



## Peran Bus Rapid Transit dalam Mewujudkan Rancang Kota Berkelanjutan di Kota Semarang

### The Role of Bus Rapid Transit in Achieving Sustainable Urban Design in Semarang City

Fildzha Rafensca Tsanavaroirst<sup>1</sup>, Grandy Loranessa Wungo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro, Kota Semarang, Indonesia

\*Corresponding Author. E-mail: [fildzhatsanavaro@gmail.com](mailto:fildzhatsanavaro@gmail.com)

#### ABSTRAK

Pertumbuhan populasi perkotaan meningkatkan permintaan layanan transportasi. Saat ini mobilitas di Kota Semarang didominasi oleh penggunaan kendaraan pribadi. Adanya Bus Rapid Transit (BRT) di Semarang Barat dan Utara diperuntukkan untuk mengatasi tantangan transportasi perkotaan dan mendorong desain kota yang berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis elemen-elemen prioritas desain kota yang dapat mempengaruhi bentuk kota berkelanjutan dengan adanya sistem BRT di Semarang Barat dan Semarang Utara. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan dan penyebaran kuisioner, serta data sekunder melalui kajian literatur penelitian terdahulu serta dokumen-dokumen perencanaan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif, analisis spasial, dan Analytical Hierarchy Process (AHP) sehingga dapat diketahui prioritas aksi dalam pemenuhan elemen desain kota untuk mendukung perwujudan bentuk kota berkelanjutan melalui sektor transportasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengguna rutin BRT di Semarang Barat dan Utara hanya sekitar 27%. Untuk meningkatkan minat penggunaan BRT oleh masyarakat, perlu adanya peningkatan aksesibilitas dan pemenuhan sarana dan prasarana pendukung layanan BRT dengan dilakukan intervensi terhadap tiga elemen rancang kota yang berkaitan, yaitu jalur pejalan kaki, sirkulasi dan parkir, serta penanda sebagai pendukung dalam kebutuhan elemen dasar desain yang dapat membantu mewujudkan bentuk kota berkelanjutan

**Kata kunci:** *Analytical Hierarchy Process, Bus Rapid Transit, Bentuk Kota Berkelanjutan.*

#### ABSTRACT

Urban population growth increases the demand for transportation services. Currently, mobility in Semarang is dominated by private vehicles. The Bus Rapid Transit (BRT) in West and North Semarang is intended to address urban transportation challenges and promote sustainable urban design. This study aims to identify and analyze priority urban design elements that can influence the urban sustainability with BRT System in West and North Semarang. The research uses a quantitative approach, collecting primary data through field observations and questionnaires, and secondary data through literature reviews and planning documents. The analysis methods include descriptive statistical analysis, spatial analysis, and the Analytical Hierarchy Process (AHP) to determine priority actions for fulfilling urban design elements that support the realization of a sustainable city through the transportation sector. The results show that regular BRT users in West and North Semarang are only about 27%. To increase public interest in using the BRT, it is necessary to improve accessibility and supporting facilities by intervening in three related urban design elements: pedestrian ways, circulation and parking, and signage, which can support the basic design elements needed to achieve sustainable urban form

