

ANALISIS KEBUTUHAN PERJALANAN KRL *COMMUTER LINE* LINTAS BEKASI-MANGGARAI TERHADAP *DEMAND* PENUMPANG

Widiya Susilowati ¹, Sudarwati ², Tri Rachmat ³

^{1,2)}Pogram Studi Teknik Sipil, Universitas Jayabaya, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

KRL Commuter Line adalah layanan kereta rel listrik komuter yang dioperasikan oleh PT Kereta Commuter Indonesia (PT KCI), jadwal perjalanan kereta api tertuang dalam Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) dimana setiap perjalanan kereta sudah ditetapkan waktu, kecepatan, dan lintasnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah kapasitas muat angkut penumpang, kapasitas lintas dan headway yang tersedia, peramalan pertumbuhan penumpang dan jumlah perjalanan serta jumlah sarana 5 tahun yang akan datang. Data atau informasi yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari PT. KCI dan data primer diperoleh dari survey langsung serta hasil perhitungan. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan manual dan metode peramalan dengan regresi linier. Hasil penelitian didapat bahwa muat angkut penumpang atau load factor yang ada saat ini sudah melebihi kapasitas, dan untuk kapasitas lintas serta headway saat ini masih belum melebihi kapasitas sehingga dapat dilakukan penambahan perjalanan, hal tersebut berbanding dengan hasil peramalan pertumbuhan penumpang, jumlah perjalanan dan jumlah sarana 5 tahun yang akan datang yang akan terus mengalami peningkatan.

Kata kunci : KRL, peramalan penumpang, load factor

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sarana yang sangat penting dan strategis dalam memperlancar roda perekonomian, Pentingnya transportasi tercermin pada semakin meningkatnya kebutuhan akan jasa angkutan untuk mobilitas orang serta barang. Transportasi umum adalah salah satu kebutuhan utama masyarakat di suatu wilayah untuk menunjang aktivitas sehari-hari, transportasi umum memiliki beberapa jenis, diantaranya adalah pesawat terbang, kapal laut, bus umum, dan kereta api. KRL Commuter Line adalah layanan kereta rel listrik komuter yang dioperasikan oleh PT Kereta Commuter Indonesia (PT KCI), jadwal perjalanan kereta api tertuang dalam Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) dimana setiap perjalanan kereta sudah ditetapkan waktu, kecepatan, dan lintasnya. KRL Commuter Line memiliki rata-rata jumlah penumpang per hari nya sebanyak 732.806 penumpang yang terdiri 83 stasiun dari 5 line yaitu Bogor Line, Cikarang Line, Rangkasbitung Line, Tanjung Priok Line, dan Tangerang Line. Salah satu line dengan kepadatan tertinggi adalah Cikarang Line, terutama pada lintas Bekasi – Manggarai yang terdiri dari 9 stasiun yaitu stasiun Bekasi, stasiun Kranji, stasiun Cakung, stasiun Klender baru, stasiun Buaran, stasiun Klender, stasiun Jatinegara, stasiun Matraman, dan stasiun Manggarai. Dengan jumlah penumpang rata- rata

perhari sebanyak 177.357 penumpang. Dengan jumlah perjalanan lintas Bekasi- Manggarai dibanding jumlah penumpang yang ada saat ini, maka pelayanan KRL Commuter Line Bekasi-Manggarai dianggap masih belum efektif karena terjadi kepadatan penumpang didalam kereta terutama pada jam sibuk pagi dan sore. Berdasarkan hasil survei penumpang, dapat disimpulkan bahwa Sebagian besar penumpang mengharapkan adanya penambahan jumlah rangkaian kereta/perjalanan

Rumusan Masalah

- Berapa kapasitas muat angkutan dalam satu hari perjalanan kereta sesuai dengan jumlah yang di standarkan atau ditetapkan?
- Berapa kapasitas lintas yang masih tersedia dan berapa headway pada KRL commuter Line lintas Bekasi – Manggarai ?
- Berapa perkiraan jumlah penumpang KRL commuter Line Lintas Bekasi-Manggarai pada kurun waktu 5 tahun yang akan datang ?
- Berapa banyak jumlah perjalanan dan jumlah sarana KRL commuter Line Lintas Bekasi-Manggarai yang dibutuhkan untuk memenuhi demand

penumpang dalam kurun waktu 5 tahun yang akan datang ?

Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui jumlah kapasitas muat angkut penumpang dalam satu hari perjalanan kereta sesuai jumlah yang sudah di standarkan atau ditetapkan.
- b. Mengetahui kapasitas lintas yang tersedia dan headway pada KRL commuter Line lintas Bekasi – Manggarai.
- c. Mengetahui pertumbuhan penumpang KRL commuter Line Lintas Bekasi- Manggarai 5 tahun yang akan datang.
- d. Mengetahui jumlah perjalanan dan jumlah sarana KRL commuter Line Lintas Bekasi- Manggarai yang dibutuhkan untuk memenuhi demand penumpang dalam kurun waktu 5 tahun yang akan datang

Batasan Masalah

- a. Penelitian dilakukan dari stasiun Bekasi – Manggarai.
- b. Perhitungan jumlah penumpang KRL commuter Line lintas Bekasi – Manggarai berdasarkan data Daerah Operasi 1 Jakarta dari realisasi jumlah penumpang mulai Januari 2023 – Agustus 2023.
- c. Penelitian dilakukan dalam kondisi perjalanan kereta api normal tanpa adanya gangguan

Kajian Pustaka

Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA)

Grafik Perjalanan Kereta Api atau GAPEKA adalah pedoman pengaturan pelaksanaan perjalanan kereta api yang digambarkan dalam bentuk garis yang menunjukkan stasiun, waktu, jarak, kecepatan, dan posisi perjalanan kereta api.

1.1. Headway

Headway adalah interval atau selang waktu antara saat bagian depan kereta api melewati suatu titik (pada umumnya stasiun) sampai dengan saat bagian kereta api berikutnya melewati titik yang sama antara dua stasiun dan dengan satuan menit/kereta. Interval waktu ini terdiri dari waktu perjalanan suatu kereta api dari suatu stasiun ke stasiun berikutnya/sebelahnya ditambah dengan waktu pelayanan blok dan sinyal antara dua stasiun berdekatan, satuannya menit/kereta.

1.2. Kapasitas Lintas

Kapasitas lintas merupakan kemampuan suatu lintas jalan kereta api untuk menampung operasi perjalanan kereta api dalam periode atau

kurun waktu tertentu, bisa 1 jam (60 menit) atau umumnya 24 jam (1440 menit) yang dapat dilaksanakan di lintas yang bersangkutan dengan stasiun kereta api per jam (KA/jam) atau per hari (KA/hari).

1.3. Load Factor

Load factor (LF) adalah perbandingan antara jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas tempat duduk yang disediakan dan kemudian dinyatakan dalam presentase (%).

1.4. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan awal pengkajian dari suatu system, analisis dapat berupa survey, observasi pendapat ahli, diskusi dan lain sebagainya. Pada tahap analisis kebutuhan dapat ditentukan komponen-komponen yang berpengaruh dan berperan dalam suatu sistem.

1.5. Demand Forecast

Peramalan didefinisikan sebagai sebuah prediksi tentang apa yang akan terjadi dimasa depan. Peramalan yang dilakukan umumnya berdasarkan data-data yang terdapat pada masa lampau yang dianalisis menggunakan metode-metode tertentu.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data atau informasi dengan tujuan memecahkan masalah serta memperoleh kesimpulan. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan teknik analisis regresi linier sederhana.

1.6. Metode Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data sekunder merupakan yang didapat dari operator sedangkan data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui perhitungan data sekunder.

Analisis Data

Analisa Kapasitas Angkut Sarana Analisa ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sarana untuk menampung penumpang berdasarkan spesifikasi dan kapasitas setiap kereta serta melihat okupansi penumpang yang telah diangkut. Analisa ini akan menghitung kapasitas angkut 1 train set dikalikan banyaknya perjalanan dalam 1 hari. Jadi, dapat diketahui kapasitas angkut KRL

Commuter Line Bekasi-Manggarai dalam 1 hari.

a. Analisa Perhitungan Headway

Perhitungan headway bertujuan untuk mengetahui berapa ketentuan headway yang berlaku pada tiap lintas yang dilalui KRL Commuter Line yang selanjutnya digunakan untuk menghitung kapasitas lintas. Dalam perhitungan headway ini, jenis jalur dan jenis persinyalan yang digunakan sangatlah berpengaruh

b. Analisa Perhitungan Kapasitas Lintas

Perhitungan kapasitas lintas ini bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah KA yang dapat melintas pada suatu lintas. Dengan mengetahui kapasitas lintas pada lintas terkait, maka dapat digunakan sebagai dasar perencanaan penambahan perjalanan KA.

