

Evaluasi Rute Bus Rapid Transit (BRT) Berdasarkan Aspek Keterjangkauan (Studi Kasus: Kota Semarang)

F. K. Kundani¹, Y. Basuki²

^{1,2} Universitas Diponegoro, Indonesia

Article Info:

Received: 31 May 2021

Accepted: 08 September 2022

Available Online: 29 November 2022

Keywords:

AHP; Bus Rapid Transit;
Evaluation; GIS

Corresponding Author:

Frida Khairunisa Kundani

Diponegoro University,

Semarang, Indonesia

Email:

khairunisa.frida@yahoo.com

Abstract: *The transportation system is affected by activity, movement, and network. If a transportation system is unable to keep up with the activities and movements of the community, there will be various transportation system problems such as networks. One of the problems in meeting the needs of the community movement is the uneven range of BRT services. The results of the analysis conducted by reserachers based on the results of analysis of existing BRT service routes obtained that 72% of areas in Semarang City are already served, but based on the results of the analysis of BRT service route remmendations obtained that 86% of areas in Semarang City are already served BRT routes. Based on the results of the study, there is 1 BRT recommendation and 3 feeder route recommendations (PP).*

Copyright © 2016 TPWK-UNDIP

This open access article is distributed under a

Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Kundani, F. K., & Basuki, Y. (2022). Evaluasi Rute Bus Rapid Transit (BRT) Berdasarkan Aspek Keterjangkauan (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Teknik (PWK) Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 11(4), 262–272.
DOI: [10.14710/tpwk.2022.30973](https://doi.org/10.14710/tpwk.2022.30973)

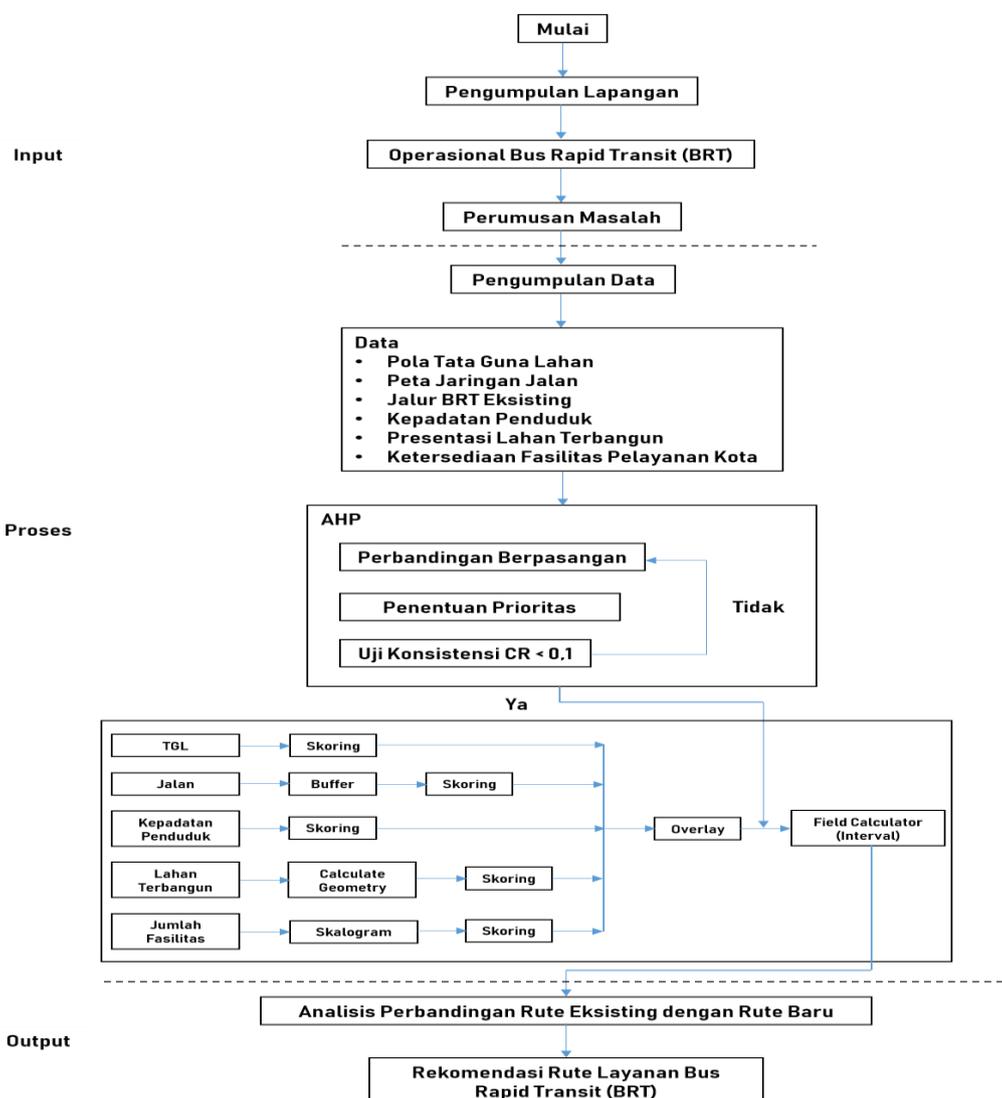
1. PENDAHULUAN

Sistem transportasi dipengaruhi oleh aktivitas yang terbentuk dari adanya fungsi-fungsi dalam tata guna lahan kota. Masing-masing aktivitas tersebut akan mempengaruhi adanya faktor tarikan dan bangkitan aktivitas yang menciptakan suatu pergerakan. Pergerakan merupakan suatu sistem yang terjadi akibat adanya interaksi antar aktivitas yang ada. Pergerakan akan sangat dipengaruhi oleh adanya aktivitas dan jaringan. Jaringan merupakan faktor *supply* dalam sistem transportasi, hal tersebut dikarenakan jaringan terdiri dari sarana dan prasarana transportasi. Sarana dan prasarana transportasi merupakan wadah yang menampung terjadinya pergerakan yang terjadi antar aktivitas yang ada (Tamin, 2000).