**Keywords:** *Analytical Hierarchy Process, Bus Rapid Transit, Sustainable Urban Form.*

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan populasi perkotaan telah meningkatkan permintaan akan layanan transportasi. Di Kota Semarang, mobilitas saat ini didominasi oleh penggunaan kendaraan pribadi. Ketersediaan Bus Rapid Transit (BRT) di Semarang Barat dan Utara bertujuan untuk mengatasi tantangan transportasi perkotaan dan mendorong desain kota yang berkelanjutan. BRT dipandang sebagai komponen penting dalam transformasi transportasi perkotaan menuju keberlanjutan dengan menawarkan opsi transportasi publik yang efisien dan andal yang dapat mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi dan mengurangi kemacetan lalu lintas. Penelitian tentang peran BRT dalam mendukung keberlanjutan kota telah banyak dilakukan di berbagai kota di dunia. Misalnya, Cervero & Dai (2014) menunjukkan bahwa integrasi Transit-Oriented Development (TOD) dengan investasi BRT dapat secara signifikan meningkatkan aksesibilitas dan mengurangi jarak perjalanan di kota-kota berkembang. Studi oleh García-Palomares et al. (2018) menyoroti pentingnya desain jaringan jalan yang terhubung baik dengan titik pemberhentian transportasi publik untuk meningkatkan *walkability* dan jumlah pengguna transportasi publik. Tersedianya layanan transportasi publik yang dapat diakses oleh masyarakat dengan mudah mendukung implementasi transportasi berkelanjutan dan mendukung penerapan kota kompak. Selain itu, dilihat dari sisi keberlanjutan sosial, kota kompak dapat meningkatkan kualitas hidup yang lebih baik melalui interaksi sosial yang tercipta akibat kebergaman penggunaan lahan yang membuat jarak antara satu fungsi kawasan dan kawasan lainnya cenderung singkat. Kota yang kompak juga dapat mengoptimalkan penggunaan infrastruktur perkotaan dan menurunkan konsumsi energi dengan mempromosikan penggunaan transportasi publik (Kooshki et al., 2015).

Tujuan dari adanya indikator rancang kota berkelanjutan dalam sektor transportasi secara umum adalah untuk memenuhi kebutuhan pergerakan masyarakat dengan mengikuti prinsip-prinsip berkelanjutan. Transportasi dapat menjadi faktor penting yang berperan dalam konteks berkelanjutan dengan sistem mobilitas yang dapat memberikan dampak terhadap kesehatan. Perkotaan berkelanjutan melalui pemenuhan elemen rancang kota dapat dicapai dengan menerapkan konsep “walkable cities” atau gagasan sebuah kota yang dapat diakses dengan berjalan kaki. Hal ini dapat diukur melalui preferensi atau kemungkinan masyarakat untuk berjalan kaki menuju transportasi publik (Cerin et al., 2022; Chao et al., 2020). Sirkulasi dengan desain jaringan jalan dan jalur pedestrian yang menerus dapat mengurangi jarak perjalanan dan menawarkan lebih banyak pilihan moda transportasi dan rute perjalanan. Selain itu, fasilitas pendukung berupa elemen penanda yang ditempatkan untuk mengarahkan masyarakat memberikan kesan aman bagi pengguna dalam melakukan perjalanan (Rychlewski, 2016; Tuckett et al., 2018). Performa pelayanan transportasi publik dapat ditingkatkan dengan memenuhi aspek elemen rancang kota yang dapat memberikan penilaian yang baik dari masyarakat terhadap layanan yang diberikan.

Masalah utama penelitian adalah mengidentifikasi elemen-elemen desain kota berkelanjutan yang dapat mempengaruhi efektivitas dan keberlanjutan sistem BRT di Kota Semarang. Tantangan saat ini termasuk rendahnya jumlah penumpang BRT dan dominasi penggunaan kendaraan pribadi, yang merusak upaya untuk mencapai mobilitas perkotaan yang berkelanjutan. Solusi umum melibatkan peningkatan aksesibilitas dan daya tarik BRT melalui perencanaan dan kebijakan perkotaan yang mengutamakan transportasi publik dan opsi mobilitas aktif. Beberapa penelitian telah mengeksplorasi peran desain kota dalam mendukung transportasi berkelanjutan. Misalnya, penelitian oleh Stojanovski (2019) menunjukkan pentingnya kedekatan visual dan pola ruang publik di sekitar pemberhentian transit dalam mempromosikan penggunaan transportasi publik. Namun, meskipun wawasan ini penting, masih terdapat kesenjangan penelitian yang cukup signifikan dalam konteks Kota Semarang. Penelitian sebelumnya kurang membahas elemen desain kota spesifik yang diperlukan untuk meningkatkan sistem BRT di Semarang, terutama dalam mengintegrasikan aspek sosial dan lingkungan berkelanjutan. Selain itu, sebagian besar penelitian

berfokus pada aspek teknis dan operasional BRT, sedangkan elemen-elemen rancang kota yang mendukung keberlanjutan dan kenyamanan pengguna belum banyak diulas secara mendalam.

