

PEMILIHAN APLIKASI LAYANAN KESEHATAN DIGITAL TERBAIK MENGUNAKAN METODE *FUZZY* AHP DAN *FUZZY* WASPAS

Jinani Firdausiah¹, Dwi Nur Yuniarti²

Universitas Negeri Surabaya

e-mail: jinani.22125@mhs.unesa.ac.id, dwiyunianti@unesa.ac.id

Diterima: 08/07/2026; Direvisi: 17/07/2026; Diterbitkan: 25/07/2026

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong munculnya berbagai aplikasi layanan kesehatan digital yang memudahkan masyarakat mengakses layanan kesehatan secara daring. Meningkatnya jumlah alternatif aplikasi menimbulkan kesulitan bagi pengguna dalam menentukan aplikasi yang paling sesuai dengan kebutuhan, sehingga diperlukan pendekatan pengambilan keputusan multikriteria yang mampu mengakomodasi ketidakpastian penilaian pengguna. Penelitian ini bertujuan menentukan bobot kriteria dan memilih aplikasi layanan kesehatan digital terbaik dengan mengintegrasikan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*) dan *Fuzzy Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (*Fuzzy WASPAS*). Data penelitian dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarkan kepada responden yang telah menggunakan minimal dua aplikasi layanan kesehatan digital, kemudian dianalisis menggunakan *Fuzzy AHP* untuk menentukan bobot kepentingan kriteria dan *Fuzzy WASPAS* untuk memeringkat alternatif aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek biaya layanan konsultasi menjadi kriteria yang paling menentukan preferensi pengguna, diikuti oleh kemudahan dan kejelasan informasi serta kecepatan akses konsultasi, sementara kriteria lain memberikan kontribusi yang relatif lebih kecil terhadap penilaian keseluruhan. Berdasarkan pemeringkatan *Fuzzy WASPAS*, Halodoc secara konsisten unggul sebagai aplikasi dengan tingkat preferensi tertinggi, diikuti oleh Good Doctor, Alodokter, YesDok, dan KlikDokter secara berurutan. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi *Fuzzy AHP* dan *Fuzzy WASPAS* mampu memberikan kerangka pengambilan keputusan yang objektif dan representatif, baik bagi pengguna maupun pengembang layanan kesehatan digital di Indonesia.

Kata Kunci: aplikasi layanan kesehatan digital, *Fuzzy AHP*, *Fuzzy WASPAS*, pengambilan keputusan multikriteria.

ABSTRACT

The rapid advancement of information technology has driven the emergence of digital healthcare applications that make it easier for the public to access healthcare services remotely. The growing number of available applications creates difficulty for users in identifying the platform most suited to their needs, requiring a multi-criteria decision-making approach that can accommodate uncertainty in user judgments. This study aims to determine criteria weights and identify the best digital healthcare application by integrating the *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*) and *Fuzzy Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (*Fuzzy WASPAS*) methods. Data were collected through a questionnaire distributed to respondents who had used at least two digital healthcare applications, then analyzed using *Fuzzy AHP* to determine criteria weights and *Fuzzy WASPAS* to rank the alternatives. The results show that consultation service cost emerged as the most decisive criterion shaping user preference, followed by ease and clarity of information and consultation access speed, while the remaining criteria contributed comparatively less to the overall assessment. Based on the *Fuzzy WASPAS* ranking, Halodoc consistently emerged as the application with the highest preference, followed in order by Good Doctor, Alodokter, YesDok, and KlikDokter. These findings confirm that integrating *Fuzzy AHP* and *Fuzzy WASPAS* offers an objective, representative decision-making framework for both users and developers of digital healthcare services in Indonesia.

Keywords: digital healthcare application, *Fuzzy AHP*, *Fuzzy WASPAS*, multi-criteria decision making.

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mendorong perubahan mendasar dalam penyelenggaraan layanan kesehatan melalui pemanfaatan aplikasi layanan kesehatan digital. Berbagai aplikasi menyediakan layanan konsultasi dokter secara daring, pembelian obat, pemeriksaan laboratorium, serta akses informasi kesehatan yang dapat diakses dengan mudah dan praktis. Pemanfaatan aplikasi layanan kesehatan digital di Indonesia terus meningkat seiring dengan kebutuhan masyarakat akan layanan kesehatan yang mudah, cepat, dan efisien. Survei Katadata Media Network (2024) menunjukkan bahwa Halodoc dan Alodokter merupakan aplikasi layanan kesehatan digital yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Temuan ini konsisten dengan hasil kajian pada platform Halodoc yang mengonfirmasi bahwa dimensi kualitas layanan mencakup keandalan, daya tanggap, dan jaminan berhubungan signifikan dengan tingkat kepuasan pengguna (Saputra & Dewi, 2022), serta hasil evaluasi berbasis metode *Servqual* yang menunjukkan masih terdapat kesenjangan (*gap*) antara persepsi dan harapan pengguna terhadap layanan aplikasi kesehatan digital (Febiola & Samanhudi, 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aplikasi layanan kesehatan digital telah menjadi salah satu alternatif utama dalam memperoleh layanan kesehatan, sekaligus mengindikasikan bahwa kualitas layanan antaraplikasi belum sepenuhnya setara.

Meningkatnya jumlah aplikasi layanan kesehatan digital memberikan lebih banyak pilihan bagi masyarakat, tetapi juga menimbulkan kesulitan dalam menentukan aplikasi yang paling sesuai dengan kebutuhan. Setiap aplikasi memiliki karakteristik yang berbeda berdasarkan berbagai aspek, seperti biaya layanan konsultasi, kemudahan dan kejelasan informasi, kecepatan akses konsultasi, kualitas interaksi konsultasi digital, kelengkapan fitur layanan kesehatan, serta kemudahan transaksi pembayaran. Aspek-aspek tersebut sejalan dengan temuan pada evaluasi aplikasi Mobile JKN, yang membuktikan bahwa dimensi efisiensi, pemenuhan kebutuhan, ketersediaan sistem, privasi, dan daya tanggap berkontribusi signifikan terhadap kepuasan pengguna layanan kesehatan berbasis digital (Rohmah et al., 2024). Dalam menentukan aplikasi layanan kesehatan digital yang sesuai, pengguna perlu mempertimbangkan seluruh aspek tersebut secara objektif. Namun, pengguna masih cenderung menentukan pilihan berdasarkan popularitas aplikasi atau pengalaman pribadi sehingga seluruh kriteria yang relevan belum dipertimbangkan secara menyeluruh dan keputusan yang dihasilkan belum tentu sesuai dengan kebutuhan pengguna (Melinda & Setiawati, 2022). Selain itu, kualitas aplikasi layanan kesehatan digital dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti kualitas informasi, kemudahan penggunaan, fungsionalitas, dan keterlibatan pengguna (Okabashi Hendrawan et al., 2023), sebagaimana juga dikonfirmasi oleh kajian penerimaan teknologi telemedicine pada masa pandemi yang menunjukkan bahwa persepsi kemudahan dan kegunaan menjadi determinan utama minat keberlanjutan penggunaan layanan kesehatan digital (Andriani, 2023). Paramita dan Noviarisanti (2021) juga menjelaskan bahwa evaluasi aplikasi kesehatan sebaiknya dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek kualitas secara bersamaan sehingga pendekatan multikriteria menjadi relevan dalam proses penilaian.

