

# STRATEGI PENANGANAN PERSIMPANGAN JALAN DITINJAU DARI ASPEK TEKNIS DAN EKONOMIS (STUDI KASUS JALAN SOEKARNO HATTA – JALAN KAHARUDIN NASUTION KOTA PEKANBARU)

Wendra Hidayat<sup>1</sup>, Zulfikar Djauhari<sup>2</sup>, Ari Sandhyavitri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya J. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : [wendra.hidayat@gmail.com](mailto:wendra.hidayat@gmail.com)<sup>1</sup>

## Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk memberikan solusi terhadap strategi penanganan simpang berdasarkan data lalu lintas yang ada, dengan cara memproyeksikan keadaan persimpangan tersebut untuk jangka pendek, menengah dan panjang apakah derajat jenuhnya sudah melewati ambang batas  $DS=0,80$ . Jika nilai  $DS>0,80$ , maka akan dikaji beberapa alternatif strategi penanganan simpang secara teknis maupun secara ekonomis agar tingkat pelayanan simpang tersebut tetap maksimal. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *traffic counting*, sedangkan untuk pengkajian alternatif penanganan simpang secara teknik menggunakan metode MKJI 1997, secara ekonomi menggunakan metode LAPI ITB, analisa nilai waktu dengan nilai waktu hasil penelitian Dirjen Bina Marga dan analisa biaya investasi dengan analisa *Benefit Cost Ratio* dan *Net Present Value*. Selain itu digunakan juga metode analisa geometrik untuk memproyeksikan jumlah Lalu lintas Harian Rerata (LHR).

**Kata kunci** : Kemacetan, derajat jenuh (DS), tingkat pelayanan, manfaat, biaya.

## Abstract

This study aims to provide a solution to the intersection handling strategy based on existing traffic data, by projecting the state of the intersection for short, medium and long term whether the degree of saturation has crossed the DS threshold = 0.80. If the DS is  $> 0.80$ , we will examine some alternative strategies for technologically and economically handling the intersection so that the maximal service level will remain maximal. Data collection method used in this research is traffic counting method, while for alternative assessment of technical crossover handling using MKJI method 1997, economically using LAPI ITB method, time value analysis with time value of result of research of Directorate General of Highways and analysis of investment cost with analysis Benefit Cost Ratio and Net Present Value. In addition, geometric analysis methods are used to project the average Daily Traffic (LHR).

**Keywords**: Congestion, degree of saturation (DS), service level, benefit, cost.

## 1. PENDAHULUAN

Permasalahan lalu lintas di kota Pekanbaru saat ini menjadi permasalahan yang cukup serius, mengingat kota Pekanbaru merupakan ibu kota Provinsi Riau, selain sebagai pusat pemerintahan, Pekanbaru juga memiliki pusat-pusat kegiatan ekonomi, sosial, budaya yang sibuk dan terus berkembang, sehingga menimbulkan kemacetan di beberapa lokasi yang menyebabkan menurunnya tingkat pelayanan beberapa ruas jalan dan persimpangan. Salah satu persimpangan yang rawan akan kemacetan di Pekanbaru adalah simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. KH Nasution, hal ini disebabkan selain persimpangan

tersebut satu-satunya pintu masuk kendaraan dari daerah Taluk Kuntan (Kab. Kuning), dan salah satu pintu masuk kendaraan dari daerah Kampar Kiri (Kab. Kampar) juga dipersimpangan tersebut terdapat pangkalan tentara batalyon ARHANUDSE-13, sehingga banyak juga kendaraan-kendaraan militer pada jam tertentu melalui persimpangan tersebut sehingga menyebabkan kemacetan. proyeksi nilai  $DS>0,80$  pada tahun ke 10 maka, untuk menyikapi hal tersebut perlu dilakukan evaluasi dan kajian studi mendalam yang meliputi aspek teknis maupun aspek ekonomis perlakuan terhadap simpang tersebut[1].

