# EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL PADA JALAN RAYA MENGANTI – JALAN MASTRIP KOTA SURABAYA

Moch Khilmi Nasrullah[1], Kurnia Hadi Putra[2]

[1,2]Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITATS

*e-mail: khilminasrullah@gmail.com*

***ABSTRACT***

*The three-way intersection on Raya Menganti Highway – Mastrip Highway is an area that often experiences congestion. This is due to the fact that around the intersection, it is close to residential areas, access to toll roads, industrial areas, shopping centers, and high traffic growth. To solve problems at intersections using traffic management and engineering. The method that can be used is the direct field survey method to obtain primary data and existing conditions. Traffic data is obtained from the number of vehicles crossing the intersection taken from Monday, Wednesday, Friday and Saturday (10 - 15 August 2020). Then the data is processed by calculating the Indonesian Highway Capacity Manual 1997.. From the results of data analysis it can be concluded that the intersection of Raya Menganti Highway – Mastrip Highway has a degree of saturation (DS) = 0.93 with Level Of Service (LOS) "E". This value is greater than the value suggested by IHCM 1997 for unsigned intersections, namely DS = 0.85. Therefore, several alternative solutions and traffic engineering were carried out. In overcoming congestion, an alternative solution is taken which produces the smallest Degree of Saturation (DS) with a value of = 0.58 with a Level Of Service (LOS) "C" which occurs in alternative four.*

***Keywords :*** *Unsignaled intersections, Degree of Saturation, Level Of Service, Raya Menganti Highway – Mastrip Highway*

**ABSTRAK**

Simpang tiga tak bersinyal pada Jalan Raya Menganti – Jalan Mastrip merupakan daerah yang sering mengalami kemacetan. Hal ini disebabkan karena disekitar simpang berdekatan dengan pemukiman warga, akses menuju kejalan tol, tempat industri, pusat pertokoan, dan pertumbuhan lalu lintas yang cukup tinggi. Untuk mengatasi permasalahan pada persimpangan menggunakan manajemen dan rekayasa lalu lintas. Untuk metode yang dapat digunakan adalah metode survei langsung dilapangan untuk mendapatkan data primer dan kondisi eksisting. Data lalu lintas diperoleh dari jumlah kendaraan yang melintasi simpang diambil mulai hari senin, rabu, jum'at dan sabtu (10 – 15 Agustus 2020). Kemudian data tersebut diolah dengan perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Dari hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa simpang Jalan Raya Menganti – Jalan Mastrip memiliki nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 0,93 dengan *Level Of Service* (LOS) "E". Nilai ini lebih besar dari nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 untuk simpang tak bersinyal yaitu DS = 0,85. Oleh karena itu dilakukan beberapa alternatif solusi dan rekayasa lalu lintas. Dalam mengatasi kemacetan diambil alternatif solusi yang menghasilkan Derajat Kejenuhan (DS) yang terkecil dengan nilai = 0,58 dengan *Level Of Service* (LOS) "C" yang terjadi pada alternatif empat.

**Kata Kunci :** Simpang tak bersinyal, Derajat Kejenuhan, *Level Of Service*, Jalan Raya Menganti – Jalan Mastrip

## PENDAHULUAN

Kota Surabaya sebagai ibu kota provinsi Jawa Timur, Indonesia, sekaligus merupakan kota metropolitan terbesar di provinsi tersebut. Lalu lintas dalam perkotaan memiliki pergerakan yang berbeda-beda, baik dari segi volume ataupun kecepatan yang berhubungan dengan arus dari kendaraan. Pada saat volume kendaraan berubah karakteristiknya (meningkat), persimpangan yang semula menampung jumlah kendaraan yang ada, semakin lama akan menunjukkan ketidakmampuannya untuk menampung kebutuhan kapasitas persimpangan tersebut, karena persimpangan merupakan titik konflik kemacetan dari berbagai pergerakan arus lalu lintas.

