

Studi Kelayakan Pembangunan *Fly Over* Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong Ditinjau dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi Jalan Raya

Lina Hasyati dan Hera Widyastuti

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

e-mail: hera@ce.its.ac.id

Abstrak- Pelabuhan Teluk Lamong adalah proyek PT. Pelindo III sebagai sarana penunjang Pelabuhan Tanjung Perak yang terletak sekitar 2 km dari pantai Teluk Lamong. Pelabuhan ini berfungsi sebagai pelabuhan barang yang nantinya akan disinggahi oleh kapal – kapal besar dengan kapasitas maksimum 35.000 DWT. Dengan kapasitas sebesar itu tentu akan membuat Pelabuhan Teluk Lamong mempunyai lalu lintas keluar masuk truk ekspedisi yang tinggi sehingga dapat membuat kemacetan di jalan sekitarnya. Tugas Akhir ini akan menganalisis kelayakan dari pembangunan *fly over* di Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong yang ditinjau dari segi lalu lintas dan ekonomi jalan raya. Analisis yang akan dihitung antara lain analisis tingkat kinerja jalan berupa Derajat Kejenuhan (DS), analisis perhitungan penghematan nilai waktu dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan analisis *Net Present Value* (NPV). Dalam Tugas Akhir ini pada kondisi eksisting tahun 2014 nilai DS = 0,633 < 1 untuk arah Surabaya – Gresik dan DS = 0,991 arah sebaliknya, maka kinerja jalan sudah hampir tidak berfungsi dengan baik. Jika dilihat dari hasil perhitungan KAJI maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan *fly over* Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong layak dari segi lalu lintas, karena dengan adanya *fly over* nilai DS berkurang yaitu pada tahun 2034 untuk arah keluar pelabuhan DS = 0,267 dan arah sebaliknya DS = 0,371. Adapun analisis kelayakan *fly over* secara ekonomi akan ditentukan berdasarkan nilai rasio *benefit* dan *cost*. *Benefit* yang dihitung adalah penghematan BOK dan nilai waktu, nilai BOK dihitung berdasarkan metode Jasa Marga. Didapat nilai BCR = 2,87 > 1 dan NPV = Rp 1.402.399.817.323 > 0 hal ini menunjukkan proyek memenuhi syarat kelayakan secara ekonomi.

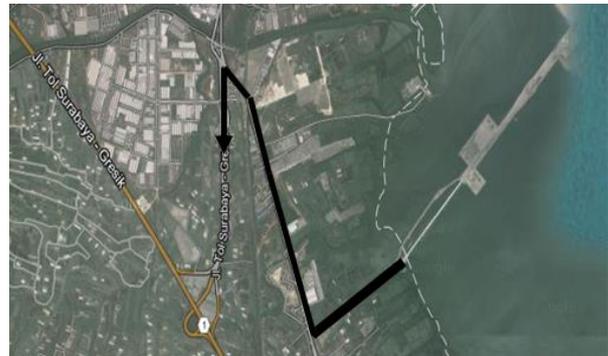
Kata Kunci : analisis ekonomi, analisis kinerja jalan, *fly over* Pelabuhan Teluk Lamong, studi kelayakan.

I. PENDAHULUAN

Pelabuhan Teluk Lamong adalah proyek PT. Pelindo III sebagai sarana penunjang Pelabuhan Tanjung Perak. Pelabuhan Teluk Lamong direncanakan terletak sekitar 2 km dari pantai Teluk Lamong. Pelabuhan yang direncanakan berfungsi sebagai pelabuhan barang ini nantinya akan disinggahi oleh kapal – kapal besar dari Eropa dan Asia dengan kapasitas maksimum 35.000 DWT dan akan menjadi pelabuhan terbesar di Indonesia. Pelabuhan Teluk Lamong direncanakan mempunyai kapasitas untuk menampung *overflow* arus petikemas yang

