

Studi Kelayakan Jalan Tol Serpong-Cinere Ditinjau dari Segi Ekonomi dan Finansial

Wiwi Aulia, dan Cahya Buana

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

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

Abstrak—Studi kelayakan jalan tol Serpong-Cinere dimaksud untuk mendapatkan nilai manfaat secara ekonomi dan finansial.

Dalam analisis ini digunakan data-data sekunder yang didapat dari instansi terkait. Dari data-data sekunder yang ada akan dapat dianalisis kelayakan proyek pembangunan jalan tol Serpong-Cinere dengan cara merekapitulasi data-data volume lalu lintas di jalan eksisting. Dan menganalisis persebaran *demand* kendaraan yang akan terjadi (*with project*) dengan metode JICA Model 1 serta menghitung penghematan (*Saving*) Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (*time value*) menggunakan metode Jasa Marga dari aspek ekonomi, hingga menganalisis aspek finansial berupa keuntungan atau kerugian yang akan diperoleh investor. Dari hasil analisis didapatkan untuk kelayakan ekonomi BCR sebesar $1,22 > 1$ dan nilai NPV sebesar Rp 1.740.033.235.539,35 > 0 . Untuk kelayakan finansial didapatkan nilai BCR sebesar $1,35 > 1$, nilai NPV sebesar Rp 2.820.418.653.985,31 > 0 dan nilai IRR sebesar $7,066\% > 5,01\%$ (MARR). Serta waktu *Payback Period* selama 25 tahun 4 bulan 18 hari. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan pembangunan jalan tol Serpong-Cinere layak dari segi ekonomi dan finansial.

Kata Kunci—Analisis Kelayakan Ekonomi, Analisis Kelayakan Finansial, Jalan Tol Serpong-Cinere, Travel Time.

I. PENDAHULUAN

Transportasi memegang peranan yang cukup vital dalam mengkomodir kelancaran kegiatan perekonomian dalam suatu daerah. Dengan kata lain pertumbuhan ekonomi dalam suatu daerah berbanding lurus dengan pembangunan daerah tersebut, terutama pembangunan dari segi infrastruktur untuk transportasi. Jalan tol merupakan salah satu solusi infrastruktur untuk transportasi. Jalan tol sendiri adalah jalan umum yang kepada pemakainya dikenakan kewajiban untuk membayar tol dan merupakan alternatif lalu lintas jalan umum yang telah ada [1]. Diselenggarakan dengan tujuan mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain, serta meningkatkan efisien pelayanan jasa distribusi guna mengajukan pertumbuhan ekonomi dengan perkembangan wilayah dengan memperhatikan rencana induk jaringan.

Jalan Tol Serpong-Cinere merupakan salah satu proyek strategis Nasional sektor jalan dari Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas (KPPIP) [2]. Jalan tol ini merupakan solusi pemerintah untuk mengatasi kemacetan di Jakarta, serta merupakan bagian dari Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta 2 atau Jakarta *Outer Ring Road* (JORR) 2 [3]. Dalam studi ini yang dianalisis hanya *section* jalan tol Serpong-Cinere saja. Jalan Tol Serpong-Cinere merupakan jalan tol yang memiliki panjang 10,14 kilometer yang melintasi Jombang, Ciputat, Pamulang, Pondok Cabe dan Cinere [3]. Jalan bebas

hambatan ini nantinya akan menghubungkan Tol Kunciran-Serpong di bagian barat dan Tol Cinere-Jagorawi dibagian timur yang juga termasuk dalam Jalan Tol Jakarta *Outer Ring Road* (JORR) 2 [3]. Jalan tol Serpong-Cinere dimaksudkan untuk meningkatkan aksesibilitas dan menambah kapasitas jaringan jalan serta meningkatkan produktifitas melalui pengurangan biaya distribusi dalam kegiatan perekonomian melalui penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan penghematan waktu tempuh perjalanan.

Untuk menghindari keterlanjutan penanaman modal yang terlalu besar maka perlu adanya studi tentang kelayakan proyek jalan tol ini. Analisis kelayakan proyek ini sangat penting bagi pemerintah, investor maupun bagi pengguna jalan. Namun pada rencana pembangunan jalan tol Serpong-Cinere belum ada informasi yang jelas tentang permasalahan studi kelayakannya dari aspek ekonomi dan finansial, sehingga tujuan adanya Studi Kelayakan Jalan Tol Serpong-Cinere dari Aspek Ekonomi dan Finansial ini pembaca dapat mengetahui tentang kelayakan investasinya. Pada studi ini, akan dianalisa kelayakan Jalan Tol Serpong-Cinere dengan merekapitulasi data-data volume kendaraan di jalan eksisting yang melewati wilayah Jalan Sarua, Jalan Aria Putra Raya, Ruas Jalan Parung Raya-Cinangka dan Ruas Jalan Pd Cabe Raya-Cirendeu. Kemudian menghitung penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu yang bisa dijadikan referensi bagi pengguna jalan, hingga menganalisa keuntungan atau kerugian yang akan di peroleh investor baik dari aspek ekonomi dan finansial.