Salah satu permasalahan dalam memenuhi kebutuhan pergerakan masyarakat adalah jangkauan pelayanan BRT yang tidak merata. Hal ini dapat dilihat dari survey di bulan Agustus tahun 2017 menunjukkan bahwa BRT hanya memiliki *share*/tingkat penggunaan BRT sebesar 40% dari total perjalanan di Kota Semarang. Kota Semarang sudah mendapatkan subsidi tetapi tingkat okupansi atau shiftingnya masih rendah sehingga pemilihan rutenya menjadi tidak tepat, jadi diperlukannya evaluasi rute BRT. Terbatasnya jangkauan pelayanan BRT ini diduga diakibatkan tidak adanya pilihan moda yang menjangkau antara lokasi pusat-pusat kegiatan dengan BRT. Tidak meratanya rute layanan operasi BRT mengakibatkan masyarakat mengalami kesulitan untuk mendapatkan akses angkutan umum. Evaluasi rute *Bus Rapid Transit* (BRT) perlu dilakukan agar nantinya dapat beroperasi secara maksimal karena dapat dilihat pelayanan yang ada saat ini masih belum merata, hal ini dapat dilihat dari kemudahan dalam mengakses moda transportasi, ketersediaan fasilitas, dan presentase lahan terbangun. Dalam usaha mencapai keberhasilan pembangunan transportasi, dibutuhkan perencanaan akan kebutuhan masyarakat terhadap transportasi untuk mendukung sistem transportasi yang efisien dan untuk mengetahui/menguji apakah suatu hasil perencanaan telah sesuai dengan tujuan atau kriteria yang telah ditentukan maka dilakukan evaluasi.

Semarang. Pengumpulan data sekunder didapat dari dokumen, laporan tertulis, review/makalah, thesis, dan buku yang diperoleh dari berbagai sumber berkaitan dengan GIS dan AHP.

Gambar 2. Kerangka Analisis (Analisis, 2021)



Tahapan dalam kerangka analisis adalah yang pertama memulai dengan pengumpulan data mengenai BRT, kemudian merumuskan masalah dan memulai proses pengumpulan data dengan membagikan kuesioner kepada para *expert*, selanjutnya diolah dengan menggunakan AHP yang berfungsi sebagai pembobotan dan jika hasil Consistency Ratio (CR) < 0,1 maka lanjut ke GIS yang merupakan proses skoring dan *overlay* dan menghasilkan *output* akhir rekomendasi rute layanan *Bus Rapid Transit* (BRT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rute Layanan Bus Rapid Transit (BRT) Eksisting

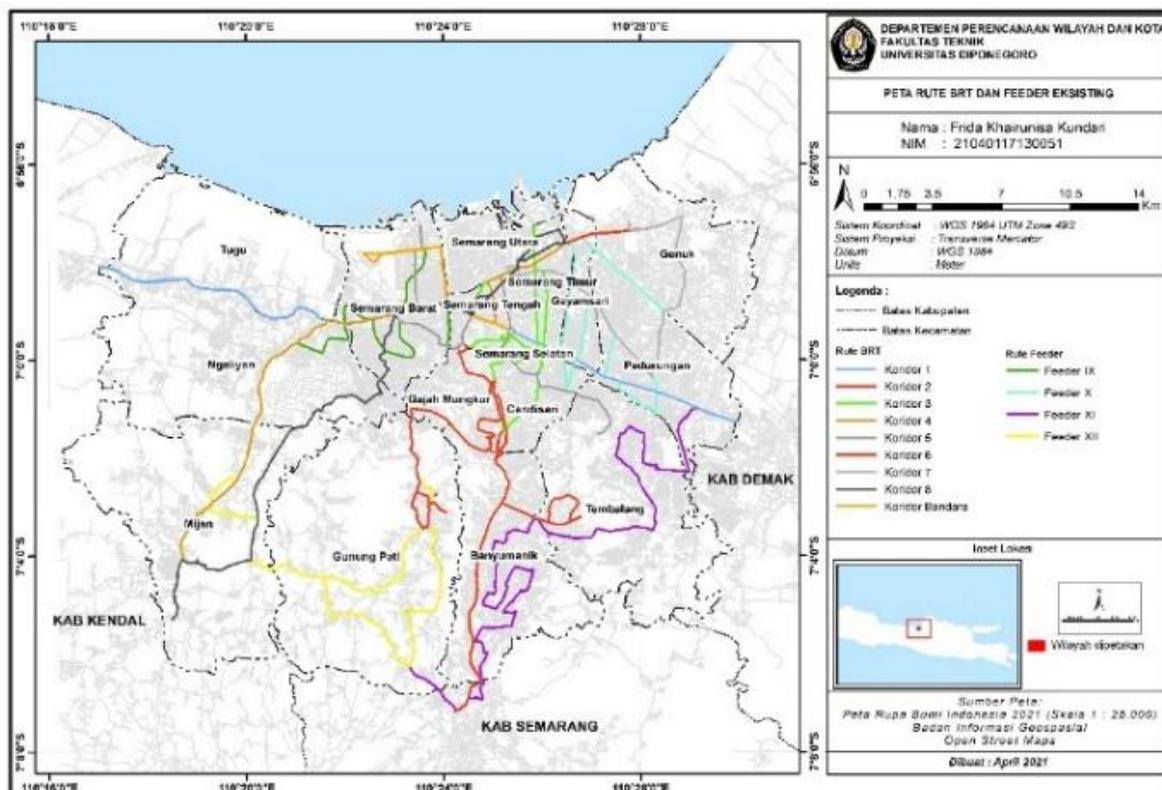
BRT Trans Semarang adalah layanan angkutan umum massal berbasis jalan yang dihadirkan Pemerintah Kota Semarang sebagai solusi mengatasi permasalahan transportasi yang ada di Kota Semarang. Sejak awal beroperasi pada tahun 2009, BRT Trans Semarang terus melakukan pengembangan layanan hingga saat ini telah tersedia 8 koridor BRT Trans Semarang dimana hasil

