# STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LAYANG (*FLYOVER*) DI RUAS JALAN LIMA PULUH-ASAHAN DARI SEGI LALU LINTAS DAN EKONOMI

Novia Octanova Manihuruk, Istiar dan Cahya Buana.
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: istiar@ce.its.ac.id ; cahya@ce.its.ac.id

***Abstrak*** **– Lima Puluh sebagai salah satu kota yang terletak di Jalan Lintas Sumatera, yang mana terdapat perlintasan sebidang antara jalan raya dan jalan rel memicu rawannya kemacetan di ruas jalan tersebut. Salah satu usaha pemerintah dalam menangani permasalahan tersebut yaitu dengan mengadakan pembangunan jalan layang (*flyover*). Jalan layang diharapkan bisa mengatasi kemacetan pada perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalan rel tersebut. Studi kelayakan pembangunan *flyover* di jalan Lima Puluh-Asahan dari segi lalu lintas mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dan dari segi ekonomi ditentukan berdasarkan nilai rasio terhadap penghematan Biaya Operasi Kendaraan (BOK). BOK dianalisis pada saat kondisi eksisting dan kondisi rencana dengan menggunakan metode Jasa Marga. Hasil analisis menunjukkan DS pada jalan eksisting sebesar 0,555 di tahun 2014, sedangkan DS sesudah ada *flyover* sebesar 0,929 di tahun 2037. Saving yang terjadi sebesar Rp 653.178.762.302,39. Penghematan total (NPV) sebesar Rp 495.596.022.880,58 (NPV>0) dan nilai BCR sebesar 4,145 (BCR>1), proyek dinyatakan layak dilaksanakan.**

**Kata Kunci: *Flyover*, kemacetan, studi kelayakan.**

## I. PENDAHULUAN

Sehubungan dengan kemacetan lalu lintas pada perlintasan sebidang antara jalan dan jalur kereta api di Jalan Lima Puluh – Asahan, yang mana akan berpengaruh bagi pertumbuhan ekonomi masyarakat di daerah tersebut, maka perlu diperhatikan kembali bagaimana penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu lintas pada perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur rel kereta api.

Menurut pasal 114, Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, pada perlintasan sebidang antara jalur kereta api dan jalan, pengemudi kendaraan wajib:

a. berhenti ketika sinyal sudah berbunyi, palang pintu kereta api sudah mulai ditutup, dan/atau ada isyarat lain;
b. mendahulukan kereta api; dan
c. memberikan hak utama kepada kendaraan yang lebih dahulu melintasi rel.

Dengan demikian sudah menjadi ketentuan jika kereta api lebih diprioritaskan untuk lewat dibandingkan kendaraan bermotor dan pengguna jalan.

Kemacetan (tundaan) yang sering terjadi di ruas jalan tersebut juga diakibatkan oleh banyaknya jumlah kendaraan yang melintas dan penutupan palang kereta api. Jika ditinjau dari segi ekonomi, tundaan yang dialami ketika terjadi macet merupakan suatu biaya (*cost*) yang harus dibayar oleh pengguna jalan. Dan jika ditinjau dari segi waktu, pengguna jalan harus menghabiskan lebih banyak waktu untuk sampai ke tempat tujuan. Hal – hal inilah yang menyebabkan perlunya penanganan yang serius terhadap kondisi di ruas jalan Lima Puluh – Asahan ini. Salah satu usaha pemerintah di dalam menangani permasalahan – permasalahan tersebut yaitu dengan mengadakan pembangunan jalan layang (*flyover*). Jalan layang diharapkan bisa mengatasi kemacetan pada perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalan rel tersebut. Dengan demikian potensi kemacetan tersebut dapat dikurangi.

