

Peningkatan Kinerja Fasilitas Simpul Moda Sebagai Katalis Layanan Transportasi yang Terintegrasi (Studi Kasus: Layanan LRT Lintas Cawang-Cibubur)

Febri Nur Prasetyo^{*,1}, Probo Yudha Prasetyo¹, Anasta Wirawan¹

Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD

Jl. Raya Setu No. 89, Bekasi, 17520, Indonesia

*E-mail: febri.prasetyo@ptdisttd.ac.id

Diterima: 7 Maret 2024, direvisi: 24 April 2024, disetujui: 6 Mei 2024,
tersedia daring: 25 Juni 2024, diterbitkan: 28 Juni 2024

Abstrak

Salah satu layanan transportasi perkotaan yang memiliki *ridership* yang tinggi adalah LRT Jabodebek dengan tren pertumbuhan sebanyak 37.000 penumpang pada Desember 2023 menjadi 50.000 penumpang per Februari 2024 berdasarkan data dari Kementerian Perhubungan RI. Peningkatan layanan yang perlu mendapat perhatian pada LRT Jabodebek adalah pada koridor Cawang-Cibubur. Koridor ini meliputi empat stasiun yang masing-masing belum memiliki konektivitas dan jangkauan fasilitas layanan yang memadai karena dari segi tata guna lahan (utara dan selatan) dipisahkan oleh jalan tol. Akibatnya, diperlukan integrasi fasilitas antarmoda untuk dapat menjadi katalis layanan transportasi yang terintegrasi secara komprehensif. Objek dalam penelitian ini adalah simpul moda LRT pada koridor Cawang-Cibubur yang meliputi empat stasiun tipikal sehingga metode penelitian ditujukan pada salah satu simpul tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja layanan simpul moda pada kondisi *existing* dari persepsi penumpang sesuai dengan kategori dan indikatornya yang sudah ditetapkan. Selanjutnya, hasil evaluasi dimaksud ditransformasikan ke dalam penilaian kinerja integrasi dari sisi *proximity*/kedekatan beserta alternatif transformasi kedekatan fasilitasnya untuk menjadi rekomendasi peningkatan pelayanan integrasi antarmoda. Adapun metode yang digunakan adalah *importance performance analysis* (IPA) dengan melakukan uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan instrumen penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan untuk responden dapat dituangkan dalam kuesioner sehingga dapat digunakan untuk menilai kinerja layanan berdasarkan persepsi pengguna. Selain itu, *modal interaction matrix* (MIM) juga digunakan untuk dapat mengukur kinerja integrasi melalui kedekatan antarfasilitas beserta alternatifnya. Adapun output yang didapatkan adalah bahwa pada hasil analisis IPA terdapat tiga belas atribut/indikator yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan kinerja. Selanjutnya dilakukan pengukuran *proximity*/kedekatan beserta alternatif transformasi untuk atribut/indikator tersebut dan didapatkan bahwa alternatif 3 menjadi rekomendasi peningkatan fasilitas yaitu menjadikan sebagian besar fasilitas didekatkan khususnya yang mencakup konektivitas kawasan.

Kata kunci: integrasi, katalis, kinerja, moda, simpul.

Abstract

Improving the Performance of Modal Node facilities as a Catalyst for Integrated Transportation Services (Case study: Cawang-Cibubur Cross LRT Service). One of the urban transport services that has high ridership is Jabodebek LRT, which has seen a growth trend from 37,000 passengers in December 2023 to 50,000 passengers by February 2024, according to data from the Indonesian Ministry of Transportation. An area of service improvement that requires attention in the Jabodebek LRT system is the Cawang-Cibubur corridor. This corridor includes four stations, each of which does not have adequate connectivity and range of service facilities, as the land use on both the northern and southern sides is separated by a toll road. Therefore, the integration of intermodal facilities is needed to be a catalyst for comprehensively integrated transportation services. The object of this research was the LRT mode node on the Cawang-Bogor corridor, which includes four typical stations. This study aimed to evaluate the performance of the mode node service under existing conditions from the passengers' perspective, following the established categories and indicators. The evaluation results were then be transformed into performance assessments of integration from the perspective of proximity, alongside alternative transformations of facility proximity, to provide recommendations for improving intermodal service integration. The method used was importance-performance analysis (IPA) by conducting validity and reliability tests to ensure research instruments in the form of questions for respondents can be poured into questionnaires so that they can be used to assess the performance of facilities based on user perceptions,. Additionally, a modal interaction matrix (MIM) was also used to be able to measure integration performance through proximity between facilities and their alternatives. The output indicates that the IPA analysis identifies thirteen attributes/indicators that are top priorities for performance improvement. Proximity measurements and alternative transformations for these attributes/indicators reveal that Alternative 3 is recommended for facility enhancement, specifically by bringing most facilities closer together, particularly those related to area connectivity.

Keywords: catalysts, integration, modes, nodes, performance.

1. Pendahuluan

Light Rail Transit (LRT) Jabodebek dibangun karena kondisi kemacetan di daerah Jakarta dan daerah penopang (satelit) di sekitarnya yang semakin tinggi. Dengan adanya fasilitas pelayanan transportasi LRT Jabodebek ini, diharapkan masyarakat mau beralih dalam aktivitas perpindahannya dari yang semula menggunakan kendaraan pribadi ke moda transportasi LRT tersebut. Dengan demikian, permasalahan yang sering muncul akibat aktivitas transportasi yang cukup tinggi, baik di jalan-jalan utama Cawang-

Cibubur maupun di jalan tol yang melintas pada kedua daerah tersebut, baik jalan tol Jakarta-Cikampek maupun tol Jagorawi dapat terurai. Disamping sebagai salah satu langkah pemecahan permasalahan transportasi pada daerah tersebut, pembangunan LRT di wilayah tersebut juga menciptakan pusat pertumbuhan permukiman baru serta aktivitas-aktivitas baru di sekitar simpul transportasi tersebut. Simpul LRT Cawang-Cibubur memiliki empat koridor stasiun yang masing-masing memiliki karakteristik atau tipikal yang sama dari fasilitas yang tersedia di stasiun tersebut.