Salah satu persimpangan tidak bersinyal di Kota Surabaya yang mengalami permasalahan tersebut adalah simpang tiga tidak bersinyal pada ruas Jalan Raya Menganti – Jalan Mastrip. Simpang tiga ini merupakan jalan kolektor yang menghubungkan Kota Surabaya dan Sidoarjo. Di daerah sekitar simpang merupakan pemukiman warga, banyak pusat pertokoan, dan tempat industri dimana di daerah tersebut menjadi titik pusat kemacetan di jam tertentu karena meningkatnya volume kendaraan di ruas Jalan Raya Menganti – Jalan Mastrip. Ruas Jalan Mastrip selain menghubungkan Kota Surabaya dengan Sidoarjo, juga bisa menghubungkan kota lain melalui jalan tol yang terletak tidak jauh dari simpang tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk penerapan manajemen dan rekayasa lalu lintas untuk mengurangi kemacetan pada simpang tiga tak bersinyal Jalan Raya Menganti – Jalan Mastrip Kota Surabaya.

## TINJAUAN PUSTAKA

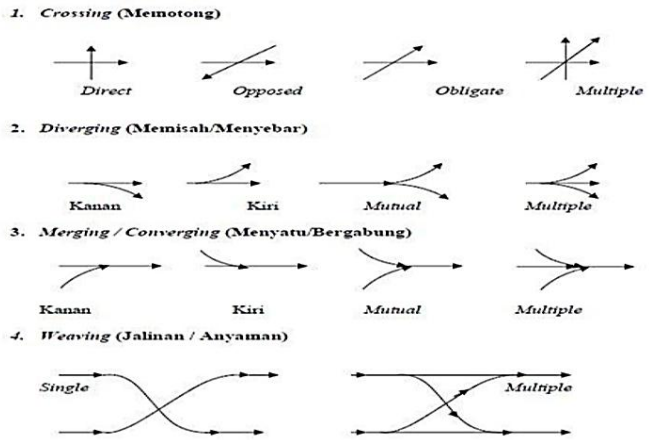
### Definisi Simpang

Persimpangan jalan adalah suatu daerah dimana terdapat lebih dari dua jalan raya yang bergabung, berpencar, berpotongan, dan bersilangan, termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah itu. Fungsi operasional utama dari persimpangan adalah untuk perpindahan arah perjalanan. Persimpangan merupakan bagian penting dari jalan raya karena sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung pada pembangunan dan perencanaan persimpangan.Masalah yang terkait pada persimpangan adalah :

(a). Volume dan kapasitas (mempengaruhi hambatan), (b). Kecepatan, (c). Desain geometrik dan kebebasan pandangan, (d) Panjang antrian dan perilaku lalu lintas, (e). Pengaturan lampu jalan, (f). Kecelakaan dan keselamatan saat berkendara dijalan.

**Jenis Pergerakan Lalu Lintas Persimpangan**

Dari berbagai bentuk, sifat dan tujuan gerakan kendaraan di daerah persimpangan, ada empat jenis tipe pergerakan lalu lintas pada persimpangan yaitu :




Gambar 1. Jenis Pergerakan Lalu Lintas Pada Persimpangan (Hobbs.F.D, 1974)

1. Berpotongan (*crossing*)
   Berpotongan adalah kendaraan yang ingin melakukan gerakan penyilangan (pemotongan) pada suatu arus lalu lintas. Gerakan penyilangan tanpa kontrol (yaitu bila tidak terdapat arus utama) sangat berbahaya sebab kedua pengemudi harus membuat keputusan yang memberikan hal untuk lewat terlebih dahulu.
2. Memisah (*diverging*)
   Memisah adalah peristiwa berpecanya pergerakan kendaraan sampai pada titik persimpangan, perencanaan yang memungkinkan gerakan memisah arus tanpa pengurangan tidak akan menimbulkan titik konflik dan daerah potensial kecelakaan.
3. Menggabung (*marging*)
   Menggabung adalah bergabunya kendaraan yang bergerak dari beberapa ruas jalan ketika sampai pada titik persimpangan. Persyaratan kritis adalah bahwa interval waktu dan jarak, diantara kedatangan kendaraan pada titik gabung, disesuaikan dengan kecepatan sendiri dan kendaraan yang datang berikutnya pada arus utama. Keputusan dan kondisi yang diperlukan untuk menggabungkan dari tepi jalan akan lebih mudah di bandingkan dengan yang dilakukan dari posisi tengah jalan.
4. Menyilang (*weaving*)
   Menyilang adalah pengemudi atau kendaraan yang ingin melakukan gerakan menyalip atau berpindah jalur. Gerakan menyalip pada pertemuan jalan bersudut kecil (kurang dari 30 derajat).