Perlu pengamatan untuk layak tidaknya jalan layang (*flyover*) tersebut dibangun di perlintasan sebidang tersebut. Untuk itu, dalam Tugas Akhir ini penulis akan melakukan studi kelayakan terhadap pembangunan jalan layang (*flyover*) di ruas jalan Lima Puluh – Asahan ditinjau berdasarkan aspek lalu lintas dan ekonomi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Persimpangan Sebidang Tak Bersinyal (*Unsignalized Intersection)*

"Persimpangan sebidang adalah suatu persimpangan dimana dua atau lebih jalan besimpangan satu sama lain, dengan tiap jalan (kaki persimpangan) mengarah keluar dari sebuah persimpangan dan membentuk pola persinggungan " (Khisty dan Lall, 2003) [3].

### B. Peramalan Volume Lalu Lintas Kendaraan (*Forecasting*)

Dalam tugas akhir ini, metode yang digunakan dalam peramalan adalah metode Regresi Linier dengan menggunakan data jumlah kendaraan. Dengan metode regresi linier akan diperoleh persamaan garis linier dengan data telah ada. Dalam persamaan linier yang dihasilkan, terdapat hubungan fungsional antara variabel-variabelnya. Jumlah kendaraan dinyatakan sebagai variabel tidak bebas

dengan notasi *Y* dan tahun dinyatakan sebagai variabel bebas dengan notasi *X*. Sedangkan harga untuk koefisien a dan b dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut :

$$a = \frac{\left(n\sum xy - \sum x\sum y\right)}{\left(n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2\right)}$$

$$b = \frac{\left(\sum y - a^*\sum x\right)}{n}$$

$$r = \frac{\left(n\sum xy - \sum x\sum y\right)}{\sqrt{\left(n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2\left(n\sum y^2 - \left(\sum y\right)^2\right)\right)}}$$

Dimana : a dan b = koef. regresi
Y = variabel tidak bebas (jumlah penduduk,PDRB)
X = variabel bebas; n = jumlah data

Dalam memudahkan perhitungan analisa tersebut digunakan program komputer Microsoft Office Excel.

C. Jalan Luar Kota

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997), dalam menentukan kinerja jalan luar kota, harus dicari beberapa variabel antara lain sebagai berikut:

- Kecepatan arus bebas, FV;
- Kapasitas, C; dan
- Derajat Kejenuhan, DS [1].

D. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan mengacu pada metode Jasa Marga. Berdasarkan Modul Ajar Ekonomi Jalan Raya 2006, dalam metode ini terbagi ke dalam beberapa kategori komponen BOK antara lain sebagai berikut:

1. Konsumsi bahan bakar
2. Konsumsi minyak pelumas
3. Konsumsi ban
4. Pemeliharaan (suku cadang)
5. Pemeliharaan (jam kerja mekanik)
6. Depresiasi
7. Bunga modal
8. Asuransi [2].

E. Nilai Waktu

Nilai Waktu adalah nilai dari waktu yang terbuang pada saat berkendara sebagai bagian dari analisis ekonomi transportasi. Nilai ini meningkat menurut bertambahnya lama waktu perjalanan. Dalam ekonomi transportasi, analisis terhadap suatu proyek transportasi salah satunya adalah penghematan waktu.

Nilai waktu dasar diambil dari nilai waktu pada beberapa studi. (Modul Ajar Ekonomi Jalan Raya, 2006) [2].

F. Analisa Kelayakan Ekonomi

Evaluasi ekonomi mencakup evaluasi kelayakan pembangunan jalan dengan memperhitungkan nilai – nilai sebagai berikut :

a. Benefit Cost Ratio (BCR)

