

PERENCANAAN RUTE SUB FEEDER TRANS SEMARANG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI WILAYAH KOTA SEMARANG

I Kadek Angga Wira Sentana

Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
Jl. Cempaka Putih Desa Samsam,
Kec. Kerambitan
anggagis15@gmail.com

Nabilla Putri Dewi

Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Bali
Jl. Cempaka Putih Desa Samsam,
Kec. Kerambitan
nabillaputri100@gmail.com

Hendrik Prasetyo

Politeknik Transportasi Darat Bali
Jl. Cempaka Putih Desa Samsam,
Kec. Kerambitan
afgan25all@gmail.com

Stefanus Sylvan Ryanto

Politeknik Transportasi Darat Bali
Jl. Cempaka Putih Desa Samsam,
Kec. Kerambitan
sylvan@poltradabali.ac.id

Abstract

This research discusses accessibility of public transportation services, Trans Semarang. Environmental factors and geographical conditions affect the ease of accessibility of public transportation. This research uses quantitative methods with primary and secondary data collection techniques which include three analyses: calculation of public transport accessibility, buffer analysis, and regional potential analysis for planning new Trans Semarang sub-feeder routes. The results of the study show that Trans Semarang has provided good services in the city center, but there are problems in the suburbs. Accessibility to these services is still lacking. Of the 71 zones, 6 zones have high potential for developing new routes because Trans Semarang services have not reached these zones. So far, a 400-meter radius covers 48 zones. Efforts are needed to develop new routes, especially sub-feeders to ensure equitable Trans Semarang services, particularly in areas with road conditions that cannot accommodate Medium Feeder buses. These efforts will enhance public transportation accessibility for the entire community of Semarang.

Keywords: Accessibility, Public transportation, Trans Semarang, Route planning, Geographic information systems.

Abstrak

Penelitian ini membahas aksesibilitas dalam konteks layanan angkutan umum, pada Trans Semarang. Faktor lingkungan dan kondisi geografis memengaruhi kemudahan aksesibilitas angkutan umum. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik pengumpulan data primer dan sekunder yang mencakup tiga analisis: perhitungan aksesibilitas angkutan umum, analisis buffer, dan analisis potensi wilayah untuk perencanaan rute baru sub-feeder Trans Semarang. Hasil penelitian menunjukkan Trans Semarang telah menyediakan layanan yang baik di pusat kota, namun terdapat masalah di pinggiran kota yaitu aksesibilitas terhadap layanan tersebut masih kurang. Dari 71 zona 6 zona berpotensi tinggi untuk pengembangan rute baru karena layanan Trans Semarang belum mencapai zona tersebut. Sejauh ini, jarak 400 meter mencakup 48 zona. Diperlukan upaya pengembangan rute trayek baru, terutama sub-feeder, agar layanan Trans Semarang merata, terutama pada wilayah yang tidak dapat diakses bus Medium Feeder. Upaya ini akan meningkatkan aksesibilitas angkutan umum bagi masyarakat Kota Semarang secara keseluruhan.

Kata kunci: Aksesibilitas, Angkutan umum, Trans semarang, Perencanaan rute trayek, Sistem informasi geografis

