

Integrasi Model Transportasi dan Analisis Spasial untuk Perencanaan Rute *Feeder* Bandara di Kota Singkawang

N. Nurfaizi¹, S. Priyanto^{1*}, Dewanti¹

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA

*Corresponding author: spriyanto2007@ugm.ac.id

INTISARI

Pembangunan Bandara Singkawang menuntut adanya sistem transportasi *feeder* yang terintegrasi untuk meningkatkan konektivitas. Penelitian ini bertujuan merancang jaringan rute dan lokasi halte angkutan *feeder* yang optimal di Kota Singkawang melalui pendekatan berbasis data yang komprehensif. Metodologi penelitian mengintegrasikan beberapa pendekatan, diawali dengan survei asal-tujuan (OD) terhadap 190 responden untuk menyusun matriks perjalanan. Matriks ini kemudian menjadi *input* untuk pemodelan rute menggunakan perangkat lunak PTV VISUM melalui simulasi pembebanan lalu lintas. Selanjutnya, 20 lokasi halte alternatif dievaluasi menggunakan *Multi-Criteria Analysis* (MCA) dengan empat kriteria yang dibobotkan oleh ahli, dan divalidasi secara spasial melalui *Geographic Information System* (GIS) dengan analisis *buffer* dan *overlay*. Hasil penelitian merekomendasikan tiga rute utama yang melayani seluruh kecamatan, serta mengidentifikasi delapan lokasi halte prioritas yang dinilai “Sangat Layak” berdasarkan integrasi skor numerik dan validasi spasial. Studi ini menghasilkan sebuah cetak biru teknis yang dapat menjadi panduan implementatif bagi pemerintah daerah dalam mengembangkan layanan transportasi publik yang efisien dan mendukung peran strategis bandara.

Kata kunci: Angkutan *Feeder*, Perencanaan Rute, Lokasi Halte, Kota Singkawang.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur transportasi memainkan peran strategis sebagai penggerak utama pertumbuhan ekonomi dan sosial di suatu wilayah. Infrastruktur transportasi bertindak sebagai katalis untuk pembangunan ekonomi dengan meningkatkan konektivitas dan aksesibilitas regional, yang penting untuk perdagangan dan investasi (Nasruddin et al., 2024). Dengan diresmikannya bandara baru di Kota Singkawang, muncul kebutuhan mendesak akan sistem transportasi darat pendukung yang andal guna mengoptimalkan pemanfaatan bandara dalam menunjang sektor pariwisata dan aktivitas ekonomi. Saat ini, belum tersedianya layanan angkutan *feeder* yang terstruktur menimbulkan persoalan aksesibilitas, di mana masyarakat masih bergantung pada kendaraan pribadi, yang pada akhirnya dapat menurunkan daya saing dan keterjangkauan bandara. Oleh karena itu, perencanaan sistem angkutan *feeder* yang efisien menjadi penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap moda transportasi individu dan mendorong mobilitas berkelanjutan.

Berbeda dengan mayoritas penelitian sebelumnya yang cenderung menitikberatkan pada pengembangan atau evaluasi sistem transportasi di wilayah metropolitan, studi ini menawarkan pendekatan yang berbeda dengan merancang sistem *feeder* secara menyeluruh di konteks kota berkembang seperti Singkawang. Nilai kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi tiga pendekatan utama, yakni pemodelan transportasi menggunakan PTV VISUM, analisis spasial berbasis *Geographic Information System* (GIS), dan penilaian lokasi melalui pendekatan *Multi-Criteria Analysis* (MCA), sehingga menghasilkan perencanaan yang holistik dan berbasis data.

Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk merancang jaringan rute angkutan *feeder* yang optimal serta menentukan lokasi halte strategis di Kota Singkawang melalui analisis permintaan perjalanan, evaluasi kondisi jaringan jalan, dan penilaian spasial multi-kriteria yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif-deskriptif yang mengintegrasikan pemodelan transportasi, analisis multi-kriteria, dan validasi spasial guna menghasilkan perencanaan sistem angkutan *feeder* yang menyeluruh.

