

**STUDI KELAYAKAN TEKNIS DAN EKONOMI
SIMPANG TAK SEBIDANG KOTA PEKANBARU
(Studi Kasus : Persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. Riau)**

Mhd. Islah

Program Studi Pasca Sarjana Teknik Sipil Universitas Riau

Jalan HR. Soebrantas Panam Pekanbaru

E-mail : iingislah95@gmail.com

Abstrak

Semakin padat dan ramainya kendaraan di Kota Pekanbaru semakin tak sebanding dengan pelebaran jalan yang dilakukan pemerintah. Alhasil, kemacetan di setiap persimpangan, terus mengancam. Di beberapa ruas jalan seperti Jalan Soekarno-Hatta dan Jalan Riau, hampir setiap pagi dan sore hari selalu terjadi kemacetan panjang. Hal ini tidak dapat dihindari karena kondisi jalan tidak bisa menampung jumlah kendaraan. Untuk itu persimpangan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau dijadikan suatu daerah kajian dampak kemacetan terhadap aktifitas kendaraan, karena jalan tersebut saat ini sudah terjadi kemacetan, kecelakaan, antrian, tundaan dan lain sebagainya. Hipotesa awal adalah perencanaan persimpangan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau yang semula persimpangannya sebidang menjadi persimpangan tidak sebidang dengan membangun *fly over* dan juga adanya rencana pemerintah Kota Pekanbaru untuk membangun *fly over* di beberapa titik persimpangan, salah satunya Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau. Metodologi penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah studi pendahuluan, survey pendahuluan, survey manual dan kompilasi data. Studi pendahuluan adalah menentukan parameter data yang akan disurvei dan juga menentukan metode yang diperlukan untuk mengumpulkan data dimaksud. Survey pendahuluan adalah survey pada skala kecil yang dilakukan sebelum survey besar. Survey manual adalah untuk mendapatkan gambaran mengenai kondisi lalu lintas di persimpangan jalan Soekarno Hatta – jalan Riau dilakukan perhitungan lalu lintas. Kompilasi data adalah suatu proses pengumpulan data dan pengolahan data untuk mendapatkan hasil akhir berupa data setengah matang yang siap untuk diolah pada tahap analisis.

Kata Kunci : Analisa Teknis dan Ekonomi, Derajat Kejenuhan, Simpang Tak Sebidang

Abstract

The more dense and crowded vehicles in the city of Pekanbaru increasingly comparable to road widening by the government. As a result, traffic jams at every intersection, continue to threaten. On some roads like Soekarno-Hatta street and Riau street, almost every morning and evening always happen a long traffic jam. This is unavoidable because of the road conditions can not accommodate the number of vehicles. For the crossroads Soekarno Hatta - Riau road used as a study area the impact of congestion on the activities of the vehicle, because the road is now happening congestion, accidents, queues, delays and so forth. The initial hypothesis is planning a

crossroads Soekarno Hatta - Riau original road junction intersection plot becomes not a plot to build a flyover at some point of intersection, one way Soekarno Hatta – Riau street. The research methodology used in this study are a preliminary study, preliminary surveys, user surveys and data compilation. Preliminary study is to determine the parameters of the data that will be surveyed and also determine the method required to collect the data in question. Preliminary survey is a survey on a small-scale survey conducted before large. Survey manual is to get an idea of traffic conditions at the crossroads Soekarno Hatta - Riau road traffic calculation. Compilation of data is a process of data collection and data processing to get the final result of the half-baked data is ready for processing at the analysis stage.