**Kapasitas Jalan**

Kapasitas dasar (Co) merupakan kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar). Kapasitas dasar (smp/jam) ditentukan oleh tipe simpang, untuk dapat menentukan besarnya kapasitas dasar.

Tabel 1. Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang

| Kode (IT) | Jumlah Lengan Simpang | Jumlah Lajur Minor | Jumlah lajur Mayor |
|---|---|---|---|
| 322 | 3 | 2 | 2 |
| 324 | 3 | 2 | 4 |
| 342 | 3 | 4 | 2 |
| 422 | 4 | 2 | 2 |
| 424 | 4 | 2 | 4 |

*Sumber : MKJI 1997*

**Tingkat Pelayanan Suatu Jalan (*Level of Service*)**

Tingkat pelayanan jalan bisa disebut juga "Level of Service" adalah suatu ukuran yang diguanakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu ilustrasi melayani arus lalu lintas yang melewatinya.

Tabel 2. Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*)

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik lalu Lintas | VCR (V/C) |
|---|---|---|
| A | Arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas relatif rendah | 0,00 – 0,20 |
| B | Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas | 0,20 – 0,44 |
| C | Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan terkendalikan | 0,45 – 0,74 |
| D | Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir | 0,75 – 0,84 |
| E | Arus tidak stabil, kecepatan seringkali terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas | 0,85 – 1,00 |
| F | Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang (macet) | ≥ 1,00 |

*Sumber : PKJI, 2014*

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

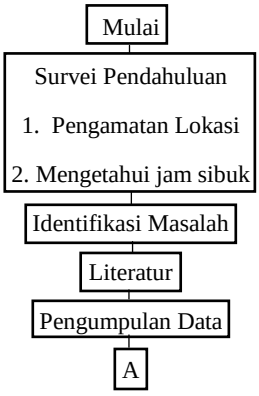
Lokasi penelitian dilakukan di simpang tiga tak bersinyal Jalan Raya Menganti – Jalan Mastrip Kota Surabaya. Di sisi Barat adalah Jalan Raya Menganti dimana jalan ini merupakan pemukiman warga serta pusat pertokoan. Di sisi Selatan adalah Jalan Mastrip merupakan daerah industri karena di sekitarnya terdapat banyak pabrik dan sebagian kecil pemukiman warga. Di sisi Utara adalah Jalan Mastrip dimana daerah ini terdapat masjid maupun sekolah dan merupakan akses menuju jalan tol serta jalan mengarah ke pusat kota.

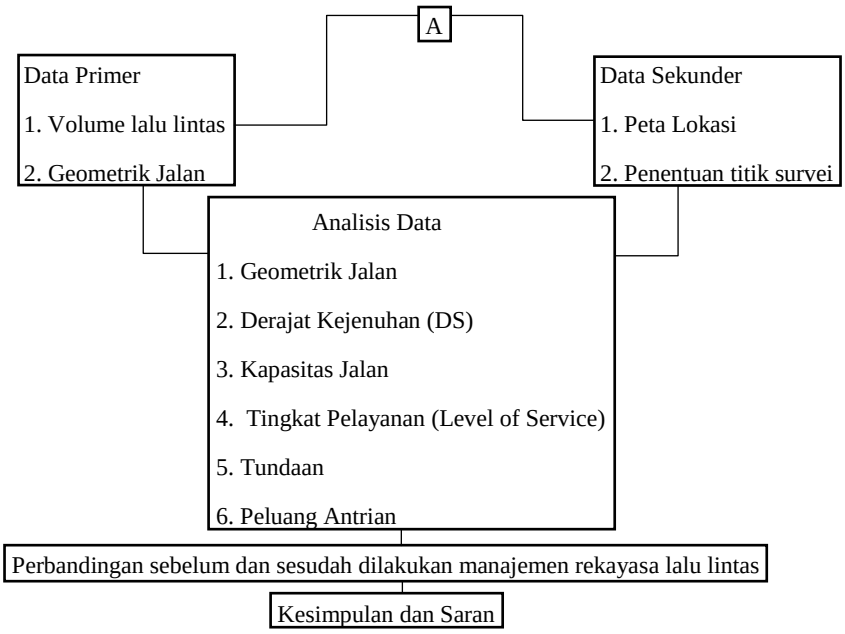



Gambar 2. Lokasi Penelitian

*(Sumber : Google Maps)*

Peneliti membuat prosedur untuk dapat menjawab permasalahan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Untuk lebih detail lagi dengan rancangan penelitian digambarkan dalam bagan alir sebagai berikut :

