

Analisis Perencanaan Kebutuhan Moda Lanjutan Di Stasiun Cibinong

Analysis Of Advanced Mode Demand Planning At Cibinong Station

Wahyu Alfaisa^{1,*}, Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, M.Str², dan Utut Widyanto, S.Si.T.³

¹Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkotaan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

*E-mail: wahyualfaisa@gmail.com

Abstract

Cibinong District is a sub-district that acts as the administrative center of Bogor Regency which has integrated transfer points, one of which is Cibinong Station which is integrated with Public Transport and Online Transport. However, optimal service facilities are not yet available, and the current pick-up points at survey location stations are mostly carried out on the side of the road, causing problems and traffic jams in front of the station. Based on these problems, it is important to calculate the performance of advanced modal integration at Cibinong Station. In measuring the operation of advanced modes at Cibinong Station using the Single Channel-Single Phase Model Queue Method. After finding the results of measuring the performance of advanced modal integration, it is necessary to make efforts and determine a design to improve intermodal integration performance at Cibinong Station. Based on the results of measuring the performance of advanced mode integration at Cibinong Station using the Single Channel-Single Phase Queue Method for several types of advanced modes, the results found that the performance of advanced mode integration for the Online Transport type was inadequate, therefore it is necessary to add points and facilities for advanced mode integration.

Keywords: *Advanced Mode, Intermodal Integration, Queuing Method; Single Channel-Single Phase*

Abstrak

Kecamatan Cibinong merupakan kecamatan yang berperan sebagai pusat administrasi dari Kabupaten Bogor yang telah memiliki titik transfer yang terintegrasi, salah satunya yaitu Stasiun Cibinong yang terintegrasi dengan Angkutan Umum dan Angkutan Online. Namun, belum tersedia fasilitas pelayanan yang optimal, dan Pick up point yang ada saat ini di stasiun lokasi survei kebanyakan dilakukan di pinggir jalan sehingga menimbulkan permasalahan keruwetan dan permasalahan kemacetan lalu lintas di depan stasiun tersebut. Dari permasalahan tersebut penting dilakukan perhitungan kinerja integrasi moda lanjutan pada Stasiun Cibinong. Dalam pengukuran kinerja integrasi moda lanjutan pada Stasiun Cibinong menggunakan Metode Antrian Model *Single Channel-Single Phase*. Setelah ditemukan hasil pengukuran kinerja integrasi moda lanjutan selanjutnya diperlukan adanya upaya dan penentuan desain peningkatan kinerja integrasi antar moda pada Stasiun Cibinong. Berdasarkan hasil pengukuran kinerja integrasi moda lanjutan pada Stasiun Cibinong dengan Metode Antrian Model *Single Channel-Single Phase* pada beberapa jenis moda lanjutan, hasil yang didapati kinerja integrasi moda lanjutan jenis Angkutan Online kurang memadai, maka dari itu perlu ditambahkan titik maupun fasilitas untuk integrasi moda lanjutan.

Kata Kunci: *Moda Lanjutan, Integrasi Antar Moda, Metode Antrian; Single Channel-Single Phase*

PENDAHULUAN

Stasiun KRL Cibinong, berlokasi di Kelurahan Pabuaran, Kecamatan Cibinong, merupakan bagian dari relasi Nambo - Citayam - Jakarta Kota. Kecamatan Cibinong, pusat pemerintahan Kabupaten Bogor, memiliki laju pertumbuhan penduduk 1,32% per tahun (2020-2023) dan jumlah pengguna komuter 408.874 orang/hari. Peningkatan populasi ini berdampak pada luas lahan terbangun di Kabupaten Bogor. Aksesibilitas yang baik dan bangkitan aktivitas ekonomi di sekitar titik transit meningkatkan potensi perkembangan kawasan permukiman (Wilza et al., 2022). Stasiun Cibinong hanya dilayani oleh kereta commuterline dengan frekuensi rata-rata headway 52 menit tanpa moda transit jarak dekat. Moda angkutan umum massal di Jabodetabek mendukung mobilitas komuter dari pinggiran ke ibukota. Konektivitas dan aksesibilitas sangat penting bagi perjalanan, dimana konektivitas menghubungkan titik-titik melalui jaringan jalan (Soimun & Leliana, 2021) dan aksesibilitas ditingkatkan oleh sarana dan prasarana yang mempermudah perjalanan (Tamin, 2008). Jarak dari Jl. Pabuaran ke Stasiun Cibinong sejauh 600 meter ditempuh sekitar 9 menit berjalan kaki. Moda lanjutan di stasiun ini hanya ojek pangkalan, tanpa shalter ojek online, halte bus, atau angkot (Rosnaeni & Buchori, 2017). Kebutuhan akan moda lanjutan di Stasiun Cibinong mendasari penelitian ini dengan judul “Analisis Perencanaan Kebutuhan Moda Lanjutan di Stasiun Cibinong.”