Keywords : *The Technical and Economic Analysis, The Degree of Saturation Intersection No Plot*

A. PENDAHULUAN

Semakin padat dan ramainya kendaraan di kota Pekanbaru semakin tak sebanding dengan pelebaran jalan yang dilakukan Pemerintah. Alhasil, kemacetan di setiap persimpangan, terus mengancam. Di beberapa ruas jalan seperti Soekarno-Hatta dan Jalan Riau, hampir setiap pagi dan sore hari selalu terjadi kemacetan panjang. Hal ini tidak dapat dihindari karena kondisi jalan tidak bisa menampung jumlah kendaraan. Semakin pesatnya pertumbuhan penduduk kota Pekanbaru setiap tahunnya yang disebabkan salah satu faktor dari urbanisasi, hal ini akan juga berpengaruh terhadap banyak faktor salah satunya kepadatan lalu lintas pengguna jalan umum. Kemacetan adalah resiko yang harus dihadapi menyebabkan efektifitas waktu akan tersita dengan iklim sosial kehidupan perkotaan. Faktor kemacetan lalu lintas selain tingginya kuantitas pengguna jalan, terbatasnya ketersediaan jalan, dan juga faktor yang tak kalah pentingnya adalah budaya berlalu lintas masyarakat suatu wilayah. Budaya berlalu lintas yang buruk selain menyebabkan kemacetan juga akan menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang tinggi.

Untuk itu persimpangan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau dijadikan

suatu daerah kajian terhadap dampak kemacetan terhadap aktifitas kendaraan, karena jalan tersebut saat ini sudah terjadi kemacetan, kecelakaan, antrian, tundaan dan lain sebagainya. Hipotesa awal adalah perencanaan persimpang Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau yang semula persimpangannya sebidang menjadi persimpang tidak sebidang dengan membangun *fly over* setelah penelitian dilakukan, dan juga adanya rencana pemerintah Kota Pekanbaru untuk membangun *fly over* di beberapa titik persimpangan, salah satunya adalah Jalan Soekarno Hatta-Jalan Riau.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengertian Simpang

Menurut PP 43/ 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, simpang adalah pertemuan atau percabangan jalan baik sebidang maupun yang tak sebidang. Simpang merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara pergerakan kendaraan dengan pergerakan kendaraan lainnya.

Menurut Hendarto dkk., (2001), persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilangan.

Menurut Hobbs (1995), persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat dimana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan.

Menurut Abubakar dkk., (1995), persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya.

2. Jenis-Jenis Persimpangan

Menurut MKJI (1997), berdasarkan geometriknya (ukuran dari kondisi yang ada) persimpangan dapat dibedakan atas :

- Persimpangan sebidang, adalah pertemuan dan perpotongan dari beberapa ruas jalan pada satu bidang yang sama.
- Persimpangan tidak sebidang, adalah pertemuan dua atau lebih ruas jalan dimana satu atau lebih ruas jalan berada di atas dan di bawah ruas jalan yang lain.

3. Kapasitas (*Capacity*)

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad \dots (1)$$

4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang (DS) dihitung sebagai berikut :

$$DS = Q_{smp}/C \quad (2)$$

Q_{smp} adalah arus total (smp/jam) dihitung sebagai berikut :

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp} \quad (3)$$

5. Tundaan

Tundaan pada simpang dapat terjadi karena dua sebab :

- Tundaan lalu lintas (DT) akibat interaksi lalu lintas dengan gerakan yang lain dalam simpang.
- Tundaan geometri (DG) akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu.

Tundaan geometrik (DG) dihitung dengan rumus :

Untuk $DS < 1,0$

$$DS = (1 - DS) \times (\rho_T \times 6 + (1 - \rho_T) \times 3) + DS \times 4 \quad \dots (4)$$

Dengan :

- DS = Derajat kejenuhan (det/smp)
- ρ_T = Rasio arus belok terhadap arus total
- 6 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan belok yang tak terganggu (det/smp)
- 4 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan yang terganggu (det/smp)

6. Biaya Operasi Kendaraan

Biaya transportasi terdiri dari 3 macam, yaitu:

- a. Biaya Operasional Kendaraan, BOK (*Vehicle Operating Cost, VOC*)
- b. Nilai waktu (*Time Value*)
- c. Ongkos-ongkos (*Fare*)

Komponen biaya operasi kendaraan dibagi menjadi 6 (enam) kategori, yaitu:

- a. Konsumsi bahan bakar
- b. Konsumsi minyak pelumas
- c. Konsumsi ban
- d. Depresiasi
- e. Bunga modal
- f. Asuransi

7. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Metode PCI

Biaya operasi kendaraan adalah biaya yang digunakan kendaraan untuk beroperasi dari satu tempat menuju ke tempat yang lain (aktivitas transportasi). Metode yang digunakan untuk menghitung biaya operasi kendaraan yang dikeluarkan pada saat kendaraan beroperasi di jalan raya adalah metode *Pacific Consultants International Inc. Tokyo, Jepang (PCI)*. Dalam metode ini biaya operasi kendaraan merupakan penjumlahan dari biaya gerak (*running cost*) dan biaya tetap (*standing cost*), yang masing-masing dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Biaya gerak (*running cost*), adalah biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan jarak tempuhnya. Komponen-komponen biaya gerak tersebut adalah :
 - 1). Konsumsi bahan bakar dan oli mesin
 - 2). Pemakaian ban
 - 3). Biaya pemeliharaan onderdil kendaraan dan pekerjaannya

- 4). Biaya-biaya awal untuk kendaraan komersial
- 5). Depresiasi kendaraan

- b. Biaya tetap (*standing cost*), adalah biaya-biaya yang tetap harus dikeluarkan dibutuhkan secara rutin untuk jangka waktu tertentu dan tidak terpengaruh oleh operasi kendaraan tersebut. Biaya tetap tersebut meliputi :

- 1). Biaya akibat *interest*
- 2). Biaya-biaya asuransi
- 3). *Overhead cost*

Biaya operasional kendaraan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Persamaan untuk konsumsi bahan bakar :

- 1). Sedan (PC)

$$Y = 0,03719S \times S - 4.19966S + 175.9911 \quad \dots (5)$$

- 2). Bus kecil atau sedang

$$Y = 0,06846S \times S - 8.02987S + 340.6040 \quad \dots (6)$$

- 3). Bus besar

$$Y = 0,12922S \times S - 13.68742S + 541.0279 \quad \dots (7)$$

- 4). Truk kecil

$$Y = 0,06427S \times S - 7.06130S + 318.3326 \quad \dots (8)$$

- 5). Truk besar

$$Y = 0,11462S \times S - 12.85594S + 503.7179 \quad \dots (9)$$

Dengan :

$$Y = \text{Konsumsi bahan bakar (liter/1000 km)}$$

$$S = \text{Running speed (Km/Jam)}$$

b. Persamaan untuk konsumsi oli mesin :

1). Sedan (PC)

$$Y = 0,00025S \times S - 0.02664S + 1.441710 \quad \dots (10)$$

2). Bus kecil atau sedang

$$Y = 0,00057S \times S - 0.06130S + 3.317530 \quad \dots (11)$$

3). Bus besar

$$Y = 0,00130S \times S - 0,12968S + 7.062390 \quad \dots (12)$$

4). Truk kecil

$$Y = 0,00048S \times S - 0.05608S + 3.073830 \quad \dots (13)$$

5). Truk besar

$$Y = 0,00100S \times S - 0.11715S + 6.409620 \quad \dots (14)$$

c. Persamaan untuk pemakaian ban :

Perbandingan konsumsi ban di jalan tol dan jalan arteri. Biaya di jalan tol dan biaya di jalan arteri.

$$\text{Jenis} = \frac{\text{biaya di jalan arteri}}{\text{biaya di jalan tol}} \quad \dots (15)$$

Dengan :

Kendaraan penumpang = 1,94

Bus = 1,10

Truck = 1,10

d. Persamaan untuk pemakaian ban yang lewat di jalan tol :

1). Sedan (PC)

$$Y = (0.0008848S - 0.0045333) \quad \dots (16)$$

2). Bus kecil atau sedang

$$Y = (0.0012356S - 0.0064667) \quad \dots (17)$$

3). Bus besar

$$Y = (0.0012356S - 0.0064667) \quad \dots (18)$$

4). Truk kecil

$$Y = (0.0011553S - 0.0005933) \quad \dots (19)$$

5). Truk besar

$$Y = (0.0011553S - 0.0005933) \quad \dots (20)$$

$$Y' = Y \times \text{jumlah ban} \times \text{harga ban/1000 km} \quad \dots (21)$$

