

Perencanaan Gedung *Park and Ride* di Stasiun Rawa Buntu Kota Tangerang Selatan

Aditya Ihdhar Hadyan dan Wahyu Herijanto
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: wahjoesoeprapto@gmail.com

Abstrak—Kota Tangerang Selatan merupakan salah satu kota pendukung bagi Kota Jakarta yang biasa dikenal dengan Bodetabek. Dengan luas wilayah 147,2 km², Tangerang Selatan memiliki jumlah penduduk sebanyak lebih dari 1,6 juta jiwa. Seiring dengan bertambahnya penduduk kota ini, berkembang pula perekonomian penduduk setempat yang mengakibatkan bertambahnya jumlah pemilik dan pengguna kendaraan pribadi dengan pesat. Karena pertumbuhan jumlah pemilik kendaraan pribadi ini tidak dibarengi dengan penambahan fasilitas transportasi yang seimbang, maka sering terjadi kemacetan pada wilayah kota Tangerang Selatan. Salah satu solusi untuk memaksimalkan fasilitas penunjang transportasi adalah dengan dibangunnya gedung *park and ride* pada Stasiun Rawa Buntu, Kecamatan Serpong, Kota Tangerang Selatan. Data didapatkan berupa volume kendaraan tiap jamnya di lahan parkir eksisting, kondisi lahan parkir eksisting yang diambil dengan bantuan Google earth, jumlah penumpang per-tahun di Stasiun Rawa Buntu, dan layout lahan parkir eksisting yang diambil dari internet. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut didapatkan jumlah demand pengguna *park and ride* untuk umur rencana 5 tahun sebesar 400 sepeda motor dan 700 mobil. Dari jumlah demand tersebut direncanakan gedung *park and ride* dengan kapasitas parkir 400 sepeda motor dan 779 mobil, dengan jumlah lantai parkir 3 lantai dan 1 lantai dasar.

Kata Kunci—*Commuter Line*, Kota Tangerang Selatan, *Park and Ride*, Stasiun Rawa Buntu

I. PENDAHULUAN

SALAH satu kebutuhan yang penting bagi penduduk perkotaan adalah transportasi, yang juga merupakan bagian dari kehidupan manusia yang tidak dapat dipisahkan sama halnya dengan tempat tinggal, makanan, dan lainnya. Adapun fungsi dasar transportasi adalah menghubungkan satu wilayah ke wilayah lainnya dan juga menggerakkan roda perekonomian dalam suatu wilayah. Seiring dengan berkembangnya perekonomian, berkembang pula kebutuhan transportasi yang mengakibatkan padatnya jalur-jalur transportasi. Untuk itu dibutuhkan angkutan massal dalam kota, seperti yang biasanya disediakan pemerintah adalah angkutan kota, bus, dan kereta.

Kota Tangerang Selatan merupakan salah satu kota pendukung bagi Kota Jakarta yang biasa dikenal dengan Bodetabek. Dengan luas wilayah 147,2 km², Tangerang Selatan memiliki jumlah penduduk sebanyak lebih dari 1,6 juta jiwa [1], dan menduduki peringkat penduduk ke-14 di Indonesia. Berdasarkan data PDRB tahun 2007, sektor usaha transportasi dan komunikasi di Tangerang Selatan merupakan sektor ekonomi yang mendominasi wilayah tersebut. Seiring dengan bertambahnya penduduk kota ini, berkembang pula

perekonomian penduduk setempat yang mengakibatkan bertambahnya jumlah pemilik dan pengguna kendaraan pribadi dengan pesat. Karena pertumbuhan jumlah pemilik kendaraan pribadi ini tidak dibarengi dengan penambahan fasilitas transportasi yang seimbang, maka sering terjadi kemacetan pada wilayah kota Tangerang Selatan.

Jabodetabek merupakan wilayah metropolitan dengan pusat perekonomian berada di Jakarta. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk ke Jakarta dari wilayah Kota Tangerang, Tangerang Selatan, dan Kabupaten Tangerang mencapai 2,1 juta lebih. Hal ini mengakibatkan kemacetan panjang setiap harinya pada jam-jam puncak pada ruas jalan Tangerang Selatan menuju Jakarta ataupun sebaliknya.

Pemanfaatan moda transportasi umum secara maksimal seperti angkutan kota, bus, maupun kereta (*commuter line*) merupakan salah satu solusi dalam mengurai kemacetan dan mengurangi jumlah kendaraan pada ruas-ruas jalan menuju Jakarta. Penggunaan *commuter line* tersebut membutuhkan fasilitas penunjang Stasiun Rawa Buntu memerlukan perluasan lahan dikarenakan banyaknya yang memadai, salah satunya fasilitas lahan parkir (*park and ride*) untuk kendaraan pribadi yang luas, nyaman, serta aman. Lahan parkir yang tersedia di kendaraan yang parkir secara paralel atau diluar satuan ruang parkir yang tersedia.

