

# Studi Kelayakan Jalan Arteri Lingkar Luar Barat Surabaya

Yessie Afriana W, dan A.A. Gde Kartika

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

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

*e-mail:* a.agung.kartika@gmail.com

**Abstrak**—Surabaya juga menjadi salah satu kota perdagangan utama di Indonesia. Hal ini menjadikan kota Surabaya sebagai daerah tarikan yang tinggi. Membangun jalan lingkar tersebut perlu diadakan studi kelayakan yang ditinjau dari segi lalu lintas dan ekonomi jalan raya dengan metode analisa Biaya Operasi Kendaraan (BOK), analisa nilai waktu, serta analisa ekonomi (meliputi : manfaat biaya (Benefit Cost Ratio), net present value (NPV), dan analisa Internal Rate of Return (IRR.)) Dari hasil analisa ekonomi, didapat nilai BCR sebesar 2.05 dan NPV Rp 1.284.451.857.082. Selain itu, untuk mendapat nilai BCR = 0 dan NPV = 1 dilakukan cara trial and error, sehingga mendapat nilai IRR sebesar 12.826%. Dari hasil tersebut, dapat dikatakan pembangunan jalan lingkar luar barat Surabaya layak untuk dibangun.

**Kata Kunci**—Jalan lingkar, studi kelayakan, analisa BOK, analisa ekonomi.

## I. PENDAHULUAN

KOTA Surabaya sudah menjadi salah satu kota yang sangat padat penduduk. Surabaya juga menjadi salah satu kota perdagangan utama di Indonesia. Hal ini menjadikan kota Surabaya sebagai daerah tarikan yang tinggi. Hal ini mengakibatkan lalu lintas yang terjadi di Surabaya dan semakin meningkat. Arus kendaraan yang padat mengakibatkan kemacetan hampir di seluruh ruas jalan terutama akses masuk dan keluar kota Surabaya, sebagai contoh: Jl. A. Yani yang setiap hari, pada peak hour selalu terjadi kemacetan, perbatasan Surabaya-Gresik, Surabaya-Lamongan yang selalu padat lalu-lintas. Hal ini mengakibatkan pembengkakan biaya yang harus dikeluarkan oleh pengguna jalan.

Pada tugas akhir ini menganalisa studi kelayakan jalan lingkar luar yang secara keseluruhan, jalur lingkar barat yang mencakup Kecamatan Pakal, Benowo, Sambikerep, dan Lakarsantri sepanjang 18 kilometer ini bertujuan untuk mengurangi kemacetan bagi pengguna jalan dari arah Gresik yang akan menuju Mojokerto (dan sebaliknya) tanpa harus melalui tol Dupak - Waru, sebagai akses cepat menuju Pelabuhan Teluk Lamong, kendaraan berat dari arah Malang, Pasuruan maupun Mojokerto tidak perlu masuk dan melalui kota Surabaya. Dengan demikian, jalan Lingkar Luar Barat ini diharapkan dapat mengurangi *travel time* dan *travel cost* perjalanan barang dan jasa yang masuk dan keluar kota Surabaya dan dapat meminimalkan kemacetan pergerakan lalu

lintas disekitarnya.

## II. URAIAN PENELITIAN

### A. Tahap Telaah

Tahapan pengerjaan yang akan digunakan pada tugas akhir ini, sebagai berikut:

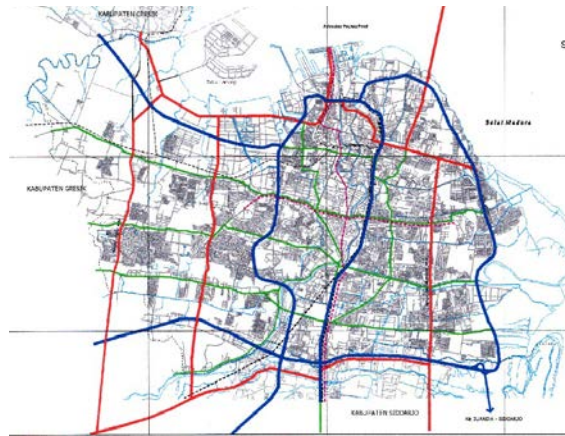
1. Studi literatur dan bahan pustaka lainnya yang berhubungan dengan topik tugas akhir ini.
2. Pengumpulan data primer dan sekunder.

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara survey lapangan yang terdiri dari:

- Data matrik asal-tujuan
- Faktor-faktor yang mempengaruhi biaya operasional kendaraan
- Harga satuan material dan upah
- Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh melalui instansi terkait atau dari studi yang telah ada, yang terdiri dari:
- Data Tata guna lahan di sekitar daerah yang akan dilakukan studi
- Data traffic counting
- Data geometrik jalan
- Data LHRT (Lalu-Lintas Harian Rata-rata Tahunan)
- Data pertumbuhan lalu lintas
- Data PDRB (Produk Domestik Regional Bruto)