Permasalahan tersebut termasuk dalam *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), yaitu pendekatan yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan beberapa kriteria yang memiliki tingkat kepentingan berbeda (Taherdoost & Madanchian, 2023). Berbagai penelitian telah menerapkan metode MCDM pada bidang layanan kesehatan. Murdani et al. (2023) menggunakan metode *TOPSIS* untuk menentukan aplikasi layanan kesehatan berdasarkan beberapa kriteria penilaian, sebagaimana pula dibuktikan efektivitasnya pada penentuan alat kontrasepsi di fasilitas layanan kesehatan primer melalui kombinasi metode

AHP dan TOPSIS (Afindania et al., 2024). Kamaldeep et al. (2022) menerapkan metode TOPSIS, VIKOR, dan PROMETHEE untuk mengevaluasi aplikasi *mobile health* (mHealth), sedangkan Andriani dan Nisaa (2023) menunjukkan bahwa kelengkapan fitur dan kemudahan akses merupakan faktor yang memengaruhi pemanfaatan aplikasi layanan kesehatan digital. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode MCDM mampu membantu proses pengambilan keputusan pada permasalahan yang melibatkan banyak kriteria, termasuk dalam konteks pemilihan berbasis preferensi tidak tegas, sebagaimana ditunjukkan pada penerapan *Fuzzy AHP* untuk sistem rekomendasi produk berbasis preferensi pengguna (Suryani et al., 2023) maupun pada integrasi *Fuzzy AHP* dan TOPSIS dalam pemilihan vendor dengan banyak kriteria yang saling bertentangan (Nisa, 2022).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih menggunakan metode MCDM berbasis nilai tegas (*crisp*) atau hanya berfokus pada proses pemeringkatan alternatif. Kelemahan pendekatan *crisp* tersebut turut dikonfirmasi oleh hasil uji sensitivitas yang menunjukkan bahwa metode berbasis nilai tegas seperti TOPSIS cenderung menghasilkan perubahan peringkat yang lebih tinggi ketika bobot kriteria berubah dibandingkan metode lain (Nafi' et al., 2021), yang mengindikasikan rentannya hasil keputusan terhadap subjektivitas pembobotan yang tidak terakomodasi secara memadai. Pendekatan tersebut belum sepenuhnya mampu mengakomodasi ketidakpastian dan subjektivitas penilaian pengguna dalam menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria. Di sisi lain, metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) yang menggabungkan model penjumlahan dan perkalian terbobot telah terbukti mampu menghasilkan pemeringkatan alternatif yang lebih stabil dibandingkan metode tunggal pada berbagai kasus keputusan multikriteria (Huda & Hadikurniawati, 2022), namun penerapannya pada domain aplikasi layanan kesehatan digital di Indonesia masih sangat terbatas. Selain itu, penelitian mengenai pemilihan aplikasi layanan kesehatan digital umumnya belum mengintegrasikan proses pembobotan kriteria dan pemeringkatan alternatif dalam satu kerangka pengambilan keputusan berbasis *Fuzzy*. Kesenjangan ini semakin nyata karena sebagian besar kajian metode *Fuzzy AHP* justru banyak diterapkan pada domain di luar layanan kesehatan, seperti pemilihan metode pembelajaran (Harahap et al., 2022), sehingga transfer metodologis ke konteks evaluasi aplikasi kesehatan digital berbasis persepsi pengguna Indonesia belum banyak dieksplorasi secara terintegrasi. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu menentukan bobot kriteria secara lebih representatif sekaligus menghasilkan peringkat alternatif secara sistematis.

Penelitian ini mengintegrasikan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*) untuk menentukan bobot setiap kriteria dan metode *Fuzzy Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (*Fuzzy WASPAS*) untuk menentukan peringkat aplikasi layanan kesehatan digital. Metode *Fuzzy AHP* dipilih karena mampu mengakomodasi ketidakpastian dalam penilaian melalui representasi bilangan *Fuzzy* sehingga bobot kriteria yang dihasilkan lebih mampu merepresentasikan preferensi responden (Abdullah et al., 2023). Selanjutnya, metode *Fuzzy WASPAS* digunakan karena mampu menggabungkan konsep *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM) sehingga menghasilkan proses pemeringkatan alternatif yang sistematis (Huda & Hadikurniawati, 2022). Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi kedua metode tersebut dalam pemilihan aplikasi layanan kesehatan digital di Indonesia berdasarkan persepsi pengguna suatu kombinasi yang belum ditemukan pada penelitian-penelitian terdahulu yang cenderung menerapkan *Fuzzy AHP* maupun WASPAS secara terpisah pada domain non-kesehatan. Integrasi tersebut menghasilkan proses pembobotan kriteria dan pemeringkatan alternatif secara terpadu dengan mempertimbangkan

ketidakpastian penilaian pengguna, sekaligus menjawab kesenjangan metodologis pada evaluasi aplikasi kesehatan digital yang selama ini masih didominasi pendekatan crisp atau deskriptif-kepuasan semata. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menentukan bobot kriteria dan memilih aplikasi layanan kesehatan digital terbaik menggunakan metode *Fuzzy AHP* dan *Fuzzy WASPAS*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi aplikasi layanan kesehatan digital yang lebih objektif serta memperkaya penerapan metode MCDM berbasis *Fuzzy* pada bidang layanan kesehatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan pengambilan keputusan multikriteria (*Multi-Criteria Decision Making/MCDM*). Data penelitian berupa data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner secara daring kepada pengguna aplikasi layanan kesehatan digital di Indonesia. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan kriteria responden yaitu masyarakat Indonesia yang pernah menggunakan minimal dua dari lima aplikasi layanan kesehatan digital yang menjadi alternatif penelitian, yaitu Halodoc, Alodokter, Good Doctor, KlikDokter, dan YesDok. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh sebanyak 111 responden yang digunakan sebagai sampel penelitian.