PENDAHULUAN

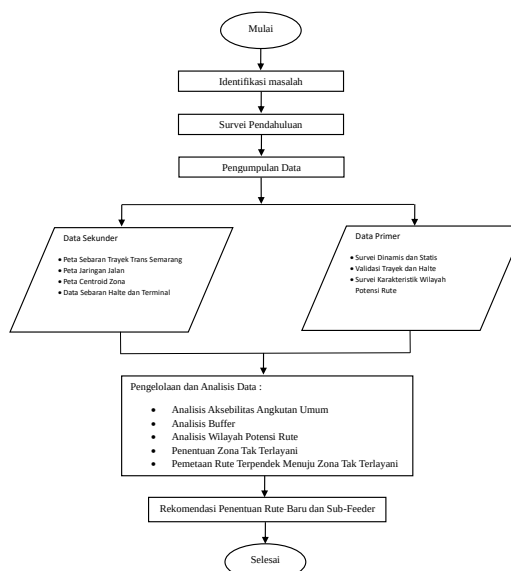
Kota Semarang merupakan ibukota Provinsi Jawa Tengah, dengan populasi sekitar 1,6 juta jiwa dan luas wilayah 37 ribu hektar (Badan Pusat Statistik, 2022). Kota Semarang adalah salah satu kota dengan mobilitas tinggi di Jawa Tengah. Untuk mengatasi tantangan mobilitas ini, pemerintah Kota Semarang telah mengembangkan sistem angkutan umum berbasis Bus Rapid Transit (BRT) yang dikenal sebagai Trans Semarang. BRT Trans Semarang dapat mengurangi kemacetan yang disebabkan oleh pertumbuhan kendaraan sebesar 12% per tahun dengan pertumbuhan jalan yang hanya 0,9% per tahun (Khoirul Baihaqi et al., 2019). Trans Semarang mengoperasikan 8 koridor BRT siang hari, 1 koridor BRT malam, dan 4 koridor feeder di dalam Kota Semarang dan sekitarnya. Inisiatif ini bertujuan untuk mendorong masyarakat untuk beralih dari kendaraan pribadi ke transportasi umum. Namun, meskipun antusiasme masyarakat terhadap Trans Semarang tinggi, terdapat wilayah yang belum terjangkau oleh layanan ini. Faktor jarak antara halte dan kebutuhan masyarakat di pinggiran kota menyebabkan aksesibilitas yang rendah terhadap layanan Trans Semarang.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini melakukan analisis aksesibilitas, analisis buffer, dan analisis potensi wilayah untuk merencanakan rute baru Trans Semarang. Analisis aksesibilitas mengidentifikasi wilayah yang belum terlayani, sementara analisis potensi wilayah mempertimbangkan berbagai faktor seperti tata guna lahan, kepadatan penduduk, dan karakteristik jalan dalam menentukan rute potensial. Hasil dari penelitian ini akan digunakan untuk membuat peta digital yang akan memudahkan pemahaman mengenai jangkauan layanan Trans Semarang serta untuk menjadi dasar acuan pembuatan rute baru di wilayah yang belum terlayani oleh Trans Semarang. Data ini juga akan digunakan untuk mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat memudahkan pemantauan dan analisis lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas masyarakat di Kota Semarang melalui perencanaan rute sub-feeder yang lebih efisien berdasarkan data dan analisis yang lebih akurat.

METODE

Teknik pengumpulan data yang dilaksanakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data primer maupun sekunder. Data Primer diperoleh dari survei lapangan secara langsung dengan menggunakan metode survei HI, survei karakteristik wilayah zona, survei dimanis dan statis angkutan umum yang ditentukan dari jumlah penumpang, waktu perjalanan, jumlah armada dan frekuensi angkutan, survei inventarisasi fasilitas kendaraan umum yang bertujuan untuk memvalidasi data sekunder dari instansi-instansi yang ada untuk mengetahui keakuratan dan kebenaran. Sedangkan untuk data sekunder didapatkan dari instansi-instansi terkait maupun data pendukung yang telah di buat sebelum melaksanakan penelitian. Dari data-data yang telah didapatkan kemudian dianalisis agar kedua data tersebut dapat digunakan pada penelitian ini. Pada tahap analisis jangkauan pelayanan halte Trans Semarang perlu menyiapkan data acuan untuk penilaian aksesibilitas yang ada yaitu Peraturan Dirjen Perhubungan Darat Nomor: 271/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum serta pada analisis potensi wilayah menggunakan faktor yang di pertimbangan dalam penentuan trayek baru di

wilayah kota sesuai Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur. Dimana dalam keputusan tersebut di Bab 2 tentang Penentuan Wilayah Pelayanan Angkutan Penumpang perlu adanya faktor penentuan untuk dibuatkan jaringan trayek yaitu meliputi tata guna lahan, kepadatan penduduk, luas wilayah terbangun, jaringan jalan dan juga sebaran fasilitas umum yang ada. Dengan melakukan pembobotan nilai dari faktor tersebut akan di dapatkan wilayah yang berpotensi memerlukan angkutan umum dan dapat di berikan akses untuk pembuatan trayek menuju wilayah tersebut nantinya. Adapun hasil analisis dari metode ini di dapatkan yaitu zona yang memiliki status "potensi" dan "sedang" yang tidak dilewati oleh jaringan trayek Trans Semarang akan di cocokan dengan analisis lainnya untuk pembuatan rute trayek ke wilayah itu nantinya. Rekomendasi untuk penentuan rute baru ditentukan dari zona yang memiliki tingkat keterjangkauan rendah terhadap pelayanan trans Semarang serta berpotensi untuk dibuatkan rute trayek baru sesuai skoring dari analisis potensi wilayah. Dibawah ini adalah bagan alir penelitian.



