

Analisis Kelayakan Dari Segi Ekonomi dan Finansial Teman Bus dengan Program *Buy the Service* Rute Terminal Purabaya-Kenjeran

Thobie Rahardian Priyandono, Wahyu Herijanto, dan Anak Agung Gde Kartika
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
email: herijanto@ce.its.ac.id

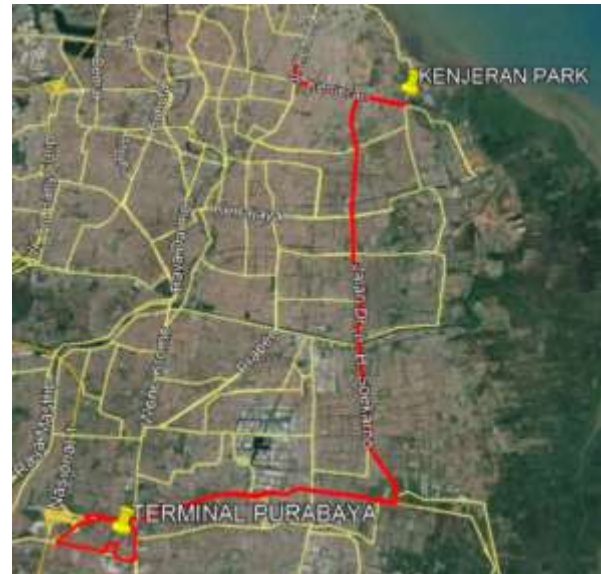
Abstrak—Keberadaan infrastruktur transportasi berpengaruh ke pertumbuhan ekonomi daerah karena mengakomodir kegiatan penduduk yang menggerakkan perekonomian di Surabaya khususnya transportasi umum. Kementerian Perhubungan akan memberikan bantuan operasional angkutan perkotaan dengan program *Buy The Service* (BTS) dengan nama TEMAN Bus di Surabaya pada tahun 2021. Dengan keunggulan, rencana rute, dan konektivitasnya dengan angkutan umum lain diharapkan bisa mengakomodir dan meningkatkan minat dari masyarakat Kota Surabaya untuk menggunakan transportasi umum daripada kendaraan pribadi. Sebelum itu perlu dilakukan analisis dari segi ekonomi dan finansial untuk mengetahui kelayakan dari angkutan umum TEMAN Bus ini, Untuk segi ekonomi, digunakan parameter BCR dan NPV untuk acuan kelayakan. Sementara untuk segi finansial digunakan parameter BCR, NPV, IRR, dan Payback Period. Selain melakukan analisis kelayakan, juga perlu dianalisis untuk calon penumpang (*demand*) dari TEMAN Bus di masa yang akan datang dengan data yang didapatkan melalui formulir survei penumpang. Dari analisis kelayakan ekonomi, didapatkan BCR didapatkan sebesar $3,35 > 1$ dengan nilai NPV sebesar $\text{Rp}2.364.901.287.965 > 0$. Sementara untuk segi finansial, didapatkan BCR didapatkan sebesar $1,092 > 1$, NPV sebesar $\text{Rp}2.353.413.952 > 0$, IRR sebesar $6,61\% > 4,37\%$, payback period pada tahun ke-26 bulan ke-7 < masa konsesi 29 tahun. Sehingga dari segi ekonomi dan finansial dapat dikatakan layak.

Kata Kunci—Demand Penumpang, Studi Kelayakan, TEMAN Bus, Transportasi Umum.

I. PENDAHULUAN

SURABAYA merupakan kota terpadat kedua di Indonesia dengan jumlah penduduk yang mencapai 3,15 juta jiwa per 2019, kota ini juga mencatatkan pertumbuhan ekonomi sebesar 6,1 persen di tahun 2019 turun sebesar 0,1 persen dari tahun 2018 menurut data dari Badan Pusat Statistik Surabaya. Pertumbuhan perekonomian di Kota Surabaya ini tidak lepas dari aktivitas ekonomi yang mana digerakkan oleh masyarakat dalam kota maupun luar kota Surabaya.

Secara tidak langsung keberadaan infrastruktur transportasi berpengaruh ke pertumbuhan ekonomi suatu daerah karena mengakomodir kegiatan penduduk yang menggerakkan perekonomian di Surabaya tiap harinya khususnya transportasi umum. Berdasarkan data pertumbuhan ekonomi Surabaya tiap tahunnya, menjelaskan bahwa mobilitas dari penduduk Surabaya sangat tinggi tiap harinya, namun kebanyakan penduduk masih menggunakan kendaraan pribadi yang pada akhirnya akan menimbulkan



Gambar 1. Lokasi dan rute penelitian.

Tabel 1.
Variabel penelitian

Variabel	Nama Variabel	Skala Data
JK	Jenis Kelamin	Ordinal
U	Usia	Ordinal
Pend	Pendidikan	Ordinal
Pek	Pekerjaan	Ordinal
Peng	Penghasilan	Ordinal
MP	Maksud Perjalanan	Ordinal
FP	Frekuensi Perjalanan	Ordinal
BP	Biaya Perjalanan	Ordinal
WP	Waktu Perjalanan	Ordinal
HT	Harga Tiket	Ordinal

kemacetan, polusi udara, dan kebisingan di jalanan Kota Surabaya. Di Kota Surabaya sudah tersedia Suroboyo Bus sebagai salah satu alat transportasi umum, Namun dengan hanya tiga rute dan *headway* yang mencapai lebih dari 20 menit, dirasa perlu tambahan armada.

