

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Kegiatan *Survey Lapangan*

Stasiun Rangkasbitung sebagai daerah yang memiliki tempat pemberhentian *Commuter Line* akhir memiliki tingkat perpindahan yang cukup tinggi. Meningkatnya jumlah penumpang dan tidak bertambahnya sarana yang tersedia di stasiun mengakibatkan kepadatan penumpang sehingga membentuk antrean.

Selain itu, PT KCI *Commuter Line* di tahun 2017 telah menambahkan rute jalur perjalanan dari Stasiun Tanah Abang hingga Stasiun Rangkasbitung, Antusiasme para pengguna cukup tinggi, mereka biasanya menggunakan KA lokal kini mulai membiasakan diri dengan menggunakan KRL diketahui PT KCJ mengoperasikan 16 perjalan KRL *Commuter Line* dari Tanah abang dan 19 dari stasiun Rangkasbitung setiap hari. Jadwal KRL pertama dari Stasiun Rangkasbitung menuju Stasiun Tanah Abang adalah pukul 04.00 WIB, sementara jadwal KRL terakhir pemberangkatan Rangkasbitung pukul 20.40 WIB. Dari data elektronik sejak pemberangkatan pertama pukul 04.00 sampai dengan pukul 11.30 WIB.

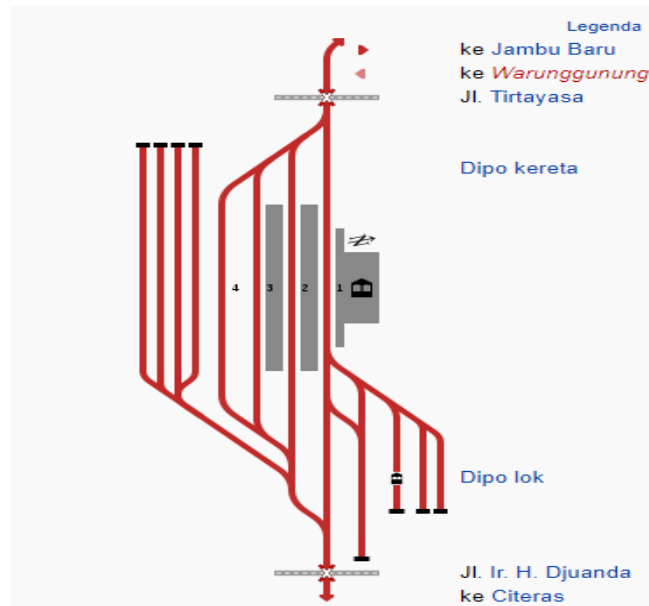
Stasiun Rangkasbitung sebagai daerah yang memiliki tempat pemberhentian kereta *Commuter Line* akhir memiliki tingkat perpindahan yang cukup tinggi. Dengan kondisi seperti ini, maka kota Rangkasbitung harus memiliki sistem dan prasarana transportasi yang memadai, untuk mengatur pergerakan alur kereta api harus ditunjang dengan fasilitas pelayanan dan kebutuhan loket *Commuter Line* yang layak dan memadai.

Kegiatan *survey lapangan* ini dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 1 sampai dengan

tanggal 2 Agustus 2023 selama 16 jam untuk pengambilan data primer yaitu data tingkat kedatangan penumpang yang berada di sekitar loket tiket penumpang *Commuter Line* Stasiun Rangkasbitung serta waktu pelayanan penumpang yang masuk ke loket tiket *Commuter Line*.



Gambar 5.1 Stasiun Rangkasbitung
(Sumber: Google Maps diakses pada 1 Oktober 2023 pukul 17.50)



Gambar 5.2 Diagram Lintasan Stasisun Rangkasbitung
(Sumber: KIP.KCI diakses pada 1 Oktober 2023 pukul 17.50 WIB)

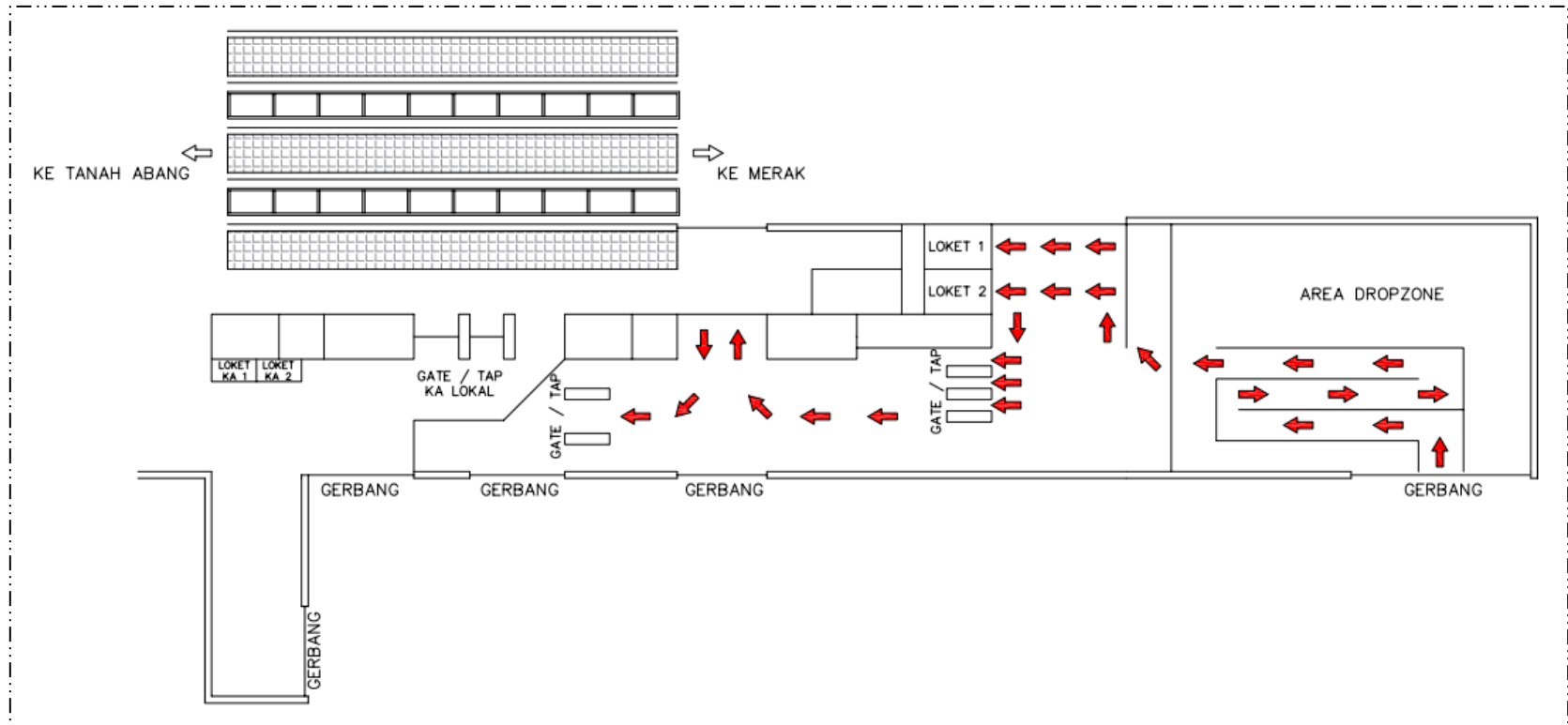
Survey pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan data hari puncak untuk menghasilkan jumlah sampel waktu pelayanan yang dibutuhkan dalam *survey* primer. *Survey* pendahuluan ini berupa data yang didapat dari pihak *Commuter Line* Stasiun Rangkasbitung.