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Stasiun Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Waktu penelitian dilakukan dari bulan Februari hingga Juni 2024.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yakni data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari data yang telah ada dan instansi – instansi terkait. Data primer diperoleh dengan cara survei dan observasi langsung.

1. Data Sekunder :
 - a. Survei Instansi
 - b. Survei Pustaka
2. Data Primer :
 - a. Survei penyebaran kuesioner dengan pengguna jasa KA
 - b. Survei jumlah pengguna moda lanjutan

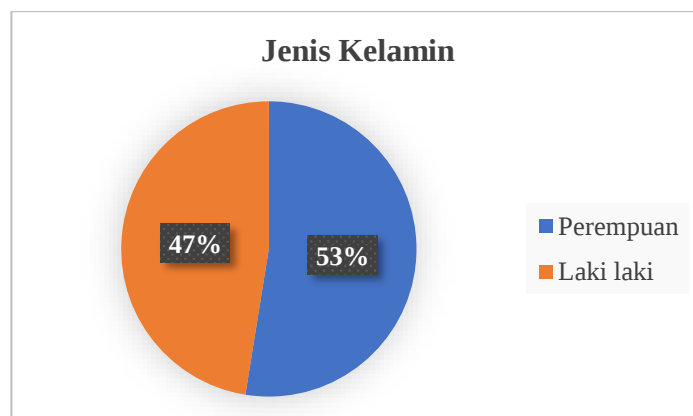
Metode Analisis Data

1. Data Hasil Wawancara
Penelitian ini menggunakan metode wawancara untuk mengumpulkan data. Variabel utama adalah karakteristik responden, termasuk moda yang digunakan dan fasilitas integrasi moda lanjutan.
2. Analisis Karakteristik Responden
Analisis ini bertujuan untuk mengetahui keragaman responden berdasarkan jenis kelamin, usia, pekerjaan, dan faktor lainnya, guna memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi responden dan hubungannya dengan masalah dan tujuan penelitian.
3. Model *Single Channel Single Phase* atau model Antrian Jalur Tunggal
Model ini menggunakan distribusi Poisson untuk kedatangan dan distribusi eksponensial untuk waktu pelayanan. Situasi ini melibatkan satu jalur tunggal dengan satu stasiun tunggal. Metode kuantitatif digunakan untuk menganalisis data dengan model antrian Single Channel-Single Phase dalam tiga kasus moda lanjutan: angkutan online, angkutan umum, dan ojek pangkalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