Rencananya pada tahun 2021, Kementerian Perhubungan akan memberikan bantuan operasional angkutan perkotaan berupa bus dengan program *Buy The Service* (BTS) dengan nama TEMAN Bus. Bus ini merupakan program dari Kemenhub yang akan hadir di Surabaya pada tahun depan. Nantinya akan hadir 8 rute koridor di seluruh Surabaya, rute tersebut tidak hanya melalui dalam kota saja karena juga akan melayani penduduk Kawasan GERBANGKARTASUSILA yang selama ini tidak terfasilitasi apabila akan masuk Kota Surabaya, akibatnya mereka dominan menggunakan

Tabel 2.
Karakteristik responden

Karakteristik	Keterangan	Presentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	66%
	Perempuan	34%
Usia	15-20 Tahun	22%
	20-40 Tahun	75%
	40-50 Tahun	2%
	>50 Tahun	1%
Pendidikan Terakhir	SD	0%
	SMP	2%
	SMA	54%
	Diploma	2%
	Sarjana	42%
	Umum	0%
Pekerjaan	PNS	1%
	Swasta	4%
	BUMN	1%
	Pelajar	92%
	Lainnya	2%
Penghasilan	Belum Berpenghasilan	33%
	Rp1.000.000	24%
	Rp1.000.000-Rp2.500.000	22%
	Rp2.500.000-Rp5.000.000	15%
Maksud Perjalanan	>Rp5.000.000	6%
	Bekerja	39%
	Komersil	14%
	Berlibur	11%
	Sekolah/Kuliah	24%
Frekuensi Perjalanan	Lainnya	12%
	Setiap Hari	41%
	Seminggu Sekali	9%
Biaya Perjalanan	>Seminggu Sekali	15%
	Tidak Tentu	35%
	< Rp5.000	14%
	Rp5.000-Rp10.000	20%
	Rp10.000-Rp15.000	24%
	Rp15.000-Rp20.000	15%
	Rp20.000-Rp25.000	15%
	Rp25.000-Rp30.000	1%
Rp30.000-Rp35.000	4%	
Waktu Perjalanan	Rp35.000-Rp40.000	2%
	>Rp40.000	5%
	10 Menit	5%
	11-15 Menit	23%
	16-25 Menit	30%
	26-40 Menit	19%
Harga Tiket	41-60 Menit	16%
	>60 Menit	7%
	Rp1.500-Rp2.000	17%
	Rp2.000-Rp2.500	21%
	Rp2.500-Rp4.000	37%
	>Rp4.000	25%

Tabel 3.
Hasil uji chi-square

Variabel	df	Chi-Square	Sig.
Jenis Kelamin	1	10,24	0,0001
Usia	3	144,56	0,0001
Pendidikan	2	47,12	0,0001
Pekerjaan	4	315,4	0,0001
Penghasilan	4	20,5	0,0001
Maksud Perjalanan	4	28,5	0,0001
Frekuensi Perjalanan	3	28,48	0,0001
Biaya Perjalanan	8	51,2	0,0001
Waktu Perjalanan	5	27,8	0,0001
Harga Tiket	3	8,96	0,0001

kendaraan pribadi. Diharapkan dengan keunggulan, rencana rute, dan konektivitasnya dengan angkutan umum lainnya diharapkan bisa mengakomodir kebutuhan penduduk serta meningkatkan minat dari masyarakat Kota Surabaya agar lebih memilih menggunakan transportasi umum daripada kendaraan pribadi.

Tabel 1.
Hasil uji wald

Variabel	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)
MP			13,347	0,1	
MP(1)	1,447	0,886	2,671	0,102	4,252
MP(2)	-1,676	1,161	2,085	0,149	0,187
MP(3)	-0,631	1,018	0,385	0,535	0,532
MP(4)	0,538	0,922	0,341	0,559	1,713
FP			10,239	0,017	
FP(1)	-0,937	0,595	2,481	0,115	0,392
FP(2)	-0,082	1,001	0,007	0,935	0,922
FP(3)	3,385	1,344	6,342	0,012	29,515
WP			10,692	0,058	
WP(1)	3,772	1,975	3,650	0,056	43,484
WP(2)	3,052	1,566	1,797	0,051	21,16
WP(3)	3,326	1,648	4,075	0,044	27,84
WP(4)	4,660	1,736	7,203	0,007	105,659
WP(5)	4,819	1,791	7,236	0,007	123,843
Constant	-3,969	1,722	5,312	0,021	0,019

Tabel 2.
Volume jam puncak (kend./jam)

Ruas	Sepeda Motor	Kendaraan Ringan	Kendaraan Berat	Total
MERR 1	3.355	2.204	47	5.606
MERR 2	5.187	928	94	6.209
Jl. Kenjeran	6.569	806	124	7.498

Tabel 3.
Jumlah responden berpindah (kuesioner)

Ruas	Ya	Tidak
MERR 1	27	28
MERR 2	27	28
Jl. Kenjeran	19	19

Tabel 4.
Presentase berpindah moda

Ruas	Kendaraan		Presentase	
	Sepeda Motor	Kendaraan Ringan	Sepeda Motor	Kendaraan Ringan
MERR 1	12,4	3,1	32,6%	18,2%
MERR 2	12,4	3,1	32,6%	18,2%
Jl. Kenjeran	6,4	4	27,8%	40%

Tabel 5.
Volume jam puncak without project

Ruas	Jam Puncak	Volume Lalu Lintas			Jumlah Kendaraan (skr/jam)
		SM	KR	KB	
MERR 1	17.45	1518	3484	75,6	5092,35
MERR 2	17.30	1487	2002	128,4	3647,4
Jl. Kenjeran	17.30	1359,5	1680	182,4	3306,1

Demi tercapainya efisiensi perencanaan dan pengoperasian perlu dilakukan analisis kelayakan dari segi ekonomi dan finansial yang berfokus pada rute koridor Terminal Purabaya-Kenjeran sebagai referensi acuan tambahan bagi pemerintah Kota Surabaya dalam perkiraan pendapatan dan pengeluaran operasional untuk angkutan umum berbasis program *buy the service* ini.