Pada survei primer, *survey* penumpang dilakukan untuk melihat persentase pergerakan penumpang persatuan jam pada hari puncak (hari minggu). Persentase ini yang akan digunakan untuk mengolah kedatangan penumpang berdasarkan pertumbuhan penumpang.



Gambar 5.3 Kondisi Loket *Commuter Line* Stasiun Rangkasbitung
(Sumber: Survey Primer, 2023)

Berdasarkan hasil *survey* primer kondisi loket *Commuter Line* Rangkasbitung jumlah loketnya yaitu ada 2 loket dan mesin tapping berjumlah 5 . Berikut adalah gambar dimana sirkulasi antrean masuk dan keluar loket tiket *Commuter Line* dan kereta Ekonomi yang berada di Stasiun Rangkasbitung



Gambar 5.4 *Layout Sirkulasi Keluar Masuk Stasiun Rongkasbitung*
(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

5.2 Perhitungan Kebutuhan Data Survey Lapangan

Data merupakan materi faktual yang terdapat di lapangan dan belum diolah untuk dijadikan informasi. Informasi didapat dari data yang telah diolah melalui suatu proses atau analisis. Data sangat berpengaruh dalam proses perencanaan karena ketika *planner* salah menafsirkan data maka informasi yang didapat akan salah. Untuk itu data yang dibutuhkan harus benar-benar valid dan dapat di pertanggung-jawabkan.

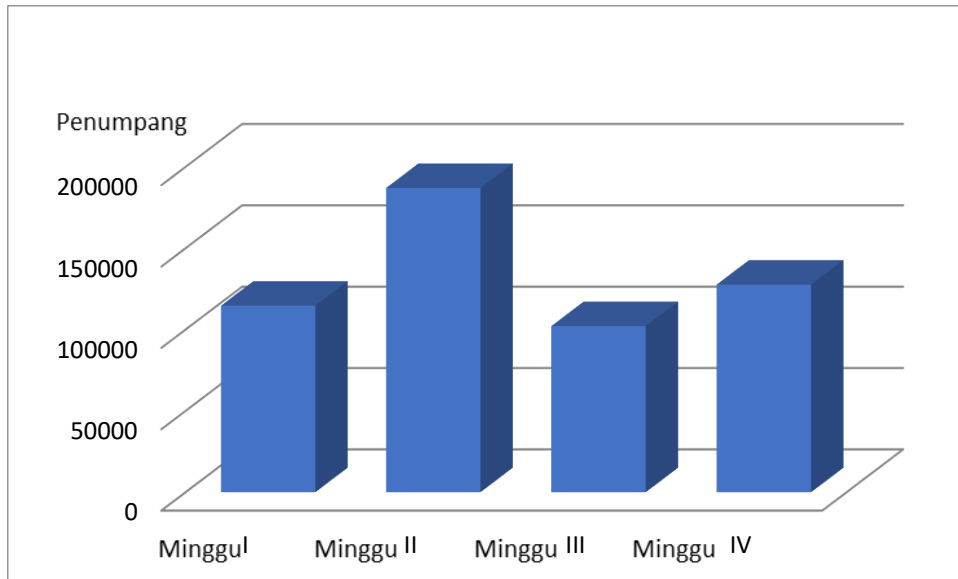
Data yang dibutuhkan dalam penyusunan penelitian data disusun ke dalam sebuah tabel kebutuhan data. Penyusunan kebutuhan data ini bertujuan untuk mempermudah proses dalam mendapatkan data pada saat pelaksanaan survei sehingga lebih terarah dan lebih efisien. Kebutuhan data berisi data-data yang dibutuhkan berupa nama data, unit data, tipe data, jenis data, waktu data, sumber data, cara memperolehnya, tujuan dan sasaran.

Untuk mengetahui kondisi penumpang perlu adanya data dari pihak Stasiun Rangkasbitung .Untuk menentukan *Peak day* bisa ditentukan dari data penumpang yang diperoleh dari PT.KCI yang bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.1 Data Penumpang Mingguan Bulan Agustus Tahun 2023

Minggu	Jumlah Penumpang
I	97.267
II	188.009
III	102.543
IV	158.902
Total	546.721

(Sumber : Data Penumpang PT.KCI Rangkasbitung Bulan Agustus Tahun 2023)



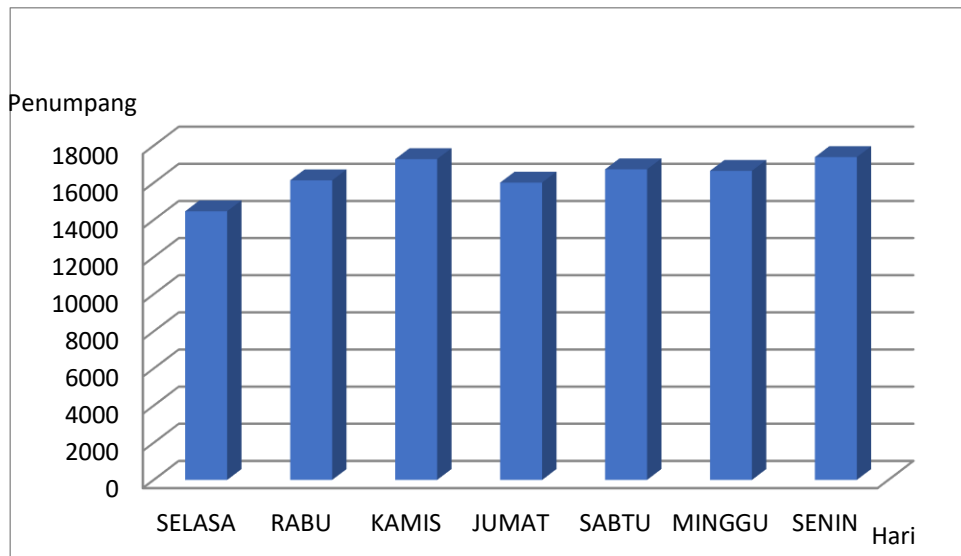
Gambar 5.5 Grafik Produksi Penumpang Mingguan Bulan Agustus 2023
(Sumber : Data Penumpang PT.KCI Rangkasbitung Bulan Agustus Tahun 2023)

Dari tabel di atas terlihat bahwa puncak pergerakan penumpang terjadi pada minggu kedua dengan total penumpang sebesar 188.009 penumpang. Sehingga minggu kedua pada bulan Agustus 2023 yang digunakan untuk analisa lanjutan.