c. Analisa Peramalan Jumlah Penumpang

Peramalan jumlah penumpang ini bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah penumpang pada tahun-tahun yang akan datang. Apakah jumlah penumpang mengalami penurunan atau mengalami kenaikan. Dengan mengetahui jumlah penumpang ditahun mendatang, maka dapat dilakukan analisa untuk menentukan jumlah perjalanan dan sarana yang dibutuhkan. Peramalan jumlah penumpang dilakukan menggunakan aplikasi SPSS kemudian dihitung dengan menggunakan rumus $Y_t = a + bX$.

d. Analisa Peramalan Jumlah Perjalanan dan Sarana

Peramalan jumlah perjalanan dan sarana ini digunakan untuk mengetahui jumlah perjalanan dan sarana yang akan dibutuhkan untuk memenuhi pertumbuhan penumpang di waktu mendatang. Dengan adanya kemungkinan bertambahnya jumlah penumpang, perlu adanya penyesuaian jumlah perjalanan yang ada dan ketersediaan sarana yang siap beroperasi.

2. Hasil dan Analisis

2.1. Load Factor

Load factor merupakan perbandingan antara jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas daya angkut.

Tabel 4.1 Load Factor

Bulan	Volume Penumpang Rata-rata/Hari		Kapasitas Angkut		Nilai Load Factor (%)	
	Bekasi - Manggarai	Manggarai - Bekasi	Bekasi - Manggarai	Manggarai - Bekasi	Bekasi - Manggarai	Manggarai - Bekasi
Januari	84.266	87.111	74.924	74.720	113%	117%
Februari	85.292	86.733	74.924	74.720	114%	117%

Maret	87.902	91.774	74.924	74.720	118%	123%
April	82.022	80.876	74.924	74.720	110%	109%
Mei	88.477	87.341	74.924	74.720	119%	117%
Juni	90.597	89.558	74.924	74.720	121%	120%
Juli	95.695	94.290	74.924	74.720	128%	127%
Agustus	94.049	92.836	74.924	74.720	126%	125%

2.2. Frekuensi

Frekuensi merupakan banyaknya perjalanan KRL Lintas Bekasi – Manggarai yang dioperasikan dalam satuan waktu. Satuan waktu yang digunakan bisa berupa menit, jam, maupun hari. KRL Lintas Bekasi – Manggarai memiliki frekuensi perjalanan sebanyak 207 perjalanan per hari dengan rincian 101 perjalanan Bekasi - Manggarai dan 106 perjalanan dari Manggarai - Bekasi.

2.3. Waktu Tempuh

Waktu tempuh setiap kereta berbeda-beda walaupun dengan kecepatan dan lintas yang sama, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah waktu tunggu bersilang, meskipun jalur pada lintas Jatinegara - Bekasi sudah double-double track namun pelayanan pada stasiun cakung masih harus bergantian dengan kereta antar kota maupun kereta barang untuk pembentukan rute nya.

2.4. Headway

Headway adalah interval atau selang waktu antara saat bagian depan kereta api melewati suatu titik (pada umumnya stasiun) sampai dengan saat bagian kereta api berikutnya melewati titik yang sama antara dua stasiun dan dengan satuan menit/kereta.

Tabel 4.4 Headway KRL Commuter Line Lintas Bekasi – Manggarai

No	Lintas	Perhitungan Headway (Menit)	Headway Eksisting (Menit)
Bekasi – Manggarai			
1	BKS - KRI	2 Menit	7 Menit
2	KRI - CUK	2 Menit	7 Menit
3	CUK - KLDB	2 Menit	7 Menit
4	KLDB - BUA	2 Menit	7 Menit
5	BUA - KLD	2 Menit	7 Menit
6	KLD - JNG	2 Menit	7 Menit
7	JNG - MTM	3 Menit	10 Menit
8	MTM - MRI	3 Menit	10 Menit
Manggarai – Bekasi			
9	MRI - MTM	3 Menit	10 Menit
10	MTM - JNG	3 Menit	10 Menit
11	JNG - KLD	2 Menit	7 Menit

12	KLD - BUA	2 Menit	7 Menit
13	BUA - KLDB	2 Menit	7 Menit
14	KLDB - CUK	2 Menit	7 Menit
15	CUK - KRI	2 Menit	7 Menit
16	KRI - BKS	2 Menit	7 Menit

2.5. Kapasitas Lintas

Kapasitas lintas merupakan kemampuan suatu lintas jalan kereta api untuk menampung operasi perjalanan kereta api dalam periode atau kurun waktu tertentu. Kapasitas lintas diperlukan untuk melihat kemampuan lintas atau prasarana dalam pengoperasian perjalanan kereta api.