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Semarang Tahun 2011-2031 telah membagi Kota Semarang menjadi Bagian Wilayah Kota (BWK) atau kawasan fungsional yang memiliki fungsi utama yang berbeda-beda. Semarang Barat dan Utara merupakan dua kawasan perkotaan yang berada di Kota Semarang yang memiliki fungsi utama sebagai kawasan transportasi. Sistem mobilitas BRT di kawasan ini didukung dengan 62 titik halte yang tersebar yang terbagi menjadi dua jenis, yaitu shelter permanen dan shelter portable.



**Gambar 1** Peta Administrasi Kawasan Perkotaan Semarang Barat dan Utara (Penulis, 2023)

Sirkulasi yang terbentuk di Semarang Barat dan Utara saat ini masih sering mengalami kemacetan, tidak hanya akibat penggunaan kendaraan pribadi yang tinggi, tetapi juga akibat belum tersedianya jalur khusus untuk BRT. Padahal, sebagai layanan transportasi publik, seharusnya BRT beroperasi di jalur khusus agar tidak mengganggu pengguna jalan lain dan menimbulkan permasalahan lalu lintas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis elemen-elemen prioritas desain kota yang dapat mempengaruhi keberlanjutan sistem BRT di Semarang Barat dan Utara. Penelitian ini memiliki kebaruan dalam pendekatannya yang komprehensif untuk mengintegrasikan keberlanjutan sosial dan lingkungan ke dalam perencanaan transportasi perkotaan untuk sistem BRT. Hipotesisnya adalah bahwa peningkatan elemen desain kota seperti walkability, konektivitas, dan aksesibilitas di sekitar halte BRT akan secara signifikan meningkatkan jumlah penumpang dan keberlanjutan sistem BRT. Ruang lingkup penelitian mencakup observasi lapangan, survei, dan penerapan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk memprioritaskan elemen-elemen desain ini. Penelitian ini akan memberikan wawasan berharga bagi

pembuat kebijakan dan perencana kota dalam mengembangkan solusi transportasi perkotaan yang berkelanjutan

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menyelidiki peran elemen desain kota dalam mendukung keberlanjutan sebuah kota melalui implementasi Bus Rapid Transit (BRT) di Kota Semarang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dan penyebaran kuisioner kepada 100 responden yang ditentukan berdasarkan teknik purposive sampling. Penelitian ini ditargetkan untuk populasi dengan karakteristik sebagai berikut: beraktivitas di Semarang Barat dan/atau Utara, melakukan perjalanan dalam satu minggu terakhir, dan pernah menggunakan layanan BRT. Data primer yang dikumpulkan melalui survei untuk mendapatkan gambaran komprehensif terkait pengalaman dan preferensi pengguna terhadap layanan BRT dan infrastruktur pendukungnya. Data sekunder diperoleh dari literatur terkait, dokumen perencanaan kota resmi, dan studi penelitian sebelumnya. Statistik deskriptif, analisis spasial, dan Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk analisis data guna mengidentifikasi dan memprioritaskan elemen desain kota yang mempengaruhi keberlanjutan kota dengan adanya BRT. Periode pengumpulan data berlangsung selama dua bulan untuk memastikan ukuran sampel yang memadai untuk analisis statistik.

Parameter yang diukur dalam penelitian ini mencakup kepuasan pengguna terhadap layanan BRT, aksesibilitas halte BRT, kondisi jalur pejalan kaki, dan efektivitas penanda. Parameter kepuasan diukur menggunakan skala likert, sementara aksesibilitas dinilai berdasarkan kedekatan dengan halte BRT dan kemudahan transfer antara moda transportasi. Kondisi jalur pejalan kaki dievaluasi melalui observasi lapangan, dengan fokus pada keamanan, kenyamanan, dan konektivitas. Efektivitas penanda dinilai berdasarkan kejelasan, visibilitas, dan kegunaannya dalam mengarahkan pengguna ke halte BRT.

Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif untuk merangkum demografi pengguna dan perilaku perjalanan. Analisis spasial digunakan untuk memetakan aksesibilitas halte BRT dan kondisi jalur pejalan kaki. Analytical Hierarchy Process (AHP) diterapkan untuk memprioritaskan elemen desain kota berdasarkan dampaknya terhadap keberlanjutan kota. AHP melibatkan perbandingan berpasangan dari elemen-elemen, dengan masukan dari para ahli dan responden survei, untuk menentukan kepentingan relatif dari masing-masing elemen. Hasil dari analisis AHP kemudian digunakan untuk mengembangkan rekomendasi perbaikan desain kota guna meningkatkan penggunaan BRT di Kota Semarang

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Karakteristik dan Preferensi Pengguna BRT di Semarang Barat dan Utara

Pengguna layanan BRT diidentifikasi melalui empat kriteria, yaitu usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan jenis pekerjaan. Secara keseluruhan, pengguna rutin BRT hanya mencapai 27.2% dari total jumlah responden. Berdasarkan hasil identifikasi demografi pengguna layanan BRT, didapatkan bahwa sebesar 63% responden pengguna BRT berusia 18-25 tahun dan mayoritas merupakan perempuan. Dilihat berdasarkan tingkat pendidikan terakhirnya, sebesar 49% responden berpendidikan terakhir pada tingkat S1/D4. Demikian dengan jenis pekerjaannya, sebesar 63% responden merupakan kelompok pelajar atau mahasiswa. Meskipun pengguna BRT paling banyak digunakan oleh kelompok usia ini, penggunaan kendaraan pribadi masih tetap mendominasi dan memenuhi lalu lintas perkotaan. Adapun rute perjalanan yang paling banyak dilakukan adalah dari tempat tinggal menuju sekolah/kampus dan sebaliknya.

referensi pengguna merupakan hal penting yang menjadi dasar alasan penggunaan transportasi publik, termasuk BRT. Berdasarkan hasil analisis preferensi pengguna, didapatkan bahwa kenyamanan menjadi salah satu faktor yang penting bagi pengguna untuk menentukan pilihan moda transportasi. Indikator kenyamanan yang dimaksud oleh pengguna dalam penelitian ini meliputi ketersediaan fasilitas pendingin, kondisi kursi tunggu pada halte, hingga kualitas jalur pedestrian. Kualitas jalur pedestrian dapat



diukur melalui aksesibilitasnya, salah satunya dengan melihat halte BRT yang terkoneksi dengan simpul transportasi publik, dalam hal ini BRT (Wungo et al., 2022).

### 3.2 Dampak Transportasi terhadap Kelestarian Sosial dan Lingkungan

Menurut responden yang merupakan pengguna BRT, adanya layanan transportasi ini membantu mereka untuk melakukan aktivitas sehari-hari dan bersosialisasi sesuai dengan fungsinya sebagai ruang publik, seperti bekerja, berbelanja, belajar, hingga berinteraksi dengan pengguna lain. Namun, tantangan bagi penyedia jasa layanan BRT adalah individu yang memiliki keinginan untuk menggunakan transportasi publik sangat terbatas, yang diakibatkan oleh beberapa faktor. Analisis spasial digunakan untuk memetakan aksesibilitas halte BRT dan kondisi jalur pejalan kaki. Analisis *service area* dilakukan dari titik halte BRT menuju 800 meter di sekitarnya untuk melihat cakupan jangkauan area yang dapat ditempuh dengan berjalan kaki.

