

# Analisis Kelayakan dari Segi Ekonomi pada Rencana Pembangunan Flyover Lenteng Agung–Isip Jakarta Selatan

Biaggi Rafii Kusumanto, dan Hera Widyastuti

Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

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

**Abstrak**—Kemacetan pada ruas Jalan Lenteng Agung Raya, Jakarta Selatan merupakan hal yang cukup sering terjadi, seperti saat pagi hari ketika masyarakat mulai berangkat menuju tempat aktivitasnya masing-masing dan juga saat sore hari ketika mereka kembali dari aktivitasnya. Penyebab kemacetan lainnya adalah adanya perlintasan rel kereta api yang sebidang dengan jalan, sehingga ketika kereta api sedang melintas maka otomatis kendaraan akan terhenti untuk mengantre dan menunggu kereta api selesai melintas. Dengan begitu maka pemerintah merencanakan pembangunan infrastruktur dengan harapan bisa mengurangi permasalahan kemacetan tersebut yaitu berupa flyover. Dengan adanya flyover diharapkan dapat mengurangi kemacetan tersebut. Dalam studi ini, akan dianalisis studi kelayakan dari rencana pembangunan flyover ini dari segi ekonominya dengan usia rencana 30 tahun berdasarkan data sekunder. Data tersebut nantinya akan diolah dan kemudian dilakukan analisis. Kelayakan lalu lintas dianalisis dengan membandingkan kinerja lalu lintas eksisting yaitu sebelum pembangunan dan nantinya sesudah dibangun flyover. Kinerja lalu lintas dianalisis dengan mengacu sesuai dengan. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), lalu kelayakan ekonominya akan dianalisis dari hasil perhitungan BCR (Benefit Cost Ratio) dan NPV (Net Present Value). Dan metode yang digunakan untuk analisis biaya operasional kendaraan (BOK) adalah Metode Jasa Marga, Ndlea, dan Metode Clarkson H. Oglesby & R. Gary Hicks. Berdasarkan perhitungan dan hasil analisis yang dilakukan, saat sebelum dibangun flyover didapatkan derajat kejenuhan arah Depok – Pasar Minggu, Pasar Minggu- Depok, Depok- Depok, dan Pasar Minggu - Pasar Minggu berurutan adalah 1,15, 1,07, 0,26, dan 0,38. Sedangkan setelah dibangun flyover menurun menjadi 0,96, 0,81, 0,25, dan 0,36. Untuk kelayakan dari segi ekonomi didapatkan nilai BCR sebesar  $3,763 > 1$  juga nilai NPV sebesar Rp969,848,224,093  $> 0$  sehingga pembangunan flyover ini dapat dikatakan layak secara ekonomi.

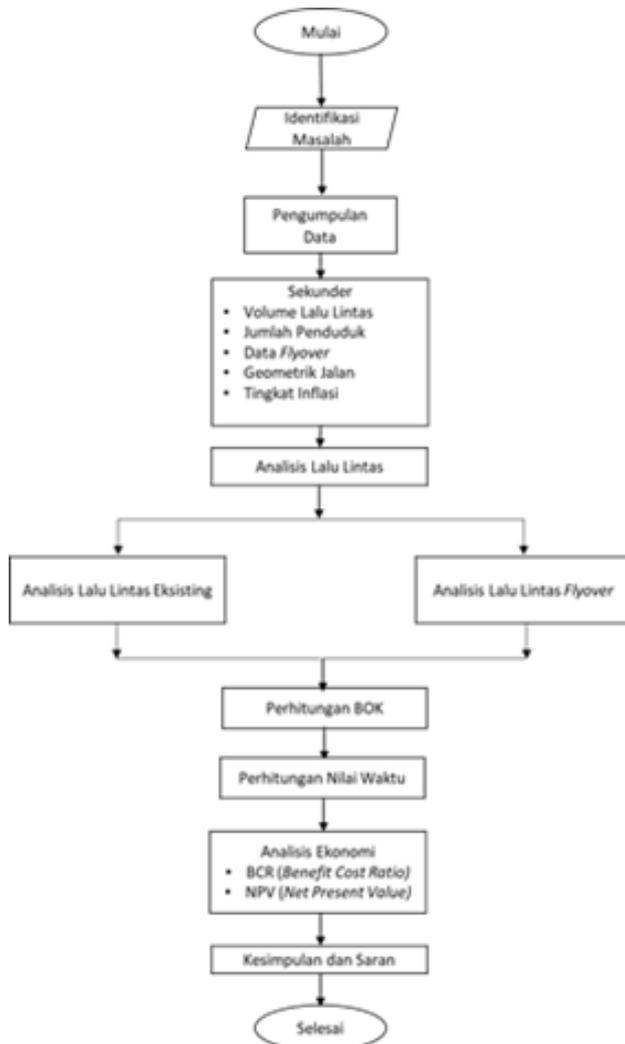
**Kata Kunci**—Flyover, Kemacetan, Kelayakan Ekonomi, Perlintasan Rel Kereta Api, Lenteng Agung-IISIP

## I. PENDAHULUAN

JALAN raya adalah jalur - jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran - ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat [1]. Dengan tujuan tersebut maka jalan raya merupakan hal yang penting untuk kegiatan masyarakat, apalagi dengan berkembangnya zaman saat ini dimana masyarakat lebih mudah untuk menggunakan kendaraan bermotor. Baik itu kendaraan pribadi ataupun kendaraan umum dengan adanya bantuan teknologi contohnya yang sedang marak digandrungi adalah ojek online

berbasis aplikasi dari gadget. Dengan begitu, siapa saja yang ingin, bisa menggunakan jalan raya dengan pilihan kendaraannya masing-masing. Perkembangan tersebut merupakan hal yang baik karena dengan begitu maka akses untuk melakukan perjalanan menjadi lebih mudah. Tetapi di sisi lain dengan banyaknya orang yang menggunakan kendaraan maka jumlah kendaraan akan terus bertambah seiring berjalannya waktu sedangkan perkembangan pembangunan jalan tidak secepat pertumbuhan volume kendaraan tiap harinya. Dampaknya adalah timbulnya kepadatan pada jalan-jalan akibat tingginya volume kendaraan dan mengakibatkan kemacetan. Hal itu yang juga terjadi di Jakarta, Jakarta merupakan salah satu kota di Pulau Jawa dan merupakan ibukota dari provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Dengan jumlah penduduk mencapai 10,1 juta jiwa [2] dan juga luas wilayah 661,5 km<sup>2</sup>, kemacetan merupakan hal yang sering terjadi.