Gambar 1. Alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Aksesibilitas Angkutan Umum

Dari hasil penelitian yang dilakukan mengenai tingkat aksesibilitas angkutan umum, diperoleh hasil pembobotan melalui beberapa analisis. Analisis perbandingan frekuensi angkutan umum dengan luas zona, perbandingan kapasitas angkutan umum dengan luas zona serta yang terakhir yaitu dilakukan analisis mengenai Indeks Aksesibilitas Angkutan Umum. Berikut hasil pembobotan dengan perbandingan 10 zona terburuk pada tabel dibawah ini.

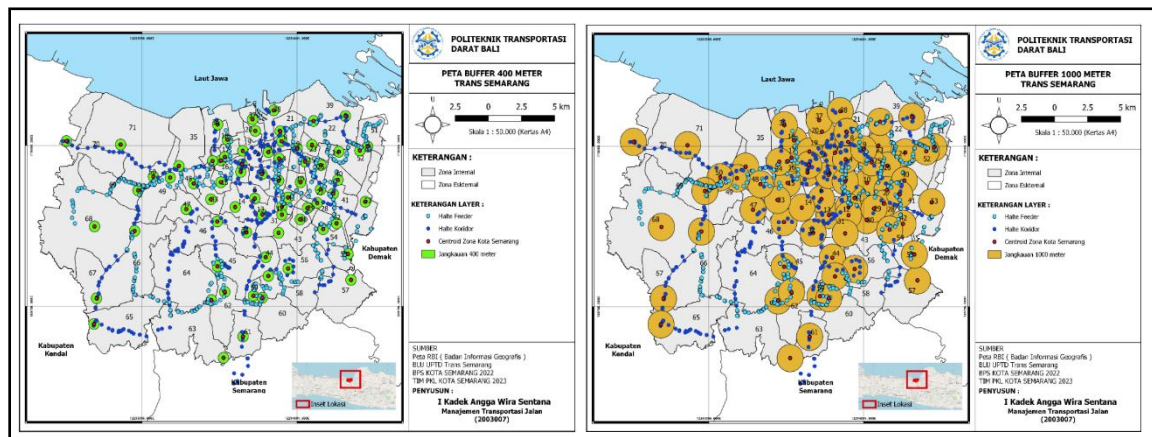
Tabel 1. Hasil Pembobotan Aksesibilitas 10 Zona Terburuk

Zona	Frekuensi Angkutan Umum (Off Peak)	Kapasitas Angkutan Umum (Penumpang/Hari)	$\sqrt{\text{Frekuensi Angkutan Umum (Off Peak)}}$	Luas Zona (Km ²)	Ratio Frekuensi AU (Off Peak)	Ratio Kapasitas Au	Indeks Ketersediaan	Nilai Bobot
23	0	0	0	9.2	0	0	0	201
29	0	0	0	2.9	0	0	0	201
30	0	0	0	4.3	0	0	0	201
37	0	0	0	1.4	0	0	0	201
43	0	0	0	2.7	0	0	0	201
68	9	45	3	1.3	0.26	1.32	0.09	198
63	5	23	2.24	1.2	0.32	1.48	0.14	194
66	6	31	2.45	2.1	0.33	1.68	0.13	193
57	5	21	2.24	2	0.45	1.91	0.2	189
69	4	18	2	2.7	0.49	2.2	0.24	183

Analisis Buffer

Analisis Buffer merupakan lanjutan untuk mengecek zona yang ada dalam keterjangkauan jarak dari titik centroid menuju halte terdekat zona tersebut, penelitian ini menggunakan aplikasi Quantum Gis berupa pluggin buffer yang jaraknya sudah di sesuaikan dengan syarat tempat henti bus sesuai tata guna lahan dari Dirjen Perhubungan Darat (1996). Nantinya hasil buffer akan diberikan skoring untuk setiap zonanya. Adapun keterangan dari skoring yang dimaksud :

1. Jangkauan pelayanan halte 400 meter (Terjangkau)
2. Jangkauan pelayanan halte 1000 meter (Cukup Terjangkau)
3. Jangkauan pelayanan halte >1000 meter (Tidak Terjangkau)