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi dan memproyeksi simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Kaharudin Nasution secara teknis dan

ekonomis dengan menerapkan beberapa alternatif penanganan simpang antara lain, peniadaan hambatan samping, kombinasi peniadaan hambatan samping dengan pelarangan LTOR, kombinasi peniadaan hambatan samping pelarangan LTOR dan optimasi *traffic light*, serta pembangunan *flyover*.

## 2. METODE

### 2.1 Persimpangan Jalan (*Intersection*)

Persimpangan jalan adalah suatu daerah umum dimana dua atau lebih ruas jalan (*link*) saling bertemu/ berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan (*roadway*) dan tepi jalan (*road side*), dimana lalu lintas dapat bergerak didalamnya.

### 2.2 VolumeLalu Lintas

Pengukur jumlah dari aruslalu lintas digunakanlah volume. Volume lalulintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satutitik pengamatan dalam satu satuan waktu(hari,jam, menit)[3].

### 2.3 Derajat Jenuh (DS)

Derajat kejenuhan lalulintas (*degreeofsaturation*) menunjukkan rasio dari suatu arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat [2].

### 2.4 Tinjauan Ekonomi Lalu Lintas

Analisa ekonomi dilakukan untuk melihat kelayakan sebuah proyek dilihat dari sudut pandang masyarakat secara umum, nilai-nilai dari segi ekonomi yang dihitung antara lain biaya operasional kendaraan (*BOK*), dan biaya penghematan waktu.

Selain itu, akan ditinjau juga secara ekonomi kelayakan pembangunan *flyover* dengan memperhitungkan nilai - nilai *BenefitCostRatio*(BCR), dengan membandingkan semua manfaat(*benefit*) dengan biaya(*cost*) total yang dibutuhkan, setelah dikonversikan menjadi nilai uang pada saat sekarang(*presentvalue*), dan *Net Present Value*(NPV), paramete kelayakan yang diperoleh dari selisih semua manfaat dengan

semua biaya yang dikeluarkan selama umur layan, setelah dikonversikan kedalam nilai uang yang sama.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Volume Lalu Lintas

Berdasarkan analisa perhitungan, diperoleh volume kendaraan lalu lintas rata-rata sebesar 2.071 (smp/jam), dengan jam puncak pada pukul 17.15WIB s/d 18.15WIB.

### 3.2 Nilai Derajat Kejenuhan (DS)

Dari hasilpenelitian berdasarkan data survey yang ada menunjukkan nilai DS rata-rata adalah sebesar 0,71, ini artinya tingkat pelayanan simpang tersebut masih dibawah ambang batas kejenuhan  $DS < 0,80$ .

### 3.3 Nilai Proyeksi Lalu Lintas dan DS

Dengan memproyeksikan arus lalu lintas untuk jangka pendek (5th), menengah (10th) dan jangka panjang (15th) diperoleh nilai DS sebagai berikut.

**Tabel 1** Nilai Proyeksi Arus Lalu Lintas dan DS

| Tahun ke- | Arus Lalu Lintas smp/jam | Nilai DS |
|-----------|--------------------------|----------|
| 0         | 2.072                    | 0,71     |
| 5         | 2.521                    | 0,86     |
| 10        | 3.067                    | 1,06     |
| 15        | 3.732                    | 1,28     |

Dari tabel 1 diatas dapat dilihat pada tahun ke 5 pada persimpangan tersebut sudah melewati ambang batas  $DS > 0,80$ , ini artinya harus segera dicarikan solusi alternatif penanganan simpang agar tidak terjadi kemacetan.