Keempat stasiun tersebut saat ini belum memiliki konektivitas dan jangkauan fasilitas layanan yang memadai, terutama fasilitas integrasi antarmoda karena dari segi tata guna lahan (utara dan selatan) dipisahkan oleh jalan tol. Akibatnya, diperlukan integrasi fasilitas antarmoda pada tiap simpul moda LRT dalam koridor dimaksud untuk dapat menjadi katalis layanan transportasi yang berkelanjutan. Fasilitas integrasi antarsimpul moda transportasi sangat diperlukan guna memperlancar proses perpindahan masyarakat di daerah tersebut. Kinerja pelayanan di simpul LRT Cawang-Cibubur tersebut dapat dinilai berdasarkan persepsi penumpang di masing-masing stasiun sehingga diketahui apakah sudah sesuai dengan standar pelayanan atau belum. Selanjutnya, alternatif apa saja yang dapat direkomendasikan dalam meningkatkan fasilitas pelayanan simpul moda tersebut dapat dirumuskan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja fasilitas pelayanan di simpul LRT Cawang-Cibubur pada kondisi *existing* dari persepsi penumpang di kawasan simpul moda LRT Cawang-Cibubur sehingga dapat diketahui apakah sudah sesuai dengan standar pelayanan atau belum. Hasil evaluasi pelayanan tersebut kemudian ditransformasikan ke dalam penilaian dari sisi kinerja integrasi antarmoda di simpul tersebut sehingga menjadi acuan dalam merekomendasikan peningkatan pelayanan integrasi antarmoda di simpul moda LRT Cawang-Cibubur tersebut. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan alternatif rekomendasi dari masalah integrasi antarsimpul moda transportasi sebagai katalis layanan transportasi yang berkelanjutan. Dengan demikian, pelayanan yang diberikan terutama dalam kemudahan bagi para penumpang dalam melakukan transfer dari satu moda ke moda lain berupa moda LRT dapat tercapai serta dapat merangsang peningkatan perpindahan moda dari kendaraan pribadi ke kendaraan angkutan umum (LRT).

Beberapa penelitian sebelumnya yang mengambil topik mengenai integrasi antarsimpul moda transportasi di antaranya adalah yang melakukan penelitian “Analisis Pelayanan Integrasi Antarmoda Berdasarkan Persepsi Pengguna di KRL Stasiun Sudirman” dengan menggunakan metode CSI dan IPA [1]. Penelitian ini hanya berfokus terhadap penilaian tingkat kepuasan dari pengguna KRL apakah sudah baik atau belum tanpa dilakukan rekomendasi perbaikan secara mendalam. Penelitian selanjutnya [2] berjudul “Integrasi antar transportasi umum di Kota Semarang” dengan menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif dan analisis perbandingan data sekunder yang berlokasi di Kota Semarang. Fokus penelitian ini hanya dalam penilaian terhadap kinerja fasilitas integrasi *existing* saja tanpa memberikan rekomendasi perbaikan secara detail. Sementara itu, penelitian [3] dan [4] berjudul “Strategi integrasi sistem transportasi umum dalam menunjang pariwisata Kota Yogyakarta” dengan menggunakan metode analisis statistik deskriptif, *Service Quality*, dan *importance performance analysis* (IPA). Adapun penelitian [5] dan [6] berjudul “Evaluasi Pelayanan Stasiun dan Evaluasi Aksesibilitas dan Integrasi Kawasan Pada Jaringan Transportasi Publik” di mana item esensial dielaborasi untuk substansi penelitian. Penelitian ini hanya berfokus terhadap penentuan tingkat prioritas dalam penerapan strategi integrasi yang akan dilakukan.

Penelitian-penelitian sebelumnya memiliki perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan, di antaranya adalah lokasi kajian berbeda di Lintas Layanan LRT Koridor Cawang-Cibubur. Penelitian ini berfokus terhadap penilaian fasilitas pelayanan antarmoda yang terdapat pada empat stasiun tipikal pada koridor Cawang-Cibubur dengan menggunakan metode IPA.

Hasil penilaian fasilitas pelayanan selanjutnya ditransformasikan ke dalam penilaian kinerja integrasi antarmoda pada simpul LRT Cawang-Cibubur yang memiliki karakteristik atau tipikal stasiun yang sama dengan menggunakan metode *modal interaction matrix* (MIM) untuk kemudian akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan rekomendasi alternatif yang akan dilakukan dalam peningkatan fasilitas integrasi antarmoda di simpul LRT Cawang-Cibubur tersebut.

2. Metodologi

2.1. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini antara lain data jumlah penumpang pada setiap stasiun yang kemudian akan dijadikan rujukan dalam pengambilan sampel responden dalam pengumpulan data primernya. Selanjutnya, ada data RTRW dan data sosial ekonomi sebagai data dukung dalam menggambarkan kondisi pada kawasan wilayah studi tersebut yang didapat dari instansi-instansi terkait. Sedangkan untuk data primer sendiri didapatkan dari pengamatan di lapangan yaitu dengan melakukan survei di lapangan, baik berupa survei wawancara kepada para penumpang LRT di setiap stasiun maupun observasi di lapangan guna mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Adapun pengumpulan data sekunder dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian sebagai dasar kuesioner yang disebar pada responden. Dasar dalam penentuan instrumen penelitian adalah berdasarkan lima aspek transportasi dalam kawasan TOD pada Perka BPTJ Nomor PR. 377/AJ.208/BPTJ-2017 tentang pedoman teknis aspek transportasi dalam penyelenggaraan pengembangan kawasan berorientasi angkutan umum massal di wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi. Aspek transportasi tersebut meliputi konektivitas, angkutan umum, fasilitas pesepeda, fasilitas pejalan kaki, dan peralihan [7]. Dalam hal ini, aspek konektivitas dijabarkan lebih detail menjadi jarak, waktu, dan biaya sebagaimana penelitian [8] dan [9]. Aspek fasilitas pesepeda dan pejalan kaki digabung menjadi kategori fasilitas *non-motorized transport* (NMT). Adapun instrumen penelitian yang berupa kategori dan indikator tercantum pada Gambar 1.