Gambar 1. Peta Analisis Buffer Zona

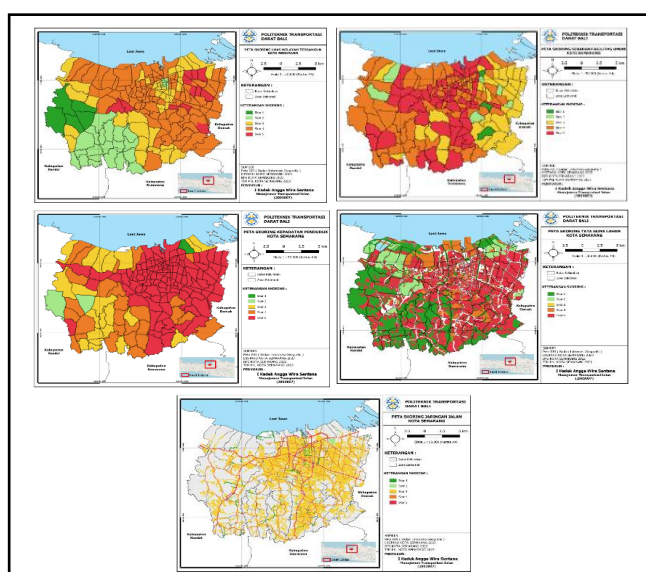
Dari hasil analisis buffer yang ada total 71 zona terdapat 48 zona yang memiliki kategori terlayani, 17 zona cukup terlayani dan 6 zona belum terlayani karena tidak terjangkau jarak buffer 1000 meter yang ada menuju halte terdekat zona tersebut. Adapun zona yang belum terlayani Trans semarang yaitu :

Tabel 2. Hasil Buffer Analisis Belum Terlayani Angkutan Umum

Zona	Kelurahan	Centroid	Skoring Pelayanan AU	Trayek Yang Melayani Zona Jangkauan	Kode Skoring
23	Muktiharjo Kidul 1	Perumahan	Belum Terlayani	Tidak Ada	3
37	Bandarharjo	Industri	Belum Terlayani	Tidak Ada	3
43	Jangli, Sambiroto	Pendidikan	Belum Terlayani	Tidak Ada	3
57	Meteseh 2, Rowosari	Pendidikan dan pemukiman	Belum Terlayani	Tidak Ada	3
63	Mangunsari, Sumurejo, Plalangan, Gunung Pati	Ruang Terbuka Hijau, Perdagangan dan Jasa, Pemukiman dan Pendidikan	Belum Terlayani	Tidak Ada	3
68	Wonoplumbon, Ngadirgo, wates, Podorejo, Pesantren	Perumahan	Belum Terlayani	Tidak Ada	3

Analisis Wilayah Potensi Penentuan Rute BRT

Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur (2002), dimana dalam keputusan tersebut juga menyebutkan terdapat 5 faktor yang merupakan penentuan jaringan trayek di suatu kota nantinya yaitu tata guna lahan, jaringan jalan, kepadatan penduduk, luas wilayah terbangun, sebaran fasilitas pelayanan umum.



Gambar 2. Peta Hasil Skoring Faktor-Faktor Penentu Rute Layanan BRT

Untuk skoring penentuan nilai tata guna lahan Kota Semarang menurut Kundani (2022) terdapat 5 kategori skoring dalam penentuan rute BRT di wilayah Kota Semarang yang meliputi ruang terbuka hijau diberi skor 1, kawasan industri diberi skor 2, perdagangan dan jasa diberi skor 3, fasilitas sosial (pendidikan, peribadatan, dan kesehatan) diberikan skor 4, dan terakhir pemukiman diberikan skor 5.