### 3.4 Penerapan Alternatif Manajemen Penanganan Simpang

Alternatif penanganan simpang yang ditawarkan antara lain :

1. Peniadaan hambatan samping,
2. Kombinasi peniadaan hambatan samping dengan pelarangan LTOR,

3. Kombinasi peniadaan hambatan samping pelarangan LTOR dan optimasi *traffic light*. Dengan memproyeksikan arus lalu lintas dan penerapan beberapa alternatif diatas untuk jangka pendek (5th), menengah (10th) dan jangka panjang (15th) diperoleh nilai DS sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai DS Berdasarkan Penerapan Beberapa Alternatif

| Tahun | Nilai DS |      |       |       |
|-------|----------|------|-------|-------|
|       | Ke       | Alt1 | Alt 2 | Alt 3 |
| 0     | 0,64     | 0,54 | 0,53  |       |
| 5     | 0,78     | 0,66 | 0,65  |       |
| 10    | 0,94     | 0,80 | 0,79  |       |
| 15    | 1,15     | 0,97 | 0,95  |       |

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa berdasarkan alternatif yang ditawarkan, hanya bisa diterapkan untuk jangka pendek yaitu sampai tahun ke-5 (, untuk jangka menengah dan jangka panjang nilai DS 0,8 ini artinya harus segera dicarikan alternatif lain agar tidak terjadi kemacetan yang parah pada simpang Jl. Sokarno Hatta – Jl. KH Nasution.

### 3.5 Analaisis PembangunanFlyover

Berdasarkan hasil Studi Kelayakan (FS) Simpang Tak Sebidang, Lokasi Kec. Tenayan Raya dan Kec. Payung Sekaki Kota Pekanbaru (Ari Sandyavitri, 2015), untuk simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. KH Nasution diperoleh perencanaan menggunakan *fly-over* jenis lurus (*straight*) yang menggunakan bantuan signal (lampu lalu-lintas) untuk membantu mengatur laju lalu-lintas di beberapa lengannya. Adapun Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pembangunan *flyover* pada persimpangan JalanSoekarno Hatta - Jalan Kaharudin Nasution bernilai total Rp 87.125.920.000,-.

### 3.6 Perhitungan BOK dan Nilai Waktu Kendaraaan

#### a. Biaya Bahan Bakar

Dengan asumsi harga bahan bakar bensin Rp 7.300,- dan solar Rp 6.900,- ditahun 2018,

maka didapat biaya konsumsi bahan bakar per 1.000 km untuk tiap golongan kendaraan adalah Rp753.627,- untuk sepeda motor (MC), Rp3.113.811,- untuk kendaraan ringan (LV), dan Rp3.798.428,- untuk kendaraan berat (HV).

#### b. Biaya Konsumsi Minyak Pelumas

Biaya konsumsi minyak pelumas per 1.000 km untuk tiap golongan kendaraan adalah Rp162.068,- untuk sepeda motor (MC), Rp636.694,- untuk kendaraan ringan (LV), dan Rp 764.033,- (HV) untuk kendaraan berat.

#### c. Biaya Konsumsi Ban

Biaya konsumsi ban per 1.000 km untuk tiap golongan kendaraan adalah Rp10.717,- untuk sepeda motor (MC), Rp170.039,- untuk kendaraan ringan (LV), dan Rp472.077,- untuk kendaraan berat (HV).

#### d. Biaya Pemeliharaan Tiap Golongan Kendaraan

Biaya pemeliharaan per 1.000 km untuk tiap-tiap golongan kendaraan adalah Rp16.254,- dan Rp33.591,- untuk sepeda motor (MC), Rp617.020,- dan Rp50.310,- untuk kendaraan ringan (LV), dan Rp961.000,- dan Rp87.644,- untuk kendaraan berat (HV).

#### e. Biaya Depresiasi Kendaraan Tiap Golongan

Biaya depresiasi kendaraan untuk tiap golongan kendaraan per 1.000 km adalah Rp44.444,- untuk sepeda motor (MC), Rp500.000,- untuk kendaraan ringan (LV), dan Rp1.428.571,- untuk kendaraan berat (HV).