3. Penentuan zona. Pada studi ini karena lingkup kajian utamanya merupakan ruas jalan dalam wilayah kota tetapi berbatasan dengan wilayah luar kota Surabaya (misal: Gresik, Sidoarjo) maka digunakan basis kecamatan sebagai zonanya dengan batasan administrasi kecamatan sebagai batas zona. Selain itu dengan pendekatan pembagian zona yang berbasis wilayah administrasi, akan mempermudah pengumpulan data sekunder

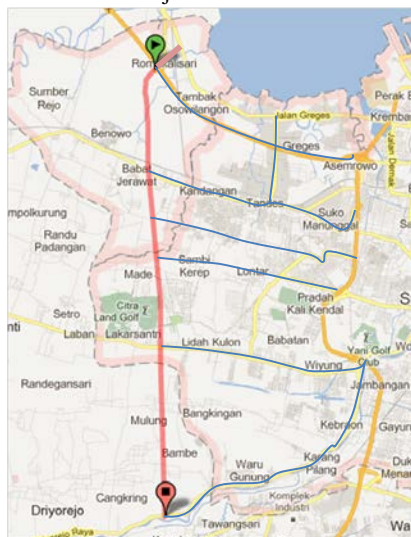
4. Penentuan lokasi pembanding sebagai lokasi existing. Lokasi pembanding digunakan sebagai analisa kondisi existing dengan tipe jalan yang menyerupai kondisi jalan lingkar. Pada Tugas Akhir ini dipakai jalan Tol Surabaya-Gempol yang memiliki karakteristik menyerupai rencana jalan Lingkar Luar Barat Surabaya. Setiap gate tol Surabaya-Gempol (Gambar 1) kita analisa kemudian kita *transformasikan* menjadi zona-zona yang telah kita tentukan pada jalan Lingkar Luar Barat Surabaya.



Gambar. 1. Peta Lokasi Studi

Zona	Kecamatan	Kota
1	Benowo	Surabaya
2	Pakal	Surabaya
3	Sambikerep	Surabaya
4	Lakarsantri	Surabaya
5	Driyorejo	Gresik
6	-	Lamongan
7	Taman	Sidoarjo
8	-	Mojokerto

Gambar 2. Tabel Zona dan Tujuan



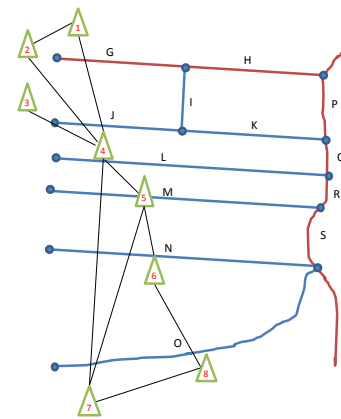
Gambar. 3. Layout Jalan Eksisting dan Rencana

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

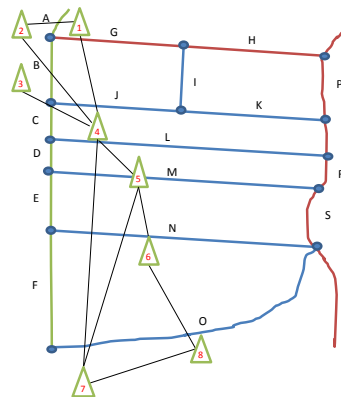
#### A. Zona Studi

Wilayah Surabaya Barat yang dilalui jalan jalan lingkaran luar terdiri dari beberapa kecamatan diantaranya: Benowo, Pakal, Asemrowo, Sukomanunggal, Tandés, Sambikerep, dan Lakarsantri. Sehingga yang menjadi zona asal tujuan dapat ditabelkan pada Gambar 2.

Pada Tugas Akhir ini digunakan jalan tol Dupak - Waru sebagai jalan existing untuk mendapatkan Matrik Asal Tujuan persebaran pergerakan kendaraan, dan memiliki kesamaan



Gambar. 4. Layout Jaringan Jalan Eksisting



Gambar. 5. Layout Jaringan Jalan Rencana

Keterangan :

- A = jalan (4/2D)
- G = jalan tol Gresik-Surabaya (6/2D)
- H = jalan tol Gresik-Surabaya (6/2D)
- I = jalan Margomulyo (6/2D)
- J = jalan (2/2UD)
- K = jalan Raya Sememi (2/2UD)
- L = jalan Sambikerep (4/2D)
- M = jalan Menganti Raya (6/2D)
- N = jalan Lakarsantri (2/2UD)
- O = jalan Driyorejo (2/2UD)
- P = jalan tol Dupak-Waru (6/2D)
- Q = jalan tol Dupak-Waru (6/2D)
- R = jalan tol Dupak-Waru (6/2D)
- S = jalan tol Dupak-Waru (6/2D)

karakteristik, yakni : desain jalan untuk kecepatan tinggi. Untuk menuliskan label pada sumbu-sumbu dari sebuah diagram/gambar lebih baik digunakan kata daripada simbol.

Dari Gambar 2 tersebut kemudian dapat dibuat layout kondisi eksisting dan rencana berdasar kan zona dan jaringan jalan yang ada (Gambar 3-5).

#### B. Pertumbuhan Kendaraan

Dengan mengetahui rute yang dilalui kendaraan pada kondisi eksisting dan rencana, maka dapat diketahui beban tiap ruas antar zona (Gambar 6-7).

