

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR MVVM PADA APLIKASI MOBILE REKOMENDASI RESTORAN DENGAN METODE TOPSIS DAN SAW

Luh Gede Putri Suardani[✉], I Nyoman Rai Widartha Kesuma, I Wayan Raka Ardana

Politeknik Negeri Bali, Badung, Indonesia

Email: putrisuardani@pnb.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol10No1.pp344-349>

ABSTRACT

Restaurant selection is a multi-criteria decision-making problem that involves various factors, such as price, distance, and rating. This study aims to develop a restaurant recommendation system that provides alternatives based on user preferences by applying the Simple Additive Weighting (SAW) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. The dataset consists of 160 restaurants located in Nusa Dua, Bali, with price, distance, and rating used as decision criteria for the ranking process. The results show that both methods are capable of generating restaurant recommendations according to user preferences, although they produce different ranking outcomes due to their distinct computational characteristics. The proposed system was evaluated by 30 respondents using a Likert-scale questionnaire that measured recommendation relevance, decision support effectiveness, attractiveness of recommendations, and overall user satisfaction. The evaluation results indicate that TOPSIS achieved a higher average satisfaction score of 4.28 compared to 3.92 for SAW. These findings suggest that TOPSIS is more effective in generating recommendations that align with user preferences, as it considers both the proximity of alternatives to the positive ideal solution and their distance from the negative ideal solution.

Keyword: Restaurant Recommendation System, Flutter, MVVM, SAW, TOPSIS.

ABSTRAK

Pemilihan restoran merupakan permasalahan pengambilan keputusan multikriteria yang melibatkan berbagai faktor, seperti harga, jarak, dan rating. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi restoran yang mampu memberikan alternatif pilihan sesuai preferensi pengguna dengan menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Data yang digunakan terdiri atas 160 restoran di kawasan Nusa Dua, Bali, dengan kriteria harga, jarak, dan rating sebagai dasar proses pemeringkatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode mampu menghasilkan rekomendasi restoran berdasarkan preferensi pengguna, namun menghasilkan urutan rekomendasi yang berbeda sesuai karakteristik perhitungannya. Evaluasi dilakukan terhadap 30 responden menggunakan kuesioner skala Likert yang mengukur kesesuaian rekomendasi, kemudahan pemilihan restoran, daya tarik rekomendasi, dan tingkat kepuasan pengguna. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode TOPSIS memperoleh rata-rata kepuasan sebesar 4,28, lebih tinggi dibandingkan metode SAW sebesar 3,92. Temuan ini menunjukkan bahwa TOPSIS lebih efektif dalam menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna karena mempertimbangkan kedekatan alternatif terhadap solusi ideal positif dan jaraknya terhadap solusi ideal negatif.

Kata Kunci: Sistem Rekomendasi, Flutter, MVVM, SAW, TOPSIS.

PENDAHULUAN

Wisata kuliner merupakan salah satu aktivitas yang tidak terpisahkan dari kegiatan pariwisata. Selain menjadi sarana pemenuhan kebutuhan konsumsi, kuliner juga menjadi bagian dari pengalaman wisata yang dapat meningkatkan daya tarik suatu destinasi. Kabupaten Badung merupakan salah satu tujuan wisata utama di Provinsi Bali yang memiliki jumlah kunjungan wisatawan tertinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Tahun 2024, Kabupaten Badung menerima 6.745.502 perjalanan wisatawan dan

memiliki 4.298 restoran yang tersebar di berbagai wilayah. (Badan Pusat Statistik, 2024) Banyaknya pilihan restoran tersebut memberikan keuntungan bagi wisatawan, namun di sisi lain menimbulkan kesulitan dalam menentukan restoran yang sesuai dengan preferensi masing-masing pengguna.

Pemilihan restoran umumnya mempertimbangkan beberapa kriteria, seperti harga, jarak, dan rating. Perbedaan preferensi pengguna terhadap setiap kriteria menyebabkan proses pemilihan restoran menjadi masalah dalam pengambilan keputusan multikriteria.



Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem rekomendasi yang mampu membantu pengguna dalam menentukan alternatif restoran yang paling sesuai berdasarkan preferensi yang dimiliki.