tidak dapat ditampung lagi oleh Pelabuhan Tanjung Perak dan TPS. Pelabuhan Teluk Lamong telah melakukan masa uji pda tahun 2014. Dengan demikian dapat dipastikan saat ini tingkat kepadatan jalur lalu lintas di wilayah Jalan Tambak Osowilangun masih dalam tahap wajar. Ini dikarenakan belum banyak angkutan barang atau kontainer yang keluar masuk ke Pelabuhan Teluk Lamong, akan tetapi seiring dimaksimalkannya operasional Pelabuhan Teluk Lamong maka kebutuhan akan penggunaan jalan di jalan akses Pelabuhan Teluk Lamong dan jalan Tambak Osowilangun sangat besar dan mengakibatkan kepadatan arus lalu lintas pengangkut peti kemas yang keluar masuk Pelabuhan. Dengan demikian apabila tidak dilakukan modifikasi jalan di sekitaran wilayah Osowilangun maka akan terjadi keruwetan lalu lintas. Untuk mengatasi kemacetan akibat lalu lintas truk – truk ekspedisi yang keluar masuk Pelabuhan Teluk Lamong, maka akan direncanakan sebuah *fly over* yang menghubungkan Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong yang melewati Jalan Tambak Osowilangun sehingga dapat memudahkan akses menuju Jalan Toll Surabaya Gresik. Oleh karena itu, akan dilakukan studi kelayakan pembangunan *fly over* di Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong yang ditinjau dari segi lalu lintas dan ekonomi jalan raya.

A. Lokasi Studi



Gambar 1 Peta Lokasi Kondisi Eksisting



Gambar 2 Peta Lokasi Rencana Fly Over

Gambar 1 dan 2 menunjukkan Peta Lokasi Rencana Fly Over, direncanakan alternatif 2 yaitu sepanjang 2,3 km menuju rencana WORR yang akan dibangun oleh Pemerintah Kota Surabaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Jalan

Karakteristik jalan akan mempengaruhi kapasitas dan kinerjanya apabila dibebani lalu lintas. Karakteristik jalan, tipe jalan, kelas jarak pandang, tipe alinemen dan kelas hambatan samping [1].

B. Karakteristik Lalu Lintas Jalan Luar Kota

Besarnya volume lalu lintas diperlukan untuk menentukan karakteristik jalan yang meliputi kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan, dan kecepatan aktual [1].

C. Model Bangkitan

Tujuan dasar tahap bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Model ini sangat dibutuhkan apabila efek tata guna lahan dan pemilikan pergerakan terhadap besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan berubah sebagai fungsi waktu. Tahapan pergerakan ini meramalkan jumlah pergerakan yang akan dilakukan seseorang pada setiap zona asal dengan menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan pergerakan, sosial ekonomi, dan tata guna lahan [2].

D. Analisis Trip Assignment

Dengan adanya pembangunan flyover di Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong maka perlu diperhitungkan jumlah arus kendaraan yang akan memilih lewat atas (flyover) atau lewat bawah (jalan eksisting). Untuk mengetahui jumlah arus kendaraan digunakan analisis Trip Assignment Diversion Curve, yaitu metode yang digunakan

untuk dua rute alternatif dengan cara membandingkan waktu yang dapat dihemat bila melewati salah satu rute.

$$P = 50 + \frac{50 \cdot (d + 0.5 \cdot t)}{((d - 50 \cdot t)^2 + 4.5)^{0.5}} \dots\dots(1)$$

E. Biaya Operasional Kendaraan

Biaya Operasional Kendaraan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah dengan menggunakan formula Jasa Marga [2]. Untuk kendaraan bermotor menggunakan ND Lea Consultant. Komponen Biaya Operasi Kendaraan dibagi menjadi 8 (delapan) kategori, yaitu:

1. Konsumsi Bahan Bakar
2. Konsumsi Minyak Pelumas
3. Konsumsi Ban
4. Pemeliharaan (Suku Cadang)
5. Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik)
6. Depresiasi
7. Bunga Modal
8. Asuransi

F. Nilai Waktu

Nilai waktu yang dihitung berdasarkan formula PT. Jasa Marga.