RUAS	BEBAN RUAS (kend/hr)					TOTAL
	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V	
A	9599	2929	1280	2591	777	17176
G	21746	4537	1683	3299	933	32198
H	8145	2180	1046	2070	592	14033
I	13601	2357	637	1229	341	18165
J	8639	3133	1489	1250	431	14942
K	19242	4224	1860	1835	596	27757
L	5240	1374	510	440	155	7719
M	20306	1375	433	622	189	22925
N	20876	1995	1013	1039	429	25352
O	18408.67	9194	3980	4200	1374	37156.67
P	8145	2180	1046	2070	592	14033
Q	27387	2789	1485	1104	416	33181
R	9408	7249	2938	3777	1163	24535.33
S	13561	6255	2557	3163	982	26518

Gambar 6. Beban Ruas kendaraan Kondisi Eksisting

RUAS	BEBAN RUAS (kend/hr)					TOTAL
	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V	
A	7550	1228	557	1150	352	10837
B	17103	1903	732	1464	422	21625
C	21540	2686	1264	1733	538	27761
L	23930	3071	1371	1800	566	30738
D	22199	2881	1256	1673	523	28530
M	15971	577	188	276	86	17097
E	31997	2623	1112	1404	445	37581
N	13883	837	441	461	194	15816
F	31814	2587	1164	1247	393	37205
O	28230	3008	1344	1303	467	34353

Gambar 7. Beban Ruas Kendaraan Kondisi Rencana

TAHUN	GOLONGAN KENDARAAN					TOTAL BOK (Rp)
	I	II	III	IV	V	
2015	Rp1,568,117,938	Rp812,345,556	Rp547,444,218	Rp817,128,140	Rp283,431,675	Rp4,028,467,526
2016	Rp1,668,745,579	Rp855,544,327	Rp573,858,382	Rp862,744,980	Rp299,401,851	Rp4,260,295,119
2017	Rp1,775,481,665	Rp901,027,676	Rp601,545,159	Rp910,873,568	Rp316,257,791	Rp4,505,185,858
2018	Rp1,901,054,096	Rp949,839,811	Rp631,108,474	Rp962,824,359	Rp334,542,887	Rp4,779,369,628
2019	Rp2,034,689,180	Rp1,001,274,334	Rp662,120,170	Rp1,017,683,564	Rp353,862,207	Rp5,069,629,456
2020	Rp2,176,876,520	Rp1,055,471,148	Rp694,651,008	Rp1,075,611,683	Rp374,273,282	Rp5,376,883,641
2021	Rp2,328,134,388	Rp1,112,577,977	Rp728,775,197	Rp1,136,777,972	Rp395,836,803	Rp5,702,101,937
2022	Rp2,489,011,364	Rp1,172,748,754	Rp764,570,564	Rp1,201,360,917	Rp418,616,791	Rp6,046,308,390
2023	Rp2,660,088,062	Rp1,236,148,038	Rp802,118,726	Rp1,269,548,734	Rp442,680,778	Rp6,410,584,338
2024	Rp2,841,978,957	Rp1,302,947,443	Rp841,505,276	Rp1,341,539,890	Rp468,099,998	Rp6,796,071,564
2025	Rp3,035,334,308	Rp1,373,328,095	Rp882,819,979	Rp1,417,543,662	Rp494,949,588	Rp7,203,975,632
2026	Rp3,235,887,893	Rp1,447,284,283	Rp926,185,552	Rp1,497,315,562	Rp523,115,307	Rp7,629,788,597
2027	Rp3,448,834,027	Rp1,525,194,399	Rp971,674,785	Rp1,581,507,553	Rp552,855,160	Rp8,080,065,924
2028	Rp3,697,050,976	Rp1,607,971,784	Rp1,019,835,261	Rp1,671,731,146	Rp584,788,754	Rp8,581,377,920
2029	Rp3,945,862,757	Rp1,695,202,191	Rp1,070,373,065	Rp1,767,006,832	Rp618,527,249	Rp9,096,972,094
2030	Rp4,210,215,413	Rp1,787,123,413	Rp1,123,405,128	Rp1,867,613,455	Rp654,170,990	Rp9,642,528,600
2031	Rp4,491,036,858	Rp1,883,985,862	Rp1,179,054,110	Rp1,973,845,073	Rp691,825,831	Rp10,219,747,735
2032	Rp4,789,307,452	Rp1,986,053,235	Rp1,237,448,688	Rp2,086,011,780	Rp731,603,434	Rp10,830,424,589
2033	Rp5,106,065,035	Rp2,093,603,216	Rp1,298,723,843	Rp2,204,440,576	Rp773,621,579	Rp11,476,454,248
2034	Rp5,442,407,133	Rp2,206,928,212	Rp1,363,021,171	Rp2,329,476,274	Rp818,004,503	Rp12,159,837,293
2035	Rp5,799,494,537	Rp2,326,336,133	Rp1,430,489,210	Rp2,461,482,469	Rp864,883,246	Rp12,882,685,595

Gambar 8. BOK tiap golongan Kendaraan Kondisi Eksisting

C. Analisa BOK dan Nilai Waktu

Metode Biaya Operasional Kendaraan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode Jasa Marga. Selain kecepatan dan derajat kejenuhan, yang digunakan sebagai parameter perhitungan adalah harga dari setiap komponen biaya pada berbagai jenis kendaraan (Gambar 8-10).