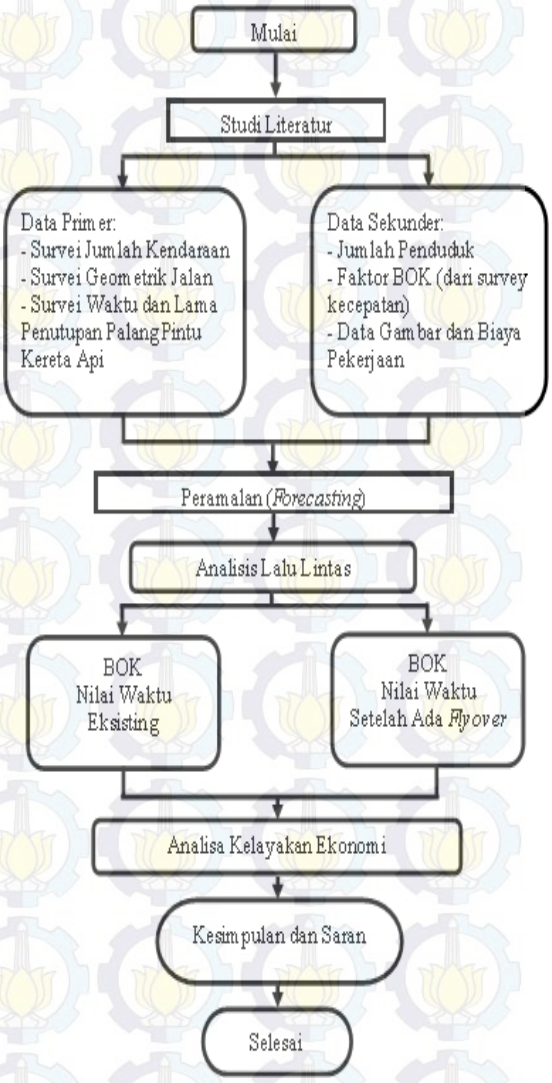
$$B/C = \frac{Benefit}{Cost}$$

Benefit = penghematan biaya operasi kendaraan, penghematan nilai waktu.
Cost = biaya pembangunan jalan.

b. Net Present Value (NPV)
NPV = Benefit – Cost

## III. METODOLOGI

Bagan alir dalam pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 1.

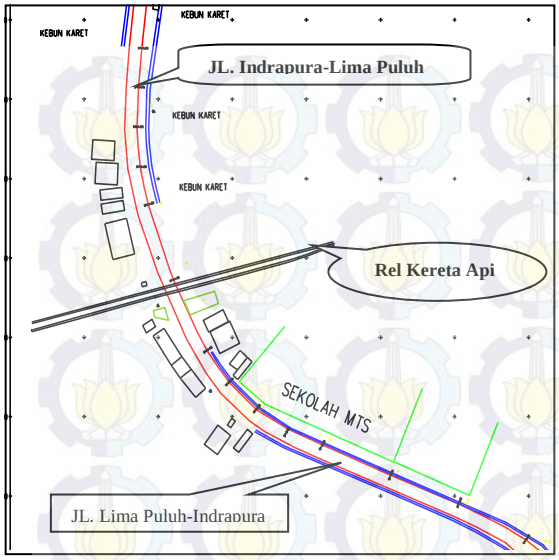



Gambar 1. Diagram alir metodologi pengerjaan tugas akhir

Data kondisi eksisting jalan dapat dilihat pada gambar 2.

Karakreristik jalan yang ada adalah sebagai berikut:

- Tipe Jalan:2 Jalur 2 Arah tanpa median
- Lebar Jalan : 7 m
- Lebar bahu kiri kanan : 2 m
- Panjang Jalan : 0.850 Km

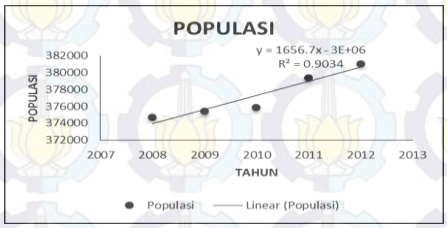



Gambar 2. Kondisi eksisting jalan

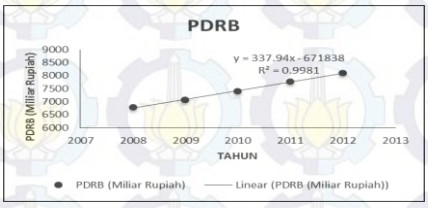
## IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### A. Peramalan (Forecasting)

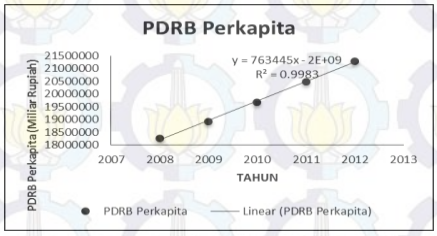
Untuk menentukan pertumbuhan lalu lintas pada tahun mendatang di kota Lima Puluh Kab. Batu Bara ini, maka data pertumbuhan penduduk, data PDRB, dan data PDRB Perkapita digunakan sebagai dasar perhitungan ataupun peramalan Analisa ini menghasilkan persamaan regresi linier yang dapat dilihat pada gambar 3.