II. METODOLOGI

A. Sumber Data

Data yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu data primer dan sekunder. Dimana untuk data primer terdiri dari ; (1) Kuesioner perpindahan penumpang dari kendaraan pribadi ke TEMAN Bus, kuesioner ini dilakukan secara online menggunakan *google*

Tabel 8.
Kapasitas jalan

Variabel	MERR	Jl. Kenjeran
C0 (skr/jam)	4.950	4.950
FClj	1	1
Fcpa	1	1
FCbs	0,936	0,848
FCuk	1,04	1,04
C (skr/jam)	4.819	4.366

Tabel 9.
Derajat kejenuhan tiap lokasi *without project*

Variabel	MERR	Jl. Kenjeran
Q (skr/jam)	3.099	4.366
C (skr/jam)	4.819	1.727
Dj	0,643	0,396

Tabel 10.
Kecepatan arus bebas tiap lokasi

Variabel	MERR	Jl. Kenjeran
Kendaraan Ringan	60,31 km/jam	53,28 km/jam
Kendaraan Berat	51,41 km/jam	45,42 km/jam
Sepeda Motor	47,46 km/jam	41,92 km/jam

Tabel 11.
Derajat kejenuhan tiap lokasi *with project*

Variabel	MERR	Jl. Kenjeran
Q (skr/jam)	2.504	1.254
C (skr/jam)	4819	4.366
Dj	0,52	0,287

form dengan target responden adalah yang kesehariannya melewati MERR dan Jalan Kenjeran, (2) Survei volume lalu lintas pada lokasi pengerjaan penelitian yaitu MERR dan Jalan Kenjeran. Survei ini dilakukan secara langsung dilapangan pada tanggal 23 Maret 2021 mulai pukul 06.00 hingga pukul 18.00. Lokasi dan rute tertera pada Gambar 1.

Sementara untuk data sekunder meliputi; Data PDRB Kota Surabaya, Tingkat inflasi, Tingkat suku bunga, Data referensi kendaraan, Harga komponen BOK, Besar nilai investasi terdiri dari kendaraan dan prasarana penunjang. Untuk data terkait referensi kendaraan dan prasarana penunjang didapatkan melalui website LPPKM dikarenakan belum tersedianya data yang dapat dipinjam melalaui Dinas Perhubungan Kota Surabaya.

B. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini yang terkait dengan analisis *demand*/perpindahan penumpang menggunakan program bantu SPSS 23.0 terdapat pada Tabel 1.

C. Langkah Analisis

Langkah analisis digunakan untuk menunjukkan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan identifikasi masalah dan mencari penelitian literatur terkait topik yang dibahas.
2. Melakukan pengumpulan data dan merkapitulasi data terkait penelitian ini yang terdiri dari beberapa data sebagai berikut :
 - a. Data primer yaitu kuesioner perpindahan pengguna kendaraan, dan survei volume lalu lintas.
 - b. Data sekunder yang sudah disebutkan pada poin A.
3. Dari dua data primer yang disebutkan pada langkah ke-2, akan dilakukan analisis seperti berikut :
 - a. Melakukan analisis *demand* penumpang TEMAN Bus menggunakan metode regresi logistik biner

Tabel 6.
Data produksi per bus

No	Produksi	Jumlah
1	Km Tempuh per rit	25,3 Km
2	Frekuensi	14 rit per hari
3	Km Tempuh per hari	25,3 x 14 = 354,2 Km
4	Operasional per bulan	25 Hari
5	Operasional per tahun	300 Hari
6	Km Tempuh per bulan	354,2 x 25 = 8855 Km
7	Km Tempuh per tahun	354,2 x 300 =106260 Km

Tabel 7.
Komponen biaya langsung

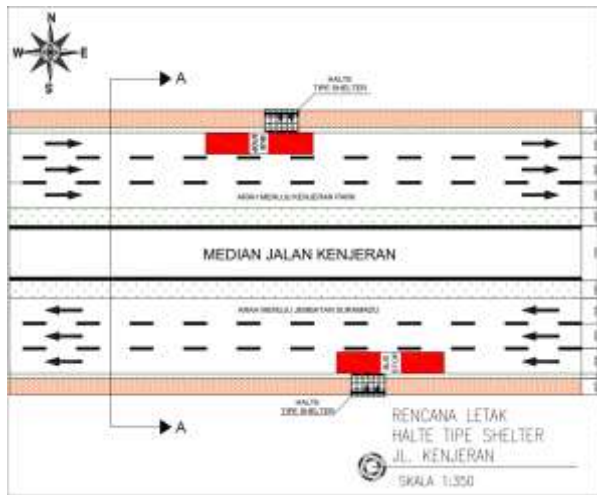
No	Komponen Biaya	Biaya per Km Bus
1	Biaya Penyusutan	Rp4.064,554
2	Biaya Bunga Modal	Rp1.580,985
3	Biaya Awak Kendaraan	Rp1.355,167
4	Biaya BBM	Rp3.200
5	Biaya Ban	Rp795
6	Servis Kecil	Rp171,5
7	Servis Besar	Rp91,938
8	Overhaul Mesin	Rp1,159
9	Overhaul Body	Rp1,384
10	Penambahan Oli	Rp138,340
11	Biaya Cuci Bus	Rp460,465
12	Biaya Retribusi dan Tol	Rp473,308
13	Biaya PKB/STNK	Rp127,017
14	Biaya Keur	Rp2,033
15	Biaya Asuransi	Rp635,087
Total Biaya Langsung		Rp12.694,936