Nilai waktu merupakan penghematan waktu perjalanan yang dinilai secara ekonomis untuk masing-masing pemakai jalan. Nilai waktu adalah sejumlah uang yang dikeluarkan seseorang untuk menghemat suatu unit waktu perjalanan. Nilai waktu umumnya berbanding lurus dengan pendapatan

TAHUN	GOLONGAN KENDARAAN					TOTAL BOK (Rp)
	I	II	III	IV	V	
2015	Rp1,435,372,719	Rp312,928,799	Rp221,485,478	Rp322,648,009	Rp114,964,149	Rp2,407,399,153
2016	Rp1,517,974,392	Rp328,821,764	Rp232,051,956	Rp340,262,606	Rp121,298,011	Rp2,540,408,729
2017	Rp1,605,230,841	Rp345,521,167	Rp243,122,156	Rp358,829,794	Rp127,976,966	Rp2,680,680,924
2018	Rp1,697,400,210	Rp363,067,894	Rp254,720,073	Rp378,400,685	Rp135,019,646	Rp2,828,608,508
2019	Rp1,794,754,780	Rp381,504,902	Rp266,870,846	Rp399,029,116	Rp142,445,681	Rp2,984,605,325
2020	Rp1,897,581,737	Rp400,877,322	Rp279,600,810	Rp420,771,793	Rp150,275,751	Rp3,149,107,414
2021	Rp2,006,183,977	Rp421,232,574	Rp292,937,554	Rp443,688,442	Rp158,531,647	Rp3,322,574,195
2022	Rp2,120,880,958	Rp442,620,478	Rp306,909,981	Rp467,841,971	Rp167,236,321	Rp3,505,489,709
2023	Rp2,242,009,596	Rp465,093,379	Rp321,548,367	Rp493,298,636	Rp176,413,960	Rp3,698,363,937
2024	Rp2,369,925,210	Rp488,706,271	Rp336,884,432	Rp520,128,221	Rp186,090,038	Rp3,901,734,172
2025	Rp2,505,002,521	Rp514,711,586	Rp352,951,405	Rp548,404,223	Rp196,291,396	Rp4,117,361,131
2026	Rp2,647,636,694	Rp539,586,078	Rp369,784,097	Rp578,204,047	Rp207,046,308	Rp4,342,257,223
2027	Rp2,798,244,449	Rp566,977,481	Rp387,418,974	Rp609,609,216	Rp218,384,561	Rp4,580,634,681
2028	Rp2,957,265,224	Rp595,758,155	Rp405,894,239	Rp642,705,590	Rp230,337,530	Rp4,831,960,739
2029	Rp3,125,162,402	Rp625,998,506	Rp425,249,914	Rp677,583,588	Rp242,938,270	Rp5,096,932,680
2030	Rp3,302,424,600	Rp657,772,503	Rp445,527,233	Rp714,338,438	Rp256,221,598	Rp5,376,285,062
2031	Rp3,489,567,038	Rp691,157,861	Rp466,772,189	Rp753,070,424	Rp270,224,191	Rp5,670,791,703
2032	Rp3,687,132,968	Rp726,236,230	Rp489,028,721	Rp793,885,159	Rp284,984,683	Rp5,981,267,761
2033	Rp3,895,695,188	Rp763,093,397	Rp512,345,720	Rp836,893,862	Rp300,543,769	Rp6,308,571,935
2034	Rp4,115,857,635	Rp801,819,487	Rp536,773,680	Rp882,218,658	Rp316,944,314	Rp6,653,608,773
2035	Rp4,348,257,060	Rp842,509,194	Rp562,365,497	Rp929,967,885	Rp334,231,469	Rp7,017,331,105

Gambar 9. BOK tiap Golongan Kendaraan Kondisi Rencana

TAHUN	TOTAL BOK		SAVING BOK
	EKSISTING	RENCANA	
2015	Rp4,028,467,526	Rp2,407,399,153	Rp1,621,068,373
2016	Rp4,260,295,119	Rp2,540,408,729	Rp1,719,886,390
2017	Rp4,505,185,858	Rp2,680,680,924	Rp1,824,504,934
2018	Rp4,779,369,628	Rp2,828,608,508	Rp1,950,761,120
2019	Rp5,069,629,456	Rp2,984,605,325	Rp2,085,024,131
2020	Rp5,376,883,641	Rp3,149,107,414	Rp2,227,776,227
2021	Rp5,702,101,937	Rp3,322,574,195	Rp2,379,527,742
2022	Rp6,046,308,390	Rp3,505,489,709	Rp2,540,818,681
2023	Rp6,410,584,338	Rp3,698,363,937	Rp2,712,220,401
2024	Rp6,796,071,564	Rp3,901,734,172	Rp2,894,337,392
2025	Rp7,203,975,632	Rp4,117,361,131	Rp3,086,614,502
2026	Rp7,629,788,597	Rp4,342,257,223	Rp3,287,531,374
2027	Rp8,080,065,924	Rp4,580,634,681	Rp3,499,431,244
2028	Rp8,581,377,920	Rp4,831,960,739	Rp3,749,417,182
2029	Rp9,096,972,094	Rp5,096,932,680	Rp4,000,039,415
2030	Rp9,642,528,600	Rp5,376,285,062	Rp4,266,243,538
2031	Rp10,219,747,735	Rp5,670,791,703	Rp4,548,956,033
2032	Rp10,830,424,589	Rp5,981,267,761	Rp4,849,156,828
2033	Rp11,476,454,248	Rp6,308,571,935	Rp5,167,882,312
2034	Rp12,159,837,293	Rp6,653,608,773	Rp5,506,228,520
2035	Rp12,882,685,595	Rp7,017,331,105	Rp5,865,354,490