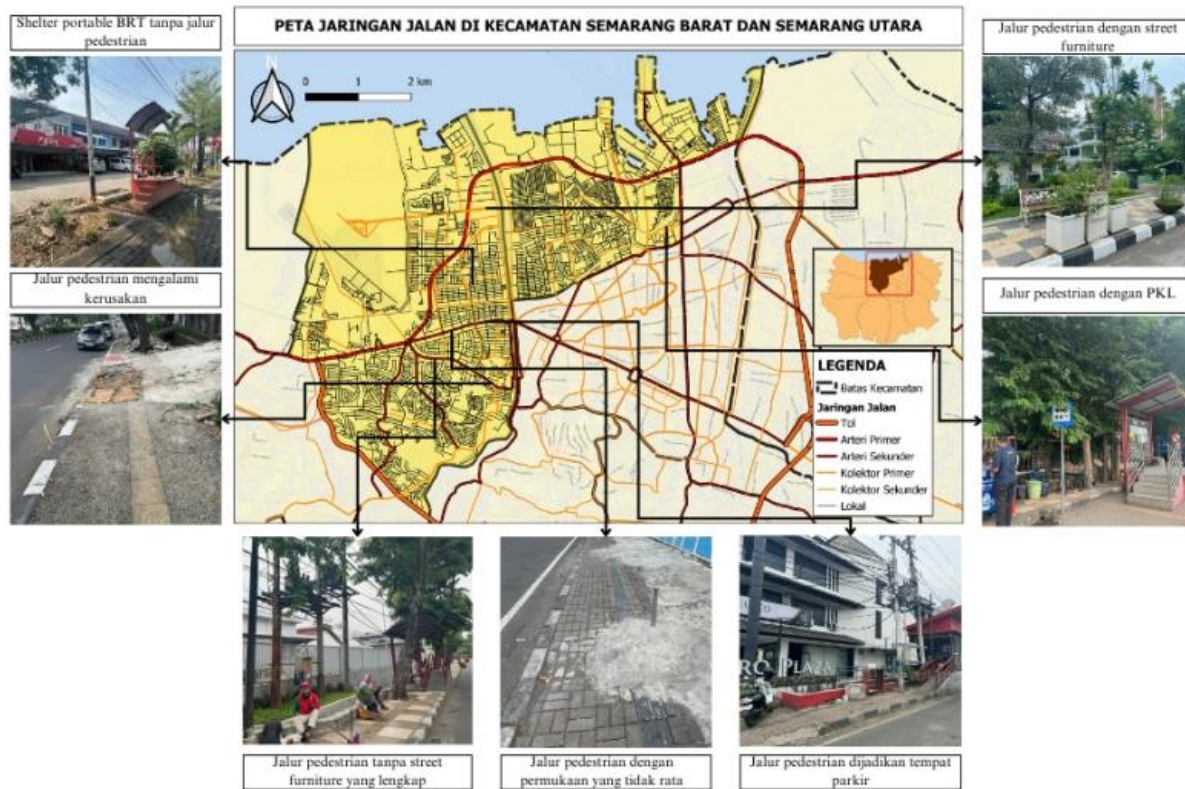


**Gambar 2.** Peta Area Cakupan Halte BRT (Penulis, 2023)

Mayoritas seluruh area yang berada di sekitar halte BRT masih dapat dijangkau dengan berjalan kaki. Namun, faktanya mayoritas responden lebih memilih untuk menggunakan kendaraan pribadi atau transportasi online untuk menuju halte BRT terdekat. Hal ini tentu bertolak belakang dengan konsep kota berkelanjutan yang mempromosikan kegiatan berjalan kaki dan penggunaan transportasi publik. Penggunaan kendaraan pribadi yang mendominasi menyebabkan kerusakan lingkungan dari segi kualitas udara akibat jumlah polusi yang dihasilkan. Penurunan kualitas udara juga dapat dipicu dengan jarak tempuh perjalanan yang dilakukan, semakin jauh jarak tempuh perjalanan yang dilakukan, maka risiko kerusakan lingkungan akibat emisi gas buang juga semakin meningkat.