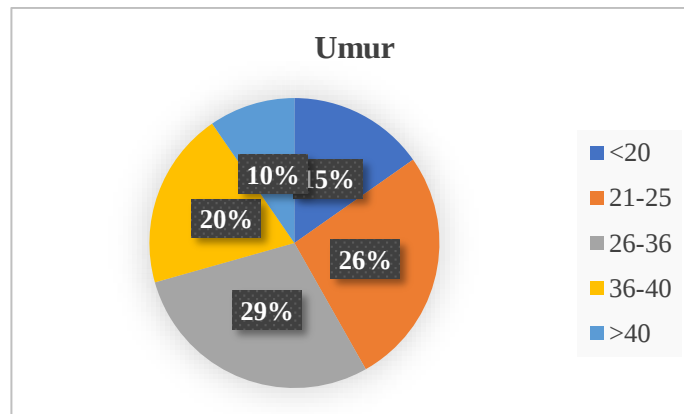
Karakteristik Penumpang

1. Data Hasil Wawancara Penumpang Stasiun Cibinong
 - a. Jenis Kelamin



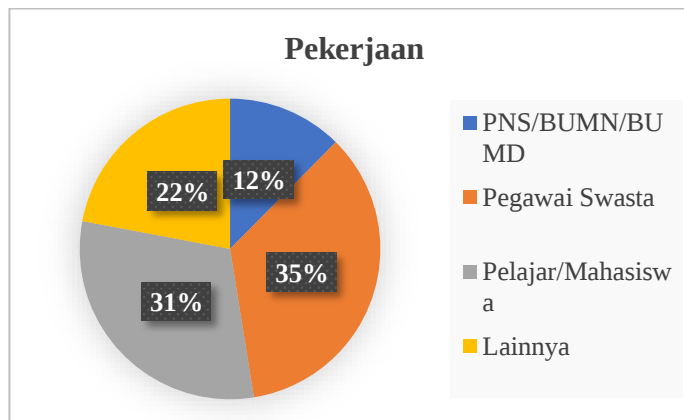
Gambar 1. Jenis Kelamin Penumpang

b. Umur



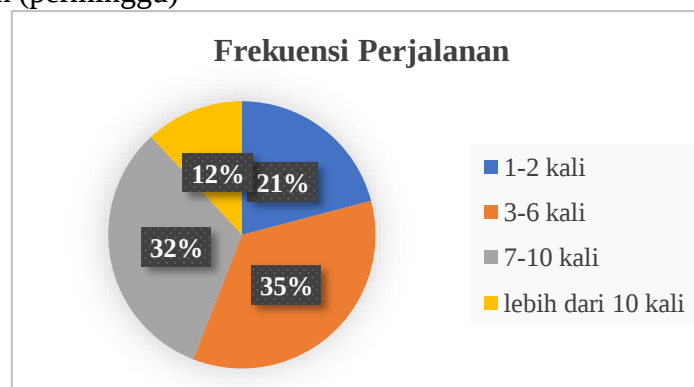
Gambar 2. Umur Penumpang

c. Pekerjaan



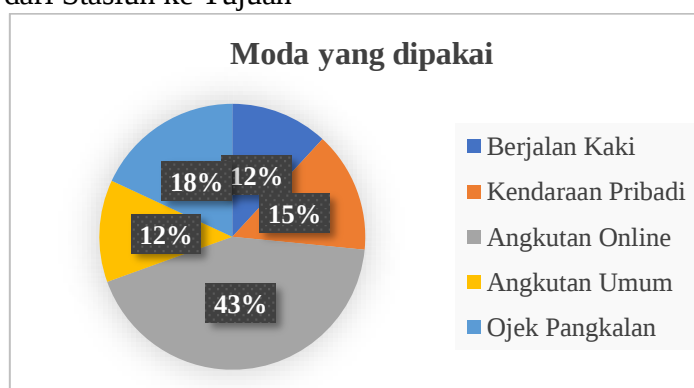
Gambar 3. Pekerjaan Penumpang

d. Frekuensi Perjalanan (perminggu)



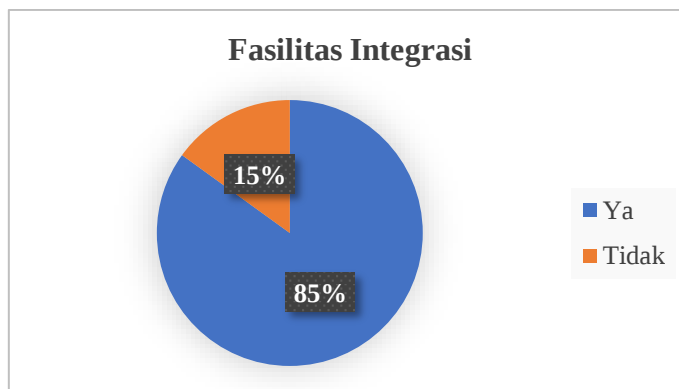
Gambar 4. Frekuensi perjalanan penumpang

e. Moda yang Dipakai dari Stasiun ke Tujuan



Gambar 5. Moda yang dipakai penumpang

f. Fasilitas Integrasi



Gambar 6. Fasilitas integrasi

Pada sub bab ini, disajikan data hasil wawancara penumpang yang turun di Stasiun Cibinong dan perbandingannya dengan standar pelayanan eksisting.