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di Kota Singkawang, Provinsi Kalimantan Barat. Kota ini dipilih sebagai studi kasus karena memiliki karakteristik sebagai kota berkembang dengan potensi pariwisata dan ekonomi yang tinggi, serta baru saja meresmikan fasilitas bandara baru. Kondisi ini menjadikan Singkawang sebagai lokasi yang relevan untuk perencanaan sistem transportasi *feeder* dari awal, mengingat belum tersedianya layanan serupa untuk mendukung konektivitas bandara.

2.2 Sumber Data dan Penentuan Sampel

Data penelitian terdiri dari data primer dan sekunder. Data sekunder mencakup peta jaringan jalan dari Dinas Perhubungan dan data demografis dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Singkawang. Data primer diperoleh melalui survei asal-tujuan yang menargetkan populasi calon penumpang harian Bandara Singkawang, yang diestimasi berjumlah 360 orang.

Untuk memastikan data yang representatif, ukuran sampel minimal dihitung menggunakan Rumus *Slovin*, sebuah pendekatan yang efektif untuk populasi yang diketahui (Tobing et al., 2021). Dengan tingkat kesalahan yang ditetapkan sebesar 5% (0,05), perhitungan ukuran sampel dapat dihitung dengan Persamaan 1 berikut,

$$n = \frac{N}{1+N \cdot e^2} \quad (1)$$

dimana n adalah ukuran sampel, N adalah ukuran populasi, dan e adalah tingkat kesalahan.

Berdasarkan perhitungan tersebut, ukuran sampel dibulatkan menjadi 190 responden. Survei kemudian disebarkan untuk mengumpulkan data primer mengenai pola dan preferensi perjalanan mereka, yang menjadi *input* utama matriks OD.

2.3 Perencanaan Rute Menggunakan PTV VISUM

Tahap perencanaan rute dilakukan dengan perangkat lunak PTV VISUM, yang efektif untuk mengevaluasi berbagai skenario rute berdasarkan matriks OD (Heyken Soares et al., 2021). Matriks OD adalah fondasi dalam perencanaan dan pemodelan transportasi, karena berisi informasi fundamental mengenai besaran pergerakan antar zona dalam suatu wilayah studi (Fathoni & Priyanto, 2005), yang kemudian dimasukkan ke dalam model jaringan jalan digital Kota Singkawang. Selanjutnya, dilakukan proses pembebanan lalu lintas (*traffic assignment*) untuk mensimulasikan distribusi volume perjalanan, sebuah metode standar dalam pemodelan transportasi (Jacyna et al., 2017). Koridor-koridor dengan intensitas volume perjalanan tertinggi kemudian diidentifikasi sebagai rute kandidat angkutan *feeder*.

2.4 Analisis Lokasi Halte dengan MCA dan GIS

Penentuan lokasi halte yang strategis merupakan salah satu komponen penentu keberhasilan sistem angkutan umum (Aryanti et al., 2020). Pemilihan lokasi halte dilakukan melalui pendekatan terintegrasi yang menggabungkan *Multi-Criteria Analysis* (MCA) dan *Geographic Information System* (GIS), metode yang efektif untuk perencanaan transportasi berkelanjutan (Lin & Hsieh, 2022). Pertama, *Multi-Criteria Analysis* (MCA) diterapkan untuk mengevaluasi 20 lokasi alternatif di sepanjang rute kandidat. Evaluasi didasarkan pada empat kriteria utama: (1) aksesibilitas jalan, (2) kepadatan penduduk, (3) kedekatan dengan fasilitas publik, dan (4) ketersediaan lahan & keamanan. Pembobotan kriteria diperoleh dari kuesioner ahli untuk menghasilkan skor numerik bagi tiap lokasi.