#### f. Biaya Bunga Modal

Bunga modal untuk tiap golongan kendaraan adalah Rp 50.000,- untuk sepeda motor (MC), Rp500.000,- untuk kendaraan ringan (LV), dan Rp1.250.000,- untuk kendaraan berat (HV).

g. Biaya Asuransi Tiap Golongan Kendaraan

Biaya asuransi tiap golongan kendaraan per 1.000 kilometer adalah Rp38.000,- untuk sepeda motor (MC), Rp506.667,- untuk kendaraan ringan (LV), dan Rp1.900.000,- untuk kendaraan berat (HV).

h. Nilai BOK

Adapun untuk Biaya Operasi Kendaraan (BOK) pada tahun 2018, untuk kendaraan golongan I (MC) adalah sebesar Rp 18.300.947,-per hari dan sebesar Rp6.679.845.619,-per tahun. Untuk kendaraan golongan II (LV) adalah sebesar Rp 31.237.999,- per hari dan sebesar Rp11.401.869.566,- per tahun. Dan terakhir untuk kendaraan golongan III (HV) adalah sebesar Rp 17.581.443,- per hari dan sebesar Rp6.417.226.815,- per tahun.

i. Nilai Waktu

Adapun untuk nilai waktu perjalanan untuk tiap golongan kendaraan adalah Rp633.763.460,- untuk sepeda motor (MC), Rp287.814.486,- untuk kendaraan ringan (LV), dan Rp68.757.392,- untuk kendaraan berat (HV).

3.7 Proyeksi LHR, BOK dan Nilai Waktu Kendaraan.

a. Proyeksi LHR dan BOK

Selanjutnya akan disajikan hasil perhitungan proyeksi data LHR dan BOK selama umur rencana. Proyeksi nilai LHR dan BOK untuk mengetahui jumlah LHR dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada tahun ke 15 proyek yaitu pada tahun 2033

**Tabel 3** Proyeksi Nilai LHR dan BOK Sepeda Motor (MC) Selama Umur Rencana

| Th Ke     | Tahun       | Voume MC     | BOK/Tahun                  |
|-----------|-------------|--------------|----------------------------|
| 0         | 2016        | -            | -                          |
| 1         | 2017        | -            | -                          |
| <b>2</b>  | <b>2018</b> | <b>51.58</b> | <b>Rp 6.679.845.619,-</b>  |
| 3         | 2019        | 53.643       | Rp 6.946.997.847,-         |
| 4         | 2020        | 55.789       | Rp 7.224.898.324,-         |
| 5         | 2021        | 58.021       | Rp 7.513.935.539,-         |
| 6         | 2022        | 60.342       | Rp 7.814.497.983,-         |
| 7         | 2023        | 62.756       | Rp 8.127.103.645,-         |
| 8         | 2024        | 65.266       | Rp 8.452.141.015,-         |
| 9         | 2025        | 67.877       | Rp8.790.257.578,-          |
| 10        | 2026        | 70.592       | Rp9.141.841.825,-          |
| 11        | 2027        | 74.122       | Rp9.598.966.094,-          |
| 12        | 2028        | 77.828       | Rp 10.078.881.828,-        |
| 13        | 2029        | 81.719       | Rp 10.582.754.500,-        |
| 14        | 2030        | 85.805       | Rp 11.111.879.079,-        |
| 15        | 2031        | 90.095       | Rp 11.667.421.038,-        |
| 16        | 2032        | 94.6         | Rp 12.250.804.844,-        |
| <b>17</b> | <b>2033</b> | <b>99.33</b> | <b>Rp 12.863.325.465,-</b> |

Dari Tabel 3 diatas dapat dilihat jumlah proyeksi Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk jenis kendaraan Golongan I (MC) dalam jangka waktu 15tahun (2018-2033). Pada tahun 2018 jumlah LHR Kendaraan Golongan I (MC) pada simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Kaharudin Nasution adalah sebesar 51.580 kendaraan/tahun, sedangkan untuk besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 6.679.845.619,-. Untuk tahun 2033 jumlah LHR Kendaraan Golongan I (MC) pada simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Kaharudin Nasution adalah sebesar 99.330kendaraan/tahun, sedangkan untuk besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada tahun 2031 adalah sebesar Rp 12.863.325.465,-.