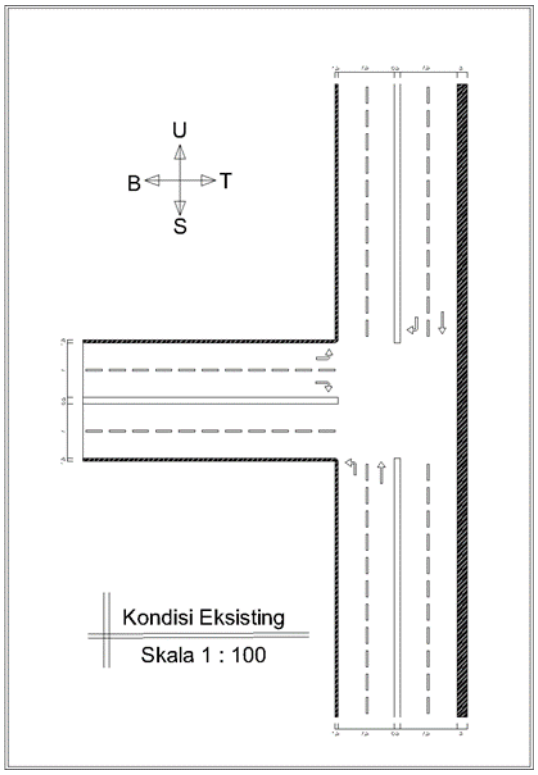





Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

## ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Eksisting




Gambar 4. Kondisi awal arus lalu lintas simpang

Tabel 3. Volume jam puncak simpang (smp/jam)

| Hari ke-1 | Hari ke-2 | Hari ke-3 | Hari ke-4 |
|---|---|---|---|
| Senin, 10 Agustus 2020 | Rabu, 12 Agustus 2020 | Jum'at, 14 Agustus 2020 | Sabtu, 15 Agustus 2020 |
| Jam 07.30 - 08.30 | Jam 07.20 - 08.20 | Jam 07.40 - 08.40 | Jam 07.20 - 08.20 |
| 9114,1 smp/jam | 8704,9 smp/jam | 8371,3 smp/jam | 6739,6 smp/jam |

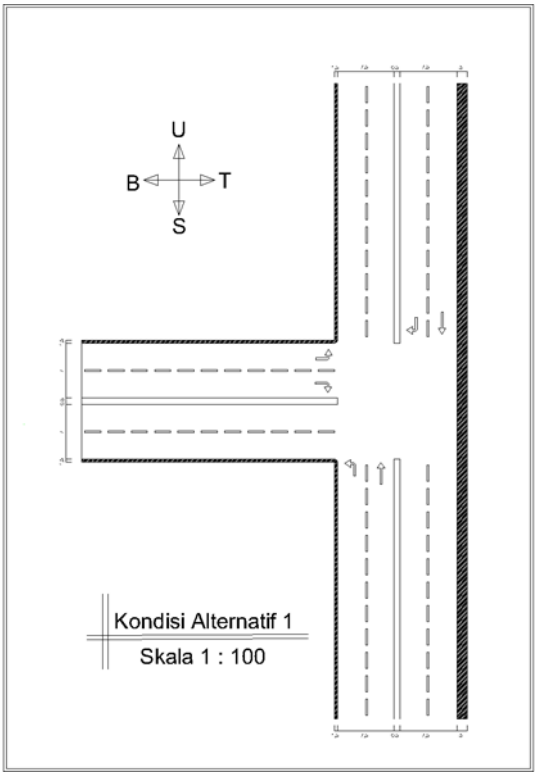
*Sumber : Analisis perhitungan data, 2020 (Detail penentuan jam puncak ada pada lampiran)*

Tabel 4. Hasil pengolahan data kondisi awal

| Kapasitas Dasar | Kapasitas | Arus Lalu Lintas | Derajat Kejenuhan | Tingkat Pelayanan | Tundaan | Peluang Antrian |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (Co) | (C) | (Q) | (DS) | | (DTI) | (QP) |
| smp/jam | smp/jam | smp/jam | | | det/smp | % |
| 3200 | 9819 | 9114 | 0,93 | E | 12,32 | 34,70 - 67,88 |

Dari hasil perhitungan pada kondisi awal didapatkan kapasitas sebesar = 9819 smp/jam, arus lalu lintas = 9114 smp/jam, tundaan = 12,32 detik/smp, sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,93 dengan peluang antrian 34,70 – 67,88 %.