Dalam menentukan kelayakan dari pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere ini ditentukan dari besarnya nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), *Payback Period*, dan *Internal Rate of Return* (IRR). Pembangunan jalan tol dikatakan layak apabila nilai BCR > 1 , nilai NPV > 0 , *Payback Period* $>$ lama konsesi jalan tol, dan IRR $>$ MARR.

II. METODOLOGI

Dalam studi-studi terdahulu sudah pernah ada yang membahas tentang studi kelayakan jalan tol sehingga dalam tahapan penyelesaian studi ini penulis berpedoman dari studi yang pernah ada [4]. Berikut adalah urutan penyelesaiannya:

A. Studi Pustaka

Pada tahap ini penulis menggunakan acuan untuk menunjang pengerjaan studi ini berupa *text book*, jurnal, modul, internet dan sebagainya.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara sekunder yaitu data-data yang didapat berasal dari instansi-instansi terkait

Tabel 2.
Derajat Kejenuhan Eksisting *Without Project*

Ruas Jalan	Arah	Q	C	DJ
Sarua	Serpong-B.Indah	2719	3610	0,75
	B.Indah-Serpong	2739	3610	0,76
Jalan A.P Raya	B.indah-RE Marta	1278	1504	0,85
	RE Marta-B.Indah	1278	1504	0,85
P.Raya-Cinangka	RE Marta-Kemiri	2420	3610	0,67
	Kemiri-RE Marta	2447	3610	0,68
Pd Cabe Raya-Cirende	Kemiri-Cinere	1278	1504	0,85
	Cinere-Kemiri	1278	1504	0,84

berupa data geometri jalan [5], volume lalu lintas [6], nilai investasi [7], tarif tol [8], Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) [9]-[10], dan harga komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

C. Hasil Analisis

Pada tahap ini data-data sekunder diolah dan dilakukan analisis peramalan lalu lintas (*forecasting*) dan dilanjutkan dengan melakukan *trip assignment* dengan metode JICA Model 1 sehingga didapatkan analisis kondisi lalu lintas eksisting dan jalan tol. Tahap selanjutnya dilakukan analisis penghematan BOK dan nilai waktu dan dilanjutkan analisis kelayakan ekonomi dan finansial.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data Lalu Lintas

Dari data volume lalu lintas yang didapat akan digunakan untuk menganalisis kapasitas ruas jalan, volume kendaraan, dan derajat kejenuhan. Kapasitas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu jalur atau ruas jalan selama periode waktu tertentu dalam kondisi jalan raya dan arus lalu lintas tertentu. Berikut ini adalah formula yang digunakan untuk menghitung kapasitas ruas [11]:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \tag{1}$$

Dimana:

- C = kapasitas (skr/jam)
- C₀ = kapasitas dasar (skr/jam)
- FC_{LJ} = faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas.
- FC_{PA} = faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya pada jalan tak terbagi
- FC_{HS} = faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb

Sehingga didapatkan nilai kapasitas ruas dari masing-masing jalan eksisting dan jalan rencana untuk Ruas Serpong-Bukit Indah 1805 skr/jam, Ruas Bukit Indah-RE Martadinata 3007 skr/jam, Ruas RE Martadinata-Kemiri 1805 skr/jam, Ruas Kemiri-Cinere 3007 skr/jam, dan Jalan Rencana 2328 skr/jam.

B. Analisis Lalu Lintas Kondisi *Without Project*

Sedangkan untuk perhitungan derajat kejenuhan, maka menggunakan formula [11]:

$$DJ = \frac{Q}{C} \tag{2}$$

Dimana:

- Dj = Derajat Kejenuhan
- Q = Arus Lalu Lintas (skr/jam)
- C = Kapasitas jalan (skr/jam)

Tabel 1.
Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting Dan Jalan Tol

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas			
	KR	KBM	BB	TB
Sarua	71,09	59,24	73,82	56,51
A.P Raya	61,16	53,63	64,92	51,75
P.Raya-Cinangka	71,09	59,24	73,82	56,51
Pd Cabe Raya-Cirende	61,16	53,63	64,92	51,75
Ruas Jalan Tol	91,80	71,62	93,82	66,58

Sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan pada tahun 2020 dari masing-masing jalan eksisting sebagaimana pada Tabel 1.

