

Analisis Kelayakan Jalan Tol Semarang-Demak dari Aspek Ekonomi dan Finansial

Rafida Rahmah, dan Hera Widyastuti

Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: hera.widyastuti@yahoo.co.uk

Abstrak—Semarang dan Demak merupakan dua wilayah yang terletak di provinsi Jawa Tengah, yang saat ini dihubungkan dengan jalur Pantai Utara. Jalan Tol Semarang-Demak direncanakan untuk mengatasi kemacetan dan banjir rob yang sering terjadi di jalur tersebut. Agar perencanaan Jalan Tol Semarang-Demak efisien dan layak investasi, perlu dilakukan analisis kelayakan Jalan Tol Semarang-Demak dari segi ekonomi dan finansial. Data yang digunakan untuk menganalisis kelayakan Jalan Tol Semarang-Demak adalah data geometri jalan eksisting yang diperoleh dari program bantu *google earth* dan Direktorat Jenderal Bina Marga, data geometri rencana jalan tol yang diperoleh dari PT. PP Semarang-Demak, dan data lalu lintas di jalan eksisting yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Bina Marga. Data tersebut digunakan untuk menganalisis kinerja jalan sebelum maupun setelah adanya jalan tol, menganalisis penghematan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan nilai waktu, menganalisis trip assignment (pemilihan rute) untuk mengetahui persentase perjalanan yang berpindah dari jalan eksisting ke jalan tol, dan menganalisis kelayakan Jalan Tol Semarang-Demak dari aspek ekonomi dan finansial. Dalam studi ini, digunakan metode *Smock, Davidson, JICA 1*, dan kurva diversi untuk menganalisis trip assignment, namun pada akhirnya digunakan hasil dari metode Davidson. Untuk menganalisis kelayakan dari aspek ekonomi, digunakan parameter Benefit Cost Ratio (BCR), Net Present Value (NPV), dan Internal Rate of Return (IRR), sedangkan dari aspek finansial digunakan parameter Benefit Cost Ratio (BCR), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period (PP). Dari hasil analisis kelayakan ekonomi diperoleh nilai BCR 1,003 ($BCR > 1$), NPV Rp19.805.562.282 ($NPV > 0$), dan IRR 5,331% ($IRR > \text{Suku bunga}$). Kemudian dari analisis kelayakan finansial, diperoleh nilai BCR 1,301 ($BCR > 1$), NPV Rp1.727.104.175.998 ($NPV > 0$), IRR 6,896% ($IRR > \text{suku bunga}$), dan PP pada tahun ke-28 bulan ke-3 (sebelum masa konsesi berakhir) terhitung sejak tahun 2021. Sehingga disimpulkan bahwa Jalan Tol Semarang-Demak layak dari aspek ekonomi dan finansial.

Kata Kunci—Analisis Kelayakan, BOK, Nilai Waktu, dan Tol Semarang-Demak.

I. PENDAHULUAN

KAWASAN perkotaan Kedung Sepur (Kendal-Demak-Ungaran-Salatiga-Semarang-Purwodadi) terletak di Provinsi Jawa Tengah yang terdiri atas Kota Semarang sebagai kawasan perkotaan inti dan kawasan perkotaan di sekitarnya yang meliputi Kabupaten Kendal, Kabupaten Demak, Kabupaten Semarang, Kabupaten Grobogan, dan Kota Salatiga [1].

Seiring dengan meningkatnya kegiatan ekonomi dan jumlah penduduk, Kawasan Perkotaan Kedung Sepur cenderung terus

tumbuh dan mengarah pada penyatuan fisik dengan tingkat interaksi yang sangat tinggi. Kabupaten/kota yang termasuk dalam Kawasan Kedungsepur terletak di jalur antara kota-kota Orde I dan juga penghubung utama antar provinsi, yaitu salah satunya melalui Jalur Pantai Utara yang menghubungkan Provinsi Jawa Timur-Jawa Tengah-Jawa Barat serta DKI Jakarta.

