0.728068	4
Apotek New Life	100.00	Pelayan an sangat baik	100.00	Obat sangat lengkap harga terjangkau	4.2 km	0.683196	5
Apotek Perintis Alkestama	83.72	Pelayan an baik	100.00	Obat sangat lengkap harga terjangkau	3.9 km	0.664804	6

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa integrasi analisis sentimen berbasis aspek dengan metode TOPSIS mampu menghasilkan rekomendasi apotek yang lebih objektif. Aspek Pelayanan dan Fasilitas menjadi faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan peringkat, sedangkan aspek Ketersediaan Obat dan Harga serta jarak berperan sebagai faktor pembeda antar apotek. Sistem yang dibangun memungkinkan pengguna memperoleh rekomendasi apotek berdasarkan kombinasi opini publik dan jarak aktual dari lokasi pengguna.

Hasil ini kemudian diimplementasikan dalam antarmuka pengguna berbasis Streamlit, di mana pengguna dapat memasukkan lokasi awal, memilih moda transportasi (roda dua, roda empat, atau berjalan kaki), serta menentukan bobot kriteria baik dengan nilai default maupun manual. Sistem selanjutnya menghitung jarak aktual menggunakan Google Maps API, menggabungkannya dengan skor sentimen per aspek, lalu menjalankan perhitungan TOPSIS untuk menghasilkan daftar peringkat apotek.



Gambar 1. User Interface

Antarmuka menampilkan tabel interaktif berisi nama apotek, skor tiap aspek, jarak, nilai TOPSIS, serta peringkat akhir. Pengguna juga dapat mengurutkan hasil sesuai kebutuhan, sehingga proses pengambilan keputusan sesuai dengan tingkat kepentingan dan prioritas masing-masing.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode MCDM dengan pendekatan TOPSIS untuk mendukung pengambilan keputusan pemilihan apotek di Kota Palangkaraya. Analisis sentimen berbasis aspek dilakukan dengan LDA untuk identifikasi topik ulasan dan IndoBERT untuk pelabelan sentimen, sehingga diperoleh dua aspek utama, yaitu *Pelayanan & Fasilitas* serta *Ketersediaan Obat & Harga*. Hasil skor sentimen tiap aspek digabungkan dengan kriteria jarak yang dihitung melalui Google Maps Distance Matrix API. Integrasi tersebut menghasilkan peringkat apotek yang mencerminkan kedekatan preferensi pengguna terhadap kondisi ideal. Implementasi sistem melalui antarmuka Streamlit memungkinkan pengguna menyesuaikan bobot kriteria, sehingga hasil rekomendasi lebih fleksibel sesuai kebutuhan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] PERKEMENKES, *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA*. 2017.
- [2] Triayu Nur Afifah *et al.*, “Analisis Pengaruh Pemilihan Lokasi Apotek Terhadap Keputusan Pembelian Obat Di Indonesia,” *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi*, vol. 1, no. 3, pp. 65–77, Jun. 2023, doi: 10.55606/jikg.v1i3.1384.
- [3] A. Hafiz, J. J. Ma’ruf, and S. Utami, “The Effect of Product Diversity, Price, Service Quality, and Location on Repurchase Intention Mediated by Pharmacy Customer Satisfaction,” 2024, doi: 10.51244/IJRSI.
- [4] M. Z. Rohman, Irwansyah, and W. E. Sari, “The Medical Facilities Selection Based on Location-Based Services Application Using SAW and TOPSIS Algorithm,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1577/1/012012.
- [5] Deloar Hossain, Shafiul Azam, Md Jahan Ali, and Hakilo Sabit, *Drugs Rating Generation and Recommendation from Sentiment Analysis of Drug Reviews using Machine Learning*. IEEE, 2020.
- [6] H. Imaduddin, F. Yusufida A’la, and Y. S. Nugroho, “Sentiment Analysis in Indonesian Healthcare Applications using IndoBERT Approach,” 2023. [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [7] Y. Kustiyahningsih and Y. Permana, “Penggunaan Latent Dirichlet Allocation (LDA) dan Support-Vector Machine (SVM) Untuk Menganalisis Sentimen Berdasarkan Aspek Dalam Ulasan Aplikasi EdLink,” *Teknika*, vol. 13, no. 1, pp. 127–136, Mar. 2024, doi: 10.34148/teknika.v13i1.746.

-
- [8] A. Adil, R. A. Dwiputri, and B. K. Triwijoyo, "Aplikasi Spasial Rekomendasi Wisata Terdekat dengan Metode Haversine Berbasis Mobile," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, vol. 4, no. 1, pp. 95–106, Jun. 2022, doi: 10.30812/bite.v4i1.1948.
 - [9] A. M. Abirami and A. Askarunisa, "Sentiment analysis model to emphasize the impact of online reviews in healthcare industry," *Online Information Review*, vol. 41, no. 4, pp. 471–486, 2017, doi: 10.1108/OIR-08-2015-0289.
 - [10] Saputro Eka Bagus and Jones Anna Hendri Soleliza, "Sistem Pengambilan Keputusan Penentuan Pemasok Obat Pada Apotek Al Fayadh Farma Yogyakarta dengan Metode Topsis," 2020.
 - [11] F. Ayu, D. Aryanti, A. Luthfiarta, D. Adiwinata, and I. Soeroso, "Aspect-Based Sentiment Analysis with LDA and IndoBERT Algorithm on Mental Health App: Riliv," 2025. [Online]. Available: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
 - [12] F. Atmaja and E. Dyar Wahyuni, "ANALISIS SENTIMEN BERBASIS ASPEK PADA SISTEM LAYANAN PENGADUAN MASYARAKAT DI KOTA SURABAYA MENGGUNAKAN METODE LATENT DIRICHLET ALLOCATION DAN NAÏVE BAYES," 2025.
 - [13] G. Hakim, T. N. Fatyanosa, and A. W. Widodo, "Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Kereta Cepat Whoosh pada Platform X menggunakan IndoBERT," 2017. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
 - [14] Y. D. Harja and R. Sarno, "Determine The Best Option for Nearest Medical Services Using Google Maps API, Haversine and TOPSIS Algorithm," 2018.
 - [15] S. Anggina, N. Y. Setiawan, and F. A. Bachtiar, "Analisis Ulasan Pelanggan Menggunakan Multinomial Naïve Bayes Classifier dengan Lexicon-Based dan TF-IDF Pada Formaggio Coffee and Resto," *is The Best Accounting Information Systems and Information Technology Business Enterprise this is link for OJS us*, vol. 7, no. 1, pp. 76–90, Sep. 2022, doi: 10.34010/aisthebest.v7i1.7072.
 - [16] N. Mohamad Iqbal Jauhari, R. Wulanningrum, and A. Bagus Setiawan, "Sistem Deteksi Kendaraan Menggunakan StreamLit Metode Yolo Universitas Nusantara PGRI Kediri," Online, 2024.