**Alternatif Satu**




Gambar 5. Kondisi arus lalu lintas simpang alternatif satu

Tabel 5. Hasil pengolahan data alternatif satu

| Kapasitas Dasar | Kapasitas | Arus Lalu Lintas | Derajat Kejenuhan | Tingkat Pelayanan | Tundaan | Peluang Antrian |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (Co) | (C) | (Q) | (DS) | | (DTI) | (QP) |
| smp/jam | smp/jam | smp/jam | | | det/smp | % |
| 3200 | 9819 | 9066 | 0,92 | E | 12 | 33,95 - 65,01 |

Dari hasil perhitungan pada kondisi alternatif satu didapatkan kapasitas sebesar = 9819 smp/jam, arus lalu lintas = 9066 smp/jam, tundaan = 12,00 detik/smp, sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,92 dengan peluang antrian 33,95 – 65,01 %.

**Alternatif Dua**




(a) (b)

Gambar 6. (a) Kondisi arus lalu lintas simpang alternatif dua, (b) Perubahan arus lalu lintas simpang alternatif dua

Tabel 6. Hasil pengolahan data alternatif dua

| Kapasitas Dasar (Co) smp/jam | Kapasitas (C) smp/jam | Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam | Derajat Kejenuhan (DS) | Tingkat Pelayanan | Tundaan (DTI) det/smp | Peluang Antrian (QP) % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3200 | 12960 | 9066 | 0,7 | C | 7,4 | 24,37 - 40,24 |

Dari hasil perhitungan pada kondisi alternatif dua didapatkan kapasitas sebesar = 12960 smp/jam, arus lalu lintas = 9066 smp/jam, tundaan = 7,40 detik/smp, sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,7 dengan peluang antrian 24,37 – 40,24 %.

**Alternatif Tiga**




(a) (b)

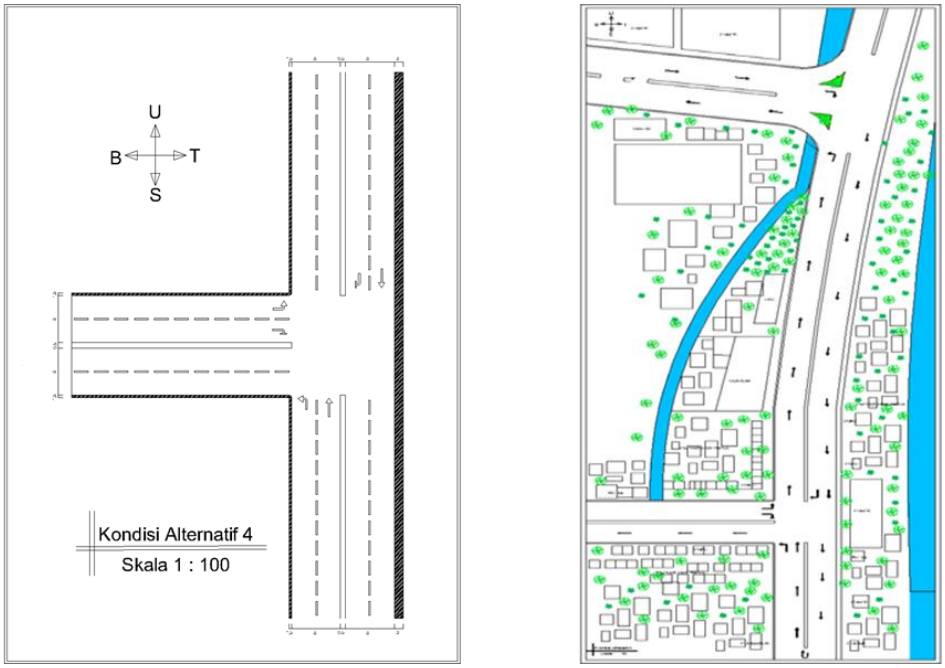
Gambar 7. (a) Kondisi arus lalu lintas simpang alternatif tiga, (b) Perubahan arus lalu lintas simpang alternatif tiga