**Tabel 4** Proyeksi Nilai LHR dan BOK Kendaraan Ringan (LV) Selama Umur Rencana

| Th Ke | Tahun | Voume LV      | BOK/Tahun                 |
|-------|-------|---------------|---------------------------|
| 0     | 2016  | -             | -                         |
| 1     | 2017  | -             | -                         |
| 2     | 2018  | <b>15.529</b> | <b>Rp 2.011.350.709,-</b> |
| 3     | 2019  | 16.15         | Rp 2.091.768.321,-        |
| 4     | 2020  | 16.796        | Rp 2.175.423.357,-        |
| 5     | 2021  | 17.468        | Rp 2.262.445.314,-        |
| 6     | 2022  | 18.167        | Rp 2.352.963.689,-        |
| 7     | 2023  | 18.894        | Rp 2.447.107.979,-        |
| 8     | 2024  | 19.65         | Rp 2.545.007.681,-        |
| 9     | 2025  | 20.436        | Rp 2.646.792.292,-        |
| 10    | 2026  | 21.253        | Rp 2.752.591.308,-        |
| 11    | 2027  | 22.316        | Rp 2.890.246.577,-        |
| 12    | 2028  | 23.432        | Rp 3.034.765.185,-        |
| 13    | 2029  | 24.604        | Rp 3.186.535.622,-        |
| 14    | 2030  | 25.834        | Rp 3.345.816.883,-        |
| 15    | 2031  | 27.126        | Rp 3.513.126.955,-        |
| 16    | 2032  | 28.482        | Rp 3.688.724.833,-        |
| 17    | 2033  | <b>29.906</b> | <b>Rp 3.873.128.504,-</b> |

Dari Tabel 4 diatas dapat dilihat jumlah proyeksi Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk jenis kendaraan Golongan II (LV) dalam jangka waktu 15tahun (2018-2033). Pada tahun 2018 jumlah LHR Kendaraan Golongan II (LV) pada simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. KaharudinNasution adalah sebesar 15.529 kendaraan/tahun, sedangkan untuk besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 2.011.350.709,-. Untuk tahun 2033 jumlah LHR Kendaraan Golongan II (LV) pada simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. KaharudinNasution adalah sebesar 29.906 kendaraan/tahun, sedangkan untuk besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada tahun 2031 adalah sebesar Rp 3.873.128.504,-.

**Tabel 5** Proyeksi Nilai LHR dan BOK Kendaraan Berat (HV) Selama Umur Rencana

| Th Ke | Tahun | Voume HV     | BOK/Tahun                 |
|-------|-------|--------------|---------------------------|
| 0     | 2016  | -            | -                         |
| 1     | 2017  | -            | -                         |
| 2     | 2018  | <b>4.994</b> | <b>Rp 647.100.233,-</b>   |
| 3     | 2019  | 5.194        | Rp 672.999.625,-          |
| 4     | 2020  | 5.402        | Rp 699.934.993,-          |
| 5     | 2021  | 5.618        | Rp 727.906.337,-          |
| 6     | 2022  | 5.843        | Rp 757.043.153,-          |
| 7     | 2023  | 6.077        | Rp 787.345.441,-          |
| 8     | 2024  | 6.32         | Rp 818.813.203,-          |
| 9     | 2025  | 6.573        | Rp 851.575.934,-          |
| 10    | 2026  | 6.836        | Rp 885.633.634,-          |
| 11    | 2027  | 7.178        | Rp 929.921.594,-          |
| 12    | 2028  | 7.537        | Rp 976.411.003,-          |
| 13    | 2029  | 7.914        | Rp 1.025.231.357,-        |
| 14    | 2030  | 8.31         | Rp 1.076.512.153,-        |
| 15    | 2031  | 8.726        | Rp 1.130.382.889,-        |
| 16    | 2032  | 9.162        | Rp 1.186.843.563,-        |
| 17    | 2033  | <b>9.62</b>  | <b>Rp 1.246.153.171,-</b> |