menggunakan program bantu SPSS 23.0. Dari analisis ini akan didapatkan hasil dari uji omnibus dan uji wald sebagai langkah uji analisis metode regresi logistik biner. Yang memiliki variabel hasil yang berbentuk dikotomik yang diartikan memiliki dua kondisi yaitu sukses dengan notasi $y=1$ atau gagal dengan notasi $y=0$ [1]. Dimana untuk variabel karakteristik yang diperlukan dari responden tercantum pada tabel pada poin B.

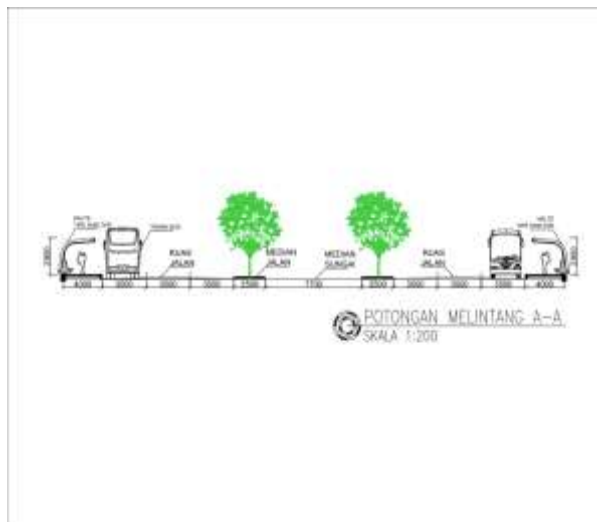
- b. Melakukan survei volume lalu lintas di lokasi penelitian untuk mendapatkan volume lalu lintas sebagai data *forecasting* pertumbuhan kendaraan per tahun. Pada tahap ini juga akan dilakukan analisis kinerja lalu lintas *without project* dari lokasi penelitian yang meliputi :
 - a. Analisis kapasitas jalan
 - b. Analisis derajat kejenuhan
 - c. Analisis kecepatan arus bebas
 - d. Analisis kecepatan aktual
 - e. Analisis waktu tempuh
4. Melakukan analisis *demand* penumpang TEMAN Bus (*moda choice*). Dari analisis ini akan didapatkan jumlah presentase perpindahan penumpang pengguna kendaraan pribadi ke TEMAN Bus. Untuk tahapannya adalah sebagai berikut :
 - a. Dari form kuesioner perpindahan moda kendaraan didapatkan banyaknya responden yang bersedia untuk berpindah moda. Lalu dari jumlah yang bersedia tersebut dikalikan dengan faktor yang didapatkan dari frekuensi perjalanan responden yang dikategorikan sebagai berikut :
 - a. Tidak Tentu = 0,1
 - b. Seminggu 1 kali = $1/5 = 0,2$
 - c. > Seminggu 1 kali = $3/5 = 0,6$
 - d. Setiap hari = $5/5 = 1$
 - b. Mencari volume lalu lintas jam puncak dari tiap lokasi penelitian yang didapatkan dari hasil survei volume lalu lintas

Tabel 12.
Komponen biaya tak langsung

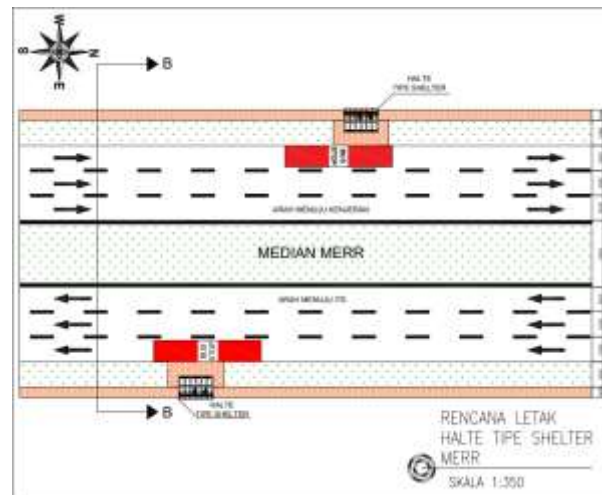
No	Komponen Biaya	Biaya per Km Bus
1	Biaya SDM Kantor	Rp1.110,794
2	Biaya SDM Bengkel	Rp318,199
3	Penyusutan Bengkel & Alat Kantor	Rp214,110
4	Pemeliharaan Bengkel & Alat Kantor	Rp725,028
Total Biaya Tak Langsung		Rp4.987,951



Gambar 2. Rencana letak halte tipe shelter Jl. Kenjeran.



Gambar 3. Potongan melintang A-A.



Gambar 4. Rencana letak Halte Tipe Shelter MERR



Gambar 5. Potongan melintang B-B.