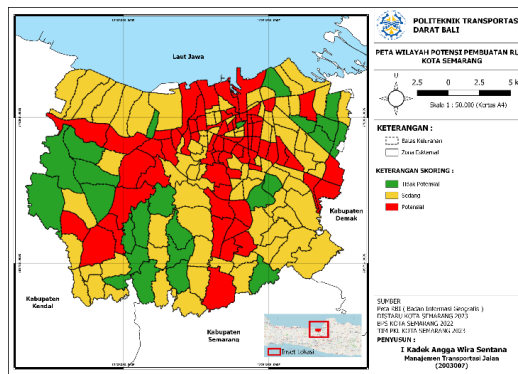
Berdasarkan UU No 34 tahun 2006 tentang jalan, menyebutkan untuk jalan memiliki fungsi yang terbagi menjadi 5 (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2006). Dengan adanya fungsi jalan yang sudah di atur oleh undang undang maka dilakukan perangkingan sebagai berikut sesuai dengan hirarki fungsi jalan yang ada yaitu jalan setapak diberi skor 1, jalan lingkungan diberi skor 2, jalan lokal diberi skor 3, jalan kolektor diberi skor 4 dan terakhir jalan arteri diberi skor 5.

Kriteria skoring kepadatan penduduk ditentukan sesuai dengan standar SNI 03-1733-2004 (Badan Standardisasi Nasional, 2004) yaitu wilayah dengan kepadatan penduduk < 100 jiwa/km² diberi skor 1, wilayah dengan kepadatan penduduk 100-500 jiwa/km² diberi skor 2, wilayah dengan kepadatan penduduk 500-1500 jiwa/Km² diberi skor 3, wilayah dengan kepadatan penduduk 1500-3000 jiwa/Km² diberi skor 4, sedangkan untuk wilayah yang memiliki kepadatan penduduk >3000 jiwa/Km² diberi skor 5 nantinya.

Luas wilayah terbangun sendiri di dapatkan dari hasil perhitungan di Aplikasi Quantum GIS dengan cara menghitung $(\text{luas wilayah terbangun} / \text{luas wilayah total}) \times 100$. Data yang sudah di dapatkan akan di berikan skor dengan nilai persentase wilayah terbangun 1-20 % diberi skor 1, persentase wilayah terbangun 20-40% diberi skor 2, persentase wilayah terbangun 40-60% diberi skor 3, persentase wilayah terbangun 60-80% diberi skor 4, dan terakhir persentase wilayah terbangun 80-100% diberi skor 5.

Fasilitas umum yang digunakan untuk menentukan rute yaitu ada pendidikan, peribadatan, kesehatan dan perkantoran. Perhitungan skoring yang ada menggunakan skala orde I-V yang memanfaatkan skalogram untuk menghitung pusat pusat pelayanan sesuai dengan kelengkapan fasilitas yang tersedia di wilayah atau zona tersebut nantinya. Adapun penilaian yang di berikan yaitu untuk Orde V diberikan skor 1 yaitu wilayah dengan jumlah fasilitas “sangat sedikit”, Orde IV diberikan skor 2 yaitu wilayah dengan jumlah fasilitas “cukup sedikit”, Orde III diberikan skor 3 yaitu wilayah dengan 65 jumlah fasilitas “sedang”, Orde II diberikan skor 4 yaitu wilayah dengan jumlah fasilitas “cukup banyak”, dan untuk Orde I diberikan skor 5 dengan wilayah jumlah fasilitasnya “sangat banyak”.

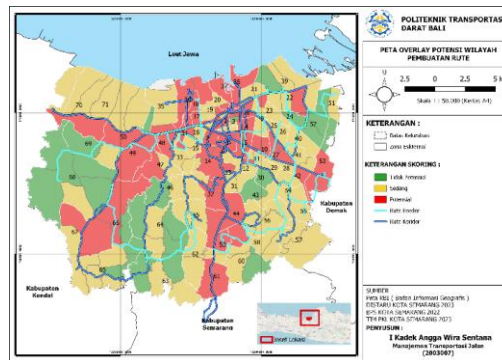
Hasil pembobotan faktor-faktor penentuan rute tersebut didapatkan Kelurahan Purwoyoso di Kecamatan Ngaliyan mendapatkan skoring paling tinggi sekitar 43 point dan bisa dikatakan sangat membutuhkan pelayanan angkutan umum Trans Semarang nantinya. Sedangkan wilayah point terendah pada kelurahan jatirejo Kecamatan Gunungpati dengan point 22, karena kepadatan penduduk di daerah tersebut sedikit atau tata guna lahan mayoritas lahan hijau. Selanjutnya akan dibuatkan peta *overlay* hasil dari gabungan pembobotan faktor penentu rute yang ada dengan jaringan rute BRT yang sudah ada serta zona yang ada untuk mengetahui mana wilayah atau zona yang sesuai di berikan rekomendasi pembuatan rute di daerah tersebut. Berikut adalah peta wilayah potensi pembuatan rute hasil *overlay* peta pembobotan faktor-faktor penentuan rute.