Dari Tabel 5 diatas dapat dilihat jumlah proyeksi Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk jenis kendaraan Golongan III (HV) dalam jangka waktu 15tahun (2018-2033). Pada tahun 2018 jumlah LHR Kendaraan Golongan III (HV) pada simpang Jl. Soekarno Hatta Jl. KaharudinNasution adalah sebesar 4.994 kendaraan/tahun, sedangkan untuk besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada tahun 2018 adalah sebesar Rp .647.100.233,-. Untuk tahun 2033 jumlah LHR Kendaraan Golongan III (HV) pada simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. KaharudinNasution adalah sebesar 9.620 kendaraan/tahun, sedangkan untuk besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada tahun 2033 adalah sebesar Rp 1.246.153.171,-.

b. Proyeksi Nilai Waktu Kendaraan

Beberapa penelitian untuk penaksiran nilai waktu perjalanan menggunakan formula PT. Jasa Marga (1990-1996), Formula Herbert Mohring, dengan Nilai Waktu (Rp/Jam/kend) Gol I12.287, Gol Ila18.534, Gol Iib13.768.

**Tabel 6** Proyeksi Nilai Waktu Sepeda Motor (MC) Selama Umur Rencana

| Th Ke     | Tahun       | Voume MC     | Nilai Waktu               |
|-----------|-------------|--------------|---------------------------|
| 0         | 2016        | -            | -                         |
| 1         | 2017        | -            | -                         |
| <b>2</b>  | <b>2018</b> | <b>51.58</b> | <b>Rp 633.763.460,-</b>   |
| 3         | 2019        | 53.643       | Rp 659.111.541,-          |
| 4         | 2020        | 55.789       | Rp 685.479.443,-          |
| 5         | 2021        | 58.021       | Rp 712.904.027,-          |
| 6         | 2022        | 60.342       | Rp 741.422.154,-          |
| 7         | 2023        | 62.756       | Rp 771.082.972,-          |
| 8         | 2024        | 65.266       | Rp 801.923.342,-          |
| 9         | 2025        | 67.877       | Rp 834.004.699,-          |
| 10        | 2026        | 70.592       | Rp 867.363.904,-          |
| 11        | 2027        | 74.122       | Rp 910.737.014,-          |
| 12        | 2028        | 77.828       | Rp 956.272.636,-          |
| 13        | 2029        | 81.719       | Rp 1.004.081.353,-        |
| 14        | 2030        | 85.805       | Rp 1.054.286.035,-        |
| 15        | 2031        | 90.095       | Rp 1.106.997.265,-        |
| 16        | 2032        | 94.6         | Rp 1.162.350.200,-        |
| <b>17</b> | <b>2033</b> | <b>99.33</b> | <b>Rp 1.220.467.710,-</b> |

Penghematan nilai waktu dimulai pada tahun 2018 karena pada tahun tersebut diasumsikan *flyover* sudah mulai beroperasi. Adapun penghematan nilai waktu golongan kendaraan Golongan I (MC) setelah adanya *fly over* pada ruas simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Kaharudin Nasution dapat dilihat pada tabel diatas. Untuk tahun 2018 penghematan nilai waktu sebesar Rp 633.763.460,-. Untuk tahun 2033 atau pada tahun ke-15 yaitu sebesar Rp 1.220.467.710,-.

**Tabel 7** Proyeksi Nilai Waktu Kendaraan Ringan (LV) Selama Umur Rencana

| Th Ke | Tahun | Voume LV      | BOK/Tahun                |
|-------|-------|---------------|--------------------------|
| 0     | 2016  | -             | -                        |
| 1     | 2017  | -             | -                        |
| 2     | 2018  | <b>15.529</b> | <b>Rp 190.804.823 ,-</b> |
| 3     | 2019  | 16.15         | Rp 299.324.100 ,-        |
| 4     | 2020  | 16.796        | Rp 311.297.064 -         |
| 5     | 2021  | 17.468        | Rp 323.751.912,-         |
| 6     | 2022  | 18.167        | Rp 336.707.178,-         |
| 7     | 2023  | 18.894        | Rp 350.181.396-          |
| 8     | 2024  | 19.65         | Rp 364.193.100,-         |
| 9     | 2025  | 20.436        | Rp 378.760.824,-         |
| 10    | 2026  | 21.253        | Rp 393.903.102,-         |
| 11    | 2027  | 22.316        | Rp 413.604.744,-         |
| 12    | 2028  | 23.432        | Rp 434.288.688,-         |
| 13    | 2029  | 24.604        | Rp 456.010.536,-         |
| 14    | 2030  | 25.834        | Rp 478.807.356,-         |
| 15    | 2031  | 27.126        | Rp 502.753.284,-         |
| 16    | 2032  | 28.482        | Rp 527.885.388,-         |
| 17    | 2033  | <b>29.906</b> | <b>Rp 554.277.804,-</b>  |