Tabel 5.2 Data Penumpang Harian Bulan Agustus Tahun 2023

Hari	Tanggal	Jumlah Penumpang
Jumat	25	12.219
Sabtu	26	12.243
Minggu	27	14.285
Senin	28	15.832
Selasa	29	14.681
Rabu	30	15.505
Kamis	31	15.330

(Sumber : Data Penumpang PT.KCI Rangkasbitung Bulan Agustus Tahun 2023)



Gambar 5.5 Grafik Penumpang Harian Bulan Agustus 2023
 (Sumber : Data Penumpang PT.KCI Rangkasbitung Harian Bulan Agustus Tahun 2023)

Dari tabel di atas terlihat bahwa puncak pergerakan penumpang terjadi pada hari Senin pada minggu kedua bulan Agustus 2023 dengan jumlah penumpang sebesar 15.832 penumpang, sehingga hari digunakan sebagai analisa untuk survey lapangan dan sebagai ukuran populasi (N).

Untuk menghitung jumlah sampel yang digunakan untuk penelitian ini yaitu dengan menggunakan rumus slouvin.

$$n = \frac{N}{1+N.e^2} \quad (5.1)$$

Dimana : n = Ukuran Sampel

N = Ukuran Populasi

e = Prosentase (%), toleransi ketidaktelitian karena kesalahan dalam pengambilan sampel. (e = 7%)

$$\text{Sehingga : } n = \frac{15832}{1+15832.7^2}$$

$$n = 201 \approx 200$$

Berdasarkan perhitungan tersebut didapat $n = 200$ yang artinya total populasi sampel yg dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan data *survey* lapangan. Data total sampel tersebut dipecah sesuai dengan proporsi loket penumpang yang dibuka tergantung kondisi di lapangan yaitu 2 loket.

$$\begin{aligned}\text{Sampel penumpang per loket} &= \frac{n}{\text{jumlah loket penumpang}} \\ &= \frac{200}{2} \\ &= 100\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut didapat kebutuhan sampel penumpang per loket yaitu sebesar 100 penumpang. Sehingga data tersebut digunakan untuk pengambilan sampel pelayanan penumpang pada survei lapangan.

5.3 Perhitungan Kinerja Pelayanan Loket Penumpang

Kinerja pelayanan pada loket penumpang sampai saat ini belum memenuhi harapan masyarakat. Berbagai upaya perbaikan terhadap pelayanan loket telah dilakukan oleh PT.KCI, namun hasilnya belum maksimal. Sementara itu, masyarakat menuntut hak-hak mereka ketika berhubungan dengan pelayanan yang ada agar memberikan pelayanan yang baik . dengan adanya pelayanan yang baik, maka masyarakat lebih nyaman lagi untuk menggunakan angkutan umum yaitu kereta api.

Tujuan dilakukannya kinerja pelayanan loket, yaitu:

- a. Mengetahui capaian kinerja pelayanan loket penumpang
- b. Memberikan saran atau rekomendasi untuk meningkatkan kualitas pelayanan melalui hasil perhitungan yang ada

- c. Menjamin kualitas kinerja pelayanan loket mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pelaporan.

Lokasi yang ditinjau adalah loket *Commuter Line* Stasiun Rangkasbitung. Pola antrean yang ada di loket penumpang tersebut adalah *First In First Out* (FIFO) dimana penumpang yang datang akan dilayani terlebih dahulu. Terdapat 2 loket yang melayani kedatangan penumpang. Dengan memperhitungkan rata-rata kedatangan penumpang pada jam puncak, maka dapat dihitung jumlah penumpang dalam sistem, jumlah penumpang dalam antrean, waktu penumpang dalam sistem dan waktu penumpang dalam antrean.

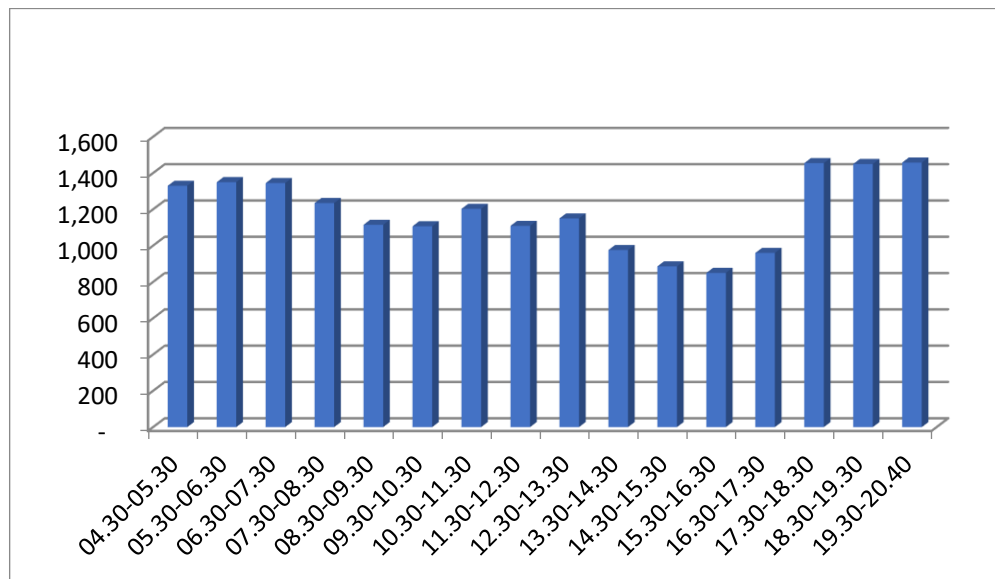
Tabel 5.3 Data Penumpang 16 jam Bulan September Tahun 2023

Jam	Jumlah Penumpang
04.30-05.30	1.330
05.30-06.30	1.350
06.30-07.30	1.345
07.30-08.30	1.235
08.30-09.30	1.115
09.30-10.30	1.107
10.30-11.30	1.203
11.30-12.30	1.109
12.30-13.30	1.150
13.30-14.30	976

Lanjutan

Jam	Jumlah Penumpang
14.30-15.30	886
15.30-16.30	850
16.30-17.30	960
17.30-18.30	1.455
18.30-19.30	1.450
19.30-20.40	1.458
Σ	18.979

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)



Gambar 5.5 Grafik Penumpang 16 jam Bulan September 2023
(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Dilihat dari tabel dan gambar diatas , bahwa data jumlah penumpang tertinggi pada jam puncak 19.30 – 20.40 yaitu mencapai 1.458 penumpang dengan total perhari mencapai 18.979. Dengan hasil data tersebut maka terjadinya penumpukan penumpang di area

Stasiun Rangkasbitung, yang dikarenakan adanya penumpang dari Stasiun Tanah Abang dan dari Stasiun Merak karena Stasiun Rangkasbitung merupakan stasiun transit / pemberhentian terakhir.