Nilai Waktu = Max{(K*Nilai Waktu Dasar);Nilai Waktu Minimum

Tabel 1. Nilai Waktu Dasar

Referensi	Nilai Waktu (Rp/jam/kend)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
PT. Jasa Marga (1930-1996), Formula Herbert Mohring	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3385-5425	3827-3834	5.716
Semarang-1996	3411-6221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3281,25	18.212	4971,2
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JUUTR Northern Extension (PCI 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.880	7.960	7.980

G. Analisis Ekonomi

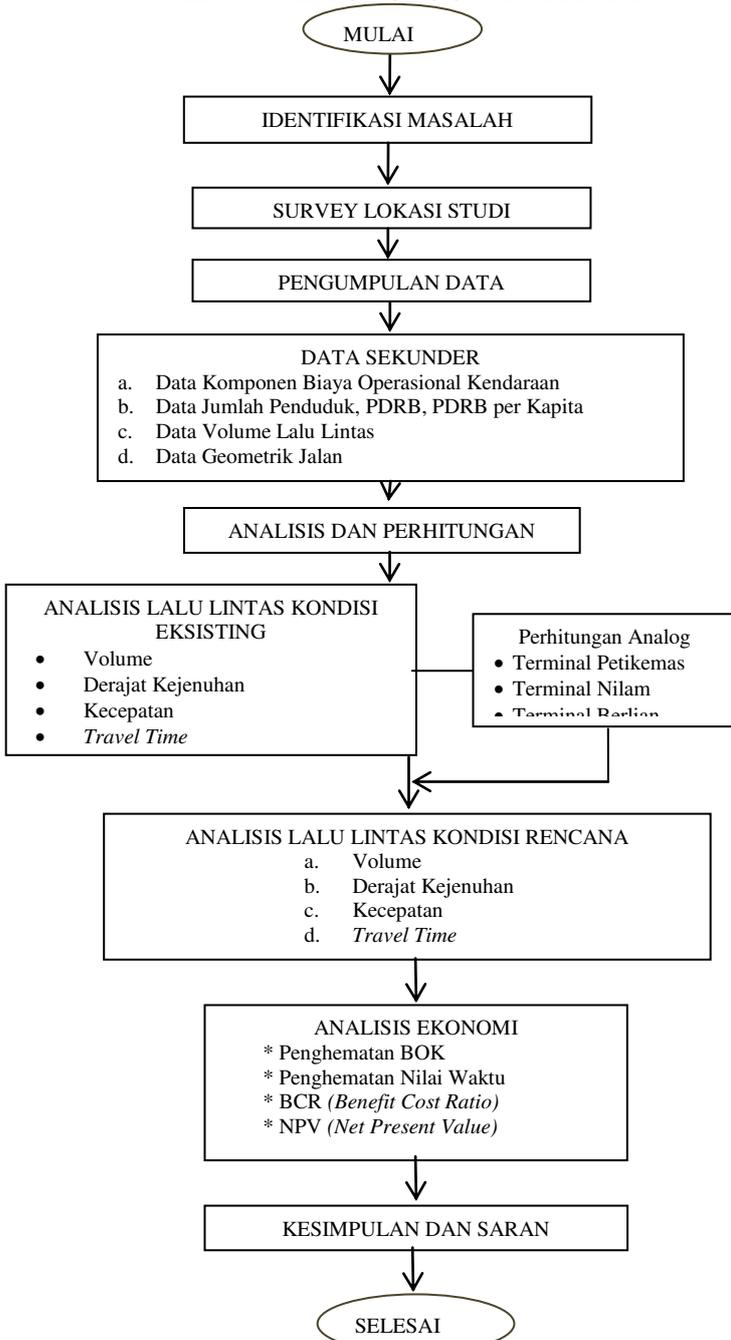
a. Benefot Cost Ratio (BCR)

Perhitungan dilakukan dengan cara membandingkan semua manfaat (benefit) dengan biaya (cost) total yang dibutuhkan, setelah dikonversikan kedalam nilai uang sekarang (present value). Jika nilai BCR < 1 artinya manfaat yang diterima lebih kecil dari biaya yang dikeluarkan, BCR = 1 berarti besarnya manfaat seimbang dengan biaya yang dikeluarkan sedangkan BCR > 1 berarti manfaat yang diterima lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan.