Penduduk dari Jakarta harus menghadapi masalah kemacetan ini setiap harinya, mulai dari pagi ketika mereka akan memulai aktivitas sampai dengan sore atau malam hari ketika mereka selesai melakukan aktivitas tersebut. Kemacetan ini bisa timbul karena padatnya volume kendaraan yang melintas di jalan raya tiap harinya tapi luas jalan raya yang ada tidak secepat pertumbuhan penggunanya ataupun juga bisa karena adanya perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalan rel kereta api, seperti yang terjadi di kawasan Lenteng Agung Jakarta Selatan. Dimana jalan raya utamanya sebidang dengan jalan rel kereta api yang melintas di daerah tersebut. Hal tersebut menambah penyebab kemacetan selain memang volume kendaraan yang banyak karena bagi pengendara yang ingin berputar arah dari arah Depok menuju arah Pasar Minggu ataupun sebaliknya harus melewati perlintasan jalan rel kereta api. Dimana ketika ada kereta api yang melintas maka palang pintu akan tertutup dan akan menghambat laju kendaraan beroda karena harus antre menunggu sampai kereta api tersebut selesai melintas. Dengan adanya 2 stasiun kereta api yang aktif beroperasi yaitu Stasiun Tanjung Barat dan Stasiun Lenteng Agung maka otomatis frekuensi kereta api yang melintas cukup sering terjadi sehingga antrean kendaraan untuk melintas karena adanya kereta api yang melintas akan terjadi juga. Seperti yang tertera pada [3] Pasal 124 yang menyatakan bahwa pada perpotongan sebidang antara jalur kereta api dan jalan, pemakai jalan wajib mendahulukan perjalanan kereta api. Terutama pada saat pagi hari dan sore hari dimana jumlah pengendara meningkat maka kemacetan menjadi hal yang tidak bisa dihindarkan apalagi ketika adanya kereta api yang melintas maka antrean kendaraan roda dua dan roda empat



Gambar 1. Diagram Alir Perhitungan.

akan memanjang sampai wilayah lainnya.

Dengan adanya permasalahan kemacetan tersebut maka Pemerintah Provinsi DKI Jakarta sudah semestinya mencari solusi agar produktivitas warganya tidak terganggu karena adanya kemacetan ini. Salah satu upayanya adalah dengan menambah infrastruktur demi menunjang jumlah kendaraan yang meningkat tiap harinya. Pembangunan *Flyover* Lenteng Agung-IISIP yang direncanakan oleh pemerintah mungkin bisa membantu mengatasi masalah kemacetan ini. Dengan adanya *flyover* ini nantinya perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalan rel kereta api ini akan diiadakan sehingga tidak terjadi antrean kendaraan karena pengguna roda dua atau empat harus menunggu kereta api melintas. Walaupun mungkin biaya yang dikeluarkan tidak sedikit untuk membangun *flyover* ini, diharapkan akan mengurangi kemacetan dan kembali meningkatkan efektivitas berlalu lintas sehingga perjalanan warganya tidak terganggu.

Dengan adanya rencana pembangunan *flyover* ini maka perlu dilakukan analisis apakah pembangunan *flyover* ini bisa dikatakan layak bila ditinjau dari segi ekonomi atau justru sebaliknya. Diagram alir perhitungan dapat pada Gambar 1.

## II. METODOLOGI

### A. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang akan diangkat dan dibahas dalam studi

Tabel 1.  
Data Arus Lalu Lintas Kendaraan

Arah Lalu Lintas	SM	KR	KS	KB	Jumlah Kend.
Dari Depok Ke Ps. Minggu	67.350	15.499	731	163	83.743
Dari Ps. Minggu Ke Depok	73.569	17.735	733	17	92.054
Dari Depok Ke Depok	10.039	1.833	30	13	11.915
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	16.450	2.243	276	116	19.085

Tabel 2.  
Data Teknis Geometrik Jalan

Arah Lalu Lintas	Tipe Jalan	Lebar Jalan	Lebar Bahu Jalan	Hambatan Samping
Dari Depok Ke Ps. Minggu	3/1TT	3 m/lajur	1 meter	Sedang
Dari Ps. Minggu Ke Depok	3/1TT	3 m/lajur	1 meter	Sedang
Dari Depok Ke Depok	2/2TT	3,5 m/lajur	0,5 meter	Sedang
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	2/2TT	3,5 m/lajur	0,5 meter	Sedang

Tabel 3.  
Hasil Perhitungan Kendaraan Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan

Arah Lalu Lintas	SM	KR	KS	KB	Total Kend. (Skr/Jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	16.838	15.499	877	196	33.409
Dari Ps. Minggu Ke Depok	18.393	17.736	881	21	37.027
Dari Depok Ke Depok	4.016	1.833	39	13	5.901
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	6.580	2.243	359	151	9.333

Tabel 4.  
Data Volume Kendaraan Pada Jam Puncak

Arah Lalu Lintas	Jam Puncak	Jumlah Kend.
Dari Depok Ke Ps. Minggu	06.00-07.00	5.030
Dari Ps. Minggu Ke Depok	17.00-18.00	4.677
Dari Depok Ke Depok (U-Turn)	06.00-07.00	690
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu (U-Turn)	17.00-18.00	1.012

ini adalah tentang Analisis Kelayakan Dari Segi Ekonomi Pada Rencana Pembangunan *Flyover* Lenteng Agung – IISIP, Jakarta Selatan. Permasalahan yang terjadi adalah adanya perlintasan sebidang jalan rel kereta api dengan jalan Lenteng Agung Raya sehingga menimbulkan tundaan yang menyebabkan kemacetan di area tersebut, hingga akhirnya diberikan solusi dari masalah tersebut yaitu dengan adanya rencana pembangunan *flyover*. Dalam studi ini akan memberikan Analisis rencana pembangunan *flyover* ini apakah akan bisa dikatakan layak untuk dibangun. Yang akan dibahas dalam studi ini mengacu pada batasan masalah yang telah dibahas sebelumnya sehingga pembahasan akan sesuai dengan data yang dianalisis.