Fasilitas *park and ride* ini diharapkan dapat menyediakan lahan yang cukup luas untuk menampung kendaraan yang tidak tertampung pada lahan parkir eksisting dan juga menarik minat masyarakat untuk memarkirkan kendaraannya di fasilitas *park and ride* ini dan melanjutkan perjalanannya menggunakan KRL. Sehingga dapat mengurangi jumlah kendaraan menuju Jakarta dan menjadi solusi dari kemacetan yang terjadi.

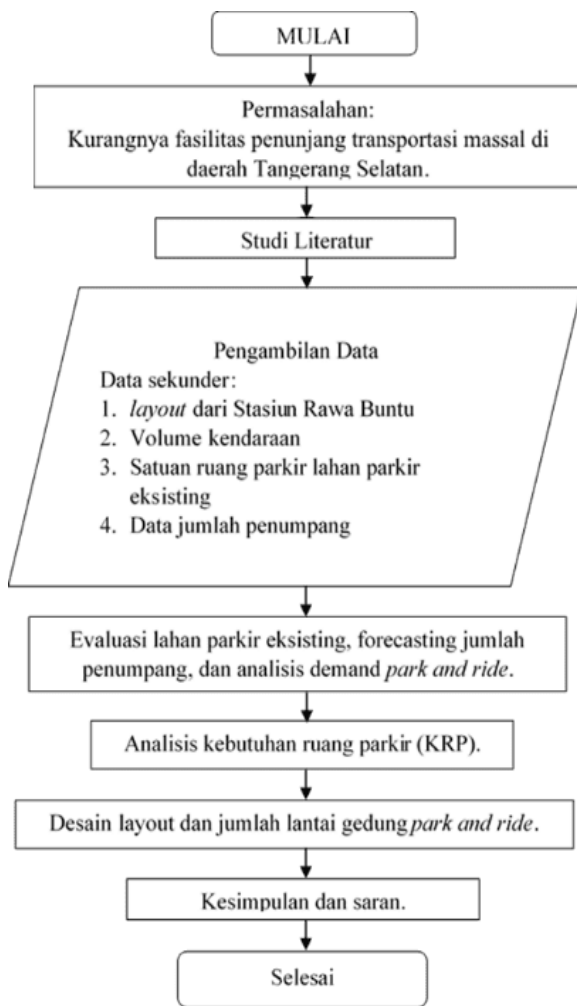
II. DASAR TEORI

A. *Park and Ride*

Park and Ride atau dalam bahasa Indonesia Parkir dan Menumpang adalah kegiatan parkir dalam kendaraan pribadi dan kemudian melanjutkan perjalanan menggunakan angkutan umum massal seperti kereta api atau bus. *Park and Ride* adalah istilah yang digunakan untuk sebuah tempat pergantian moda dari kendaraan pribadi ke angkutan umum, di mana tersedia lahan parkir yang cukup luas.

B. *Peraturan Parkir*

Berdasarkan Dirjen Perhubungan Darat, parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara. Fasilitas parkir adalah lokasi yang ditentukan



Gambar 1. Bagan Alir Perencanaan Park and Ride.

sebagai tempat pemberhentian kendaraan yang tidak bersifat sementara untuk melakukan kegiatan pada suatu kurun waktu [2]. Tempat parkir di badan jalan (on street parking) adalah fasilitas parkir yang menggunakan tepi jalan. Fasilitas parkir di luar badan jalan (off street parking) adalah fasilitas parkir kendaraan di luar tepi jalan umum yang dibuat khusus atau penunjang kegiatan yang dapat berupa tempat parkir dan/atau gedung parkir.

Satuan ruang parkir (SRP) adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor), termasuk ruang bebas dan lebar buka pintu. Jalur sirkulasi adalah tempat, yang digunakan untuk pergerakan kendaraan yang masuk dan keluar dari fasilitas parkir. Jalur gang merupakan jalur antara dua deretan ruang parkir yang berdekatan. Kawasan parkir adalah kawasan atau areal yang memanfaatkan badan jalan sebagai fasilitas parkir dan terdapat pengendalian parkir melalui pintu masuk.atas.

C. Cara dan Jenis Parkir

Berbagai macam cara parkir dan jenis parkir dikelompokkan sebagai berikut: [3]

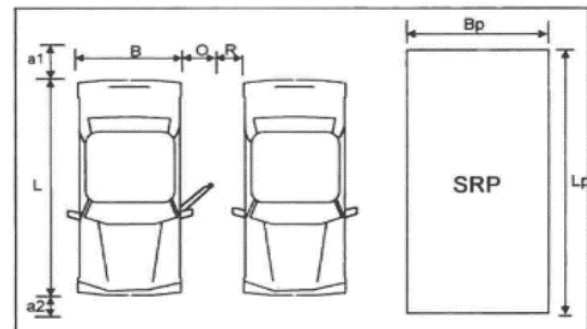
1. Menurut Penempatannya
2. Menurut jenis pemilihan dan pengelolaannya
3. Menurut Pola Pengoperasian Parkir
4. Menurut Pola Sirkulasi Parkir