C. DATA DAN ANALISA DATA

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian arus lalu lintas ini berada di Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau yang terletak di wilayah Kota Pekanbaru Kecamatan Payung Sekaki terdiri dari tiga ruas jalan, yaitu :

- Ruas Jalan Soekarno Hatta
- Ruas Jalan Riau
- Ruas Jalan Riau Ujung

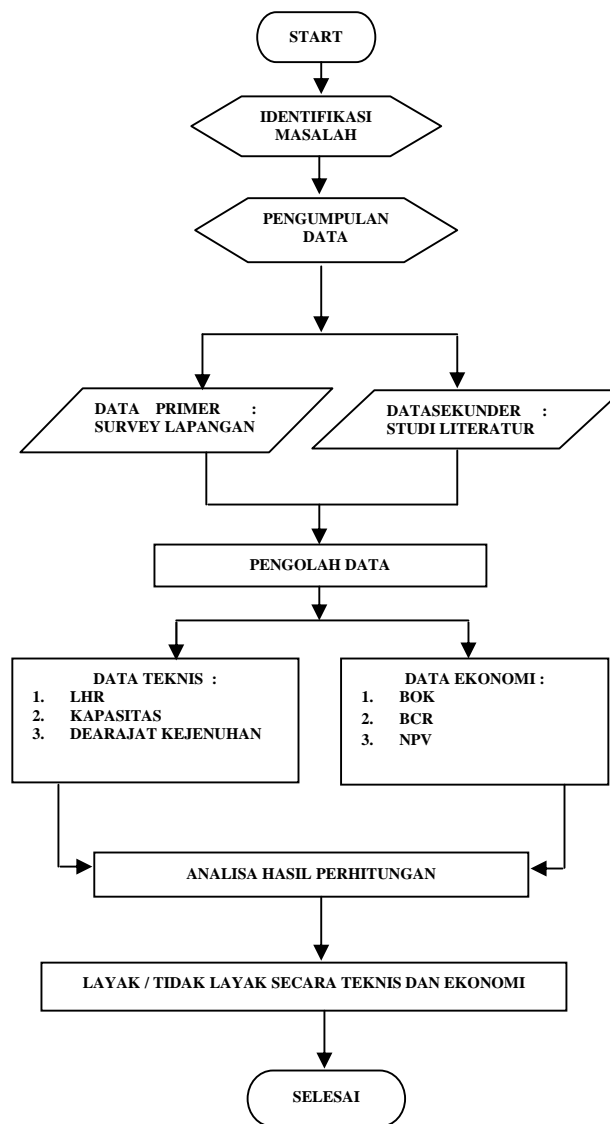
Gambar lokasi seperti terlihat pada gambar 1.

2. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Persimpangan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Kelayakan Teknis

Berdasarkan hasil survey pada simpang Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau yang dilakukan selama 3 hari (sabtu, senin dan jum'at), maka diperoleh jam puncak sebagai berikut :

- Sabtu (08/08/15) : 3258 Kendaraan (17.00 – 18.00)
- Senin (10/08/15) : 3536 Kendaraan (07.00 – 08.00)
- Jumat (14/08/15) : 3681 Kendaraan (07.00 – 08.00)

Berdasarkan 3 hari tersebut, dapat disimpulkan kendaraan terbanyak yakni pada hari Jum'at 14/08/15 jam 07.00 – 08.00 yaitu 3681.