### B. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penyelesaian studi adalah data sekunder yang mana data ini diperoleh dari pihak owner dan konsultan terkait. Data – data yang didapatkan antara lain yaitu: Data Volume Lalu Lintas, data jumlah penduduk, data pembangunan *flyover*, data geometrik jalan, data komponen biaya operasional kendaraan, dan data tingkat inflasi.

### C. Analisis Kondisi Lalu Lintas

Dalam tahapan analisis ini, pembahasan yang akan dilakukan adalah menganalisis kondisi lalu lintas saat sebelum dan setelah adanya *flyover* yang ditinjau dari beberapa aspek seperti:

#### 1) Analisis Pertumbuhan Lalu Lintas

Dari data yang sudah diperoleh maka akan diramalkan pertumbuhan lalu lintas sesuai dengan umur rencana dengan metode geometrik, yang meliputi: jumlah

Tabel 5.  
Hasil Arus Lalu Lintas Jam Puncak

Arah Lalu Lintas	SM	KR	KS	KB	Total Kendaraan (Skr/Jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	10.087.273	6.400.773	191.127	11.945	16.691.118
Dari Ps. Minggu Ke Depok	7.732.193	7.369.682	410.127	6.636	15.518.639
Dari Depok Ke Depok	1.663.073	610.545	8.627	6.636	2.288.882
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	2.426.255	743.273	112.155	77.645	3.359.327

Tabel 6.  
Hasil Perhitungan Kendaraan Arus Jam Puncak Pada Ruas Jalan

Arah Lalu Lintas	SM	KR	KS	KB	Total Kend. (Skr/Jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	10.087.273	6.400.773	191.127	11.945	16.691.118
Dari Ps. Minggu Ke Depok	7.732.193	7.369.682	410.127	6.636	15.518.639
Dari Depok Ke Depok	1.663.073	610.545	8.627	6.636	2.288.882
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	2.426.255	743.273	112.155	77.645	3.359.327

Tabel 7.  
Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	C <sub>0</sub>	FC <sub>LJ</sub>	FC <sub>PA</sub>	FC <sub>HS</sub>	FC <sub>UK</sub>	Kapasitas (C) (skr/jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	4.950	0,92	-	0,92	1,04	4.357
Dari Ps. Minggu Ke Depok	4.950	0,92	-	0,92	1,04	4.357
Dari Depok Ke Depok	2.900	1	1	0,89	1,04	2.684
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	2.900	1	1	0,89	1,04	2.684

Tabel 8.  
Perhitungan Kapasitas Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	C <sub>0</sub>	FC <sub>LJ</sub>	FC <sub>PA</sub>	FC <sub>HS</sub>	FC <sub>UK</sub>	Kapasitas (C) (skr/jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	4.950	0,92	-	0,95	1,04	4.499
Dari Ps. Minggu Ke Depok	4.950	0,92	-	0,95	1,04	4.499
Dari Depok Ke Depok	3.300	0,92	-	0,89	1,04	2.810
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	3.300	0,92	-	0,89	1,04	2.810

penduduk, pertumbuhan kendaraan, dan volume lalu lintas harian (LHR).

2) Analisis Kinerja Lalu Lintas Eksisting

Lalu lintas eksisting yang dianalisis adalah kondisi dimana belum dibangunnya flyover sehingga kondisi ini adalah kondisi saat ini pada ruas jalan tersebut. Analisis yang akan dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut:

a) Perhitungan Volume Lalu Lintas

b) Perhitungan Kapasitas Jalan

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots \dots \dots (1)$$

c) Perhitungan Derajat Kejenuhan (DJ)

DJ dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$DJ = q/C \dots \dots \dots (2)$$

d) Kecepatan Arus Bebas

Tabel 9.  
Perhitungan Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	Arus Q (skr/jam)	Kapasitas (C) (skr/jam)	Derajat Kejenuhan
Dari Depok Ke Ps. Minggu	5.030	4.357	1,15
Dari Ps. Minggu Ke Depok	4.677	4.357	1,07
Dari Depok Ke Depok	690	2.684	0,26
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	1.012	2.684	0,38

Tabel 10.  
Perhitungan Derajat Kejenuhan Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	Arus Q (skr/jam)	Kapasitas (C) (skr/jam)	Derajat Kejenuhan
Dari Depok Ke Ps. Minggu	4.340	4.499	0,96
Dari Ps. Minggu Ke Depok	3.664	4.499	0,81
Dari Depok Ke Depok	690	2.810	0,25
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	1.012	2.810	0,36

Tabel 11.  
Hasil Perhitungan Kecepatan Arus Bebas (VB) Untuk Ruas Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	SM (km/jam)	KR (km/jam)	KS (km/jam)	KB (km/jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	42,1476	54,6003	45,9792	45,9792
Dari Ps. Minggu Ke Depok	42,1476	54,6003	45,9792	45,9792
Dari Depok Ke Depok	37,08	40,788	37,08	37,08
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	37,08	40,788	37,08	37,08