Penghematan nilai waktu dimulai pada tahun 2018 karena pada tahun tersebut diasumsikan *flyover* sudah mulai beroperasi. Adapun penghematan nilai waktu golongan kendaraan Golongan II (LV) setelah adanya *fly over* pada ruas simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Kaharudin Nasution dapat dilihat pada tabel diatas. Untuk tahun 2018 penghematan nilai waktu sebesar Rp 190.804.823,-. Untuk tahun 2033 atau pada tahun ke-15 yaitu sebesar Rp 554.277.804,-.

**Tabel 8** Proyeksi Nilai Waktu Kendaraan Berat (HV) Selama Umur Rencana

| Th Ke | Tahun | Voume HV     | BOK/Tahun |                      |
|-------|-------|--------------|-----------|----------------------|
| 0     | 2016  | -            | -         |                      |
| 1     | 2017  | -            | -         |                      |
| 2     | 2018  | <b>4.994</b> | <b>Rp</b> | <b>61.361.278 ,-</b> |
| 3     | 2019  | 5.194        | Rp        | 71.510.992,-         |
| 4     | 2020  | 5.402        | Rp        | 74.374.736 ,-        |
| 5     | 2021  | 5.618        | Rp        | 77.348.624,-         |
| 6     | 2022  | 5.843        | Rp        | 80.446.424,-         |
| 7     | 2023  | 6.077        | Rp        | 83.668.136,-         |
| 8     | 2024  | 6.32         | Rp        | 87.013.760,-         |
| 9     | 2025  | 6.573        | Rp        | 90.497.064,-         |
| 10    | 2026  | 6.836        | Rp        | 94.118.048,-         |
| 11    | 2027  | 7.178        | Rp        | 98.826.704,-         |
| 12    | 2028  | 7.537        | Rp        | 103.769.416,-        |
| 13    | 2029  | 7.914        | Rp        | 108.959.952,-        |
| 14    | 2030  | 8.31         | Rp        | 114.412.080,-        |
| 15    | 2031  | 8.726        | Rp        | 120.139.568,-        |
| 16    | 2032  | 9.162        | Rp        | 126.142.416,-        |
| 17    | 2033  | <b>9.62</b>  | <b>Rp</b> | <b>132.448.160,-</b> |

Penghematan nilai waktu dimulai pada tahun 2018 karena pada tahun tersebut diasumsikan *flyover* sudah mulai diberoperasi. Adapun penghematan nilai waktu golongan kendaraan Golongan III (HV) setelah adanya *fly over* pada ruas simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Kaharudin Nasution dapat dilihat pada tabel diatas. Untuk tahun 2018 penghematan nilai waktu sebesar Rp 61.361.278,-. Untuk tahun 2033 atau pada tahun ke-15 yaitu sebesar Rp 132.448.160,-.

### 3.8 Analisis Net Present Value (NPV) dan Benefit Cost Ratio (BCR)

Berdasarkan hasil perhitungan, didapat nilai BCR sebesar 1,592 B/C 1 yang berarti nilai manfaat lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan, sehingga pembangunan *fly-over* layak untuk dilaksanakan secara ekonomi. Hal ini semakin dipertegas dengan nilai NPV sebesar Rp 51.828.800.065,- yang

bernilai positif sehingga dengan pembangunan *fly-over* manfaat yang diperoleh akan jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan, pengoperasian, serta pemeliharaan *fly-over* tersebut. Maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan *fly-over* adalah solusi terbaik untuk meningkatkan kinerja simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Kaharudin Nasution untuk jangka menengah dan panjang.