Gambar 10. Saving BOK Tahun Rencana 2015-2035

perkapita, yang juga berbanding lurus dengan tingkat pendapatan.

Besarnya nilai waktu berbeda-beda menurut jenis kendaraan dan lokasi studi (Gambar 11-14). Beberapa modifikasi dilakukan dengan memilih nilai waktu yang terbesar antara nilai waktu dasar yang dikoreksi menurut lokasi dengan nilai waktu minimum seperti pada persamaan berikut:

$$\text{Nilai Waktu} = \text{Max} \{ (k \times \text{nilai waktu dasar}), \text{nilai waktu min} \} [1]$$

Harga nilai waktu terpilih tersebut merupakan harga nilai waktu pada saat studi tahun 1997, oleh karena itu perlu dilakukan konversi ke tahun sekarang (tahun 2015) dengan mengalikan faktor bunga. Nilai suku bunga yg didapat sebesar 5.75% (sumber : www.bi.go.id). Konversi dari nilai waktu dapat dilihat pada Gambar 15.

Setelah ditentukan harga nilai waktu, maka selanjutnya adalah menghitung travel time dari masing-masing jenis kendaraan pada kondisi eksisting maupun kondisi rencana. Setelah diketahui travel time dari masing-masing jenis kendaraan, maka dapat dihitung besarnya nilai waktu dari masing-masing kendaraan tersebut. Besarnya nilai waktu tiap kendaraan pada kondisi eksisting dan rencana dapat dilihat pada Gambar 16-18. Jika nilai BOK dan nilai waktu tersebut dapat dibuat grafik seperti Gambar 19-20.

No	Kab/Kota	Jasa Marga			JIUTR		
		Gol I	Gol II a	Gol II b	Gol I	Gol II a	Gol II b
1	DKI	8200	12369	9188	8200	17022	4246
2	Selain DKI	6000	9051	6723	6000	12455	3170

Gambar 11. Nilai Waktu Minimum (Rp/jam/kend)

Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/kend)		
	Gol I	Gol II a	Gol II b
PT Jasa Marga (1990 - 1996)	12287	18534	13768
Padalarang - Cileunyi (1996)	3385 - 5425	3827 - 38344	5716
Semarang (1996)	3411 - 6221	14541	1506
IHOM (1995)	3281,25	18212	4971.2
PCI (1979)	1341	3827	3152
JIUTR (PCI 1989)	7067	14670	3659
Surabaya- Mojokerto (JICA 1991)	8880	7960	7980

Gambar 12. Nilai Waktu Dasar (Rp/jam/kend)

No	Lokasi	Nilai Koreksi
1	DKI Jakarta	1.00
2	Jawa barat	0.23
3	Bandung	0.39
4	Jawa tengah	0.20
5	Semarang	0.52
6	Jawa timur	0.25
7	Surabaya	0.74
8	Sumatra utara	0.29
9	Medan	0.46

Gambar 13. Nilai Koreksi (k) untuk Beberapa Kota [2]

Jenis Kendaraan	k	Nilai Waktu	Nilai Waktu	Nilai Waktu Minimum	Nilai Waktu Terpilih
Golongan I	0.74	12287	9092.38	6000	9092.38
Golongan II	0.74	18534	13715.16	9051	13715.16
Golongan III	0.74	18534	13715.16	9051	13715.16
Golongan IV	0.74	13768	10188.32	6723	10188.32
Golongan V	0.74	13768	10188.32	6723	10188.32

Gambar 14 . Nilai Waktu Kendaraan (Rp/jam/kend)

Jenis Kendaraan	Nilai Waktu Terpilih	$i = 5.75%$	Nilai Waktu Sekarang
Golongan I	9092.38	0.512677	13753.84
Golongan II	13715.16	0.512677	20746.61
Golongan III	13715.16	0.512677	20746.61
Golongan IV	10188.32	0.512677	15411.64
Golongan V	10188.32	0.512677	15411.64

Gambar 15. Konversi Nilai Waktu (Rp/jam/kend)