operasional layanan BRT Trans Semarang pada tiap koridor selalu mengalami peningkatan jumlah pengguna jasa.

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996), jaringan trayek merupakan kumpulan trayek yang menjadi sebuah kesatuan pelayanan angkutan orang. Faktor-faktor yang dipakai untuk bahan pertimbangan dalam penetapan jaringan trayek dalam penelitian ini yaitu pola tata guna lahan, kepadatan penduduk, daerah pelayanan, dan karakteristik jalan.

Penggunaan lahan disepanjang koridor BRT Trans Semarang secara umum yaitu permukiman, perdagangan dan jasa, ruang terbuka hijau, fasilitas sosial (pendidikan, kesehatan, keagamaan), dan fasilitas umum (transportasi). Transportasi publik yang baik jika dapat menjangkau 90% dari luas wilayah administrasi (Departmental Government of Montevideo, 2010).

Gambar 3. Peta Koridor BRT Kota Semarang (Analisis, 2021)



Faktor-Faktor Penentu Rute Layanan *Bus Rapid Transit* (BRT)

Tata guna lahan dijadikan faktor dalam menentukan rute layanan BRT, karena perjalanan dilakukan untuk melaksanakan sebuah aktivitas atau kegiatan tertentu di tempat yang dituju dan tempat tersebut ditentukan oleh pola tata guna lahan pada wilayah tersebut (Paul, 2003). Tata guna lahan di Kota Semarang mencakup penggunaan lahan yang ada di 177 kelurahan.

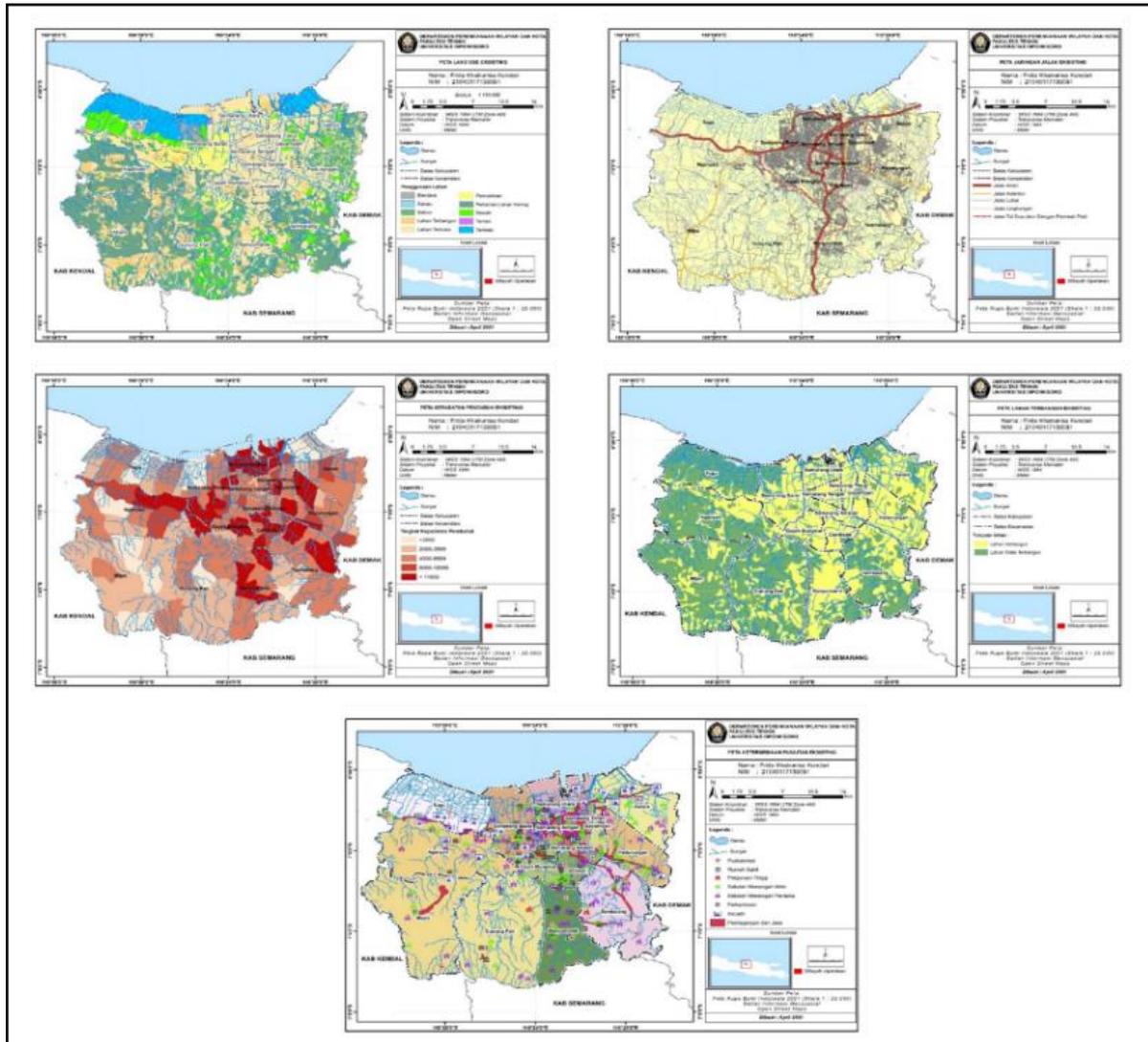
Jaringan jalan dan Kepadatan Penduduk dijadikan faktor dalam menentukan rute layanan BRT, karena menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996) faktor yang dipakai untuk bahan pertimbangan dalam penetapan jaringan trayek yaitu jaringan jalan. Jaringan jalan yang melayani transportasi Kota Semarang memiliki fungsi jaringan sebagai arteri primer, arteri sekunder, kolektor primer, dan kolektor sekunder. Kota Semarang mengalami laju pertumbuhan penduduk yang sangat pesat dari tahun ke tahun. Laju pertumbuhan paling pesat terjadi dari tahun 2019 menuju tahun 2020 yaitu mengalami peningkatan 1,57%.