Dari hasil perhitungan sesuai Tabel 1. Maka selanjutnya dilakukan analisis pertumbuhan lalu lintas pada jalan eksisting dengan menggunakan data laju pertumbuhan PDRB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha kabupaten dan kota yaitu kota Tangerang Selatan [9] dan kota Banten [10]. Data-data tersebut digunakan sebagai acuan pertumbuhan kendaraan hingga tahun rencana.

Untuk mengetahui kecepatan kendaraan pada saat tidak ada hambatan atau Dj = 0, maka digunakan perhitungan Kecepatan Arus Bebas. Kecepatan Arus Bebas didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata teoritis dari arus lalu lintas pada waktu kerapatan mendekati nol atau sama dengan nol, yaitu tidak ada kendaraan di jalan atau kecepatan suatu kendaraan yang tidak terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain yaitu kecepatan dimana pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometrik, lingkungan, dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain [11].

Bentuk umum persamaan untuk menentukan kecepatan arus bebas untuk jalan luar kota adalah [11]:

$$V_B = (V_{BD} + FV_{B,W}) \times FV_{B,HS} \times FV_{B,KFJ} \tag{3}$$

Dimana:

- V_B = kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
- V_{BD} = adalah arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam)
- FV_{B,W} = penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)
- FV_{B,HS} = faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu
- FV_{B,KFJ} = faktor penyesuaian kelas fungsi jalan

Untuk kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat ditentukan dengan rumus berikut [11]:

$$V_{B,KBM} = V_{BD} - FV_B \times \frac{FV_{B,KBM}}{V_{BD}} \tag{4}$$

Dimana:

$$FV_B = V_{BD} - V_{BD} - V_B \tag{5}$$

Keterangan:

- FV_B = adalah faktor penyesuaian kecepatan arus bebas KR (km/jam)
- V_{BD} = adalah kecepatan arus bebas dasar KR (km/jam)
- V_B = adalah kecepatan arus bebas KR (km/jam)
- V_{BD, KBM} = adalah kecepatan arus bebas dasar KBM (km/jam)

Dengan menggunakan data geometri pada jalan eksisting dan jalan tol sebagai acuan menghitung kecepatan arus bebas, maka didapatkan kecepatan arus bebas setiap golongannya sebagaimana pada Tabel 2.

Tabel 3.

Hasil *Trip Assignment* Dengan Metode JICA Model 1 Ruas Jalan Sarua

Rekapitulasi *Trip Assignment* Ruas Jalan Sarua

Jenis Kendaraan	Serpong-Bukit Indah			Bukit Indah-Serpong		
	Persentase (%)			Persentase (%)		
Golongan I	KR	KBM	BB	KR	KBM	BB
Jalan Eksisting	41,95	60,79	41,95	41,95	60,79	41,95
Jalan Tol	58,05	39,21	58,05	58,05	39,21	58,05
Golongan II		KBM			KBM	
Jalan Eksisting		60,79			60,79	
Jalan Tol		39,21			39,21	
Golongan III		TB			TB	
Jalan Eksisting		60,79			60,79	
Jalan Tol		39,21			39,21	
Golongan IV		TB			TB	
Jalan Eksisting		60,79			60,79	
Jalan Tol		39,21			39,21	
Golongan V		TB			TB	
Jalan Eksisting		60,79			60,79	
Jalan Tol		39,21			39,21	

Tabel 4.

Hasil *Trip Assignment* Dengan Metode JICA Model 1 Ruas Jalan A.P Raya

Rekapitulasi *Trip Assignment* Ruas Jalan A.P Raya

Jenis Kendaraan	B. Indah-RE Marta			RE Marta-B. Indah		
	Persentase (%)			Persentase (%)		
Golongan I	KR	KBM	BB	KR	KBM	BB
Jalan Eksisting	29,27	50,08	29,85	29,27	50,08	29,85
Jalan Tol	70,73	49,92	70,15	70,73	49,92	70,15
Golongan II		KBM			KBM	
Jalan Eksisting		49,99			49,99	
Jalan Tol		50,01			50,01	
Golongan III		TB			TB	
Jalan Eksisting		51,16			51,16	
Jalan Tol		48,84			48,84	
Golongan IV		TB			TB	
Jalan Eksisting		51,16			51,16	
Jalan Tol		48,84			48,84	
Golongan V		TB			TB	
Jalan Eksisting		52,24			52,24	
Jalan Tol		47,76			47,76	

