



Peningkatan Fasilitas Stasiun Kayutanam Pasca Perubahan Rute KA Lembah Anai Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Afni Nindya Almira¹, R. Caesario Boing RR², Dewa Putu Agus Widnyana³, Ziqri Sulaiman⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

¹almiranindya38@gmail.com, ²Caesario.boing@ptdisttd.ac.id, ³dewacasper89@gmail.com, ⁴ziqrisulaiman19@gmail.com

Abstrak

Stasiun Kayutanam memiliki peran penting dalam jaringan transportasi kereta api di Sumatera Barat, khususnya sebagai stasiun terminus bagi layanan KA Lembah Anai. Peran strategis ini ditunjukkan oleh adanya tren kenaikan jumlah penumpang KA Lembah Anai yang melakukan aktivitas naik dan turun di Stasiun Kayutanam. Peningkatan volume pengguna jasa ini menuntut kesiapan sarana dan prasarana stasiun yang mampu mengimbangi pertumbuhan tersebut. Namun, ketersediaan serta kualitas fasilitas pelayanan eksisting dinilai belum sepenuhnya optimal, sehingga berpotensi menghambat kenyamanan dan kepuasan penumpang jika tidak segera ditangani. Oleh karena itu, diperlukan langkah evaluasi strategis untuk menentukan intervensi perbaikan prasarana yang paling mendesak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja fasilitas pelayanan di Stasiun Kayutanam dan menentukan prioritas peningkatan fasilitas yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah penumpang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analytical Hierarchy Process (AHP) guna mereduksi kompleksitas pengambilan keputusan multikriteria melalui pembobotan hierarkis yang terukur. Serta metode Modal Interaction Matrix (MIM), untuk membandingkan kualitas alur pergerakan pada kondisi eksisting dan usulan melalui komponen Sum of Negative Value (SONV) sebagai indikator hambatan fisik di lapangan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi prioritas kebijakan bagi pihak pengelola dalam mengalokasikan sumber daya perbaikan fasilitas secara tepat sasaran, demi mendukung lonjakan penumpang serta mewujudkan pelayanan transportasi publik yang handal, aman, dan nyaman.

Keywords: Stasiun Kayutanam, Kereta Api Perkotaan, Fasilitas Pelayanan, AHP, MIM.

1. Latar Belakang

Kebijakan perpanjangan lintas pelayanan KA Lembah Anai hingga Stasiun Padang telah memicu lonjakan volume pengguna jasa secara signifikan. Perubahan relasi ini meningkatkan aksesibilitas masyarakat, sekaligus mengindikasikan tingginya kepercayaan publik terhadap moda transportasi kereta api. Namun, pertumbuhan penumpang yang pesat tersebut belum diimbangi dengan kinerja prasarana stasiun yang optimal. Kondisi fasilitas pelayanan eksisting di Stasiun Kayutanam saat ini belum sepenuhnya siap menampung lonjakan volume penumpang pasca perubahan rute. Keterbatasan pada aspek keselamatan, kenyamanan, dan kesetaraan berpotensi menurunkan kualitas pelayanan minimum serta kepuasan pelanggan (Meutia et al., 2020). Kesenjangan ini memerlukan evaluasi mendalam untuk menentukan intervensi perbaikan yang tepat. Pendekatan AHP dipilih karena kemampuannya dalam memecahkan masalah pengambilan keputusan multikriteria yang kompleks menjadi urutan prioritas perbaikan yang objektif berdasarkan pembobotan hierarkis (Di & Sanggau, 2024).

Peningkatan kualitas fasilitas pelayanan stasiun merupakan faktor penting dalam mendukung keberhasilan transportasi perkeretaapian yang berkelanjutan, terutama pada stasiun yang mengalami peningkatan volume penumpang akibat perubahan pola perjalanan. Fasilitas yang memadai tidak hanya berpengaruh terhadap aspek keselamatan dan kenyamanan pengguna jasa, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan kepuasan, loyalitas, serta daya saing moda kereta api dibandingkan moda transportasi lainnya (Mouwen, 2015). Ketersediaan fasilitas aksesibilitas yang baik, ruang tunggu yang nyaman, informasi perjalanan yang jelas, dan fasilitas pendukung lainnya terbukti mampu meningkatkan persepsi kualitas pelayanan secara signifikan (Eboli & Mazzulla, 2007). Selain itu, pengembangan infrastruktur stasiun perlu memperhatikan prinsip universal design agar dapat mengakomodasi seluruh kelompok pengguna termasuk penyandang disabilitas, lansia, dan ibu dengan anak (Imrie & Hall, 2001). Dalam konteks transportasi publik modern, peningkatan fasilitas juga menjadi instrumen penting untuk mendorong peralihan masyarakat dari kendaraan pribadi menuju transportasi massal yang lebih ramah lingkungan (Litman, 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kualitas fasilitas stasiun memiliki hubungan positif terhadap peningkatan jumlah penumpang dan efektivitas operasional layanan kereta api (Cheng & Chen, 2015). Di sisi lain, pengambilan keputusan terkait prioritas pengembangan fasilitas memerlukan pendekatan yang sistematis agar sumber daya yang tersedia dapat dialokasikan secara optimal (Saaty, 2008). Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) telah banyak digunakan dalam bidang transportasi karena mampu mengakomodasi berbagai kriteria yang saling memengaruhi dalam proses pengambilan keputusan (Ishizaka & Labib, 2011). Evaluasi tata letak fasilitas dan alur pergerakan penumpang juga menjadi aspek penting untuk mengurangi

Peningkatan Fasilitas Stasiun Kayutanam Pasca Perubahan Rute KA Lembah Anai Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

hambatan sirkulasi serta meningkatkan efisiensi mobilitas di kawasan stasiun (Vuchic, 2005). Pengelolaan stasiun yang baik harus mampu mengintegrasikan aspek keselamatan, kenyamanan, aksesibilitas, dan efisiensi operasional secara seimbang guna menciptakan pelayanan yang berorientasi pada pengguna (Cervero, 1998). Oleh karena itu, peningkatan fasilitas Stasiun Kayutanam perlu dilakukan secara terencana berdasarkan kebutuhan aktual penumpang dan hasil analisis ilmiah sehingga mampu mendukung keberlanjutan layanan KA Lembah Anai di masa mendatang (Givoni & Banister, 2010; Rodrigue, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas peningkatan fasilitas pelayanan di Stasiun Kayutanam guna merespons tren kenaikan jumlah penumpang akibat perpanjangan lintas ke Stasiun Padang. Melalui metode AHP, diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan rekomendasi strategi yang tepat sasaran untuk mewujudkan layanan kereta api yang handal, aman, dan nyaman. Serta membandingkan kualitas alur pergerakan pada kondisi eksisting dan usulan menggunakan MIM.