2.6. Tingkat Pertumbuhan Penumpang

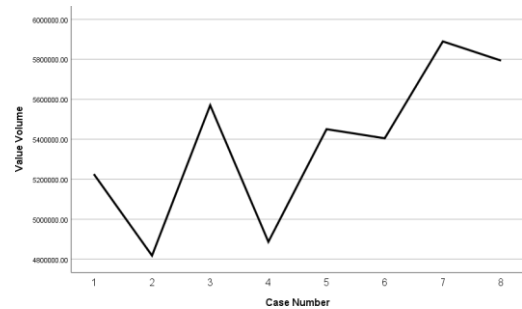
Analisis pertumbuhan penumpang dilakukan dengan cara perhitungan dan pengkajian berdasarkan pedoman-pedoman yang ada. Hasil dari analisis tingkat pertumbuhan penumpang ini dapat menjadi acuan perlu atau tidaknya untuk dilakukan rekomendasi peningkatan angkutan penumpang. Bila hasil dari analisis menunjukkan bahwa angka pertumbuhan penumpang naik, maka terdapat kesempatan untuk dilakukan penambahan jumlah sarana atau frekuensi kereta yang dioperasikan. Data yang dijadikan sampel untuk perhitungan tingkat pertumbuhan penumpang adalah data jumlah penumpang KRL Commuter Line Lintas Bekasi - Manggarai mulai Januari 2023 sampai dengan Agustus 2023. Berikut adalah tabel jumlah penumpang KRL Commuter Line Lintas Bekasi - Manggarai Januari 2023 sampai dengan Agustus 2023.

Tabel 4.6 Data Realisasi Jumlah Penumpang KRL Commuter Line lintas Bekasi – Manggarai

Bulan	Jumlah Penumpang/Bulan
Januari	5.225.582
Februari	4.817.935
Maret	5.569.959
April	4.886.936
Mei	5.450.371
Juni	5.404.637
Juli	5.889.535
Agustus	5.793.450

Dari data penumpang KRL Commuter Line diatas dilakukan analisis regresi. Analisis regresi sendiri berarti mempelajari

bentuk hubungan antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y). Hasil dari analisis regresi ini akan menghasilkan persamaan $Y_t = a + bX$ Selain menghasilkan persamaan tersebut, hasil dari analisis ini akan menunjukkan besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y yang ditunjukkan dengan nilai R square. Berikut adalah hasil analisis regresi :



Gambar 4.2 Diagram Volume Penumpang Januari - Agustus

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.706 ^a	.499	.415	296948.5651

a. Predictors: (Constant), t

Dari analisis menggunakan IBS SPSS diperoleh nilai R square sebesar 0,499, nilai tersebut mengandung arti bahwa pengaruh bulan operasi (X) terhadap volume penumpang (Y) adalah sebesar 49,9%.

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4876200.000	231380.458		21.074	.000
	t	111911.250	45820.158	.706	2.442	.050

a. Dependent Variable: Volume

Untuk persamaan trend linier adalah $Y_t = a + bX$, huruf “a” adalah angka , sedangkan huruf “b” adalah nilai t. untuk nilai adalah sebesar 4876200.000 dan nilai b sebesar 111911.250, sehingga persamaan trend linier nya adalah :

$$Y_t = 4876200.000 + 111911.250t$$

Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung perkiraan jumlah penumpang pada beberapa tahun kedepan. Berikut adalah perhitungan perkiraan jumlah penumpang KRL Commuter Line Lintas Bekasi - Manggarai untuk September 2023 - Agustus 2028 yaitu selama 5 tahun

kedepan.

2.7. Peramalan sarana dan perjalanan

Kapasitas untuk penumpang KRL Commuter Line pada susunan 10 SF dengan kapasitas penumpang duduk sebanyak 500 penumpang, penumpang berdiri sebanyak 924 penumpang dan untuk 12 SF dengan kapasitas penumpang duduk sebanyak 600 penumpang, serta penumpang berdiri sebanyak 1112 penumpang. Kapasitas penumpang dalam satu hari adalah 74.924 penumpang dan dalam satu bulan 2.247.720 penumpang (Tabel Peramalan untuk kebutuhan sarana KRL Commuter Line Lintas Bekasi – Manggarai pada lampiran)