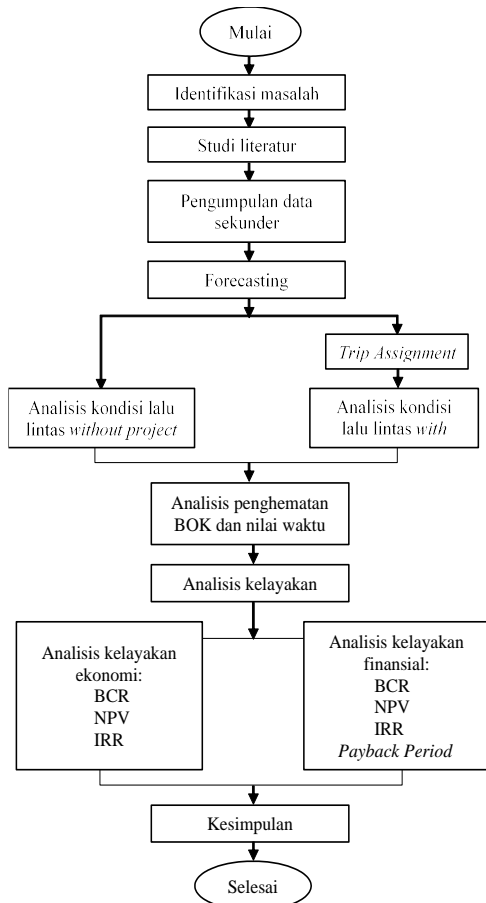
Jalan merupakan salah satu konektivitas fisik antarwilayah yang berperan penting dalam kehidupan masyarakat, baik dalam bidang ekonomi, sosial, budaya, lingkungan hidup, pertahanan, keamanan, serta kemakmuran rakyat. Jaringan jalan sebagai pendukung utama sistem logistik nasional, masih dihadapkan pada beberapa tantangan antara lain: kelembagaan, SDM, ketersediaan dan kualitas sarana prasarana, konektivitas, serta pembiayaan. [2]. Salah satunya yaitu Jalan Nasional Semarang-Demak, namun jalan ini sering mengalami kemacetan dan banjir rob. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, direncanakan Jalan Tol Semarang-Demak yang terintegrasi dengan tanggul laut.

Jalan tol Semarang-Demak merupakan salah satu sistem jaringan jalan yang ditetapkan dalam rangka meningkatkan kualitas dan jangkauan pelayanan pergerakan orang dan barang/jasa serta berfungsi sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi. Jalan Tol Semarang-Demak direncanakan sepanjang 24,43 kilometer, dengan total investasi sebesar Rp. 5,147 Triliun. Jalan tol ini terbagi menjadi dua seksi, yaitu seksi 1 (IC Kaligawe-IC Sayung) dan seksi 2 (IC Sayung-IC Demak) [3].

Untuk menghindari terjadinya kerugian dalam penanaman modal jalan tol ini, maka perlu dilakukan studi kelayakan proyek. Studi ini penting bagi pemerintah, investor, maupun pengguna jalan, karena dalam studi akan ditinjau kondisi lalu lintas eksisting, memperkirakan perpindahan jumlah kendaraan dari jalur eksisting ke jalan tol, serta akan diperoleh besarnya penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (time value). Sehingga di akhir studi akan diketahui kelayakan Jalan Tol Semarang-Demak dari segi ekonomi dan finansial.

II. METODOLOGI

Secara garis besar, tahapan kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis kelayakan Jalan Tol Semarang-Demak dari aspek ekonomi dan finansial diawali dengan identifikasi permasalahan, dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder, kemudian menganalisis kinerja jalan *without project*, menganalisis trip assignment, menganalisis kinerja



Gambar 1. Diagram alir analisis kelayakan.

jalan *with project*, menghitung penghematan BOK dan nilai waktu, dan yang terakhir menganalisis kelayakan dari aspek ekonomi dan finansial dengan parameter yang telah ditentukan. Tahapan tersebut terdapat pada diagram alir yang terdapat pada gambar 1.

III. ANALISIS DATA DAN HASIL

A. Analisis Data Geometri Jalan

Data geometri jalan yang digunakan adalah data geometri Jalan Nasional Semarang-Demak sebagai jalan eksisting dan Jalan Tol Semarang-Demak sebagai jalan tol rencana. Data geometri Jalan Nasional Semarang-Demak diperoleh dari Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian PUPR, dan program bantu *google earth*. Sedangkan data rencana Jalan Tol Semarang-Demak diperoleh dari PT. PP Semarang-Demak. Berikut ini merupakan data geometri Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak:

1) Jalan Nasional Semarang-Demak

- a. Panjang jalan : 19,90 km
- b. Tipe jalan : 4/2D
- c. Tipe alinemen : Datar
- d. Kelas hambatan samping : Sedang
- e. Lebar jalan : 8,50 meter
- f. Lebar bahu jalan : 2,00 meter

2) Jalan Tol Semarang-Demak

- a. Panjang jalan : 24,43 km
- b. Kecepatan rencana : 80 km/jam
- c. Total biaya proyek : Rp5.147.419.202.400
- d. Lebar lajur : 3,60 meter
- e. Lebar bahu luar : 2,50 meter

Tabel 1. Kapasitas Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak

Ruas Jalan	C_0 (skr/jam/lajur)	FC_w	FC_{PA}	FC_{HS}	C (skr/jam) Per lajur
Jalan Nasional Semarang-Demak	1900	1	1	0,99	1881
Jalan Tol Semarang-Demak	2300	1,012	-	-	2327