(a)




(b)




(c)

Gambar 3. Grafik persamaan linier untuk (a) jumlah pemduduk, (b) PDRB dan (c) PDRB Perkapita

### B. Faktor Pertumbuhan Kendaraan

Untuk mengetahui faktor pertumbuhan lalu lintas digunakan data pertumbuhan jumlah penduduk, data Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) dan PDRB Perkapita karena berpengaruh pada pertumbuhan lalu lintas pada tahun rencana dengan asumsi bahwa faktor pertumbuhan lalu lintas sama dengan pertumbuhan jumlah penduduk, PDRB dan PDRB Perkapita.

### C. Komposisi Kendaraan Bermotor

Komposisi lalu lintas dihitung berdasarkan hasil survei langsung di lapangan dengan perhitungan jumlah dari tiap jenis kendaraan dibagi dengan jumlah total kendaraan dikalikan 100% maka diperoleh komposisi lalu lintas kendaraan bermotor. Jumlah kendaraan sampai tahun rencana dapat dihitung. Data jumlah kendaraan/jam berdasarkan jenis kendaraan pada peak hour dapat dilihat pada Tabel 1. Data perhitungan komposisi lalu lintas kendaraan bermotor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Data Jumlah Kendaraan Berdasarkan Jenis Kendaraan pada Peak Hour dalam satuan Kendaraan/Jam

| Jenis | LV | MHV | LB | LT | MC | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IND-LIM | 143 | 22 | 7 | 140 | 267 | 579 |

| Jenis | LV | MHV | LB | LT | MC | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LIM-IND | 181 | 18 | 8 | 86 | 287 | 580 |

Tabel 2. Tabel Komposisi Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (dalam %)

| Komposisi | LV | MHV | LB | LT | MC | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IND-LIM | 24,70 | 3,80 | 1,21 | 24,18 | 46,11 | 100,00 |

| Komposisi | LV | MHV | LB | LT | MC | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LIM-IND | 31,21 | 3,10 | 1,38 | 14,83 | 49,48 | 100,00 |

Dari analisa di atas didapat hasil jumlah kendaraan hingga tahun rencana dalam satuan kendaraan/jam. Untuk memperoleh hasil dalam satuan kendaraan per hari, maka perlu dibagi dengan faktor-k, dengan nilai 0,11.

### D. Analisa Lalu Lintas Eksisting

Hasil analisa kapasitas jalan eksisting adalah sebagai berikut:

C = 3100 x 1,00 x 0,94 x 0,95 = 2768,3 smp/jam

Dan hasil analisa kapasitas jalan rencana (*flyover*) adalah berikut:

C = 3100 x 1,00 x 0,94 x 0,95 = 2768,3 smp/jam

Dengan data lalu lintas dan kapasitas yang telah diperoleh serta dengan menggunakan program bantu Kaji, maka dapat diketahui kinerja ruas Jalan Lima Puluh-Asahan pada tahun 2014 yaitu sebagai berikut:

1. Dari total kedua arah Indrapura-Lima Puluh dan Lima Puluh-Indrapura
   Arus lalu lintas pada ruas jalan = 1995 pcu/h dengan DS = 0,703; Kecepatan aktual = 40,43 Km/h; Travel Time = 75,6751 detik.
2. Untuk waktu setiap penutupan palang pintu perlintasan kereta api rata-rata adalah 1,03 menit = 61,87 detik.