Gambar 3. Peta Wilayah Potensi Pembuatan Rute Kota Semarang

Penentuan Wilayah yang Tak Terlayani

Dari hasil analisis data untuk menentukan wilayah yang tidak terlayani diperlukan penggabungan hasil analisis Potensi wilayah pembuatan rute, hasil analisis buffer serta hasil analisis perhitungan aksesibilitas angkutan umum. Hasil analisis potensi wilayah pembuatan rute akan di *overlay* dengan jaringan trayek BRT Trans Semarang serta sebaran zona di wilayah kota semarang untuk mengetahui zona mana saja yang akan di jadikan rekomendasi pembuatan rute baru untuk sub-feeder nantinya. Berikut merupakan hasil *overlay* dari data potensi wilayah dengan jaringan jalan beserta zonanya.



Gambar 4. Peta Overlay Wilayah Potensi Pembuatan Rute Trayek Kota Semarang

Tabel 3. Tabel Matching Analisis

No	Jenis Analisis	Hasil Analisis
1	Analisis Aksesibilitas Angkutan Umum	10 zona yang memiliki rangking terendah yaitu antara lain: Zona 23, Zona 29, Zona 30, Zona 37, Zona 43, Zona 68, Zona 63, Zona 66, Zona 57 dan Zona 69
2	Analisis Buffer	Zona yang tidak terjangkau tersebut meliputi : Zona 23, Zona 37, Zona 43, Zona 57, Zona 63 dan Zona 68
3	Analisis Potensi Wilayah	Zona yang memiliki potensi pembuatan trayek yaitu: Zona 37 status "Berpotensi", Zona 23 status "Sedang", Zona 43 status "Sedang", Zona 57 status "Sedang", Zona 60 status "Sedang", Zona 63 status "Sedang", Zona 68 status "Sedang"

Tabel 4. Tabel Perencanaan Trayek Sub-Feeder Trans Semarang

Rekomendasi	Rute	Panjang
Zona 23	Jl. Sawah Besar - Jl. Tambakan Raya - Jl. Karanganyar - Jl. Dempel Lor - Jl. Karanganyar - Jl. Muktiharjo Dalam IV - Jl. Muktiharjo Dalam - Jl. Tlogosari Raya I - Jl. Tlogosari Raya	3,09 Km
Zona 37	Jl. Empu Tantular - Jl. Raya Pantura - Jl. Kampung Gisik Rejo	1,72 Km
Zona 43	Jl. Dokter Wahidin - Jl. Jangli - Jl. Candi Golf Boulevard - Jl. Gabeng Raya	1,79 Km
Zona 57	Jl. Tunggu Raya - Jl. Rowosari Raya - Jl. Krasak I - Jl. Darul Falah - Jl. Krasak Raya - Jl. Krajan Raya	2,01 Km
Zona 63	Jl. Mr. Koesbiyono Tjondrobirowo - Jl. Mr. Wuryanto - Jl. RM Soebagiyono Tjondro Koesoemo	7,74 Km
Zona 68	Jl. Anyar Gondoriyo Wates - Jl. Palir - Jl. Pesantren - Jl. RM. Hadi Soebono	6,43 Km

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, berikut adalah rekomendasi untuk meningkatkan pelayanan Trans Semarang kepada masyarakat:

1. Perluasan Jangkauan: Trans Semarang harus mempertimbangkan perluasan jangkauan ke wilayah pinggiran kota yang saat ini kurang terlayani dengan membuat trayek baru atau menambah halte baru.
2. Pengembangan Aksesibilitas: Tingkat Aksesibilitas Trans Semarang harus ditingkatkan di wilayah pinggiran kota dengan pengembangan rute baru. Di wilayah pusat kota yang memiliki akses tinggi, perlu diperhatikan penempatan dan kebutuhan pelayanan agar tidak salah penempatan.
3. Pemanfaatan Potensi Rute Baru: Wilayah Kota Semarang memiliki potensi untuk membuat rute trayek baru. Zona yang belum terlayani atau memiliki status "berpotensi" dan "sedang" harus segera diberikan rute pelayanan Trans Semarang agar pelayanan merata di seluruh wilayah.
4. Realisasi Rute Baru: Rute baru ke zona yang belum terlayani harus segera direalisasikan, terutama di zona-zona yang memiliki potensi tinggi. Hal ini akan mendukung pertumbuhan wilayah dan peningkatan jumlah penduduk di zona pinggiran Kota Semarang.