Tabel 2. Derajat Kejenuhan Jalan Nasional Semarang-Demak Tahun 2019

Ruas Jalan	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	Dj
Arah Demak	2.351	3.762	0,62
Arah Semarang	2.126	3.762	0,57

Tabel 3. Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Pada Jalan Nasional Semarang Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas (km/jam)			
	KR	BB	KBM	TB
Jalan Nasional Semarang-Demak	72,77	75,56	60,64	57,84
Jalan Tol Semarang-Demak	87,00	88,98	69,20	64,26

- f. Lebar bahu dalam : 0,75 meter
- g. Lebar median : 3,00 meter (termasuk bahu dalam)
- h. Rencana operasi : Tahun 2021

B. Analisis Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian PUPR berupa data *real traffic counting* kendaraan yang melintasi Jalan Nasional Semarang-Demak dari kedua arah yang dicatat setiap 15 menit selama 24 jam. Dari data tersebut dapat dicari arus lalu lintas pada jam puncak. Arus lalu lintas pada jam puncak diubah satuannya menjadi satuan kendaraan ringan dengan cara dikalikan dengan nilai EKR (Ekivalensi Kendaraan Ringan) kemudian digunakan untuk menganalisis kinerja jalan.

C. Analisis Data PDRB dan Jumlah Penduduk

Pertumbuhan lalu lintas di tahun-tahun selanjutnya dihitung dengan menggunakan laju pertumbuhan jumlah penduduk, PDRB atas dasar harga konstan, dan PDRB perkapita dari Kabupaten Demak dan Kota Semarang sebagai faktor laju pertumbuhannya.

Pertumbuhan jumlah penduduk diasumsikan ekuivalen dengan pertumbuhan kendaraan jenis angkutan umum dan bus, PDRB menurut lapangan usaha atas dasar harga konstan diasumsikan ekuivalen dengan pertumbuhan kendaraan jenis angkutan barang dan truk, sedangkan PDRB perkapita atas dasar harga konstan diasumsikan ekuivalen dengan pertumbuhan kendaraan jenis penumpang.

D. Analisis Kinerja Jalan Without Project

Kinerja jalan yang dianalisis adalah kapasitas ruas jalan, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, kecepatan tempuh, dan waktu tempuh. Kapasitas jalan adalah arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam yang melewati suatu

Tabel 4.
Hasil Trip Assignment Metode Davidson

Asal	Tujuan	Tidak Berpindah	Berpindah
Jalan Nasional Semarang-Demak (Arah Demak)	Jalan Tol Semarang-Demak Seksi I & II	55,76%	44,24%
Jalan Nasional Semarang-Demak (Arah Semarang)	Jalan Tol Semarang-Demak Seksi I & II	50,28%	49,72%

Tabel 5.
Persentase Jumlah Penduduk Masing-Masing Interchange

	IC Kaligawe (Semarang)	IC Sayung	IC Demak
Jalan Tol Semarang-Demak (Arah Demak)	-	61%	39%
Jalan Tol Semarang-Demak (Arah Semarang)	41%	59%	-

segmen jalan dalam kondisi yang ada [4]. Kapasitas ruas jalan yang ditinjau, diasumsikan tetap dan tidak ada perubahan geometri selama umur rencana. Persamaan (1) merupakan rumusan untuk menghitung kapasitas Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak.

$$C = C_0 * FC_W * FC_{PA} * FC_{HS} \quad (1)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas jalan (skr/jam)
- C₀ = Kapasitas dasar (skr/jam)
- FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
- FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FC_{HS} = Faktor penyesuaian akibat hambatan

Hasil perhitungan kapasitas Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak terdapat pada tabel 1. Setelah diketahui kapasitas, dapat dihitung derajat kejenuhan ruas jalan. Derajat kejenuhan akan menunjukkan apakah kulan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan (2) merupakan rumusan untuk menghitung Derajat Kejenuhan (Dj)

$$Dj = Q/C \quad (2)$$

Keterangan:

- Dj = Derajat kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (skr/jam)
- C = Kapasitas jalan (skr/jam)

Hasil perhitungan derajat kejenuhan Jalan Nasional Semarang-Demak sebelum adanya Jalan Tol Semarang-Demak terdapat pada tabel 2. Selain derajat kejenuhan, yang perlu dianalisis pada kondisi sebelum adanya proyek (without project) adalah kecepatan arus bebas. Kecepatan arus bebas adalah kecepatan suatu kendaraan yang tidak terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain [4]. Persamaan (3) merupakan rumusan untuk menghitung kecepatan arus bebas KR (Kendaraan Ringan) di Jalan Nasional Semarang-Demak.