TAHUN	GOLONGAN KENDARAAN					TOTAL NILAI WAKTU
	I	II	III	IV	V	
2015	Rp188,526,948,150	Rp39,666,248,317	Rp16,635,048,496	Rp21,011,093,044	Rp6,742,148,010	Rp272,581,486,016
2016	Rp199,418,470,002	Rp42,011,748,243	Rp17,563,024,293	Rp22,290,140,535	Rp7,146,711,709	Rp288,430,094,781
2017	Rp213,348,480,068	Rp44,530,599,005	Rp18,562,904,008	Rp23,620,443,146	Rp7,576,108,221	Rp307,638,534,448
2018	Rp228,710,560,159	Rp47,543,300,527	Rp19,771,688,033	Rp25,248,578,364	Rp8,099,754,095	Rp329,373,881,178
2019	Rp242,705,457,388	Rp50,381,092,838	Rp20,901,502,038	Rp26,775,684,873	Rp8,591,379,422	Rp349,355,116,559
2020	Rp264,852,249,048	Rp54,641,599,593	Rp22,603,961,288	Rp28,910,394,843	Rp9,285,448,813	Rp380,293,653,586
2021	Rp304,914,214,815	Rp61,012,285,624	Rp25,219,878,807	Rp32,178,545,310	Rp10,358,466,599	Rp433,683,391,157
2022	Rp332,326,827,993	Rp65,981,403,269	Rp27,208,948,724	Rp34,808,736,949	Rp11,209,258,598	Rp471,535,175,534
2023	Rp378,787,239,722	Rp74,515,371,910	Rp30,575,804,458	Rp39,481,142,254	Rp12,681,229,487	Rp536,040,787,831
2024	Rp413,664,871,718	Rp80,424,178,691	Rp32,878,877,068	Rp42,536,499,336	Rp13,676,561,702	Rp583,180,988,516
2025	Rp451,786,836,933	Rp86,742,061,401	Rp35,345,292,195	Rp45,797,870,350	Rp14,742,910,585	Rp634,414,971,465
2026	Rp476,291,866,704	Rp91,999,058,179	Rp37,375,077,037	Rp48,619,725,676	Rp15,640,510,293	Rp669,926,237,890
2027	Rp506,933,023,307	Rp100,010,115,458	Rp40,518,752,900	Rp52,768,201,013	Rp16,964,177,640	Rp717,194,270,398
2028	Rp550,859,756,301	Rp113,796,997,051	Rp45,894,042,253	Rp60,210,959,457	Rp19,285,418,313	Rp790,047,173,374
2029	Rp586,206,208,332	Rp121,507,813,897	Rp48,921,595,726	Rp64,605,902,407	Rp20,667,505,133	Rp841,909,025,494
2030	Rp622,121,830,387	Rp130,834,414,084	Rp52,577,829,646	Rp69,430,394,744	Rp22,217,150,815	Rp897,181,619,676
2031	Rp657,763,859,165	Rp137,269,758,869	Rp55,017,558,724	Rp72,852,989,414	Rp23,312,352,740	Rp941,216,518,912
2032	Rp685,890,144,071	Rp144,302,646,792	Rp57,693,289,184	Rp76,707,698,520	Rp24,540,531,459	Rp989,134,310,024
2033	Rp719,673,021,485	Rp151,399,721,556	Rp60,370,387,043	Rp80,489,030,329	Rp25,750,265,214	Rp1,037,682,425,627
2034	Rp755,119,842,924	Rp158,845,672,722	Rp63,171,708,239	Rp84,456,764,161	Rp27,019,633,202	Rp1,088,613,821,249
2035	Rp792,312,564,393	Rp166,658,271,290	Rp66,103,017,015	Rp88,620,088,769	Rp28,351,575,113	Rp1,142,045,516,579

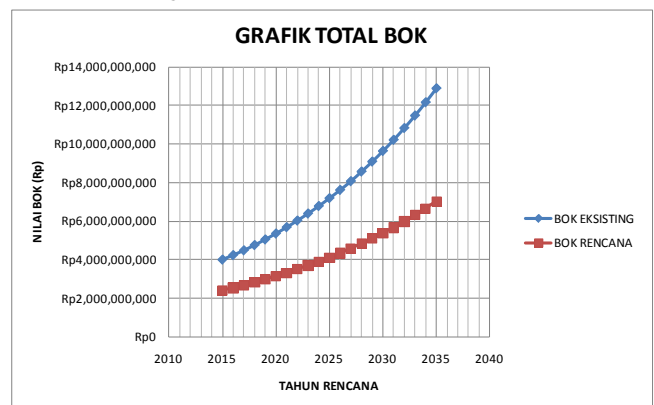
Gambar 16. Nilai Waktu Semua Jenis Kendaraan pada Kondisi Eksisting tahun 2015-2035