Panjang dan lama antrian diperoleh dari survei langsung dengan mengukur panjang antrian yang terjadi ketika kereta api melintas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Panjang dan Lama Antrian Waktu Kereta Api Melintas

| Waktu Pukul | Panjang Antrian (Meter) | | Lama Penutupan (Menit) |
|---|---|---|---|
| | LIM-IND | IND-LIM | |
| 5:12:00 | 72 | 36 | 02,00 |
| 6:20:00 | 137 | 190 | 02,30 |
| 7:05:00 | 76 | 88 | 01,49 |
| 8:07:00 | 64 | 45 | 00,40 |
| 8:55:00 | 34 | 45 | 00,44 |
| 9:21:00 | 104 | 88 | 01,53 |
| 10:53:00 | 65 | 60 | 01,14 |
| 11:40:00 | 157 | 135 | 00,57 |
| 11:41:00 | 202 | 54 | 00,33 |
| 13:10:00 | 63 | 58 | 00,55 |
| 13:55:00 | 157 | 15 | 00,49 |
| 15:55:00 | 46 | 45 | 00,44 |
| 15:54:00 | 64 | 110 | 01,36 |
| 17:56:00 | 78 | 53 | 01,56 |
| 18:16:00 | 132 | 30 | 01,01 |
| 18:42:00 | 36 | 35 | 00,30 |
| 20:16:00 | 12 | 125 | 00,47 |
| 20:32:00 | 93 | 130 | 02,18 |
| | | | 18,56 |

Kondisi rencana (*flyover*) adalah sebagai berikut:
Lebar jalan kondisi eksisting : 7 m
Lebar bahu kanan kiri : 2 m
Panjang jalan : 0,850 Km

Dengan data lalu lintas yang ada dan dengan menggunakan program Kaji diperoleh Kinerja ruas jalan layang (*flyover*) pada tahun 2014 dengan data sebagai berikut:

Arus lalu lintas pada ruas jalan = 1995 pcu/h dengan DS = 0,703; Kecepatan aktual = 40,43 Km/h; Travel Time = 75,6751 detik.

Hasil analisa kondisi eksisting dan rencana dengan program bantu kaji dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Derajat Kejenuhan, Kecepatan dan Travel Time

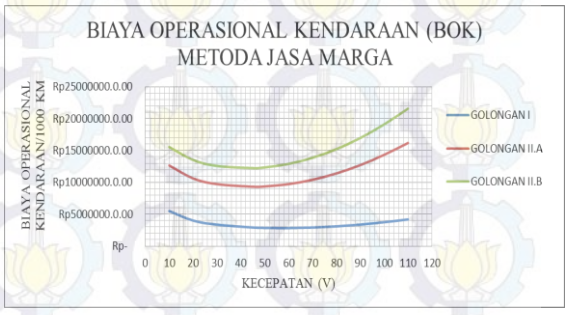
| Tahun | DS | Kecepatan Aktual (km/h) | Travel Time (detik) |
|---|---|---|---|
| 2014 | 0.555 | 45.22 | 67.667 |
| 2015 | 0.572 | 44.67 | 68.494 |
| 2016 | 0.588 | 44.14 | 69.316 |
| 2017 | 0.604 | 43.63 | 70.122 |
| 2018 | 0.62 | 43.13 | 70.941 |
| 2019 | 0.635 | 42.62 | 71.786 |
| 2020 | 0.65 | 42.17 | 72.563 |
| 2021 | 0.666 | 41.63 | 73.499 |
| 2022 | 0.681 | 41.15 | 74.346 |
| 2023 | 0.699 | 40.57 | 75.419 |
| 2024 | 0.716 | 40.03 | 76.432 |
| 2025 | 0.732 | 39.51 | 77.441 |
| 2026 | 0.751 | 38.92 | 78.622 |
| 2027 | 0.766 | 38.41 | 79.662 |
| 2028 | 0.783 | 37.89 | 80.753 |
| 2029 | 0.799 | 37.37 | 81.874 |
| 2030 | 0.815 | 36.85 | 83.032 |
| 2031 | 0.832 | 36.30 | 84.286 |
| 2032 | 0.847 | 35.82 | 85.407 |
| 2033 | 0.864 | 35.06 | 87.265 |
| 2034 | 0.88 | 34.34 | 89.086 |
| 2035 | 0.895 | 33.64 | 90.937 |
| 2036 | 0.91 | 32.93 | 92.910 |
| 2037 | 0.929 | 32.09 | 95.347 |