D. Kebutuhan Ruang Parkir

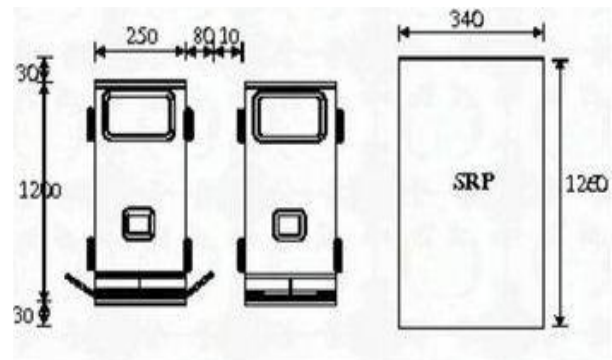
Perparkiran berkaitan erat dengan kebutuhan ruang,



Gambar 2. Lahan Perencanaan Park and Ride.



Gambar 3. SRP Untuk Mobil Penumpang (dalam cm). (Sumber: Direktorat Jenderal Pehubungan Darat, 1998)

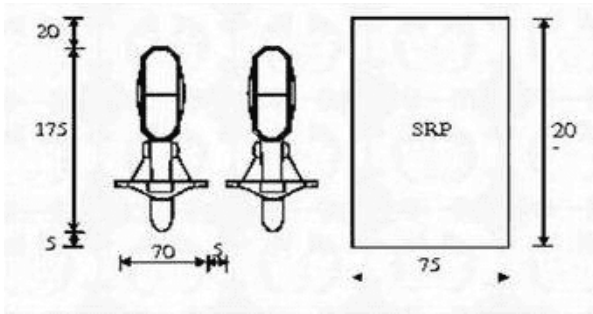


Gambar 4. SRP Bus / Truk (dalam cm). (Sumber: Direktorat Jenderal Pehubungan Darat, 1998)

sedangkan ketersediaan ruang terutama di daerah perkotaan sangat terbatas tergantung pada luas wilayah kota, tata guna lahan dan bagian wilayah kota. Dengan demikian perencanaan fasilitas parkir adalah suatu metoda perencanaan dalam menyelenggarakan fasilitas parkir kendaraan. Untuk merencanakan fasilitas parkir maka besarnya kebutuhan perlu diketahui. Ketiadaan fasilitas parkir (pelataran atau gedung) didalam kota, menyebabkan jalan menjadi tempat parkir, yang berarti mengurangi lebar efektif jalan dan dengan sendirinya menurunkan kapasitas ruas jalan yang bersangkutan. Luas yang dibutuhkan untuk pelataran parkir bergantung pada dua hal pokok yaitu kendaraan yang diperkirakan parkir dan sudut parkir. Sudut parkir yang umumnya digunakan adalah 0°, 30°, 45°, 60° dan 90°.

E. Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

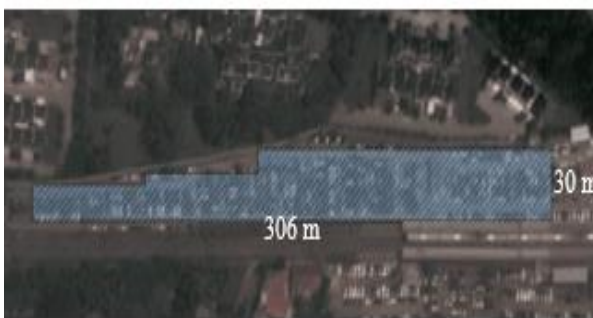
Menurut Tamin, O. Z. (2008), pemilihan moda sangat sulit dimodelkan, walaupun hanya dua buah moda yang akan digunakan (pribadi atau umum) [4]. Hal tersebut disebabkan karena banyak faktor yang sulit dikuantifikasi misalnya kenyamanan, keamanan, keandalan, atau ketersediaan moda tranoprtasi pada saat diperlukan. Faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda ini dapat dikelompokkan



Gambar 5. SRP Sepeda Motor (dalam cm).
(Sumber: Direktorat Jenderal Pehubungan Darat, 1998)



Gambar 6. Lokasi Lahan Perencanaan Park and Ride.
(Sumber: Google Earth)



Gambar 7. Luas Lahan Parkir yang Digunakan.
(Sumber: Google Earth)

menjadi tiga, yaitu ciri pengguna jalan, ciri pergerakan, dan ciri fasilitas moda transportasi.

F. Teori Antrian

Suatu antrian ialah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayanan (fasilitas pelayanan). Studi matematikal kejadian atau gejala garis tunggu ini disebut teori antrian [5].