Kedua, dilakukan validasi spasial menggunakan *Geographic Information System* (GIS). Setiap lokasi halte yang telah dinilai dipetakan dan dianalisis jangkauan pelayanannya dengan menerapkan *buffer* sejauh 500 meter, yang merupakan jarak berjalan kaki ideal untuk mendorong aksesibilitas layanan (Jiang et al., 2020). Hasil *buffer* ini kemudian dilakukan *overlay* dengan peta permukiman dan jaringan jalan utama. Integrasi antara skor MCA dan analisis spasial GIS menghasilkan klasifikasi akhir lokasi halte.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Responden

Analisis permintaan didasarkan pada data primer yang dikumpulkan melalui survei terhadap 190 responden. Pemahaman terhadap karakteristik ini penting untuk mengetahui target pasar utama dari layanan *feeder* yang direncanakan. Hasil survei menunjukkan bahwa mayoritas calon penumpang adalah pekerja pada rentang usia produktif (26-35 tahun), dengan tujuan perjalanan utama untuk bekerja.

3.2 Hasil Perencanaan Rute Angkutan *Feeder*

3.2.1 OD Matriks Asal-Tujuan

Dalam penelitian ini, wilayah Kota Singkawang dibagi menjadi enam zona asal-tujuan (OD) berdasarkan wilayah administratif kecamatan yang ada. Keenam zona ini meliputi, Singkawang Timur sebagai zona 1, Singkawang Utara sebagai zona 2, Singkawang Barat sebagai zona 3, Singkawang Tengah sebagai zona 4, Singkawang Selatan sebagai zona 5, dan Bandara sebagai zona 6. Dari 190 responden dibuatlah matriks OD dari setiap zona. OD matriks sampel setiap zona dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. OD Matriks Sampel Orang/Hari

OD	1	2	3	4	5	6	Total
1	0	0	0	0	0	4	4
2	0	0	0	0	0	9	9
3	0	0	0	0	0	26	26
4	0	0	0	0	0	33	33
5	0	0	0	0	0	23	23
6	6	12	22	31	24	0	95
Total	6	12	22	31	24	95	190

Setelah OD matriks sampel di dapat selanjutnya di ekspansi agar dapat mewakili semua populasi dengan cara mengalikan faktor ekspansi dengan OD matriks sampel. Nilai faktor ekspansi dapat dihitung dengan Persamaan 2 berikut,

$$FV = \frac{\text{Jumlah Populasi}}{\text{Jumlah Sampel}} \quad (2)$$

dimana FV adalah faktor ekspansi, Jumlah Populasi adalah penumpang harian bandara (360), dan Jumlah Sampel adalah sampel yang digunakan (190).

Menghitung nilai faktor ekspansi menggunakan Persamaan 2,

$$FV = \frac{360}{190} = 1,895$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapat nilai faktor ekspansi adalah 1,895. Selanjutnya menghitung OD Matriks Populasi dengan cara mengalikan nilai faktor ekspansi dengan nilai pada setiap kolom OD matriks sampel. OD matriks populasi dapat di lihat pada Tabel 2.