- c. Mengurangi volume jam puncak lalu lintas dengan banyaknya responden yang bersedia berpindah setelah dikalikan faktor frekuensi perjalanan. Pada tahap ini dilakukan dalam bentuk presentase.
- 5. Melakukan analisis kinerja lalu lintas *with project* seperti pada langkah ke-3 namun menggunakan volume lalu lintas yang sudah terdampak perpindahan penumpang yang sudah dianalisis pada langkah ke-4
- 6. Mencari data referensi terkait jenis dan model kendaraan TEMAN bus dilanjutkan menghitung biaya operasional kendaraan, nilai waktu, pendapatan, biaya investasi penyediaan kendaraan serta sarana penunjang.
- 7. Melakukan analisis analisis kelayakan dari segi ekonomi dan segi finansial. Dimana analisis meliputi metode *Benefit Cost Ratio (BCR)* dan *Nett Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Payback Period*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dan pembahasan untuk hasil kelayakan dari operasional TEMAN Bus pada Rute Terminal Purabaya-Kenjeran berdasarkan perpindahan pengguna kendaraan pribadi ke TEMAN Bus sebagai berikut:

A. Analisis Demand Penumpang

1) Karakteristik Responden

Karakteristik responden berpengaruh pada preferensi responden tersebut untuk memilih menggunakan kendaraan pribadi atau kendaraan umum, seperti contohnya untuk jenis kelamin perempuan lebih memilih kendaraan umum karena lebih nyaman dan aman. Usia responden juga menunjukkan aktivitas keseharian responden tersebut untuk usia yang lebih muda dengan aktivitas yang banyak lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi agar mobilitas cepat. Karakteristik responden tertera pada Tabel 2.

2) Hasil Uji Omnibus/Chi-square dan Uji Wald

Analisis *demand* penumpang ini melalui dua tahap uji, yaitu uji omnibus dilakukan secara *multivariate* dimana semua variabel dimasukkan secara bersamaan dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel dependen, dan uji Wald yang digunakan untuk menguji model logistik secara parsial atau menguji variabel independen satu persatu terhadap variabel dependen. Hasil uji

chi-square tertera pada Tabel 3 dan hasil uji wald tertera pada Tabel 4.

Dari hasil uji Wald pada Tabel 4, diketahui bahwa variabel independen terpilih yang berpengaruh signifikan adalah variabel maksud perjalanan, frekuensi perjalanan, waktu perjalanan. Sehingga dapat dihitung probabilitas berdasarkan karakteristik variabel responden yang berpengaruh seperti berikut :

$$\text{Logit}(p) = \ln \frac{p}{1-p} \tag{1}$$

$$\begin{aligned} &= \beta_0 \pm \sum_{k=1}^p \beta_k X_k \\ &= -3,969 + 1,447MP1 - 0,082FP2 + 3,052WP2 \\ &= -3,969 + 1,447 - 0,082 + 3,052 = 0,448 \end{aligned}$$

$$p = \frac{e^{0,448}}{1+e^{0,448}} = 0,61 = 61\% \tag{2}$$

Maka responden dengan karakteristik maksud perjalanan 1, frekuensi perjalanan 2, waktu perjalanan 2 memiliki probabilitas untuk mau berpindah moda sebesar 61%.

3) Perpindahan Penumpang Kendaraan Pribadi ke TEMAN Bus

Seperti yang sudah dijelaskan pada subbab “Langkah Analisis” perhitungan perpindahan moda ini dilakukan dengan mengurangi volume jam puncak lalu lintas pada Tabel 5 dengan banyaknya responden yang bersedia berpindah setelah dikalikan faktor frekuensi perjalanan pada Tabel 6. Sehingga didapatkan presentasinya pada Tabel 7.

B. Analisis Kendaraan Without Project

1) Peramalan Lalu Lintas

$$\text{LHRT} = \frac{Q_{JP}}{K} \tag{3}$$

Keterangan :

LHRT = Volume lalu lintas rata-rata tahunan (skr/hari)

Q_{JP} = Volume lalu lintas jam puncak (skr/jam)

K = Faktor jam rencana digunakan 11%

Terlihat untuk masing masing volume jam puncak dari hasil survei pada hari kerja untuk tiap tiap lokasi tercantum pada Tabel 8. Yang nantinya akan digunakan untuk peramalan pertumbuhan volume lalu lintas menggunakan data PDRB Kota Surabaya sebesar 6,08% yang didapat dari website Badan Pusat Statistik Kota Surabaya.

2) Analisis Kapasitas Jalan

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \tag{4}$$

Keterangan :

C = adalah kapasitas jalan, skr/jam

C_0 = adalah kapasitas dasar, skr/jam

FC_{LJ} = adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} = adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah

FC_{HS} = adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu

FC_{UK} = adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Kapasitas jalan memiliki pengertian arus lalu lintas maksimum dalam satuan ekr/jam yang dapat dipertahankan sepanjang segmen jalan tertentu dalam kondisi tertentu, yaitu yang melingkupi geometrik, lingkungan, dan lalu lintas [2].

Dapat dilihat besar kapasitas jalan seperti pada Tabel 9. Diasumsikan dari nilai tersebut tidak berubah geometrinya selama umur rencana.

3) Analisis Derajat Kejenuhan

$$D_j = \frac{Q}{C} \tag{5}$$

Keterangan :

D_j = Derajat Kejenuhan Jalan

Q = Arus Lalu-Lintas (smp/jam)

C = Kapasitas Jalan (smp/jam)

Seperti terlihat pada Tabel 10, nilai D_j untuk tiap lokasi pada tahun 2021. Maka dapat dikatakan kondisi jalan dalam keadaan ramai namun kecepatan kendaraan relatif masih tinggi.

4) Analisis Kecepatan Arus Bebas

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \tag{6}$$

Keterangan :

V_B = kecepatan arus bebas untuk KR pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} = kecepatan arus bebas dasar untuk KR

V_{BL} = nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

FV_{BHS} = faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada trotoar

FV_{BUK} = faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan suatu kendaraan yang tidak terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain[2]. Untuk jalan perkotaan, perhitungan kecepatan arus bebas menggunakan (6) untuk tiap golongan kendaraan. Sehingga didapat nilai kecepatan arus bebas untuk tiap golongan kendaraan pada Tabel 11.