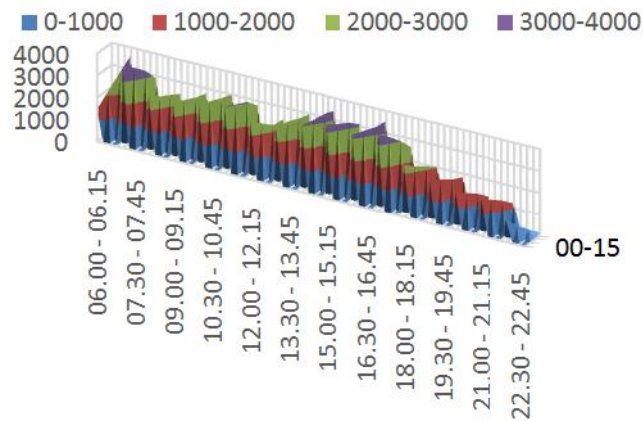
Berdasarkan hasil survey jumlah kendaraan yang terbanyak pada hari Jum'at 14/08/2015 jam 07.00 – 08.00 sebanyak 3681, dapat dibuat alternatif sebagai berikut :

Alternatif 1

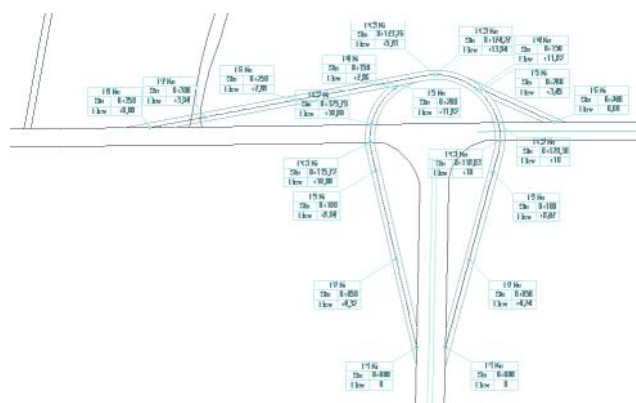
Asumsi jalan pendekatan ke simpang diperlebar masing masing 1 meter.

Alternatif 2

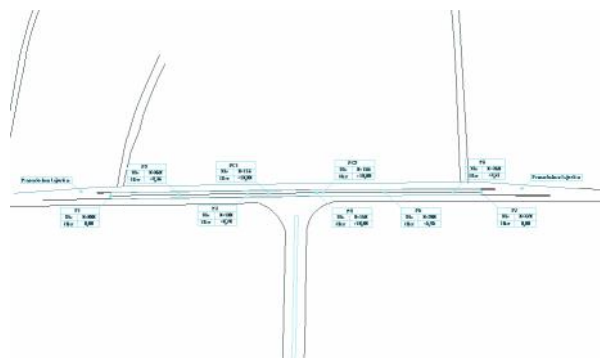
Alternatif penyelesaian 2 adalah melalui pembangunan *fly over*.



Gambar 3. Fluktuasi Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau Hari Jum'at 14/08/2015 dari jam 06.00 – 23.00



Gambar 4. Site Plan Fly Over Persimpangan Jalan Soekarno Hatta - Jalan Riau



Gambar 5. Site Plan Fly Over Persimpangan Jalan Soekarno Hatta - Jalan Riau

2. Analisa Kelayakan Ekonomi

a. Analisa biaya operasional kendaraan pada ruas persimpangan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau Golongan I (MC atau Sepeda Motor)

1). Biaya tidak tetap (*running cost*)

a). Biaya konsumsi bahan bakar

$$Y = [(0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68) \times (1 \pm (kl + kk + kr))] \times \text{harga bahan bakar}$$

$$= [(0,0284(40)^2 - 3,0644(40) + 141,68) \times (1 \pm (0,050 + 0,400 + 0,035))] \times 7.300$$

$$= \text{Rp. } 699.689,23 /1000 \text{ Km}$$

b). Biaya konsumsi minyak pelumas

$$Y = 0,0028 \text{ lt/km} \times \text{harga minyak pelumas}$$

$$= 0,0028 \text{ lt/km} \times 1000 \times 7.300$$

$$= \text{Rp. } 140.000 /1000 \text{ Km}$$

c). Biaya konsumsi ban

$$Y = [0,0008848 \times V - 0,0045333] \times \text{harga ban} \times \text{jumlah ban}$$

