

Perencanaan *Park and Ride* Stasiun Lintas Rel Terpadu (LRT) Cikunir 1

Ricky Achmad Subagya, Catur Arif Prastyanto, Wahyu Herijanto
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: catur_ap@ce.its.ac.id

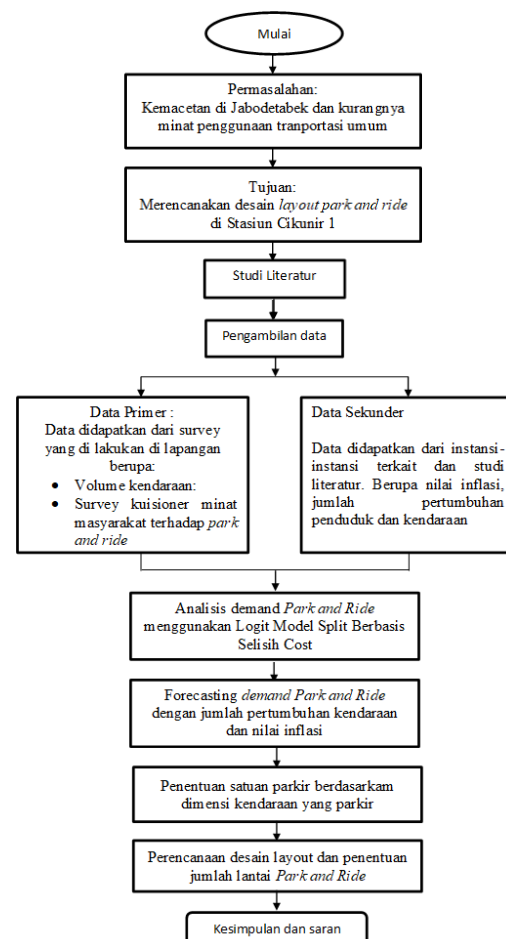
Abstrak—Transportasi adalah hal yang sangat penting dalam kehidupan penduduk suatu kota. Transportasi adalah bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia karena menjadi sarana dalam memperlancar kehidupan sehari-hari dan juga sebagai roda perekonomian suatu wilayah. Permasalahan transportasi di Jabodetabek salah satunya adalah kemacetan yang selalu terjadi di pagi hari. Hal ini dikarenakan pada pagi hari kendaraan bergerak bersamaan untuk memulai aktivitas sehari-hari. Salah satu penyebab kemacetan tersebut adalah kecenderungan warga untuk lebih memilih kendaraan pribadi dibanding dengan transportasi umum. Melihat permasalahan dan penyebabnya, dengan adanya moda transportasi baru yaitu Lintas Rel Terpadu (LRT) yang dapat meningkatkan minat masyarakat dalam menggunakan transportasi umum, maka salah satu gagasan yang dapat dilakukan adalah memaksimalkan fasilitas penunjang didalam stasiun yang saat ini masih belum tersedia seperti ketersediaan area parkir (*Park and ride*). Dalam perencanaan ini dibutuhkan beberapa data yaitu data traffic counting dan survey wawancara dengan calon pengguna *Park and ride* yaitu pengguna kendaraan pribadi. Data data tersebut digunakan untuk menganalisis berapa banyak demand yang didapat menggunakan metode regresi linear, dan analisis logit model split sederhana berbasis selisih cost. Hasil dari perencanaan *Park and ride* ini didapatkan demand untuk sepeda motor sebanyak 5752 kendaraan, dan untuk mobil sebanyak 903 kendaraan. Dari demand tersebut dibangun gedung *Park and ride* diatas lahan seluas ±6313 m² yang dapat menampung parkir sepeda motor sebanyak 6770 Kendaraan dan mobil sebanyak 936 kendaraan.

Kata Kunci—*Park and ride*, Parkir, Stasiun, LRT, Transportasi.

I. PENDAHULUAN

TRANSPORTASI adalah hal yang sangat penting dalam kehidupan penduduk suatu kota. Transportasi adalah bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia karena menjadi sarana dalam memperlancar kehidupan sehari-hari dan juga sebagai roda perekonomian suatu wilayah. Seiring dengan berkembangnya suatu kota maka kebutuhan akan transportasi pun semakin meningkat. Untuk mengimbangi kebutuhan tersebut, Jabodetabek memiliki pilihan moda transportasi umum seperti Angkutan umum, Bis Antar Kota, Bis Antar Propinsi, Taksi, Ride Sharing Platform, Transjakarta (Busway), Commuter Line, MRT dan moda transportasi baru yang akan datang LRT.

DKI Jakarta adalah Ibukota Indonesia dan juga sebagai pusat perekonomian dan pemerintahan Indonesia dan juga dikelilingi dengan kota-kota di sekitarnya yaitu Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi. Populasi Kota Bekasi sekitar 2.5 juta penduduk. Menurut data Badan Pusat Statistik jumlah komuter Kota Bekasi yang berkegiatan utama di luar Kota Bekasi ada sebanyak 373.125 orang yang terdiri dari 66,3% laki-laki dan 33,7% perempuan. Sebagian besar komuter tersebut berkegiatan utama bekerja 84%, sisanya adalah sekolah dan kursus (16%), dan sebagian besar komuter (80%)



Gambar 1. Bagan Alir.

menggunakan 1 kali moda transportasi untuk pergi ke tempat kegiatannya. Komuter yang menggunakan lebih dari 1 moda transportasi hanya 18%, sisanya adalah jalan kaki. Moda transportasi utama yang paling banyak digunakan untuk pulang-pergi tempat kegiatan adalah sepeda motor (63,3%) dan transportasi umum (26,9%) [1].