Sistem rekomendasi telah banyak digunakan untuk membantu pengguna dalam memilih alternatif yang sesuai dengan preferensi mereka pada berbagai domain. Dalam konteks pemilihan restoran, pendekatan multikriteria semakin banyak digunakan untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih personal dengan mempertimbangkan preferensi pengguna, lokasi, dan karakteristik restoran secara simultan (Chemlal et al., 2024). Perbedaan karakteristik algoritma pada metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) dapat menghasilkan urutan peringkat alternatif yang berbeda, sehingga perbandingan beberapa metode MCDM diperlukan untuk memperoleh rekomendasi yang lebih reliabel (Trang, 2025).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah metode *Multi-Criteria Decision Making*. Pada penelitian ini digunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menghasilkan rekomendasi restoran berdasarkan kriteria harga, jarak, dan rating. Metode TOPSIS menentukan alternatif yang terbaik berdasarkan kedekatannya pada solusi ideal positif dan jaraknya pada solusi ideal negative, sedangkan metode SAW melakukan proses perankingan melalui penjumlahan terbobot dari setiap kriteria (Sari et al., 2021; Nurhusni et al., 2019).

Sistem rekomendasi dikembangkan dalam bentuk aplikasi android menggunakan *framework* Flutter dengan menerapkan arsitektur *Model View ViewModel* (MVVM). Arsitektur ini memisahkan komponen antarmuka, logika bisnis, dan akses data sehingga meningkatkan *maintainability* dan *scalability* aplikasi. Selain itu, komunikasi data dilakukan melalui REST API berbasis Flask untuk mendukung pertukaran data antara aplikasi mobile dan sistem rekomendasi. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pengguna memperoleh rekomendasi restoran yang sesuai dengan preferensi mereka.

Meskipun metode SAW dan TOPSIS telah banyak digunakan pada sistem pendukung keputusan, penelitian yang membandingkan kedua metode tersebut dalam konteks rekomendasi restoran berbasis aplikasi mobile dengan evaluasi kepuasan pengguna masih terbatas (Damanik, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya mengimplementasikan kedua metode pada aplikasi rekomendasi restoran, tetapi juga

mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap hasil rekomendasi yang dihasilkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile rekomendasi restoran yang menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam proses pemeringkatan restoran berdasarkan kriteria harga, jarak, dan rating. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap rekomendasi yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut untuk mengetahui metode yang lebih sesuai dalam mendukung pemilihan restoran.

TINJAUAN PUSTAKA

Simple Additive Weighting (SAW) adalah metode penjumlahan terbobot karena proses perhitungannya dilakukan dengan menggabungkan nilai setiap kriteria yang telah dinormalisasi sesuai bobot kepentingannya (Simanullang et al., 2021).

Arsitektur *Model View ViewModel* adalah pendekatan yang memisahkan tampilan dari logika bisnis dan pemrosesan data melalui peran perantara yang disebut *ViewModel* (Flutter, 2026). Pola ini dirancang untuk meningkatkan keterpisahan tanggung jawab (*separation of concerns*), meningkatkan keterujian (*testability*), serta mempermudah pemeliharaan kode. Prinsip-prinsip arsitektur MVVM ini juga dapat diterapkan dalam pengembangan aplikasi mobile berbasis Flutter, di mana logika perhitungan rekomendasi menggunakan metode SAW diletakkan pada lapisan *ViewModel*, sedangkan tampilan hanya berfungsi menampilkan data hasil perhitungan tersebut.

Metode TOPSIS meliputi pembentukan matriks keputusan, normalisasi, pembobotan, penentuan solusi ideal positif dan negatif, perhitungan jarak terhadap kedua solusi ideal, serta perhitungan nilai preferensi untuk memperoleh peringkat alternatif (Imran et al., 2024).

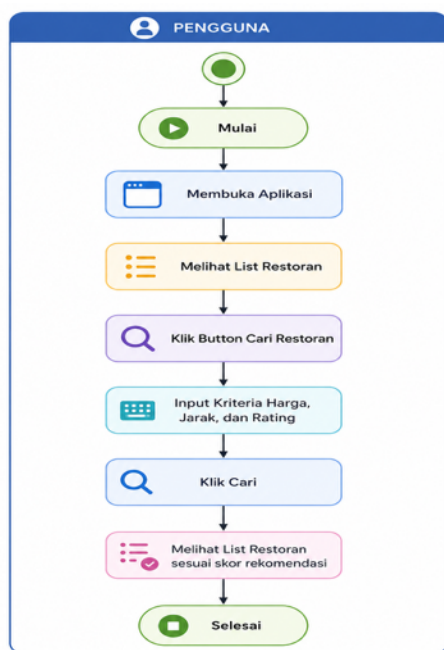
METODE PENELITIAN

Data restoran diperoleh melalui SerpAPI yang mengakses data Google Maps. Setelah proses pengumpulan dan pembersihan data, diperoleh sebanyak 160 data restoran yang digunakan sebagai alternatif dalam proses rekomendasi. Setiap restoran memiliki atribut harga, jarak, dan rating yang digunakan sebagai kriteria pengambilan keputusan.