Kategori	Indikator
JARAK	tersedia fasilitas integrasi / konektivitas dengan angkutan lainnya jarak berpindah moda dekat jarak dengan pusat kegiatan terjangkau
WAKTU	waktu yang singkat dalam berpindah moda kemudahan dalam mengakses informasi angkutan lanjutan atau sebaliknya Scheduling LRT tepat waktu ketersediaan signage yang memadai untuk menuju angkutan lanjutan
BIAYA	terdapat integrasi pembayaran biaya perpindahan moda terjangkau kemudahan dalam melakukan pembayaran
FASILITAS NMT	Kemudahan Mencapai Stasiun LRT dengan Berjalan kaki Kemudahan Mencapai Stasiun LRT dengan Bersepeda tersedianya fasilitas pejalan kaki yang terintegrasi dengan simpul moda lainnya tersedianya jalur pesepeda yang terintegrasi dengan simpul moda lainnya tersedianya jalur pejalan kaki yang independen (mengurangi konflik dengan kendaraan) tersedianya jalur pesepeda yang independen (mengurangi konflik dengan kendaraan) tersedianya infrastruktur keamanan seperti CCTV dan petugas tersedianya jalur pejalan kaki yang seamless dengan pelindung dan furniture pedestrian tersedia parkir sepeda
KETERSEDIAAN ANGKUTAN LANJUTAN	tersedia angkutan lanjutan berupa BRT tersedia angkutan lanjutan berupa MPU/Feeder tersedia angkutan lanjutan online
FASILITAS PERALIHAN	tersedia fasilitas park and ride tersedianya aplikasi / informasi ketersediaan parkir tersedia parkir on street tersedia parkir off street kemudahan dalam beralih dari angkutan pribadi ke LRT tersedia program atau even dalam meningkatkan kesadaran beralih ke angkutan umum

Gambar 1. Instrumen penelitian.

Terdapat 6 kategori dan 28 indikator sebagaimana terdapat pada Gambar 1 yang selanjutnya akan diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum kemudian dilakukan pengumpulan data di lapangan. Validitas menunjukkan sampai sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur apa yang ingin diukur [10], [11]. Langkah yang dilakukan dalam uji validitas ini adalah teknik korelasi *product moment*. Adapun uji reliabilitas bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat konsistensi alat ukur yang digunakan p dengan menggunakan teknik *statistic alpha cronbach instrument* [12].

Adapun lokasi yang dipilih adalah Simpul LRT Cibubur yang dianggap dapat merepresentasikan stasiun lainnya pada koridor layanan LRT Cawang–Cibubur karena memiliki karakteristik yang sama/ tipikal serta menjadi *first/ last mile*.

2.2. Sampling

Teknik pengambilan sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *accidental sampling* yang merupakan salah satu teknik pengambilan sampel *random* yang didasarkan pada tujuan penelitian dan pertimbangan penelitian. Teknik ini digunakan karena populasi subjek (pejalan kaki) tidak diketahui secara pasti. Pengambilan sampel secara *accidental* dilakukan secara acak namun selektif hanya untuk pejalan kaki pada kawasan TOD atau area yang telah ditentukan wilayah penelitiannya. Jumlah sampel yang dibutuhkan untuk *interview* responden ditentukan dari hasil kalkulasi sampel menggunakan rumus *Bernouli* [13] berikut ini (1):

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q}{e^2} \quad (1)$$

adapun n adalah jumlah sampel minimal, Z adalah nilai distribusi normal, p adalah proporsi pejalan kaki yang menganggap jalur pedestrian *walkable*, q adalah nilai $1-p$ (proporsi pejalan kaki yang menganggap jalur pedestrian tidak *walkable*), e adalah nilai *limit* dari *error* sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 96,04. Jumlah sampel yang didapatkan dari hasil formulasi perhitungan adalah sebanyak 96,04 orang dan dibulatkan menjadi 100 orang.

2.3. Pengolahan Data

Dari data primer yang didapat dari hasil survei di lapangan kemudian akan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel untuk mendapatkan data parameter yang dibutuhkan dalam proses tahapan analisis dengan menggunakan pendekatan metode *importance performance analysis* (IPA) dan *modal interaction matrix* (MIM). Kedua metode tersebut akan dijadikan sebagai parameter dalam menilai kinerja layanan integrasi *existing* serta merekomendasikan usulan terbaik dalam peningkatan layanan integrasi antarmoda tersebut.

2.4. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan beberapa pendekatan parameter penilaian sebagaimana yang tertera pada formulasi perhitungan dengan menggunakan metode IPA dan MIM. Parameter yang digunakan antara lain adalah penilaian atau persepsi penumpang LRT mengenai kinerja fasilitas layanan dan desain integrasi antarmoda yang terdapat pada setiap stasiun [14] dan selanjutnya dari hasil output tersebut akan dijadikan sebagai bahan rekomendasi usulan dalam peningkatan layanan fasilitas integrasi antarmoda di setiap stasiun.

2.5. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian

Validitas menunjukkan sampai sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur apa yang ingin diukur [10]. Kuesioner yang akan digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu melalui proses uji kevalidan. Teknik yang digunakan dalam uji validitas ini adalah teknik korelasi *product moment* yang merujuk pada rumus (2) sebagai berikut:

$$R_{xy} = \frac{N \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{N \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}} \quad (2)$$

adapun R_{xy} adalah koefisien korelasi, x_i adalah skor butir, y_i adalah skor total dan N adalah jumlah responden pretest.