Tabel 12.  
Hasil Perhitungan Kecepatan Arus Bebas (VB) Untuk Ruas Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	SM (km/jam)	KR (km/jam)	KS (km/jam)	KB (km/jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	43,5	56,4	47,5	47,5
Dari Ps. Minggu Ke Depok	43,5	56,4	47,5	47,5
Dari Depok Ke Depok	39,9	49,1	42,6	42,6
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	39,9	49,1	42,6	42,6

VB dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$VB = (V_{BD} + V_{BL}) + FV_{BHS} + FV_{BUK} \dots \dots \dots (3)$$

e) Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (Vt) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari Dj dan Vb yang telah ditentukan. Kecepatan tempuh didapatkan menggunakan diagram.

f) Tundaan

Dalam menganalisa tundaan berikut merupakan tahapan menganalisa:

- Shockwave Analysis

$$\omega_{AB} = (V_a - V_b) / (D_a - D_b) \dots \dots \dots (4)$$

$$\omega_{BC} = (V_b - V_c) / (D_b - D_c) \dots \dots \dots (5)$$

$$\omega_{AC} = (V_a - V_c) / (D_a - D_b) \dots \dots \dots (6)$$

- Waktu Pelepasan

$$t_a = (r \times \omega_{AB}) / (\omega_{BC} - \omega_{AB}) \dots \dots \dots (7)$$

- Panjang antrian

$$X_b = r / 3600 \times (\omega_{BC} \times \omega_{AB}) / (\omega_{BC} - \omega_{AB}) \dots \dots \dots (8)$$

- Tundaan rata-rata

$$t_a = (r + t_a) / 2 \dots \dots \dots (9)$$

g) Waktu Tempuh

Waktu tempuh rata rata kendaraan ringan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$WT = L / VT \dots \dots \dots (10)$$

Tabel 13.  
Kecepatan Tempuh Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	SM (km/jam)	KR (km/jam)	KS (km/jam)	KB (km/jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	22,3	34,1	25,9	25,9
Dari Ps. Minggu Ke Depok	22,3	34,1	25,9	25,9
Dari Depok Ke Depok	35,0	38,0	35,0	35,0
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	33,0	37,0	33,0	33,0

Tabel 14.  
Kecepatan Tempuh Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	SM (km/jam)	KR (km/jam)	KS (km/jam)	KB (km/jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	26,0	34,0	28,0	28,0
Dari Ps. Minggu Ke Depok	31,0	34,0	34,0	34,0
Dari Depok Ke Depok	37,0	47,0	40,0	40,0
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	36,0	44,0	38,0	38,0

Tabel 15.  
Total BOK Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	GOL I(Rp)	GOL IIA (Rp)	GOL IIB (Rp)	Total BOK (Rp)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	42.779.268.44	2.060.912.422	222.872.928	45.063.053.795
Dari Ps. Minggu Ke Depok	49.254.927.535	4.422.374.573	123.818.293	53.801.120.401
Dari Depok Ke Depok	170.531.022	3.896.279	5.407.209	179.834.509
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	209.625.698	51.110.741	63.091.555	323.827.995

3) Analisis Kinerja Lalu Lintas Setelah Adanya Flyover

Analisis kondisi lalu lintas setelah adanya flyover dilakukan sama dengan analisis kondisi eksisting tetapi dengan mempertimbangkan pertumbuhan kendaraan dan juga pengoperasian flyover. Dengan umur rencana flyover 30 tahun.

D. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Metode yang dipakai untuk menghitung biaya operasional kendaraan ini merujuk pada formula dari Jasa Marga dan juga Metode untuk biaya operasional kendaraan sepeda motor. Dalam formula Jasa Marga, komponen biaya operasional ada 7 (tujuh) kategori, yaitu: konsumsi bahan bakar, konsumsi minyak pelumas, konsumsi pemakaian ban, biaya pemeliharaan, biaya penyusutan, bunga modal, dan biaya asuransi. Untuk perhitungan BOK pada perlintasan eksisting digunakan [1] dalam metode ini menghitung biaya berjalan dan biaya berhenti.

Dilakukan analisis penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) setelah adanya pembangunan flyover lalu dibandingkan dengan perhitungan Biaya Operasional Kendaraan pada kondisi eksisting dan dianalisis penghematan biaya yang terjadi.

E. Analisis Nilai Waktu (Time Value)

Perhitungan nilai waktu dilakukan dengan formula dari Jasa Marga dengan berlandaskan studi - studi tentang nilai waktu yang pernah dilakukan.

Tabel 16.  
Total BOK Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	GOL I(Rp)	GOL IIA (Rp)	GOL IIB (Rp)	Total BOK (Rp)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	38.752.474.477	1.972.935.491	99.572.981	40.824.982.948
Dari Ps. Minggu Ke Depok	44.348.820.361	3.240.325.794	1.355.116.951	46.234.029.205
Dari Depok Ke Depok	715.898.935	16.933.433	24.087.624	756.919.992
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	795.098.330	198.695.579	252.242.665	1.246.036.575

Tabel 17.  
BOK Akibat Kendaraan Sepeda Motor Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	SM/KR per 100 auto	Faktor Penambahan	Total BOK SM (Rp)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	157,595	0,158	6.741.782.067
Dari Ps. Minggu Ke Depok	104,919	0,105	5.167.775.547
Dari Depok Ke Depok	272,391	0,272	46.451.167
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	326,429	0,326	68.427.817

Tabel 18.  
BOK Akibat Kendaraan Sepeda Motor Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	SM/KR per 100 auto	Faktor Penambahan	Total BOK SM (Rp)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	145,490	0,145	5.638.096.401
Dari Ps. Minggu Ke Depok	80,073	0,080	3.551.125.749
Dari Depok Ke Depok	272,391	0,272	195.004.645
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	326,429	0,326	259.542.812

Tabel 19.  
Total BOK Metode Clarkson Oglesby Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	Biaya Berjalan (Rp)	Biaya Diam (Rp)	Total (Rp)
Dari Depok Ke Depok	2.121.685	33.390.291	35.511.975
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	2.916.299	37.559.170	40.474.868

F. Analisis Kelayakan Ekonomi

Untuk Analisis kelayakan ekonomi dilakukan perhitungan dari Benefit Cost Ratio (BCR) dan juga dari nilai Net Present Value (NPV).