5) Analisis Waktu Tempuh

$$W_T = \frac{L}{V_T} \tag{7}$$

Keterangan:

W_T = Waktu tempuh (jam)

L = Panjang jalan (km)

V_T = Kecepatan tempuh (km/jam)

C. Analisis Kendaraan With Project

Pada analisis kondisi *with project* langkahnya sama seperti *with project* hanya saja yang membedakan adalah data volume lalu lintas yang digunakan untuk perhitungan sudah dikurangi dengan banyaknya perpindahan moda oleh pengguna jalan. Perpindahan pengguna moda ini sudah terlampir pada Tabel 5 hingga Tabel 7 dimana data responden didapatkan melalui survei perpindahan pengguna kendaraan pribadi ke TEMAN Bus. Diharapkan dari total responden yang menjawab (100 responden), mampu mewakili perilaku volume lalu lintas pada lokasi penelitian ini di masa depan saat kondisi *with project* atau saat TEMAN Bus telah beroperasi.

Setelah didapatkan hasil presentase perpindahan pengguna kendaraan tersebut, dapat dilanjutkan untuk perhitungan derajat kejenuhan (D_j) kondisi *with project* pada (6) hingga didapatkan hasil pada Tabel 12.

Seperti terlihat pada Tabel 12 nilai D_j untuk tiap lokasi pada tahun 2021. Derajat kejenuhan cenderung turun jika dibandingkan dengan kondisi *without project*, sehingga arus

volume lalu lintas lebih lancar. Dengan begitu kecepatan tempuh aktual tiap kendaraan akan meningkat yang dapat menyebabkan turunnya waktu tempuh untuk tiap lokasi penelitian.

Akibat keadaan yang sudah dijelaskan pada paragraf sebelumnya, maka akan berdampak pada perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu. Perbedaan antara BOK dan nilai waktu kondisi *without project* dan kondisi *with poroject*, akan menjadi dasaran untuk perhitungan analisis kelayakan.

D. Biaya Operasional TEMAN Bus dan Prasarana

Pada perhitungan Biaya Operasional Kendaraan TEMAN Bus mengikuti peraturan DIRJENHUBDAT tahun 2002 yang mana terdiri dari biaya langsung dan biaya tak langsung [3]. Untuk hasil perhitungan sebagai berikut :

1) Karakteristik Kendaraan

- a. Nama Kendaraan : Mercedes Benz O 500 U 1726 A/T
- b. Harga : Rp2.699.372.000
- c. Tipe : Bus Besar *Low Deck*
- d. Jenis Pelayanan : Bus Kota
- e. Kapasitas :40 Duduk, 30 Berdiri

2) Produksi per Bus

Untuk biaya tak langsung digunakan jurnal referensi terdahulu yang membahas mengenai biaya tak langung dari angkutan umum, spesifiknya adalah Transjakarta [4]. Setelah mendapatkan total biaya langsung dan tak langsung, dilanjutkan perhitungan tarif pokok per kilometer dengan *load* faktor 70% [3]. Data produksi per bus tertera pada Tabel 6 dan komponen biaya tak langsung tertera pada Tabel 12. Sehingga perhitungan tarif didapatkan sebagai berikut :

$$\text{Tarif Pokok} = \frac{\text{Biaya Total per Km Bus}}{\text{Kapasitas Bus}} = \frac{\text{Rp17.683}}{70\% \times 70} = \text{Rp360,875/pnp.km} \quad (8)$$

$$\text{Tarif Penumpang} = \text{Tarif Pokok} \times \text{Km Tempuh 1 Rit} \\ = 360,875 \times 25,3 = \text{Rp9.130/pnp} \quad (9)$$

E. Analisis BOK dan Nilai Waktu

Perhitungan BOK dalam penelitian ini menggunakan metode Jasa Marga yang terdiri dari ; biaya konsumsi bahan bakar, biaya pelumas, biaya ban, biaya pemeliharaan (suku cadang), biaya depresiasi kendaraan, biaya bunga modal, dan biaya asuransi. Langkah pertama menentukan tipel untuk tiap golongan kendaraan lalu dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Total BOK} = \text{Harga Komponen BOK (Rp/1000km)} \times \text{Panjang Jalan (km)} \\ \times \text{Volume Kendaraan(kend./tahun)}$$

1) Golongan I (Mobil penumpang, Bus, Elf)

- a. Tipe Kendaraan : Toyota Avanza 1.3 G AT
- b. Harga :Rp228.750.000
- c. Bahan Bakar : Rp9850/liter (Pertamax)
- d. Pelumas : Rp75.000/liter (Castrol)
- e. Tipe Ban : Bridgestone B-Series B-250
- f. Harga Ban : Rp716.000/buah
- g. Pemeliharaan : Rp 15.000/jam

2) Golongan II (Truk 2 Gandar)

- a. Tipe Kendaraan : Hino Dutro Cargo 110 LD
- b. Harga : Rp289.600.000

- c. Bahan Bakar : Rp9.600/liter (Solar)
- d. Pelumas : Rp44.000/liter (Shell Rimula)
- e. Tipe Ban : Bridgestone B-Series B-250 T
- f. Harga Ban : Rp 716.000/buah
- g. Pemeliharaan : Rp 15.000/jam

3) Golongan III (Truk 3 Gandar)