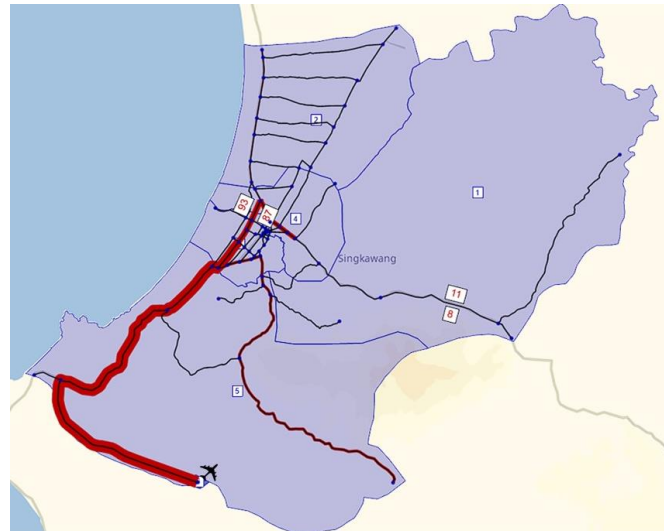
Tabel 2. OD Matriks Populasi Orang/Hari

OD	1	2	3	4	5	6	Total
1	0	0	0	0	0	8	8
2	0	0	0	0	0	17	17
3	0	0	0	0	0	49	49
4	0	0	0	0	0	63	63
5	0	0	0	0	0	44	44
6	11	23	42	59	45	0	180
Total	11	23	42	59	45	180	360

Pada Tabel 2 dapat dilihat hasil OD matriks perjalanan populasi penumpang bandara Singkawang dengan total perjalanan orang per hari sebesar 360. OD matriks perjalanan populasi bandara Singkawang selanjutnya akan digunakan dalam perencanaan rute angkutan *feeder* bandara Singkawang.

3.2.2 Pemodelan Transportasi

Dengan memanfaatkan OD matriks sebagai *input* dasar, proses pembebanan lalu lintas dilakukan melalui simulasi menggunakan perangkat lunak PTV VISUM untuk menggambarkan sebaran volume perjalanan pada jaringan jalan Kota Singkawang. Dari hasil simulasi tersebut, teridentifikasi tiga koridor utama dengan intensitas permintaan tertinggi yang selanjutnya direkomendasikan sebagai jalur layanan angkutan *feeder*. Hasil pemodelan transportasi dengan PTV VISUM dapat dilihat pada Gambar 1.

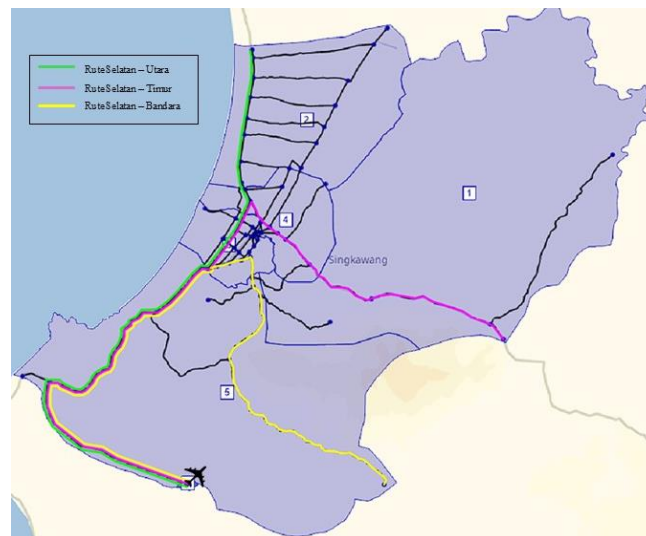


Gambar 1. Pembebanan Jaringan Jalan pada PTV VISUM

Berdasarkan hasil pembebanan jaringan yang ditampilkan pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa arus perjalanan dari dan menuju bandara didominasi oleh zona-zona yang melintasi Jalan Raya Sedau.

3.2.3 Rencana Rute Angkutan *Feeder*

Rute angkutan dirancang untuk memfasilitasi distribusi perjalanan antar zona menuju bandara secara langsung dan efisien. Berdasarkan hasil analisis pembebanan dan karakteristik jaringan, maka dirumuskan tiga rute utama angkutan *feeder*, dapat di lihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Rencana Rute Angkutan *Feeder*

Terdapat tiga rute rencana angkutan *feeder*, ketiga rute ini yaitu, Rute Selatan–Utara, Rute Selatan–Timur, serta Rute Selatan–Bandara. Ketiga rute yang dirancang ini bertujuan untuk melayani seluruh wilayah kecamatan secara menyeluruh dan terintegrasi. Setiap ruas jalan pada ketiga rute tersebut telah melalui proses verifikasi dan secara umum menunjukkan tingkat pelayanan (*Level of Service*) yang baik, minimal berada pada kategori LoS B. Kinerja ruas jalan pada rencana rute dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kinerja Ruas Jalan pada Rencana Rute Angkutan *Feeder*