2. Metode Penelitian

2.1. Pendekatan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian jenis deskriptif kuantitatif. Metode analisis deskriptif adalah metode statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan mendeskriptifkan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya sedangkan metode kuantitatif adalah metode yang digunakan untuk meneliti populasi tertentu, yang mana pengambilan sampel dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Data yang digunakan terdiri atas data sekunder yang diperoleh dari BTP Kelas II Padang, serta data primer yang didapatkan melalui pengamatan langsung di lapangan

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Objek penelitian ini berada di Stasiun Kayutanam yang melayani penumpang naik dan turun menggunakan Kereta Lembah Anai. Pengambilan data lapangan dilaksanakan pada Kamis, 14 Mei 2026. Waktu survei dilaksanakan pada pukul 10.00 – 14.00 WIB.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer diperoleh melalui survei inventaris fasilitas pelayanan Stasiun Kayutanam serta wawancara terhadap responden ahli di Stasiun Kayutanam. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari sumber yang telah ada sebelumnya seperti dokumen, literatur, buku, jurnal, dan internet. Data sekunder yang digunakan adalah data jumlah penumpang yang naik dan turun kereta Lembah Anai di Stasiun Kayutanam dari Tahun 2023 – 2026 khususnya pada kuartil pertama yaitu di bulan Januari – Maret.

2.4. Metode Analisis Data

Metode Analisis Komparatif Triwulan analisis data dilakukan dengan membandingkan akumulasi volume penumpang pada kuartal I (Januari – Maret) lintas tahun (2023 – 2026). Pendekatan apple-to-apple ini dipilih untuk mengatasi keterbatasan data tahun 2026 yang belum berjalan penuh, sekaligus mengontrol bias musiman (Kasus et al., 2024). Melalui metode ini, dampak langsung dari perubahan rute KA Lembah Anai per Januari 2026 terhadap fluktuasi jumlah penumpang di Stasiun Kayutanam dapat diukur secara objektif dan setara.

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan pendekatan pengambilan keputusan multikriteria berbasis struktur hierarki sistematis yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Dalam studi ini, AHP diterapkan untuk memprioritaskan strategi peningkatan fasilitas di Stasiun Kayutanam merujuk pada Standar Pelayanan Minimum berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019. Struktur hierarki mencakup tujuan utama peningkatan layanan pasca-lonjakan penumpang KA Lembah Anai, kriteria pelayanan (keselamatan, keamanan, kehandalan, kenyamanan, kemudahan, dan kesetaraan), serta berbagai alternatif pengembangan fasilitas stasiun. Analisis dilakukan melalui perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) menggunakan Skala Saaty (1–9) berdasarkan penilaian pakar guna memperoleh bobot prioritas kriteria dan alternatif. Validitas hasil dipastikan melalui pengujian *Consistency Ratio* (CR) dengan ambang batas $< 0,1$ sebagai indikator konsistensi matriks. Hasil akhir berupa urutan prioritas fasilitas ini diharapkan menjadi landasan kebijakan bagi pengelola dalam mengoptimalkan layanan di Stasiun Kayutanam seiring perluasan lintas hingga ke Stasiun Padang.

Metode *Modal Interaction Matrix* (MIM) adalah teknik analisis untuk mengevaluasi efisiensi pergerakan penumpang antar-fasilitas stasiun dalam bentuk matriks segitiga bawah dengan arah baca dari baris asal ke kolom tujuan ($F_i \rightarrow F_j$) (Erinanda et al., 2024). di mana pembilang mencerminkan tingkat harapan kenyamanan penumpang (skala 1–10) dan penyebut berupa angka negatif mencerminkan hambatan fisik riil lapangan (skala 0 s.d -10) seperti perbedaan elevasi atau paparan cuaca. Jumlah total nilai negatif (*Sum of Negative Value*) berfungsi sebagai indikator matematis untuk mengidentifikasi titik sumbatan (*bottleneck*) paling kritis guna membandingkan kualitas sirkulasi pelayanan stasiun sebelum dan sesudah perbaikan secara objektif.

(1)

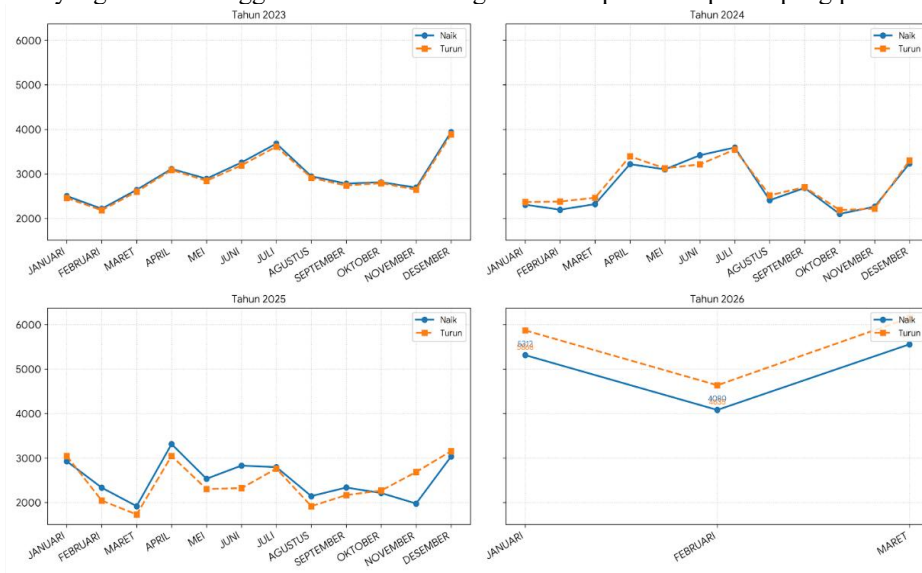
Tabel 1. Daftar Nilai Normal

RENTANG NILAI NORMAL	KETERANGAN
0 s.d. -50	Sangat Baik
-51 s.d. 100	Baik
-101 s.d. 150	Cukup
-151 s.d. 200	Buruk
-201 s.d. -250	Sangat Buruk

3. Hasil dan Diskusi

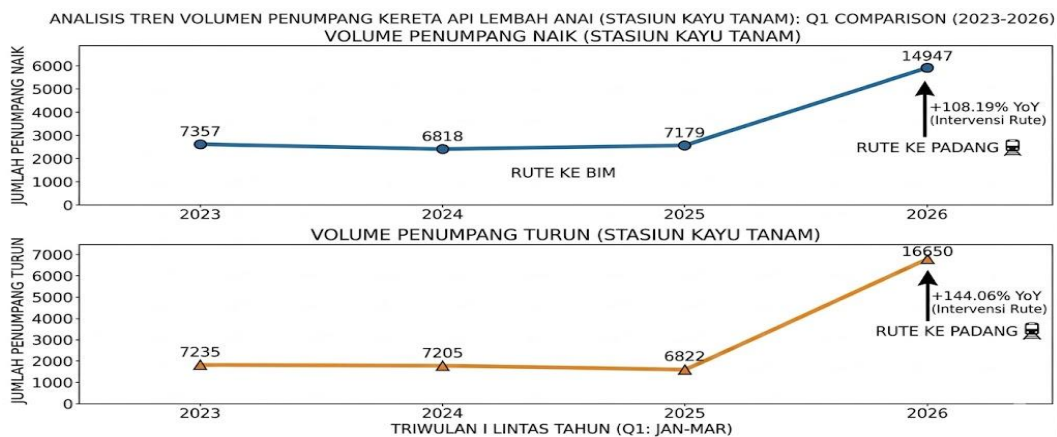
3.1 Jumlah Penumpang Naik dan Turun di Stasiun Kayutanam

Pada periode 2023 hingga 2025 ketika KA Lembah Anai masih melayani rute lama menuju Stasiun BIM, volume bulanan bergerak landai dan stagnan di bawah 4.000 penumpang dengan fluktuasi yang murni hanya dipengaruhi oleh siklus liburan musiman. Memasuki awal tahun 2026 dengan perubahan rute, grafik langsung menampilkan lonjakan vertikal yang ekstrem hingga menembus rentang 4.000 sampai 6.000 penumpang per bulan.