Presentase lahan terbangun dijadikan faktor dalam menentukan rute layanan BRT, karena penelitian sebelumnya dalam mengkaji keterkaitan antara perencanaan dengan pembangunan halte dan kaitannya dengan identifikasi pengembangan rute menggunakan variabel lahan terbangun

(Bawana, 2020). Presentase lahan terbangun di Kota Semarang pada tahun 2017 yaitu sebesar 48%, sedangkan presentase lahan tidak terbangun yaitu sebesar 52%.

Ketersediaan fasilitas pelayanan kota dijadikan faktor dalam menentukan rute layanan BRT, karena BRT dinilai sebagai suatu sistem yang menggabungkan fasilitas serta pelayanan maksimal yang memiliki tujuan dalam peningkatan reliabilitas, kecepatan, dan ciri khas dari bus (Thomas, 2001). Fasilitas yang digunakan yaitu Fasilitas Pendidikan, Fasilitas Kesehatan, Fasilitas Peribadatan, dan Fasilitas Perkantoran.

Gambar 4. Peta Faktor-Faktor Penentu Rute Layanan BRT (Analisis, 2021)



Skoring Dan Overlay Faktor-Faktor Penentu Rute Layanan Bus Rapid Transit (BRT)

Sistem klasifikasi tata guna lahan menurut Dinas Perhubungan (2013) mengelompokkan 5 penggunaan lahan yang digunakan dalam penentuan rute BRT Trans Semarang. Penjelasan mengenai skor dan urutan untuk parameter tata guna lahan didapatkan berdasarkan *trip production* atau karakteristik wilayah Kota Semarang dan didapatkan sebagai berikut, ruang terbuka hijau diberikan skor 1, kawasan industri diberikan skor 2, perdagangan dan jasa diberikan skor 3, fasilitas sosial (pendidikan, kesehatan, keagamaan) diberikan skor 4, dan permukiman diberikan skor 5.

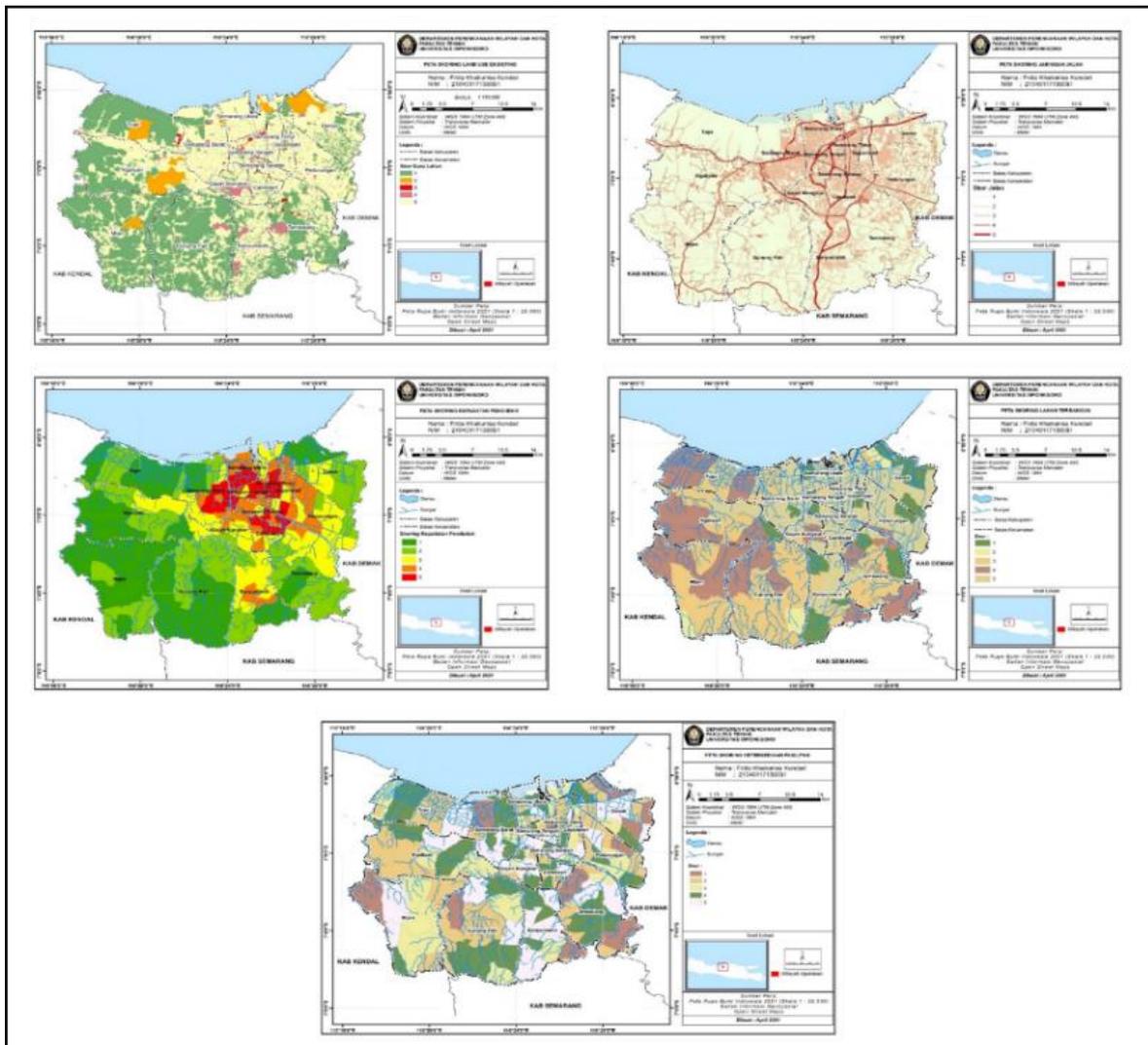
Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan menurut fungsinya terbagi atas 5. Penjelasan mengenai skor dan urutan untuk setiap parameter didapatkan