a. ModayangDigunakan

Wawancara menunjukkan bahwa mayoritas penumpang menggunakan angkutan online karena belum adanya fasilitas integrasi moda lanjutan di sekitar stasiun. Data ini menegaskan perlunya perencanaan pembangunan fasilitas integrasi moda lanjutan di Stasiun Cibinong.

b. FasilitasIntegrasi

Saat ini, Stasiun Cibinong belum memiliki fasilitas moda lanjutan, yang sesuai dengan kebutuhan responden yang menginginkan adanya fasilitas integrasi untuk melanjutkan perjalanan.

Implementasi Model *Single channel-Single Phase*

1. Deskripsi Data Kondisi

a. Angkutan online

Di Stasiun Cibinong, penumpang dapat melanjutkan perjalanan menggunakan angkutan online seperti ojek online dan taksi online. Namun, mereka harus berjalan sekitar 200 meter dari stasiun ke titik jemput di sekitar mini market di Jalan Pabuaran.

b. Angkutan umum

Penumpang dapat melanjutkan perjalanan dengan angkutan umum, tetapi harus berjalan sekitar 600 meter dari Stasiun Cibinong ke Jalan Raya Jakarta-Bogor, karena Jalan Pabuaran belum dilalui armada angkutan umum.

c. Ojek pangkalan

Penumpang juga dapat menggunakan jasa ojek pangkalan yang tersedia di Stasiun Cibinong. Namun, titik angkut ojek pangkalan masih acak dan tidak ada pangkalan atau titik kumpul khusus.

2. Pola kedatangan penumpang

Tabel 1. Jumlah pengguna moda lanjutan per jam

No	Jenis Moda Lanjutan	Jumlah penumpang (λ) 1 jam
1	Angkutan Online	76
2	Angkutan Umum	22
3	Ojek Pangkalan	32

Berdasarkan tabel jumlah penumpang yang menggunakan moda lanjutan di Stasiun Cibinong adalah 130 orang. Moda terbanyak adalah ojek online dengan 76 orang, karena dianggap lebih nyaman dibandingkan moda lain. Jumlah penumpang paling sedikit adalah angkutan umum, yaitu 18 orang. Data ini diperoleh pada waktu sibuk antara pukul 16.40 hingga 17.40 WIB.

3. Pola Pelayanan Sistem

Tabel 2. Jumlah pelayanan pada moda lanjutan

No	Jenis Moda Lanjutan	Jumlah Pelayanan (μ) 1 jam
1	Angkutan Online	58
2	Angkutan Umum	20
3	Ojek Pangkalan	28

Tabel diatas menunjukkan bahwa pelayanan tertinggi adalah untuk pengguna ojek online, dengan rata-rata 58 orang per jam. Sebaliknya, pengguna angkutan umum memiliki rata-rata pelayanan paling sedikit, yaitu 18 orang per jam.

4. Perhitungan Efektifitas untuk Model Single Channel-Single Phase dengan Angkutan Online

a. Periode sibuk atau tingkat kesibukan system (ρ)

Rata-rata tingkat kegunaan pelayanan angkutan umum di stasiun cibinong adalah $1,31 = 131\%$. Hasil di bawah 100% yang berarti tingkat kedatangan penumpang masih rendah dan masih ada kesempatan menganggur bagi driver angkutan umum.

b. Jumlah rata-rata penumpang dalam antrian (L_q)

Rata-rata jumlah penumpang yang mengantri sebanyak 2 orang per menit.

c. Jumlah rata-rata penumpang dalam sistem (L_s)

Rata-rata jumlah penumpang yang menunggu dalam sistem sebanyak 3 orang per menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem belum mampu menampung pelanggan sehingga terjadi penumpukan penumpang.

d. Waktu menunggu penumpang dalam antrian (W_q)

Waktu rata-rata yang dihabiskan penumpang untuk menunggu dalam antrian adalah 30,2 menit.

e. Waktu setiap calon penumpang berada dalam sistem (W_s)

Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang penumpang dalam sistem adalah 4 menit.