Alternatif yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima aplikasi layanan kesehatan digital, yaitu Halodoc (A1), Alodokter (A2), Good Doctor (A3), KlikDokter (A4), dan YesDok (A5). Penilaian alternatif dilakukan berdasarkan enam kriteria, yaitu biaya layanan konsultasi (C1), kemudahan dan kejelasan informasi (C2), kecepatan akses konsultasi (C3), kualitas interaksi konsultasi digital (C4), kelengkapan fitur layanan kesehatan (C5), dan kemudahan transaksi pembayaran (C6).

Instrumen penelitian berupa kuesioner yang terdiri atas dua bagian. Bagian pertama berisi pertanyaan mengenai karakteristik responden, sedangkan bagian kedua digunakan untuk memperoleh data penilaian terhadap kriteria dan alternatif penelitian. Pada proses pembobotan menggunakan metode *Fuzzy AHP*, responden memberikan penilaian tingkat kepentingan antar pasangan kriteria menggunakan skala linguistik perbandingan berpasangan AHP 1–9. Nilai linguistik tersebut kemudian dikonversi ke dalam bentuk Triangular Fuzzy Number (TFN) untuk mengakomodasi ketidakpastian dalam penilaian responden. Sementara itu, penilaian terhadap alternatif dilakukan dengan memberikan tingkat penilaian pada setiap aplikasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

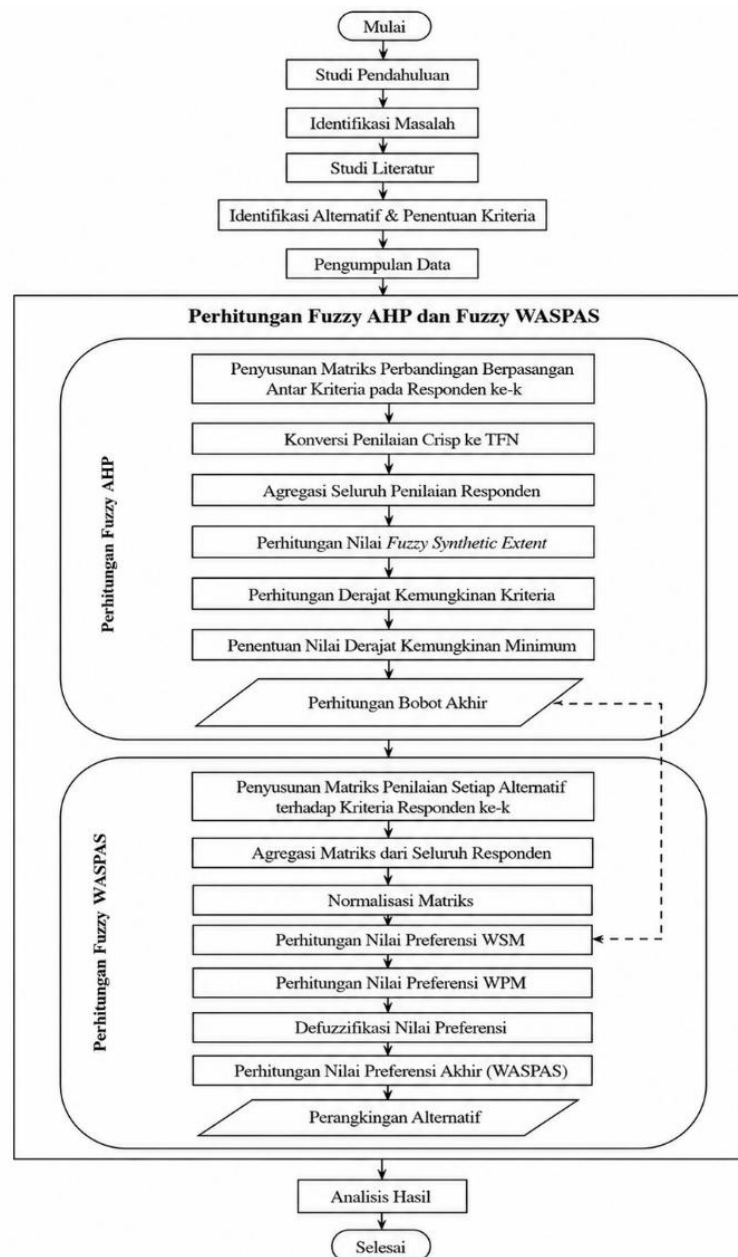
Analisis data dilakukan menggunakan kombinasi metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* dan *Fuzzy Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Fuzzy WASPAS)*. Metode *Fuzzy AHP* digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria, sedangkan metode *Fuzzy WASPAS* digunakan untuk melakukan pemeringkatan alternatif aplikasi layanan kesehatan digital berdasarkan bobot kriteria yang diperoleh.

Tahapan metode *Fuzzy AHP* diawali dengan penyusunan struktur hierarki keputusan, pembentukan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria, serta konversi nilai linguistik ke dalam bentuk Triangular Fuzzy Number (TFN). Selanjutnya dilakukan proses agregasi penilaian responden menggunakan geometric mean untuk memperoleh matriks perbandingan gabungan. Matriks tersebut digunakan dalam perhitungan nilai *Fuzzy synthetic extent*, derajat kemungkinan antar kriteria, nilai minimum derajat kemungkinan, dan proses normalisasi untuk memperoleh bobot akhir setiap kriteria.

Tahapan metode *Fuzzy WASPAS* dilakukan dengan membentuk matriks keputusan *Fuzzy* berdasarkan penilaian responden terhadap setiap alternatif. Selanjutnya dilakukan proses

agregasi nilai penilaian alternatif, normalisasi matriks keputusan, perhitungan nilai preferensi menggunakan *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM), serta defuzzifikasi nilai *Fuzzy* menjadi nilai crisp menggunakan metode centroid. Nilai akhir preferensi diperoleh melalui kombinasi nilai WSM dan WPM yang selanjutnya digunakan untuk menentukan peringkat alternatif aplikasi layanan kesehatan digital.