Setelah didapatkan kecepatan arus bebas (*Free Flow*) untuk masing-masing tipe kendaraan di semua ruas jalan eksisting kemudian dilakukan analisis kecepatan waktu tempuh kendaraan dengan menggunakan grafik hubungan Derajat Kejenuhan (DJ) dengan tipe jalan masing-masing ruas jalan [11]. Kecepatan waktu tempuh kendaraan dianalisis pada kondisi *without project* pada jalan eksisting serta kondisi *with project* pada jalan eksisting dan jalan tol.

C. Analisis *Trip Assignment*

Trip assignment merupakan salah satu cara yang digunakan untuk memprediksi persentase perpindahan kendaraan dari jalan eksisting ke jalan Tol Serpong-Cinere pada saat jalan tersebut beroperasi tahun 2020. Untuk melakukan perhitungan *trip assignment* digunakan metode JICA Model 1 dengan parameter yang dianalisis perbandingan waktu tempuh melewati jalan tol dengan jalan eksisting, sedangkan jalan tol dipengaruhi oleh nilai waktu dan biaya tol.

Berikut adalah hasil perhitungan *Trip Assignment* dengan Metode JICA Model 1. Pada Tabel 3. didapat hasil *trip assignment* untuk ruas Jalan Sarua, pada Tabel 4. didapat hasil *trip assignment* untuk ruas Jalan Aria Putra Raya, pada Tabel 5. didapat hasil *trip assignment* untuk ruas Jalan Parung Raya-Cinangka, dan pada Tabel 6. didapat hasil *trip assignment* untuk ruas Jalan Pd. Cabe Raya-Cirende.

Tabel 5.

Hasil *Trip Assignment* Dengan Metode JICA Model 1 Ruas Jalan Parung Raya-Cinangka

Rekapitulasi *Trip Assignment* Ruas Jalan Parung Raya-Cinangka

Jenis Kendaraan	RE Marta-Kemiri			Kemiri-RE Marta		
	Persentase (%)			Persentase (%)		
Golongan I	KR	KBM	BB	KR	KBM	BB
Jalan Eksisting	35,01	54,21	35,66	35,01	54,21	35,42
Jalan Tol	64,99	45,79	64,34	64,99	45,79	64,58
Golongan II		KBM			KBM	
Jalan Eksisting		54,04			54,04	
Jalan Tol		45,96			45,96	
Golongan III		TB			TB	
Jalan Eksisting		55,59			55,59	
Jalan Tol		44,41			44,41	
Golongan IV		TB			TB	
Jalan Eksisting		55,59			55,59	
Jalan Tol		44,41			44,41	
Golongan V		TB			TB	
Jalan Eksisting		58,02			58,02	
Jalan Tol		41,98			41,98	

Tabel 6.

Hasil *Trip Assignment* Dengan Metode JICA Model 1 Ruas Jalan Pd.Cabe Raya-Cirende

Rekapitulasi *Trip Assignment* Ruas Jalan Pd Cabe Raya-Cirende

Jenis Kendaraan	Kemiri-Cinere			Cinere-Kemiri		
	Persentase (%)			Persentase (%)		
Golongan I	KR	KBM	BB	KR	KBM	BB
Jalan Eksisting	53,06	52,36	32,82	32,24	52,36	32,82
Jalan Tol	46,94	47,64	67,18	67,76	47,64	67,18
Golongan II		KBM			KBM	
Jalan Eksisting		52,23			52,23	
Jalan Tol		47,77			47,77	
Golongan III		TB			TB	
Jalan Eksisting		53,76			53,76	
Jalan Tol		46,24			46,24	
Golongan IV		TB			TB	
Jalan Eksisting		53,76			53,76	
Jalan Tol		46,24			46,24	
Golongan V		TB			TB	
Jalan Eksisting		55,45			55,45	
Jalan Tol		44,55			44,55	

Tabel 7.

Derajat Kejenuhan Jalan Tol Serpong-Cinere

Arah	Q	C	DJ
Serpong-Bukit Indah	1185	6983	0,17
Bukit Indah-Serpong	1184	6983	0,17
Bukit indah-RE Martadinata	722	6983	0,10
RE Martadinata-Bukit Indah	718	6983	0,10
RE Martadinata-Kemiri	1211	6983	0,17
Kemiri-RE Martadinata	1218	6983	0,17
Kemiri-Cinere	616	6983	0,09
Cinere-Kemiri	689	6983	0,10

telah dilakukan perhitungan kapasitas jalan tol, maka dapat diketahui besarnya derajat kejenuhan pada jalan tol rencana sebagaimana pada Tabel 7.

E. Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada studi ini menggunakan metode Jasa marga. BOK terdiri dari biaya konsumsi bahan bakar, biaya pelumas, biaya ban, biaya pemeliharaan (suku cadang), biaya pemeliharaan (upah mekanik), biaya depresiasi kendaraan, biaya bunga modal, dan biaya asuransi. Parameter yang digunakan dalam perhitungan biaya operasional kendaraan adalah harga dari tiap-tiap komponen pada berbagai jenis kendaraan dan kecepatan dari tiap jenis kendaraan [12]. Asumsi yang dipakai untuk tiap-tiap jenis golongan kendaraan beserta

Tabel 8.
Komponen-komponen BOK

Golongan	Jenis Kendaraan	Harga Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Jenis Ban	Harga Ban	Upah
		(Rp)	(Rp)	(Rp)		(Rp)	(Rp)
Gol. I (KR)	Grand New Avanza Type 1.3 E M/T	191.100.000	7.650	60.000	Bridgestone	828.000	15.000
Gol. I (KBM)	Isuzu Elf NLR 55 B Microbus	359.300.000	9.600	34.000	Bridgestone	1.059.000	15.000
Gol. I (BB)	Hino A215	545.000.000	9.600	34.000	Dunlop	1.260.000	15.000
Gol. II	Hino Dutro 130 HD X-Power 6.8 PS	277.000.000	9.600	34.000	Dunlop	1.750.000	15.000
Gol. III	Hino FG 235 JL	668.725.000	9.600	34.000	GT Miller	3.245.000	15.000
Gol. IV	Hino Truk Ranger SG 285 J ABS	715.000.000	9.600	34.000	GT Miller	3.245.000	15.000
Gol. V	Hino Truk Ranger FM 350 T/H	1.021.000.000	9.600	34.000	GT Miller	4.493.500	15.000

harga satuan yang digunakan dalam perhitungan BOK dilampirkan pada Tabel 8.

Dengan menggunakan formula jasa marga, maka total BOK didapatkan dengan cara:

$$\text{Total BOK} = \text{Konsumsi BBM} + \text{Konsumsi minyak pelumas} + \text{Pemakaian ban} + \text{Pemeliharaan} + \text{Depresiasi} + \text{Bunga modal} + \text{Biaya Asuransi} \quad (6)$$

Dan cara menghitung total biaya operasional adalah:

$$\text{Total} = \text{Harga BOK(Rp/jam)} \times \text{Jarak} \times \text{Volume kendaraan(Skr/jam)} \quad (7)$$

F. Nilai Waktu

Nilai waktu merupakan besarnya jumlah uang yang dikeluarkan oleh pengguna jalan untuk melakukan satu unit waktu perjalanan secara ekonomi. Besarnya nilai keuntungan (*benefit*) dari nilai waktu diperoleh dari perhitungan nilai penghematan (*saving*) nilai waktu. Untuk mendapatkan nilai penghematan nilai waktu yaitu dengan cara membandingkan nilai waktu sebelum ada jalan tol (*without project*) dengan nilai waktu sesudah ada jalan tol (*with project*). Untuk mendapatkan nilai waktu digunakan rumus [12]:

$$\text{Nilai Waktu} = \text{Max}\{(\text{k} + \text{Nilai waktu dasar} \times \text{Faktor kalibrasi}); (\text{Nilai waktu minimum} \times \text{Faktor kalibrasi})\} \quad (8)$$

Sehingga dapatkan nilai waktu golongan I Rp 55.558,88, golongan IIA Rp 83.806,32, dan golongan IIB Rp 62.255,61.

Nilai waktu pada umur rencana mengalami kenaikan inflasi sebesar 3,21% yang didapatkan dari rata-rata kenaikan inflasi selama 3 tahun belakangan ini [13]. Nilai inflasi digunakan untuk perhitungan selama 35 tahun ke depan. Selanjutnya nilai waktu dikalikan dengan waktu tempuh perjalanan untuk mendapatkan nilai waktu pada satu tahun.

$$\text{Nilai Waktu} = \text{Waktu tempuh} \times \text{Nilai waktu} \times \text{Jumlah kendaraan} \times 365 \text{ hari} \quad (9)$$

G. Analisis Kelayakan Ekonomi

Analisis kelayakan ekonomi keuntungannya ditinjau dari sudut pandang kebermanfaatannya terhadap masyarakat sebagai pengguna jalan (*user cost*). Dalam analisis ini kelayakan dinilai dari parameter *Net Present Value* (NPV) dan *Benefit Cost Ratio* (BCR) selama umur rencana. Nilai

didapat dari membandingkan antara nilai manfaat dan biaya pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere.