Teori antrian sangat perlu dipelajari dalam usaha mengenal perilaku pergerakan arus lalu lintas manusia maupun arus lalu lintas kendaraan [4]. Hal ini disebabkan sangat banyak kejadian yang terjadi di sektor transportasi dan masalah lalu

lintas yang terjadi sehari-hari pada sistem jaringan jalan dapat dijelaskan dan dipecahkan dengan bantuan analisa teori antrian.

G. KAI Jabodetabek

KAI Commuter Jabodetabek (atau disebut juga KRL Commuter Line, dulu dikenal sebagai KRL Jabotabek) adalah jalur kereta rel listrik yang dioperasikan oleh PT KAI Commuter Jabodetabek, anak perusahaan dari PT Kereta Api Indonesia (PT KAI). KRL telah beroperasi di wilayah Jakarta sejak tahun 1976. (sumber: id.wikipedia.org). KAI

Tabel 1.
Satuan Ruang Parkir

Jenis Kendaraan	SRP (m ²)
1. Mobil	
a. Mobil Penumpang Golongan I	2.30 x 5.00
b. Mobil Penumpang Golongan II	2.50 x 5.00
c. Mobil Penumpang Golongan III	3.00 x 5.00
2. Bus/Truk	3.40 x 12.50
3. Sepeda Motor	0.75 x 2.00

Tabel 2.
Jumlah Penumpang di Stasiun Rawa buntu

Tahun	Jumlah Penumpang
2015	3.176.279
2016	4.211.361
2017	5.527.944
2018	6.392.297
2019	6.899.128

Sumber: Commuter Rawa Buntu

Tabel 3.
Volume Kendaraan Mobil

Jam	Volume Mobil (Kendaraan)
06:00 - 07:00	239
07:00 - 08:00	308
08:00 - 09:00	367
09:00 - 10:00	384
10:00 - 11:00	414
11:00 - 12:00	396
12:00 - 13:00	423
13:00 - 14:00	438
14:00 - 15:00	419
15:00 - 16:00	395
16:00 - 17:00	251
17:00 - 18:00	157
18:00 - 19:00	102
19:00 - 20:00	90
20:00 - 21:00	36

Sumber: PT. Reska Multi Usaha

Commuter Jabodetabek dapat menjadi moda transportasi yang menarik minat calon pengguna park and ride.

III. METODOLOGI

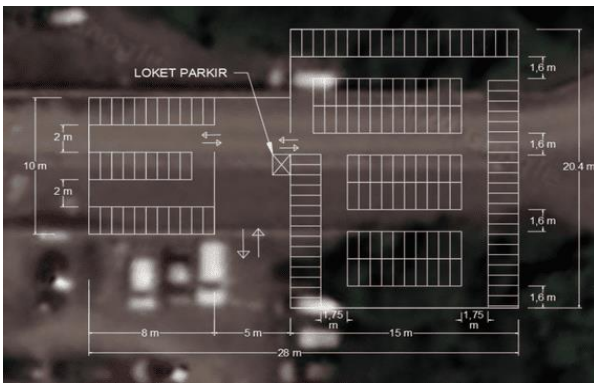
A. Umum

Secara umum, dibuatnya metodologi penelitian adalah untuk menguraikan tata cara analisa dan perencanaan ini dilakukan. Tujuannya adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan pekerjaan guna mendapatkan jawaban dari masalah yang sudah ditentukan maksud dan tujuannya. Metodologi studi secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.

B. Data Lokasi Peninjauan

Data yang diperlukan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah data sekunder. Data sekunder didapatkan dari instansi terkait maupun dari internet berupa *layout* Stasiun Rawa Buntu, volume kendaraan, satuan ruang parkir eksisting, dan data jumlah penumpang.

Lokasi yang menjadi tinjauan dalam tugas akhir ini berada di Stasiun Rawa buntu, Tangerang Selatan. Volume kendaraan yang dimaksud adalah volume kendaraan pribadi (mobil dan motor) yang menggunakan fasilitas lahan parkir yang sudah tersedia yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 8. Ilustrasi Layout Parkir Sepeda Motor.



Gambar 9. Grafik Regresi Pertumbuhan Penumpang.

Tabel 4.
Hasil Forecasting Jumlah Penumpang

Tahun	Jumlah Penumpang
2020	8,129,392
2021	9,092,055
2022	10,054,719
2023	11,017,382
2024	11,980,046
2025	12,942,709

C. Analisis Data

1) Evaluasi Lahan Parkir Eksisting

Observasi lahan parkir eksisting dilakukan dengan cara meninjau satuan ruang parkir berupa lebar dan panjang total serta lebar gang untuk kendaraan jenis mobil dan sepeda motor. Evaluasi menggunakan standar dari Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir (1998). Evaluasi lahan parkir eksisting juga mencakup perhitungan jumlah kendaraan yang tidak tertampung, dengan cara dilakukan penghitungan jumlah SRP pada lahan parkir. Setelah data volume kendaraan yang menggunakan lahan parkir eksisting diketahui, maka dapat diketahui jumlah kendaraan maksimum yang memasuki lahan parkir tersebut. Data jumlah kendaraan maksimum tersebut kemudian dikurangi dengan jumlah SRP yang tersedia, maka didapatkan jumlah kendaraan yang tidak tertampung di dalam lahan parkir eksisting.