seperti berikut, jalan setapak diberikan skor 1, jalan lingkungan diberikan skor 2, jalan lokal diberikan skor 3, jalan kolektor diberikan skor 4, dan jalan arteri diberikan skor 5.

Kriteria tingkat kepadatan penduduk diatur berdasarkan SNI 03-1733-2004. Penjelasan mengenai skor dan urutan untuk setiap parameter didapatkan seperti berikut, kepadatan penduduk < 100 jiwa/km² diberikan skor 1, kepadatan penduduk 100 – 500 jiwa/km² diberikan skor 2, kepadatan penduduk 500 – 1.500 jiwa/km² diberikan skor 3, kepadatan penduduk 1.500 – 3.000 jiwa/km² diberikan skor 4, dan kepadatan penduduk > 3.000 jiwa/km² diberikan skor 5.

Persentase lahan terbangun didapatkan dengan cara matematis saat di *calculate geometry* = ((luasan LT akhir – luasan LT awal) / luasan LT awal) x 100 atau dengan kata lain adalah Persentase Lahan Terbangun pada setiap kelurahan. Penjelasan mengenai skor dan urutan untuk setiap parameter didapatkan seperti berikut, daerah yang memiliki kepadatan penduduk di lahan terbangunnya sangat rendah diberikan skor 1, daerah yang memiliki kepadatan penduduk di lahan terbangunnya cukup rendah diberikan skor 2, daerah yang memiliki kepadatan penduduk di lahan terbangunnya sedang diberikan skor 3, daerah yang memiliki kepadatan penduduk di lahan terbangunnya cukup tinggi diberikan skor 4, dan daerah yang memiliki kepadatan penduduk di lahan terbangunnya sangat tinggi diberikan skor 5.

Gambar 5. Peta Skoring dan *Overlay* Faktor Penentu Rute Layanan BRT (Analisis, 2021)



Fasilitas pelayanan yang digunakan dalam penentuan rute yaitu pendidikan, kesehatan, kantor, dan peribadatan (Dinas Perhubungan, 2013). Skor dalam jumlah fasilitas pelayanan kota

menggunakan skala orde I – V dan menggunakan skalogram untuk mengidentifikasi pusat-pusat pelayanan berdasarkan kelengkapan fasilitas yang dimilikinya. Penjelasan mengenai skor dan urutan untuk setiap parameter didapatkan seperti berikut, Orde V yang diberikan skor 1 yaitu daerah yang memiliki jumlah kelengkapan fasilitas “sangat sedikit”, Orde IV yang diberikan skor 2 yaitu daerah yang memiliki jumlah kelengkapan fasilitas “cukup sedikit”, Orde III yang diberikan skor 3 yaitu daerah yang memiliki jumlah kelengkapan fasilitas “sedang”, Orde II yang diberikan skor 4 yaitu daerah yang memiliki jumlah kelengkapan fasilitas “cukup banyak”, dan Orde I yang diberikan skor 5 yaitu daerah yang memiliki jumlah kelengkapan fasilitas “sangat banyak”.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Saaty pada tahun 1993. Metode AHP merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria (MCDM) yang paling terkenal dan banyak digunakan (Ramanathan, 2006). Menurut Tavana dan Marbini (2011), metode AHP merupakan suatu pengambilan keputusan multikriteria yang menggunakan struktur hierarki. Struktur hierarki tersebut dapat digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap semua kriteria. Model AHP menggunakan pendapat seseorang yang dianggap “ahli” atau “*expert*” sebagai inputnya. Kriteria “*expert*” mengacu pada pihak-pihak yang memahami inti permasalahan yang dialami atau memiliki kepentingan terhadap masalah tersebut.

Tahapan AHP dalam penelitian ini yaitu mendefinisikan masalah dan menentukan kriteria yang diinginkan, penyusunan struktur hierarki, menyusun matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), menyusun *geometric mean*, menyusun matriks normalisasi, menghitung *eigen vector* dan *eigen value*, menguji konsistensi, dan menghitung bobot serta peringkat prioritas.