Seluruh proses pengolahan data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*. Tahapan penelitian secara keseluruhan meliputi identifikasi permasalahan, studi literatur, penentuan alternatif dan kriteria, penyusunan instrumen penelitian, pengumpulan data, pengolahan data menggunakan metode *Fuzzy AHP*, pemeringkatan alternatif menggunakan metode *Fuzzy WASPAS*, analisis hasil, serta penarikan kesimpulan. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Karakteristik Responden

Data penelitian diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada masyarakat Indonesia yang pernah menggunakan minimal dua aplikasi layanan kesehatan digital. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh 111 responden yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Karakteristik responden meliputi jenis kelamin, usia, dan domisili. Ringkasan karakteristik responden disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Asal Wilayah	Jawa	75	68
	Sumatera	15	14
	Bali dan Nusa Tenggara	8	7
	Sulawesi	6	5
	Kalimantan	5	4
	Maluku dan Papua	2	2
	Laki-laki	22	20
Jenis Kelamin	Perempuan	89	80
Usia	<20 tahun	6	5
	20–25 tahun	82	74
	26–30 tahun	17	15
	>30 tahun	6	5

Merujuk pada Tabel 1, dari 111 responden yang berpartisipasi, mayoritas berasal dari wilayah Jawa (68%), didominasi oleh perempuan (80%), dengan kelompok usia terbanyak berada pada rentang 20–25 tahun (74%).

2. Hasil Pembobotan Kriteria Menggunakan Metode *Fuzzy AHP*

a. Penyusunan matriks perbandingan berpasangan tingkat kepentingan antar kriteria setiap responden

Responden memberikan penilaian terhadap tingkat kepentingan antar pasangan kriteria menggunakan skala linguistik pada rentang -8 sampai 8. Selanjutnya, seluruh penilaian dikonversi ke dalam skala *crisp* 1–9 dan disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan untuk masing-masing responden. Matriks perbandingan berpasangan selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pembentukan matriks *Triangular Fuzzy Number* (TFN).

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan Tingkat Kepentingan Antar Kriteria Responden 1

R1	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	$\frac{1}{2}$	4	$\frac{1}{4}$	4	$\frac{1}{4}$
C2	2	1	$\frac{1}{5}$	5	$\frac{1}{4}$	4
C3	$\frac{1}{4}$	5	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
C4	4	$\frac{1}{5}$	3	1	4	$\frac{1}{2}$

R1	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C5	$\frac{1}{4}$	4	2	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{3}$
C6	4	$\frac{1}{4}$	4	2	3	1

Merujuk pada Tabel 2, matriks ini menyajikan hasil penilaian tingkat kepentingan antar kriteria (C1–C6) dari responden pertama yang telah dikonversi dari skala linguistik ke skala crisp 1–9, sebagai dasar pembentukan matriks *Triangular Fuzzy Number* (TFN).

b. Konversi Nilai Crisp ke *Triangular Fuzzy Number* (TFN)

Matriks perbandingan berpasangan setiap responden kemudian dikonversi ke dalam bentuk *Triangular Fuzzy Number* (TFN) sesuai skala linguistik yang digunakan dalam penelitian. Hasil konversi menghasilkan matriks TFN yang selanjutnya digunakan pada proses agregasi.

Tabel 3. Matriks Perbandingan Berpasangan dalam Bentuk TFN Responden ke-1

R1	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	(1,1,1)	$(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1)$	(3,4,5)	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$	(3,4,5)	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$
C2	(1,2,3)	(1,1,1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(4,5,6)	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$	(3,4,5)
C3	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$	(4,5,6)	(1,1,1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1)$	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$
C4	(3,4,5)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$	(4,3,2)	(1,1,1)	(3,4,5)	$(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1)$
C5	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$	(3,4,5)	(1,2,3)	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$	(1,1,1)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$
C6	(3,4,5)	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$	(3,4,5)	(1,2,3)	(2,3,4)	(1,1,1)

Merujuk pada Tabel 3, matriks perbandingan berpasangan responden pertama dikonversi ke dalam bentuk *Triangular Fuzzy Number* (TFN) untuk digunakan pada tahap agregasi penilaian seluruh responden.

c. Agregasi Penilaian Responden

Seluruh matriks TFN hasil penilaian responden diagregasikan menggunakan *geometric mean* sehingga diperoleh satu matriks perbandingan berpasangan gabungan. Matriks hasil agregasi ini digunakan sebagai dasar dalam proses pembobotan menggunakan metode *Fuzzy AHP*.

Tabel 4. Matriks Hasil Agregasi TFN Perbandingan Berpasangan Tingkat Kepentingan antar Kriteria C1-C3

	C1	C2	C3
C1	(1,1,1)	(0.934, 1.200, 1.550)	(1.326, 1.702, 2.153)
C2	(0.645, 0.833, 1.071)	(1,1,1)	(1.032, 1.302, 1.637)
C3	(0.464, 0.588, 0.754)	(0.611, 0.768, 0.969)	(1,1,1)
C4	(0.476, 0.587, 0.727)	(0.418, 0.522, 0.657)	(0.323, 0.400, 0.520)
C5	(0.595, 0.750, 0.948)	(0.569, 0.749, 0.960)	(0.545, 0.684, 0.862)
C6	(0.713, 0.870, 1.078)	(0.775, 0.977, 1.225)	(1.124, 1.439, 1.793)

Merujuk pada Tabel 4, hasil agregasi *geometric mean* dari seluruh matriks TFN responden menghasilkan nilai gabungan perbandingan tingkat kepentingan antara kriteria C1 hingga C3.

Tabel 5. Matriks Hasil Agregasi TFN Perbandingan Berpasangan Tingkat Kepentingan antar Kriteria C4-C6

	C4	C5	C6
C1	(1.375, 1.704, 2.101)	(1.054, 1.333, 1.682)	(0.928, 1.150, 1.402)
C2	(1.522, 1.915, 2.393)	(1.041, 1.336, 1.757)	(0.816, 1.023, 1.291)
C3	(1.924, 2.497, 3.098)	(1.160, 1.462, 1.834)	(0.558, 0.695, 0.890)
C4	(1,1,1)	(0.743, 0.921, 1.132)	(0.569, 0.697, 0.870)
C5	(0.884, 1.086, 1.346)	(1,1,1)	(0.737, 0.926, 1.202)
C6	(1.150, 1.435, 1.756)	(0.832, 1.080, 1.356)	(1,1,1)

Merujuk pada Tabel 5, hasil agregasi ini melanjutkan Tabel 4 dengan menyajikan nilai gabungan perbandingan tingkat kepentingan antara kriteria C4 hingga C6.

d. Perhitungan Nilai *Fuzzy Synthetic Extent*

Berdasarkan matriks hasil agregasi, dihitung nilai *Fuzzy Synthetic Extent* untuk setiap kriteria. Nilai ini menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing kriteria sebelum dilakukan proses penentuan prioritas. Hasil perhitungan *Fuzzy Synthetic Extent* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai *Fuzzy Synthetic Extent*

Kriteria	$\tilde{S}_i$
C1	(0.141, 0.209, 0.311)
C2	(0.129, 0.192, 0.287)
C3	(0.122, 0.181, 0.268)
C4	(0.075, 0.107, 0.154)
C5	(0.092, 0.134, 0.198)
C6	(0.119, 0.176, 0.258)