5. Perhitungan Efektifitas untuk Model Single Channel-Single Phase dengan Angkutan Umum

a. Periode sibuk atau tingkat kesibukan system (ρ)

Rata-rata tingkat kegunaan pelayanan angkutan umum di stasiun cibinong adalah $0,90 = 90\%$. Hasil di bawah 100% yang berarti tingkat kedatangan penumpang masih rendah dan masih ada kesempatan menganggur bagi driver angkutan umum.

b. Jumlah rata-rata penumpang dalam antrian (L_q)

Rata-rata jumlah penumpang yang mengantri sebanyak 9 orang per menit.

c. Jumlah rata-rata penumpang dalam sistem (L_s)

Rata-rata jumlah penumpang yang menunggu dalam sistem sebanyak 9 orang per menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menampung pelanggan sehingga tidak terjadi penumpukan penumpang.

d. Waktu menunggu penumpang dalam antrian (W_q)

Waktu rata-rata yang dihabiskan penumpang untuk menunggu dalam antrian adalah 3,23 menit.

e. Waktu setiap calon penumpang berada dalam sistem (W_s)

Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang penumpang dalam sistem adalah 3,57 menit.

6. Perhitungan Efektifitas untuk Model Single Channel-Single Phase dengan Ojek Pangkalan

a. Periode sibuk atau tingkat kesibukan system (ρ)

Rata-rata tingkat kegunaan pelayanan ojek pangkalan di stasiun cibinong adalah $0,87 = 87\%$. Hasil di bawah 100% yang berarti tingkat kedatangan penumpang masih rendah dan masih ada kesempatan menganggur bagi driver ojek pangkalan.

b. Jumlah rata-rata penumpang dalam antrian (L_q)

Rata-rata jumlah penumpang yang mengantri sebanyak 6 orang per menit.

- c. Jumlah rata-rata penumpang dalam sistem (L_s)
Rata-rata jumlah penumpang yang menunggu dalam sistem sebanyak 6 orang per menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menampung pelanggan sehingga tidak terjadi penumpukan penumpang.
- d. Waktu menunggu penumpang dalam antrian (W_q)
Waktu rata-rata yang dihabiskan penumpang untuk menunggu dalam antrian adalah 3,28 menit.
- e. Waktu setiap calon penumpang berada dalam sistem (W_s)
Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang penumpang dalam sistem adalah 1,75 menit.

Tingkat Efektivitas Pelayanan dari Model Single Channel Single Phase pada Moda Lanjutan

Tabel 3. Hasil perhitungan tingkat efektivitas moda lanjutan

	Keterangan	Moda Lanjutan		
		Angkutan Online	Angkutan Umum	Ojek Pangkalan
λ	Jumlah pengguna moda lanjutan (orang)	76	22	32
μ	Jumlah Pelayanan (orang)	58	20	28
P	Periode Sibuk (%)	131	90	87
L_q	Pelanggan dalam antrian (orang)	2	9	6
L_s	Pelanggan dalam server (orang)	3	9	6
W_q	Waktu menunggu dalam antrian (menit)	3,02	3,23	3,28
W_s	Waktu menunggu dalam server (menit)	4	3,57	1,75

Tabel 3 menunjukkan rata-rata tingkat kegunaan pelayanan di Stasiun Cibinong: angkutan online 131%, angkutan umum 90%, dan ojek pangkalan 87%. Tingkat kegunaan ojek online yang belum efektif menyebabkan penumpukan penumpang, sehingga perlu penambahan titik pelayanan. Angkutan umum dan ojek pangkalan masih mampu menampung penumpang tanpa perlu penambahan titik jemput.