1) Analisis Nilai Benefit Cost Ratio (BCR)

BCR adalah nilai perbandingan semua biaya (cost) yang dikonversikan ke nilai uang pada saat ini (present value).

$$B/C = \text{Benefit/Cost} \geq 1 \dots\dots\dots(11)$$

2) Analisis Nilai Net Present Value (NPV)

NPV adalah parameter kelayakan yang didapat dari selisih manfaat yang didapat dengan semua biaya (cost) selama umur rencana yang sudah dikonversikan dengan nilai uang yang sama. Oleh karena itu untuk menghitung NPV dibutuhkan data perkiraan biaya investasi, operasional, dan pemeliharaan.

$$NPV = \text{Benefit} - \text{Cost} \dots\dots\dots(12)$$

III. DATA DAN ANALISIS

A. Umum

Pada analisis ini akan dijelaskan tentang data-data yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber untuk nantinya dilakukan analisis dan juga perhitungan. Pada analisis dan perhitungan yang dilakukan nantinya data yang sudah diolah

Tabel 20.  
Total BOK Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	Total GOL (Rp)	Usercost (Rp)	Total BOK (Rp)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	51.804.835.862	-	51.804.835.862
Dari Ps. Minggu Ke Depok	58.968.895.948	-	58.968.895.948
Dari Depok Ke Depok	226.285.677	35.511.975	261.797.651
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	392.255.811	40.474.868	432.730.680

Tabel 21.  
Total BOK Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	Total GOL (Rp)	Usercost (Rp)	Total BOK (Rp)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	46.463.079.349	-	46.463.079.349
Dari Ps. Minggu Ke Depok	49.785.154.953	-	49.785.154.953
Dari Depok Ke Depok	951.924.637	-	951.924.637
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	1.505.579.387	-	1.505.579.387

Tabel 22.  
Perhitungan Tundaan Jam Puncak Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	Tundaan Rata-rata (detik)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	122,430
Dari Ps. Minggu Ke Depok	122,864
Dari Depok Ke Depok	120,875
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	121,536

Tabel 23.  
Waktu Tempuh Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	SM (jam)	KR (jam)	KS (jam)	KB (jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	0,099	0,064	0,085	0,085
Dari Ps. Minggu Ke Depok	0,099	0,064	0,085	0,085
Dari Depok Ke Depok	0,037	0,036	0,037	0,037
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	0,037	0,037	0,037	0,037

akan dipakai untuk mengetahui kelayakan dari pembangunan Flyover Lenteng Agung-IISIP ini, yang akan dijelaskan pada bab berikutnya. Setelah melakukan pengumpulan data maka selanjutnya data diolah untuk didapatkan analisis kinerja lalu lintas yang meliputi kapasitas, derajat kejenuhan, dan juga tundaan baik dalam kondisi eksisting maupun kondisi setelah adanya Flyover. Data yang telah terolah akan dipakai untuk perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

**B. Pengumpulan Data**

**1) Jumlah Penduduk**

Data jumlah penduduk ini akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan ukuran dari suatu kota yang akan dipakai untuk faktor-faktor dalam perhitungan. Jumlah penduduk DKI Jakarta sendiri berdasarkan [4] sebanyak 10.467.629 jiwa.

**2) Data Peningkatan Jumlah Kendaraan**

Data peningkatan jumlah kendaraan ini digunakan sebagai bagian dari perhitungan peramalan (forecasting) untuk menentukan volume lalu lintas kendaraan yang melewati jalan eksisting dan juga flyover yang nanti akan ditinjau selama umur rencana dalam hal ini yaitu selama 30 tahun mendatang. Sehingga nanti bisa membandingkan antara kapasitas jalan dengan arus kendaraan yang melewati jalan tersebut. Untuk Provinsi DKI Jakarta sendiri data peningkatan jumlah kendaraan didapatkan dari [4]. Untuk

Tabel 24.  
Waktu Tempuh Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	SM (jam)	KR (jam)	KS (jam)	KB (jam)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	0,085	0,065	0,079	0,079
Dari Ps. Minggu Ke Depok	0,071	0,065	0,065	0,065
Dari Depok Ke Depok	0,012	0,010	0,011	0,011
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	0,011	0,009	0,011	0,011

Tabel 25.  
Hasil Perhitungan Nilai Waktu Pada Jalan Eksisting

Arah Lalu Lintas	GOL I (Rp)	GOL IIA (Rp)	GOL IIB (Rp)	Total BOK (Rp)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	30.440.523.417	1.804.146.439	83.763.247	32.328.433.103
Dari Ps. Minggu Ke Depok	35.048.420.171	3.871.397.568	46.535.137	38.966.352.876
Dari Depok Ke Depok	1.640.271.190	35.178.365	20.101.756	1.695.551.312
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	2.009.081.454	461.375.550	237.276.885	2.707.733.889

Tabel 26.  
Hasil Perhitungan Nilai Waktu Pada Jalan Flyover

Arah Lalu Lintas	GOL I (Rp)	GOL IIA (Rp)	GOL IIB (Rp)	Total BOK (Rp)
Dari Depok Ke Ps. Minggu	27.634.337.187	1.595.366.604	34.476.208	29.264.179.999
Dari Ps. Minggu Ke Depok	31.625.083.876	2.145.128.230	- 379.745.288	33.390.466.818
Dari Depok Ke Depok	431.163.845	10.798.390	6.170.458	448.132.693
Dari Ps. Minggu ke Ps. Minggu	502.123.151	132.333.960	68.056.900	702.514.011

pertumbuhan kendaraan per tahun dibedakan sesuai jenis kendaraannya masing-masing.