Merujuk pada Tabel 6, nilai *Fuzzy Synthetic Extent* tertinggi diperoleh kriteria C1 (0,141; 0,209; 0,311), sedangkan nilai terendah diperoleh kriteria C4 (0,075; 0,107; 0,154), yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif awal masing-masing kriteria sebelum proses penentuan prioritas.

e. Perhitungan Derajat Kemungkinan Kriteria

Nilai *Fuzzy Synthetic Extent* selanjutnya digunakan untuk menghitung derajat kemungkinan antar kriteria. Nilai derajat kemungkinan menunjukkan tingkat dominasi suatu kriteria terhadap kriteria lainnya dalam proses pembobotan. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Derajat Kemungkinan Antar Kriteria

$v(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j)$	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	1	1	1	1	1
C2	0.893	1	1	1	1	1
C3	0.820	0.931	1	1	1	1
C4	0.115	0.229	0.303	1	0.692	0.336
C5	0.435	0.548	0.621	1	1	0.657
C6	0.778	0.891	0.962	1	1	1

Merujuk pada Tabel 7, matriks ini menunjukkan tingkat dominasi setiap kriteria terhadap kriteria lainnya, yang menjadi dasar penentuan nilai minimum derajat kemungkinan pada tahap berikutnya.

f. Penentuan Nilai Minimum Derajat Kemungkinan

Berdasarkan matriks derajat kemungkinan, ditentukan nilai minimum derajat kemungkinan untuk setiap kriteria. Nilai minimum tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses normalisasi bobot kriteria. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Minimum Derajat Kemungkinan

Kriteria	d_i
C1	1
C2	0.893
C3	0.820
C4	0.115
C5	0.435
C6	0.778

g. Bobot Akhir Kriteria

Berdasarkan Tabel 9, bobot akhir setiap kriteria diperoleh melalui proses normalisasi terhadap nilai minimum derajat kemungkinan. Hasil pembobotan menunjukkan bahwa Biaya Layanan Konsultasi memiliki bobot tertinggi sebesar 0,247, diikuti oleh Kemudahan dan Kejelasan Informasi sebesar 0,221, Kecepatan Akses Konsultasi sebesar 0,203, Kemudahan Transaksi Pembayaran sebesar 0,193, dan Kelengkapan Fitur Kesehatan sebesar 0,108. Sementara itu, Kualitas Interaksi Konsultasi Digital memiliki bobot terendah sebesar 0,028. Bobot akhir tersebut selanjutnya digunakan pada proses pemeringkatan alternatif menggunakan metode *Fuzzy WASPAS*.

Tabel 9. Hasil Normalisasi Bobot Akhir Kriteria

Kriteria	w_i
C1	0.247
C2	0.221
C3	0.203
C4	0.028
C5	0.108
C6	0.193

3. Hasil Pemeringkatan Alternatif Menggunakan Metode *Fuzzy WASPAS*

a. Penyusunan Matriks Penilaian Alternatif terhadap Kriteria Setiap Responden

Penilaian terhadap setiap alternatif dilakukan oleh responden berdasarkan enam kriteria penelitian menggunakan skala linguistik. Selanjutnya, seluruh penilaian dikonversi ke dalam bentuk *Triangular Fuzzy Number* (TFN) dan disusun menjadi matriks penilaian alternatif terhadap setiap kriteria.

Tabel 10. Matriks Penilaian Alternatif terhadap Kriteria dalam Bentuk TFN Responden ke-1

R1	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)
A2	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
A3	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)

Merujuk pada Tabel 10, tabel ini menyajikan penilaian responden pertama terhadap lima alternatif aplikasi layanan kesehatan digital berdasarkan enam kriteria dalam bentuk TFN.

b. Agregasi Penilaian Responden

Matriks penilaian alternatif dalam bentuk TFN dari seluruh responden kemudian diagregasikan menggunakan *geometric mean* sehingga diperoleh satu matriks penilaian gabungan yang mewakili keseluruhan responden. Hasil agregasi disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Matriks Hasil Agregasi TFN Penilaian Alternatif terhadap Kriteria C1-C3

	C1	C2	C3
A1	(2.972, 5.098, 7.141)	(5.360, 7.433, 8.602)	(4.542, 6.609, 8.035)
A2	(3.874, 5.974, 7.950)	(4.296, 6.380, 8.249)	(4.474, 6.565, 8.332)
A3	(3.724, 5.671, 7.687)	(4.589, 6.643, 8.431)	(4.173, 6.232, 8.098)
A4	(4.118, 6.160, 8.180)	(3.973, 6.056, 7.964)	(4.216, 6.264, 8.221)
A5	(4.315, 6.464, 8.030)	(4.414, 6.499, 8.332)	(4.204, 6.305, 8.276)

Merujuk pada Tabel 11, hasil agregasi penilaian seluruh responden terhadap alternatif untuk kriteria C1–C3 disajikan sebagai matriks penilaian gabungan yang mewakili keseluruhan responden.

Tabel 12. Matriks Hasil Agregasi TFN Penilaian Alternatif terhadap Kriteria C4-C6

	C4	C5	C6
A1	(4.536, 6.620, 8.416)	(4.690, 6.800, 8.332)	(4.977, 7.045, 8.516)
A2	(4.512, 6.566, 8.388)	(4.020, 6.077, 7.977)	(4.361, 6.424, 8.221)
A3	(4.895, 6.940, 8.645)	(3.880, 5.955, 7.924)	(5.148, 7.213, 8.602)
A4	(4.281, 6.369, 8.207)	(3.380, 5.465, 7.410)	(4.764, 6.813, 8.559)
A5	(4.399, 6.488, 8.290)	(3.416, 5.547, 7.535)	(4.229, 6.295, 8.098)

Merujuk pada Tabel 12, hasil agregasi ini melengkapi Tabel 11 dengan menyajikan nilai gabungan penilaian alternatif untuk kriteria C4 hingga C6.

c. Normalisasi Matriks Keputusan

Matriks hasil agregasi kemudian dinormalisasi. Seluruh kriteria dalam penelitian ini diperlakukan sebagai kriteria benefit karena penilaian responden terhadap biaya layanan konsultasi didasarkan pada tingkat keterjangkauan biaya, sehingga nilai yang lebih tinggi menunjukkan preferensi yang lebih baik. Hasil normalisasi matriks keputusan disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Matriks Normalisasi Penilaian Alternatif terhadap Kriteria C1-C3

	C1	C2	C3
A1	(0.363, 0.623, 0.873)	(0.623, 0.864, 1.000)	(0.545, 0.793, 0.997)
A2	(0.474, 0.730, 0.972)	(0.499, 0.742, 0.959)	(0.537, 0.788, 1.000)
A3	(0.455, 0.693, 0.940)	(0.534, 0.772, 0.980)	(0.501, 0.748, 0.972)
A4	(0.503, 0.753, 1.000)	(0.462, 0.704, 0.926)	(0.506, 0.752, 0.987)
A5	(0.527, 0.790, 0.982)	(0.513, 0.756, 0.969)	(0.504, 0.757, 0.993)

Merujuk pada Tabel 13, matriks hasil agregasi dinormalisasi dengan memperlakukan seluruh kriteria sebagai kriteria benefit, sehingga nilai yang lebih tinggi mencerminkan preferensi yang lebih baik untuk kriteria C1–C3.