b. Nett Present Value (NPV)

Nett Present Value merupakan parameter kelayakan yang diperoleh dengan dari selisih semua manfaat dengan semua pengeluaran umur layan setelah dikonversi dengan nilai uang yang sama. Besarnya nilai NPV adalah; NPV(-), NPV(0), dan NPV(+). Nilai NPV=(-) menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan lebih besar daripada manfaat yang diperoleh. NPV=0 menunjukkan bahwa manfaat yang diperoleh seimbang dengan biaya yang dikeluarkan, sedangkan NPV>0 menunjukkan bahwa manfaat yang diperoleh melebihi biaya yang dikeluarkan.

III. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3. Bagan Alir Tugas Akhir

IV. DATA DAN ANALISIS

A. Umum

Untuk analisis data dilakukan dengan cara menggabungkan data sekunder yang didapat dari instansi – instansi terkait dengan data primer yang didapat melalui survey.

B. Analisis Kependudukan dan Perekonomian

Agar dapat mengetahui volume lalu lintas yang akan melewati *fly over* ditahun yang akan datang, maka dilakukan peramalan pertumbuhan penduduk dan PDRB dengan metode selisih kuadrat terkecil dimana penyimpangan yang terjadi diusahakan sekecil mungkin agar didapat hasil mendekati keadaan sebenarnya. Contoh perhitungan dengan persamaan regresi linier adalah sebagai berikut :

a. Perhitungan Jumlah Penduduk

$$a = \frac{(n \times \sum XY - \sum Y)}{(n \times \sum X^2 - (\sum X)^2)} \dots\dots\dots(2)$$

$$b = \frac{(\sum Y - a \times \sum X)}{(n \times \sum XY - \sum X^2 \times \sum Y)} \dots\dots\dots(3)$$

$$r = \frac{(\sum XY - \sum X^2 \times \sum Y)}{\sqrt{(n \times \sum X^2 - (\sum X)^2) \times n \times \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan menggunakan regresi linier maka akan didapatkan persamaan garis linier sebagai fungsional antara variabel – variabelnya. Sehingga dengan memasukkan nilai periode tahun data sebagai variabel X kedalam masing – masing persamaan, maka akan didapatkan harga Y sebagai hasil estimasi masing – masing kriteria.

Tabel 2. Estimasi Kependudukan dan Perekonomian Kota Surabaya

Tahun	Perkembangan		
	Penduduk	PDRB	PDRB per Kapita
2009	2.631.305	178.558.972	64.516
2010	2.765.487	235.034.299	74.129
2011	2.781.047	235.034.299	84.512
2012	2.791.761	264.335.620	94.556
2013	2.821.929	305.689.586	108.327
2014	2.880.562	328.799.320	117.623
2015	2.921.315	357.155.575	128.428
2016	2.962.067	385.511.830	139.233
2017	3.002.819	413.868.085	150.037
2018	3.043.571	442.224.340	160.842
2019	3.084.323	470.580.594	171.647
2020	3.125.076	498.936.849	182.452
2021	3.165.828	527.293.104	193.257
2022	3.206.580	555.649.359	204.062
2023	3.247.332	584.005.614	214.867
2024	3.288.084	612.361.869	225.672
2025	3.328.837	640.718.124	236.477
2026	3.369.589	669.074.379	247.282
2027	3.410.341	697.430.634	258.086
2028	3.451.093	725.786.889	268.891
2029	3.491.845	754.143.143	279.696
2030	3.532.598	782.499.398	290.501
2031	3.573.350	810.855.653	301.306
2032	3.614.102	839.211.908	312.111
2033	3.654.854	867.568.163	322.916
2034	3.695.606	895.924.418	333.721