Pada penelitian ini digunakan tiga kriteria, yaitu harga, jarak, dan rating. Bobot yang sama digunakan pada metode SAW dan TOPSIS untuk memastikan bahwa perbedaan hasil rekomendasi yang diperoleh

berasal dari karakteristik masing-masing metode, bukan dari perbedaan pembobotan kriteria.

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data restoran melalui SerpAPI. Data yang diperoleh kemudian disimpan dan digunakan sebagai alternatif dalam sistem rekomendasi. Selanjutnya, metode SAW dan TOPSIS diimplementasikan pada backend Flask untuk menghasilkan perankingan restoran berdasarkan preferensi pengguna. Hasil perankingan dari kedua metode kemudian ditampilkan melalui aplikasi Flutter.



Gambar 1. Activity Diagram Melihat Hasil Rekomendasi

Pengumpulan Data

Data restoran di Nusa Dua diambil dari *serpAPI* yang dikumpulkan sejumlah 160 data. Bobot kriteria ditentukan berdasarkan preferensi pengguna, yaitu harga sebesar 0,4, jarak sebesar 0,3, dan rating sebesar 0,3. Bobot yang sama digunakan pada metode SAW dan TOPSIS untuk memastikan bahwa perbedaan hasil rekomendasi yang diperoleh berasal dari karakteristik masing-masing metode, bukan akibat perbedaan pembobotan kriteria.

Implementasi sistem rekomendasi restoran dilakukan menggunakan dua teknologi utama, yaitu Flutter sebagai framework pengembangan aplikasi mobile dan Python sebagai backend untuk proses pengolahan data rekomendasi.

Flutter digunakan untuk membangun antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna melakukan pencarian restoran berdasarkan kriteria harga, jarak, dan rating. Framework ini dipilih karena mendukung

pengembangan aplikasi yang responsif dan dapat berjalan pada berbagai platform.

Sementara itu, Python digunakan untuk mengimplementasikan logika bisnis dan proses perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). *Backend Python* menyediakan layanan API yang menerima input kriteria dari aplikasi Flutter, melakukan normalisasi data, menghitung nilai preferensi setiap restoran berdasarkan bobot yang telah ditentukan, kemudian mengembalikan hasil perankingan kepada aplikasi.

Komunikasi antara Flutter dan Python dilakukan melalui REST API menggunakan format data JSON. Dengan arsitektur ini, proses pengolahan data dan tampilan aplikasi dapat dipisahkan sehingga memudahkan pengembangan, pemeliharaan, dan pengujian sistem.

Untuk mengevaluasi kualitas rekomendasi yang dihasilkan, penelitian ini melibatkan 30 responden. Setiap responden diminta menggunakan sistem rekomendasi dengan metode SAW dan TOPSIS menggunakan kriteria yang sama. Setelah memperoleh rekomendasi dari masing-masing metode, responden diminta memberikan penilaian terhadap kualitas rekomendasi yang dihasilkan.

Instrumen evaluasi menggunakan kuesioner berbasis skala Likert. Penilaian dilakukan berdasarkan beberapa pernyataan, yaitu:

- Rekomendasi restoran sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- Rekomendasi membantu pengguna dalam memilih restoran.
- Restoran yang direkomendasikan menarik untuk dikunjungi.
- Pengguna merasa puas terhadap hasil rekomendasi yang diberikan sistem.

Nilai dari seluruh pernyataan kemudian dihitung untuk memperoleh rata-rata tingkat kepuasan pengguna terhadap masing-masing metode. Selanjutnya dilakukan analisis perbandingan antara metode SAW dan TOPSIS berdasarkan nilai rata-rata kepuasan.