Tabel 14. Matriks Normalisasi Penilaian Alternatif terhadap Kriteria C4-C6

	C4	C5	C6
A1	(0.525, 0.766, 0.974)	(0.563, 0.816, 1.000)	(0.579, 0.819, 0.990)
A2	(0.522, 0.759, 0.970)	(0.482, 0.729, 0.957)	(0.507, 0.747, 0.956)
A3	(0.566, 0.803, 1.000)	(0.466, 0.715, 0.951)	(0.598, 0.838, 1.000)
A4	(0.495, 0.737, 0.949)	(0.406, 0.656, 0.889)	(0.554, 0.792, 0.995)
A5	(0.509, 0.750, 0.959)	(0.410, 0.666, 0.904)	(0.492, 0.732, 0.941)

Merujuk pada Tabel 14, proses normalisasi yang sama diterapkan pada kriteria C4 hingga C6 sebagai dasar perhitungan nilai preferensi pada tahap selanjutnya.

d. Perhitungan Nilai *Weighted Sum Model* (WSM)

Nilai preferensi menggunakan pendekatan *Weighted Sum Model* (WSM) dihitung berdasarkan matriks normalisasi dan bobot kriteria hasil metode *Fuzzy AHP*. Hasil perhitungan menunjukkan nilai preferensi WSM masing-masing alternatif sebagaimana disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Nilai Preferensi WSM

Alternatif	$\tilde{q}_i^{(1)}$
A1	(0.525, 0.773, 0.965)
A2	(0.501, 0.748, 0.970)
A3	(0.514, 0.755, 0.970)
A4	(0.494, 0.739, 0.967)
A5	(0.500, 0.750, 0.964)

Merujuk pada Tabel 15, perhitungan *Weighted Sum Model* (WSM) menghasilkan nilai preferensi fuzzy untuk masing-masing alternatif berdasarkan matriks normalisasi dan bobot kriteria dari metode *Fuzzy AHP*.

e. Perhitungan Nilai *Weighted Product Model* (WPM)

Selain menggunakan pendekatan WSM, dilakukan pula perhitungan nilai preferensi menggunakan *Weighted Product Model* (WPM). Perhitungan dilakukan berdasarkan hasil normalisasi dan bobot masing-masing kriteria. Nilai preferensi WPM setiap alternatif disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Preferensi WPM

Alternatif	$\tilde{q}_i^{(2)}$
A1	(0.515, 0.768, 0.964)
A2	(0.500, 0.748, 0.970)
A3	(0.511, 0.754, 0.969)
A4	(0.492, 0.737, 0.966)
A5	(0.498, 0.749, 0.964)

Merujuk pada Tabel 16, perhitungan *Weighted Product Model* (WPM) menghasilkan nilai preferensi fuzzy alternatif sebagai pendekatan kedua yang akan dikombinasikan dengan hasil WSM.

f. Defuzzifikasi Nilai Preferensi

Nilai preferensi WSM dan WPM yang masih berbentuk TFN kemudian didefuzzifikasi menjadi nilai crisp menggunakan metode centroid. Hasil defuzzifikasi nilai preferensi WSM dan WPM berturut-turut disajikan pada Tabel 17 dan Tabel 18.

Tabel 17. Hasil Defuzzifikasi Nilai Preferensi WSM

Alternatif	$q_i^{(1)}$
A1	0.755
A2	0.740
A3	0.746
A4	0.733
A5	0.738

Merujuk pada Tabel 17, hasil defuzzifikasi metode centroid menunjukkan A1 memperoleh nilai crisp tertinggi (0,755), sedangkan A4 memperoleh nilai terendah (0,733).

Tabel 18. Hasil Defuzzifikasi Nilai Preferensi WPM

Alternatif	$Q_i^{(2)}$
A1	0.749
A2	0.739
A3	0.745
A4	0.732
A5	0.737

Merujuk pada Tabel 18, hasil defuzzifikasi WPM menunjukkan pola serupa dengan Tabel 17, di mana A1 tetap unggul (0,749) dan A4 tetap terendah (0,732).

g. Perhitungan Nilai Preferensi Akhir

Nilai preferensi hasil defuzzifikasi dari metode WSM dan WPM selanjutnya dikombinasikan untuk memperoleh nilai preferensi akhir menggunakan metode *Fuzzy WASPAS*. Hasil perhitungan nilai preferensi akhir setiap alternatif disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Nilai Preferensi Akhir Metode *Fuzzy WASPAS*

Alternatif	Q_i
A1	0.752
A2	0.740
A3	0.745
A4	0.732
A5	0.738

Merujuk pada Tabel 19, kombinasi nilai WSM dan WPM menghasilkan nilai preferensi akhir, dengan A1 memperoleh nilai tertinggi (0,752) dan A4 nilai terendah (0,732).

h. Perangkingan Alternatif

Nilai preferensi akhir digunakan sebagai dasar dalam menentukan peringkat aplikasi layanan kesehatan digital. Alternatif dengan nilai preferensi terbesar menunjukkan tingkat kesesuaian terbaik terhadap seluruh kriteria yang digunakan dalam penelitian. Hasil perangkingan alternatif disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Perangkingan Alternatif

Alternatif	Q_i	Peringkat
A1	0.752	1
A3	0.745	2
A2	0.740	3
A5	0.738	4
A4	0.732	5

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 20, alternatif A1 (Halodoc) memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,752, sehingga menempati peringkat pertama. Selanjutnya diikuti oleh A3 (Good Doctor) dengan nilai 0,745, A2 (Alodokter) sebesar 0,740, A5 (YesDok) sebesar 0,738, dan A4 (KlikDokter) sebesar 0,732. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Halodoc merupakan alternatif terbaik berdasarkan kombinasi bobot kriteria yang diperoleh

menggunakan metode *Fuzzy* AHP dan proses pemeringkatan menggunakan metode *Fuzzy* WASPAS.