Nama Ruas Jalan	Kapasitas (Smp/Jam)	V/C Rasio	LoS
Jl. Ratu Sepudak	2270	0,31	B
Jl. Alianyang	1573	0,3	B
Jl. A. Yani	1239	0,41	B
Jl. Raya Sedau	1239	0,38	B
Jl. Singkawang - Bengkayang	723	0,13	A
Jl. Pajantan	694	0,45	C

Nama Ruas Jalan	Kapasitas (Smp/Jam)	V/C Rasio	LoS
Jl. Pahlawan	716	0,45	C
Jl. Jend. Sudirman	2479	0,33	B
Jl. Bambang Ismoyo	2610	0,32	B
Jl. Sagatani	1239	0,19	B
Jl. Kridasana	1239	0,41	B
Jl. Pelita	1598	0,54	B

Tabel 3. menunjukkan ruas jalan yang dilewati rencana rute angkutan *feeder* memiliki nilai rata-rata LoS yang baik. Namun, terdapat beberapa ruas jalan dengan LoS C, ruas jalan ini tetap di pilih sebagai rencana rute angkutan *feeder* karena merupakan jalan akses utama yang menghubungkan kecamatan menuju bandara.

3.3 Hasil Analisis Lokasi Halte

3.3.1 Hasil Pembobotan Kriteria Ahli

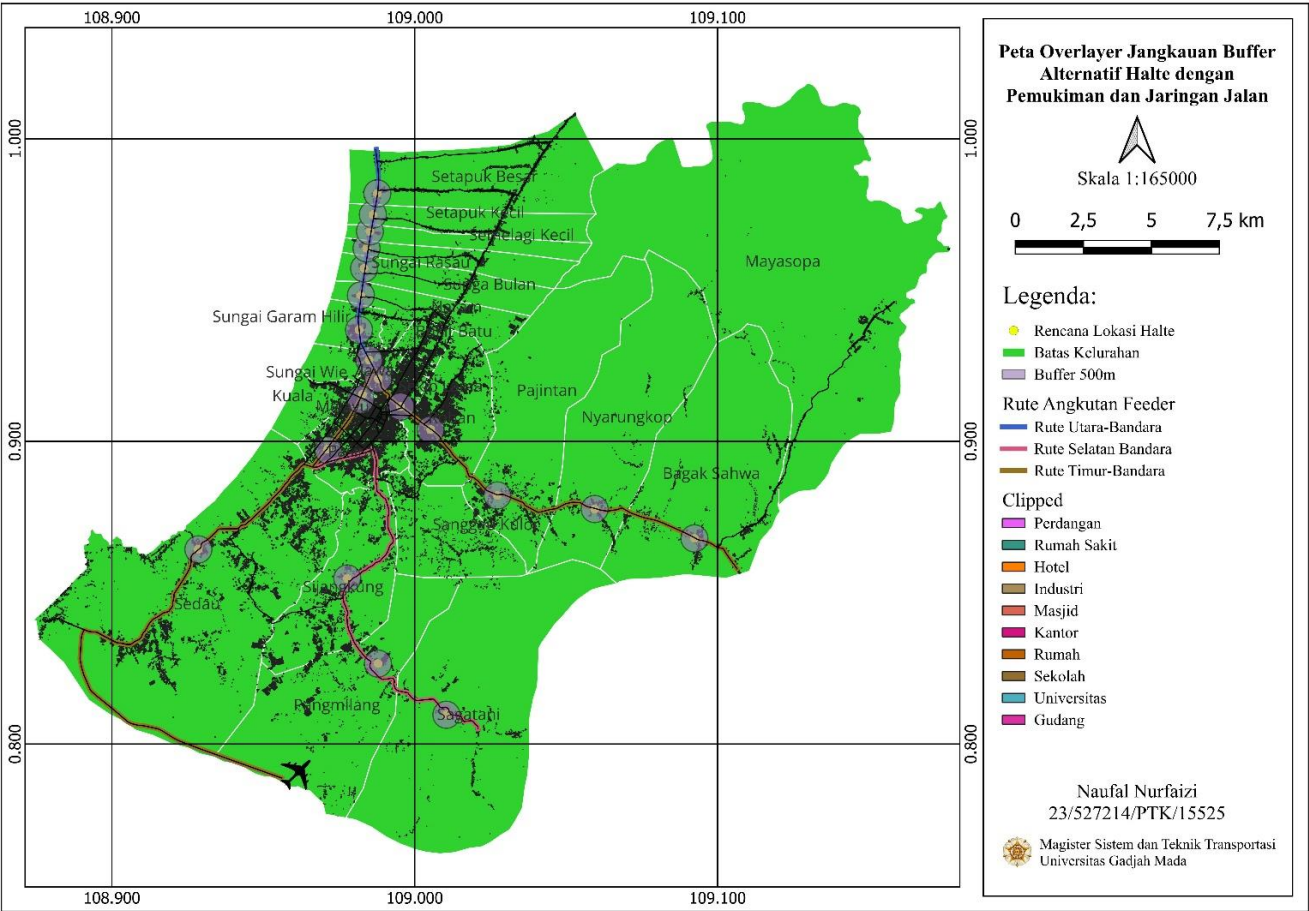
Tahap awal adalah menentukan bobot kepentingan untuk setiap kriteria evaluasi melalui kuesioner kepada para ahli dan praktisi transportasi. Hasil pembobotan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Kriteria	
Kriteria	Bobot (%)
Aksesibilitas Jalan	32%
Kepadatan Penduduk	25%
Kedekatan Fasilitas Publik	26%
Ketersediaan Lahan & Keamanan	17%