$$V_B = (V_{BD} + FV_{B-W}) * FV_{B-HS} * FV_{BFJ} \quad (3)$$

Tabel 6.
Derajat Kejenuhan Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak Tahun 2021

Ruas Jalan	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	Dj
Jalan Nasional (Arah Demak)	2.077	3.762	0,55
Jalan Nasional (Arah Semarang)	1.757	3.762	0,47
Jalan Tol Seksi 1 (Arah Demak)	502	4.655	0,11
Jalan Tol Seksi 2 (Arah Demak)	196	4.655	0,04
Jalan Tol Seksi 1 (Arah Semarang)	236	4.655	0,05
Jalan Tol Seksi 2 (Arah Semarang)	573	4.655	0,12

Tabel 7.
Pendapatan Tarif Tol Semarang-Demak Tahun 2021

Jalan Tol	Pendapatan tarif tol
Seksi 1 (IC Kaligawe-IC Sayung)	Rp56.447.951.834
Seksi 2 (IC Sayung-IC Demak)	Rp75.140.536.485-

Keterangan:

- V_B = Kecepatan arus bebas KR kondisi lapangan (km/jam)
- V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar KR pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam)
- FV_{B-W} = Faktor penyesuaian akibat lebar jalan (km/jam)
- FV_{B-HS} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk kondisi hambatan samping
- FV_{BFJ} = Faktor penyesuaian kecepatan akibat kelas fungsi jalan

Untuk kendaraan jenis lainnya selain KR kecepatan arus bebas di Jalan Nasional Semarang-Demak dihitung menggunakan persamaan (4)

$$V_{B,KBM} = V_{BD} - FV_B * FV_{BD,KBM} / V_{BD} \quad (4)$$

Keterangan:

- V_{B,KBM} = Kecepatan arus bebas dasar KBM (Kendaraan Berat Menengah) (km/jam)
- V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar KR (km/jam)
- FV_B = V_{BD} - V_B
- = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas KR (km/jam)
- V_B = Kecepatan arus bebas KR (km/jam)

Untuk menghitung kecepatan arus bebas kendaraan jenis KR di Jalan Tol Semarang-Demak, digunakan persamaan (5).

$$V_B = V_{BD} + V_{BL} \quad (5)$$

Keterangan:

- V_B = Kecepatan arus bebas KR kondisi lapangan (km/jam)
- V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar KR pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam)
- V_{BL} = Faktor penyesuaian akibat lebar jalan (km/jam)

Untuk kendaraan jenis lainnya selain KR kecepatan arus bebas di Jalan Tol Semarang-Demak dihitung menggunakan persamaan (6)

$$V_{B,KS} = V_{BD,KS} + V_{BL} * \frac{V_{BD,KS}}{V_{BD}} \quad (6)$$

Keterangan:

V_{BD} =Kecepatan arus bebas dasar KR (km/jam)

$V_{BD,KS}$ =Kecepatan arus bebas dasar KS (Kendaraan Sedang) (km/jam)

$V_{B,KS}$ =Kecepatan arus bebas KS (Kendaraan Sedang) (km/jam)

Hasil perhitungan kecepatan arus bebas setiap golongan kendaraan di Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak, terdapat pada tabel 3. Setelah diperoleh kecepatan arus bebas untuk masing-masing golongan kendaraan di semua ruas jalan, maka dapat dianalisis kecepatan tempuh kendaraan dengan menggunakan grafik hubungan kecepatan arus bebas dan derajat kejenuhan (DS) yang terdapat pada PKJI 2014. Kemudian dapat dihitung kecepatan tempuh masing-masing golongan kendaraan dengan persamaan (7).

$$T_T = L/V_T \quad (7)$$

Keterangan:

T_T = Waktu tempuh (jam)

L = Panjang jalan (km)

V_T = Kecepatan tempuh kendaraan (km/jam)

E. Analisis Trip Assignment

Analisis *trip assignment* dilakukan untuk mengetahui persentase perpindahan kendaraan dari Jalan Nasional Semarang-Demak ke Jalan Tol Semarang-Demak saat jalan tol sudah dioperasikan, yaitu pada tahun 2021.