Perhitungan kinerja pelayanan loket penumpang pada kondisi eksisting berdasarkan data produksi penumpang PT.KCI Rangkasbitung bulan September 2023 pada tabel 5.3 :

a. Waktu Pelayanan (WP)

Waktu pelayanan adalah waktu yang diberikan dalam melayani penerima jasa secara efektif dan efisien, dengan waktu yang cepat dan tepat penerima jasa akan merasa puas. Pertambahan volume penumpang yang memakai angkutan umum khususnya kereta api akan menuntut pelayanan yang handal dari kereta api tersebut sebagai imbalan dari sejumlah penumpang yang mereka berikan. Target yang menjadi sasaran pelayanan loket terhadap pemakai jasa adalah kelancaran, keamanan dan kenyamanan. Untuk dapat mencapai sasaran tersebut, ditetapkan bahwa sebagai tolak ukur operasionalnya adalah berupa waktu pelayanan penumpang.

Dalam hal ini dari pihak pemberi jasa harus mampu memberikan pelayanan prima kepada pemakai jasa untuk para penumpang dengan mengetahui apa yang diinginkan oleh pemakai angkutan kereta api. Kelancaran pelayanan dapat menggambarkan bagaimana sebenarnya peran pelayanan dalam menunjang sistem transportasi dan sektor ekonomi.

Waktu Pelayanan Rata - rata (ΣWP) yang dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh satu tempat pelayanan untuk dapat melayani transaksi rata – rata. Dari data hasil survei dilapangan pada loket penumpang diperoleh rata-rata pelayanan

sebesar 13,87 detik/penumpang. Waktu pelayanan yang diperoleh dari hasil survei primer dilapangan, perlu diperhitungkan juga kondisi ideal waktu pelayanan pada suatu loket penumpang agar tercapainya optimalisasi kinerja waktu pelayanan pada satu loket penumpang. Kondisi ideal waktu pelayanan (WP) yang dibutuhkan pada suatu loket penumpang, diperhitungkan dari arus pergerakan terbesar (λ), maka waktu pelayanan yang ideal pada loket penumpang *Commuter Line* adalah:

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Pelayanan } (\mu) &= \text{Tingkat Kedatangan/Jmlh Loket Penumpang} \\ &= 1.458 / 2 \\ &= 729 \text{ penumpang/loket} \end{aligned}$$

Jadi waktu pelayanan ideal adalah:

$$\begin{aligned} \text{WP} &= 3600 / \mu \\ &= 3600 / 729 \\ &= 4,94 \text{ detik/penumpang} \end{aligned}$$

Membandingkan antara waktu ideal pelayanan pada jam puncak 4,94 detik/penumpang dengan hasil survei primer waktu pelayanan 13,87 detik/penumpang) maka loket penumpang *Commuter Line* Rangkasbitung terjadi antrean penumpang pada jam puncak

Tabel 5.4 Waktu Pelayanan Ideal Penumpang

Jam	Jumlah Penumpang	Tingkat Pelayanan (μ) (Jml Penumpang/Loket)	Waktu Pelayanan Ideal (Detik/ Penumpang)
04.30-05.30	1,330	665	5.41
05.30-06.30	1,350	675	5.33
06.30-07.30	1,345	673	5.35

Lanjutan

Jam	Jumlah Penumpang	Tingkat Pelayanan (μ) (Jml Penumpang/Loket)	Waktu Pelayanan Ideal (Detik/ Penumpang)
07.30-08.30	1,235	618	5.83
08.30-09.30	1,115	558	6.46
09.30-10.30	1,107	554	6.50
10.30-11.30	1,203	602	5.99
11.30-12.30	1,109	555	6.49
12.30-13.30	1,150	575	6.26
13.30-14.30	976	488	7.38
14.30-15.30	886	443	8.13
15.30-16.30	850	425	8.47
16.30-17.30	960	480	7.50
17.30-18.30	1,455	728	4.95
18.30-19.30	1,450	725	4.97
19.30-20.40	1,458	729	4.94
Σ	18979	9490	99.96

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Dari tabel 5.4 waktu pelayanan ideal berdasarkan jumlah kedatangan penumpang pada setiap jam di atas terlihat bahwa untuk mengakomodir pergerakan penumpang pada jam puncak waktu pelayanan ideal sebesar 4,94 detik.

b. Perhitungan Kinerja Loket Penumpang

Adanya kinerja loket untuk mengetahui gambaran melalui tingkat pencapaian terhadap suatu kepuasan terhadap pengguna jasa pada suatu program kegiatan atau kebijakan dalam mewujudkan sasaran, tujuan, visi, misi, yang ada dalam pihak pemberi jasa. Maka dari itu perlu adanya kinerja loket untuk mengetahui pencapaian yang baik pada loket penumpang agar para penumpang lebih nyaman untuk menggunakan *Commuter Line*.

Dari data tingkat kedatangan didapatkan bahwa volume penumpang tertinggi terjadi pada pukul 19.30-20.40 WIB sebanyak 1.458 penumpang/jam. Jumlah tingkat

kedatangan (λ) dengan tingkat pelayanan (μ) memiliki persyaratan bahwa nilai tersebut selalu harus lebih kecil dari 1.

Tingkat pelayanan (μ) = 260 penumpang/loket

Jumlah tingkat kedatangan (λ)= 1458 penumpang

Jumlah Locket (N) = 2 loket

Maka untuk memenuhi persamaan:

$$\rho = \frac{\lambda/N}{\mu} < 1 \quad (5.2)$$

$$\rho = \frac{1458/2}{260} < 1$$

$$\rho = 2,81 > 1$$

Hal ini menunjukkan bahwa dengan jumlah loket sebanyak 5 buah tidak dapat melayani pergerakan penumpang pada jam puncak (1.458 penumpang/jam) karena dapat menimbulkan antrean panjang. Dengan melakukan simulasi waktu pelayanan, maka perhitungan kinerja loket penumpang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.5 Indikator Kinerja Locket Penumpang

Waktu Pelayanan (detik)	λ (jumlah penumpang)	Locket Penumpang (buah)	μ (3600/WP)	Indikator Kinerja/ ρ	Kinerja Locket
3.59	1458	2	1003	0.73	Tidak Memenuhi
4	1458	2	900	0.81	Tidak Memenuhi
5	1458	2	720	1.01	Tidak Memenuhi
6	1458	2	600	1.22	Tidak Memenuhi
7	1458	2	514	1.42	Tidak Memenuhi

Lanjutan

Waktu Pelayanan (detik)	λ (jumlah penumpang)	Loket Penumpang (buah)	μ (3600/WP)	Indikator Kinerja/ ρ	Kinerja Loket
8	1458	2	450	1.62	Tidak Memenuhi
9	1458	2	400	1.82	Tidak Memenuhi
10	1458	2	360	2.03	Tidak Memenuhi
11	1458	2	327	2.23	Tidak Memenuhi
12	1458	2	300	2.43	Tidak Memenuhi
13.87	1458	2	260	2.81	Tidak Memenuhi

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Keterangan :

Dari tabel di atas terlihat bahwa dengan waktu pelayanan eksisting sebesar 13,87 detik/penumpang maupun pelayanan ideal sebesar 2,81 detik/penumpang dengan jumlah kedatangan puncak penumpang sebesar 1458 penumpang/jam tidak memenuhi indikator kinerja loket penumpang

($\rho < 1$) artinya kinerja loket penumpang masih dalam kategori buruk. Sehingga mengakibatkan antrean yang panjang atau jenuh.

c. Perhitungan Antrean Pada Loket Penumpang

Proses antrean dimulai dari saat pelanggan-pelanggan yang memerlukan pelayanan mulai datang. Mereka berasal dari suatu populasi yang disebut sumber masukan. Proses antrean sendiri merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris antrean jika belum dapat dilayani, dilayani dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut sesudah dilayani.