**3) Data Lalu Lintas Eksisting**

Data lalu lintas ini dipergunakan untuk mengetahui arus lalu lintas yang melewati jalan eksisting dan nanti akan dicari jam puncak dalam satu hari untuk nantinya dipakai sebagai acuan untuk peramalan (forecasting) arus lalu lintas pada tahun-tahun yang akan datang. Data ini diperoleh PT. Disiplan Consult dimana mereka melakukan traffic counting seperti pada Tabel 1.

**4) Data Teknis dan Geometrik Jalan**

Data teknis dan geometrik ini akan digunakan untuk menentukan faktor-faktor yang nantinya akan digunakan sesuai dengan kriteria jalan yang ditinjau yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**C. Pengolahan Data**

**1) Menentukan Faktor EKR**

Dalam studi ini untuk mempermudah perhitungan maka data arus lalu lintas kendaraan perlu dilakukan penyeteraan satuan menjadi satuan kendaraan ringan (SKR). Maka dari itu akan ada faktor ekivalensi kendaraan ringan (EKR) yang nanti akan dikalikan dengan volume kendaraan yang sudah ada sesuai dengan kriteria faktor pengalinya masing-masing dan hasil perhitungan terdapat pada Tabel 3.

**2) Volume Kendaraan Eksisting**

Volume kendaraan eksisting yang ada pada Jalan Lenteng Agung ini cukup padat terutama pada saat jam sibuk yaitu pagi hari dan juga sore hari. Dimana masyarakat baru berangkat untuk beraktivitas dan juga sore hari ketika

kembali ke rumah masing-masing. Data volume kendaraan pada jam puncak dapat dilihat di Tabel 4.

Dari data volume kendaraan pada jam puncak tersebut untuk mendapatkan volume kendaraan jam puncak selama satu hari maka perlu dikalikan faktor LHRT yaitu 0,11. Dimana untuk mendapatkan volume kendaraan puncak untuk setahun maka dikalikan 365 hari. Untuk volume kendaraan per tahun dan juga pada ruas jalan yang lain dapat dilihat pada Tabel 5.

### 3) Analisis Kinerja Lalu Lintas

Dalam analisis kinerja lalu lintas akan dihitung kinerja lalu lintas dalam kondisi eksisting dan juga kondisi *flyover* sudah terbangun.

#### a. Analisis Pertumbuhan Lalu Lintas

Analisis pertumbuhan lalu lintas adalah hasil dari perhitungan peramalan (*forecasting*) volume kendaraan yang ditinjau selama umur rencana, dalam studi ini umur rencana adalah 30 tahun. Pertumbuhan kendaraan sendiri disesuaikan dengan presentase pertumbuhan kendaraan per tahun sesuai golongan kendaraan. Untuk SM 5,3%; KR 6,48%; KS -1,44%; KB 5,25%. Untuk perhitungan tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 6.

#### b. Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan dilakukan untuk mengetahui kapasitas dari jalan tinjauan, dalam ini yaitu jalan eksisting dan juga *flyover*, dimana nantinya akan dipakai dalam menentukan Derajat Kejenuhan tiap ruas jalan. Perhitungan kapasitas ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Perkotaan tahun 2014. Perhitungan kapasitas jalan dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

#### c. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan adalah untuk mengetahui perilaku dari ruas jalan yang ditinjau, dalam studi ini untuk mengetahui derajat kejenuhan jalan *eksisting* dan juga *flyover*. Untuk perhitungan derajat kejenuhan ruas jalan tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

#### d. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan kecepatan arus bebas dilakukan untuk mengetahui kecepatan masing-masing golongan kendaraan dengan asumsi tidak ada gangguan yang terjadi, sehingga kecepatan yang ditinjau adalah kecepatan sesuai kapasitas dari ruas jalan yang ditinjau. Perhitungan kecepatan arus bebas untuk ruas jalan lainnya bias Tabel 11 dan Tabel 12.

## IV. ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI

Pada perencanaan pembangunan suatu *flyover* dalam hal ini adalah *flyover*. Lenteng Agung – IISIP, Jakarta Selatan, perlu untuk dilakukan analisis kelayakan dari segi ekonomi dimana pada akhirnya untuk mengetahui apakah pembangunan proyek *flyover* ini bisa dikatakan layak atau tidak. Perbandingan yang digunakan untuk mengetahui kelayakannya adalah dengan membandingkan biaya yang dikeluarkan dengan keuntungan yang didapat setelah *flyover* tersebut dibangun.

### A. Analisis Biaya Operasional Kendaraan

#### 1) Kecepatan

Salah satu komponen atau variabel yang diperlukan dalam perhitungan biaya operasional kendaraan adalah kecepatan dari tiap golongan selain dari komponen-komponen biaya operasional yang lainnya. Untuk menentukan kecepatan sendiri dibutuhkan derajat kejenuhan (DJ) serta kecepatan arus bebas (VB) yang sudah dihitung pada pembahasan sebelumnya. Hasil dari kecepatan sendiri didapatkan dari pembacaan grafik sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Perkotaan 2014.

Berikut merupakan data kecepatan tempuh (km/jam) pada Tahun 2020 berdasarkan golongannya masing-masing ditunjukkan pada Tabel 13 dan Tabel 14.

#### 2) Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Metode Jasa Marga

Untuk perhitungan Biaya operasional dengan menggunakan metode jasa marga ini biaya gerak dan biaya diam di jumlahkan dan dipengaruhi oleh beberapa komponen sesuai dengan golongan kendaraan masing-masing dan juga kecepatan yang berbeda. Berikut ini adalah perkiraan untuk harga komponen masing-masing kendaraan berdasarkan golongannya. Untuk perhitungan arah lalu lintas dan golongan kendaraan tahun 2020 digunakan cara perhitungan yang sama, dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 15 dan Tabel 16.