$$= [0,0008848 \times 40 - 0,0045333] \times 150.000 \times 2$$

$$= \text{Rp. } 140.000 /1000 \text{ Km}$$

d). Biaya pemeliharaan (suku cadang)

$$Y = [0,0000064 \times V + 0,0005567] \times \text{Harga Kendaraan}$$

$$= [0,0000064 \times 40 + 0,0005567] \times 14.000.000$$

$$= \text{Rp. } 11.377,80 /1000 \text{ Km}$$

e). Biaya pemeliharaan (jam kerja montir)

$$Y = [0,02311 \times V + 1,97733] \times \text{Upah montir}$$

$$= [0,02311 \times 40 + 1,97733] \times 10.000$$

$$= \text{Rp. } 29.015,10 /1000 \text{ Km}$$

2). Biaya tetap (*fixed cost*)

a). Biaya depresiasi

$$Y = (1/(2,5v + 125)) \times 0,5 \times \text{harga kendaraan}$$

$$= (1/(2,5(40) + 125)) \times 0,5 \times 14.000.000$$

$$= \text{Rp. } 31.111,11 /1000 \text{ Km}$$

b). Bunga modal

$$Y = 0,22\% \times \text{harga kendaraan}$$

$$= 0,22\% \times 14.000.000$$

$$= \text{Rp. } 30.800,- /1000 \text{ Km}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c). Asuransi} \\
 Y &= 38 / (500 V) \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan} \\
 &= 38 / (500 (40)) \\
 &\quad \times 14.000.000 \\
 &= \text{Rp. } 26.600,- /1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

Maka total biaya gerak kendaraan per 1000 km + Biaya Overhead sebesar 10 % adalah :

$$\text{Rp. } 977.850,85,- + \text{Rp. } 97.785,09,- = \text{Rp. } 1.075.635,94,-$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/hari} &= (\text{BOK}/1000\text{Km} \times \text{Panjang} \\
 &\quad \text{Jalan} \times \text{Vol. Kendaraan}) \\
 &\quad /1000 \\
 &= (\text{Rp. } 1.075.635,94,- \times 0,32 \text{ Km} \\
 &\quad \times 41.665 \text{ Kendaraan}) / 1000 \\
 &= \text{Rp. } 14.341.238,84
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/hari} &= \text{BOK} / \text{Hari} \times 365 \\
 &= \text{Rp. } 14.341.238,84 \times 365 \\
 &= \text{Rp. } 5.234.552.176,53
 \end{aligned}$$

b. Analisa Biaya operasional kendaraan pada ruas persimpangan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau Golongan II (LV atau Mobil Penumpang)

1). Biaya tidak tetap (*running cost*)

$$\begin{aligned}
 \text{a). Biaya konsumsi bahan bakar} \\
 Y &= 2,26533 \times [(0,0284V^2 \\
 &\quad - 3,0644V + 141,68) \\
 &\quad \times (1 \pm (kl + kk + kr))] \\
 &\quad \times \text{harga bahan bakar} \\
 &= 2,26533 \times [(0,0284(30)^2 \\
 &\quad - 3,0644(30) + 141,68) \\
 &\quad \times (1 \pm (0,050 + 0,400 \\
 &\quad + 0,035))] \times 7.300 \\
 &= \text{Rp. } 1.849.361,89/1000\text{Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b). Biaya konsumsi minyak} \\
 \text{pelumas} \\
 Y &= 0,0055 \text{ lt/km} \times \text{harga} \\
 &\quad \text{minyak pelumas} \\
 &= 0,0055 \text{ lt/km} \times 1000 \\
 &\quad \times 100.000 \\
 &= \text{Rp. } 550.000,00/1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c). Biaya konsumsi ban} \\
 Y &= [0,0012356 \times V - 0,0064667] \\
 &\quad \times \text{harga ban} \times \text{Jumlah Ban} \\
 &= [0,0012356 \times 30 - 0,0064667] \\
 &\quad \times 1.200.000 \times 4 \\
 &= \text{Rp. } 146.886,24/1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d). Biaya pemeliharaan (suku} \\
 \text{cadang)} \\
 Y &= [0,0000332 \times V + 0,0020891] \\
 &\quad \times \text{Harga Kendaraan} \\
 &= [0,0000332 \times 30 + 0,0020891] \\
 &\quad \times 180.000.000 \\
 &= \text{Rp. } 555.318,00/1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e). Biaya pemeliharaan (jam kerja} \\
 \text{montir)} \\
 Y &= [0,00362 \times V + 0,36267] \\
 &\quad \times \text{Upah montir} \\
 &= [0,00362 \times 30 + 0,36267] \\
 &\quad \times 30.000 \\
 &= \text{Rp. } 14.138,10/1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