C. Faktor Pertumbuhan Kendaraan

Faktor pertumbuhan kendaraan jenis bus dan angkutan umum diasumsikan ekuivalensi

dengan pertumbuhan jumlah penduduk, karena dilihat dari fungsi bus dan angkutan adalah memindahkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat lain. Sedangkan pertumbuhan kendaraan jenis truk dan angkutan berat lainnya diasumsikan ekuivalen dengan pertumbuhan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB). Pertumbuhan kendaraan jenis kendaraan penumpang diasumsikan ekuivalen dengan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita. Nilai faktor pertumbuhan lalu lintas diperoleh dengan membagi selisih hasil perkiraan tahun yang ditinjau dengan angka tahun sebelumnya. Nilai faktor pertumbuhan inilah yang dijadikan acuan untuk menentukan pertumbuhan lalu lintas yang akan datang. Berikut hasil perhitungan faktor pertumbuhan kependudukan dan perekonomian Kota Surabaya tahun 2010-2034.

Tabel 3. Faktor Pertumbuhan Penduduk dan Ekonomi Kota Surabaya

Tahun	Prosentase Pertumbuhan (%)		
	Penduduk	PDRB	PDRB per Kapita
2010	0,0510	0,3163	0,1490
2011	0,0056	0,0000	0,1401
2012	0,0039	0,1247	0,1188
2013	0,0108	0,1564	0,1456
2014	0,0208	0,0756	0,0858
2015	0,0141	0,0862	0,0919
2016	0,0139	0,0794	0,0841
2017	0,0138	0,0736	0,0776
2018	0,0136	0,0685	0,0720
2019	0,0134	0,0641	0,0672
2020	0,0132	0,0603	0,0629
2021	0,0130	0,0568	0,0592
2022	0,0129	0,0538	0,0559
2023	0,0127	0,0510	0,0529
2024	0,0125	0,0486	0,0503
2025	0,0124	0,0463	0,0479
2026	0,0122	0,0443	0,0457
2027	0,0121	0,0424	0,0437
2028	0,0119	0,0407	0,0419
2029	0,0118	0,0391	0,0402
2030	0,0117	0,0376	0,0386
2031	0,0115	0,0362	0,0372
2032	0,0114	0,0350	0,0359
2033	0,0113	0,0338	0,0346
2034	0,0112	0,0327	0,0335
Jumlah	0,3428	1,7032	1,7125
i rata-rata	0,0137	0,0681	0,0685
i rata-rata %	1,3711	6,8129	6,8502

D. Analisis Lalu Lintas Kondisi Eksisting

Analisis persimpangan Jalan Tambak Osowilangun dengan Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong pada kondisi existing akan menggunakan program bantu KAJI untuk mempermudah dalam mencari Degree of Saturation (DS). Dari DS yang didapatkan dapat diketahui kinerja simpang. Apabila hasil DS < 1 berarti persimpangan tersebut masih dapat melayani volume lalu lintas yang berlangsung,

namun apabila hasil DS=1 maka harus dilakukan manajemen lalu lintas pada persimpangan tersebut.

E. Analisis Trip Assignment

$$P = 50 + \frac{50 * (0,8 + 0,5 * 1,129)}{((0,8 - 50 * 1,129)^2 + 4,5)^{0,5}}$$

$$= 51,22 \%$$

dimana,

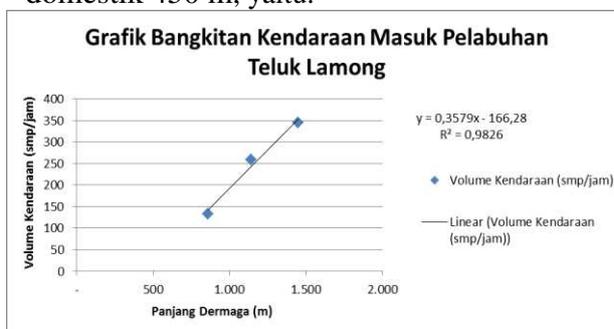
d = Jarak yang dihemat bila menggunakan jalan rencana = 2,3 km – 1,5 km = 0,8 km

t = Waktu yang dihemat bila menggunakan jalan rencana = 136,454 – 73,062 = 67,765 dtk = 1,129 mnt.