## V. ANALISA KELAYAKAN EKONOMI

### A. Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Besarnya biaya operasional kendaraan (BOK) masing-masing kendaraan per 1000 km dari berbagai macam kecepatan adalah dengan memasukkan harga dari masing-masing komponen tiap jenis kendaraan serta dari persamaan BOK yang akan digunakan, maka dapat dihitung nilai BOK untuk masing-masing kecepatan.

Sehingga dengan memasukan besarnya kecepatan kendaraan dan besarnya volume lalu lintas yang didapat dari output KAJI, didapatkan BOK eksisting dan BOK rencana dengan menarik kecepatan pada gambar 4. grafik BOK, maka didapat nilai BOK untuk masing-masing jenis kendaraan.




Gambar 4. Hasil Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Penutupan palang pintu kereta api di perlintasan Lima Puluh memungkinkan kendaraan mengurangi kecepatan saat mendekati persimpangan dan kemudian mempercepat ke kecepatan yang lebih tinggi ketika palang pintu dibuka. Gerakan-gerakan ini menambah biaya operasional kendaraan. Hasil analisa penambahan biaya akibat stop and go dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai BOK Akibat Stop and Go Tahun 1975

| Kecepatan pada Bagian yang Lebih Lambat (mph) | Kecepatan pada Bagian yang Lebih Cepat (mph) | BOK/1000km (US$) |
|---|---|---|
| 0 | 5 | 0,55 |
| 0 | 10 | 1,20 |
| 0 | 15 | 2,50 |
| 0 | 20 | 3,80 |
| 0 | 30 | 7,20 |
| 0 | 40 | 10,45 |
| 0 | 50 | 13,80 |
| 0 | 60 | 16,90 |
| 0 | 70 | 20,50 |
| Faktor Pengali | Truk Unit-Tunggal | 2,4 |
| | Truk Diesel | 8,0 |
| 1 USD | 12866,4 | IDR |
| SUKU BUNGA | 7,75 | % |

Hasil analisa saving BOK per tahun dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Saving BOK Per Tahun

| Tahun | BOK Eksisting | BOK Rencana | Saving |
|---|---|---|---|
| 2014 | Rp 55,917,143,969.35 | Rp 16,853,250,807.79 | Rp 39,063,893,161.56 |
| 2015 | Rp 58,584,831,871.43 | Rp 17,504,247,525.74 | Rp 41,080,584,345.69 |
| 2016 | Rp 61,326,351,823.78 | Rp 18,040,755,518.16 | Rp 43,285,596,305.62 |
| 2017 | Rp 64,157,120,681.08 | Rp 18,759,499,649.33 | Rp 45,397,621,031.75 |
| 2018 | Rp 67,080,095,329.86 | Rp 19,467,491,845.72 | Rp 47,612,603,484.14 |
| 2019 | Rp 70,099,678,090.14 | Rp 20,127,741,872.90 | Rp 49,971,936,217.23 |
| 2020 | Rp 73,241,001,942.01 | Rp 20,788,368,746.19 | Rp 52,452,633,195.82 |
| 2021 | Rp 76,466,447,241.43 | Rp 21,458,685,082.05 | Rp 55,007,762,159.38 |
| 2022 | Rp 79,816,701,657.02 | Rp 22,126,311,709.59 | Rp 57,690,389,947.43 |
| 2023 | Rp 83,280,524,806.18 | Rp 22,814,623,891.62 | Rp 60,465,900,914.56 |
| 2024 | Rp 86,876,736,770.39 | Rp 23,498,746,973.11 | Rp 63,377,989,797.28 |
| 2025 | Rp 90,644,412,106.37 | Rp 24,200,704,575.80 | Rp 66,443,707,530.58 |
| 2026 | Rp 94,513,431,539.62 | Rp 24,903,738,551.84 | Rp 69,609,692,987.78 |
| 2027 | Rp 98,552,821,976.09 | Rp 25,579,718,942.94 | Rp 72,973,103,033.15 |
| 2028 | Rp 102,829,484,996.20 | Rp 26,305,295,266.16 | Rp 76,524,189,730.04 |
| 2029 | Rp 107,265,739,730.92 | Rp 27,018,793,550.23 | Rp 80,246,946,180.68 |
| 2030 | Rp 111,854,072,089.70 | Rp 27,727,633,853.93 | Rp 84,126,438,235.78 |
| 2031 | Rp 116,642,368,793.92 | Rp 28,415,748,675.17 | Rp 88,226,620,118.75 |
| 2032 | Rp 121,751,339,733.75 | Rp 29,143,329,324.04 | Rp 92,608,010,409.71 |
| 2033 | Rp 126,918,323,208.35 | Rp 30,264,569,984.15 | Rp 96,653,753,224.19 |
| 2034 | Rp 131,836,420,361.58 | Rp 30,736,942,040.76 | Rp 101,099,478,320.82 |
| 2035 | Rp 137,217,530,765.15 | Rp 31,523,810,390.45 | Rp 105,693,720,374.70 |
| 2036 | Rp 142,795,016,323.70 | Rp 32,331,470,447.62 | Rp 110,463,545,876.08 |
| 2037 | Rp 148,279,483,576.72 | Rp 33,177,164,436.62 | Rp 115,102,319,140.10 |
| TOTAL | Rp 2,307,947,079,384.73 | Rp 592,768,643,661.93 | Rp 1,715,178,435,722.80 |