2) Demand Park and Ride

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui jumlah satuan ruang parkir yang direncanakan sesuai dengan umur rencana. Dalam data volume kendaraan didapatkan jumlah volume kendaraan maksimum yang menggunakan fasilitas parkir eksisting. Volume kendaraan maksimum tersebut yang menjadi demand awal fasilitas parkir.

3) Forecasting Demand Parkir

Untuk meramalkan kebutuhan ruang parkir selama umur rencana dimana dalam penelitian ini umur rencana selama 5 tahun, perlu dilakukannya analisa data dari jumlah permintaan parkir di Stasiun Rawa Buntu, Tangerang Selatan. Forecasting/peramalan dalam perencanaan ini menggunakan metode regresi linear, dengan rumus sebagai berikut:

$$Y' = a + bX \tag{1}$$

Keterangan:

Y' = variabel dependen (nilai yang diprediksikan, dalam penelitian ini sebagai jumlah penumpang)

X = variabel independen (dalam penelitian ini sebagai periode tahun)

a = konstanta

b = koefisien regresi

Dengan data yang ada kemudian di olah menggunakan excel, sehingga didapat persamaan linear dan pada akhirnya dapat memprediksi jumlah kendaraan yang akan ditampung gedung park and ride dalam lima tahun mendatang dengan menggunakan rumus:

$$\text{Demand}_{\text{lima tahun mendatang}} = \text{Demand}_{\text{saat ini}} \times \frac{\text{penumpang 5 tahun mendatang}}{\text{penumpang sekarang}} \tag{2}$$

4) Perencanaan Satuan Ruang Parkir

Satuan ruang parkir (SRP) adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan, termasuk dimensi, ruang bebas dan lebar bukaan pintu kendaraan. Satuan ruang parkir digunakan untuk mengukur kebutuhan ruang parkir. Penentuan satuan ruang parkir dibagi atas tiga jenis kendaraan dan berdasarkan penentuan satuan ruang parkir untuk mobil penumpang diklasifikasikan menjadi 3 golongan, seperti pada Tabel 1. Penentuan satuan ruang parkir (SRP) untuk masing-masing jenis kendaraan dapat dilihat pada Gambar 3-5.

Keterangan:

B = lebar total kendaraan

L = panjang total kendaraan

O = lebar bukaan pintu

a1, a2 = jarak bebas

R = jarak bebas arah lateral

Bp = lebar SRP

Lp = panjang SRP

Tingkat pelayanan adalah jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit. Tingkat pelayanan dinyatakan dalam notasi (μ).

Selain tingkat pelayanan, juga dikenal Waktu Pelayanan (WP) yang didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh suatu tempat pelayanan untuk dapat melayani satu kendaraan atau orang, dan dinyatakan dalam satuan detik/kendaraan atau detik/orang, sehingga bisa disimpulkan bahwa:

$$WP = \frac{1}{\mu} \tag{3}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \tag{4}$$

Keterangan:

WP = waktu pelayanan

- μ = tingkat pelayanan
- ρ = intensitas lalu lintas atau factor pemakaian
- λ = tingkat kedatangan
- μ = tingkat pelayanan

IV. ANALISIS DATA DAN PERHITUNGAN

A. Data

1) Data Guna Lahan

Lokasi perencanaan park and ride berada di lahan parkir eksisting Stasiun Rawa Buntu, Kota Tangerang Selatan. Lokasi lahan untuk perencanaan park and ride ini dapat dilihat pada gambar 6. Dengan mempertimbangkan keadaan lahan parkir eksisting, maka luas lahan yang digunakan sebagai lahan park and ride Stasiun Rawa Buntu sebesar 7.520 m². Lahan yang digunakan sebagai perencanaan gedung park and ride dapat dilihat pada gambar 7.

2) Jumlah Penumpang di Stasiun Rawa Buntu

Tabel 2 berikut ini adalah data pertumbuhan jumlah penumpang setiap tahunnya dimulai dari tahun 2015.

3) Volume Parkir Kendaraan di Stasiun Rawa Buntu

Untuk mengetahui demand parkir 5 tahun mendatang, diperlukan demand parkir saat ini. Demand saat ini didapatkan dari volume puncak kendaraan yang parkir di Stasiun Rawa Buntu. Volume puncak kendaraan mobil di lahan parkir eksisting adalah 438 mobil. Data volume kendaraan dapat dilihat pada tabel 3.