Hasil perhitungan kelayakan ini diberikan dalam

manfaat didapatkan dari jumlah penghematan (*saving*) Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan penghematan (*saving*) nilai waktu sebelum dan sesudah adanya proyek pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere. Sedangkan biaya investasi pembangunan jalan tol ini berupa biaya konstruksi dan biaya pembebasan lahan, serta biaya operasional dan pemeliharaan.

1. Saving BOK

Penghematan Biaya Operasional Kendaraan merupakan perbandingan besarnya nilai BOK pada kondisi *without project* dan kondisi *with project*. Kondisi *without project* adalah sebuah kondisi sebelum dibangunnya Jalan Tol Serpong-Cinere sedangkan kondisi *with project* adalah sebuah kondisi setelah dibangunnya Jalan Tol Serpong-Cinere. Perhitungan penghematan BOK didapatkan dari:

$$\text{Total BOK}_{\text{Without Project}} = \text{BOK}_{\text{Semua ruas jalan eksisting without project}} \quad (10)$$

$$\text{Total BOK}_{\text{With Project}} = \text{BOK}_{\text{Semua ruas jalan eksisting with project}} + \text{BOK}_{\text{Jalan tol Serpong-Cinere}} \quad (11)$$

$$\text{Saving BOK} = \text{BOK}_{\text{Without Project}} - \text{BOK}_{\text{With Project}} \quad (12)$$

Sehingga didapatkan penghematan pada tahun 2055 sejumlah Rp 259.849.008.086,13

2. Saving Nilai Waktu

Penghematan Nilai Waktu merupakan perbandingan antara besarnya nilai waktu pada kondisi *without project* dan kondisi *with project*. Kondisi *without project* adalah sebuah kondisi sebelum dibangunnya Jalan Tol Serpong-Cinere sedangkan kondisi *with project* adalah sebuah kondisi setelah dibangunnya Jalan Tol Serpong-Cinere. Untuk mengetahui berapa penghematan dari nilai waktu maka digunakan rumus:

$$\text{Saving Nilai Waktu} = \text{Nilai waktu}_{\text{Without project}} - \text{Nilai waktu}_{\text{With project}} \quad (13)$$

Sehingga didapat kan penghematan nilai waktu pada tahun 2055 sejumlah Rp 604.134.809.039,55

3. Kelayakan Ekonomi

Dalam analisis ini kelayakan dinilai dari parameter *Net Present Value* (NPV) dan *Benefit Cost Ratio* (BCR). Selama umur rencana, kedua parameter tersebut didapa

berbentuk *cashflow* selama 35 tahun yang akan menghasilkan perhitungan untung rugi di setiap tahun rencana dari sudut pandang pengguna jalan. Nilai

Tabel 10.
Pendapatan Tol Serpong-Cinere Dari Tarif Tol

Jalan Tol Serpong-Cinere	Total Pendapatan
Ruas 1 (Serpong-Bukit Indah)	Rp 14.351.561.611.605,20
Ruas 2 (Bukit indah-RE Martadinata)	Rp 9.372.098.420.852,73
Ruas 3 (RE Martadinata-Kemiri)	Rp 6.242.158.650.119,83
Ruas 4 (Kemiri-Cinere)	Rp 3.893.502.685.206,01

Tabel 11
Nilai Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting (*With Project*)

Ruas Jalan	Arah	DJ
Sarua	Serpong-B.Indah	0,43
	B.Indah-Serpong	0,43
Jalan A.P Raya	B.indah-RE Marta	0,37
	RE Marta-B.Indah	0,47
P.Raya-Cinangka	RE Marta-Kemiri	0,34
	Kemiri-RE Marta	0,34
Pd Cabe Raya-Cirendeu	Kemiri-Cinere	0,44
	Cinere-Kemiri	0,39

investasi dari proyek ini adalah sebesar Rp 5.205.805.691.958,76 dan besarnya biaya pemeliharaan sebesar Rp 104.116.113.839,18 yang datanya didapat dari asumsi 2% dari biaya investasi. Untuk tingkat suku bunga didapat 5,01% [14].