Gambar 1. Load Faktor Angkutan Kota Trayek K-18

Pada awal tahun 2026, terjadi lonjakan ekstrem di mana volume penumpang naik meningkat 108,19% (menjadi 14.947 orang) dan penumpang turun melesat 144,06% (menjadi 16.650 orang). Kenaikan signifikan ini membuktikan bahwa perubahan rute operasional KA Lembah Anai langsung ke pusat kota di Stasiun Padang berhasil memperluas aksesibilitas dan menarik minat pengguna jasa secara masif.



Gambar 2. Perbandingan Total Penumpang Kuartal I (Januari -Maret) per Tahun

3.2 Kinerja Fasilitas Pelayanan Stasiun Kayutanam

Hasil survei pelayanan angkutan penumpang di stasiun Kayutanam, secara umum telah terpenuhi sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 2019. Namun demikian terdapat beberapa fasilitas pelayanan yang perlu disediakan serta ditingkatkan guna mendukung peningkatan jumlah penumpang KA Lembah Anai di masa mendatang.

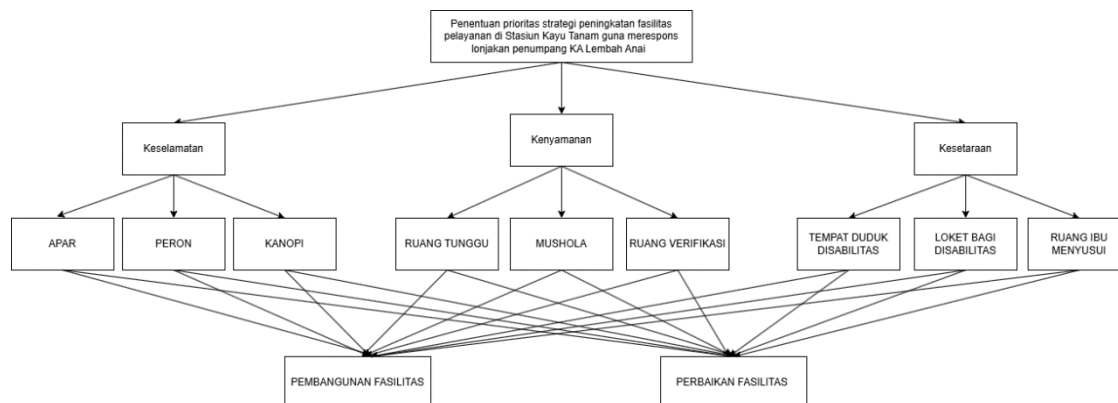
Tabel 2. Jenis Pelayanan Yang Perlu Disediakan dan Ditingkatkan

No	Jenis Pelayanan	Ketersediaan		Fungsi	
		Ada	Tidak	Baik	Buruk
KESELAMATAN					
1	Ketersediaan alat pemadam kebakaran		<input type="checkbox"/>		
2	Ketersediaan peron yang sejajar dengan lantai kereta, Ketersediaan peron berfungsi sebagai tempat tunggu dan aksesibilitas naik dan turun penumpang		<input type="checkbox"/>		
3	Ketersediaan kanopi stasiun sebagai atap yang melindungi penumpang dari hujan dan panas		<input type="checkbox"/>		
KENYAMANAN					
1	Tersedianya area ruang tunggu untuk penumpang sebelum melakukan <i>check in</i>	<input type="checkbox"/>			
2	Tersedianya ruang/ tempat yang disediakan untuk orang melakukan verifikasi sesuai identitas diri	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3	Ketersediaan fasilitas untuk melaksanakan ibadah yang terpadu dengan tempat wudhu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
KESETARAAN					
1	Ketersediaan tempat duduk bagi penumpang berkebutuhan khusus	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2	Ketersediaan loket bagi penumpang berkebutuhan khusus		<input type="checkbox"/>		
3	Ruang ibu menyusui	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Berdasarkan tabel diatas terdapat beberapa fasilitas pelayanan yang belum disediakan seperti alat pemadam kebakaran, peron, kanopi, dan loket bagi penumpang disabilitas. Terdapat juga fasilitas yang perlu ditingkatkan guna mendukung peningkatan jumlah penumpang KA Lembah Anai di masa mendatang, seperti ruang tunggu penumpang, tempat untuk verifikasi tiket, tempat ibadah, tempat duduk bagi penumpang disabilitas, dan ruang ibu menyusui.

3.3 Analytical Hierarchy Proses (AHP)

Analisis *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan prioritas strategi peningkatan fasilitas pelayanan Stasiun Kayutanam akibat lonjakan penumpang KA Lembah Anai. Model hierarki dirancang dalam tiga tingkat terintegrasi: Level 0 sebagai tujuan utama (*goal*); Level 1 terdiri dari tiga kriteria berdasarkan PM No. 63 Tahun 2019 yaitu keselamatan (APAR, peron, kanopi), kenyamanan (ruang tunggu, loket, mushola), dan kesetaraan (fasilitas disabilitas dan ruang laktasi); serta Level 2 yang memuat tiga alternatif strategi, yaitu pembangunan fasilitas baru, perbaikan fasilitas eksisting, dan rekayasa sirkulasi penumpang (Setiawan, 2018).



Gambar 3. Struktur Hierarki AHP

3.3.1 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Utama

Penilaian perbandingan berpasangan (Pairwise comparison) dilakukan terhadap 3 (tiga) kriteria yang telah ditetapkan telah disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Matriks Berpasangan Kriteria

Kriteria	Keselamatan	Kenyamanan	Kesetaraan
Keselamatan	1.00	4.00	3.00
Kenyamanan	0.25	1.00	2.00
Kesetaraan	0.33	0.50	1.00

Berdasarkan hasil penilaian, kriteria keselamatan memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan kenyamanan dan kesetaraan.