4) Data Satuan Ruang Parkir

Pengukuran jarak satuan ruang parkir ini digunakan sebagai data untuk mengevaluasi lahan parkir eksisting di Stasiun Rawa Buntu dengan menggunakan peraturan dari Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Data satuan ruang parkir yang diukur meliputi dimensi SRP dan lebar gang. Pada lahan parkir eksisting tidak terdapat marka atau garis parkir pada SRP yang tersedia. Maka dari itu pengukuran jarak dilakukan dengan menggunakan bantuan google earth, dengan hasil sebagai berikut:

- a. Lebar SRP mobil 2,5 meter
- b. Panjang SRP mobil 5 meter
- c. Lebar gang A 5 meter
- d. Lebar gang B 5 meter
- e. Lebar gang C 5 meter
- f. Lebar Jalur sirkulasi D 2,5 meter

B. Evaluasi Lahan Parkir Eksisting Stasiun Rawa Buntu

Evaluasi lahan parkir eksisting di Stasiun Rawa Buntu ini bertujuan untuk mengetahui apakah satuan ruang parkir yang tersedia sudah memenuhi Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat tahun 1998. Evaluasi ini juga bertujuan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang tidak tertampung pada satuan ruang parkir yang tersedia.

Diketahui panjang dan lebar satuan ruang parkir untuk kendaraan mobil yaitu 2,5 x 5 meter. Panjang dan lebar dari SRP tersebut sudah memenuhi pedoman dengan jenis kendaraan mobil penumpang golongan II yaitu 2,5 x 5 meter. Pada lahan parkir eksisting, jalur gang dan jalur sirkulasi yang ditinjau merupakan jalan satu arah, sehingga jalur gang dan jalur sirkulasi yang ditinjau tidak memenuhi kriteria lebar yang sesuai dengan pedoman. Untuk kendaraan sepeda

motor, dikarenakan tidak adanya marka atau garis parkir pada lahan parkir dan juga tidak tersedianya data sekunder berupa foto satelit menggunakan *Google Earth*, maka SRP lahan parkir kendaraan sepeda motor dievaluasi berdasarkan lebar gang minimum, dimensi SRP minimum, dan dengan kapasitas maksimum kendaraan. Ilustrasi lahan parkir sepeda motor dapat dilihat pada gambar 8.

Dimensi SRP minimum untuk kendaraan sepeda motor yaitu 0,75 mete x 2 meter dengan lebar gang minimum sebesar 1,6 meter [3]. Maka, berdasarkan ilustrasi, jumlah SRP sepeda motor pada lahan parkir eksisting sebanyak 154 SRP. Sedangkan, kapasitas maksimum untuk kendaraan sepeda motor pada lahan parkir eksisting sebesar 250 kendaraan. Dapat disimpulkan bahwa dimensi SRP pada lahan parkir eksisting tidak memenuhi dimensi SRP sesuai dengan pedoman parkir.

Untuk kendaraan jenis mobil, volume puncak kendaraan yang parkir di lahan parkir eksisting Stasiun Rawa Buntu sebanyak 438 kendaraan. Sedangkan jumlah satuan ruang parkir yang tersedia sebanyak 341 SRP. Maka jumlah kendaraan mobil yang parkir secara paralel atau tidak pada SRP yang tersedia sebanyak 97 kendaraan. Jumlah satuan ruang parkir untuk kendaraan sepeda motor sebanyak 154 kendaraan. Sedangkan, kapasitas maksimum untuk lahan parkir eksisting sebesar 250 kendaraan. Maka jumlah kendaraan sepeda motor yang parkir tidak pada SRP yang tersedia sebanyak 96 kendaraan.

C. Pertumbuhan Jumlah Penumpang

Pertumbuhan jumlah penumpang dalam tugas akhir ini direncanakan selama 5 tahun kedepan dengan menggunakan metode regresi linear. Dalam metode ini dihasilkan garis penyimpangan untuk meminimalisir angka penyimpangan dari data yang sudah ada. Data diolah menggunakan aplikasi Microsoft Excel untuk menghasilkan persamaan regresi linear dalam bentuk matematis. Berikut ini adalah grafik regresi pertumbuhan penumpang. Dari gambar 9 didapatkan persamaan regresi linear sebagai berikut:

$$Y = 962.663,4x - 1.936.450.676$$

$$R^2 = 0,98$$

Berdasarkan rumus tersebut, dilakukan perhitungan dengan variabel x adalah tahun yang diinginkan dan y adalah jumlah penumpang, sehingga dapat dilakukan perhitungan jumlah penumpang yang dapat dilihat pada tabel 4. Didapatkan jumlah penumpang di Stasiun Rawa Buntu pada tahun 2025 yang dapat dilihat pada Tabel 4 dengan jumlah 12.942.706 orang.