2). Biaya tetap (*fixed cost*)

$$\begin{aligned}
 \text{a). Biaya depresiasi} \\
 Y &= (1/(2,5v + 125)) \times 0,5 \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan} \\
 &= (1/(2,5(30) + 125)) \times 0,5 \\
 &\quad \times 180.000.000 \\
 &= \text{Rp. } 450.000,00 /1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b). Bunga modal} &= 2,90805 \times [(0,0284(30))^2 \\
 Y &= 0,22\% \times \text{harga kendaraan} &= - 3,0644(30) + 141,68) \\
 &= 0,22\% \times 180.000.000 &= \times (1 \pm (0,050 + 0,400 \\
 &= \text{Rp. } 396.000,00,- /1000 \text{ Km} &= + 0,035)] \times 6.900
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c). Asuransi} &= \text{Rp. } 2.243.977,65/1000 \text{ Km} \\
 Y &= 38 / (500 V) \times \text{harga} \\
 &\text{kendaraan} \\
 &= 38 / (500 (30)) \\
 &\times 180.000.000 \\
 &= \text{Rp. } 456.000,- /1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b). Biaya konsumsi minyak} & \\
 \text{pelumas} & \\
 Y &= 0,0044 \text{ lt/km} \times \text{harga} \\
 &\text{minyak pelumas} \\
 &= 0,0044 \text{ lt/km} \times 1000 \\
 &\times 150.000 \\
 &= \text{Rp. } 660.000,00/1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

Maka total biaya gerak kendaraan per 1000 km + Biaya Overhead sebesar 10 % adalah :

$$\text{Rp. } 4.417.704,23 + \text{Rp. } 441.770,42 = \text{Rp. } 4.859.474,65$$

$$\begin{aligned}
 \text{c). Biaya konsumsi ban} & \\
 Y &= [0,0015553 \times V - 0,0059333] \\
 &\times \text{harga ban} \times \text{Jumlah Ban} \\
 &= [0,0015553 \times 30 - 0,0059333] \\
 &\times 2.700.000 \times 6 \\
 &= \text{Rp. } 659.756,34/1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/hari} &= (\text{BOK}/1000\text{Km} \times \text{Panjang} \\
 &\text{Jalan} \times \text{Vol. Kendaraan}) \\
 &/1000 \\
 &= (\text{Rp.}4.859474,65 \times 0,32 \text{ Km} \\
 &\times 36.010\text{Kendaraan})/1000 \\
 &= \text{Rp.}55.996.698,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d). Biaya pemeliharaan (suku} & \\
 \text{cadang)} & \\
 Y &= [0,0000191 \times V + 0,0015400] \\
 &\times \text{Harga Kendaraan} \\
 &= [0,0000191 \times 30 + 0,0015400] \\
 &\times 400.000.000 \\
 &= \text{Rp. } 845.200,00/1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/hari} &= \text{BOK} / \text{Hari} \times 365 \\
 &= \text{Rp.}55.996.698,34 \times 365 \\
 &= \text{Rp. } 20.438.794.893,41
 \end{aligned}$$

c. Analisa biaya operasional kendaraan pada ruas persimpangan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau Golongan III (HV atau Mobil Berat)