Permasalahan transportasi di Jabodetabek salah satunya adalah kemacetan yang selalu terjadi di pagi hari. Hal ini dikarenakan pada pagi hari kendaraan bergerak bersamaan untuk memulai aktivitas. Salah satu penyebab kemacetan tersebut adalah kecenderungan warga untuk lebih memilih kendaraan pribadi dibanding dengan transportasi umum. Selain tidak aman dan tidak nyaman, angkutan massal belum mampu menjawab kebutuhan transportasi warga. Jumlah kendaraan pribadi yang lebih banyak dibanding kendaraan umum memperparah keruwetan transportasi di Jabodetabek.

Melihat permasalahan dan penyebabnya, dengan adanya moda transportasi baru yaitu Lintas Rel Terpadu (LRT) yang dapat meningkatkan minat masyarakat dalam menggunakan transportasi umum, maka salah satu gagasan yang dapat

Tabel 1.
Data Traffic Counting

Jam	Jumlah Kendaraan	
	Motor	Mobil
06.00 - 06.15	672	113
06.15 - 06.30	753	142
06.30 - 06.45	855	166
06.45 - 07.00	967	153
07.00 - 07.15	1003	136
07.15 - 07.30	953	141
07.30 - 07.45	885	133
07.45 - 08.00	823	127
Jumlah	6911	1111

Tabel 2.
Golongan Jarak Calon Pengguna

Golongan	Jarak (km)	Motor		Mobil	
		KP	AU	KP	AU
A	5 – 10	7	1	2	4
B	10 – 15	15	3	14	1
C	15 – 20	14	6	13	2
D	20 – 25	6	2	13	1
E	> 25	4	1	5	1

dilakukan adalah memaksimalkan fasilitas penunjang di dalam stasiun yang saat ini belum tersedia seperti area parkir (*Park and ride*) yang luas, nyaman, murah dan memadai sehingga dapat menambah ketertarikan pengguna transportasi umum dan kecenderungan warga yang masih memilih untuk menggunakan kendaraan pribadi dapat berpindah menjadi menggunakan transportasi umum. *Park and ride* diharapkan akan berdampak bagi penduduk Jabodetabek, karena dapat mengurangi kemacetan yang terjadi sehingga dapat mengefektikan kegiatan penduduk yang selama ini kurang efektif karena kemacetan.

Lokasi yang ditinjau dalam Perencanaan perencanaan *Park and ride* ini adalah di Stasiun Cikunir 1, Kota Bekasi. Stasiun Cikunir 1 adalah stasiun khusus untuk Lintas Rel Terpadu (LRT). Pemilihan Stasiun ini dikarenakan sangat strategis. Karena Stasiun Cikunir 1 berada di kawasan pemukiman warga. Dalam perencanaan ini akan dihitung berapa kendaraan yang akan menggunakan *Park and ride* dan akan dihasilkan bentuk desain layout rencana.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka perencanaan ini akan di fokuskan pada permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa kendaraan yang akan menggunakan *Park and ride* Stasiun Cikunir 1?
2. Bagaimana bentuk desain layout rencana *Park and ride* pada Stasiun Cikunir 1?

B. Tujuan Penelitian

Dalam permasalahan diatas, tujuan yang hendak dicapai dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah kendaraan yang akan menggunakan *Park and ride*.
2. Dihasilkan desain layout rencana *Park and ride* pada Stasiun Cikunir 1.

III. METODOLOGI

Perencanaan ini akan dilakukan dengan beberapa langkah, diperlukan Bagan Alir agar perencanaan ini sesuai dengan

standar pengerjaannya dan tidak melenceng dari tujuan awalnya (Gambar 1).

A. Data Traffic Counting

Data Traffic Counting didapatkan dari perhitungan jumlah kendaraan yang melalui Jalan Caman Raya di depan Stasiun Cikunir 1. Survey dilakukan pada hari Selasa 17 Mei 2022 pada pukul 06.00 sampai dengan 08.00 WIB, yang selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

B. Data Wawancara

Untuk mengetahui jumlah demand dan karakteristik calon pengguna *park and ride* Stasiun Cikunir 1 maka dilakukan survey wawancara. Survey wawancara ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara langsung dengan sampel pengendara kendaraan yang sedang berada di SPBU Shell Jatibening [2]. Wawancara dilakukan pada pukul 06.00-08.00 WIB pada SPBU Shell Jatibening. wawancara tersebut dilakukan dalam beberapa hari kerja.

1) Survey Wawancara

Dalam perencanaan ini menggunakan metode *stated preferences survey* [3] pertanyaan dalam wawancara yang diberikan adalah mengenai:

1. Apakah sudah pernah mengisi kuisioner ini
2. Nama
3. Jenis kelamin
4. Usia
5. Apakah tujuan saudara ke Jakarta atau dari Jakarta?
6. Klasifikasi kendaraan
7. Asal
8. Tujuan
9. Maksud perjalanan
10. Waktu perjalanan
11. Intensitas menggunakan angkutan umum
12. Pengeluaran bensin perbulan
13. Durasi parkir rata-rata perhari
14. Minat menggunakan LRT
15. Minat menggunakan *Park and ride*
16. Alasan anda akan menggunakan *Park and ride*?