D. Demand Park and Ride

Demand parkir di Stasiun Rawa Buntu dapat diketahui berdasarkan volume parkir puncak di lahan parkir eksisting. Pada subbab 4.14, diketahui volume parkir puncak untuk kendaraan sepeda motor sebesar 250 kendaraan sehingga diambil *demand* kendaraan sepeda motor pada tahun 2020 sebesar 250 kendaraan. Sedangkan volume parkir puncak untuk kendaraan mobil sebesar 438 kendaraan, sehingga diambil *demand* kendaraan mobil pada tahun 2020 sebesar 438 kendaraan.

E. Forecasting Demand Park and Ride

1) Demand Sepeda Motor

Jumlah penumpang 2020 = 8.129.392 orang

Jumlah penumpang 2025 = 12.942.706 orang

$$\begin{aligned} \text{Demand 2025} &= \text{demand 2020} \times \frac{\text{penumpang 2025}}{\text{penumpang 2020}} \\ &= 250 \times \frac{12.942.706}{8.129.392} \\ &= 398,02 \approx 400 \text{ kendaraan} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas, dapat disimpulkan *demand park and ride* kendaraan sepeda motor untuk tahun 2025 sebesar 400 kendaraan.

2) Demand Mobil

Jumlah penumpang 2020 = 8.129.392 orang

Jumlah penumpang 2025 = 12.942.706 orang

$$\begin{aligned} \text{Demand 2025} &= \text{demand 2020} \times \frac{\text{penumpang 2025}}{\text{penumpang 2020}} \\ &= 438 \times \frac{12.942.706}{8.129.392} \\ &= 697,33 \approx 700 \text{ kendaraan} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas, dapat disimpulkan *demand park and ride* kendaraan mobil untuk tahun 2025 sebesar 700 kendaraan.

F. Perhitungan Kapasitas Ruang Parkir

Satuan ruang parkir untuk mobil pribadi dan sepeda motor adalah sebagai berikut [2]:

Mobil pribadi Gol II = 2,5 m x 5,0 m

Sepeda Motor = 0,75 m x 2,0 m

Dengan data jumlah sepeda motor dan mobil pribadi calon pengguna *park and ride* Stasiun Rawa Buntu, maka desain bangunan yang direncanakan adalah:

Luas lahan = 7520 m²

Jumlah lantai = 3 lantai

Ukuran balok = 80 x 80 cm

Ukuran kolom = 60 x 80 cm

Tinggi bersih tiap lantai = 3 m

G. Perhitungan Loket Parkir

1) Loket Motor

Lama pelayanan = 5 detik [6]

$$\begin{aligned} \text{Tingkat kedatangan} &= \lambda = \frac{\text{jumlah sepeda motor}}{1 \text{ jam}} \\ &= \frac{400 \text{ kendaraan}}{1 \text{ jam}} \\ &= 400 \text{ kendaraan/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Pelayanan} &= \mu = \frac{3600 \text{ detik}}{5 \text{ detik}} \\ &= 720 \text{ kendaraan} \end{aligned}$$

Dicari dengan 1 pintu masuk

$$\begin{aligned} \text{Intensitas} &= \rho = \frac{\lambda}{\mu} \\ &= \frac{400}{720} \\ &= 0,55 \end{aligned}$$

Karena $\rho \leq 1$ maka tingkat pelayanan dengan menggunakan 1 pintu sudah memenuhi kriteria. Sehingga jumlah loket yang direncanakan = 1 loket parkir. Maka panjang antrian sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Panjang antrian} &= q = \frac{\rho}{1 - \rho} \\ &= \frac{0,55}{1 - 0,55} \end{aligned}$$

$$q = 1,22 \approx 2 \text{ kendaraan}$$

Maka, dengan jumlah loket parkir sepeda motor sebanyak 1 buah, panjang antrian kendaraan yang terjadi sebanyak 2 kendaraan.

2) Loket Mobil

Lama pelayanan = 7 detik [7]

$$\begin{aligned} \text{Tingkat kedatangan} &= \lambda = \frac{\text{jumlah mobil}}{1 \text{ jam}} \\ &= \frac{700 \text{ kendaraan}}{1 \text{ jam}} \\ &= 700 \text{ kendaraan/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Pelayanan} &= \mu = \frac{3600 \text{ detik}}{7 \text{ detik}} \\ &= 514,3 \text{ kendaraan} \end{aligned}$$

Dicari dengan 1 pintu masuk

$$\begin{aligned} \text{Intensitas} &= \rho = \frac{\lambda}{\mu} \\ &= \frac{700}{514,3} \\ &= 1,36 \end{aligned}$$

Karena $\rho > 1$ maka tingkat pelayanan dengan menggunakan 1 pintu tidak memenuhi kriteria. Sehingga jumlah loket yang direncanakan = 2 loket parkir dengan intensitas:

$$\begin{aligned} \text{Intensitas} &= \rho = \frac{\lambda}{\mu} \\ &= \frac{700/2}{514,3} \\ &= 0,68 \end{aligned}$$

Karena $\rho \leq 1$ maka tingkat pelayanan dengan menggunakan 2 pintu sudah memenuhi kriteria, sehingga panjang antrian sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Panjang antrian} &= q = \frac{\rho}{1 - \rho} \\ &= \frac{0,68}{1 - 0,68} \\ &= 2,125 \approx 3 \text{ kendaraan} \end{aligned}$$

Maka, dengan jumlah loket parkir mobil sebanyak 2 buah, panjang antrian kendaraan yang terjadi sebanyak 3 kendaraan.