Tabel 4. Hitungan Matriks Kriteria Utama

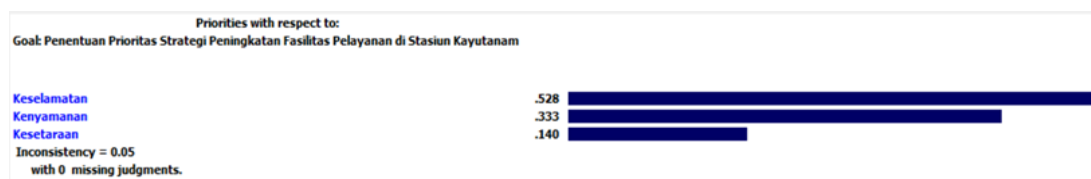
Kriteria	Keselamatan	Kenyamanan	Kesetaraan	Jumlah	Eigen vector	Eigen value	Rank
Keselamatan	1.0000	4.0000	3.0000	1.6413	0.5247	1.0428	1
Kenyamanan	0.2500	1.0000	2.0000	0.9117	0.3338	0.9105	2
Kesetaraan	0.3333	0.5000	1.0000	0.4470	0.1416	1.0525	3
	Jumlah			3.0000	1.0000	3.0058	

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai *eigen value* sebesar 3.0058. Selanjutnya menghitung *Consistency Index* (CI)

Tabel 5. Perhitungan Nilai *Consistency Ratio* (CR)

IR	=	0,58 (n=)
Λ_{max}	=	3,0058
$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$	=	0,0029
$CR = \frac{CI}{RI}$	=	0,005

Berdasarkan hasil perhitungan tabel di atas, diperoleh hasil rasio konsistensi (CR) sebesar 0,005. Hal ini diartikan bahwa CR tersebut tidak melebihi 10% atau <0,1, sehingga data perbandingan berpasangan antar kriteria tersebut konsisten atau dapat dikatakan valid. Kriteria keselamatan memiliki bobot 0,524, kenyamanan memiliki bobot 0,333, dan kesetaraan memiliki bobot 0,141. Berikut merupakan hasil pengolahan data menggunakan *Expert Choice*:



Gambar 4. Hasil Pembobotan Kriteria pada Aplikasi Expert choice

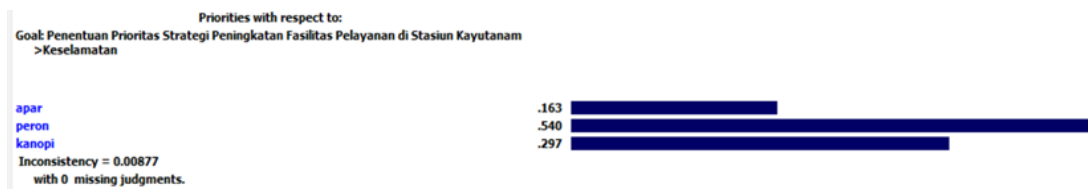
Perbedaan digit desimal antara hasil komputasi manual Excel dan *software* Expert Choice terjadi karena Expert Choice menggunakan algoritma *Power Method* secara iteratif untuk menghasilkan *Principal Eigenvector* eksak, sedangkan Excel menggunakan pendekatan geometris konvensional. Meski demikian, kedua metode menghasilkan urutan prioritas kriteria yang sama persis dengan nilai *Inconsistency Ratio* < 0,1 (valid). Perbedaan algoritma ini tidak memengaruhi nilai bobot kriteria secara signifikan, di mana kriteria Keselamatan tetap menjadi prioritas utama (0,528), diikuti Kenyamanan (0,333) dan Kesetaraan (0,140).

3.3.2 Kriteria Keselamatan dan Sub Kriterianya

Kriteria keselamatan diurai menjadi tiga sub-kriteria: APAR, peron, dan kanopi. Pembobotan menggunakan *software Expert Choice* dilakukan secara berpasangan guna mendapatkan model nilai yang merepresentasikan kondisi riil.

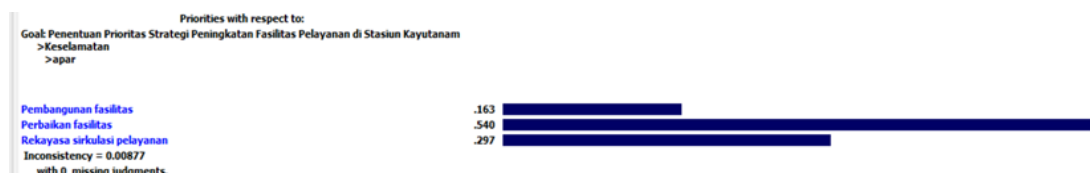
DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.10606>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



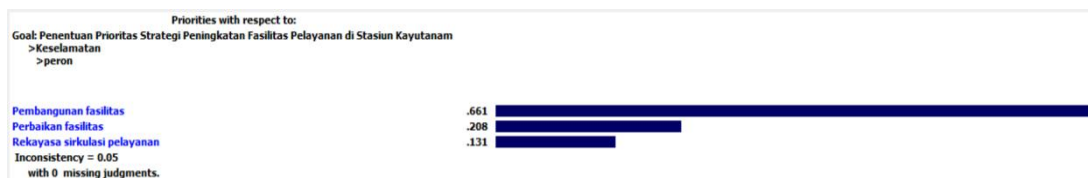
Gambar 5. Pembobotan Kriteria Keselamatan

Berdasarkan Gambar.5 analisis *Expert Choice* terhadap sub-kriteria keselamatan di Stasiun Kayutanam, fasilitas peron menempati prioritas tertinggi dengan bobot 0,540, diikuti kanopi sebesar 0,297, dan APAR sebesar 0,163. Hasil pembobotan ini dinyatakan sangat konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,00877, jauh di bawah ambang batas maksimal 0,10.



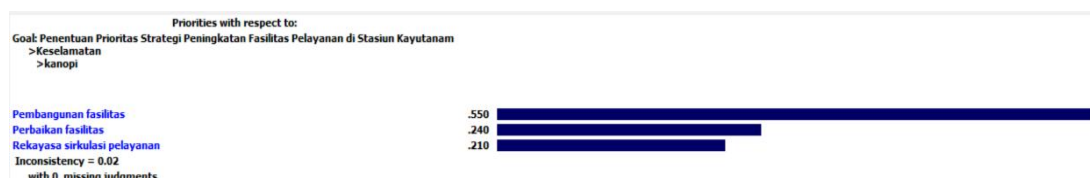
Gambar 6. Pembobotan Sub Kriteria Apar

Berdasarkan Gambar.6 analisis *Expert Choice* terhadap sub kriteria strategi peningkatan fasilitas APAR di Stasiun Kayutanam, perbaikan fasilitas menempati prioritas tertinggi dengan bobot 0,540, diikuti rekayasa sirkulasi pelayanan sebesar 0,297. Pemabangunan fasilitas erbaikan fasilitas sebesar 0,163 valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,00877, yang berada di bawah ambang batas maksimal 0,10.



Gambar 7. Pembobotan Sub Kriteria Peron

Berdasarkan Gambar.7 analisis *Expert Choice* terhadap sub kriteria strategi peningkatan fasilitas peron di Stasiun Kayutanam, pembangunan fasilitas menjadi prioritas utama dengan bobot 0,661, disusul perbaikan fasilitas sebesar 0,208, dan rekayasa sirkulasi pelayanan sebesar 0,131. Hasil evaluasi ini dinyatakan sangat konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,05, berada jauh di bawah batas maksimum 0,10.



Gambar 8. Pembobotan Sub Kriteria Peron

Berdasarkan Gambar.8 analisis *Expert Choice* terhadap strategi peningkatan fasilitas kanopi di Stasiun Kayutanam, pembangunan fasilitas menempati prioritas tertinggi dengan bobot 0,550, diikuti perbaikan fasilitas sebesar 0,240, dan rekayasa sirkulasi pelayanan sebesar 0,210. Hasil pembobotan ini dinyatakan sangat konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,02, yang berada jauh di bawah ambang batas maksimal 0,10.