C. Analisis Model Split Berbasis Selisih Cost

1) Proporsi

Beberapa data yang akan digunakan untuk menghitung proporsi ini adalah data sampel dari survey wawancara. Dalam perencanaan ini penulis mengelompokkan sampel sesuai dengan jarak tujuannya terhitung dari Stasiun Cikunir 1 yang dibagi menjadi 5 golongan, data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

2) Perhitungan Delta Generalized Cost

Dalam Perencanaan ini proses analisis logit model dibantu dengan bantuan program Microsoft Excel. Setelah menghitung semua tabel yang diperlukan, selanjutnya dilakukan perhitungan GC [4] dengan rumus terkait. Diperoleh hasil perhitungan GC untuk sepeda motor yang ada pada Tabel 3 dan untuk kendaraan mobil pada Tabel 4.

3) Perhitungan Ln dari Proporsi Tiap Golongan

Setelah mendapatkan GC, dilakukan perhitungan Ln dari Proporsi penggunaan kedua moda dengan rumus berikut [4],

$$\ln AU = \frac{PAU}{PKP}$$

Tabel 3.
Perhitungan Delta GC Motor

Golongan	Jarak (km)	Tempuh	Waktu Perjalanan (menit)		Selisih Waktu	Out of Pocket	
			KP	AU		KP	AU
A	8.1		33.8	8.1	25.6	4000.0	7000.0
B	13.1		45.0	13.1	31.9	3666.7	7666.7
C	16.7		51.8	16.7	35.0	3333.3	6833.3
D	22.4		58.1	22.4	35.8	4666.7	9166.7
E	28.0		60.0	28.0	32.0	5000.0	11000.0
BOK	Nilai Waktu		GC		Delta GC		
			KP	AU			
	799.1	468.8	26303.1	10802.7		15500.4	
	813.9	468.8	35390.6	13789.1		21601.5	
	795.1	468.8	40890.2	14673.9		26216.3	
	748.0	468.8	48631.1	19643.2		28987.9	
	695.0	468.8	52557.4	24106.3		28451.1	

Tabel 4.
Analisis Perhitungan Delta GC Untuk Pengguna Kendaraan Mobil

Golongan	Jarak Tempuh (km)	Waktu Perjalanan (menit)		Selisih Waktu	Out of Pocket	
		KP	AU		KP	AU
A	7.8	32.5	7.8	24.7	16250.0	11250.0
B	13.3	40.7	13.3	27.4	20000.0	16000.0
C	16.9	66.0	16.9	49.1	15750.0	9750.0
D	21.9	76.1	21.9	54.1	15000.0	9000.0
E	26.7	62.5	26.7	35.8	20000.0	14000.0
BOK	Nilai Waktu		GC		Delta GC	
			KP	AU		
	4943.4	937.5	85442.2	18593.8		66848.5
	4316.0	937.5	115726.9	28502.2		87224.7
	4768.6	937.5	158033.0	25558.1		132474.9
	4471.5	937.5	184401.7	29564.7		154836.9
	3849.9	937.5	181449.1	39046.9		142402.2

Dimana:

$LnAU$ = Logaritma *natural* dari proporsi angkutan umum

PAU = Proporsi semula pengguna angkutan umum

PKP = Proporsi semula pengguna kendaraan pribadi

Sehingga, didapatkan nilai Ln pada tiap golongan. Nilai Ln tiap golongan untuk proporsi angkutan umum pengguna kendaraan sepeda motor yang ada pada Tabel 5 dan untuk pengguna kendaraan mobil pada Tabel 6.

4) Hubungan Ln dan Delta GC

Setelah didapatkan angka Ln, kemudian dicari angka β , dengan cara persamaan linier antara selisih GC dengan angka Ln, untuk mengkalibrasi nilai β . Berikut adalah persamaan linier untuk mencari nilai β [4],

$$y = \beta x + c$$

Dimana:

$y = Ln$

$x = Selisih GC$

Tabel antara selisih GC dan nilai Ln untuk pengguna sepeda motor tiap golongan dapat dilihat pada Tabel 7. Untuk mobil pada Tabel 8. Dari data diatas dapatkan grafik tabel kalibrasi untuk sepeda motor dapat dilihat pada Gambar 2. Dari Gambar 2 didapatkan nilai β sebesar 0.0000062. Dari data diatas didapatkan grafik tabel kalibrasi untuk mobil dapat dilihat pada Gambar 3. Dari Gambar 3 didapatkan nilai β sebesar -0.000022 dan alfa sebesar 0.9545.

Perhitungan Demand Park and ride selanjutnya untuk menghitung *demand park and ride* dan LRT. Proporsi penggunaan Angkutan Umum LRT dihitung menggunakan persamaan berikut [4], untuk sepeda motor

$$PAU = \frac{1}{1 + \exp(-\beta \times \Delta GC)}$$

dan untuk mobil

$$P1 = \frac{1}{1 + \exp(\alpha + \beta(\Delta C))}$$

Dengan persamaan tersebut, maka didapat Tabel 9 untuk selisih GC dan proporsi angkutan umum untuk sepeda motor dan mobil.

Dari Tabel 9 akan didapatkan kurva proporsi pengguna angkutan umum dari masing masing pengguna kendaraan, dari sepeda motor yang ada pada Gambar 4 dan untuk mobil pada Gambar 5. Dengan data pada Gambar 4 dan Gambar 5 akan didapatkan *demand park and ride* pada awal usia rencana untuk tiap golongan dengan proporsi sebagai berikut, proporsi pengguna angkutan umum dari sepeda motor hingga didapatkan *demand Park and ride* yang dapat dilihat pada Tabel 10, sementara untuk mobil dapat dilihat pada Tabel 11.