Pembahasan

Pembobotan Kriteria Menggunakan *Fuzzy* AHP

Hasil pembobotan menunjukkan bahwa Biaya Layanan Konsultasi (C1) merupakan kriteria yang paling diprioritaskan oleh responden dalam memilih aplikasi layanan kesehatan digital. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aspek biaya masih menjadi pertimbangan utama masyarakat dalam memanfaatkan layanan kesehatan digital. Pengguna cenderung memilih aplikasi yang mampu menyediakan layanan konsultasi dengan biaya yang terjangkau tanpa mengurangi kualitas layanan yang diberikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa efisiensi biaya masih menjadi faktor penting dalam proses pengambilan keputusan pengguna.

Kriteria Kemudahan dan Kejelasan Informasi (C2) serta Kecepatan Akses Konsultasi (C3) juga memperoleh bobot yang relatif tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa selain mempertimbangkan biaya, pengguna menginginkan aplikasi yang mudah digunakan, menyajikan informasi yang jelas, serta mampu memberikan akses konsultasi secara cepat. Abdullah et al. (2023) menjelaskan bahwa perkembangan layanan kesehatan digital memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam memperoleh layanan kesehatan melalui peningkatan aksesibilitas dan efisiensi pelayanan. Oleh karena itu, aspek kemudahan penggunaan dan kecepatan layanan menjadi faktor penting dalam meningkatkan penerimaan pengguna terhadap aplikasi kesehatan digital.

Sebaliknya, Kualitas Interaksi Konsultasi Digital (C4) memperoleh bobot paling rendah. Hal ini diduga karena seluruh alternatif yang dianalisis telah menyediakan layanan konsultasi dengan tenaga kesehatan yang terverifikasi sehingga kualitas interaksi konsultasi relatif tidak menunjukkan perbedaan yang besar berdasarkan persepsi responden. Pengguna cenderung lebih mempertimbangkan aspek yang memberikan manfaat secara langsung, seperti biaya, kemudahan akses, dan kecepatan memperoleh layanan.

Penggunaan metode *Fuzzy* AHP dalam penelitian ini membantu mengatasi permasalahan subjektivitas dalam penilaian responden. Konsep *Fuzzy* yang diperkenalkan oleh Ross (2010) memungkinkan nilai linguistik yang bersifat tidak pasti direpresentasikan dalam bentuk bilangan *Fuzzy*, sehingga preferensi pengguna dapat dianalisis secara lebih fleksibel. Pendekatan ini sesuai untuk permasalahan pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria dan ketidakpastian penilaian (Abdullah et al., 2023). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa metode *Fuzzy* AHP mampu menghasilkan bobot kriteria yang dapat menggambarkan tingkat kepentingan relatif antar aspek layanan kesehatan digital. Pendekatan *Fuzzy* MCDM telah banyak digunakan untuk menangani permasalahan pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai alternatif dan kriteria dengan tingkat kepentingan yang berbeda (Taherdoost & Madanchian, 2023).

Pemeringkatan Menggunakan *Fuzzy* WASPAS

Hasil pemeringkatan menunjukkan bahwa Halodoc (A1) memperoleh nilai preferensi tertinggi sehingga menjadi alternatif terbaik berdasarkan seluruh kriteria yang digunakan dalam penelitian. Hal tersebut menunjukkan bahwa Halodoc memiliki performa yang lebih baik secara keseluruhan setelah mempertimbangkan bobot setiap kriteria menggunakan metode *Fuzzy* AHP.

Keunggulan Halodoc dipengaruhi oleh kemampuannya dalam menyediakan berbagai layanan kesehatan dalam satu platform, seperti konsultasi dokter, pembelian obat, dan layanan kesehatan lainnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian Okabashi Hendrawan et al. (2023) yang menunjukkan bahwa Halodoc memiliki kualitas layanan dan pengalaman pengguna yang baik karena menyediakan fitur kesehatan yang lengkap dalam satu aplikasi. Selain itu, Paramita dan Noviarisanti (2021) juga menunjukkan bahwa Halodoc memiliki keunggulan pada aspek kelengkapan fitur dan kecepatan layanan dibandingkan beberapa aplikasi layanan kesehatan digital lainnya.

Good Doctor dan Alodokter menempati peringkat kedua dan ketiga dengan nilai preferensi yang relatif berdekatan. Hal ini menunjukkan bahwa kedua aplikasi tersebut memiliki kualitas layanan yang kompetitif dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna pada berbagai aspek penilaian. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa evaluasi aplikasi kesehatan digital perlu mempertimbangkan berbagai aspek secara bersamaan, seperti kualitas informasi, kemudahan penggunaan, dan fungsionalitas aplikasi (Rohmah et al., 2024; Melinda & Setiawati, 2022).

Selisih nilai preferensi antar alternatif yang relatif kecil menunjukkan bahwa seluruh aplikasi yang dianalisis memiliki tingkat kualitas layanan yang tidak jauh berbeda. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemilihan aplikasi kesehatan digital tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor tertentu, tetapi merupakan hasil kombinasi dari berbagai kriteria yang memiliki tingkat kepentingan berbeda. Pendekatan *MCDM* menjadi relevan digunakan karena mampu mengevaluasi alternatif berdasarkan banyak kriteria secara bersamaan (Taherdoost & Madanchian, 2023).

Secara keseluruhan, integrasi metode *Fuzzy AHP* dan *Fuzzy WASPAS* mampu menghasilkan proses pengambilan keputusan yang sistematis melalui pembobotan kriteria dan pemeringkatan alternatif secara terpadu. Metode *WASPAS* yang menggabungkan pendekatan *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM) memberikan hasil evaluasi yang lebih komprehensif karena mempertimbangkan hubungan antar kriteria dalam proses pemeringkatan (Huda & Hadikurniawati, 2022). Dengan demikian, metode yang digunakan dapat menjadi pendekatan alternatif dalam mendukung pengambilan keputusan pada pemilihan aplikasi layanan kesehatan digital.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi metode *Fuzzy AHP* dan *Fuzzy WASPAS* mampu memberikan pendekatan yang sistematis dalam mendukung pengambilan keputusan multikriteria pada pemilihan aplikasi layanan kesehatan digital. Metode *Fuzzy AHP* mampu menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria berdasarkan persepsi pengguna, sedangkan metode *Fuzzy WASPAS* mampu mengintegrasikan bobot kriteria tersebut untuk menghasilkan peringkat alternatif secara objektif. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa biaya layanan konsultasi, kemudahan dan kejelasan informasi, serta kecepatan akses konsultasi merupakan aspek yang paling diprioritaskan oleh pengguna dalam memilih aplikasi layanan kesehatan digital. Berdasarkan pembobotan dan proses pemeringkatan yang dilakukan, Halodoc menjadi alternatif dengan tingkat kesesuaian tertinggi sehingga direkomendasikan sebagai aplikasi layanan kesehatan digital terbaik pada penelitian ini. Temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi metode *Fuzzy AHP* dan *Fuzzy WASPAS* dapat digunakan sebagai pendekatan yang efektif dalam membantu proses evaluasi dan pemilihan alternatif pada permasalahan yang melibatkan banyak kriteria