Hasil pembobotan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa Aksesibilitas Jalan menjadi kriteria paling dominan dengan bobot 32%, diikuti oleh Kedekatan dengan Fasilitas Publik (26%), Kepadatan Penduduk (25%), dan Ketersediaan Lahan & Keamanan (17%).

3.3.2 Evaluasi MCA dengan GIS

Bobot kriteria yang diperoleh diterapkan untuk menghitung skor akhir *Multi-Criteria Analysis* (MCA) bagi 20 lokasi alternatif, yang menunjukkan kelayakan numerik setiap lokasi. Lokasi yang di pilih adalah 2 lokasi dengan nilai MCA tertinggi pada setiap kecamatan. In dilakukan agar rencana rute yang melayani setiap kecamatan terdapat fasilitas halte. Selanjutnya, untuk menguji kelayakan geografis, setiap lokasi divalidasi secara spasial menggunakan *Geographic Information System* (GIS). Analisis *overlay* antara *buffer* jangkauan pejalan kaki 500 meter dengan peta sebaran permukiman dan jaringan jalan utama digunakan untuk menilai efektivitas aksesibilitas. Peta *overlay* jangkauan *buffer* alternatif lokasi halte dengan pemukiman dan jaringan jalan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta *Overlay* Jangkauan *Buffer* Alternatif Halte dengan Pemukiman dan Jaringan Jalan

Kombinasi antara skor numerik dari MCA dan hasil validasi spasial dari GIS ini digunakan untuk menghasilkan klasifikasi kelayakan akhir bagi setiap lokasi, yaitu “Sangat Layak” atau “Layak”. Hasil evaluasi MCA dengan GIS dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Evaluasi MCA dengan GIS