Frekuensi perjalanan dengan berjalan kaki yang dilanjutkan dengan BRT dapat dipengaruhi oleh desain jaringan jalan beserta kelengkapannya, termasuk ketersediaan jalur pejalan kaki atau pedestrian. Analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi jalur pedestrian yang menghubungkan tiap-

tiap halte BRT. Hasil observasi menunjukkan bahwa jalur pedestrian yang tersedia tidak sesuai dengan preferensi kenyamanan pengguna akibat kualitas dan kelengkapannya. Jalur pedestrian yang baik harus dapat memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan karakteristik fisik dan nonfisiknya masing-masing sehingga perlu penerapan desain yang efektif mengikuti peraturan yang berlaku (Wopari & Suwandono, 2020). Ketidaksesuaian kondisi eksisting jalur pedestrian dengan preferensi pengguna ini menjadi faktor pendorong bagi mereka untuk memilih menggunakan kendaraan pribadi untuk bermobilitas. Jalur pedestrian di beberapa ruas jalan ditemukan dalam kondisi rusak berlubang dan tidak rata serta tidak dilengkapi dengan *street furniture* yang memadai.

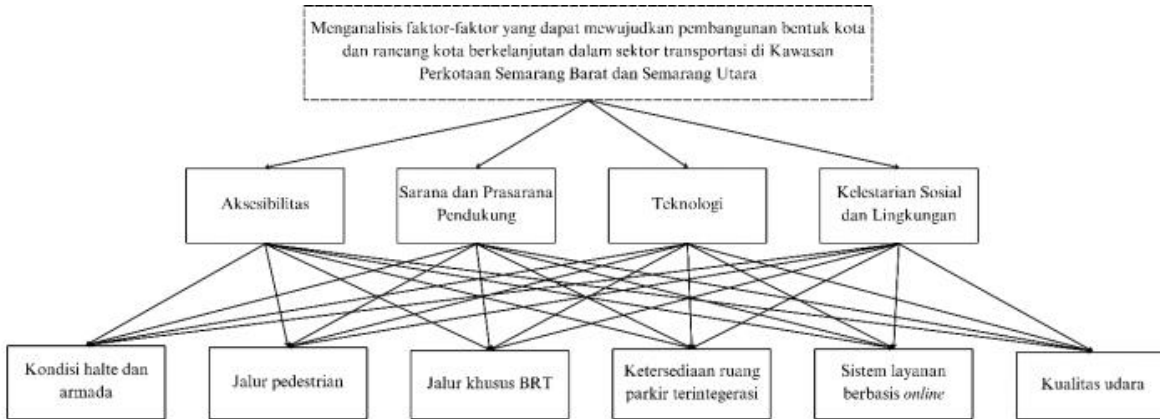


**Gambar 3** Peta Komik Kondisi Jalur Pedestrian di Semarang Barat dan Utara (Penulis, 2023)

Beberapa kondisi jalur pedestrian yang ditemukan di Semarang Barat dan Utara. Terdapat jalur pedestrian yang dilengkapi dengan *street furniture* seperti kursi, vegetasi, *tactile paving*, hingga lampu penerangan jalan. Sedangkan, terdapat pula kondisi jalur pedestrian yang permukaannya tidak rata, rusak dan tidak dilengkapi dengan *street furniture*. Selain itu, beberapa jalur pedestrian juga tidak dimanfaatkan sebagaimana fungsi utamanya untuk berjalan kaki, tetapi sebagai tempat berjualan oleh PKL dan sebagai tempat parkir. Perbedaan kondisi yang ditemukan ini menggambarkan kualitas elemen rancang kota yang ada di Semarang Barat dan Utara dalam konteks jalur pejalan kaki masih belum merata dan belum maksimal. Hal ini berdampak pada rendahnya jumlah pengguna BRT yang diakibatkan oleh kenyamanan dan aksesibilitas yang minim.