TAHUN	GOLONGAN KENDARAAN					TOTAL NILAI WAKTU
	I	II	III	IV	V	
2015	Rp165,145,871,538	Rp15,310,948,907	Rp6,722,433,387	Rp8,347,584,596	Rp2,724,690,555	Rp198,251,528,982
2016	Rp173,279,976,951	Rp16,063,764,602	Rp7,034,369,355	Rp8,759,081,587	Rp2,859,005,092	Rp207,996,197,587
2017	Rp182,442,293,513	Rp16,887,033,894	Rp7,373,385,869	Rp9,213,506,747	Rp3,006,906,856	Rp218,923,126,879
2018	Rp193,210,052,839	Rp17,868,240,219	Rp7,781,514,783	Rp9,746,976,224	Rp3,179,777,778	Rp231,785,561,844
2019	Rp203,655,287,709	Rp18,865,674,826	Rp8,194,658,378	Rp10,296,314,489	Rp3,358,484,892	Rp244,370,420,294
2020	Rp217,726,745,801	Rp20,134,230,918	Rp8,718,599,531	Rp10,975,378,218	Rp3,579,664,746	Rp261,134,619,215
2021	Rp231,134,669,057	Rp21,330,604,837	Rp9,214,788,150	Rp11,621,728,100	Rp3,791,327,991	Rp277,093,118,135
2022	Rp243,285,664,682	Rp22,407,064,836	Rp9,651,151,301	Rp12,207,881,974	Rp3,982,332,806	Rp291,534,095,599
2023	Rp258,837,273,584	Rp23,771,955,968	Rp10,208,032,147	Rp12,943,577,550	Rp4,202,762,208	Rp309,981,601,457
2024	Rp275,650,358,051	Rp25,332,868,076	Rp10,855,771,787	Rp13,804,592,871	Rp4,501,127,112	Rp330,144,718,898
2025	Rp292,567,688,288	Rp26,877,477,284	Rp11,455,124,114	Rp14,614,000,337	Rp4,763,643,416	Rp350,277,933,439
2026	Rp314,613,476,798	Rp28,769,784,880	Rp12,255,704,950	Rp15,671,342,652	Rp5,109,335,411	Rp376,419,644,691
2027	Rp335,207,949,545	Rp30,666,189,621	Rp13,035,166,631	Rp16,704,989,643	Rp5,446,404,935	Rp401,060,700,375
2028	Rp374,309,094,081	Rp34,043,458,368	Rp14,424,656,275	Rp18,495,103,884	Rp6,019,774,171	Rp447,292,086,779
2029	Rp423,091,197,276	Rp38,204,919,985	Rp16,141,588,751	Rp20,672,175,638	Rp6,721,290,901	Rp504,831,172,551
2030	Rp452,691,474,379	Rp40,456,478,984	Rp17,025,326,125	Rp21,882,100,731	Rp7,116,607,665	Rp539,171,447,883
2031	Rp490,848,082,620	Rp43,464,357,731	Rp18,202,061,588	Rp23,495,831,891	Rp7,637,434,123	Rp583,647,767,954
2032	Rp522,436,257,829	Rp46,399,142,261	Rp19,387,330,070	Rp25,094,094,916	Rp8,160,558,567	Rp621,477,383,643
2033	Rp556,069,473,928	Rp49,596,294,433	Rp20,880,080,092	Rp26,886,207,654	Rp8,741,710,619	Rp661,973,766,726
2034	Rp599,255,941,201	Rp53,476,356,803	Rp22,274,846,886	Rp29,015,547,727	Rp9,455,773,824	Rp713,478,466,440
2035	Rp646,963,473,477	Rp57,626,381,899	Rp24,002,729,203	Rp31,338,835,653	Rp10,244,212,666	Rp770,175,632,898

Gambar 17. Nilai Waktu Semua Jenis Kendaraan pada Kondisi Rencana tahun 2015-2035

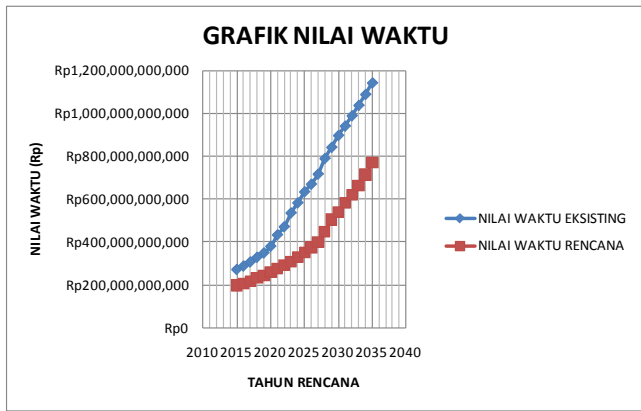
TAHUN	TOTAL NILAI WAKTU		SAVING NILAI WAKTU
	EKSISTING	RENCANA	
2015	Rp272,581,486,016	Rp198,251,528,982	Rp74,329,957,034
2016	Rp288,430,094,781	Rp207,996,197,587	Rp80,433,897,195
2017	Rp307,638,534,448	Rp218,923,126,879	Rp88,715,407,569
2018	Rp329,373,881,178	Rp231,785,561,844	Rp97,588,319,334
2019	Rp349,355,116,559	Rp244,370,420,294	Rp104,984,696,265
2020	Rp380,293,653,586	Rp261,134,619,215	Rp119,159,034,371
2021	Rp433,683,391,157	Rp277,093,118,135	Rp156,590,273,022
2022	Rp471,535,175,534	Rp291,534,095,599	Rp180,001,079,935
2023	Rp536,040,787,831	Rp309,981,601,457	Rp226,059,186,374
2024	Rp583,180,988,516	Rp330,144,718,898	Rp253,036,269,618
2025	Rp634,414,971,465	Rp350,277,933,439	Rp284,137,038,025
2026	Rp669,926,237,890	Rp376,419,644,691	Rp293,506,593,199
2027	Rp717,194,270,398	Rp401,060,700,375	Rp316,133,570,023
2028	Rp790,047,173,374	Rp447,292,086,779	Rp342,755,086,595
2029	Rp841,909,025,494	Rp504,831,172,551	Rp337,077,852,944
2030	Rp897,181,619,676	Rp539,171,447,883	Rp358,010,171,793
2031	Rp941,216,518,912	Rp583,647,767,954	Rp357,568,750,958
2032	Rp989,134,310,024	Rp621,477,383,643	Rp367,656,926,381
2033	Rp1,037,682,425,627	Rp661,973,766,726	Rp375,708,658,901
2034	Rp1,088,613,821,249	Rp713,478,466,440	Rp375,135,354,808
2035	Rp1,142,045,516,579	Rp770,175,632,898	Rp371,869,883,681