Kecamatan	Kelurahan	Skor MCA	Dalam <i>buffer</i> permukiman	Akses jalan utama	Kategori spasial	Catatan
Singkawang Utara	Sungai Garam Hilir	3,404	Ya	Ya	Sangat Layak	Prioritas pembangunan halte
	Setapak Besar	3,149	Tidak	Ya	Layak	Layak secara aksesibilitas
Singkawang Tengah	Sungai Wie	4,033	Ya	Ya	Sangat Layak	Prioritas pembangunan halte
	Jawa	3,706	Ya	Ya	Sangat Layak	Prioritas pembangunan halte
	Roban	3,852	Ya	Ya	Sangat Layak	Prioritas pembangunan halte
	Condong	3,795	Ya	Ya	Sangat Layak	Prioritas pembangunan halte
Singkawang Timur	Pajintan	3,020	Tidak	Ya	Layak	Layak secara aksesibilitas
	Nyarungkop	2,610	Tidak	Ya	Layak	Layak secara aksesibilitas
Singkawang Barat	Melayu	3,504	Ya	Ya	Sangat Layak	Prioritas pembangunan halte
	Pasiran	4,067	Ya	Ya	Sangat Layak	Prioritas pembangunan halte
Singkawang Selatan	Sedau	3,816	Ya	Ya	Sangat Layak	Prioritas pembangunan halte
	Sijangkung	2,826	Tidak	Ya	Layak	Layak secara aksesibilitas

Hasil evaluasi akhir berdasarkan empat kriteria yang dibobotkan oleh ahli mengklasifikasikan lokasi-lokasi tersebut dan mengidentifikasi delapan lokasi sebagai prioritas utama dengan kategori “Sangat Layak”. Lokasi-lokasi tersebut adalah Sungai Garam Hilir, Sungai Wie, Jawa, Roban, Condong, Melayu, Pasiran, dan Sedau.

3.4 Pembahasan

Hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi dan menyoroti tantangan penting. Pemilihan tiga rute utama yang terkonsolidasi pada koridor jalan arteri menunjukkan bahwa strategi pelayanan yang paling efisien adalah dengan memfokuskan layanan pada jalur permintaan tertinggi, sesuai dengan prinsip dasar perencanaan jaringan transportasi (Tamin, 2000). Dominasi lokasi halte prioritas di wilayah pusat kota (Singkawang Tengah dan Barat) juga mengonfirmasi bahwa kriteria kepadatan penduduk dan kedekatan fasilitas publik menjadi faktor penentu utama permintaan, sejalan dengan studi sebelumnya yang menekankan pentingnya aksesibilitas ke pusat aktivitas (Saif et al., 2019).

Meskipun demikian, analisis ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan implementasi yang krusial. Pertama, terdapat potensi kejenuhan lalu lintas pada Jl. Pajantan dan Jl. Pahlawan yang memiliki LoS C. Penambahan armada *feeder* pada ruas ini memerlukan kajian manajemen lalu lintas yang cermat agar tidak menurunkan keandalan layanan. Kedua, tantangan viabilitas komersial muncul pada rute yang melintasi zona dengan kepadatan penduduk rendah seperti di Singkawang Utara, yang berpotensi memerlukan subsidi operasional pada tahap awal untuk menjaga keberlangsungan layanan.