serta ketidakpastian penilaian. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi masyarakat dalam memilih aplikasi layanan kesehatan digital serta menjadi masukan bagi pengembang aplikasi untuk meningkatkan kualitas layanan sesuai dengan preferensi pengguna. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan kajian ini dengan menambahkan alternatif aplikasi, kriteria penilaian, maupun jumlah responden yang lebih beragam, serta menerapkan integrasi metode *Fuzzy AHP* dan *Fuzzy WASPAS* pada berbagai permasalahan pengambilan keputusan multikriteria di bidang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. G., Shafii, M. A., Pramuditya, S., Setiadipura, T., & Anzhar, K. (2023). Multi-criteria decision making for nuclear power plant selection using fuzzy AHP: Evidence from Indonesia. *Energy and AI*, 14, 100263. <https://doi.org/10.1016/j.egyai.2023.100263>
- Afindania, P. R., Defit, S., & Sumijan. (2024). Implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan alat kontrasepsi dengan metode AHP dan TOPSIS (Studi kasus di Puskesmas Gunung Labu). *Jurnal Teknolif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.21063/jtif.2024.v12.1.1-9>
- Andriani, R. (2023). Model penerimaan teknologi telemedicine pada masa pandemi COVID-19. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, 11(1), 45–54. <https://doi.org/10.33560/jmiki.v11i1.505>
- Andriani, R., & Nisaa, A. (2023). Adopsi teknologi telemedicine pada tenaga kesehatan. *Indonesian of Health Information Management Journal (INOHIM)*, 11(2), 114–123. <https://doi.org/10.47007/inohim.v11i2.518>
- Febiola, F., & Samanhudi, D. (2022). Analisis kepuasan pelanggan terhadap layanan aplikasi Halodoc dengan menggunakan metode SERVQUAL. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 6(2), 588–599. <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/3198267>
- Harahap, A. R., Simbolon, N. H. M., Agata, R. A., & Sunarsih, S. (2022). Metode fuzzy AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk pemilihan metode pembelajaran demi menunjang pembelajaran matematika. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 5(1), 9–17. <https://doi.org/10.24246/juses.v5i1p9-17>
- Huda, A. F., & Hadikurniawati, W. (2022). Sistem pendukung keputusan pemilihan perumahan menggunakan WASPAS. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 7(2), 177–180. <https://doi.org/10.54367/means.v7i2.2102>
- Kamaldeep, Roy, S., Poonia, R. C., Nayak, S. R., Kumar, R., Alzahrani, K. J., Alnfai, M. M., & Al-Wesabi, F. N. (2022). Evaluating the usability of mHealth applications on type 2 diabetes mellitus using various MCDM models. *Healthcare*, 10(1), 1–29. <https://doi.org/10.3390/healthcare10010004>
- Katadata Media Network. (2024). *Gen Z dan milenial mulai sadar kesehatan, aplikasi Halodoc paling banyak dipakai*. <https://katadata.co.id/>
- Melinda, T., & Setiawati, C. I. (2022). Analisis minat pengguna layanan telemedicine Halodoc di Kota Bandung dengan menggunakan model modifikasi UTAUT2. *SEIKO: Journal of Management & Business*, 5(2), 2262–2275. <https://doi.org/10.37531/sejaman.v5i2.2212>

- Murdani, M., Sembiring, A. S., & Alasi, T. S. (2023). Penyedia layanan konsultasi kesehatan dengan metode TOPSIS. *Jurnal Armada Informatika*, 7(1), 274–280. <https://doi.org/10.36520/jai.v7i1.67>
- Nafi', D. N., Mulyanto, A., & Wonoseto, M. G. (2021). Perbandingan sensitivitas metode SAW dan TOPSIS dalam pemilihan ustadz teladan Ponpes Wahid Hasyim Yogyakarta. *Fountain of Informatics Journal*, 6(1), 35–44. <https://doi.org/10.21111/fij.v6i1.4670>
- Nisa, K. (2022). Aplikasi pemilihan vendor menggunakan metode fuzzy AHP dan TOPSIS. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 16(1), 20–32. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2022.16.1.1159>
- Okabashi Hendrawan, N., Jonemaro, E. M. A., & Ananta, M. T. (2023). Analisis perbandingan pengalaman pengguna pada aplikasi Halodoc dan Alodokter menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(3). <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/3349085>
- Paramita, N., & Noviarisanti, S. (2021). Service quality analysis of mHealth services using text mining method: Alodokter and Halodoc. *International Journal of Management, Finance and Accounting*, 2(2), 1–21. <https://doi.org/10.33093/ijomfa.2021.2.2.1>
- Rohmah, S., Desty, R. T., & Arumsari, W. (2024). Analisis kualitas layanan pada aplikasi Mobile JKN dengan tingkat kepuasan pengguna Mobile JKN BPJS Kesehatan di Kabupaten Demak. *Indonesian Journal of Health Community*, 5(1), 25–34. <https://doi.org/10.31331/ijheco.v5i1.3161>
- Ross, T. J. (2010). *Fuzzy logic with engineering applications* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Saputra, D. A., & Dewi, R. K. (2022). Hubungan kualitas pelayanan terhadap kepuasan pengguna platform telemedicine Halodoc tahun 2022. *Jurnal Rekam Medis & Manajemen Informasi Kesehatan*, 2(2), 1–16. <https://doi.org/10.53416/jurmik.v2i2.103>
- Suryani, S., Natsir, M. S., Gunawan, I., Bua, R. T., Bahtiar, A., & Husain, H. (2023). Implementasi metode fuzzy AHP dalam sistem rekomendasi kartu GSM terbaik. *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, 12(1), 53–64. <https://ejurnal.undipa.ac.id/index.php/jusiti/article/view/1279>
- Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Multi-criteria decision making (MCDM) methods and concepts. *Encyclopedia*, 3(1), 77–87. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3010006>