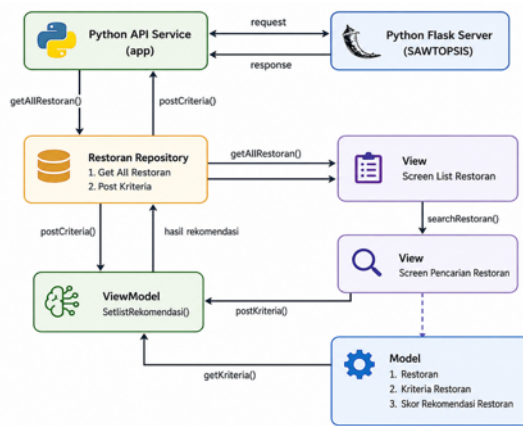
HASIL DAN PEMBAHASAN

ViewModel diterapkan pada proses rekomendasi restoran yang merupakan fitur utama aplikasi. ViewModel bertanggung jawab mengelola state rekomendasi, status pemuatan data, dan penanganan kesalahan. Sementara itu, proses penampilan daftar restoran dilakukan melalui pemanggilan repository secara langsung karena hanya berfungsi sebagai tampilan data tanpa logika presentasi yang kompleks.

Arsitektur Sistem

Gambar 2 menunjukkan arsitektur aplikasi rekomendasi restoran yang dibangun menggunakan pola Model-View-ViewModel (MVVM) dan Repository Pattern. Arsitektur ini bertujuan untuk memisahkan antarmuka pengguna, logika presentasi, dan akses data.

Komponen Model terdiri atas kelas Restaurant, RestaurantCriteria, dan RestaurantRecommendation. Kelas-kelas tersebut digunakan untuk merepresentasikan data restoran, kriteria pencarian yang dimasukkan pengguna, serta hasil rekomendasi yang diperoleh dari sistem.



Gambar 2. Arsitektur MVVM Sistem Rekomendasi Restoran

Komponen View terdiri atas beberapa layar aplikasi, yaitu List Restaurant Screen, Pencarian Restoran Screen, dan Hasil Rekomendasi Screen. View bertugas menampilkan data kepada pengguna serta menerima masukan berupa kriteria pencarian restoran.

Komponen ViewModel diimplementasikan pada RekomendasiViewModel. Komponen ini bertanggung jawab mengelola logika presentasi yang berkaitan dengan proses rekomendasi. Ketika pengguna melakukan pencarian restoran berdasarkan kriteria tertentu, View akan memanggil fungsi fetchRekomendasi() pada ViewModel. Selanjutnya ViewModel akan meneruskan permintaan tersebut ke Repository dan menerima hasil rekomendasi yang nantinya ditampilkan kembali pada View.

Komponen Restaurant Repository berperan sebagai lapisan akses data (data access layer). Repository menyediakan fungsi untuk mengambil seluruh data restoran (getAllRestoran) dan mengirimkan kriteria pencarian (postCriteria). Selain itu, Repository juga bertanggung jawab mengubah data JSON yang diterima dari layanan API menjadi objek Model yang dapat digunakan oleh aplikasi.

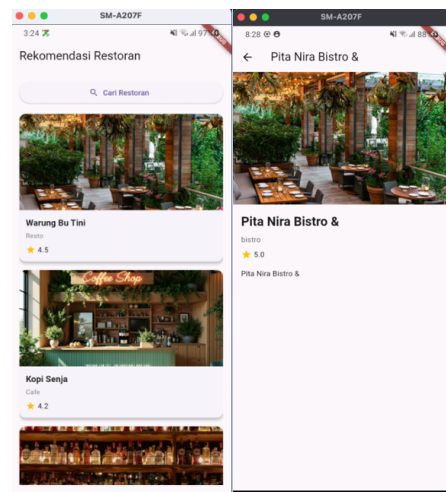
Komponen Python API Service bertugas menangani komunikasi HTTP antara aplikasi Flutter dan server backend. Service ini mengirimkan request ke server Flask dan menerima response yang dikembalikan oleh server.

Pada sisi backend, Python Flask Server mengimplementasikan metode pengambilan keputusan SAW dan TOPSIS. Ketika menerima kriteria dari pengguna, server akan melakukan proses perhitungan rekomendasi berdasarkan bobot dan nilai setiap kriteria, kemudian mengembalikan hasil perbandingan restoran ke aplikasi Flutter.

Alur kerja sistem dimulai ketika aplikasi menampilkan daftar restoran melalui fungsi getAllRestoran(). Data restoran diperoleh dari Repository yang berkomunikasi dengan Python API Service dan server Flask. Ketika pengguna melakukan pencarian restoran berdasarkan preferensi tertentu, Pencarian Restoran Screen mengirimkan kriteria ke RekomendasiViewModel. Selanjutnya ViewModel meneruskan data tersebut ke Repository melalui fungsi postCriteria(). Repository kemudian mengirimkan request ke server Flask melalui Python API Service. Server memproses perhitungan menggunakan metode SAW atau TOPSIS dan mengembalikan hasil rekomendasi. Hasil tersebut diterima oleh Repository, diteruskan ke ViewModel, dan akhirnya ditampilkan pada Hasil Rekomendasi Screen.