Garis antrean merupakan komponen kedua pada sebuah sistem antrean. Panjangnya sebuah baris antrean dapat bersifat terbatas dan tidak terbatas. Sebuah baris antrean disebut terbatas jika antrean tersebut tidak dapat ditingkatkan lagi tanpa batas. Baris antrean disebut tidak terbatas ketika ukuran antrean tidak dibatasi dan dapat terus ditingkatkan. Karakteristik antrean yang selanjutnya berkaitan dengan aturan antrean (disiplin antrean). Aturan antrean mengacu pada aturan urutan pelanggan dalam barisan yang akan menerima pelayanan.

Pada loket penumpang *Commuter Line* Rangkasbitung menggunakan disiplin antrian FIFO, yaitu penumpang yang pertama tiba pada suatu tempat pelayanan akan dilayani pertama. Pada perhitungan antrian FIFO menggunakan waktu pelayanan (WP).

Perhitungan kinerja loket pelabuhan yang melayani penumpang :

λ = 1458 penumpang/jam (tingkat kedatangan)

μ = 260 penumpang/loket (tingkat pelayanan rata-rata)

ρ = 2,81 detik (indikator kinerja)

N = 2 loket (jumlah loket)

$$1) \quad n = \frac{\lambda/N}{(\mu - \lambda/N)} = \frac{1458/2}{(260 - 1458/2)}$$

$$n = \frac{729}{(260 - 729)}$$

$$n = \frac{729}{-469}$$

$n = -1,55 = -2$ penumpang dalam sistem

(Penumpang yang menuju ke antrian)

$$2) \quad q = \frac{(\lambda/N)^2}{\mu(\mu - \lambda/N)}$$

$$q = \frac{(1458/2)^2}{260(260 - 1458/2)}$$

$$q = \frac{(729)^2}{260(260 - 729)}$$

$$q = \frac{531441}{-121940}$$

$$q = -4,35 = -5 \text{ penumpang dalam antrian berarti}$$

(Penumpang yang berada di dalam antrian)

$$3) \quad d = \frac{1}{(\mu - \lambda/N)}$$

$$d = \frac{1}{(260 - 1458/2)}$$

$$d = \frac{1}{(260 - 469)}$$

$$d = -209 \text{ jam} = -752400 \text{ detik penumpang dalam sistem}$$

(Waktu penumpang menuju ke antrian)

$$d. \quad w = \frac{(\lambda/N)}{\mu(\mu - \lambda/N)}$$

$$w = \frac{(1458/2)}{260(260 - 1458/2)}$$

$$w = \frac{469}{260(-2125504)}$$

$$w = -552631040 \text{ jam} = -1,989 \text{ detik penumpang dalam antrian}$$

(Waktu Penumpang yang berada di dalam antrian).

Berdasarkan perhitungan FIFO didapat -2 penumpang dalam sistem (Penumpang yang menuju ke antrian), -5 penumpang dalam antrian (Penumpang yang berada di dalam antrian), -752400 detik penumpang dalam sistem (Waktu penumpang menuju ke antrian) dan -1,989 detik penumpang dalam antrian (Waktu Penumpang yang berada di dalam antrian) pada waktu pelayanan eksisting 13,87 detik/penumpang, sehingga mengakibatkan antrian yang jenuh pada loket penumpang.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Perhitungan Antrean Penumpang *Commuter Line* Stasiun Rangkasbitung

Waktu Pelayanan	λ (penumpang/jam)	Loket Penumpang (buah)	Tingkat Pelayanan/ μ	Jumlah penumpang dalam sistem/n (penumpang)	Jumlah penumpang dalam antrian/q (penumpang)	Waktu penumpang dalam Sistem/d (detik)	Waktu penumpang dalam Antrian/w (detik)	Panjang Antrian (meter)	Panjang rata-rata penumpaang (meter)
3	1458	2	1200	2	1	7.64	4.64	0	0.5
3.59	1458	2	1003	3	2	13.15	9.56	0	0.5
4	1458	2	900	4	3	21.05	17.05	-1	0.5
5	1458	2	720	-81	-82	-400.00	-405.00	41	0.5
6	1458	2	600	-6	-7	-27.91	-33.91	4	0.5
7	1458	2	514	-3	-5	-16.77	-23.77	3	0.5
8	1458	2	450	-3	-4	-12.90	-20.90	3	0.5
9	1458	2	400	-2	-4	-10.94	-19.94	2	0.5
10	1458	2	360	-2	-4	-9.76	-19.76	2	0.5
11	1458	2	327	-2	-4	-8.96	-19.96	2	0.5
12	1458	2	300	-2	-4	-8.39	-20.39	3	0.5
13.87	1458	2	260	-2	-4	-7.67	-21.54	3	0.5

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Dari tabel 5.6 terlihat bahwa untuk waktu pelayanan 3,59 detik/penumpang dengan 2 buah loket yang melayani 1458 penumpang/jam maka terjadi antrian sebanyak 2 penumpang dengan lama waktu tunggu untuk rata-rata untuk satu penumpang sebesar 13,15 detik. Sedangkan untuk waktu pelayanan eksisting 13,87 detik maka jumlah penumpang yang mengantri sebanyak 0 penumpang dengan lama waktu mengantri sebesar 5,06 detik. Jadi total jumlah penumpang yang mengantri sebanyak 12 penumpang dengan lama waktu mengantri sebesar 9,56 detik dengan waktu pelayanan eksisting 13,87 detik/penumpang. Kondisi loket penumpang pada saat pelayanan ideal maupun pelayanan eksisting masih sangat buruk dan terjadi antrian yg panjang karena tidak memenuhi indikator kinerja loket penumpang ($\rho < 1$) pada waktu pelayanan ideal sebesar 1,00 dan eksisting sebesar 3,86.

5.4 Perhitungan Rekomendasi Kinerja Pelayanan Loket Penumpang

Berdasarkan hasil perhitungan kinerja pelayanan loket penumpang eksisting didapat bahwa kinerja pelayanan penumpang masih sangat buruk karena tidak memenuhi indikator kinerja loket penumpang ($\rho < 1$), baik dengan kondisi waktu pelayanan ideal maupun pelayanan eksisting hasil survei. Oleh karena itu didalam analisa ini di rekomendasikan adanya penambahan loket penumpang.