Maka presentase kendaraan yang menggunakan jalan bawah (eksisting) = 100 – 51,22 = 48,78 %

F. Perhitungan Analog

Untuk menghitung volume lalu lintas rencana yang akan melewati fly over Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong digunakan metode analog, dengan menganalogikan volume lalu lintas keluar dan masuk Terminal Petikemas Surabaya, Terminal Berlian dan Terminal Nilam yang berada di Pelabuhan Tanjung Perak. Dari hasil analisis dan perhitungan, maka didapat bangkitan kendaraan masuk untuk Pelabuhan Teluk Lamong dengan panjang dermaga internasional 500 m dan domestik 450 m, yaitu:



Gambar 4. Grafik Bangkitan Kendaraan Masuk

$$y = 0,3579 x - 166,28$$

$$y = 0,3579 (950) - 166,28$$

$$y = 174 \text{ smp/jam}$$

G. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan

Hasil perhitungan BOK eksisting tahun 2014 dengan metode Jasa Marga untuk kecepatan aktual yang diperoleh dari KAJI yaitu 60,68 km/jam pada kendaraan pribadi untuk arah Surabaya - Gresik.

- Konsumsi Bahan Bakar

$$= [(0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68) * (1+k_l+k_k+k_r)]$$
 * harga bahan bakar
 = Rp 1.659.759

2. Konsumsi Minyak Pelumas
 $= 0,0029 \times \text{harga minyak pelumas}$
 $= 0,0029 \times \text{Rp } 60.000,-$
 $= \text{Rp } 285$
3. Konsumsi Ban
 $= [0,0008848 \times V - 0,0045333] \times \text{harga} \times \text{jmlh ban}$
 $= [0,0008848 \times (60,68) - 0,0045333] \times \text{Rp } 1.025.000,- \times 4$
 $= \text{Rp } 2.007.603$
4. Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang)
 $= [0,0000064 \times V + 0,0005567] \times \text{harga}$
 $= [0,0000064 \times (60,68) + 0,0005567] \times \text{Rp } 192.800.000,-$
 $= \text{Rp } 2.655.078$
5. Biaya Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik)
 $= [0,00362 \times (V) + 0,0005567] \times \text{upah montir}$
 $= [0,00362 \times (60,68) + 0,0005567] \times \text{Rp } 16.667$
 $= \text{Rp } 2.523$
6. Biaya Depresiasi
 $= \frac{1}{2,5V + 125} \times 0,5 \times \text{harga kendaraan}$
 $= \frac{1}{2,5 \times 60,68 + 125} \times 0,5 \times \text{Rp } 192.800.000,-$
 $= \text{Rp } 348.392$
7. Bunga Modal
 $= 0,22\% \times \text{harga kendaraan}$
 $= 0,22\% \times \text{Rp } 192.800.000,-$
 $= \text{Rp } 424.160$
8. Asuransi
 $= \frac{38}{500V} \times \text{harga kendaraan}$
 $= \frac{38}{500 \times 60,68} \times \text{Rp } 192.800.000,-$
 $= \text{Rp } 241.477$

Biaya Operasional Kendaraan/1000km untuk minibus Avanza Veloz 1.5 Automatic adalah Rp 3.293.549

$$\text{Overhead cost } 10\% = 10\% \times \text{Rp } 3.293.549 = \text{Rp } 329.354$$

$$\text{Total BOK} = \text{Rp } 3.293.549 + \text{Rp } 329.354 = \text{Rp } 3.622.904$$

$$\begin{aligned} \text{BOK/hari} &= (\text{BOK}/1000\text{km} \times \text{P jalan} \times \text{Vol. Kend})/1000 \\ &= (\text{Rp } 3.622.904 \times 3,5 \text{ km} \times 1910 \text{ kend})/1000 = \text{Rp } 24.219.113 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BOK/tahun} &= (\text{BOK}/\text{hari} \times 365) \\ &= \text{Rp } 24.219.113 \times 365 \\ &= \text{Rp } 8.839.976.358 \end{aligned}$$

Akibat adanya sepeda motor, maka Biaya Operasional Kendaraan auto/tahun akan dikalikan dengan $= \frac{1 + (0,18 \times 1678,272)}{100} = 4,021$

Maka, Biaya Operasional Kendaraan Sepeda Motor tahun 2014 adalah $= 4,021 \times \text{Rp } 8.839.976.358 = \text{Rp } 35.544.573.000$.