Tabel 6. Perbedaan Pembobotan masing-masing sub kriteria

Sub-Kriteria	Pembangunan Fasilitas	Perbaikan Fasilitas	Rekayasa Sirkulasi Pelayanan	Nilai Inconsistency
Keselamatan				
APAR	0,163	0,540	0,297	0,00877
Peron	0,661	0,208	0,131	0,05
Kanopi	0,550	0,240	0,210	0,02

Berdasarkan tabel diatas, prioritas strategi peningkatan keselamatan menunjukkan bahwa Pembangunan Fasilitas menjadi prioritas utama untuk aspek Peron (bobot 0,661) dan Kanopi (0,550), sedangkan aspek APAR memprioritaskan strategi Perbaikan Fasilitas (0,540). Pada posisi prioritas kedua, APAR diikuti oleh Rekayasa Sirkulasi (0,297), sedangkan Peron (0,208) dan Kanopi (0,240) diikuti oleh Perbaikan Fasilitas. Seluruh hasil analisis ini valid dan konsisten secara ilmiah karena nilai *Inconsistency* berada di bawah ambang batas 0,10, yaitu sebesar 0,00877 untuk APAR, 0,05 untuk Peron, dan 0,02 untuk Kanopi.

3.3.3 Kriteria Kenyamanan dan Sub Kriterianya

Kriteria keselamatan diurai menjadi tiga sub-kriteria: fasilitas ruang tunggu, fasilitas verifikasi tiket, dan fasilitas mushola. Pembobotan menggunakan *software Expert Choice* dilakukan secara berpasangan guna mendapatkan model nilai yang merepresentasikan kondisi riil

Priorities with respect to:
 Goal: Penentuan Prioritas Strategi Peningkatan Fasilitas Pelayanan di Stasiun Kayutanam
 >Kenyamanan



Gambar 9. Pembobotan Kriteria Kenyamanan

Berdasarkan analisis *Expert Choice* pada Gambar.9 terhadap kriteria kenyamanan di Stasiun Kayutanam, fasilitas ruang tunggu menempati prioritas tertinggi dengan bobot 0,493. Prioritas selanjutnya diikuti oleh fasilitas verifikasi tiket sebesar 0,311, dan fasilitas mushola di posisi terakhir dengan bobot sebesar 0,196. Hasil pembobotan sub-kriteria ini dinyatakan konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,05, yang berada di bawah ambang batas maksimal 0,10.

Priorities with respect to:
 Goal: Penentuan Prioritas Strategi Peningkatan Fasilitas Pelayanan di Stasiun Kayutanam
 >Kenyamanan
 >fasilitas ruang tunggu



Gambar 10. Pembobotan Sub Kriteria Fasilitas Ruang Tunggu

Berdasarkan analisis *Expert Choice* pada Gambar.10 terhadap strategi peningkatan fasilitas ruang tunggu di Stasiun Kayutanam, perbaikan fasilitas menjadi prioritas utama dengan bobot 0,634, diikuti pembangunan fasilitas sebesar 0,192, dan rekayasa sirkulasi pelayanan sebesar 0,174. Hasil pengujian ini dinyatakan valid dan konsisten karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,00877, yang berada di bawah ambang batas maksimal 0,10.

Priorities with respect to:
 Goal: Penentuan Prioritas Strategi Peningkatan Fasilitas Pelayanan di Stasiun Kayutanam
 >Kenyamanan
 >fasilitas mushola



Gambar 11. Pembobotan Sub Kriteria Fasilitas Mushola

Berdasarkan analisis *Expert Choice* pada Gambar.11 terhadap strategi peningkatan fasilitas mushola di Stasiun Kayutanam, perbaikan fasilitas menempati prioritas tertinggi dengan bobot 0,413. Langkah berikutnya diikuti oleh rekayasa sirkulasi pelayanan sebesar 0,327, dan pembangunan fasilitas di posisi terakhir dengan bobot 0,260. Hasil pembobotan ini dinyatakan konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,05, di bawah ambang batas maksimal 0,10.

Priorities with respect to:
 Goal: Penentuan Prioritas Strategi Peningkatan Fasilitas Pelayanan di Stasiun Kayutanam
 >Kenyamanan
 >fasilitas verifikasi tiket



Gambar 12. Pembobotan Sub Kriteria Fasilitas Verifikasi Tiket

Berdasarkan analisis *Expert Choice* pada Gambar.12 terhadap strategi peningkatan fasilitas verifikasi tiket di Stasiun Kayutanam, rekayasa sirkulasi pelayanan menempati prioritas tertinggi dengan bobot dominan sebesar 0,413. Prioritas selanjutnya diikuti oleh perbaikan fasilitas sebesar 0,327, dan pembangunan fasilitas di posisi terendah sebesar 0,260. Hasil pembobotan ini dinyatakan sangat konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,05, berada jauh di bawah ambang batas maksimal 0,10.

Tabel 7. Perbedaan Pembobotan masing-masing sub kriteria

Sub-Kriteria Kenyamanan	Pembangunan Fasilitas	Perbaikan Fasilitas	Rekayasa Sirkulasi Pelayanan	Nilai Inconsistency
Fasilitas Ruang Tunggu	0,192	0,634	0,174	0,00877
Fasilitas Mushola	0,260	0,413	0,327	0,05
Fasilitas Verifikasi Tiket	0,260	0,327	0,413	0,05

Berdasarkan tabel diatas, strategi prioritas utama menunjukkan variasi: Perbaikan Fasilitas menjadi prioritas tertinggi untuk Ruang Tunggu bobot 0,634 dan Mushola 0,413, sedangkan Verifikasi Tiket memprioritaskan

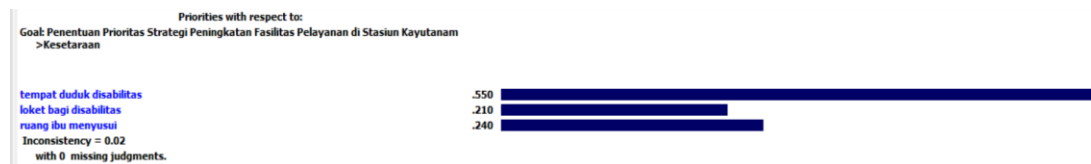
DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.10606>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Rekayasa Sirkulasi Pelayanan 0,413. Pada posisi kedua, Ruang Tunggu diikuti oleh Pembangunan Fasilitas 0,192, Mushola oleh Rekayasa Sirkulasi 0,327, dan Verifikasi Tiket oleh Perbaikan Fasilitas 0,327. Seluruh hasil valid karena nilai Inconsistency berada di bawah 0,10, yaitu 0,00877 Ruang Tunggu serta masing-masing 0,05 Mushola dan Verifikasi Tiket.