Untuk perhitungan penambahan loket tersebut waktu pelayanan ideal dan waktu pelayanan eksisting tidak diperhitungkan kembali karena nilainya tidak berubah dan sama dengan kondisi eksisting sebelum penambahan loket.

a. Perhitungan Kinerja Locket Penumpang (Penambahan Locket)

Agar pelayanan yang diberikan kepada penumpang dapat optimal, dan sesuai standar waktu yang ditetapkan oleh Stasiun Rangkasbitung, untuk melayani penumpang, maka diperlukan adanya penambahan loket.

Berdasarkan hasil perhitungan waktu pelayanan ideal pada loket penumpang sebesar 3,59 detik/penumpang maka jumlah loket ideal untuk pelayanan penumpang adalah:

$$\text{Tingkat pelayanan } (\mu) = 1003 \text{ penumpang/loket}$$

$$\text{Jumlah tingkat kedatangan } (\lambda) = 1458 \text{ penumpang}$$

$$\text{Jumlah Gerbang } (N) = 5 \text{ loket}$$

Maka untuk memenuhi persamaan:

$$\rho = (\lambda/N) / \mu < 1 \tag{5.3}$$

$$\rho = (1458/5) / 1003 < 1$$

$$\rho = 0,29 < 1$$

Hal ini menunjukkan bahwa dengan jumlah loket penumpang sebanyak 5 buah dapat melayani pergerakan penumpang pada jam puncak (1458 penumpang/jam). Dengan melakukan simulasi waktu pelayanan, maka perhitungan kinerja loket penumpang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.7 Indikator Kinerja Locket Penumpang

Waktu Pelayanan	λ (kend/jam)	Locket (buah)	μ (3600/wp)	Indikator Kinerja/ ρ	Kinerja Gerbang
3.59	1458	5	1003	0.3	Memenuhi
4	1458	5	900	0.3	Memenuhi
5	1458	8	720	0.3	Memenuhi
6	1458	9	600	0.3	Memenuhi

Waktu Pelayanan	λ (kend/jam)	Loket (buah)	μ (3600/wp)	Indikator Kinerja/ ρ	Kinerja Gerbang
7	1458	11	514	0.3	Memenuhi
8	1458	12	450	0.3	Memenuhi
9	1458	14	400	0.3	Memenuhi
10	1458	15	360	0.3	Memenuhi
11	1458	17	327	0.3	Memenuhi
12	1458	18	300	0.3	Memenuhi
13.87	1458	20	260	0.3	Memenuhi

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Dari tabel 5.7 di atas terlihat bahwa waktu pelayanan ideal sebesar 3,59 detik/penumpang dengan 5 buah loket mampu melayani dengan jumlah kedatangan puncak penumpang sebesar 1.458 penumpang/jam. Sedangkan waktu pelayanan eksisting sebesar 13,87 detik/penumpang dengan 20 buah loket mampu melayani penumpang dengan jumlah kedatangan puncak penumpang sebesar 1.458 penumpang/jam.

b. Perhitungan Antrean Pada Loket Penumpang

Menurut (Gross dan Haris (2001:1-3)) mengatakan bahwa sistem antrean adalah kedatangan pelanggan untuk mendapatkan pelayanan, menunggu untuk dilayani jika fasilitas pelayanan (server) masih sibuk, mendapatkan pelayanan dan kemudian meninggalkan sistem setelah dilayani. Pelanggan tiba dengan laju tetap atau tidak tetap untuk memperoleh pelayanan pada fasilitas pelayanan. Bila pelanggan yang tiba dapat masuk kedalam fasilitas pelayanan, maka itu akan segera di lakukan. Tetapi kalau harus menunggu, maka mereka akan membentuk suatu antrean hingga tiba waktunya untuk dilayani. Mereka akan dilayani dengan laju tetap atau tidak tetap. Dan setelah selesai, mereka pun meninggalkan antrean.

Pada analisa perhitungan untuk rekomendasi kinerja pelayanan loket masih tetap menggunakan disiplin antrean FIFO, yaitu penumpang yang pertama tiba pada suatu tempat pelayanan akan dilayani pertama. Pada perhitungan antrian FIFO menggunakan waktu pelayanan (WP). Perhitungan loket penumpang dengan hasil berikut ini:

Tabel 5.6 Rekapitulasi Perhitungan Rekomendasi Antrean Penumpang *Commuter Line* Stasiun Rangkasbitung

Waktu Pelayanan	λ (penumpang /jam)	Loket Penumpang (buah)	Tingkat Pelayanan/ μ (penumpang/ loket)	Jumlah penumpang dalam sistem/n (penumpang)	Jumlah penumpang dalam antrian/q (penumpang)	Waktu penumpang dalam Sistem/d (detik)	Waktu penumpang dalam Antrian/w (detik)	Panjang Antrian (meter)	Panjang rata-rata penumpaang (meter)
3	1458	1	1200	-6	-7	-13.95	-16.95	-3	0.5
3.59	1458	2	1003	3	2	13.15	9.56	1	0.5
4	1458	2	900	4	3	21.05	17.05	2	0.5
5	1458	4	720	1	1	10.13	5.13	0	0.5
6	1458	6	600	1	0	10.08	4.08	0	0.5
7	1458	8	514	1	0	10.84	3.84	0	0.5
8	1458	10	450	0	0	11.83	3.83	0	0.5
9	1458	12	400	0	0	12.93	3.93	0	0.5
10	1458	14	360	0	0	14.07	4.07	0	0.5
11	1458	16	327	0	0	15.24	4.24	0	0.5
12	1458	18	300	0	0	16.44	4.44	0	0.5
13.87	1458	21	260	0	0	18.93	5.06	0	0.5

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Contoh Perhitungan Rekomendasi Antrean Penumpang pada WP 3,59 detik :

$\lambda = 1.458$ penumpang/jam (tingkat kedatangan)

$\mu = 1.003$ penumpang/loket (tingkat pelayanan rata-rata)