Gambar 18. Saving Nilai Waktu Tahun Rencana 2015-2035



Gambar. 19. Grafik Saving Nilai BOK





Gambar. 20. Grafik Saving Nilai Waktu

No	Uraian	Biaya (Rp)
1	Biaya pembebasan lahan	Rp727,964,150,000
2	Biaua urugan tanah tambak	Rp97,076,925,000
3	Biaya perataan elevasi kelandaian	Rp6,604,865,618
4	Biaya konstruksi jalan	Rp126,779,510,800
5	Biaya konstruksi fly over sememi	Rp167,937,057,259
<b>Total</b>		<b>Rp1,126,362,508,677</b>

Gambar 21. Biaya Investasi Jalan Lingkar Barat Surabaya

D. Analisa Kelayakan

Analisa ekonomi dilakukan untuk mengetahui apakah pembangunan Jalan Lingkar Barat Surabaya tersebut layak atau tidak dari segi ekonomi jalan raya. Biaya investasi jalan Lingkar Barat Surabaya berdasarkan biaya estimasi Bappeko Surabaya yakni sebesar Rp 1.126.362.508.418. Rincian biaya investasi dapat dilihat pada Gambar 21.

1) BCR (Benefit Cost Ratio)

Analisa *benefit cost ratio* pada dasarnya membandingkan antara biaya investasi (cost) yang dikeluarkan dengan besarnya penghematan (benefit) yang akan didapat oleh pengguna jalan dari pembangunan jalan Lingkar Barat Surabaya ini.

2) Analisa arus kas :

- Biaya investasi pembangunan jalan Rp 1.126.362.508.418
- Pendapatan/tahun = Penghematan BOK + Penghematan Nilai Waktu
- Umur rencana = 20 tahun, dengan tingkat suku bunga = 5.75% yang merupakan suku bungan yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia.
  - Tingkat inflasi sebesar 4.32% (*sumber: www.bi.go.id*)

3) NPV (Net Present Value)

Nilai *net present value* digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya suatu proyek untuk dilaksanakan. Suatu proyek dinyatakan layak apabila nilai NPV > 0. Pada tabel 5.86 tersebut didapat :

$$NPV = \text{Present Worth Benefit} - \text{Present Worth Cost}$$

$$NPV = \text{Rp}2.508.167.290.408 - \text{Rp}1.223.715.433.326$$

$$NPV = \text{Rp } 1.284.451.857.082$$

4) IRR (Internal Rate of Return)

Internal rate of return merupakan parameter kelayakan yang berupa tingkat pengembalian modal dan dinyatakan dalam persen (%). IRR diperoleh dengan cara trial and error terhadap cashflow dengan mengubah tingkat suku bunga (interest rate) yang dipakai. Nilai IRR merupakan tingkat suku bunga yang menghasilkan nilai NPV=0 atau nilai BCR=1. Pada analisa Tugas Akhir ini untuk menghasilkan nilai tersebut didapat nilai IRR sebesar 12.826%.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari hasil analisa ekonomi, didapat nilai BCR sebesar 2.05 dan NPV Rp 1.284.451.857.082. Selain itu, untuk mendapat nilai BCR = 0 dan NPV = 1 dilakukan cara trial and error, sehingga mendapat nilai IRR sebesar 12.826%. Dari hasil ditersebut, dapat dikatakan pembangunan jalan lingkar luar barat Surabaya layak untuk dibangun [4].

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada Jasa Marga dan Bappeko Kota Surabaya yang memberikan bimbingan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Tamin, O.Z. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: ITB. (2000).

[2] Kartika, A.A.G, ST, MSc. *Ekonomi Jalan Raya*. Diktat Kuliah, Program Studi S-1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil FTSP- ITS, Surabaya. (2006).

[3] H. Poor, *An Introduction to Signal Detection and Estimation*. New York: Springer-Verlag (1985) Ch. 4.

[4] Afriana, Yessie. "Studi Kelayakan Jalan Arteri Lingkar Luar Barat Surabaya", Skripsi. Surabaya: ITS. 2013.