Dalam hal ini, nilai korelasi yang diperoleh harus dibandingkan dengan nilai r tabel meliputi derajat kebebasan (df) = $N - 2$ dan taraf signifikansi 5%. Jika hasil perhitungan diperoleh nilai r lebih besar dari r tabel dengan taraf signifikansi/angka kritis 5% maka pernyataan tersebut dapat dikatakan valid. Kalkulasi nilai korelasi dimaksud dapat juga didapatkan dengan menggunakan program komputer SPSS 23.0.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang diinginkan agar dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data dan dapat mengetahui informasi sebenarnya (*existing*) dapat dikatakan sebagai reliabilitas dari suatu alat uji. Dalam hal ini, uji reliabilitas bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat konsistensi alat ukur yang digunakan. Menurut [12], pengujian dengan menggunakan teknik *statistic Cronbach's alpha instrument* dikatakan *reliable* untuk mengukur variabel bila memiliki nilai *Cronbach's alpha* lebih besar dari 0,60. Adapun kategori koefisien reliabilitas adalah sebagai berikut: 1) nilai α 0,80 - 1,00 menyatakan konsistensi internal reliabilitas sangat tinggi; 2) nilai α 0,60 - 0,80 menyatakan konsistensi internal reliabilitas tinggi; 3) nilai α 0,40 - 0,60 menyatakan konsistensi internal reliabilitas sedang; dan 4) nilai α 0,20 - 0,40 konsistensi internal reliabilitas rendah.

Langkah-langkah pengujian reliabilitas dilakukan setelah sebelumnya dilakukan uji validitas dan dinyatakan valid. Uji reliabilitas juga dapat dilakukan dengan menggunakan software SPSS 23.0 pada fungsi *reliability* atau dengan menggunakan (3) Model Cronbach atau koefisien keandalan *Cronbach's alpha*:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_j^2}{S_x^2} \right) \quad (3)$$

adapun α adalah nilai koefisien reliabilitas alpha, k adalah jumlah item, S_j adalah varians skor untuk item ke- j dengan $j = 1, 2, \dots, k$, S_x adalah jumlah varian skor total. Reliabilitas minimum yang harus dipenuhi oleh suatu alat ukur berdasarkan kriteria yang ditetapkan menurut [11] yaitu 0,6 dan diuraikan sebagai berikut: 1) Jika α positif dan $\alpha > 0,6$, maka variabel tersebut reliabel; 2) Jika α positif dan $\alpha < 0,6$, maka variabel tersebut tidak reliabel; dan 3) Jika α negatif, maka variabel tersebut tidak reliabel.

2.6. Kinerja Pelayanan Integrasi

Analisis kinerja pelayanan integrasi pada setiap stasiun didapatkan dengan menggunakan metode analisis *Importance Performance Analysis* (IPA) untuk membandingkan antara nilai kepuasan dengan kepentingan atau harapan yang diinginkan oleh para penumpang LRT di setiap stasiun. Adapun parameter pengukuran kinerja adalah sebagai berikut:

2.6.1. Tingkat Kepentingan dan Kepuasan Layanan

Untuk menilai tingkat kepentingan dan kepuasan penumpang digunakan pendekatan penilaian berupa skala 1-5 di mana skala tersebut menggambarkan tingkat penilaian penumpang dari rentang sangat tidak penting sampai ke penilaian sangat penting. Kedua variabel tersebut kemudian dikonversi ke dalam variabel X yang mewakili penilaian dari sisi kepuasan dan variabel Y yang mewakili penilaian kepentingan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (4):

$$Tki = \frac{X_i}{Y_i} \times 100 \% \quad (4)$$

dengan Tki adalah tingkat kesesuaian responden, X_i adalah skor penilaian kepuasan, dan Y_i adalah skor penilaian kepentingan.

2.6.2. Pembuatan Diagram Kartesius

Sumbu Y diisi dengan skor tingkat kepentingan dan pada sumbu X diisi dengan skor tingkat kepuasan untuk setiap faktor yang memengaruhi, yang dapat dicari dengan menggunakan rumus (5) dan (6) sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^k X_i}{n} \quad (5)$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^k Y_i}{n} \quad (6)$$

dengan X adalah skor rata-rata tingkat kepuasan, Y adalah skor rata-rata tingkat kepentingan, n adalah jumlah responden, dan k adalah banyaknya faktor atau atribut yang mempengaruhi kepuasan konsumen.

Setelah kedua variabel tersebut didapatkan dari masing-masing indikator, kemudian keduanya dituangkan ke dalam diagram kartesius yang dapat dilihat pada Gambar 3. Diagram ini menunjukkan posisi titik penilaian layanan integrasi antarmoda dari indikator-indikator yang digunakan. Gambar 3 menunjukkan bahwa masing-masing kuadran memiliki arti yang berbeda beda di mana kuadran 1 menggambarkan tingkat prioritas utama yang perlu di mana pelayanan integrasi antarmodanya perlu ditingkatkan karena tingkat kepuasan penumpang rendah dan kepentingan tinggi. Kuadran 2 menggambarkan layanan yang perlu dipertahankan karena posisi antara tingkat kepuasan dan kepentingan dari penumpang tinggi. Selanjutnya, kuadran 3 menggambarkan posisi yang sama-sama rendah antara tingkat kepentingan dan kepuasan, sedangkan kuadran 4 menggambarkan tingkat kepuasan tinggi, akan tetapi tingkat kepentingan rendah.

2.7. Mengukur Kinerja Integrasi Antarnoda

Hasil pengukuran tingkat kepuasan dan kepentingan pada penumpang telah didapatkan dengan menggunakan metode IPA. Selanjutnya hasil IPA tersebut, terutama pada indikator yang terletak di kuadran 1, didetailkan lagi dengan melakukan pengukuran kinerja dari sisi integrasi antarmoda menggunakan metode *moda interaction matrix* (MIM). Tahapan analisis pada metode ini antara lain:

2.7.1. Tahapan Pertama

Langkah pertama yang dilakukan dalam metode MIM ini adalah dengan menentukan moda dan keterkaitan apa saja yang harus dimasukkan ke dalam analisisnya, yang dapat dilihat pada Gambar 3.

2.7.2. Tahapan Kedua

Langkah kedua adalah menentukan nilai keinginan (*desire rating*) dalam satu hubungan moda ataupun dengan fasilitasnya, dilihat dari jarak dan tingkat kenyamanan dalam melakukan perpindahan, yang dapat dilihat pada Gambar 4.