Pengujian konsistensi dilakukan dengan menghitung *Consistency Ratio* (CR). Besarnya nilai rasio konsistensi (CR) yang diperbolehkan adalah sebesar $\leq 0,1$. Setiap penilaian perbandingan dengan metode AHP akan dinyatakan konsisten apabila hasil penghitungan nilai CR untuk setiap penilaian perbandingan $\leq 0,1$. Nilai *Consistency Ratio* (CR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$CR = CI/RI \quad (1)$$

Dimana CR adalah *Consistency Ratio*, CI adalah *Consistency Index* sedangkan RI adalah *Random Consistency Index* Berdasarkan rumus didapatkan hasil perhitungan untuk nilai *Consistency Ratio* (CR)

Tabel 1. Nilai *Consistency Ratio* (CR) (Analisis, 2021)

CI	-1,20
RI	1,12
CR	-1,07

Berdasarkan hasil tabel 1., diketahui nilai rasio konsistensi (CR) yaitu sebesar -1,07 yang berarti bersifat konsisten karena telah memenuhi syarat $\leq 0,1$, sehingga *eigen vector* dapat digunakan. Responden ahli terhadap perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dinyatakan konsisten.

Dari analisis AHP yang dilakukan seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1, para responden ahli menganggap kriteria kepadatan penduduk sebagai prioritas utama dalam penentuan rute layanan *Bus Rapid Transit* (BRT) di Kota Semarang dengan bobot sebesar 34%, urutan prioritas kedua yaitu jumlah fasilitas pelayanan dengan bobot sebesar 33%, urutan prioritas ketiga yaitu kelas fungsi jalan dengan bobot sebesar 19%, urutan prioritas keempat yaitu presentase lahan terbangun dengan bobot sebesar 8%, dan urutan prioritas terakhir pilihan responden ahli adalah kriteria tata guna lahan dengan bobot sebesar 6%.

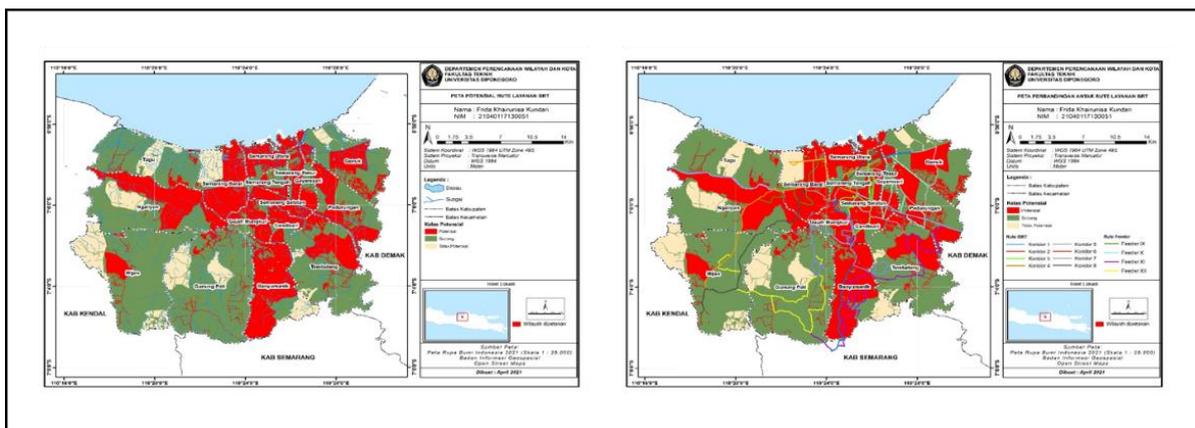
Tabel 2. Bobot dan Peringkat Prioritas Kriteria (Analisis, 2021)

Peringkat	Kriteria	Bobot (%)
1	Kepadatan Penduduk	34
2	Jumlah Fasilitas Pelayanan	33
3	Kelas Fungsi Jalan	19
4	Presentase Lahan Terbangun	8
5	Tata Guna Lahan	6
Total		100

Potensi Rute Layanan Bus Rapid Transit (BRT)

Setelah dilakukan pembobotan dari 5 variabel, kemudian dilakukan operasi hitung perkalian dengan hasil analisis AHP yang telah dilakukan untuk mendapatkan bobot dari setiap variabel yang kemudian diintervalkan menjadi 3 kelas yaitu potensial, sedang, dan tidak potensial. Sehingga didapatkan bahwa terdapat sebanyak 79 kelurahan yang masuk kedalam kelas potensial, 87 kelurahan yang masuk kedalam kelas sedang, 11 kelurahan yang masuk kedalam kelas tidak potensial.

Gambar 6. Peta Potensi Rute Layanan BRT (Analisis, 2021)