#### 3) Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Metode Nd Lea

Untuk biaya operasional kendaraan golongan sepeda motor karena belum ada di pembahasan sebelumnya maka digunakan dimana nanti hasil dari sepeda motor akan dipakai sebagai penambahan biaya operasional kendaraan golongan I. Hasil dari kenaikan BOK tersebut akan ditambahkan kedalam nilai BOK golongan I. Berikut ini adalah hasil dari perhitungan BOK tahun 2020 akibat kendaraan sepeda motor, dapat dilihat pada Tabel 17 dan Tabel 18.

#### 4) Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Metode Clarkson H. Oglesby & R. Gary Hicks

Perhitungan BOK dengan [1] ini menggunakan nomogram yang nanti diplot untuk mendapatkan hasil pada perhitungan biaya berjalan dan juga biaya berdiam kendaraan. Dikarenakan kendaraan tersebut melewati perlintasan rel kereta, sehingga pada saat palang pintu tertutup otomatis kendaraan pun ikut berhenti dalam keadaan menyala lalu kendaraan mulai bergerak lagi setelah palang pintu terbuka. Hasil perhitungan Total BOK tahun 2020 [1] dapat dilihat pada Tabel 19. Setelah ditambahkan dengan BOK sepeda motor dan BOK [1], maka total BOK tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 20 dan Tabel 21.

#### 5) Analisis Penghematan Biaya Operasional Kendaraan

Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah hasil selisih atau perbandingan dari BOK *eksisting* dimana belum adanya *flyover* dengan BOK setelah *flyover* terbangun dimana diharapkan ada penghematan dari biaya yang dikeluarkan. Berikut ini adalah hasil perhitungannya penghematan pada tahun 2020.

$$\begin{aligned} \text{Total Saving} &= \text{Total Golongan} + \text{User cost} \\ &= (\text{Rp}10.182.727.587) + (\text{Rp}1.109.403.666) \end{aligned}$$

$$+ (\text{Rp}1.394.403.666) + \text{Rp}75.986.843 \\ = \text{Rp} 12.762.521.813$$

## B. Analisis Nilai Waktu (Time Value)

### 1) Perhitungan Tundaan

Perhitungan tundaan digunakan sebagai komponen penambah pada perhitungan waktu tempuh. Dikarenakan adanya perlintasan sebidang jalan raya dan rel kereta api maka akan ada waktu saat kendaraan harus berdiam saat palang pintu kereta tertutup sehingga akan terjadi tundaan. Untuk tundaan sendiri hanya dihitung pada kondisi eksisting dimana masih adanya perlintasan sebidang jalan raya dengan rel kereta api, untuk kondisi rencana *flyover* dianggap bahwa perlintasan sudah tidak ada sehingga tidak dihitung tundaannya. Metode yang digunakan untuk mendapatkan tundaan adalah *Shockwave Analysis*. Untuk perhitungan tundaan tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 22.

### 2) Perhitungan Waktu Tempuh Perjalanan (Travel Time)

Analisis waktu tempuh perjalanan ini digunakan sebagai salah satu komponen untuk bisa mendapatkan nilai waktu pemakai kendaraan. Dimana dengan adanya *flyover* nanti diharapkan bahwa nilai waktu yang dikeluarkan pengguna jalan bisa lebih sedikit dibanding sebelum adanya *flyover*. Untuk perhitungan waktu tempuh tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 23 dan Tabel 24.

### 3) Perhitungan Nilai Waktu

Untuk perhitungan nilai waktu ini metode yang digunakan yaitu metode PT. Jasa Marga (1990 – 1996). Data nilai waktu dasar dan nilai waktu minimum tersebut merupakan data dari Jasa Marga pada tahun 1996, maka dari itu perlu dilakukan kalibrasi untuk mendapatkan data yang lebih sesuai yaitu untuk tahun 2020. Faktor kalibrasi ini membandingkan antara kurs mata uang dollar amerika dengan mata uang rupiah. Dimana didapatkan faktor kalibrasinya yaitu sebesar 6.002 dengan nilai koreksi  $k$  sebesar 1.00 untuk wilayah DKI Jakarta. Nilai waktu sendiri adalah jumlah biaya yang dikeluarkan pengendara untuk menghemat waktu tempuh yang diperlukan. Pada perhitungan nilai waktu pertahun akan mengalami kenaikan nilai, untuk digunakan inflasi yang didapatkan berdasarkan kenaikan nilai inflasi rata-rata yang diperoleh dari Bank Indonesia dimana nilai rata-rata kenaikan inflasi sebesar 3,00%. Nilai waktu inflasi yang dipakai pada Tahun 2050 I = 2,428; Gol I = Rp 179.068; Gol IIA = Rp270.110; Gol IIB = Rp 200.651. Untuk menghitung biaya total nilai waktu tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 25 dan Tabel 26.

### 4) Analisis Penghematan Nilai Waktu

Analisis penghematan nilai waktu merupakan selisih dari hasil perhitungan nilai waktu rencana dimana sudah terbangun *Flyover* dengan nilai waktu eksisting sebelum adanya pembangunan *flyover*. Diharapkan ada penghematan yang didapatkan setelah terbangun *flyover*. Hasil penghematan nilai waktu tahun 2020 untuk Gol I = Rp 8.945.588.173; Gol IIA = Rp 2.288.470.739; Gol IIB = Rp 658.718.747; Total = Rp 11.892.777.659.

## C. Analisis Biaya Pembangunan Flyover

Biaya konstruksi pembangunan *flyover* ini didapat dari konsultan terkait yang akan menangani rencana pembangunan *flyover* tersebut. Berdasarkan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) untuk pembangunan *flyover* ini

didapatkan nilai pembangunan sebesar Rp 160.750.650.385.

Dengan umur rencana *flyover* ini yaitu untuk 30 tahun, maka perlu dilakukan pemeliharaan rutin setiap tahunnya. Biaya pemeliharaan per tahun sendiri diasumsikan sebesar 5% dari nilai pembangunan yaitu sebesar Rp 8.037.532.519.