Dari Tabel 10 dan Tabel 11 didapatkan *demand Park and ride* pada awal umur rencana dengan rincian sepeda motor sebanyak 5610 kendaraan dan mobil sebanyak 914 kendaraan.

C. Forecasting terhadap Jumlah Pertumbuhan Kendaraan dan Nilai Inflasi

Pada perencanaan ini akan direncanakan *demand park and ride* sampai akhir usia rencana dengan dimulainya perencanaan ini pada tahun 2022, maka umur akhir rencana diakhiri pada tahun 2027. Karena *demand park and ride* tidak lepas dari pengaruh jumlah pertumbuhan kendaraan pada tiap tahunnya dan juga dengan nilai inflasi.

1) Regresi Linier

Untuk memprediksi atau meramalkan kebutuhan ruang parkir selama untuk umur rencana (dalam penelitian ini umur rencana selama 5 Tahun), perlu dilakukannya analisa data dari jumlah calon pengunjung atau penumpang yang akan

Tabel 5.

Nilai Ln Untuk Proporsi Angkutan Umum Pengguna Sepeda Motor

Golongan	Proporsi		Ln
	KP	AU	
A	0.875	0.125	-1.945910149
B	0.833	0.167	-1.609437912
C	0.700	0.300	-0.84729786
D	0.750	0.250	-1.098612289
E	0.800	0.200	-1.386294361

Tabel 6.

Nilai Ln Untuk Proporsi Angkutan Umum Pengguna Mobil

Golongan	Proporsi		Ln
	KP	AU	
A	0.333	0.667	0.693147181
B	0.933	0.067	-2.63905733
C	0.867	0.133	-1.871802177
D	0.929	0.071	-2.564949357
E	0.833	0.167	-1.609437912

Tabel 7.

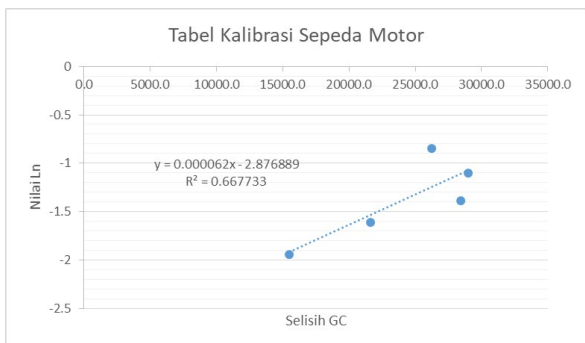
Selisih GC dan Nilai Ln Pengguna Sepeda Motor Tiap Golongan

Golongan	Delta GC	Ln
A	15500.4	-1.945910149
B	21601.5	-1.609437912
C	26216.3	-0.84729786
D	28987.9	-1.098612289
E	28451.1	-1.386294361

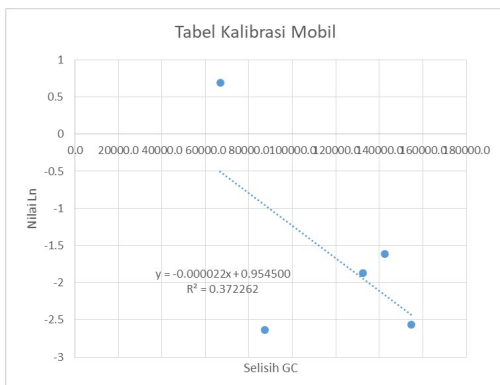
Tabel 8.

Selisih GC dan Nilai Ln Pengguna Mobil Tiap Golongan

Golongan	Delta GC	Ln
A	66848.5	0.693147181
B	87224.7	-2.63905733
C	132474.9	-1.871802177
D	154836.9	-2.564949357
E	142402.2	-1.609437912



Gambar 2. Tabel Kalibrasi Untuk Sepeda Motor.



Gambar 3. Tabel Kalibrasi Untuk Mobil.

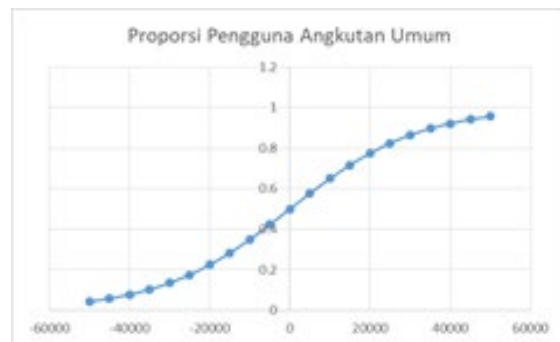
menggunakan transportasi umum. Rumus regresi linear sederhana sebagai berikut [4],

$$Y' = a + bX$$

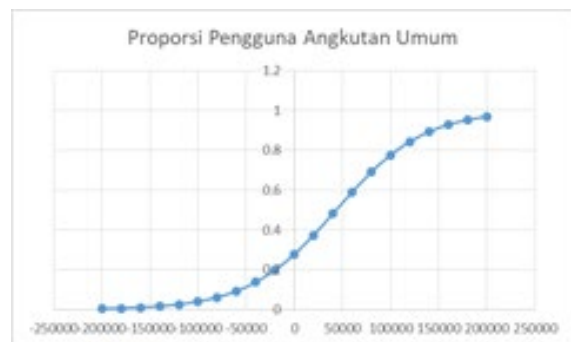
Tabel 9.