(sumber: perhitungan)

B. Analisis Nilai Waktu

Besarnya nilai waktu berbeda-beda menurut jenis kendaraan dan lokasi studi. Untuk perhitungan analisa nilai waktu pada tugas akhir ini menggunakan PT. Jasa Marga (1990-1996) dengan rumus sebagai berikut.

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

Nilai K adalah faktor koreksi dengan asumsi bahwa nilai waktu tersebut hanya berlaku untuk daerah Medan dan sekitarnya. Nilai waktu kendaraan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai Waktu Kendaraan (Rp/Jam/Kend)

| Jenis Kendaraan | Nilai K x Nilai Waktu Dasar | Nilai Waktu Minimum | Nilai Waktu Pakai |
|---|---|---|---|
| **Gol I** | 5652,02 | 6000 | 6000 |
| **Gol IIA** | 8525,64 | 9051 | 9051 |
| **Gol IIB** | 6333,28 | 6723 | 6723 |

Nilai waktu adalah hasil kali lama waktu antrian dengan jumlah antrian per kejadian penutupan perlintasan dan nilai waktu. (Adolf,1990) [4]. Total keseluruhan nilai waktu pada penutupan palang pintu kereta api sebagai nilai waktu pada tahun 2014. Perkiraan nilai waktu pada tahun mendatang didasarkan pada persentase rata-rata pertumbuhan PDRB tahun 2009 sampai 2013 adalah 0,4002%. Hasil analisa perkiraan nilai waktu hingga tahun rencana dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8.** Perhitungan Nilai Waktu

| Tahun | Nilai Waktu |
|---|---|
| 2014 | Rp 169,379,217.05 |
| 2015 | Rp 170,056,988.10 |
| 2016 | Rp 170,737,471.24 |
| 2017 | Rp 171,420,677.34 |
| 2018 | Rp 172,106,617.29 |
| 2019 | Rp 172,795,302.03 |
| 2020 | Rp 173,486,742.54 |
| 2021 | Rp 174,180,949.85 |
| 2022 | Rp 174,877,935.03 |
| 2023 | Rp 175,577,709.20 |
| 2024 | Rp 176,280,283.52 |
| 2025 | Rp 176,985,669.18 |
| 2026 | Rp 177,693,877.45 |
| 2027 | Rp 178,404,919.61 |
| 2028 | Rp 179,118,807.01 |
| 2029 | Rp 179,835,551.03 |
| 2030 | Rp 180,555,163.10 |
| 2031 | Rp 181,277,654.70 |
| 2032 | Rp 182,003,037.35 |
| 2033 | Rp 182,731,322.62 |
| 2034 | Rp 183,462,522.13 |
| 2035 | Rp 184,196,647.52 |
| 2036 | Rp 184,933,710.53 |
| 2037 | Rp 185,673,722.89 |