Gambar 7. Rekomendasi titik dan sirkulasi moda lanjutan

Sistem integrasi antar moda yang baik menghubungkan satu moda dengan moda lain, memerlukan fasilitas yang mendukung perpindahan yang mudah dan terpadu. Salah satu fasilitas penting adalah jalur pejalan kaki yang terpisah dari jalur kendaraan. Di Stasiun Cibinong, arus pejalan kaki masih bercampur dengan kendaraan, sehingga diperlukan rekomendasi jalur pejalan kaki yang sesuai dengan arus, serta mempertimbangkan faktor keselamatan dan kenyamanan.



Gambar 8. Rekomendasi fasilitas pejalan kaki

Rekomendasi lebar trotoar di Stasiun Cibinong adalah 1 meter dengan tinggi 6 cm. Berdasarkan Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 02/SE/M/2018, lebar efektif lajur pejalan kaki untuk satu orang adalah 60 cm dengan tambahan 15 cm untuk bergerak tanpa membawa barang. Trotoar ini akan ditempatkan di jalan menuju stasiun untuk mengatasi konflik pejalan kaki yang menggunakan bahu jalan, yang berbahaya dan tidak nyaman karena berdampingan dengan kendaraan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Stasiun Cibinong merupakan sebuah stasiun kereta api kelas kecil yang terletak di Pabuaran, Cibinong, Bogor. Dimana Cibinong sendiri merupakan pusat pemerintahan dari Kabupaten Bogor, berdasarkan hasil observasi kondisi eksisting Stasiun Cibinong di dapati bahwa pada stasiun ini belum tersedia fasilitas angkutan lanjutan dan penataan angkutan lanjutan yang masih belum tertata dengan baik. Penumpang yang hendak melanjutkan perjalanan menggunakan moda angkutan lain harus berjalan sekitar 200 hingga 600 meter dari stasiun, sehingga kerap menyebabkan kemacetan di wilayah sekitar Stasiun Cibinong. Berdasarkan kesimpulan ini diperlukan fasilitas moda lanjutan bagi penumpang di kawasan Stasiun Cibinong.
2. Saat ini di Stasiun Cibinong belum tersedia fasilitas moda lanjutan, hal ini sesuai dengan jawaban dari para responden bahwa mereka menginginkan adanya fasilitas integrasi moda lanjutan dari stasiun untuk melanjutkan perjalanan ke tujuan.
3. Berdasarkan analisis Model *Single Channel-Single Phase* dengan 3 komponen jenis layanan moda lanjutan yaitu angkutan online, angkutan umum, dan ojek pangkalan. Dengan nilai periode sibuk atau tingkat kesibukan sistem (P) atau rata-rata tingkat kegunaan pelayanan angkutan online di stasiun cibinong adalah $1,31 = 131\%$. Hasil di atas 100% yang berarti tingkat kedatangan konsumen tinggi dan tidak ada kesempatan menganggur bagi sistem atau driver. Maka dari itu dengan direncanakan rekomendasi penambahan shelter untuk ojek online dan

fasilitas pejalan kaki diharapkan fasilitas moda lanjutan di Stasiun Cibinong seperti pada Gambar 7 dan Gambar 8 dapat lebih memudahkan pengguna jasa transportasi khususnya di Stasiun Cibinong supaya merasa lebih aman dan nyaman.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini, maka diajukan saran yaitu:

1. Dalam rangka mewujudkan transportasi yang berkelanjutan dengan perencanaan fasilitas moda lanjutan, optimalisasi kinerja moda lanjutan dapat dicapai jika di implementasikan dengan maksimal. Pemerintah dan pihak pengembang memiliki peran untuk meningkatkan kualitas pelayanan moda lanjutan agar dapat melahirkan integrasi dan konektivitas yang baik di dalam kawasan kajian.
2. Selain perencanaan fasilitas moda lanjutan guna meningkatkan kinerja moda lanjutan, diperlukan juga perhatian terhadap fasilitas pejalan kaki sebagai salah satu penunjang kinerja moda lanjutan, pada wilayah kajian sendiri belum tersedia fasilitas pejalan kaki, dan hendaknya pemerintah dan pihak terkait juga melakukan pembangunan fasilitas pejalan kaki guna pengoptimalan kinerja moda lanjutan di Stasiun Cibinong.
3. Pada penelitian selanjutnya, pemilihan pengembangan jenis moda lanjutan di kawasan Stasiun Cibinong dapat diperluas lebih dari penulisan penelitian ini.