Dalam studi ini, dilakukan perhitungan *trip assignment* menggunakan metode *Smock, Davidson, JICA 1*, dan kurva diversi, namun pada studi ini tidak menggunakan metode *smock* seperti pada studi [5], tetapi dipilih metode *Davidson* karena pertimbangan hasil yang paling sesuai. Berikut ini merupakan langkah perhitungan *Trip Assignment* dengan Metode *Davidson*:

1. Menentukan volume kendaraan maksimum dalam satuan skr/jam.
2. Menentukan volume *incremental*, dengan cara membagi volume kendaraan maksimum (tanpa sepeda motor) dibagi dengan jumlah iterasi.
3. Menentukan kapasitas ruas Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak.
4. Menentukan panjang Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak.
5. Menentukan koefisien a untuk Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak.
6. Menentukan besarnya rata-rata kecepatan arus bebas kendaraan di Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak,
7. Menentukan besarnya waktu tempuh (*Travel Time*) dalam satuan menit. Untuk waktu tempuh di Jalan Nasional Semarang-Demak, waktu tempuh dihitung dengan cara membagi panjang jalan dengan rata-rata kecepatan tempuh kemudian dijadikan dalam satuan menit. Sedangkan untuk waktu tempuh di Jalan Tol Semarang-Demak, dihitung dengan cara yang sama namun terdapat tambahan akibat tarif tol, dengan cara membagi besarnya tarif tol masing-masing golongan kendaraan dengan besarnya nilai waktu,

kemudian dirata-rata.

8. Menentukan besarnya t_0 (1/kecepatan dalam satuan mil/menit) untuk iterasi ke-0.
9. Memasukkan volume sepeda motor di Jalan Nasional Semarang-Demak pada iterasi pertama
10. Membandingkan besarnya *travel time* setiap iterasi antara jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol. Hasil *trip assignment* Metode *Davidson* terdapat pada tabel 4.

F. Analisis Kinerja Jalan With Project

Dari hasil *trip assignment*, dapat dihitung jumlah kendaraan yang tetap di Jalan Nasional Semarang-Demak dan berpindah ke Jalan Tol Semarang-Demak. Untuk menghitung jumlah kendaraan yang keluar pada masing-masing *interchange* pada Jalan Tol Semarang-Demak, digunakan perbandingan jumlah penduduk di sekitar *interchange*. Persentase perbandingan jumlah penduduk di masing-masing *interchange* Jalan Tol Semarang-Demak terdapat pada Tabel 5

Persentase pada tabel 4 dan tabel 5 digunakan untuk memperoleh besarnya jumlah kendaraan yang tetap di jalan eksisting maupun berpindah ke jalan tol masing-masing seksi. Setelah itu dapat dihitung besarnya Derajat Kejenuhan (D_j) Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak, kecepatan tempuh, dan waktu tempuh kendaraan pada kondisi *with project*. Derajat kejenuhan (D_j) di Jalan Nasional Semarang-Demak dan Jalan Tol Semarang-Demak pada tahun 2021 terdapat pada Tabel 6.

G. Analisis Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Biaya operasi kendaraan adalah biaya total yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk satu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh, dengan satuan rupiah per kilometer [6]. Dalam studi ini, perhitungan BOK menggunakan metode *Jasa Marga*. Berikut ini merupakan asumsi jenis dan harga komponen kendaraan setiap golongan, yang digunakan dalam studi.

1) Golongan I (mobil penumpang, microbus, dan bus besar)

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| a. Tipe kendaraan | : Grand new Avanza type 1/3G M/T |
| - Harga kendaraan | : Rp 218.000.000 |
| - Bahan bakar | : Rp 7.650/liter (Pertalite) |
| - Pelumas | : Rp 88.000/liter (TOP1 HP Plus) |
| - Tipe ban | : Bridgestone |
| - Harga ban | : Rp 616.165 |
| - Biaya pemeliharaan | : Rp 15.000/jam |
| b. Tipe kendaraan | : Izuzu ELF NLR 55B |
| - Harga kendaraan | : Rp 453.700.000 |
| - Bahan bakar | : Rp 9.300/liter (biosolar) |
| - Pelumas | : Rp 50.000/liter (cartago) |
| - Tipe ban | : Bridgestone |
| - Harga ban | : Rp 975.000 |
| - Biaya pemeliharaan | : Rp. 15.000/jam |
| c. Tipe kendaraan | : Hino bus A215 |
| - Harga kendaraan | : Rp 654.750.000 |
| - Bahan bakar | : Rp 9.300/liter (biosolar) |
| - Pelumas | : Rp 50.000/liter (cartago) |
| - Tipe ban | : Bridgestone |
| - Harga ban | : Rp 2.250.000 |
| - Biaya pemeliharaan | : Rp 15.000/jam |

2) *Golongan II (Truk 2-sumbu)*

- a. Tipe kendaraan : Hino dutro 130HD
- Harga kendaraan : Rp 268.900.000
- Bahan bakar : Rp 9.300/liter (biosolar)
- Pelumas : Rp 50.000/liter (cartago)
- Tipe ban : Bridgestone
- Harga ban : Rp 1.375.000
- Biaya pemeliharaan : Rp 15.000/jam