- a. Tipe Kendaraan : Mitsubishi Fuso FN517
- b. Harga : Rp757.600.000
- c. Bahan Bakar : Rp9.600/liter (Solar)
- d. Pelumas : Rp86.000/liter (Motul Tekma)
- e. Tipe Ban : Dunlop 10.00-20.16pr
- f. Harga Ban : Rp3.850.000/buah
- g. Pemeliharaan : Rp 15.000/jam

4) Golongan IV (Truk 4 Gandar)

- a. Tipe Kendaraan : Tata Prima LX 3123T
- b. Harga : Rp775.000.000
- c. Bahan Bakar : Rp9.600/liter (Solar)
- d. Pelumas : Rp86.000/liter (Motul Tekma)
- e. Tipe Ban : Dunlop 10.00-20.16pr
- f. Harga Ban : Rp3.700.000,00/buah
- g. Pemeliharaan : Rp 15.000/jam

5) Golongan V (Truk 5 Gandar)

- a. Tipe Kendaraan : Hino Ranger Cargo FL 245
- b. Harga : Rp771.000.000
- c. Bahan Bakar : Rp9.600/liter (Solar)
- d. Pelumas : Rp86.000/liter (Motul Tekma)
- e. Tipe Ban : SABS
- f. Harga Ban : Rp4.975.000
- g. Pemeliharaan : Rp 15.000/jam

Dikarenakan metode Jasa marga tidak mencakup sepeda motor, maka perlu adanya kaliberasi menggunakan metode ND LEA seperti pada rumus berikut :

$$\text{Faktor BOK SM} = 18\% \times \frac{\text{Volume Sepeda Motor}}{\text{Volume Gol. I}} \\ = 18\% \times \frac{11.809.786}{7.7758.133} = 0,274 \quad (10)$$

Sehingga untuk BOK kendaraan Gol. I akan ditambahkan faktor sebesar 0,274 akibat adanya sepeda motor. Sehingga perhitungan penghematan BOK, dilakukan dengan kondisi sebagai berikut :

$$\text{Saving BOK} = \text{Total BOKwithout project} - \text{Total BOKwith project} \quad (11)$$

Begitu juga untuk perhitungan nilai waktu menggunakan metode Jasa Marga. Nilai waktu adalah sejumlah uang yang dikeluarkan seseorang untuk menghemat satu unit waktu perjalanan [5].

$$\text{Nilai Waktu} = \text{Max}\{K * \text{Nilai Waktu Dasar}; \text{Nilai waktu Minimum}\} \quad (12)$$

Dengan begitu didapat nilai waktu pada tahun 2021 sebesar :

- a. Golongan I = Rp 22.356/jam/kendaraan
- b. Golongan IIa = Rp 33.722/jam/kendaraan
- c. Golongan IIb = Rp 25.051/jam/kendaraan

Nilai waktu mengalami kenaikan setiap tahunnya akibat inflasi, dengan tingkat inflasi sebesar 3,66% yang diperoleh dari rata-rata inflasi tahun 2015-2020dari situs resmi Bank

Indonesia. Sehingga untuk perhitungan penghematan nilai waktu adalah sebagai berikut :

$$\text{Saving Nilai Waktu} = \text{Total Nilai Waktu without project} - \text{Total Nilai Waktu with project} \quad (13)$$

Dimana untuk kondisi *without project* adalah saat TEMAN Bus belum beroperasi dan kondisi *with project* adalah saat sudah beroperasi.

F. Analisis Kelayakan Ekonomi

1) Benefit Cost Ratio (BCR)

Analisis ini dilakukan dengan membandingkan *benefit* yang didapatkan melalui *saving* BOK dan nilai waktu kendaraan kondisi *without project* dan kondisi *with project*, dengan *cost* yang berasal dari biaya total investasi, biaya *operational & maintenance* (O&M)

a. Investasi kendaraan	= Rp53.987.440.000
b. Investasi prasarana (halte)	= Rp9.029.880.000
c. Investasi perlengkapan	= Rp2.869.159.191
d. Total investasi	=
	Rp64.499.732.871

Sementara untuk biaya O&M per tahunnya didapatkan sebagai berikut :

a. Biaya operasional	= Rp37.579.672.026
b. Biaya perawatan halte	= Rp225.7847.000
c. Total biaya (O&M)	= Rp37.805.419.026

Dengan menggunakan tingkat suku bunga sebesar 4,73% yang didapatkan rata-rata tingkat suku bunga dari tahun 2017-2020 dari Bank Indonesia, dan tingkat inflasi sebesar 3,66% dari rata-rata tingkat inflasi tahun 2015-2020, maka didapatkan hasil BCR seperti berikut :

a. Total present worth benefit	: Rp3.371.158.061.529
b. Total present worth cost	: Rp1.006.256.773.564
$BCR = \frac{Rp3.371.158.061.529}{Rp1.006.256.773.564} = 3,35 > 1$	

2) Nett Present Value (NPV)

a. Total present worth benefit	: Rp3.371.158.061.529
b. Total present worth cost	: Rp1.006.256.773.564

$$NPV = Rp3.371.158.061.529 - Rp1.006.256.773.564 = Rp2.364.901.287.965 > 0$$

Karena BCR dan NPV memenuhi syarat, dapat disimpulkan pengoperasian TEMAN Bus ini "layak" secara ekonomi.

G. Analisis Kelayakan Finansial

1) Benefit Cost Ratio (BCR)

Analisis ini dilakukan dengan membandingkan *benefit* yang didapatkan melalui penjualan tiket TEMAN Bus, dengan *cost* yang sudah disebutkan pada kelayakan ekonomi sebelumnya. Pendapatan tahun pertama = Rp17.835.163.862.