Selisih GC dan Proporsi Angkutan Umum untuk Pengendara Sepeda Motor dan Mobil

Sepeda Motor		Mobil	
Selisih GC	P(AU)	Selisih GC	P(AU)
-50000	0.04310725	-200000	0.0047
-45000	0.05786696	-180000	0.00729
-40000	0.0772722	-160000	0.01127
-35000	0.10247703	-140000	0.01739
-30000	0.13470305	-120000	0.02674
-25000	0.17508627	-100000	0.04091
-20000	0.22443599	-80000	0.06212
-15000	0.28292471	-60000	0.09326
-10000	0.34978145	-40000	0.1377
-5000	0.42311474	-20000	0.19869
0	0.5	0	0.27798
5000	0.57688526	20000	0.37414
10000	0.65021855	40000	0.48138
15000	0.71707529	60000	0.59037
20000	0.77556401	80000	0.69115
25000	0.82491373	100000	0.77652
30000	0.86529695	120000	0.84363
35000	0.89752297	140000	0.89336
40000	0.9227278	160000	0.92861
45000	0.94213304	180000	0.95282
50000	0.95689275	200000	0.9691



Gambar 4. Kurva Proporsi Pengguna Angkutan Umum dari Sepeda Motor.



Gambar 5. Kurva Proporsi Pengguna Angkutan Umum dari Mobil.

Dimana:

Y' = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

X = Variabel independent

a = Konstanta (nilai Y' apabila $X = 0$)

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Melalui langkah-langkah dalam metode regresi dengan menggunakan alat bantu microsoft excel akan diperoleh persamaan koefisien regresi, sehingga masing-masing konstanta akan diperoleh dan di analisa.

2) *Forecasting Jumlah Pertumbuhan Kendaraan*

Untuk perencanaan park and ride ini diperlukan data pertumbuhan kendaraan di Kota Bekasi, karena pertumbuhan kendaraan sebanding dengan jumlah lalu lintas yang tumbuh. Data tabel pertumbuhan kendaraan Kota Bekasi ada pada

Tabel 10.
Proporsi Pengguna Angkutan Umum Pengendara Sepeda Motor Tiap Golongan

Golongan	Delta GC	P(AU)	Populasi	Demand
A	15500.4	0.72333	937.085	677.818
B	21601.5	0.79237	2108.44	1670.67
C	26216.3	0.83554	2342.71	1957.43
D	28987.9	0.85781	937.085	803.844
E	28451.1	0.85371	585.678	499.997
Total				5609.76

Tabel 11.
Proporsi Pengguna Angkutan Umum Pengendara Mobil Tiap Golongan

Golongan	Delta GC	P(AU)	Populasi	Demand
A	66848.5	0.62625	119.036	74.5462
B	87224.7	0.72401	297.589	215.458
C	132475	0.87653	297.589	260.845
D	154837	0.9207	277.75	255.725
E	142402	0.89829	119.036	106.928
Total				913.502

Tabel 12.
Pertumbuhan Kendaraan Kota Bekasi

Tahun	Motor	Mobil
2013	921032	175110
2014	1099460	224363
2015	1164900	245586
2016	1256639	272620
2017	1340288	289624
2018	1248185	295901
2019	1249077	300479
2020	1184383	287317
2021	1157711	290141

Tabel 12. Untuk memprediksi jumlah kendaraan sepeda motor di masa mendatang digunakan metode regresi liner sederhana. Dari grafik dan persamaan regresi liner pada Gambar 6 diperoleh:

$$Y = -22689,75x + 1066737,361$$

$$R^2 = 0.267$$

Dari persamaan tersebut dapat dihitung prediksi jumlah kendaraan sepeda motor di tahun mendatang pada Tabel 13. Untuk memprediksi jumlah kendaraan mobil di masa mendatang digunakan metode regresi liner sederhana.

3) *Forecasting Jumlah Pertumbuhan Kendaraan*

Dari grafik dan persamaan regresi liner pada Gambar 7 diperoleh:

$$Y = 133034,21x + 199400,13$$

$$R^2 = 0.72$$

Dari persamaan tersebut dapat dihitung prediksi jumlah kendaraan mobil di tahun mendatang, yang dapat dilihat pada Tabel 14.

4) *Forecasting Derajat Kejenuhan Terhadap Jumlah Pertumbuhan Kendaraan*

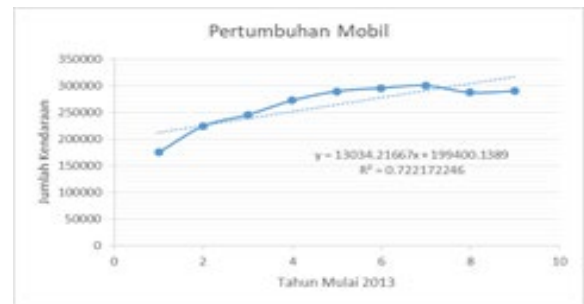
Dengan data pada Tabel 14 dapat dihitung nilai rasio (r) perbandingan Derajat Kejenuhan DS di masa ini dengan masa mendatang, yaitu perbandingan antara *Future Value* dan *Present Value*.

untuk sepeda motor,

$$r = \frac{FV}{PV}$$



Gambar 6. Grafik Pertumbuhan Sepeda Motor.



Gambar 7. Grafik Pertumbuhan Kendaraan Mobil.