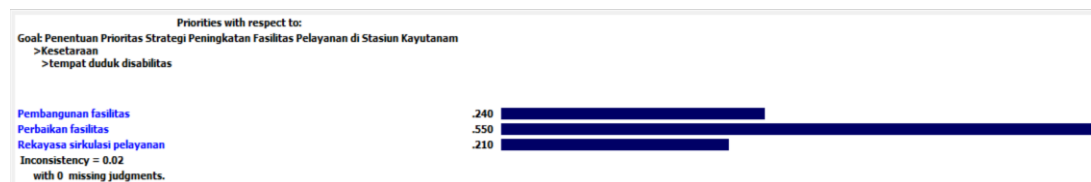
3.3.4 Kriteria Kesetaraan dan Sub Kriterianya

Kriteria kesetaraan diurai menjadi tiga sub-kriteria: tempat duduk disabilitas, loket bagi disabilitas, dan ruang ibu menyusui. Pembobotan menggunakan *software Expert Choice* dilakukan secara berpasangan guna mendapatkan model nilai yang merepresentasikan kondisi riil



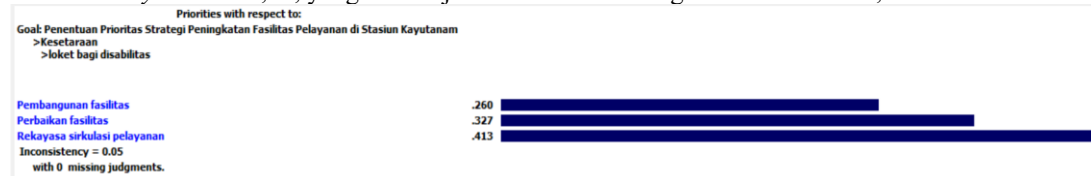
Gambar 13. Pembobotan Kriteria Kesetaraan

Berdasarkan analisis *Expert Choice* pada Gambar.13 terhadap kriteria kesetaraan di Stasiun Kayutanam, tempat duduk disabilitas menempati prioritas tertinggi dengan bobot signifikan sebesar 0,550. Prioritas selanjutnya diikuti oleh ruang ibu menyusui sebesar 0,240, dan loket bagi disabilitas di posisi terakhir dengan bobot sebesar 0,210. Hasil pembobotan sub-kriteria ini dinyatakan sangat konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,02, yang berada jauh di bawah ambang batas maksimal 0,10.



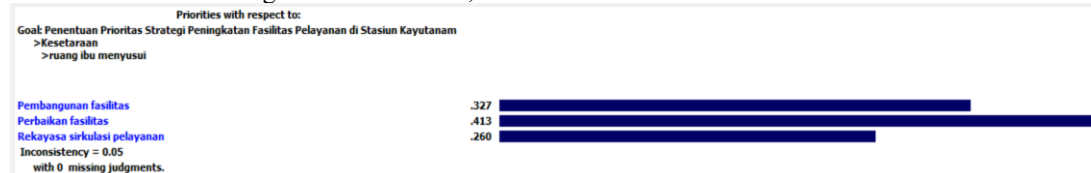
Gambar 14. Pembobotan Sub Kriteria Fasilitas Tempat Duduk Disabilitas

Berdasarkan analisis *Expert Choice* pada Gambar.14 terhadap strategi peningkatan fasilitas tempat duduk disabilitas di Stasiun Kayutanam, perbaikan fasilitas menempati prioritas tertinggi dengan bobot signifikan sebesar 0,550. Prioritas berikutnya diikuti oleh pembangunan fasilitas sebesar 0,240, dan rekayasa sirkulasi pelayanan di posisi terendah dengan bobot 0,210. Hasil penilaian ini dinyatakan valid dan konsisten karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,02, yang berada jauh di bawah ambang batas maksimal 0,10.



Gambar 15. Pembobotan Sub Kriteria Loket Bagi Disabilitas

Berdasarkan analisis *Expert Choice* pada Gambar.15 terhadap strategi peningkatan loket bagi disabilitas di Stasiun Kayutanam, rekayasa sirkulasi pelayanan menempati prioritas tertinggi dengan bobot sebesar 0,413. Langkah berikutnya diikuti oleh perbaikan fasilitas sebesar 0,327, dan pembangunan fasilitas di posisi terakhir dengan bobot 0,260. Hasil pembobotan ini dinyatakan konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,05, yang berada di bawah ambang batas maksimal 0,10.



Gambar 16. Pembobotan Sub Kriteria Ruang Ibu Menyusui

Berdasarkan analisis *Expert Choice* pada Gambar.16 terhadap strategi peningkatan fasilitas ruang ibu menyusui di Stasiun Kayutanam, perbaikan fasilitas menempati prioritas tertinggi dengan bobot sebesar 0,413. Langkah berikutnya diikuti oleh pembangunan fasilitas sebesar 0,327, dan rekayasa sirkulasi pelayanan di posisi terendah sebesar 0,260. Hasil pembobotan ini dinyatakan konsisten dan valid karena memiliki nilai *Inconsistency* sebesar 0,05, yang berada di bawah ambang batas maksimal 0,10.

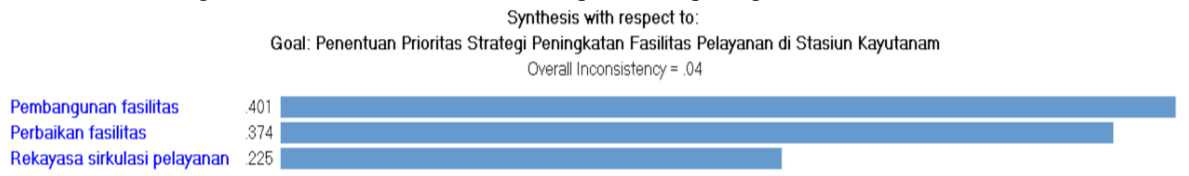
Tabel 8. Perbedaan Pembobotan masing-masing sub kriteria

Sub-Kriteria Kesetaraan	Pembangunan Fasilitas	Perbaikan Fasilitas	Rekayasa Sirkulasi Pelayanan	Nilai Inconsistency
Tempat Duduk Disabilitas	0,240	0,550	0,210	0,02
Loket Bagi Disabilitas	0,260	0,327	0,413	0,05
Ruang Ibu Menyusui	0,327	0,413	0,260	0,05

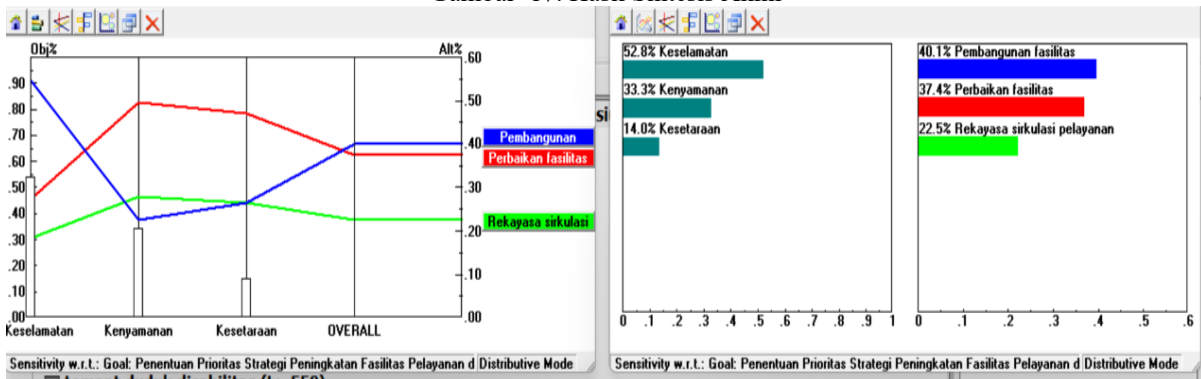
Berdasarkan tabel kriteria kesetaraan, prioritas strategi peningkatan pelayanan bervariasi pada setiap subkriterianya. Pada aspek tempat duduk disabilitas dan ruang ibu menyusui, strategi perbaikan fasilitas menjadi prioritas utama dengan bobot masing-masing 0,550 dan 0,413, menandakan mendesaknya optimalisasi fasilitas eksisting. Sementara pada subkriteria loket disabilitas, prioritas tertinggi adalah rekayasa sirkulasi pelayanan bobot 0,413 untuk menata alur antrean dan akses transaksi tiket. Seluruh hasil pengolahan data dinyatakan valid karena nilai *Inconsistency* setiap aspek berada di bawah batas maksimal 0,10.