Dengan menggunakan tingkat suku bunga 4,73% dan tingkat inflasi 3,66% maka didapatkan hasil BCR seperti berikut :

a. Total present worth benefit	: Rp1.098.610.187.516
b. Total present worth cost	: Rp1.006.256.773.564
$BCR = \frac{Rp1.098.610.187.516}{Rp1.006.256.773.564} = 1,092 > 1$	

2) Nett Present Value (NPV)

Total present worth benefit	: Rp1.098.610.187.516
Total present worth cost	: Rp1.006.256.773.564

$$NPV = Rp1.098.610.187.516 - Rp1.006.256.773.564 = Rp92.353.413.952 > 0$$

3) Internal Rate of Return (IRR)

Merupakan metode analisis kelayakan berupa tingkat pengembalian modal dalam satuan persen (%). IRR diperoleh dengan mencoba tingkat suku bunga yang dipakai hingga menghasilkan nilai NPV=0. Pada penelitian ini didapat nilai IRR adalah sebesar 6,61% yang nilainya lebih besar dari tingkat suku bunga Bank Indonesia yaitu sebesar 4,37%

4) Payback Period

Merupakan metode analisis kelayakan yang mencari nilai NPV kumulatif positif yang artinya untuk mengetahui kapan lama pengembalian investasi TEMAN Bus ini. Dari hasil analisis didapatkan *payback period* terjadi pada tahun ke-26 bulan ke-7 sehingga masih dibawah masa investasi TEMAN Bus yaitu 29 Tahun

Karena BCR, NPV, IRR, dan *Payback Period* memenuhi syarat, dapat disimpulkan pengoperasian TEMAN Bus ini "layak" secara finansial.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

Presentase perpindahan kendaraan pribadi ke TEMAN Bus didapat sebesar ; (1) Untuk MERR 1 sepeda motor mencapai 32,6%, dan kendaraan ringan mencapai 18,2%, (2) Untuk MERR 2 sepeda motor mencapai 32,6%, dan kendaraan ringan mencapai 18,2%, (3) Untuk Jl. Kenjeran sepeda motor mencapai 27,8%, dan kendaraan ringan mencapai 40%. Rencana letak halte tipe shelter Jl. Kenjeran tertera pada Gambar 2 serta potongan melintang A-A tertera pada Gambar 3. Sedangkan Gambar 4 merupakan rencana letak halte tipe shelter MERR dan potongan melintang B-B tertera pada Gambar 5.

Besar *saving* Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada tahun pertama TEMAN bus beroperasi (2022) adalah sebesar Rp91.008.510.000 sementara untuk Besar *saving* nilai waktu pada tahun pertama TEMAN bus beroperasi (2022) adalah sebesar Rp3.002.141.361.

Besar biaya pokok untuk pengoperasian TEMAN Bus dengan *load factor* 70% didapatkan biaya langsung sebesar Rp12.694,936 per Km dan biaya tak langsung sebesar Rp4.987,951 per Km, sehingga total adalah Rp17.683 per Km. Dari perhitungan biaya penumpang didapatkan tarif per penumpang adalah sebesar Rp9.130. Di mana biaya ini nantinya akan dibayarkan kepada operator oleh pemerintah melalui dua cara yaitu : Pemasukan dari tiket sebesar Rp4000 per penumpang, Besaran subsidi dari pemerintah langsung untuk menutupi sisa biaya operasional kendaraan TEMAN Bus. Sementara untuk pendapatan tiket dari penumpang pada tahun pertama pengoperasian TEMAN Bus (2022) didapatkan sebesar Rp17.835.163.862, dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) TEMAN Bus pada tahun pertama beroperasi (2022) adalah sebesar Rp37.805.419.026.

Dari analisis kelayakan ekonomi, didapatkan penghematan BOK dan nilai waktu sebesar Rp3.371.158.061.529 dengan biaya investasi perawatan sebesar Rp1.006.256.773.564.

Sehingga BCR didapatkan sebesar $3,35 > 1$ dengan nilai NPV sebesar Rp2.364.901.287.965 > 0. Sementara untuk segi finansial, didapatkan pemasukan dari tiket TEMAN Bus yang sebesar Rp4000 per penumpang adalah Rp1.098.610.187.516 dengan biaya investasi perawatan sebesar Rp1.006.256.773.564. Sehingga BCR didapatkan sebesar $1,092 > 1$, NPV sebesar Rp92.353.413.952 > 0, IRR sebesar $6,61\% > 4,37\%$, payback period pada tahun ke-26 bulan ke-7 < masa konsesi 29 tahun. Sehingga dari segi ekonomi dan finansial pengoperasian TEMAN Bus ini dapat dikatakan layak.

Besaran subsidi yang diberikan untuk menutup biaya operasional kendaraan TEMAN Bus pada Tahun pertama (2022) adalah sebesar Rp23.711.436.131.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Dinas Perhubungan Kota Surabaya yang sudah membantu baik dalam pengumpulan data maupun pengerjaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. W. Hosmer Jr, S. Lemeshow, and R. X. Sturdivant, *Applied logistic regression*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.
- [2] Kementerian Pekerjaan Umum, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum, 2014.
- [3] Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Jakarta: Dinas Perhubungan RI, 2002.
- [4] A. G. Kamaludin, D. A. Ekawati, and Marthaleina, "Analisis perhitungan biaya oprasional kendaraan (BOK) bus transjakrta koridor VII di Jakarta," *J. Manaj. Bisnis Transp. dan Logistik*, vol. 5, no. 1, pp. 61--68, 2018.
- [5] O. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2000.