### 1) Biaya Pembebasan Lahan

Perkiraan biaya pembebasan lahan didapatkan dari luas lahan yang perlu pembebasan yang didapat dari owner terkait lalu dikalikan dengan Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) di area dimana akan dibangunnya *flyover*, yaitu pada Jalan Raya Lenteng Agung, Jakarta Selatan.

- Harga Tanah per meter	= Rp 2.508.000
- Harga Bangunan per meter	= Rp 1.516.000
- Luas lahan Pembebasan	= 3897 m
- Harga Tanah	= Rp 2.508.000 x 3897 m
	= Rp 9.773.676.000
- Harga Bangunan	= Rp 1.516.000 x 3897 m
	= Rp 5.907.852.000

### Total Biaya Pembebasan Lahan

$$= \text{Rp} 9.773.676.000 + \text{Rp} 5.907.852.000 \\ = \text{Rp} 15.681.528.000$$

## D. Analisis Kelayakan Ekonomi

Analisis kelayakan ekonomi dilakukan dengan perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR) dimana membandingkan penghematan biaya *Present Worth Benefit* dengan biaya pembangunan atau pengeluaran *Present Worth Cost*. Lalu juga dengan perhitungan *Net Present Value* (NPV) dimana adalah selisih dari penghematan biaya *Present Worth Benefit* dengan biaya pembangunan atau pengeluaran *Present Worth Cost*.

### 1) Analisis Benefit Cost Ratio (BCR)

Untuk menghitung *Benefit Cost Ratio* (BCR) dibutuhkan biaya pembangunan dan juga biaya pemeliharaan dari *flyover* selama umur rencana. Juga memperhitungkan nilai inflasi selama umur rencana yaitu 30 tahun serta rata-rata tingkat suku bunga dari Bank Indonesia sebesar 5,30%. Dari perhitungan didapatkan:

$$\text{Total Present Worth Cost} = \text{Rp} 350.909.930.036 \\ \text{Total Present Worth Benefit} = \text{Rp} 1.320.758.154.128 \\ \text{Benefit Cost Ratio (BCR)} \\ = \text{Benefit/Cost} \\ = \text{Rp} 1.320.758.154.128 / \text{Rp} 350.909.930.036 \\ = 3,763$$

Dengan begitu didapatkan BCR 3,763 > 1, sehingga sesuai dengan persyaratan yaitu nilai BCR > 1, maka pembangunan *flyover* ini dapat dikatakan layak secara ekonomi.

### 2) Analisis Net Present Value (NPV)

Untuk analisis *Net Present Value* ini data yang digunakan sama dengan perhitungan ada *Benefit Cost Ratio*. Dimana untuk perhitungan NPV ini, *Present Worth Benefit* diselisihkan dengan *Present Worth Cost*. Sama halnya dengan BCR, NPV sendiri juga untuk menentukan kelayakan dari segi ekonomi. Dari perhitungan didapatkan:

$$\text{Total Present Worth Cost} = \text{Rp} 350.909.930.036 \\ \text{Total Present Worth Benefit} = \text{Rp} 1.320.758.154.128 \\ \text{Net Present Value (NPV)} \\ = \text{Benefit - Cost} \\ = \text{Rp} 1.320.758.154.128 - \text{Rp} 350.909.930.036 \\ = \text{Rp} 969.848.224.093$$

Dengan begitu didapatkan NPV Rp 969.848.224.093 > 0, sehingga sesuai dengan persyaratan yaitu nilai NPV > 0,

maka pembangunan *flyover* ini dapat dikatakan layak secara ekonomi.

#### V. KESIMPULAN / RINGKASAN

1. Dari analisis volume kendaraan yang melintas didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (DJ) pada kondisi tahun pertama (2020) untuk jalan *eksisting* sebagai berikut:

- Arah Depok – Ps Minggu = 1,15
- Arah Ps Minggu – Depok = 1,07
- Arah Depok – Depok = 0,26
- Arah Ps Minggu – Ps Minggu = 0,38

Sedangkan untuk nilai Derajat Kejenuhan (DJ) pada tahun pertama (2020) kondisi rencana mengalami penurunan sebagai berikut:

- Arah Depok – Ps Minggu = 0,96
- Arah Ps Minggu – Depok = 0,81
- Arah Depok – Depok = 0,25
- Arah Ps Minggu – Ps Minggu = 0,36

2. Berdasarkan perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk mendapatkan perbandingan nilai BOK sebelum adanya *flyover* dan setelah adanya *flyover* didapatkan penghematan nilai BOK pada tahun 2021 yaitu sebesar Rp 238.429.839. Lalu untuk penghematan nilai waktu yang didapatkan pada tahun 2021 yaitu sebesar Rp 7.840.539.419. Sehingga total nilai

penghematan pada tahun 2021 didapatkan sebesar Rp 8.078.969.258.

3. Untuk analisis kelayakan ekonomi yang didapatkan dari perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*) didapatkan nilai BCR yaitu 3,763 ( $BCR > 1$ ). Lalu untuk perhitungan dari NPV (*Net Present Value*) didapatkan nilai NPV yaitu Rp 969.848.224.093 ( $NPV > 1$ ). Sehingga baik nilai BCR maupun NPV telah memenuhi syarat dan dapat dikatakan layak dari segi ekonomi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin memberikan ucapan terima kasih kepada Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, PT. Disiplan Consult, Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi DKI Jakarta, dan Laboratorium Perhubungan Departemen Teknik Sipil ITS yang telah membantu untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penyusunan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. . Oglesby and H. R.G, *Teknik Jalan Raya*, 4th ed. Jakarta: Erlangga, 1992.
- [2] B. P. D. Jakarta, *Jumlah Penduduk Di Provinsi DKI, Jakarta*. Jakarta: BPS Provinsi DKI Jakarta, 2017.
- [3] P. R. Indonesia, *Undang-Undang Nomor 23 Tahun. (2007). Tentang Perkerataapian*. Jakarta, 2007.
- [4] B. P. S. P. D. Jakarta, *Statistik Transportasi DKI Jakarta*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2018.