2.7.3. Tahapan Ketiga

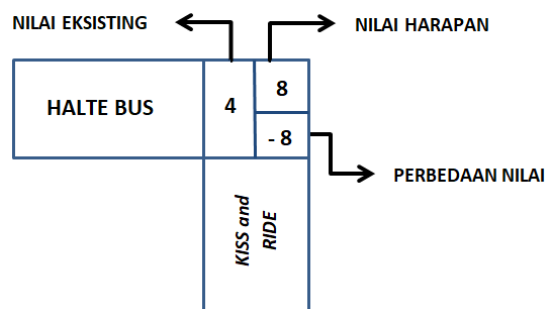
Langkah ketiga yaitu menentukan nilai sesungguhnya (*existing*) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Tentang hubungan satu moda dengan moda lain maupun fasilitasnya. *Desired modal interaction matrix* adalah suatu matriks yang menjelaskan hubungan atau interkasi antarfasilitas atau moda yang ada pada suatu simpul transportasi yang berisi nilai harapan pengguna jasa terhadap aksesibilitas antarfasilitas atau moda yang digunakan yang didapat dari survei wawancara. *Normalized Score* merupakan nilai dari total seluruh *negative value*, yakni pengurangan antara nilai *existing* dengan nilai keinginan. *Negative value* kemudian dikalikan dengan 100 dan dibagi dengan kolom yang ada. Hasilnya dapat dilihat pada *range* yang telah ditentukan pada Tabel 2.



Gambar 2. Diagram Kartesius [15]

[illegible]

Gambar 3. Tabel modal intermodal analysis matrix [16]



Gambar 4. Tabel pembandingan matrik [16]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Implementasi uji validitas dan reliabilitas melibatkan responden sebanyak 30 orang. Sebagaimana yang diungkapkan pada penelitian sebelumnya [17], agar diperoleh distribusi nilai pengukuran mendekati normal, maka jumlah responden untuk uji kuesioner dengan uji validitas dan reabilitas paling sedikit 30 responden. Adapun lokasi yang dipilih adalah Simpul LRT Cibubur yang dianggap dapat merepresentasikan stasiun lainnya pada koridor layanan LRT Cawang–Cibubur karena memiliki karakteristik yang sama/tipikal dan menjadi *first/last mile*. Perhitungan uji validitas dan reliabilitas

dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS 23.0 dengan hasil dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa atribut atau indikator yang tidak valid, namun secara keseluruhan reliabel sehingga atribut/indikator pada instrumen penelitian perlu dieliminasi. Hasilnya menunjukkan hanya terdapat 25 indikator terpilih untuk dilanjutkan dalam pengumpulan data. Adapun rincian atribut/indikator terpilih dapat terlihat pada Tabel 3. Instrumen penelitian yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya tersebut sebanyak 25 indikator terpilih dari semula 28 dan untuk kategori tetap sejumlah 6.

3.2. Pengukuran Kinerja Pelayanan Integrasi Berdasarkan Persepsi Pengguna

Pengukuran kinerja yang dilakukan meliputi kategori dan indikator dalam instrumen penelitian yang sudah diuji validitas dan reliabilitasnya. Adapun hasil pengukuran tersebut meliputi tingkat kepentingan dan kepuasan yang digambarkan dalam diagram Kartesius yang dapat dilihat pada Gambar 6. Seperti ditunjukkan pada Gambar 6, terdapat 4 kuadran di mana masing-masing kuadran mempunyai posisi yang dapat merepresentasikan kondisi fasilitas pelayanan yang ada pada simpul moda tersebut. Kuadran 1 menggambarkan tingkat prioritas utama yang perlu dilakukan peningkatan; kuadran 2 menggambarkan layanan yang perlu dipertahankan; kuadran 3 menggambarkan posisi antara tingkat kepentingan dan kepuasan yang sama sama rendah sehingga dapat diabaikan dalam proses penanganan; dan kuadran 4 menggambarkan tingkat kepuasan tinggi, akan tetapi tingkat kepentingan rendah.

Adapun atribut dalam diagram Kartesius tersebut akan difokuskan pada kuadran pertama/1 yang merupakan kuadran dengan tingkat prioritas tinggi untuk dapat dilakukan perbaikan. Sebagaimana ditunjukkan pada diagram di atas, dapat dijelaskan bahwa pada kuadran 1 terdapat 13 atribut/indikator yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan peningkatan/perbaikan. Atribut/indikator tersebut adalah sebagai berikut: 1) ketersediaan fasilitas integrasi/konektivitas dengan angkutan lainnya, 2) jarak berpindah moda dekat, 3) waktu yang singkat dalam berpindah moda, 4) kemudahan dalam mengakses informasi angkutan lanjutan atau sebaliknya, 5) biaya perpindahan moda yang terjangkau; 6) kemudahan mencapai stasiun LRT dengan berjalan kaki, 7) kemudahan mencapai stasiun LRT dengan bersepeda, 8) ketersediaan fasilitas pejalan kaki yang terintegrasi dengan simpul moda lainnya, 9) ketersediaan jalur pejalan kaki yang *seamless* dengan pelindung dan *furniture* pedestrian; 10) ketersediaan parkir sepeda, 11) ketersediaan angkutan lanjutan berupa BRT, 12) ketersediaan angkutan lanjutan berupa MPU/*Feeder*, dan 13) ketersediaan fasilitas *park and ride*.