Terakhir, temuan adanya beberapa lokasi halte “Layak” yang berada di luar *buffer* permukiman padat menyoroti tantangan aksesibilitas *first-mile/last-mile*. Hal ini menegaskan bahwa penyediaan halte harus diiringi dengan peningkatan infrastruktur pejalan kaki pendukung untuk memastikan jangkauan layanan yang efektif. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan rancangan berbasis data yang dapat dijadikan acuan oleh Pemerintah Kota Singkawang, dengan catatan bahwa penerapannya harus memperhatikan berbagai kendala teknis dan operasional yang telah diidentifikasi sebelumnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang sistem angkutan *feeder* guna mendukung konektivitas Bandara Singkawang melalui pendekatan integratif yang mengombinasikan pemodelan transportasi, analisis multi-kriteria, dan validasi spasial. Berdasarkan hasil pembebanan lalu lintas dengan bantuan PTV VISUM, direkomendasikan tiga rute utama, yakni rute Selatan–Utara yang melalui Kecamatan Singkawang Selatan, Singkawang Barat, Singkawang Tengah dan Singkawang Utara, rute Selatan–Timur yang melalui Kecamatan Singkawang Selatan, Singkawang Barat, Singkawang Tengah dan Singkawang Timur, serta rute Selatan–Bandara yang melewati Kecamatan Singkawang Selatan Bagian Pesisir, Singkawang Barat dan Singkawang Selatan Bagian Timur. Ketiga rute ini dirancang untuk melayani seluruh wilayah kecamatan secara terintegrasi, yang secara optimal melayani koridor dengan intensitas permintaan perjalanan tertinggi. Selanjutnya, melalui pendekatan gabungan MCA dan GIS, penelitian ini berhasil menentukan delapan titik halte prioritas yang dikategorikan “Sangat Layak” berdasarkan kriteria aksesibilitas, kepadatan penduduk, dan keberadaan fasilitas penunjang. Titik lokasi halte prioritas ini berlokasi di Kelurahan Sungai Garam Hilir, Sungai Wie, Jawa, Roban, Condong, Melayu, Pasiran, dan Sedau. Temuan ini memberikan rancangan berbasis data yang dapat dijadikan pedoman implementatif bagi Pemerintah Kota Singkawang dalam pengembangan layanan transportasi publik yang efisien, sekaligus memberikan kontribusi metodologis dalam konteks perencanaan transportasi pada kota-kota berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, P. B., Malkhamah, S., & Priyanto, S. (2020). Analisis Perencanaan Penambahan Tempat Henti Trans Jogja (Studi Kasus: Pelajar Dan Mahasiswa Di Wilayah Aglomerasi Perkotaan Yogyakarta). *Journal of Civil Engineering and Planning*, 1(2), 144. <https://doi.org/10.37253/jcep.v1i2.1069>
- Fathoni, M., & Priyanto, S. (2005). Estimasi Matriks Asal dan Tujuan Perjalanan Penumpang Angkutan Umum Trans Jawa - Sumatera Melalui Lintasan Penyeberangan Merak – Bakauheni. *Forum Studi Transportasi Antara Perguruan Tinggi (FSTPT) VIII, December 2005*.
- Heyken Soares, P., Ahmed, L., Mao, Y., & Mumford, C. L. (2021). Public transport network optimisation in PTV Visum using selection hyper-heuristics. In *Public Transport* (Vol. 13, Issue 1, pp. 163–196). <https://doi.org/10.1007/s12469-020-00249-7>
- Jacyna, M., Wasiak, M., Kłodawski, M., & Gołębiowski, P. (2017). Modelling of Bicycle Traffic in the Cities Using

- VISUM. *Procedia Engineering*, 187, 435–441. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.397>
- Jiang, S., Guan, W., Yang, L., & Zhang, W. (2020). Feeder bus accessibility modeling and evaluation. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su12218942>
- Lin, F., & Hsieh, H. P. (2022). Multicriteria Route Planning for In-Operation Mass Transit under Urban Data. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/app12063127>
- Nasruddin, Radam, I. F., Mahyuni, Riadi, S., Hadi, K. I., Dewi, D. H., & Rahmawati. (2024). Sustainable Transportation Infrastructure Development (Case Study: Tanah Bumbu Regency). *Geografika Journa*, 5(1).
- Saif, M. A., Zefreh, M. M., & Torok, A. (2019). Public transport accessibility: A literature review. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 47(1), 36–43. <https://doi.org/10.3311/PPtr.12072>
- Tamin. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- Tobing, K. S. L., Hasanuddin, B., Kadir, R., & Amiruddin. (2021). Effects of Accountability, Knowledge and Ethicson the Quality of Auditor's Workin KAP South Jakarta. *Psychology and Education Journal*, 58(1), 350–365. <https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.782>