Dengan mengimplementasikan rekomendasi ini, Trans Semarang dapat meningkatkan pelayanannya kepada masyarakat secara merata dan tepat sasaran di seluruh wilayah Kota Semarang.

SIMPULAN

Hasil analisis yang mengungkapkan berbagai temuan penting terkait dengan pelayanan angkutan Trans Semarang. Pertama, dapat disimpulkan pelayanan Trans Semarang telah berjalan sangat baik di sebagian besar wilayah Kota Semarang. Namun, pada pinggiran kota ada beberapa zona yang belum dapat memanfaatkan layanan Trans Semarang. Karena kesulitan aksesibilitas dari zona-zona tersebut ke halte Trans Semarang terdekat. Maka perlu adanya perluasan jangkauan, pengembangan aksesibilitas, dan realisasi rute baru yang berpotensi.

Analisis buffer menunjukkan bahwa sebagian besar halte Trans Semarang dapat dijangkau dengan baik oleh zona-zona di pusat kota Kota Semarang. Dari 71 zona yang dianalisis, sebanyak 48 zona memiliki aksesibilitas yang baik dalam jarak 400 meter, sementara 17 zona lainnya memiliki aksesibilitas dalam jarak 1000 meter. Meskipun demikian, masih ada 6 zona yang dianggap tidak terjangkau karena tidak ada halte yang dapat dijangkau dalam jarak 1000 meter dari zona tersebut.

Ketiga, hasil analisis potensi wilayah menunjukkan bahwa kondisi untuk pembuatan rute tambahan di Kota Semarang sudah memadai. Sebagian besar zona yang memiliki potensi sudah tercakup dalam jaringan trayek Trans Semarang, termasuk koridor dan feeder. Hanya ada 7 zona yang memiliki potensi tetapi belum memiliki rute yang melintasi wilayah tersebut. Terakhir, berdasarkan hasil pencocokan analisis, ada 6 zona yang direncanakan untuk pembuatan rute trayek sub-feeder di Kota Semarang. Rencana ini akan menggunakan metode Shortest Path dari aplikasi Quantum GIS. Keenam zona ini meliputi zona 23 dengan panjang rute 3.09 km, zona 37 dengan panjang rute 1.72 km, zona 43 dengan panjang rute 1.79 km, zona 57 dengan panjang rute 2.01 km, zona 63 dengan panjang rute 7.74 km, dan zona 68 dengan panjang rute 6.43 km. Hasil analisis ini memberikan pandangan yang berharga dalam upaya meningkatkan aksesibilitas masyarakat Kota Semarang dengan merencanakan rute sub-feeder yang lebih efisien berdasarkan data aksesibilitas dan potensi wilayah yang lebih akurat

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2022. *Kota Semarang Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.
- BLU UPTD Trans Semarang. 2022. *Data Jumlah Penumpang Trans Semarang Tahun 2018-2022*. Dishub Kota Semarang.
- Departemen Perhubungan. 2002. *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Diwilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Dirjen Perhubungan Darat. 1996. *Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 38. <https://www.regulasip.id/electronic-book/9052>
- Kundani, F. K., Basuki, Y., & Diponegoro, U. 2022. *Evaluasi Rute Bus Rapid Transit (BRT) Berdasarkan Aspek*. 11(4), 262–272. <https://doi.org/10.14710/tpwk.2022.30973>
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1998. *Persyaratan Teknis Aksesibilitas Pada Bangunan Umum Dan Lingkungan*. *Pug-Pupr.Pu.Go.Id*, 4–10. https://pug-pupr.pu.go.id/_uploads/PP/Permen PU-No 30-2006.pdf
- Miro, F. 2005. *Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Morlok, E. 1978. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. University of Pennsylvania.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2006. *PP No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*.
- Khoirul Baihaqi, M., Suprayogi, A., & Firdaus, H. S. (2019). ANALISIS AKSESIBILITAS SHELTER BRT TERHADAP SMP DAN SMA NEGERI DI KOTA SEMARANG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS. In *Jurnal Geodesi Undip Oktober* (Vol. 8).