Tabel 1. Nilai bobot interval jarak [16]

Nilai	Deskripsi	Interval Jarak (m)
1 – 2	Sangat buruk	>100
3 – 4	Buruk	81 – 100
5 – 6	Cukup	61 – 81
7 – 8	Baik	31 – 60
9 – 10	Sangat baik	0 - 30

Tabel 2. Tabel standar nilai [16]

Rentang Nilai Normal	Keterangan
0 s.d. -50	Sangat baik
-51 s.d. -100	Baik
-101 s.d. -150	Cukup
-151 s.d. -200	Buruk
-201 s.d. -250	Sangat buruk

Validitas Kepentingan		Total
Val_Penting17	Pearson Correlation	-.154
	Sig. (2-tailed)	.416
	N	30
Val_Penting23	Pearson Correlation	-.208
	Sig. (2-tailed)	.269
	N	30
Val_Penting28	Pearson Correlation	-.129
	Sig. (2-tailed)	.496
	N	30
Total	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	30

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.938	28

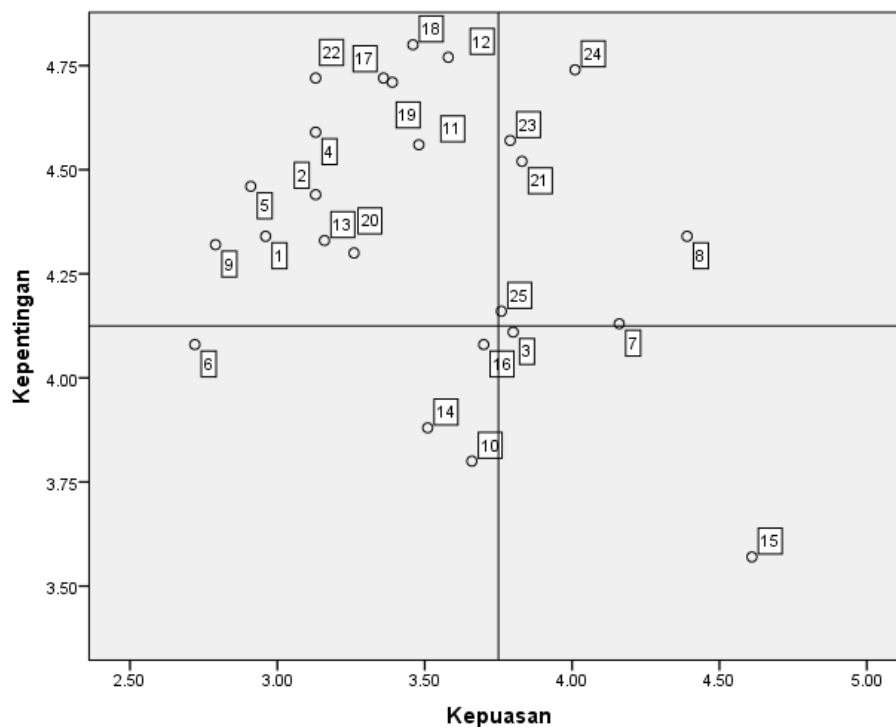
Reliabilitas Kepentingan

Validitas Kepuasan		Total
Val_Penting17	Pearson Correlation	.076
	Sig. (2-tailed)	.689
	N	30
Val_Penting23	Pearson Correlation	.248
	Sig. (2-tailed)	.186
	N	30
Val_Penting28	Pearson Correlation	.264
	Sig. (2-tailed)	.158
	N	30
Total	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	30

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.943	28

Reliabilitas Kepuasan

Gambar 5. Hasil uji validitas dan reliabilitas



Gambar 6. Diagram Kartesius kinerja pelayanan integrasi

Tabel 3. Indikator penilaian

Kategori	Indikator
Jarak	Tersedia fasilitas integrasi/konektivitas dengan angkutan lainnya Jarak berpindah moda dekat Jarak dengan pusat kegiatan terjangkau
Waktu	Waktu yang singkat dalam berpindah moda Kemudahan dalam mengakses informasi angkutan lanjutan atau sebaliknya <i>Scheduling</i> LRT tepat waktu Ketersediaan signage yang memadai untuk menuju angkutan lanjutan
Biaya	Terdapat integrasi pembayaran Biaya perpindahan moda terjangkau Kemudahan dalam melakukan pembayaran
Fasilitas NMT	Kemudahan mencapai stasiun LRT dengan berjalan kaki Kemudahan mencapai stasiun LRT dengan bersepeda Tersedianya fasilitas pejalan kaki yang terintegrasi dengan simpul moda lainnya Tersedianya jalur pejalan kaki yang terintegrasi dengan simpul moda lainnya Tersedianya jalur pejalan kaki yang independen (mengurangi konflik dengan kendaraan) Tersedianya jalur pejalan kaki yang independen (mengurangi konflik dengan kendaraan) Tersedianya jalur pejalan kaki yang seamless dengan pelindung dan <i>furniture</i> pedestrian Tersedia parkir sepeda
Ketersediaan angkutan lanjutan	Tersedia angkutan lanjutan berupa BRT Tersedia angkutan lanjutan berupa MPU/ <i>Feeder</i> Tersedia angkutan lanjutan <i>online</i>
Fasilitas peralihan	Tersedia fasilitas <i>park and ride</i> Tersedia parkir <i>on street</i> Tersedia parkir <i>off street</i> Kemudahan dalam beralih dari angkutan pribadi ke LRT

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, hasil IPA melalui diagram Kartesius dimaksud juga relevan dengan kondisi bahwa belum adanya konektifitas yang komprehensif, khususnya antara simpul LRT ke wilayah barat/timur karena dipisahkan oleh jalan Tol Jagorawi.

3.3. Pengukuran Fasilitas Integrasi Simpul Moda

Pengukuran dilakukan dengan mentransformasikan indikator yang menjadi perbaikan tersebut menjadi fasilitas untuk kemudian dilakukan pengukuran terhadap integrasi tiap fasilitasnya. Dalam hal ini, jika indikator yang ditransformasikan memiliki interpretasi yang sama untuk menjadi bentuk fasilitas, maka tidak dilakukan duplikasi. Adapun bentuk fasilitas dari hasil transformasi tersebut antara lain *transfer point*, *plaza pedestrian*, *exit/entrance gate*, papan informasi (manual/digital), *ticketing*, *jpo/tunnel*, jalur sepeda, parkir sepeda, *shelter* BRT, *shelter feeder*, dan *park and ride*

Integrasi fasilitas-fasilitas tersebut kemudian diukur pada konsidi *existing* melalui pendekatan *modal interaction matrix* dengan hasil pengukuran integrasi yang terlampir pada Gambar 7. *Desired modal interaction matrix* / Matriks interaksi modal yang diinginkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 menggambarkan hubungan atau interaksi antarfasilitas atau moda yang ada pada suatu simpul transportasi. Diagram tersebut berisi nilai harapan pengguna jasa terhadap aksesibilitas antarfasilitas atau moda sebagaimana pedoman dari US Departement of Transportation, 1994 tentang Evaluation of Intermodal Tranfer Facilities. Sebagai gambaran dalam pedoman tersebut, nilai 1-2 didefinisikan sangat buruk karena interval jarak antarfasilitasnya lebih dari 100 meter dan memiliki integrasi yang buruk atau tidak memberikan kemudahan untuk dapat diakses oleh penumpang, sedangkan nilai 9-10 didefinisikan sangat baik karena interval jaraknya antara 0-30 meter.