Tabel 7. Hasil pengolahan data alternatif tiga

| Kapasitas Dasar (Co) smp/jam | Kapasitas (C) smp/jam | Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam | Derajat Kejenuhan (DS) | Tingkat Pelayanan | Tundaan (DTI) det/smp | Peluang Antrian (QP) % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3200 | 14030 | 9066 | 0,65 | C | 6,72 | 17,47 - 35,69 |

Dari hasil perhitungan pada kondisi alternatif tiga didapatkan kapasitas sebesar = 14030 smp/jam, arus lalu lintas = 9066 smp/jam, tundaan = 6,72 detik/smp, sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,65 dengan peluang antrian 17,47 – 35,69 %.

**Alternatif Empat**




(a) (b)

Gambar 8. (a) Kondisi arus lalu lintas simpang alternatif empat, (b) Perubahan arus lalu lintas simpang alternatif empat

Tabel 8. Hasil pengolahan data alternatif empat

| Kapasitas Dasar (Co) smp/jam | Kapasitas (C) smp/jam | Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam | Derajat Kejenuhan (DS) | Tingkat Pelayanan | Tundaan (DTI) det/smp | Peluang Antrian (QP) % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3200 | 15496 | 9066 | 0,58 | C | 5,9 | 14,22 - 30,03 |

Dari hasil perhitungan pada kondisi alternatif empat didapatkan kapasitas sebesar = 15496 smp/jam, arus lalu lintas = 9066 smp/jam, tundaan = 5,90 detik/smp, sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,58 dengan peluang antrian 14,22 – 30,03 %.

**KESIMPULAN**

Kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal pada kondisi eksisting menunjukkan menunjukkan kapasitas sebesar = 9819 smp/jam, arus lalu lintas = 9114 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,93 sehingga menghasilkan tundaan = 12,32 detik/smp dengan peluang antrian 34,70 – 67,88 %. Nilai ini lebih besar dari nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 yaitu DS < 0,85.

Bentuk alternatif solusi guna mengatasi kemacetan pada simpang. Alternatif 1 jenis kendaraan HV dilarang melintasi simpang, dengan ini menunjukkan kapasitas 9819 derajat kejenuhan kapasitas sebesar = 9819 smp/jam, arus lalu lintas = 9066 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,92 sehingga menghasilkan tundaan = 12,00 detik/smp dengan peluang antrian 33,95 – 65,01 %. Alternatif 2 dilakukan rekayasa lalu lintas dengan perubahan arah kendaraan pada simpang, dengan ini menunjukkan kapasitas sebesar = 12960 smp/jam, arus lalu lintas = 9066 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,7 sehingga menghasilkan tundaan = 7,40 detik/smp dengan peluang antrian 24,37 – 40,24 %.

Alternatif 3 dilakukan rekayasa lalu lintas dengan perubahan arah kendaraan dan dilakukan pelebaran jalan pada simpang, dengan ini menunjukkan kapasitas sebesar = 14030 smp/jam, arus lalu lintas = 9066 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,65 sehingga menghasilkan tundaan = 6,72 detik/smp dengan peluang antrian 17,47 – 35,69 %. Alternatif 4 dilakukan rekayasa lalu lintas kembali dengan perubahan arah kendaraan pada simpang yang baru selesai dilakukan pelebaran jalan dengan alternatif yang terakhir ini menunjukkan kapasitas sebesar = 15496 smp/jam, arus lalu lintas = 9066 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,58 sehingga menghasilkan tundaan = 5,90 detik/smp dengan peluang antrian 14,22 – 30,03 %.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Departemen Pekerjaan Umum. **Manual Kapasitas Jalan Indonesia.** (MKJI) 1997. Direktorat Jendral Bina Marga.
[2] Departemen Pekerjaan Umum. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia.** (PKJI) 2014. Direktorat Jendral Bina Marga.
[3] Hendarto, Sri., Harun Al Rasyid, Rudi Hermawan K. 2001. **Dasar – Dasar Transportasi.** Bandung : Penerbit ITB.
[4] Hobbs, F. D., 1995, **Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas,** Edisi ke-2 (Terjemahan), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
[5] Tamin, Ofyar Z, 1997. **Perencanaan Dan Permodelan Transportasi,** Edisi ke-2 Bandung : Penerbit ITB