3) *Golongan III (Truk 3-sumbu)*

- a. Tipe kendaraan : Hino FL235JW
- Harga kendaraan : Rp 702.000.000
- Bahan bakar : Rp 9.300/liter (biosolar)
- Pelumas : Rp 50.000 (cartago)
- Tipe ban : Bridgestone
- Harga ban : Rp 2.925.000
- Biaya pemeliharaan : Rp 15.000/jam

4) *Golongan IV (Truk 4-sumbu)*

- a. Tipe kendaraan : Hino SG 285J ABS
- Harga kendaraan : Rp 715.000.000
- Bahan bakar : Rp 9.300/liter (biosolar)
- Pelumas : Rp 50.000/liter (cartago)
- Tipe ban : Bridgestone
- Harga ban : Rp 2.925.000
- Biaya pemeliharaan : Rp 15.000/jam

5) *Golongan V (Truk 5-sumbu)*

- a. Tipe kendaraan : Hino FM 265 T/H
- Harga kendaraan : Rp 917.000.000
- Bahan bakar : Rp 9.300/liter (biosolar)
- Pelumas : Rp 50.000/liter (cartago)
- Tipe ban : Bridgestone
- Harga ban : Rp 5.868.000
- Biaya pemeliharaan : Rp 15.000/jam

BOK per tahun dapat dihitung dengan cara BOK setiap golongan kendaraan dalam satu tahun dikalikan dengan panjang jalan dan volume masing-masing golongan kendaraan dalam satu tahun. BOK per tahun masing-masing setiap golongan kendaraan apabila dijumlahkan akan diperoleh BOK total dalam setahun.

H. *Analisis Nilai Waktu*

Nilai waktu adalah sejumlah uang yang disediakan seseorang untuk dikeluarkan (atau dihemat) untuk menghemat satu unit waktu perjalanan [7]. Dalam studi ini, nilai waktu dianalisis menggunakan Metode Jasa Marga seperti terdapat pada persamaan (8)

$$\text{Nilai waktu} = \text{Max} \{ (K * \text{Nilai waktu dasar}); \text{Nilai waktu minimum} \} \quad (8)$$

Dengan persamaan tersebut, diperoleh hasil nilai waktu pada studi ini di tahun 2019, sebesar:

- a. Golongan I = Rp 36.854,79/jam/kendaraan
- b. Golongan IIa = Rp 55.595,45/jam/kendaraan
- c. Golongan IIb = Rp 41.295,79/jam/kendaraan

Nilai waktu mengalami kenaikan setiap tahunnya akibat inflasi, oleh karena itu untuk menentukan nilai waktu pada tahun 2021 dan tahun selanjutnya, digunakan persamaan (9) dengan tingkat inflasi sebesar 3,13% yang diperoleh dari rata-rata inflasi pada 3 tahun terakhir dari situs resmi Bank Indonesia (www.bi.go.id).

$$P_n = P_0 (1 + i)^n$$

(9)

Keterangan:

P_n = Data nilai waktu tahun ke-n yang dicari (tahun 2021)

P_0 = Data nilai waktu tahun yang diketahui (tahun 2019)

i = faktor laju pertumbuhan = tingkat inflasi

n = (Tahun ke-n) – (Tahun yang diketahui)

Untuk menghitung nilai waktu setiap tahunnya dapat dihitung dengan waktu tempuh (jam) dikalikan dengan nilai waktu (Rp/kendaraan/jam) dan volume kendaraan per tahun.

I. *Analisis Kelayakan Ekonomi*

Aspek ekonomi adalah tinjauan investasi dari sudut pandang pemerintah atau masyarakat yang merasakan manfaatnya nanti [8]. Parameter yang digunakan dalam analisis pada studi ini meliputi *Net Present Value* (NPV) dan *Benefit Cost Ratio* (BCR).

Nilai manfaat (*benefit*) dalam aspek ekonomi adalah jumlah dari penghematan BOK dan penghematan nilai waktu setiap tahunnya. Sedangkan untuk biaya (*cost*) yang digunakan adalah biaya investasi dan biaya operasional dan perawatan (*maintenance*) jalan tol.

1) *Penghematan BOK*

BOK *without project* = BOK semua ruas jalan eksisting pada kondisi *withour project*.

BOK *with project* = BOK jalan eksisting *with project* + BOK Jalan Tol Semarang-Demak

Penghematan BOK = BOK *without project* – BOK *with project*

Pada tahun 2021, diperoleh penghematan BOK sebesar -Rp6.884.395.679,98

2) *Penghematan Nilai Waktu*

Penghematan Nilai Waktu = Nilai waktu *without project* – Nilai waktu *with project*. Pada tahun 2021, diperoleh penghematan nilai waktu sebesar Rp53.397.520.560,71.