3.3.5 Hasil Akhir

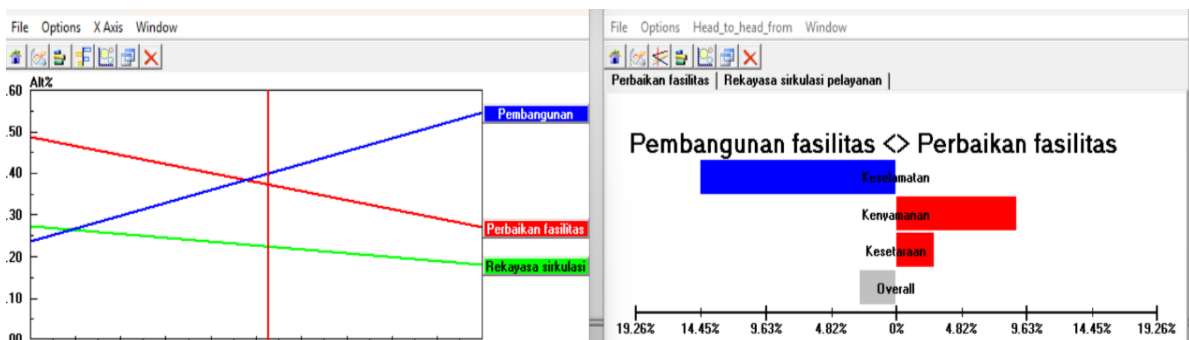
Berdasarkan hasil sintesis akhir (*synthesis of results*) menggunakan *Expert Choice*, diperoleh urutan prioritas global untuk strategi peningkatan fasilitas pelayanan di Stasiun Kayutanam. Strategi pembangunan fasilitas menempati peringkat pertama sebagai prioritas utama dengan bobot tertinggi sebesar 0,401. Peringkat ini diikuti secara tipis oleh strategi perbaikan fasilitas di posisi kedua dengan bobot sebesar 0,374, sementara strategi rekayasa sirkulasi pelayanan berada di posisi terakhir dengan bobot sebesar 0,225. Hasil keseluruhan sintesis ini dinyatakan sangat akurat dan valid karena memiliki nilai *Overall Inconsistency* sebesar 0,04, yang berada jauh di bawah nilai ambang batas toleransi maksimal 0,10. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 17. Hasil Sintesis Akhir



Gambar 18. Sensitivity Graph



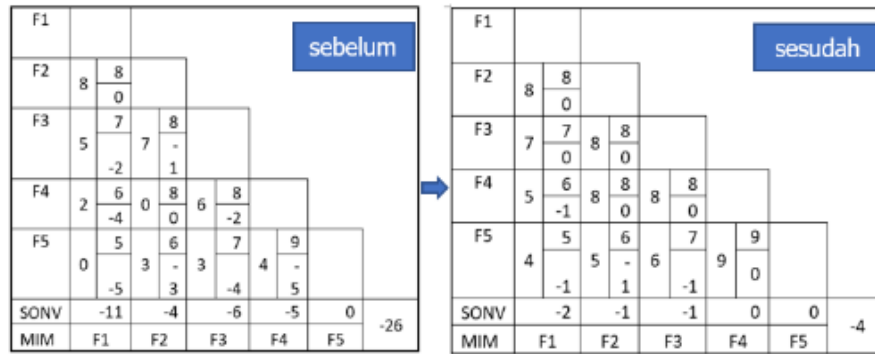
Gambar 19. Sensitivity Graph

Berdasarkan grafik sensitivitas *Expert Choice* pada gambar di atas, hasil analisis multikriteria menunjukkan bahwa kriteria Keselamatan menjadi prioritas utama dengan bobot tertinggi sebesar 52,8%, diikuti oleh Kenyamanan

(33,3%) dan Kesetaraan (14,0%) (Fatah, 2020). Secara keseluruhan (*overall*), kriteria Keselamatan yang sangat dominan ini berhasil mendorong strategi Pembangunan Fasilitas sebagai alternatif prioritas utama dengan bobot global sebesar 40,1%. Strategi ini unggul tipis dari alternatif Perbaikan Fasilitas yang menempati posisi kedua dengan bobot 37,4%, sementara strategi Rekayasa Sirkulasi Pelayanan menjadi prioritas terakhir dengan bobot 22,5%.

3.4 Modal Interaction Matrix (MIM)

Untuk mengidentifikasi titik sumbatan (*bottleneck*) sirkulasi penumpang di stasiun, dilakukan analisis kuantitatif menggunakan metode *Modal Interaction Matrix* (MIM) (Alesandro et al., n.d.). Metode ini membandingkan kualitas alur pergerakan pada kondisi eksisting dan usulan melalui komponen *Sum of Negative Value* (SONV) sebagai indikator hambatan fisik di lapangan. Perubahan distribusi nilai interaksi dan reduksi konflik sirkulasi global pasca-intervensi secara rinci dapat



Gambar 20. Modal Interaction Matrix (MIM) sebelum dan sesudah

Keterangan:

- F1 : Tempat parkir Drop off
- F2 : Loket
- F3 : Ruang Tunggu Dalam
- F4 : Peron
- F5 : Jalur Kereta

Berdasarkan tabel diatas, analisis *Modal Interaction Matrix* (MIM) menunjukkan reduksi konflik sirkulasi yang signifikan setelah penataan fasilitas. Pada kondisi awal, total hambatan global (*overall MIM*) sangat tinggi sebesar -26, dengan titik terparah di area *drop off* (F1) bernilai -11 dan ruang tunggu (F3) bernilai -6. Setelah intervensi dilakukan, hambatan di area *drop off* (F1) terpangkas drastis menjadi -2, sementara konflik di peron (F4) berhasil dieliminasi total menjadi 0. Penurunan nilai total MIM global menjadi hanya -4 ini membuktikan secara kuantitatif bahwa rekayasa tata letak yang diterapkan sangat efektif melancarkan alur pergerakan penumpang di dalam stasiun. Dari tabel diatas juga didapatkan Normalized score sebelum dan sesudah:

$$\text{Normalized score sebelum: } \frac{100 \times (-26)}{10} = -260$$

$$\text{Normalized score sesudah: } \frac{100 \times (-4)}{10} = -40$$

Hasil analisis data menunjukkan adanya perbaikan besar setelah dilakukan pembenaran tata letak. Nilai *Normalized Score* membaik dari -260 ke -40, yang sejalan dengan turunnya total hambatan global dari -26 menjadi -4 (Siti et al., 2023). Ini menjadi bukti kuat bahwa langkah tersebut berhasil meningkatkan kelancaran dan efisiensi mobilitas penumpang.