(sumber: perhitungan)

C. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR)

Tujuan analisa BCR adalah sebagai salah satu parameter kelayakan pada pembangunan *flyover* Jalan Lima Puluh-Asahan yang diperoleh dengan membandingkan semua benefit dengan biaya yang dikeluarkan pada pembangunan *flyover*.

Biaya pembangunan *flyover* = Rp 46.141.710.589,-

Biaya pemeliharaan jalan diasumsikan 10% dari biaya pembangunan jalan layang.

Biaya pemeliharaan sebesar= Rp 4.614.171.058,90,- dan mengalami inflasi sebesar 12,326% (sumber: www.bps.go.id) setiap tahunnya.

Dari hasil BCR metode *present worth* dengan tingkat suku bunga 7,75% (sumber: www.bi.go.id), didapat hasil sebagai berikut:

Present Worth Benefit: Rp 653.178.762.302,39

Present Worth Cost: Rp 157.582.739.421,80

$$BCR = \frac{\text{Rp } 653{,}178{,}762{,}302.39{,}-}{\text{Rp } 157{,}582{,}739{,}421.80{,}-} = 4.145$$

D. Analisis Net Present Value (NPV)

Net Present Value sebagai salah satu parameter kelayakan selain analisis Benefit Cost Ratio diatas. Net Present Value diperoleh dari selisih semua manfaat dengan semua pengeluaran.

Dari hasil NPV Present Worth dengan tingkat suku bunga 7,75% didapat hasil sebagai berikut:

Present Worth Benefit: Rp 653.178.762.302,39

Present Worth Cost: Rp 157.582.739.421,80

NPV

= Rp 653.178.762.302,39 - Rp 157.582.739.421,80

= Rp 495.596.022.880,58

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis perencanaan pembangunan *flyover* diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi karakteristik perlintasan sebelum pembangunan *flyover* adalah adanya perlintasan sebidang antara jalan raya dengan rel kereta api dengan waktu tunggu setiap kereta api melintas rata-rata 1,03 menit atau 61,87 detik dengan DS = 0,555 pada tahun 2014, sedangkan sesudah pembangunan *flyover*, semua kendaraan dari arah Indrapura maupun dari arah Lima Puluh naik melewati *flyover* sehingga jalan raya dan jalur kereta api tidak sebidang dengan nilai DS = 0,929 pada tahun 2037.
2. Saving yang terjadi pada proyek pembangunan *flyover* pada perlintasan jalan kereta api di Lima Puluh-Asahan sebesar Rp 653.178.762.302,39.
3. Secara ekonomi, jumlah penghematan total (NPV) sebesar Rp 495.596.022.880,58 (NPV>0) dan nilai BCR sebesar 4,145 (BCR>1). Sehingga dari segi ekonomi pembangunan *flyover* pada perlintasan sebidang di ruas Jalan Lima Puluh-Asahan dinyatakan layak.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis kelayakan *Flyover* pada ruas jalan Lima Puluh-Asahan yang ditinjau dari segi ekonomi dinyatakan layak dibangun. Untuk menghindari kemacetan akibat adanya pembangunan *flyover*, maka perlu dibuat jalan darurat untuk kendaraan atau pengalihan jalan lewat jalur alternatif.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Yayasan Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

[2] Kartika, A.A.G. 2006. *Buku Ajar Mata Kuliah Ekonomi Jalan Raya*, Program S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP, Surabaya.

[3] Khisty, C. J. dan Lall, B. K., (2005), *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi (Jilid 1)*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

[4] May, Adolf D. 1990. *Traffic Flow Fundamentals*. Prentice Hall. New Jersey