Tabel 13.
Prediksi Jumlah Kendaraan Sepeda Motor

Tahun	Jumlah Kendaraan	Persentase
2022	1293634,861	11,7%
2023	1316324,611	1,8%
2024	1339014,361	1,7%
2025	1361704,111	1,7%
2026	1384393,861	1,7%
2027	1407083,611	1,6%

Tabel 14.
Prediksi Jumlah Kendaraan Mobil

Tahun	Jumlah Kendaraan	Persentase
2022	329742	13,6%
2023	342777	4,0%
2024	355811	3,8%
2025	368845	3,7%
2026	381879	3,5%
2027	394913	3,4%

$$= \frac{1407084}{1293635}$$

$$= 1.08769766$$

untuk mobil,

$$r = \frac{FV}{PV}$$

$$= \frac{394913}{329742}$$

$$= 1.197642469$$

Perhitungan DS pada awal umur rencana untuk sepeda motor pada Tabel 15 dan untuk mobil pada Tabel 16. Setelah mendapatkan nilai DS pada awal umur rencana, selanjutnya bisa didapatkan DS pada akhir umur rencana dengan cara mengalikan nilai DS pada awal umur rencana dengan rasio

Tabel 15.
Perhitungan DS Sepeda Motor pada Awal Umur Rencana

Golongan	Waktu Perjalanan	Jarak Tempuh	Kecepatan Maks	Waktu Tempuh Tercepat	EXP (Q/C)	DS 2022
A	33.75	8.1	60	8.1	4.16	1.43
B	45	13.0	60	13.0	3.45	1.24
C	51.75	16.7	60	16.7	3.09	1.13
D	58.12	22.3	60	22.3	2.60	0.96
E	60	27.9	60	27.9	2.15	0.76

Tabel 16.
Perhitungan DS Mobil pada Awal Umur Rencana

Golongan	Waktu Perjalanan (menit)	Jarak Tempuh (km)	Kecepatan Maks	Waktu Tempuh Tercepat	EXP (Q/C)	DS 2022
A	32.5	7.8	60	7.83	4.15	1.42
B	40.7	13.3	60	13.34	3.05	1.12
C	66.0	16.9	60	16.86	3.91	1.36
D	76.1	21.9	60	21.94	3.47	1.24
E	62.5	26.7	60	26.72	2.34	0.85

Tabel 17.
Perhitungan DS Sepeda Motor pada Akhir Umur Rencana

Golongan	DS 2022	F/P	DS 2027	EXP(Q/C)	Waktu Tempuh 2027	Kecepatan 2027
A	1.43	1.09	1.55	4.71	38.24	12.73
B	1.24	1.09	1.35	3.84	50.16	15.62
C	1.13	1.09	1.23	3.42	57.14	17.56
D	0.96	1.09	1.04	2.83	63.21	21.22
E	0.76	1.09	0.83	2.29	64.16	26.15

Tabel 18.
Perhitungan DS Mobil pada Akhir Umur Rencana

Golongan	DS 2022	F/P	DS 2027	EXP(Q/C)	Waktu Tempuh 2027	Kecepatan 2027
A	1.42	1.20	1.70	5.50	43.05	10.92
B	1.12	1.20	1.34	3.81	50.76	15.76
C	1.36	1.20	1.63	5.13	86.43	11.71
D	1.24	1.20	1.49	4.43	97.27	13.53
E	0.85	1.20	1.02	2.77	73.93	21.68

DS pada akhir umur rencana yang sudah dihitung sebelumnya, lalu akan didapatkan waktu tempuh, dan

kecepatan pada akhir umur rencana. Perhitungan DS pada akhir umur rencana pada sepeda motor pada Tabel 17 dan untuk mobil pada Tabel 18.

Dari perhitungan diatas sudah didapatkan waktu tempuh dan kecepatan pada akhir umur rencana yang nanti akan dipakai untuk menghitung nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada akhir umur rencana.

5) Forecasting terhadap Nilai Inflasi

Pada perencanaan ini nilai inflasi ikut mempengaruhi berapa banyak *demand park and ride* yang akan didapat karena nilai inflasi turut mempengaruhi seperti biaya operasional kendaraan, tarif tol, tarif LRT, dan tarif parkir.

Untuk mengetahui nilai inflasi pada masa yang akan datang disajikan data nilai inflasi dari tahun 2006 – 2021 pada Tabel 19. Dari Tabel 19 didapat rata-rata nilai inflasi tiap tahunnya yaitu sebesar 4.9%. lalu dapat dihitung rasio nilai mata uang yaitu dengan perbandingan nilai uang di masa ini dengan masa mendatang, yaitu perbandingan antara *Future Value* dan *Present Value* pada Tabel 20.

Dari Tabel 20 didapatkan nilai *r* sebesar 1.27 yang gunanya untuk menghitung ulang nilai *Generalized Cost* pada akhir umur rencana yang nilainya dipengaruhi oleh nilai inflasi.

6) Hasil Forecast Demand Park and ride pada Akhir Umur Rencana

Setelah mendapatkan prediksi waktu tempuh dan kecepatan tempuh yang sudah dipengaruhi oleh pertumbuhan kendaraan pada akhir umur rencana, dan perhitungan ulang *Generalized Cost* yang sudah dipengaruhi nilai inflasi pada akhir usia rencana, maka akan didapatkan *demand park and ride* pada akhir usia rencana.

Hasil *forecast demand park and ride* terhadap pertumbuhan kendaraan dan nilai inflasi untuk sepeda motor (Tabel 21) dan untuk mobil (Tabel 22). Dari Tabel 21 dan Tabel 22 diperoleh *demand Park and ride* pada akhir rencana sepeda motor sebanyak 5752 kendaraan dan mobil sebanyak 903 kendaraan.

D. Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan sebelumnya, didapatkan hasil *demand park and ride* Stasiun Cikunir 1 pada akhir umur rencana. Dengan jumlah kendaraan yang akan menggunakan *park and ride* sebanyak 5752 satuan ruang parkir untuk sepeda motor dan 903 satuan ruang parkir untuk mobil.

Setelah didapat jumlah Satuan Ruang Parkir yang dibutuhkan pada Stasiun Cikunir 1, desain bangunan yang direncanakan adalah dapat dilihat pada Gambar 8, Gambar 9, , Gambar 10, Gambar 11, Gambar 12, dan Gambar 13 [5-6].

Dengan rincian:

1. Luas lahan = 6313 m²
2. Jumlah Lantai = 14 Lantai
3. Ukuran kolom = 60x60 cm
4. Tinggi tiap lantai = 3.1 m
5. SRP Motor = 6770 SRP
6. SRP Mobil = 936 SRP
7. Dengan rincian SRP per lantai
 - a. Lantai dasar = 1326 SRP sepeda motor
 - b. Lantai 2-5 = 1361 SRP sepeda motor per lantai
 - c. Lantai 6-14 = 104 SRP mobil per lantai

1) Perhitungan Loket

Perlu dihitung kinerja loket demi menghindari adanya antrian Panjang dan *park and ride* yang dapat menimbulkan kemacetan yang menimbulkan gangguan pada pengguna jalan lain. Untuk menghitung jumlah loket parkir maka digunakan teori antrian.

Untuk perhitungan loket sepeda motor,
Waktu pelayanan (WP) = 4 detik/kendaraan

$$\text{Tingkat kedatangan } \lambda = \frac{5752}{2 \times 3600}$$

$$= 0.79 \text{ kendaraan/detik}$$

$$\text{Jumlah loket (N)} = 4$$

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

$$= 0.25$$

$$p = \frac{\lambda/N}{\mu}$$

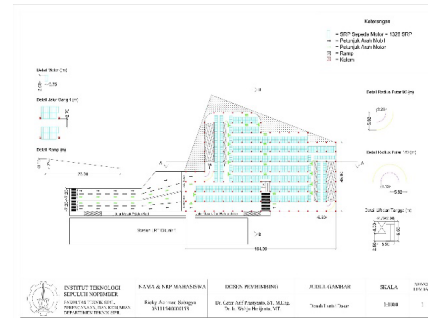
$$= \frac{0.79/4}{0.25}$$

$$= 0.79 > 1 \text{ (OK)}$$

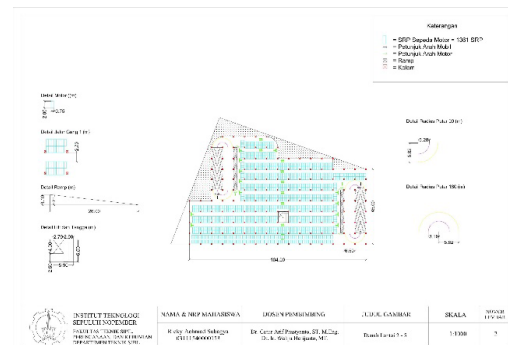
dengan $p < 1$ dan waktu pelayanan (WP) 4 detik/kendaraan, maka akan direncanakan 4 loket parkir untuk sepeda motor.

Sementara untuk perhitungan loket mobil,

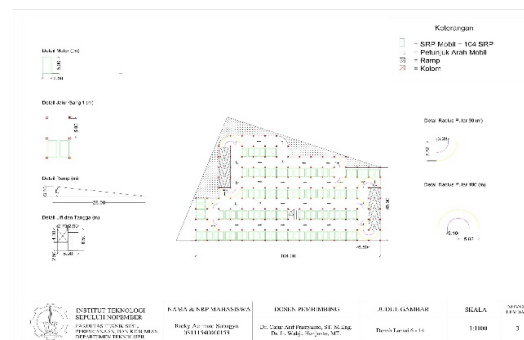
Waktu pelayanan (WP) = 4 detik/kendaraan



Gambar 8. Denah Lantai Dasar.



Gambar 9. Denah Lantai 2-5.



Gambar 10. Denah Lantai 6-14.

$$\text{Tingkat kedatangan } \lambda = \frac{903}{2 \times 3600}$$

$$= 0.13 \text{ kendaraan/detik}$$

$$\text{Jumlah loket (N)} = 1$$

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

$$= 0.25$$

$$p = \frac{\lambda/N}{\mu}$$

$$= \frac{0.13/2}{0.1}$$

$$= 0.79 > 1 \text{ (OK)}$$

dengan $p < 1$ dan waktu pelayanan (WP) 10 detik/kendaraan, maka akan direncanakan 1 loket parkir untuk kendaraan sepeda motor.

Tabel 19.
Nilai Inflasi Indonesia 2006-2021

Tahun	Inflasi Aktual (%.yoy)
2006	7%
2007	7%
2008	11%
2009	3%
2010	7%
2011	4%
2012	4%
2013	8%
2014	8%
2015	3%
2016	3%
2017	4%
2018	3%
2019	3%
2020	2%
2021	2%

Tabel 20.
Prediksi Nilai Inflasi Indonesia Tahun 2022-2027

No.	Tahun	Inflasi	r = FV/PV
0	2022	4.9%	1.00
1	2023	4.9%	1.05
2	2024	4.9%	1.10
3	2025	4.9%	1.15
4	2026	4.9%	1.21
5	2027	4.9%	1.27

Tabel 21.