**Tabel 9** Matriks Pemilihan Alternatif Penanganan Simpang

| Matriks Pemilihan Alternatif Penanganan Simpang                                   |               |                  |                 |
|---|---------------|------------------|-----------------|
| Alternatif Penanganan Simpang   | Jangka Waktu  |                  |                 |
|   | Pendek (5 th) | Menengah (10 th) | Panjang (15 th) |
| Peniadaan Hambatan Samping  | X             |                  |                 |
| Peniadaan hambatan samping dan pelarangan LTOR                                    | X             | X                |                 |
| Peniadaan Hambatan Samping, pelarangan LTOR dan optimalisasi <i>Traffic Light</i> | X             | X                |                 |
| Pembangunan <i>Flyover</i>  |               | X                | X               |

## 4. KESIMPULAN

Terdapat beberapa kesimpulan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Dari hasil penelitian berdasarkan data survey yang ada menunjukkan nilai DS rata-rata adalah sebesar 0,71, ini artinya tingkat pelayanan simpang tersebut masih dibawah ambang batas kejenuhan  $DS < 0,80$ . Merujuk pada tabel *Level Of Service* Persimpangan, simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Kaharudin Nasution mempunyai nilai layanan atau *Level Of Service* Persimpangan “C” (Arus

stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan).

2. Dengan penerapan beberapa alternatif penanganan simpang yaitu, peniadaan hambatan samping, kombinasi peniadaan hambatan samping dan pelarangan LTOR, serta kombinasi peniadaan hambatan samping, pelarangan LTOR dan optimalisasi lampu lalu lintas, didapatkan penurunan nilai DS secara konstan,

- a. Tahun ke 0 (tahun 2016), DS Eksisting: 0,710, DS Alternatif 1: 0,680, DS Alternatif 2: 0,580, dan DS Alternatif 3: 0,570.
- b. Tahun ke 5 (tahun 2021), DS Eksisting: 0,864, DS Alternatif 1: 0,827, DS Alternatif 2: 0,705, dan DS Alternatif 3: 0,694.
- c. Tahun ke 10 (tahun 2026), DS Eksisting: 1,051, DS Alternatif 1: 1,006, DS Alternatif 2: 0,858, dan DS Alternatif 3: 0,844.
- d. Tahun ke 15 (tahun 2031), DS Eksisting: 1,279, DS Alternatif 1: 1,224, DS Alternatif 2: 1,044, dan DS Alternatif 3: 1,028.

Ini artinya dengan beberapa penerapan alternatif diatas bisa menurunkan nilai DS untuk jangka pendek saja (5 tahun), dari data diatas nilai DS untuk penerapan beberapa alternatif untuk jangka menengah (10 tahun) dan jangka panjang(15 tahun) masih menghasilkan nilai DS 0,8, untuk itu perlu dicarikan alternatif tambahan agar permasalahan lalu lintas di persimpangan Jl. Soekarno Hatta-Jl. Kaharudin Nasution segera terurai.

3. Dengan pembangunan *flyover* didapat nilai BCR sebesar 1,592 B/C 1 yang berarti nilai manfaat lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan, sehingga pembangunan *flyover* layak untuk dilaksanakan secara ekonomi. Hal ini semakin dipertegas dengan nilai NPV sebesar Rp 51.828.800.065,- yang bernilai positif sehingga dengan pembangunan *flyover* manfaat yang diperoleh akan jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan, pengoperasian, serta pemeliharaan *flyover* tersebut.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih peneliti ucapkan kepada Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau yang telah memberikan dukungan. Sehingga terselesainya paper ini. Serta tidak lupa kepada seluruh dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dalam pengerjaan penelitian tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amrizal, & Lisra, J. (2015). Kajian Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jembatan Layang Simpang Selayang Kota Medan. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 29-34.
- [2] Morlok, E. K. (1998). *Pengantar Teknik dan Perencanaan transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Silvia, Sukirman. (1994). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.