$N = 2$ loket (jumlah loket)

$$1) \quad n = \frac{\lambda/N}{(\mu - \lambda/N)} = \frac{1458/2}{(1003 - 1458/2)}$$

$$n = \frac{469}{(1003 - 469)}$$

$$n = \frac{469}{534}$$

$n = 0,8782 = 1$ penumpang dalam sistem

(Penumpang yang menuju ke antrean)

$$2) \quad q = \frac{(\lambda/N)^2}{\mu(\mu - \lambda/N)} = \frac{(1458/2)^2}{1003(1003 - 1458/2)}$$

$$q = \frac{(469)^2}{1003(1003 - 469)}$$

$$q = \frac{219.961}{535602}$$

$q = 0,410 = 1$ penumpang dalam antrian berarti

(Penumpang yang berada di dalam antrean)

$$3) \quad d = \frac{1}{(\mu - \lambda/N)}$$

$$d = \frac{1}{(1003 - 1458/2)}$$

$$d = \frac{1}{(1003 - 469)}$$

$d = 534 \text{ jam} = 1,922 \text{ detik penumpang dalam sistem}$

(Waktu penumpang menuju ke antrean)

$$d. \quad w = \frac{(\lambda/N)}{\mu(\mu - \lambda/N)}$$

$$w = \frac{(1458/2)}{1003(1003 - 1458/2)}$$

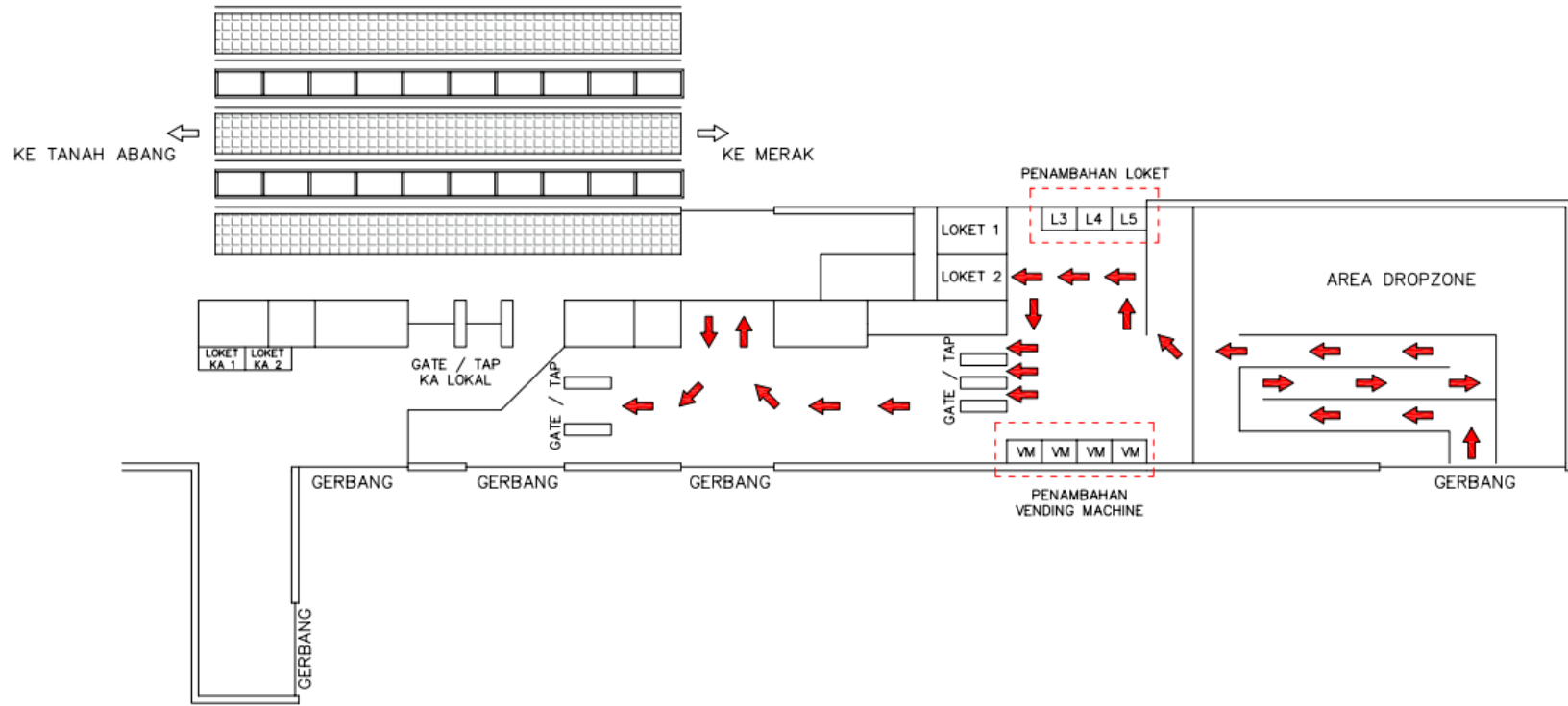
$$w = \frac{469}{1003(534)}$$

$w = 8,75 \text{ jam} = 31500 \text{ detik penumpang dalam antrian}$

(Waktu Penumpang dalam antrean).

Dari tabel 5.8 terlihat bahwa untuk waktu pelayanan 3,59 detik/penumpang dengan 5 buah loket maka terjadi antrian sebanyak 1 penumpang dengan lama waktu tunggu untuk rata-rata untuk satu penumpang sebesar 31.500 detik/penumpang. Sedangkan untuk waktu pelayanan eksisting 13,87 detik dengan 21 buah loket yang melayani jumlah penumpang yang mengantri sebanyak 0 penumpang dengan lama waktu mengantri sebesar 5,06 detik/penumpang.

Melihat data diatas bahwa perlu ada penambahan loket atau perlu adanya *vending mesin* di stasiun Rangkasbitung untuk mengurangi panjang antrean yang terjadi pada jam puncak. Berikut adalah denah perubahan rekomendasi penambahan loket dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5.8 Rekomendasi Denah Untuk Penambahan Loket di Stasiun Rangkasbitung
(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

5.5 Rekomendasi *Vending Machine*

Commuter Line ticket *Vending Machine* adalah mesin yang dapat melayani pembelian tiket *Commuter Line* secara mandiri (tidak ada petugas yang akan melayani). Mesin ini hanya bisa digunakan untuk tiket (THB dan KMT) yang dikeluarkan resmi oleh PT KCI. Fungsi vending machine sama persis dengan apa yang dilakukan sebuah loket manual yang membedakannya semua dilakukan oleh penumpang sendiri dengan bantuan mesin tersebut. Pada *Commuter Line* ticket *vending machine*, calon penumpang bisa :

- a. Melihat rute perjalanan *Commuter Line*
- b. Membeli Tiket Harian Berjamin (THB)
- c. Menambah saldo Kartu Multi Trip (KMT)
- d. Mengambil kembali uang jaminan (*Re-fund*)

Berikut adalah contoh gambar dari *Vending Machine* :