Implementasi Antarmuka

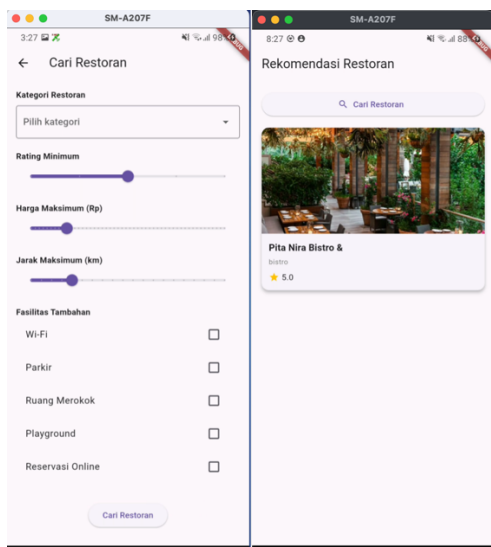
Halaman daftar restoran berfungsi sebagai halaman utama aplikasi yang menampilkan seluruh data restoran yang tersedia. Setiap restoran ditampilkan dalam bentuk kartu (card) yang memuat informasi berupa gambar restoran, nama restoran, kategori, dan rating.



Gambar 3. Halaman List Restoran dan Detail Restoran

Data restoran diperoleh dari backend melalui Repository dan ditampilkan dalam bentuk daftar yang dapat digulir (scrollable list). Selain itu, pada bagian atas halaman tersedia fitur pencarian yang digunakan untuk mengakses halaman pencarian restoran berdasarkan preferensi pengguna.

Halaman detail restoran memberikan informasi detail mengenai restoran yang dipilih pengguna. Informasi yang ditampilkan meliputi gambar restoran, nama restoran, kategori, rating, dan informasi tambahan lainnya yang diperoleh dari data hasil scraping. Halaman ini bertujuan memberikan informasi yang lebih rinci sebelum pengguna memutuskan untuk mengunjungi restoran yang direkomendasikan.



Gambar 4. Halaman Cari Restoran dan Hasil Rekomendasi Restoran

Gambar 3 dan 4 menunjukkan implementasi antarmuka pengguna pada aplikasi rekomendasi restoran berbasis Flutter. Aplikasi terdiri atas beberapa halaman utama, yaitu halaman daftar restoran, halaman pencarian restoran, dan halaman detail restoran.

Halaman pencarian restoran digunakan untuk menerima preferensi pengguna yang akan digunakan dalam proses rekomendasi. Pengguna dapat menentukan beberapa kriteria, yaitu kategori restoran, rating minimum, harga maksimum, dan jarak maksimum. Setelah pengguna menekan tombol Cari Restoran, sistem akan mengirimkan kriteria tersebut ke backend melalui ViewModel dan Repository untuk diproses menggunakan metode SAW atau TOPSIS. Hasil rekomendasi tidak ditampilkan pada halaman terpisah, melainkan memperbarui daftar restoran pada halaman utama.

Hasil Implementasi SAW dan TOPSIS

Setelah proses perhitungan menggunakan metode SAW atau TOPSIS selesai dilakukan pada backend, sistem mengembalikan daftar restoran yang telah diberi skor rekomendasi. Daftar restoran tersebut kemudian ditampilkan kembali pada halaman daftar restoran dengan urutan berdasarkan nilai rekomendasi tertinggi sehingga pengguna dapat melihat restoran yang paling sesuai dengan preferensinya pada posisi teratas.

Tabel 1. Hasil Perhitungan SAW

Rangking	Nama	Rentang Harga	Jarak (km)	Rating	Skor
1	Pita Nira Bistro	25000	3	5	0.95
2	Cliff at Canna	50000	2	4.8	0.91
3	Dewata Coffee	30000	2	4.9	0.90
4	Nusa Balinese Food	30000	1	4.7	0.89
5	Misanto Café de Luxe	50000	1	4.9	0.88

Tabel 2. Hasil Perhitungan TOPSIS

Rangking	Nama	Rentang Harga	Jarak (km)	Rating	Skor
1	Pita Nira Bistro	25000	3	5	0.94
2	Dewata Coffee	30000	2	4.9	0.92
3	Nusa Balinese Food	30000	1	4.7	0.90
4	Cliff at Canna	50000	2	4.8	0.89
5	Selasar Deli	28000	4	4.8	0.88

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap 30 responden, metode TOPSIS memperoleh rata-rata kepuasan sebesar 4,28, lebih tinggi dibandingkan metode SAW sebesar 3,92. Hal ini menunjukkan bahwa TOPSIS mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi pengguna.