H. Penentuan Pola Parkir

Pola parkir kendaraan mobil pribadi pada perencanaan gedung *park and ride* ini menggunakan pola parkir dua sisi. Pola parkir ini dipilih untuk memaksimalkan lahan yang tersedia, dengan sudut parkir 90°. Pola parkir yang dipakai pada perencanaan lahan parkir untuk sepeda motor ini menggunakan pola parkir pulau. Pola parkir pulau ini bertujuan untuk memaksimalkan lahan parkir yang tersedia, sehingga tidak terjadi pemborosan lahan yang tidak dapat dimanfaatkan dengan baik.

I. Perencanaan Lebar Gang

Pada perencanaan gedung *park and ride* ini, lebar gang yang digunakan pada lahan parkir untuk mobil sebesar 6,5 meter, 7 meter, 7,5 meter, dan 9,5 meter. Lebar gang yang digunakan pada lahan parkir sepeda motor sebesar 2 meter, sehingga lebar gang tersebut memenuhi lebar gang minimum sesuai dengan pedoman.

J. Desain Rambu dan Marka Parkir

Pada perencanaan gedung *Park and Ride* di Stasiun Rawa Buntu ini, desain rambu dan marka parkir mengacu pada Keputusan Menteri Perhubungan No. 61 Tahun 1993 tentang rambu lalu lintas dan Keputusan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 1993 tentang Marka Jalan.

Menyesuaikan dengan pola parkir kendaraan dan dimensi SRP, desain marka parkir kendaraan mobil dan motor menggunakan marka tegak lurus atau memiliki sudut 90°. Garis marka memiliki lebar garis sebesar 12 cm [3], marka parkir mobil memiliki panjang 5 meter dan jarak antar garis sebesar 2,5 meter, sedangkan marka parkir motor memiliki panjang 2 meter dan jarak antar garis sebesar 0,75 meter.

K. Penentuan Desain Ramp

Besarnya tanjakan maksimum pada *ramp* naik gedung parkir adalah 15% [3]. Tinggi bersih tiap lantai yang direncanakan pada gedung parkir ini sebesar 3 meter dan kemiringan rencana *ramp* sebesar 15%. Dengan menggunakan panduan pada gambar 9 tentang grafik hubungan antara besarnya tanjakan dengan panjang *ramp*, maka didapatkan panjang *ramp* sebesar 20 meter.

Radius putar untuk peralihan *ramp* dengan jalur gang mengacu [8] digunakan jenis kendaraan kecil dimana memiliki radius putar minimum sebesar 4,2 meter dan radius putar maksimum sebesar 7,3 meter.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perhitungan dan perencanaan, dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut: (1) Dimensi SRP

kendaraan mobil memenuhi standar, sedangkan lebar jalur gang tidak memenuhi standar. Untuk lahan parkir kendaraan sepeda motor eksisting, dimensi SRP maupun lebar gang tidak memenuhi standar; (2) Jumlah kendaraan yang tidak tertampung sebanyak 97 mobil dan 96 sepeda motor; (3) *Demand park and ride* pada tahun 2020 sebesar 250 sepeda motor dan 438 mobil. Sedangkan *demand* untuk 5 tahun rencana (2025) sebesar 400 sepeda motor dan 700 mobil; (4) Didapatkan jumlah SRP yang tersedia sebanyak 400 untuk sepeda motor dan 779 untuk mobil. Dengan panjang gedung 306 meter dan lebar 30 meter, gedung parkir ini memiliki kemiringan *ramp* sebesar 15% dengan panjang *ramp* 20 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, *Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan*. Tangerang: Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan, 2009.
- [2] Dirjen Perhubungan Darat, *272/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*, vol. 1, no. 1. Jakarta: Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1996.
- [3] I. Abubakar et al., *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*, 1st ed. Jakarta: Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Nagkatan Kota, 1998.
- [4] O. Z. Tamin, *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi*. Bandung: ITB, 2008.
- [5] P. Siagian, *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek*. Jakarta: Universitas Indonesia Press, 1987.
- [6] A. MaUniversitas Sebelas Maretzidah and D. Sumarsono, A., "Evaluasi panjang antrian kendaraan pada pelayanan pintu keluar parkir di hartono lifestyle mall solo baru," Universitas Sebelas Maret, 2015.
- [7] T. Prof and J. Utara, "Evaluasi tingkat pelayanan gerbang tol kapuk pada ruas tol prof dr. sedyatmo, jakarta utara," Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2019.
- [8] Departemen Pekerjaan Umum, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997.