### 3.3 Elemen Prioritas Layanan BRT untuk Mewujudkan Bentuk Kota Berkelanjutan

Analisis AHP pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas elemen desain dalam penyediaan layanan BRT di Semarang Barat dan Utara. Dengan empat kriteria dan enam alternatif yang digunakan,



**Gambar 4** Struktur Hierarki AHP (Penulis, 2023)

Terdapat empat kriteria yang akan diperbandingkan tingkat kepentingannya, antara lain Peningkatan Aksesibilitas (Kriteria 1), Pemenuhan Sarana dan Prasarana Pendukung (Kriteria 2), Keterlibatan Teknologi (Kriteria 3), dan Peningkatan Kelestarian Sosial dan Lingkungan (Kriteria 4). Lalu, terdapat enam alternatif yang menjadi fokus penilaian terhadap keempat kriteria yang telah ditetapkan, yaitu Peningkatan Kualitas Jalur Pedestrian (Alternatif 1), Jalur Khusus BRT (Alternatif 2), Meningkatkan Kualitas dari Kondisi Halte dan Armada BRT (Alternatif 3), Penyediaan Ruang Parkir Terintegrasi (Alternatif 4), Peningkatan Sistem Layanan BRT Berbasis Online (Alternatif 5), dan Perbaikan Kualitas Udara dengan BRT (Alternatif 6).

Dilakukan perhitungan perbandingan berpasangan pada masing-masing alternatif dengan fokus penilaian terhadap kriteria yang telah ditetapkan. Diawali dengan penilaian konsistensi, didapatkan bahwa keenam alternatif yang dibandingkan memiliki *Consistency Ratio* (CR) di bawah 10% yang berarti nilai konsisten dikatakan diterima. Setelah penilaian konsistensi dilakukan, selanjutnya adalah menentukan prioritas kriteria dengan cara mencari nilai rata-rata prioritas berdasarkan perhitungan sebelumnya.

**Tabel 1.** Hasil Peringkat Prioritas. (Penulis, 2024)

Alternatif	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4
Alternatif 1	2	4	1	3
Alternatif 2	2	4	1	3
Alternatif 3	4	2	3	1
Alternatif 4	4	2	1	3
Alternatif 5	3	4	2	1
Alternatif 6	2	1	3	4
Rata-Rata	2,83	2,83	1,83	2,5
Prioritas	1	1	3	2

Setelah dilakukan perhitungan peringkat prioritas terhadap keempat kriteria, didapatkan bahwa Peningkatan Aksesibilitas (Kriteria 1) dan Pemenuhan Sarana dan Prasarana Pendukung (Kriteria 2) perlu dilakukan secara paralel dengan menyesuaikan kebutuhan pengguna agar dapat mendorong peningkatan penggunaan BRT dan dapat mulai beralih dari ketergantungan kendaraan pribadi.

Peningkatan aksesibilitas dapat dipenuhi dengan menyesuaikan kebutuhan pengguna dengan memperhitungkan kebutuhan ruang pejalan kaki yang mayoritas merupakan kelompok perempuan sehingga lebarnya cukup untuk berjalan dua arah. Sebagai bentuk sarana dan prasarana pendukung BRT, aksesibilitas juga dapat ditingkatkan dengan penyediaan jalur khusus BRT yang didesain dengan pembatas



fisik yang tegas sebagai bentuk sirkulasi pada rancang kota yang dapat meminimalisir kemacetan sehingga membantu menjaga pengeluaran emisi gas buang. Selain itu, kelengkapan tiap-tiap elemen desain dalam sistem transportasi juga dapat didukung dengan pemberian penanda (*signage*) yang terletak di titik-titik strategis untuk memberikan informasi dan menegaskan desain sehingga mampu meningkatkan efisiensi perjalanan

#### 4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa peran BRT dalam mewujudkan bentuk kota berkelanjutan masih belum maksimal, hal ini dicerminkan dari minat penggunaan BRT oleh masyarakat yang hanya mencapai 27.2%. Bentuk kota berkelanjutan dapat diwujudkan dengan memaksimalkan penggunaan BRT dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Untuk meningkatkan penggunaan BRT di Semarang Barat dan Utara, perlu intervensi terhadap infrastruktur pendukung layanannya agar dapat menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan perhitungan prioritas aksi yang dibutuhkan, diketahui bahwa Semarang Barat dan Utara perlu melakukan peningkatan aksesibilitas dan pemenuhan sarana dan prasarana pendukung layanan BRT. Hal ini dapat dicapai dengan mengimplementasikan prinsip desain berkelanjutan yang meliputi tiga elemen rancang kota, yaitu jalur pedestrian, sirkulasi dan parkir, serta elemen penanda.