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan *Benefit* Rp.9.760.485.688.883,92 dan *Cost* Rp 8.020.452.453.344,57.

Sehingga didapatkan nilai BCR:

$$BCR = \frac{Rp\ 9.760.485.688.884,92}{Rp\ 8.020.452.453.345,57} = 1,22 > 1 \quad (OK)$$

Dan nilai NPV:

$$NPV = Rp\ 9.760.485.688.884,92 - Rp\ 8.020.452.453.345,57 = Rp\ 1.740.033.235.539,35 \quad (OK)$$

Maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere dikatakan “**LAYAK**” secara ekonomi.

A. Analisis Kelayakan Finansial

Analisis kelayakan finansial keuntungan ditinjau dari sudut pandang investor sebagai pihak yang memberi investasi terhadap biaya pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere. Untuk menentukan analisis kelayakan finansial dapat ditentukan dari beberapa indikator seperti *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), *Payback Period*, dan *Internal Rate of Return* (IRR). Dalam perhitungan kelayakan finansial proyek, maka perlu dicari:

1. Pendapatan Tarif Tol Serpong-Cinere

Tarif tol yang digunakan untuk jalan tol Serpong-Cinere menggunakan data pendekatan berdasarkan tarif tol disekitar tol Serpong-Cinere yaitu tol Cinere-Jagorawi Sesi 1 [8], yang mana tol tersebut merupakan bagian dari *Toll Jakarta Outer Ring Road* (JORR) 2 sama seperti tol Serpong-Cinere. Berikut adalah data tarif Tol Serpong-Cinere [3] :

- Golongan I = Rp. 1.300,00 /km
- Golongan II = Rp. 1.800,00 /km
- Golongan III = Rp. 2.500,00 /km
- Golongan IV = Rp. 3.000,00 /km
- Golongan V = Rp. 3.600,00 /km

Tabel 9.
Nilai Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting (*Without Project*)

Ruas Jalan	Arah	DJ
Sarua	Serpong-B.Indah	0,75
	B.Indah-Serpong	0,76
Jalan A.P Raya	B.indah-RE Marta	0,85
	RE Marta-B.Indah	0,85
P.Raya-Cinangka	RE Marta-Kemiri	0,67
	Kemiri-RE Marta	0,68
Pd Cabe Raya-Cirendeu	Kemiri-Cinere	0,85
	Cinere-Kemiri	0,84

Kemudian didapatkan total pendapatan tarif tol pada tahun 2055 sebagaimana pada Tabel 9.

2. Analisis Kelayakan Finansial BCR dan NPV

Dalam menganalisis kelayakan pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere ditinjau dari aspek finansial, maka dibutuhkan analisis BCR dan NPV sebagai indikator layak atau tidaknya pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere.

Dari hasil analisis maka dapat disimpulkan nilai *Benefit (Income)* Rp 10.840.871.107.329,90 dan nilai *Cost (Outcome)* Rp 8.020.452.453.344,57

Sehingga hasilnya didapatkan sebagai berikut ini:

$$BCR = \frac{Rp\ 10.840.871.107.329,90}{Rp\ 8.020.452.453.344,57} = 1,35 > 1 \quad (OK)$$

Dan nilai NPV:

$$NPV = Rp\ 10.840.871.107.329,90 - Rp\ 8.020.452.453.344,57 = Rp\ 2.820.418.653.985,31 \quad (OK)$$

3. Analisis *Payback Period*

Dalam analisis kelayakan finansial, maka perlu diketahui berapa lama jangka waktu pengembalian biaya investasi. Analisis ini dihitung dengan cara menghitung waktu yang diperlukan pada saat total arus kas masuk sama dengan arus kas keluar (NPV = 0). Dari hasil perhitungan didapatkan waktu pengembalian investasi (*Payback Period*) selama 25 Tahun 4 Bulan 18 Hari. Dimana *Payback Period* < lama konsesi yaitu 35 Tahun.

4. Analisis Kelayakan Finansial *Internal Rate of Return*

Analisis *Internal Rate of Return* merupakan tingkat pengembalian yang menghasilkan NPV arus kas masuk sama dengan NPV arus kas keluar. Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan tingkat suku bunga yang menyebabkan nilai NPV = 0 dan tingkat suku bunga pengembalian terendah MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*).