Demand Park and ride Sepeda Motor pada Akhir Umur Rencana

Golongan	Delta GC	P(AU)	Populasi	Demand
A	20056.3	0.75084	937.085	703.6
B	26792.8	0.8136	2108.44	1715.44
C	32225.4	0.85476	2342.71	2002.45
D	35442.6	0.87538	937.085	820.301
E	34694.5	0.87082	585.678	510.018
Total				5751.8

Tabel 22.

Demand Park and ride Mobil pada Akhir Umur Rencana

Golongan	Delta GC	P(AU)	Populasi	Demand
A	94887.5	0.61877	119.036	73.6552
B	122056	0.70927	297.589	211.071
C	189096	0.8696	297.589	258.784
D	221145	0.91515	277.75	254.182
E	196791	0.88214	119.036	105.006
Total				902.699

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

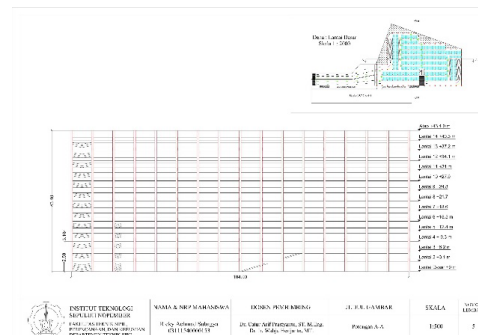
A. Kesimpulan

Dari hasil wawancara didapatkan persentase masyarakat yang akan menggunakan *Park and ride* adalah 22% untuk pengguna sepeda motor dan 16% untuk pengguna mobil. Didapatkan demand pada perencanaan *Park and ride* sebanyak 5752 kendaraan untuk sepeda motor dan 903 kendaraan untuk mobil pada akhir usia rencana. Dihasilkan desain layout *Park and ride* dengan kapasitas 6770 SRP untuk kendaraan sepeda motor dan 936 SRP untuk kendaraan mobil. Jumlah lantai sebanyak 14 Lantai dengan rincian lantai dasar dengan kapasitas 1326 SRP untuk kendaraan sepeda motor, lantai 2 – 5 dengan kapasitas 1361 SRP per lantai untuk kendaraan sepeda motor, dan lantai 6 – 14 dengan kapasitas 104 SRP per lantai untuk kendaraan mobil.

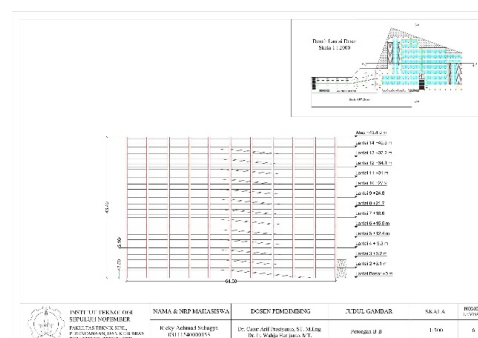
Dari hasil wawancara didapatkan persentase masyarakat yang akan menggunakan *Park and ride* adalah 22% untuk pengguna sepeda motor dan 16% untuk pengguna mobil.



Gambar 11. Site Layout.



Gambar 12. Potongan A-A.



Gambar 13. Potongan B-B.

Didapatkan demand pada perencanaan *Park and ride* sebanyak 5752 kendaraan untuk sepeda motor dan 903 kendaraan untuk mobil pada akhir usia rencana. Dihasilkan desain layout *Park and ride* dengan kapasitas 6770 SRP untuk kendaraan sepeda motor dan 936 SRP untuk kendaraan mobil. Jumlah lantai sebanyak 14 Lantai dengan rincian lantai dasar dengan kapasitas 1326 SRP untuk kendaraan sepeda motor, lantai 2 – 5 dengan kapasitas 1361 SRP per lantai untuk kendaraan sepeda motor, dan lantai 6 – 14 dengan kapasitas 104 SRP per lantai untuk kendaraan mobil.

B. Saran

Dikarenakan tingginya *demand Park and ride* dan terbatasnya lahan parkir sehingga bangunan yang direncanakan sebesar 14 lantai, disarankan kepada Kota Bekasi untuk lebih mengintegrasikan transportasi umum agar pengguna LRT dapat pergi ke stasiun LRT dengan transportasi umum sehingga dapat mengurangi kebutuhan atau *demand Park and ride*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, “Statistik Transportasi DKI Jakarta,” Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, Jakarta 2019.

- [2] N. Setiawan, "Penentuan Ukuran Sampel Memakai Rumus Slovin dan Tabel Krejcie-Morgan: Telaah Konsep dan Aplikasinya," Departemen Ilmu Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung, 2007.
- [3] J. Willumsen, LG and Ortuzar, "Modelling Transport Second Edition," John Wiley and Sons, London, 1994.
- [4] O. Z. Tamin, "Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Bandung," Edisi ke-2 ITB, Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung, Bandung 2000.
- [5] Direktur Jenderal Perhubungan Darat Jakarta, "Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: 272/Hk 105/Drjd/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir," Departemen Perhubungan, Direktur Jenderal Perhubungan Darat: Jakarta. 1996.
- [6] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 20/SE/Db/2021 tentang Pedoman Desain Geometrik Jalan (Pedoman Nomor 13/P/BM/2021)," Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga: Jakarta 2021.