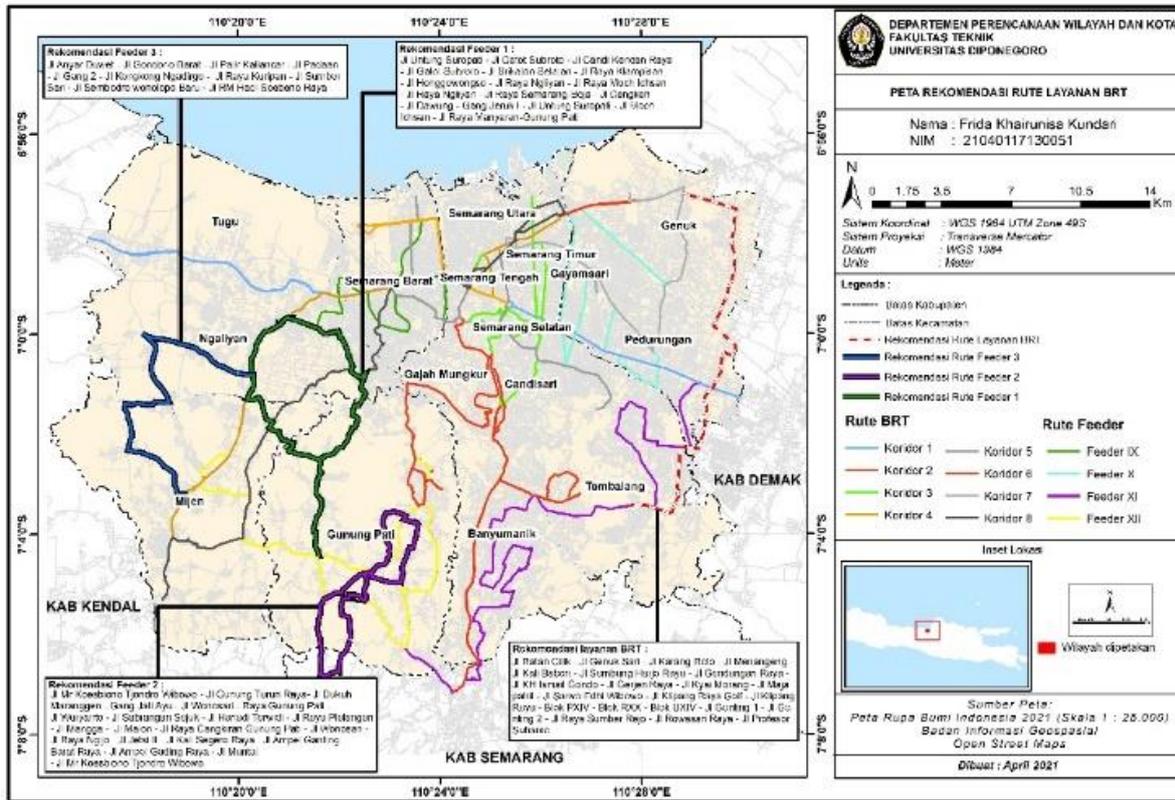


Setelah didapatkan informasi mengenai interval kelas potensial dari setiap kelurahan, dilakukan perbandingan antara rute layanan BRT eksisting dengan data interval kelas potensial yang di dapat dari hasil analisis sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui area yang potensial namun belum terlayani oleh rute layanan BRT, sehingga memudahkan untuk merencanakan rute yang akan direkomendasikan. Dari hasil perbandingan diketahui bahwa sebagian besar kelurahan di Kota Semarang dengan kelas potensial sudah terlayani dengan rute layanan BRT, seperti kelurahan yang masuk kedalam lingkup kecamatan semarang barat, tengah, dan selatan yang merupakan kecamatan dengan kelas potensial sudah terlayani dengan rute BRT.

Rekomendasi Rute Layanan Bus Rapid Transit (BRT)

Hasil dari perbandingan antara kelas potensial dengan kondisi eksisting rute layanan BRT di dapatkan 1 rekomendasi rute layanan BRT dan 3 rekomendasi rute feeder (PP). Rekomendasi rute BRT dan feeder didasarkan pada rute jalan yang belum di akses oleh BRT dan feeder, namun jalan tersebut memiliki kapasitas dan potensi yang memadai untuk dijadikan sebagai rute layanan BRT dan feeder. Penentuan rekomendasi rute ini juga ditetapkan melalui analisis kelas potensial yang sudah dilakukan sebelumnya dengan pertimbangan kelas potensial dan sedang dapat berpotensi menjadi rute layanan BRT, sedangkan kelas rendah berpotensi untuk menjadi rute feeder. Peta Rekomendasi Rute Layanan BRT Kota Semarang (Gambar 7).

Gambar 7. Peta Rekomendasi Rute Layanan BRT (Analisis, 2021)



Hasil dari perbandingan antara kelas potensial dengan kondisi eksisting rute layanan BRT di dapatkan 1 rekomendasi rute layanan BRT dan 3 rekomendasi rute feeder (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis rekomendasi rute layanan BRT (Gambar 6.) bahwa 86% area di Kota Semarang sudah terlayani oleh rute layanan BRT. Presentase area yang sudah terlayani rute BRT dicari dengan cara menghitung luas jaringan rute (*buffer*) dibagi dengan luas Kota Semarang. Transportasi publik yang baik jika dapat menjangkau 90% dari luas wilayah administrasi (Departmental Government of Montevideo, 2010) dan jika dibandingkan dengan hasil analisis bahwa rekomendasi rute layanan BRT ternyata lebih menjangkau atau terdapatnya peningkatan dalam aspek keterjangkauan.

Berdasarkan aspek keterjangkauan untuk variabel tata guna lahan, kepadatan penduduk, presentase lahan terbangun, dan ketersediaan fasilitas pelayanan kota di Kota Semarang tergolong tinggi karena berdasarkan jenis penggunaan lahan tidak hanya terpusat di pusat kota, pada daerah pinggiran yang masih banyak didominasi oleh kawasan pertanian dan permukiman sudah terjangkau oleh layanan BRT. Aspek keterjangkauan untuk variabel jaringan jalan yang menghubungkan kawasan permukiman menuju halte transit untuk mengakses BRT, sedangkan untuk aksesibilitas di Kota Semarang sudah terpusat pada suatu kawasan dan kegiatan sehingga penumpang mudah untuk mengakses kawasan tersebut untuk menggunakan BRT.

4. KESIMPULAN

Penentuan jangkauan pelayanan dilakukan dengan memperhatikan faktor-faktor seperti tata guna lahan, kepadatan penduduk, jaringan jalan, presentase lahan terbangun, dan ketersediaan fasilitas pelayanan. Dalam penelitian ini menggunakan faktor-faktor yang dibobotkan dahulu dengan penilaian dari para *expert* menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP), Analisis Skalogram yang digunakan untuk mengetahui kelengkapan fasilitas setiap kelurahan di Kota Semarang dan *overlay* pada setiap parameter menggunakan Analisis Spasial GIS yang kemudian dikomparasikan dengan rute BRT eksisting untuk mengetahui perbedaan jangkauan pelayanan.