Dari hasil perhitungan didapatkan tingkat pengembalian suku bunga (IRR) = 7,066 %. Dimana IRR > *Discount Rate* = 5,01%

Maka proyek pembangunan Jalan Tol Serpong-Cinere dikatakan “**LAYAK**” secara finansial

IV. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan volume *without project* dalam tugas akhir ini, maka didapatkan kondisi derajat kejenuhan (DJ) pada jalan eksisting

- sebelum pembangunan jalan tol Serpong Cinere pada tahun pertama yang didapatkan seperti pada tabel 10.
2. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan volume *with project* dalam tugas akhir ini, maka didapatkan kondisi Derajat Kejenuhan (DJ) pada jalan eksisting setelah pembangunan jalan tol Serpong Cinere pada tahun pertama yang didapatkan seperti pada tabel 11.
 3. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan biaya operasional kendaraan, selisih BOK *without project* dan BOK *with project* maka didapat penghematan BOK (*saving BOK*) untuk tahun pertama sebesar Rp 219.172.179.356,60 dan mencapai Rp 259.849.008.086,13 diakhir lama konsensi.
 4. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan nilai waktu *without project* dan nilai waktu *with project* maka didapatkan penghematan nilai waktu (*saving nilai waktu*) pada tahun pertama sebesar Rp 169.468.943.726,17 dan mencapai Rp 604.134.809.038,55 diakhir lama konsensi.
 5. Berdasarkan hasil analisis kelayakan dari segi ekonomi dan finansial maka didapatkan:
Dari analisis aspek kelayakan ekonomi didapatkan hasil *Benefit* Rp 9.760.485.688.883,92 dan *Cost* Rp 8.020.452.453.344,57

Sehingga didapatkan Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) $1,22 > 1$ dan nilai *Nett Present Value* (NPV) Rp 1.740.033.235.539,35 > 0 sehingga dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Serpong-Cinere dikatakan "**LAYAK**" secara ekonomi.

Dari analisis aspek kelayakan finansial berdasarkan didapatkan hasil *Benefit (Income)* Rp 10.840.871.107.329,90 dan *Cost (Outcome)* Rp 8.020.452.453.344,57

Sehingga didapatkan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR): $1,35 > 1$ Nilai *Nett Present Value* (NPV): = Rp 2.820.418.653.985,31 > 0 Dan nilai *Internal Rate of Return* (IRR): $7,066\% > 5,01\%$ *Payback Period*: 25 Tahun 4 Bulan 18 Hari < 35 Tahun Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Serpong-Cinere dikatakan "**LAYAK**" secara finansial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Cinere Serpong Jaya sebagai penyedia data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol," 2004. [Online]. Available: <http://bpjt.pu.go.id/uploads/files/24/3969cbc1c2f79a1b351a2d0946ba6c0b.pdf>. [Accessed: 27-Jul-2019].
- [2] "Jalan Tol Serpong – Cinere (10,14 km) – KPPIP." [Online]. Available: <https://kppip.go.id/proyek-strategis-nasional/a-sektor-jalan/jalan-tol-serpong-cinere-1014km/>. [Accessed: 27-Jul-2019].
- [3] "Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta 2 - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas." [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Jalan_Tol_Lingkar_Luar_Jakarta_2. [Accessed: 27-Jul-2019].
- [4] N. F. A. Sari and H. Widyastuti, "Analisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial," vol. 8, no. 1, 2019.
- [5] "Master Plan CSJ-OP-UP." PT. Cinere Serpong Jaya.
- [6] "Data Summary L," vol. di. PT.Cinere Serpong Jaya, pp. 2–4, 2017.
- [7] "Data Investasi." PT. Cinere Serpong Jaya, 2019.
- [8] "BPJT - Badan Pengatur Jalan Tol." [Online]. Available: <http://bpjt.pu.go.id/cek-tarif-tol>. [Accessed: 27-Jul-2019].
- [9] "Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan." [Online]. Available: <https://tangselkota.bps.go.id/site/resultTab>. [Accessed: 27-Jul-2019].
- [10] "Badan Pusat Statistik Provinsi Banten." [Online]. Available: <https://banten.bps.go.id/site/resultTab>. [Accessed: 27-Jul-2019].
- [11] "Kapasitas jalan luar kota," in *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, Kementrian Pekerjaan Umum, 2014, p. 93.
- [12] O. Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. ITB, 2000.
- [13] "Data Inflasi - Bank Sentral Republik Indonesia." [Online]. Available: <https://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data/Default.aspx>. [Accessed: 27-Jul-2019].
- [14] Bank Sentral Republik Indonesia, "BI 7-day (reverse) Repo Rate." [Online]. Available: <https://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data/Default.aspx>. [Accessed: 23-Jul-2019].