REFERENSI

- _____. (2007). *UU No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian*.
- _____. (2005). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM. 49 Tahun 2005 Tentang Sistem Transportasi Nasional (sistranas)*.
- Anaviroh. (2012). *Model Antrian Satu Server Dengan Pola Kedatangan Berkelompok (Batch Arrival)*.
- Aryani, D., & Rosinta, F. (2010). Pengaruh kualitas layanan terhadap kepuasan pelanggan dalam membentuk loyalitas pelanggan. *Jurnal Ilmu Administrasi Dan Organisasi*, 17(2), 114–126. <https://doi.org/10.20476/jbb.v17i2.632>
- Astuty, D. R., Sinaga, N. A., & Mardianis, M. (2023). Aviation Safety Management System Arrangements to Realize Security and Safety at Halim Perdana Kusuma Airport. *Jurnal Hukum Sehasen*, 9(2), 151–160. <https://doi.org/10.37676/jhs.v9i2.4662>
- BPS Kabupaten Bogor. (2023). *Kabupaten Bogor Dalam Angka 2023*.
- Firdaus, M. F., & Nur, M. (2023). Analisa Tingkat Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Customer Satisfaction Index (CSI) dan Importance Performance Analysis (IPA). *Jurnal Perangkat Lunak*, 5(3), 295–301. <https://doi.org/10.32520/jupel.v5i3.2721>
- Gross, D and Harris, C. M. (1998). *Fundamental of Queueing Theory Third Edition*. John Wiley and Sons, INC. New York.
- Heizer J & Render B. (2008). *Manajemen operasional*. Jakarta: Salemba Empat; 2008.
- Kusnaeni. (2009). Model Antrian M/M/1 Dengan Pola Kedatangan Berkelompok. *Skripsi Pada FPMIPA UPI Bandung*.
- Rosnaeni, R., & Buchori, I. (2017). Analisis Pemilihan Moda Transportasi Penduduk Kelurahan Pabuaran-Cibinong Pasca Pengoperasian Kereta Komuter (KRL) Jalur Nambo (Cibinong) – Citayam – Jakarta. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 13(4), 503. <https://doi.org/10.14710/pwk.v13i4.18268>
- Sari, I. U. (2024). MANAJEMEN STRATEGI KERETA COMMUTER INDONESIA WILAYAH VIII SURABAYA DALAM MENINGKATKAN KEPUASAN PENUMPANG

- Setijowarno, D. dan Frazila, R. . (2001). *Pengantar Sistem Transportasi*. Edisi ke-I Semarang: Penerbit Universitas Katolik Soegijapranata.
- Siagian. (1987). *Penelitian Operasional : Teori dan Praktek*.
- Siti Nur, A. F. (2019). Penentuan Area Pick Up Point Ojek Online untuk Mengurangi KemacetanLalu Lintas di Sekitar Stasiun Kereta Api Jabodetabek. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 21(2), 145–154.
- Soimun, A., & Leliana, A. (2021). Analisis Fasilitas dan Aksesibilitas Halte dan Stasiun Kereta Commuter Surabaya Porong. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia (Indonesian Railway Journal)*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.37367/jpi.v5i2.168>
- Sugito, S., Prahutama, A., Santoso, R., & Wardhani, J. K. (2017). Model Antrean Kontinu (Studi Kasus di Gerbang Tol Banyumanik). *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2(1), 75–84.
- Supriono. (2020). *Evaluasi Kinerja Pintu dan Tingkat Pelayanan (Studi Kasus : GErbang Tol Teluk Mengkudu, Kab. Serdang Bedagai Sumatera Utara)*.
- Tamin. (2008). *Perencanaan dan Permodelan Transport*.
- Thomas J. Kakiay. (2004). *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta.
- Wilza, N., Rustiadi, E., & Hidayat, J. T. (2022). Perkembangan Kawasan Permukiman di Sekitar Titik Transit Kabupaten Bogor. *Tataloka*, 24(4), 349–365. <https://doi.org/10.14710/tataloka.24.4.349-365>