Matriks interaksi modal yang diinginkan tersebut kemudian digunakan untuk mengidentifikasi kondisi *existing*. Dalam hal ini, kondisi *existing* ditunjukkan pada Gambar 8 yang menunjukkan bahwa didapatkan nilai total / nilai perbedaan sebesar -201 dengan *normalized score* sebesar -365,5 dan diinterpretasikan sesuai dengan ketentuan bahwa interaksi fasilitas tersebut masih sangat buruk.

Transfer Point												
Plaza Pedestrian	8											
Exit/Entrance Gate	8	9										
Papan Informasi (manual/digital)	9	8	8									
Ticketing	7	5	5	8								
JPO / Tunnel	9	8	5	8	5							
Jalur Sepeda	8	9	8	7	5	5						
Parkir Sepeda	8	8	8	7	5	5	9					
Shelter BRT	9	6	8	7	5	7	8	8				
Shelter Feeder	9	6	8	7	5	7	8	8	6			
Park and Ride	9	8	8	7	5	7	8	8	8	7		
Desired Modal Interaction Matrix	Transfer Point	Plaza Pedestrian	Exit/Entrance Gate	Papan Informasi (manual/digital)	Ticketing	JPO / Tunnel	Jalur Sepeda	Parkir Sepeda	Shelter BRT	Shelter Feeder	Park and Ride	

Gambar 7. Matriks interaksi modal yang diinginkan

Berdasarkan hasil tersebut, selanjutnya dilakukan upaya peningkatan berikutnya atau alternatif kesatu, yaitu mendekatkan fasilitas antara *transfer point*, *park and ride*, dan fasilitas *non-motorized transport* (fasilitas pesepeda dan pejalan kaki) yang dapat dilihat pada Gambar 9. Alternatif 1 sebagaimana Gambar 9 memperlihatkan bahwa setelah fasilitas berupa *transfer point*, *park and ride*, dan fasilitas *non-motorized transport* (fasilitas pesepeda dan pejalan kaki) didekatkan dengan semua fasilitas didapatkan nilai total / nilai perbedaan sebesar -81 dengan *normalized score* sebesar -147,3 dan diinterpretasikan sesuai dengan ketentuan bahwa integrasi fasilitas tersebut adalah cukup. Berdasarkan hasil tersebut, maka kemudian perlu dilakukan upaya peningkatan berikutnya atau alternatif kedua yaitu meningkatkan kedekatan antar sebagian besar fasilitas, khususnya yang mencakup konektivitas kawasan.

Alternatif 2 (Gambar 10), memperlihatkan bahwa setelah sebagian besar fasilitas didekatkan, khususnya yang mencakup konektivitas dengan semua fasilitas didapatkan nilai total / nilai perbedaan sebesar -51 dengan *normalized score* sebesar -92,7 dan diinterpretasikan sesuai dengan ketentuan bahwa integrasi fasilitas tersebut adalah baik. Dalam hal ini, hasil pada alternatif 3 tersebut akan dijadikan acuan dalam perbaikan integrasi antar fasilitas yang mengedepankan *proximity* atau kedekatan antarfasilitas.

Transfer Point																		
Plaza Pedestrian	7	8																
Exit/Entrance Gate	7	-1	9															
Papan Informasi	9	0	6	8	6													
Ticketing	7	0	1	5	-4	2	6											
JPO / Tunnel	7	0	1	8	-7	1	-4	7	-1	1	-4							
Jalur Sepeda	5	-3	6	9	-3	1	-7	1	-6	1	-4	1	-4					
Parkir Sepeda	5	-3	1	8	-7	1	-7	1	-6	1	-4	1	-4	1	-8			
Shelter BRT	7	-2	6	0	5	-3	6	-1	2	-3	2	-5	2	-6	1	-7		
Shelter Feeder	7	-2	6	0	5	-3	5	-2	2	-3	2	-5	2	-6	1	-7	7	1
Park and Ride	7	-2	7	-1	2	-6	5	-2	1	-4	1	-6	1	-7	2	-6	2	-5
Jumlah Nilai Negatif/perbedaan		-16		-26		-35		-20		-22		-24		-27		-20		-6
ALTERNATIF 1	Transfer Point	Plaza Pedestrian	Exit/Entrance Gate	Papan Informasi (manual/digital)	Ticketing	JPO / Tunnel	Jalur Sepeda	Parkir Sepeda	Shelter BRT	Shelter Feeder	Park and Ride	TOTAL						

Gambar 8. Kondisi existing proximity

[illegible]

Gambar 9. Hasil alternatif 1

[illegible]