3.5 Usulan Desain dan Alur Pelayanan

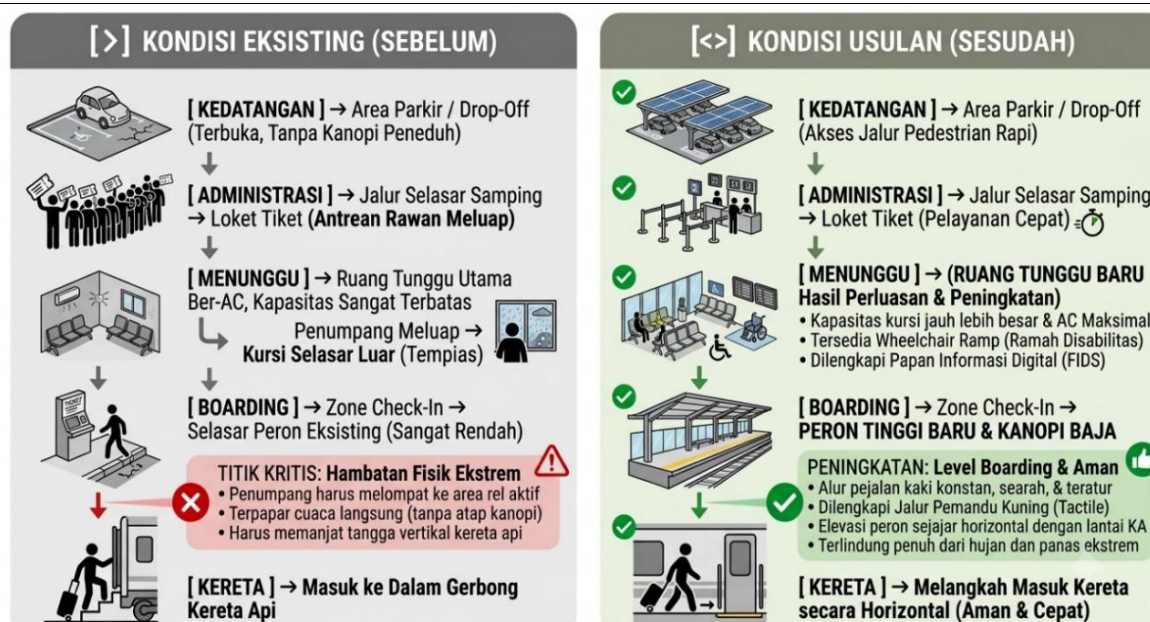
Berdasarkan hasil analisis, berikut adalah usulan desain fasilitas dan alur pelayanan yang akan digunakan untuk memenuhi standar pelayanan dan keselamatan.



Gambar 21. Desain Usulan Pembangunan Fasilitas Peron dan Kanopi



Gambar 22 Desain Usulan Perbaikan Fasilitas Ruang Tunggu



Gambar 23. Alur Pelayanan Sebelum dan Sesudah Adanya Peron, Kanopi, dan Perluasan Ruang Tunggu

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dalam jurnal, perubahan rute KA Lembah Anai hingga ke Stasiun Padang terbukti memicu lonjakan volume penumpang yang sangat signifikan di Stasiun Kayutanam. Untuk merespons pertumbuhan tersebut, hasil analisis multikriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menetapkan aspek Keselamatan sebagai kriteria dengan prioritas utama (*rank* 1) dengan bobot sebesar 0,528, disusul kriteria Kenyamanan (0,333) dan Kesetaraan (0,140). Dari hasil tersebut, strategi Pembangunan Fasilitas menempati peringkat tertinggi secara global dengan bobot 0,401—terutama untuk mendesain peron tinggi baru dan kanopi baja guna mengeliminasi hambatan fisik ekstrem pada area peron rendah. Efektivitas penataan ini diperkuat oleh analisis *Modal Interaction Matrix* (MIM) yang menunjukkan reduksi konflik sirkulasi global secara drastis dari nilai -26 menjadi -4, sehingga skenario penataan prasarana fisik dan rekayasa sirkulasi yang diusulkan terbukti secara kuantitatif mampu mengurai *bottleneck* serta mewujudkan layanan stasiun yang aman, nyaman, dan inklusif.

Referensi

- Alesandro, R. R., Prasetyo, H., & Montanasyah, M. P. (N.D.). *Peningkatan Aksesibilitas Menuju Stasiun Untuk Menunjang Transportasi Berkelanjutan Di Stasiun Poris Kota Tangerang Pendahuluan Metode Hasil Dan Pembahasan*. Xx(X), 1–10. <https://doi.org/10.55511/jpsttd.vxxix.xx>
- Cervero, R. (1998). *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, DC: Island Press.
- Cheng, Y. H., & Chen, S. Y. (2015). Perceived Accessibility, Mobility, And Connectivity Of Public Transportation Systems. *Transportation Research Part A: Policy And Practice*, 77, 386–403.
- Di, K., & Sanggau, K. (2024). *Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Menentukan Prioritas Peningkatan Jalan*. 1–7.
- Eboli, L., & Mazzulla, G. (2007). Service Quality Attributes Affecting Customer Satisfaction For Bus Transit. *Journal Of Public Transportation*, 10(3), 21–34.
- Erinanda, S. P., Koerniawan, G., & Prasetya, R. L. (2024). *Stasiun Bekasi Timur: Study On The Development Of Inter-Facility Connections At East Bekasi Station*.
- Fatah, A. (2020). *Terminal XYZ Dengan Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)*.
- Givoni, M., & Banister, D. (2010). *Integrated Transport: From Policy To Practice*. London: Routledge.
- Imrie, R., & Hall, P. (2001). *Inclusive Design: Designing And Developing Accessible Environments*. London: Spon Press.
- Ishizaka, A., & Labib, A. (2011). Review Of The Main Developments In The Analytic Hierarchy Process. *Expert Systems With Applications*, 38(11), 14336–14345.
- Kasus, S., Tarif, A., & Trayek, U. (2024). *Perkotaan Di Kabupaten Purwakarta*.
- Litman, T. (2023). *Evaluating Public Transportation Benefits And Costs: Best Practices Guidebook*. Victoria: Victoria Transport Policy Institute.
- Meutia, W., Yuliana, E., Teknik, S., & Universitas, S. (2020). Analisa Kinerja Fasilitas Pelayanan Stasiun Manggarai Terhadap Kepuasan Penumpang. 5(2), 99–104.
- Mouwen, A. (2015). Drivers Of Customer Satisfaction With Public Transport Services. *Transportation Research Part A: Policy And Practice*, 78, 1–20.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2019 Tentang Standar Pelayanan Minimum Angkutan Orang Dengan Kereta Api.
- Rodrigue, J. P. (2020). *The Geography Of Transport Systems* (5th Ed.). New York: Routledge.
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making With The Analytic Hierarchy Process. *International Journal Of Services Sciences*, 1(1), 83–98.
- Setiawan, A. (2018). Analisis Faktor Penunjang Pengoptimalan. 7(2), 90–96.

Siti, D., At, H., Hardiansyah, I., & Prasatya, R. L. (2023). *Serdang Bedagai Strategy To Improve Accessibility Of Perbaungan Station In Serdang Bedagai Regency*. 1–13.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian.

Vuchic, V. R. (2005). *Urban Transit: Operations, Planning, And Economics*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.