Berdasarkan hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah sarana dan jumlah perjalanan yang dibutuhkan perhari harus dilakukan penambahan. Hal ini dilakukan agar dapat memenuhi demand penumpang KRL Commuter Line Lintas Bekasi - Manggarai yang sangat tinggi. Akan tetapi, ketersediaan sarana yang digunakan untuk KRL Commuter Line Lintas Bekasi - Manggarai ini memiliki jumlah yang sangat terbatas dan sudah tidak tersedia kereta cadangan di dipo KRL Daop 1 Jakarta, oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan jumlah sarana di masa depan dapat dilakukan dengan pengadaan sarana baru agar dapat menampung tingginya minat penumpang yang ada. Berikut adalah perhitungan jumlah sarana yang dibutuhkan untuk ketersediaan sarana KRL Commuter Line Lintas Bekasi - Manggarai :

- SG (Siap Guna)
 $SG = 412$
- SGO (Siap Guna Operasi)
 $SGO = 92,5\% \times 412 = 382$
- SO (Siap Operasi)
 $SO = 85\% \times 412 = 351$
- TSGO (Tidak Siap Guna Operasi)
 $TSGO = 7,5\% \times 412 = 31$
- TSO (Tidak Siap Operasi)
 $TSO = 7,5\% \times 412 = 31$

Kesimpulan

- a. Kapasitas muat angkut KRL Commuter Line Lintas Bekasi – Manggarai adalah 149.644 penumpang/hari dengan rata-rata penumpang 177.357/hari sehingga dapat disimpulkan bahwa KRL Commuter Line Lintas Bekasi – Manggarai saat ini sudah melebihi muatan.
- b. Kapasitas lintas dan headway yang ada dibandingkan dengan jumlah perjalanan dan headway KRL Commuter Line Lintas Bekasi – Manggarai saat ini masih memiliki slot atau belum melebihi kapasitas sehingga masih dapat dilakukan penambahan perjalanan.
- c. Pertumbuhan penumpang berdasarkan hasil peramalan penumpang setiap bulan mengalami kenaikan bahkan kenaikan mencapai 2 kali lipat pada 5 tahun yang akan datang.
- d. Berdasarkan peramalan penumpang yang mengalami kenaikan pada 5 tahun yang akan datang maka jumlah sarana dan jumlah perjalanan harus ditingkatkan untuk memenuhi *demand* penumpang.

Saran

Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa penambahan jumlah sarana dan penambahan perjalanan KRL Commuter Line Lintas Bekasi – Manggarai sangat diperlukan untuk mencukupi pertumbuhan penumpang yang ada. Oleh karena itu, penulis menyarankan kepada PT. KCI (Kereta Commuter Indonesia) untuk dapat menggunakan hasil analisis penulis untuk pengajuan pengadaan sarana baru dan penambahan perjalanan untuk kebutuhan operasi KRL Commuter Line Lintas Bekasi – Manggarai.

Daftar Pustaka

- STTD Bekasi. *Modul Operasi Kereta Api PPI Madiun. Modul Perencanaan Perjalanan Kereta Api-1.*
- Kramadibrata, S. *Perencanaan Perkeretaapian.* Bandung.
- Supriadi, U. *Pokok-pokok Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA).* Bandung.
- Supriadi, U. *Modul Perencanaan Perjalanan Kereta Api II.* Jakarta *Undang-Undang*

- Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian*, Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia. Jakarta
- Direktorat Jenderal Perkeretaapian, *Grafik Perjalanan Kereta Api Tahun 2023*
- PT Kereta Commuter Indonesia. (2023). *Jumlah Penumpang KRL Commuter Line Januari – Agustus 2023*. Jakarta
- PT Kereta Commuter Indonesia. (2023). *Data Base GAPEKA 2023*
- Muqaffi, AL. *Analisis Kebutuhan Perjalanan KRL Terhadap Demand Penumpang Lintas Cikarang – Karawang di PT Kereta Commuter Indonesia*. Madiun
- Wiryanan, MR. *Analisis Kebutuhan Perjalanan Terhadap Demand Penumpang KA Bandara Soekarno Hatta*. Jakarta
- Cahyantika, W. *Analisis Terhadap Penambahan Stamformasi Kereta Api Sibinuang Pada Hari Libur Lintas Padang-Naras*. Bekasi
- Lestari, S. *Analisis Kebutuhan Sarana Kereta Api Rel Listrik (Krl) Lintas Bekasi-Jakarta Kota*. Jakarta
- Pramono, S. *Penambahan Frekuensi Perjalanan Ka Pangrango Lintas Bogor-Sukabumi*. Bekasi