Gambar 10. Hasil alternatif 2

4. Kesimpulan

Uji validitas dan reliabilitas telah diterapkan terhadap 25 indikator dari 28 indikator yang digunakan sebagai instrumen penelitian yang dituangkan dalam kuesioner. Dari hasil pengukuran kinerja pelayanan berdasarkan persepsi pengguna LRT dengan menggunakan metode IPA, didapatkan hasil berupa diagram Kartesius yang menyatakan bahwa terdapat 13 indikator di kuadran 1 yang menjadi prioritas perbaikan. Hasil tersebut selanjutnya ditransformasikan menjadi daftar penilaian fasilitas integrasi antarmoda pada simpul LRT tersebut dengan menggunakan metode MIM. Pengukuran fasilitas integrasi *existing* dilakukan pada 11 fasilitas simpul moda (mencakup 13 indikator penilaian fasilitas pelayanan simpul moda) dengan hasil *output* bahwa secara umum, fasilitas-fasilitas yang terdapat dalam simpul LRT sepanjang koridor Cawang-Cibubur memiliki integrasi yang buruk atau tidak memberikan kemudahan untuk dapat diakses oleh penumpang. Ini terlihat dari hasil perhitungan kinerja *existing proximity* yang menunjukkan nilai *normalized score* sebesar -365,5. Pada alternatif peningkatan integrasi antarfasilitas simpul, diusulkan dua alternatif yang masing-masing berfokus pada upaya sebagai berikut: 1) mendekatkan fasilitas antara *transfer point*, *park and ride*, dan fasilitas *non-motorized transport* (fasilitas pesepeda dan pejalan kaki) didapatkan hasil perhitungan *normalized score* sebesar -147,3; 2)

mendekatkan sebagian besar fasilitas simpul moda, khususnya yang mencakup konektivitas kawasan dengan hasil perhitungan *normalized score* sebesar -92,7. Dari hasil perhitungan kedua alternatif, terlihat bahwa hasil *normalized score* paling kecil adalah pada alternatif kedua dengan interpretasi integrasi antarfasilitasnya “Baik” sehingga alternatif ke-2 tersebut akan dijadikan acuan dalam perbaikan integrasi antarfasilitas yang mengedepankan *proximity* atau kedekatan antarfasilitas. Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan, penulis memberikan saran di antaranya: 1) diperlukan peran aktif para *stakeholder* terkait untuk dapat melakukan *monitoring* dan evaluasi terhadap kemudahan masyarakat/penumpang untuk dapat mengakses fasilitas-fasilitas di simpul moda; 2) bagi akademisi, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai indeks kemudahan berjalan kaki pada kawasan simpul moda mengingat *non-motorized transport* menjadi komponen utama dalam akses tiap fasilitas simpul; dan 3) diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai desain hasil perencanaan integrasi antarfasilitas di simpul moda.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini, yaitu Kepala BPTJ, Direktur PTDI-STTD, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan dan kerja samanya.

Daftar Pustaka

- [1] Fawwaz, F. and Rakhmatulloh, A. R., “Analisis Pelayanan Integrasi Antarmoda Berdasarkan Persepsi Pengguna Di Krl Stasiun Sudirman,” *Jurnal Pembangunan Kota*, vol. 9, no. 1, hal. 111-123, 2021.
- [2] Rakhmatulloh, A. R., *et al.*, “Integrasi Antar Transportasi Umum Di Kota Semarang,” *Jurnal Pembangunan Kota*, vol. 10, no. 1, hal. 36-46, 2022.
- [3] Ramadhan, G. R. and Buchori, I., “Strategi Integrasi Sistem Transportasi Umum Dalam Menunjang Pariwisata Kota Yogyakarta,” *Jurnal Pembangunan Kota*, vol. 6, no. 1, hal. 84-95, 2018.
- [4] Muzakkiy, A. R., *Arahan Peningkatan Penerapan Konsep Transit Oriented Development (TOD) Pada Kawasan Dukuh Atas, Jakarta*. Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [5] Pradana, M. F., *et al.*, “Evaluasi Pelayanan Stasiun Tangerang Kota Tangerang,” *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, vol. 3, no. 2, hal 94-104, 2018.
- [6] Ziliwu, C. I. J., *et al.*, *Evaluasi Aksesibilitas Dan Integrasi Kawasan Pada Jaringan Transportasi Publik Bus Rapid Transit Di Yogyakarta Studi kasus: Halte Trans Jogja SMP 5, Kotabaru*,” *Prosiding Seminar Nasional Manajemen, Desain & Aplikasi Bisnis Teknologi (SENADA)*. Jogjakarta, Maret, 2024.
- [7] Peraturan Kepala BPTJ Nomor PR. 377/AJ.208/BPTJ-2017 Tentang Pedoman Teknis Aspek Transportasi Dalam Penyelenggaraan Pengembangan Kawasan Berorientasi Angkutan Umum Massal di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi.
- [8] Y. H. Cheng and S. Y. Chen, “Perceived accessibility, mobility, and connectivity of public transportation systems,” Volume 77, pages 386-403, 2015.
- [9] Chang, Jau-Yang and Lai, Wun-Cing. “An Analysis Ofpileup Accidents In Highway Systems,” *Journal Physica*, 443. 423–438. Taiwan Dasgupta, 2016.
- [10] Hamed Taherdoost, “Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/ Survey in a Research,” *International Journal of Academic Research in Management*, vol. 5, no. 3, page: 28-36, ISSN: 2296-1747, 2016.
- [11] Mohamad, M. M., *et al.*, “Measuring the Validity and Reliability of Research Instruments,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 204, hal. 164 – 171, 2015.
- [12] Imasuen Kennedy, “Sample Size Determination In Test-Retest And Cronbach Alpha Reliability Estimates,” *British Journal of Contemporary Education*, volume 2, issue 1 (pp. 17-29), 2022.
- [13] Agustin, IW, ”Penerapan Konsep Walkability Di Kawasan Alun-Alun Kota Malang,” *Jurnal Pembangunan Kota*, vol. 5, no. 1, hal 45-57, 2017.
- [14] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Peraturan Menteri Nomor 63 Tahun 2019 Tentang Standar Pelayanan Minimum Angkutan Orang Dengan Kereta Api.
- [15] P. Pribadiyono, C. Rofiah, *Implikasi Penerapan Metode Survey Melalui Pengolahan dan Analisis Data Lima Metode Melalui kesenjangan (gap); Metode analisis CSindex; Metode diagram Cartesius; Metode diagram batang (chart bar); Metode diagram pie (pie chart)*. Malang, Penerbit: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2023.
- [16] Horowitz, Alan J., *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities*. Washington DC, Department of Transportation Washington D.C, 1994.
- [17] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. london: Penerbit Alfabeta, 2014.