H. Analisis Biaya Konstruksi Fly Over

Biaya konstruksi fly over Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong didapat dari hasil analisis dan perhitungan dengan harga satuan bersumber dari Harga Satuan dan Pekerjaan Komponen (HSPK), yaitu sebesar Rp 688.416.885.434,73

I. Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan periodik dimulai pada tahun ke - 5 sejak fly over dioperasikan dan diasumsikan ada kenaikan biaya sebesar 10% pertahun. Biaya ini untuk biaya pekerjaan pelapisan ulang AC dengan tebal 10cm. Biaya pemeliharaan rutin (tahunan) diasumsikan sebesar 10% dari biaya pemeliharaan periodik dan dimulai sejak fly over dioperasikan.

J. Biaya Pembebasan Lahan

Tabel 4. Rincian Biaya Pembebasan Lahan

No.	Panjang (m)	Lebar (m)	Harga Tanah (Rp)	Jumlah (Rp)
1	500	30	Rp 700.000	Rp 10.500.000.000
2	675	30	Rp 700.000	Rp 14.175.000.000
3	675	30	Rp 250.000	Rp 5.062.500.000
	1850		Total	Rp 29.737.500.000

(sumber : PT Aria Jasa Reksatama, 2014)

Biaya pembebasan lahan rencana pembangunan fly over Jalan Akses Teluk Lamong adalah Rp 29.737.500.000

K. Analisis BCR

$$\text{BCR} = \frac{\text{Rp } 2.147.975.620.104}{\text{Rp } 745.575.802.781} = 2,88 > 1$$

Maka dapat disimpulkan fly over Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong dinyatakan layak secara ekonomi sampai masa layan tahun 2034.

L. Analisis NPV

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{Rp } 2.147.975.620.104 - \text{Rp } 745.575.802.781 > 0 \\ &= \text{Rp } 1.402.399.817.323 \end{aligned}$$

Maka dapat disimpulkan fly over Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong dinyatakan layak secara ekonomi sampai masa layan tahun 2034.

V. KESIMPULAN

1. Kondisi eksisting karakteristik persimpangan Jalan Tambak Osowilangun dan Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong sebelum adanya pembangunan *fly over* didapatkan nilai DS untuk arah Surabaya – Gresik = 0,633 dan arah sebaliknya DS = 0,991, sedangkan setelah pembangunan *fly over* untuk jalan rencana atas dan rencana bawah nilai DS berkurang. Jika dilihat dari hasil perhitungan KAJI maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan *fly over* Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong layak dari segi lalu lintas, karena dengan adanya *fly over* nilai DS berkurang yaitu pada tahun 2034 untuk arah keluar pelabuhan DS = 0,267 dan arah sebaliknya DS = 0,371. Dengan adanya *fly over* tersebut akan dapat mengurai kemacetan di wilayah sekitar.
2. *Fly over* Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong bila dilihat dari penghematan biaya operasional kendaraan (BOK) selama 20 tahun sebesar Rp 489.225.467.674, sedangkan untuk penghematan nilai waktu selama 20 tahun akibat adanya *fly over* adalah Rp 1.905.470.399.028. Dengan adanya penghematan tersebut maka didapatkan nilai BCR = 2,88 (BCR > 1), sedangkan jika dilihat dari NPV yaitu Rp 1.402.399.817.323 (NPV > 0) maka dapat dikatakan *fly over* tersebut layak secara ekonomi dan layak untuk dibangun *fly over*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis L.H mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hera Widyastuti, MT., PhD yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dan tak lupa kepada semua pihak yang telah membantu dalam Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Bina Marga, (1997), "Manual Kapasitas Jalan Indonesia", Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [2] Tamin. O.Z., (2000), "Perencanaan dan Pemodelan Transportasi". Bandung, ITB.