$$\begin{aligned}
 \text{e). Biaya pemeliharaan (jam kerja} & \\
 \text{montir)} & \\
 Y &= [0,01511 \times V + 1,21200] \\
 &\times \text{Upah montir} \\
 &= [0,01511 \times 40 + 1,21200] \\
 &\times 50.000 \\
 &= \text{Rp. } 83.265,00/1000 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{1). Biaya tidak tetap (running cost)} & \\
 \text{a). Biaya konsumsi bahan bakar} & \\
 Y &= 2,90805 \times [(0,0284V^2 \\
 &- 3,0644V + 141,68) \times (1 \\
 &\pm (kl + kk + kr))] \times \text{harga} \\
 &\text{bahan bakar}
 \end{aligned}$$

2). Biaya tetap (*fixed cost*)

$$\begin{aligned}
 \text{a). Biaya depresiasi} &= \text{Rp.5.234.552176,53+} \\
 Y &= (1/(2,5v + 125) \times 0,5 \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan} \\
 &= (1/(2,5(30) + 125) \times 0,5 \\
 &\quad \times 400.000.000 \\
 &= \text{Rp. 1.000.000,00 /1000 Km} \\
 &= \text{Rp.20.438.794893,41 +} \\
 &= \text{Rp.1.903.479745,82} \\
 &= \text{Rp. 27.576.826.816}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b). Bunga modal} \\
 Y &= 0,22\% \times \text{harga kendaraan} \\
 &= 0,22\% \times 400.000.000 \\
 &= \text{Rp. 880.000,00,- /1000 Km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c). Asuransi} \\
 Y &= 38 / (500 V) \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan} \\
 &= 38 / (500 (30)) \\
 &\quad \times 400.000.000 \\
 &= \text{Rp. 1.013.333,33/1000 Km}
 \end{aligned}$$

Maka total biaya gerak kendaraan per 1000 km + Biaya Overhead sebesar 10 % adalah :

$$\text{Rp. 4.385.532,33 + Rp 738.553,23 =} \\
 \text{Rp. 8.124.085,56}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/hari} &= (\text{BOK}/1000\text{Km} \times \text{Panjang} \\
 &\quad \text{Jalan} \times \text{Vol. Kendaraan}) \\
 &\quad /1000 \\
 &= (\text{Rp.8.124.085,56} \times 0,32 \text{ Km} \\
 &\quad \times 2.006 \text{ Kendaraan})/1000 \\
 &= \text{Rp.5.215.013,00}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/hari} &= \text{BOK} / \text{Hari} \times 365 \\
 &= \text{Rp.5.215.013,00} \times 365 \\
 &= \text{Rp.1.903.479.745,82}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan yang telah dipaparkan diatas maka BOK Total untuk semua jenis kendaraan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{BOK Total} &= \text{BOK Gol. I} + \text{BOK Gol. II} \\
 &\quad + \text{BOK Gol. III}
 \end{aligned}$$

E. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alternatif 1 (pelebaran jalan 1 m).
2. Alternatif 2, yakni melalui pembangunan *fly over*.
3. Penghematan BOK sesudah dilakukan pembangunan *fly over* pada ruas persimpangan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Riau selama umur rencana 20 tahun adalah sebesar Rp 843.845.980.023,13 dan untuk penghematan nilai waktu sesudah dilakukan pembangunan *fly over* selama umur rencana 20 tahun adalah Rp 36.932.938.212,64

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Prasarana Wilayah, 2004, *Pedoman Perencanaan Persimpangan Jalan Tidak Sebidang*, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1992, *Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan*, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2004, *Undang-undang No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*, Pustaka Widyatama, Yogyakarta.
- McShane W.R., Roess R.P., 1990, *Traffic Engineering*, Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Oglesby C.H., Hicks R.G., 1990, *Teknik Jalan Raya*, Erlangga, Jakarta.

Saodang H., 2004, *Konstruksi Jalan Raya*, Nova, Bandung.
Sukirman S., 1994, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Nova, Bandung.

Tamin O.Z., 2000, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.