3) *Kelayakan Ekonomi*

Perhitungan kelayakan ekonomi diberikan berupa *cashflow* selama masa konsesi Jalan Tol (35 tahun). Besarnya investasi dan biaya pemeliharaan yaitu:

a. Biaya investasi = Rp 5.147.419.202.400

b. Biaya pemeliharaan = Rp 24.295.000.000

c. Tingkat suku bunga = 5,31%

Kemudian dilakukan perhitungan sehingga diperoleh:

d. Benefit = Rp 5.763.434.117.783

e. Cost = Rp 5.743.628.552.501

Sehingga diperoleh nilai BCR dan NPV sebagai berikut:

f. BCR = Rp 5.763.434.117.783 / Rp 5.743.628.552.501

= 1,003 (BCR >1)

g. NPV = Rp 5.763.434.117.783 - Rp 5.743.628.552.501

= Rp19.805.565.282 (NPV >0)

Maka disimpulkan bahwa Jalan Tol Semarang-Demak layak dari aspek ekonomi.

J. *Analisis Kelayakan Finansial*

Analisis kelayakan finansial adalah landasan untuk menentukan sumber daya finansial yang diperlukan untuk tingkat kegiatan tertentu dan laba yang bisa diharapkan. Analisis finansial bertujuan untuk mengetahui perkiraan dalam hal pendanaan aliran kas, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya bisnis yang dijalankan [9].

Parameter kelayakan finansial yang digunakan dalam studi ini adalah *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), *Payback Period*, dan *Internal Rate of Return* (IRR).

Aspek biaya dalam analisis kelayakan ini meliputi biaya investasi dan biaya perawatan. Sedangkan yang masuk ke dalam aspek manfaat adalah pendapatan yang diperoleh dari pembayaran tarif tol dan periklanan sebesar 1,5% dari pendapatan tarif tol.

1) Pendapatan Tarif Tol

Jalan Tol Semarang-Demak dengan panjang jalan 24,43 km, direncanakan beroperasi pada awal tahun 2021 dengan asumsi tarif awal per km kendaraan adalah sebagai berikut:

- Golongan I = Rp. 1.000/km/kendaraan
- Golongan II = Rp. 1.500/km/kendaraan
- Golongan III = Rp. 2.000/km/kendaraan
- Golongan IV = Rp. 2.500/km/kendaraan
- Golongan V = Rp. 3.000/km/kendaraan

Dari tarif tol per kilometer tersebut maka dapat dihitung tarif tol untuk Jalan Tol Semarang-Demak pada masing-masing seksi dengan mengalikan tarif per kilometer tersebut dengan panjang jalan tol. Kemudian untuk memperoleh pendapatan per tahun, maka dilakukan dengan cara mengalikan pendapatan tarif tol per kendaraan dengan volume per tahunnya.

Tarif tol diasumsikan oleh PT. PP Semarang-Demak meningkat setiap dua tahun sekali dengan inflasi sebesar 6%. Tabel 7 menunjukkan pendapatan tarif tol pada tahun 2021.

2) Kelayakan Finansial

Perhitungan kelayakan finansial diberikan berupa *cashflow* selama masa konsesi Jalan Tol (35 tahun). Besarnya investasi dan biaya pemeliharaan yaitu:

- Biaya investasi = Rp 5.147.419.202.400
- Biaya pemeliharaan = Rp 24.295.000.000
- Tingkat suku bunga = 5,31%

Kemudian dilakukan perhitungan sehingga diperoleh:

- Benefit = Rp7.470.439.288.282
- Cost = Rp5.743.335.112.285

Sehingga diperoleh nilai BCR, NPV, IRR, dan *Payback Period* sebagai berikut:

- BCR = $\frac{\text{Rp}7.470.439.288.282}{\text{Rp}5.743.335.112.285} = 1,301$ (BCR > 1)
- NPV = $\text{Rp}7.470.439.288.282 - \text{Rp}5.743.335.112.285 = \text{Rp}1.727.104.175.998$ (NPV > 0)
- IRR = 6,896% (IRR > Suku Bunga)
- PP = Tahun ke-27, bulan ke-9, hari ke-5 (Sebelum masa konsesi berakhir). Maka disimpulkan bahwa Jalan Tol Semarang-Demak layak dari aspek finansial.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- Berdasarkan analisis perhitungan volume lalu lintas pada kondisi *without project*, maka diperoleh besarnya derajat kejenuhan (Dj) pada Jalan Nasional Semarang-Demak pada tahun 2021 sebelum adanya pembangunan Jalan Tol Semarang Demak pada tahun pertama, adalah sebagai berikut:
 - Jalan Nasional Semarang-Demak (Arah Demak) = 0,69
 - Jalan Nasional Semarang-Demak (Arah Semarang) = 0,63
- Berdasarkan analisis perhitungan volume lalu lintas pada kondisi *with project*, maka diperoleh besarnya derajat kejenuhan (Dj) pada Jalan Nasional Semarang-Demak

dan Jalan Tol Semarang-Demak pada tahun 2021 setelah adanya pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak pada tahun pertama, adalah sebagai berikut:

- Jalan Nasional Semarang-Demak (Arah Demak) = 0,55
- Jalan Nasional Semarang-Demak (Arah Semarang) = 0,47
- Jalan Tol Semarang-Demak Seksi I (Arah Demak) = 0,11
- Jalan Tol Semarang-Demak Seksi I (Arah Semarang) = 0,05
- Jalan Tol Semarang-Demak Seksi II (Arah Demak) = 0,04
- Jalan Tol Semarang-Demak Seksi II (Arah Semarang) = 0,12

- Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan *trip assignment* dengan metode *Davidson*, diperoleh kendaraan yang berpindah dari Jalan Nasional Semarang-Demak ke Jalan Tol Semarang-Demak adalah sebagai berikut:
 - Arah Semarang = 44,24%
 - Arah Demak = 49,72%

- Berdasarkan hasil perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) pada kondisi *without project* dan *with project*, diperoleh total penghematan pada tahun pertama yaitu tahun 2021 sebesar -Rp6.884.395.679,98, dan pada akhir umur rencana yaitu tahun 2055, penghematan BOK mencapai Rp 38.851.633.588,41.

- Berdasarkan hasil perhitungan nilai waktu pada kondisi *without project* dan *with project* diperoleh total penghematan pada tahun pertama tahun 2021 sebesar Rp53.397.520.560,71 dan pada akhir tahun rencana yaitu tahun 2055, penghematan nilai waktu mencapai Rp699.651.099.337,61.

- Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis kelayakan dari aspek ekonomi, diperoleh hasil sebagai berikut:
 - Present worth benefit* = Rp 5.763.434.117.783
 - Present worth cost* = Rp 5.743.628.552.501

Sehingga diperoleh hasil:

- BCR = 1,003 > 1 (Layak)
- NPV = Rp19.805.565.383 > 0 (Layak)

Dari hasil analisis kelayakan tersebut, disimpulkan bahwa pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak layak secara ekonomi.

- Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis kelayakan dari aspek finansial, diperoleh hasil sebagai berikut:
 - Present worth benefit* = Rp7.470.439.288.282
 - Present worth cost* = Rp5.743.335.112.285

Sehingga diperoleh hasil:

- BCR = 1,301 > 1 (Layak)
- NPV = Rp1.727.104.175.998 > 0 (Layak)
- IRR = 6,896% > Suku Bunga (Layak)

PP = Tahun ke-27, bulan ke-9, hari ke-5 (Sebelum masa konsesi berakhir)

Dari hasil analisis kelayakan tersebut, disimpulkan bahwa pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak layak secara finansial.

B. Saran

Hasil analisis pada tugas akhir ini menunjukkan bahwa Jalan Tol Semarang-Demak layak dari segi ekonomi dan segi finansial. Sehingga proyek ini diharapkan segera diselesaikan agar dapat mengatasi permasalahan yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian PUPR, BBPJM VIII Jawa Tengah, dan PT. PP Semarang-Demak yang telah membantu penulis untuk memperoleh data yang diperlukan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Presiden Republik Indonesia, *Peraturan Presiden Republik Indonesia*

Nomor 78 Tahun 2017 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Kendal, Demak, Ungaran, Salatiga, Semarang, dan Purwodadi. Jakarta: Sekretariat Kabinet RI, 2017.

- [2] Kementerian PPN/Bappenas, *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024*. Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas, 2019.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Review Rencana Trase Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol Semarang-Demak*. Jakarta, 2018.
- [4] Kementerian Pekerjaan Umum, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum, 2014.
- [5] N. F. A. Sari and H. Widyastuti, "Analisis kelayakan ekonomi dan finansial pembangunan jalan tol pandaan-malang," vol. 8, no. 1, 2019.
- [6] Departemen Pekerjaan Umum, "Pra Studi Kelayakan Proyek Jalan dan Jembatan." Jakarta, 2005.
- [7] O. Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua*. 2000.
- [8] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Modul 3 Kelayakan Ekonomi*. Bandung, 2017.
- [9] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Modul 5 Kelayakan Finansial*. Bandung: Kementerian PUPR, 2017.