Metode Rata-rata Kepuasan

SAW 3.92

TOPSIS 4.28

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode SAW dan TOPSIS pada sistem rekomendasi restoran berbasis Flutter dengan arsitektur Model-View-ViewModel (MVVM). Sistem memanfaatkan data restoran yang diperoleh melalui SerpAPI dengan menggunakan tiga kriteria utama, yaitu harga, jarak, dan rating.

Hasil pengujian menyatakan bahwa metode TOPSIS dan SAW mampu menghasilkan perbandingan restoran berdasarkan preferensi pengguna. Namun, berdasarkan evaluasi yang melibatkan 30 responden, metode TOPSIS memperoleh rata-rata tingkat kepuasan sebesar 4,28, lebih tinggi dibandingkan metode SAW yang memperoleh nilai rata-rata 3,92.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa TOPSIS mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi pengguna karena mempertimbangkan kedekatan alternatif terhadap solusi ideal positif dan jaraknya terhadap solusi ideal negatif.

Dengan demikian, metode TOPSIS dapat menjadi alternatif yang lebih baik dibandingkan SAW dalam menghasilkan rekomendasi restoran berdasarkan kriteria harga, jarak, dan rating. Untuk penelitian selanjutnya, jumlah kriteria dapat diperluas dengan menambahkan faktor lain seperti ulasan pengguna, fasilitas restoran, jam operasional, atau tingkat kepadatan pengunjung sehingga kualitas rekomendasi yang dihasilkan dapat semakin ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2024). *Banyaknya Restoran dan Rumah Makan Dirinci Menurut Kabupaten/Kota di Bali*. <https://bali.bps.go.id/id/>
- Badan Pusat Statistik. (2024b). *Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Menurut Kabupaten/Kota Tujuan*. <https://bali.bps.go.id/id/>
- Chemlal, M., Zedadra, A., Zedadra, O., Guerrieri, A., & Kouahla, M. N. (2024). A Multi-Criteria Food and Restaurant Recommendation System. *Journal of Universal Computer Science*, 30(12), 1724–1754. <https://doi.org/10.3897/jucs.119739>
- Damanik, F. A. (2023). Metode SAW dan TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Kewirausahaan Bukit Pengharapan*, 3(1), 108-118. <https://doi.org/10.61696/juwira.v3i1.444>
- Flutter. (2026, May 5). Guide to app architecture. <https://docs.flutter.dev/app-architecture/guide>
- Imran, F. A., Lae, A. C., Katihara, G. K., & Kaesmetan, Y. R. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kost Terbaik Pada Kecamatan Oebobo Menggunakan Metode TOPSIS. *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 5(2), 80-86. <https://doi.org/10.37802/joti.v5i2.553>
- Ko, H., Lee, S., Park, Y., & Choi, A. (2022). A Survey of Recommendation Systems: Recommendation Models, Techniques, and Application Fields. In *Electronics (Switzerland)* (Vol. 11, Number 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/electronics11010141>
- Lou, T. (2016). *A comparison of Android Native App Architecture MVC, MVP and MVVM*.
- Nurhusni, K. S., El Akbar, R. R., & Kurniati, N. I. (2019). Analisis perbandingan metode SAW, TOPSIS dan SAW-TOPSIS untuk menentukan media sosial terbaik sebagai sarana jual beli online. *Metode*, 3(12.80), 3.
- Pohan, S. U. S., & Sutopo, J. (2023). Cafe Menu Selection Recommendations using the Simple Additive Weighting (SAW) Method. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(1), 271–280. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4412>
- Sari, W. E., Muslimin, B., & Rani, S. (2021). Perbandingan Metode SAW dan Topsis pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(1), 52-58. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i1.1027>
- Simanullang, R. Y., Melisa, M., & Mesran, M. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Covid-19 Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *TIN Terap. Inform. Nusant*, 1(9), 451-458.
- Trang, B. T. T. (2025). An Integrated Approach of SAW, TOPSIS, and RAM for Ranking Alternatives: A Case Study in the Food Industry. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 15(4), 24246-24251. <https://doi.org/10.48084/etasr.11374>
- Zarifis, K. (2017). *In-depth Survey of MVVM Web Application Frameworks*.