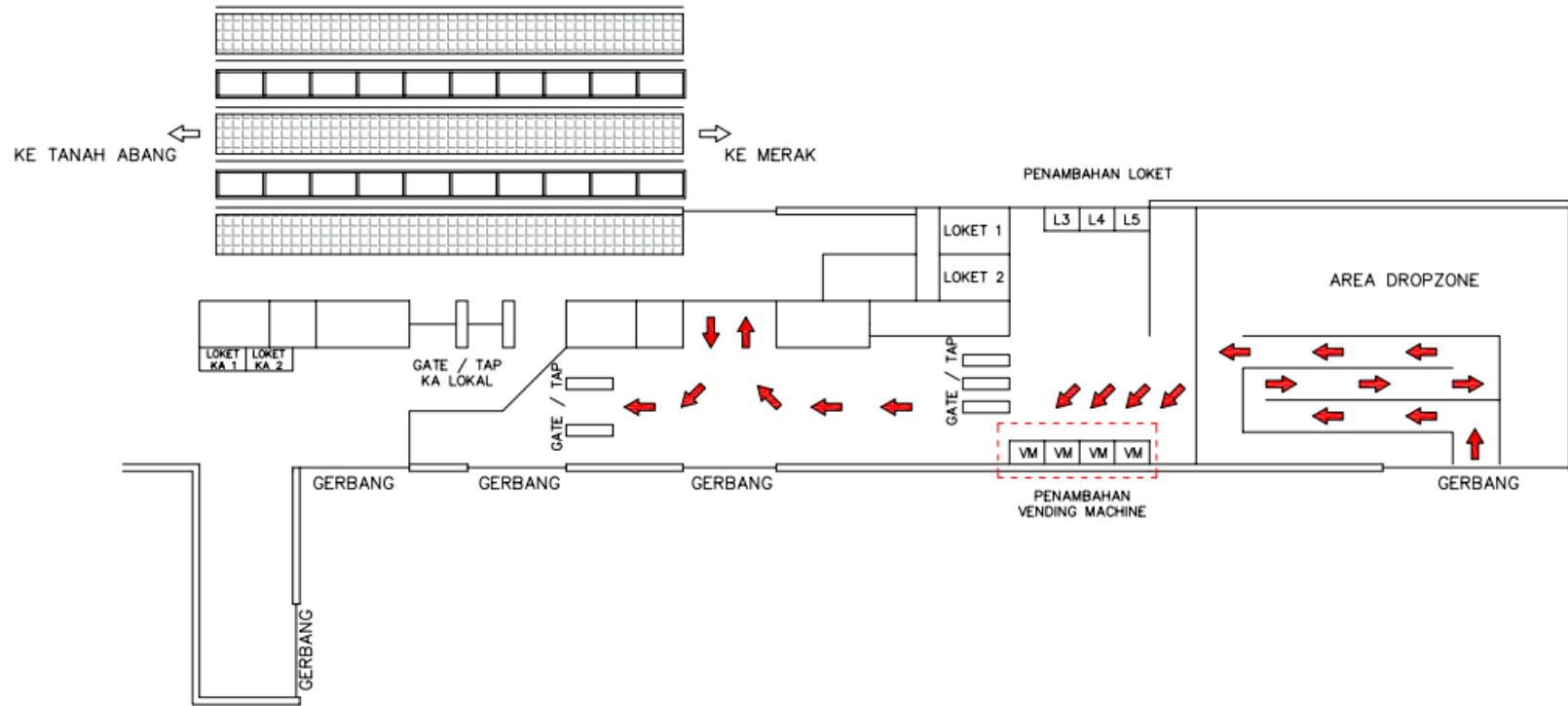
Gambar 5.9 *Vending Machine*

(Sumber: google wikipedia diakses pada tanggal 2 Oktober 2023 pukul 21.00 WIB)

Vending machine sendiri sudah terpasang di stasiun-stasiun besar seperti Stasiun Jakarta Kota , Stasiun Tanah Abang , Stasiun Bogor dll. Jadi total stasiun KRL itu ada 75 , yang sudah ada *Vending Machine* 56 Stasiun.

Dengan kondisi kinerja pelayanan yang kurang baik dan lahan yang kurang luas di area Stasiun Rangkasbitung . Untuk jangka pendek agar mengurangi panjang antrean yang terjadi, diharapkan *Vending Machine* ini mampu untuk diterapkan di Stasiun Rangkasbitung . Berikut adalah gambar sirkulasi antrean ketika ada vending machine di Stasiun Rangkasbitung:

Setelah mengolah data hasil survey dan akan didapat pelayanan pada loket penumpang baik atau tidak baik. Pelayanan baik apabila tingkat pelayanan lebih besar dari tingkat kedatangan sehingga tidak terjadi antrean panjang, sedangkan pelayanan tidak baik apabila tingkat kedatangan lebih besar dari tingkat pelayanan, maka dapat dipastikan terjadi antrean yang akan selalu bertambah panjang.



Gambar 5.10 Sirkulasi Antrean *Vending Machine* di Stasiun Rangkasbitung
 (Sumber: Analisis Penulis, 2023)

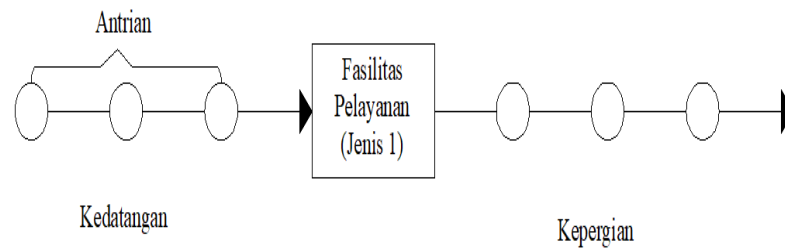
5.6 Sistem Antrean Pada Loker Penumpang

Pelayanan umum mya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada (contoh: jumlah kasir) dan jumlah tahapan (contoh: jumlah pemberhentian). Desain dasar sistem antrean dapat dikelompokkan ke dalam jenis, yaitu:

- a) Sistem antean jalur tunggal yaitu sebuah sistem pelayanan yang memiliki satu jalur dan satu titik pelayanan
- b) Sistem antrean jalur ganda yaitu sebuah sistem pelayanan yang memiliki satu jalur dan beberapa titik pelayanan
- c) Sistem satu tahap yaitu sebuah sistem dimana pelanggan menerima dari hanya satu stasiun kemudian pergi meninggalkan sistem
- d) Sistem tahapan berganda yaitu sebuah sistem dimana pelanggan menerima jasa dari beberapa stasiun sebelum meninggalkan sistem.

Stasiun Rangkasbitung sebagai daerah yang memiliki tempat pemberhentian *Commuter Line* akhir memiliki tingkat perpindahan yang cukup tinggi. Meningkatnya jumlah penumpang dan tidak bertambahnya sarana yang tersedia di stasiun mengakibatkan kepadatan penumpang sehingga membentuk antrean.

Melihat data yang didapat dari survey yang telah dilakukan didapatkan hasil panjang antrean mencapai kurang lebih 6 m. Dengan hasil itu maka sistem antrean yang dibutuhkan untuk loket penumpang yaitu sistem antrean *single channel single phase*. Dimana sistem *single channel single phase* itu hanya memiliki satu jalur pelayanan dan dalam jalur ini hanya memiliki satu tahap saja. Adapun model antrian tersebut :



Gambar 5.10 Model *Single Channel - Single Phase*
 (Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Dengan kondisi existing Stasiun Rangkasbitung , maka sistem antrean single channel single phase dapat lebih efektif karena dengan adanya 2 loket menggunakan 2 antrean dalam satu tahap bisa mengurangi panjang antrean yang terjadi.