#### Referensi

- Cerin, E., Sallis, J. F., Salvo, D., Hinckson, E., Conway, T. L., Owen, N., Van Dyck, D., Lowe, M., Higgs, C., Moudon, A. V., Adams, M. A., Cain, K. L., Christiansen, L. B., Davey, R., Dygrýn, J., Frank, L. D., Reis, R., Sarmiento, O. L., Adlakha, D., ... Giles-Corti, B. (2022). Determining thresholds for spatial urban design and transport features that support walking to create healthy and sustainable cities: findings from the IPEN Adult study. *Urban Design, Transport, and Health* 2 , 10. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00068-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00068-7)
- Cervero, R., & Dai, D. (2014). BRT TOD: Leveraging transit oriented development with bus rapid transit investments. *Transport Policy*, 36, 127–138. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.08.001>
- Chao, A. L., Gallego, A. C., Lopez-Chao, V., & Alvarellós, A. (2020). Indicators framework for sustainable urban design. *Atmosphere*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/atmos11111143>
- García-Palomares, J. C., Sousa Ribeiro, J., Gutiérrez, J., & Sá Marques, T. (2018). Analysing proximity to public transport: The role of street network design. *Boletín de La Asociacion de Geografos Espanoles*, 2018(76), 102–130. <https://doi.org/10.21138/bage.2517>
- Jasim, I. A., Farhan, S. L., & Hasan, H. M. (2021). Ways to Activate Urban Transport to Achieve Urban Sustainability. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1090(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1090/1/012034>
- Jenks, M., & Jones, C. (Eds.). (2010). *Dimensions of The Sustainable City*. Springer Dordrecht. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8647-2>
- Kooshki, F., Shokoohi, A., & Bazvand, S. (2015). The Urban Form and Sustainable Development. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 5(6). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v5-i6/1678>
- Le, T. P. L., & Trinh, T. A. (2016). Encouraging public transport use to reduce traffic congestion and air pollutant: A case study of Ho Chi Minh City, Vietnam. *Procedia Engineering*, 142, 236–243. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.02.037>
- Rychlewski, J. (2016). Street Network Design for a Sustainable Mobility System. *Transportation Research Procedia*, 14, 528–537. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.108>
- Stojanovski, T. (2019a). Urban design and public transportation—public spaces, visual proximity and Transit-Oriented Development (TOD). *Journal of Urban Design*, 25(1), 134–154. <https://doi.org/10.1080/13574809.2019.1592665>
- Stojanovski, T. (2019b). Urban form and mobility choices: Informing about sustainable travel alternatives, carbon emissions and energy use from transportation in Swedish Neighbourhoods. *Sustainability (Switzerland)*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/su11020548>
- Tuckett, A. G., Freeman, A., Hetherington, S., Gardiner, P. A., & King, A. C. (2018). Older adults using our voice citizen science to create change in their neighborhood environment. *International Journal of*



- Environmental Research and Public Health*, 15(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph15122685>
- Wopari, S. I., & Suwandono, D. (2020). *Persepsi Kenyamanan Pejalan Kaki Terhadap Pemanfaatan Jalur Pedestrian di Jalan Protokol Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Pandanaran)*. 6(1), 38–47. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/ruang.6.1.40-50>
- Wungo, G. L., Mussadun, Nathasya, A., & Manurung, M. A. (2022). Assessing the quality of pedestrian paths related to street vendor activities at Johar Market, Semarang. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1015(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1015/1/012003>