Berdasarkan penilaian dari 5 *expert* didapatkan urutan prioritas dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) secara berturut-turut yaitu kepadatan penduduk, ketersediaan fasilitas pelayanan, jaringan jalan, presentase lahan terbangun, tata guna lahan dengan dengan nilai bobot masing-masing sebesar 34%, 33%, 19%, 8%, dan 6%. Hasil rekomendasi rute BRT berbeda dari rute BRT eksisting. Hasil rute layanan BRT eksisting didapatkan bahwa 72% area yang sudah terlayani, sedangkan hasil rekomendasi rute BRT sebesar 86%. Dapat dikatakan bahwa rekomendasi rute BRT tersebut menunjukkan presentase keterjangkauan yang lebih baik daripada rute BRT eksisting. Rute pelayanan Bus Rapid Transit (BRT) sudah mampu melayani aktivitas perkotaan di Kota Semarang secara merata karena transportasi publik yang baik jika dapat menjangkau 90% dari luas wilayah administrasi. Hasil analisis rute ini juga menghasilkan rute baru, seperti 1 rute BRT dan 3 rute *feeder* (PP).

Tabel 3. Rekomendasi Rute (Analisis, 2021)

Rekomendasi	Rute	Jarak (PP)
BRT	Jl. Ratan Cilik – Jl. Genuk Sari – Jl. Karang Roto – Jl. Menangeng – Jl. Kali Babon – Jl. Sembung Harjo Raya – Jl. Gendangan Raya – Jl. KH Ismail Gondo – Jl. Gerjen Raya – Jl. Kyai Morang – Jl. Majapahit – Jl. Sarwo Edhi Wibowo – Jl. Klipang Raya Golf – Jl. Klipang Raya – Jl. Genting 1 – Jl. Genting 2 – Jl. Raya Sumber Rejo – Jl. Rowasari Raya – Jl. Profesor Suharso	17,2 Km
Feeder 1	Jl. Untung Suropati – Jl. Gatot Subroto – Jl. Candi Kencana Raya – Jl. Gatot Subroto – Jl. Srikaton Selatan – Jl. Raya Klampisan – Jl. Honggowongso – Jl. Raya Nglayan – Jl. Raya Moch Ichsan – Jl. Raya Nglayan – Jl. Raya Semarang - Boja – Jl. Cengkeh – Jl. Dawung - Gang Jeruk I – Jl. Untung Suropati – Jl. Moch Ichsan – Jl. Raya Manyaran - Gunung Pati	21,4 Km
Feeder 2	Jl. Mr. Koesbiono Tjondro Wibowo – Jl. Gunung Turun Raya – Jl. Dukuh Maranggen - Gang Jati Ayu – Jl. Wonosari Raya - Gunung Pati – Jl. Wuryanto – Jl. Sabrangan Sejuk – Jl. Hariadi Terwidi – Jl. Raya Plalangan – Jl. Mangga – Jl. Malon – Jl. Raya Cangkiran - Gunung Pati – Jl. Wonosari – Jl. Raya Ngijo – Jl. Jetsi II – Jl. Kali Segero Raya – Jl. Ampel Ganting Barat Raya – Jl. Ampel Gading Raya – Jl. Muntal – Jl. Mr. Koesbiono Tjondro Wibowo	18,9 Km
Feeder 3	Jl. Anyar Duwet – Jl. Gondorio Barat – Jl. Palir Kaliancar – Jl. Padaan – Jl. Gang 2 – Jl. Kongkong Ngadirgo – Jl. Raya Kuripan – Jl. Sumber Sari – Jl. Sembodro Wonolopo Baru – Jl. RM Hadi Soebeno Raya	14 Km

5. REFERENSI

- Bawana, S. A., & Rachmawati, R. (2020). *Evaluasi Lokasi Eksisting Halte Bus Rapid Transit Trans Jogja*. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik, 7(1), 1-12.
- Beimborn, E.A., Greenwald M.J, dan Jin X. (2003). *Accessibility, Connectivity, and Captivity: Impacts on Transit Choice*. Journal of Transportation.
- Departmental Government of Montevideo. (2010). *Plan Montevideo*. Memoria de Ordenación, Montevideo.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1996). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dan Trayek Tetap dan Teratur*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 10 Tahun 2012 Tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Massal Berbasis Jalan.
- Ramanathan, R. (2006). *Data Envelopment Analysis For Weight Derivation and Aggregation In The Analytic Hierarchy Process*. Computers & Operations Research, 33(5), 1289-1307.

- Rodrigue, Jean Paul. (2003). *Transportation and The Environment*. Department of Economics & Geography Hofstra University, Hempstead, NY, USA.
- Saaty, Thomas L. (1993). *The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Pers.
- Tamin, Ofyar Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung : ITB.
- Tavana, M., & Hatami-Marbini, A. (2011). *A Group AHP-TOPSIS Framework For Human Spaceflight Mission Planning At NASA*. *Expert Systems with Applications*, 38(11), 13588-13603.
- TDM Encyclopedia. (2019). *Bus System Design Features that Significantly Improve Service Quality and Cost Efficiency*. Bus Rapid Transit. Victoria Transport Policy Institute.
- Thomas, E. (2001). *Bus Rapid Transit*. Presentation At The Institute Of Transportation Engineers, Annual Meeting, Chicago, August.