



Simulasi Manajemen dan Rekayasa Lalulintas Untuk Meningkatkan Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Pada Jalan Jatiraya – Kahuripan Nirwana Kabupaten Sidoarjo¹

Management and Traffic Engineering Simulation to Improve The Unsignalised Intersection Performance on Jalan Jatiraya – Kahuripan Nirwana Kabupaten Sidoarjo

Kurnia Hadi Putra.^a, Faisal Rosih Alfanan^{b,2}

^a Jurusan Teknik Sipil, FTSP, ITATS, Jalan Arief Rahman Hakim 100 Surabaya

^b Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, FTSP, ITATS, Jalan Arief Rahman Hakim 100 Surabaya

ABSTRACT

Unsignalised 3-way intersection at Jati Raya – Kahuripan Nirwana streets is an area with high traffic congestion. It caused by the increasing of vehicle volume at rush hour. In addition, the surrounded area of the intersection is a commercial area with a dense population and the intersection is also the main access to the toll road. To deal with these conditions, management and traffic engineering need to be done. The method of field surveys is conducted to obtain primary data and the existing condition. All the traffic data is obtained from the number of vehicles passing through the intersection for four days (27-30 May 2016). Then, all the data is recapitulated and calculated using the formula of Indonesian Highway Capacity Manual 1997. As the result, it can be concluded that the 3-way intersection at Jati Raya – Kahuripan Nirwana has the degree of saturation (DS) 1.23. This value is far from the one suggested by MKJI 1997 for the unsignalized 3-way intersection, i.e. DS = 0.85. Therefore, management and traffic engineering are conducted to overcome these conditions. The fourth alternative shows the DS 0,51 with Level of Service C.

Keywords: Unsignalised Intersection, Degree of Saturation, Management and Traffic Engineering

ABSTRAK

Simpang tiga tak bersinyal pada jalan Jati Raya – Kahuripan Nirwana merupakan daerah yang sering mengalami kemacetan. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan lalu lintas yang cukup tinggi, selain itu disekitar simpang merupakan daerah komersil, pemukiman penduduk dan akses menuju jalan tol. Dalam mengatasi permasalahan pada simpang digunakan manajemen dan rekayasa lalu lintas. Metode yang digunakan adalah metode survei lapangan untuk mendapatkan data primer dan kondisi eksisting. Data lalu lintas diperoleh dari jumlah kendaraan yang melintasi simpang selama empat hari (27-30 Mei 2016). Kemudian data tersebut diolah dengan perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dari hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa simpang jalan Jati Raya – Kahuripan Nirwana memiliki nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 1,23 dengan Level Of Service LOS (F) . Nilai itu jauh dari nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 untuk simpang tak bersinyal yaitu DS = 0,85. Oleh karena itu dilakukan beberapa alternatif solusi manajemen dan rekayasa lalu lintas. Dalam mengatasi kemacetan diambil alternatif solusi yang menghasilkan derajat kejenuhan (DS) paling kecil dengan nilai = 0,51 dengan Level Of Service LOS (C) yang terjadi pada alternatif empat.

Kata kunci: Simpang tak bersinyal, Derajat Kejenuhan, Manajemen rekayasa lalulintas

¹ Info Artikel: Received 11 Juli 2016, Received in revised form 19 Agustus 2016, Accepted 7 November 2016

² E-mail: adyputra.putra87@yahoo.com (K.H. Putra)

PENDAHULUAN

Jalan raya sebagai prasarana transportasi darat terbagi atas ruas jalan dan simpang. Simpang tiga Jalan Jati Raya – Kahuripan Nirwana adalah simpang tiga tidak bersinyal dan merupakan jalan kolektor yang digunakan sebagai alternatif jalan yang menghubungkan wilayah Sidoarjo kota. Di sekitar simpang merupakan daerah pemukiman dan daerah komersil seperti mall Lippo Plaza, di dalam perumahan kahuripan nirwana terdapat tempat hiburan dan café. Ruas jalan Jati Raya selain menghubungkan Sidoarjo kota juga menghubungkan kota Surabaya melalui jalan tol yang terletak disekitar simpang tersebut. Simpang tiga Jalan Jati Raya – Kahuripan Nirwana merupakan daerah yang kompleks dan mengalami kemacetan yang cukup panjang. alternatif solusi manajemen dan rekayasa lalu lintas merupakan alternatif solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan manajemen dan rekayasa lalu lintas untuk mengurangi kemacetan di Simpang tiga tak bersinyal Jalan Jati Raya – Kahuripan Nirwana Kabupaten Sidoarjo.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

(Sumber: www.google.com)

TINJAUAN PUSTAKA

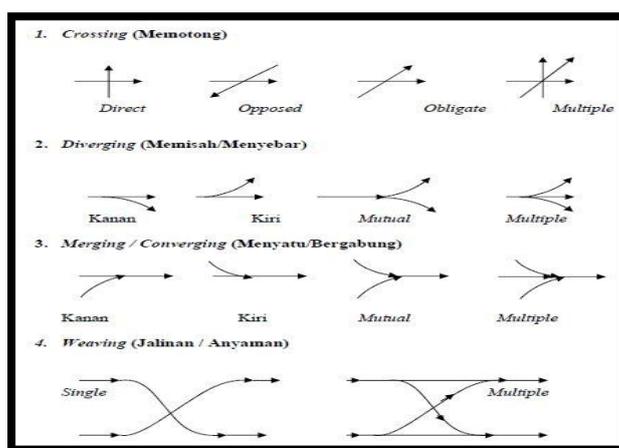
Definisi Simpang

Persimpangan merupakan komponen terpenting dalam sistem jaringan jalan karena bagaimanapun baiknya kinerja ruas jalan, jika tidak didukung dengan kinerja persimpangan yang baik maka secara sistem dapat dikatakan kinerja sistem jaringan jalan tersebut dipastikan akan rendah (Tamin, 2008)^[3]. Persimpangan merupakan suatu ruang atau tempat pertemuan antara dua atau lebih ruas jalan yang bertemu dan bersilang, termasuk fasilitas-fasilitas yang ada di pinggir jalan untuk pergerakan lalu-lintas dalam daerah tersebut. Persimpangan dibedakan menjadi dua, yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tak sebidang. Persimpangan sebidang adalah persimpangan yang setiap mulut simpangnya saling tegak lurus. Sedangkan lalu-lintas tidak sebidang adalah persimpangan yang memisah-misahkan lalu-lintas pada alur yang berbeda, sehingga persimpangan jalur dari kendaraan-kendaraan hanya terjadi pada tempat dimana kendaraan-kendaraan memisahkan dari atau bergabung menjadi satu pada jalur gerak yang sama.

Kinerja suatu simpang menurut MKJI 1997 didefinisikan sebagai ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang. Simpang tak bersinyal secara formil dikendalikan oleh aturan dasar lalulintas Indonesia yaitu memberikan jalan kepada kendaraan dari kiri. Ukuran-ukuran yang menjadi dasar kinerja simpang tak bersinyal adalah kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, tundaan, peluang antrian, panjang antrian atau rasio kendaraan berhenti. Maka penulis mencoba menganalisis menghitung kinerja simpang dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 karena dianggap lebih cocok diterapkan di Indonesia.

Jenis Pertemuan Gerakan Pada Simpang

Dari berbagai bentuk, sifat dan tujuan gerakan kendaraan di daerah persimpangan, ada empat (4) jenis tipe dasar pergerakan yaitu:

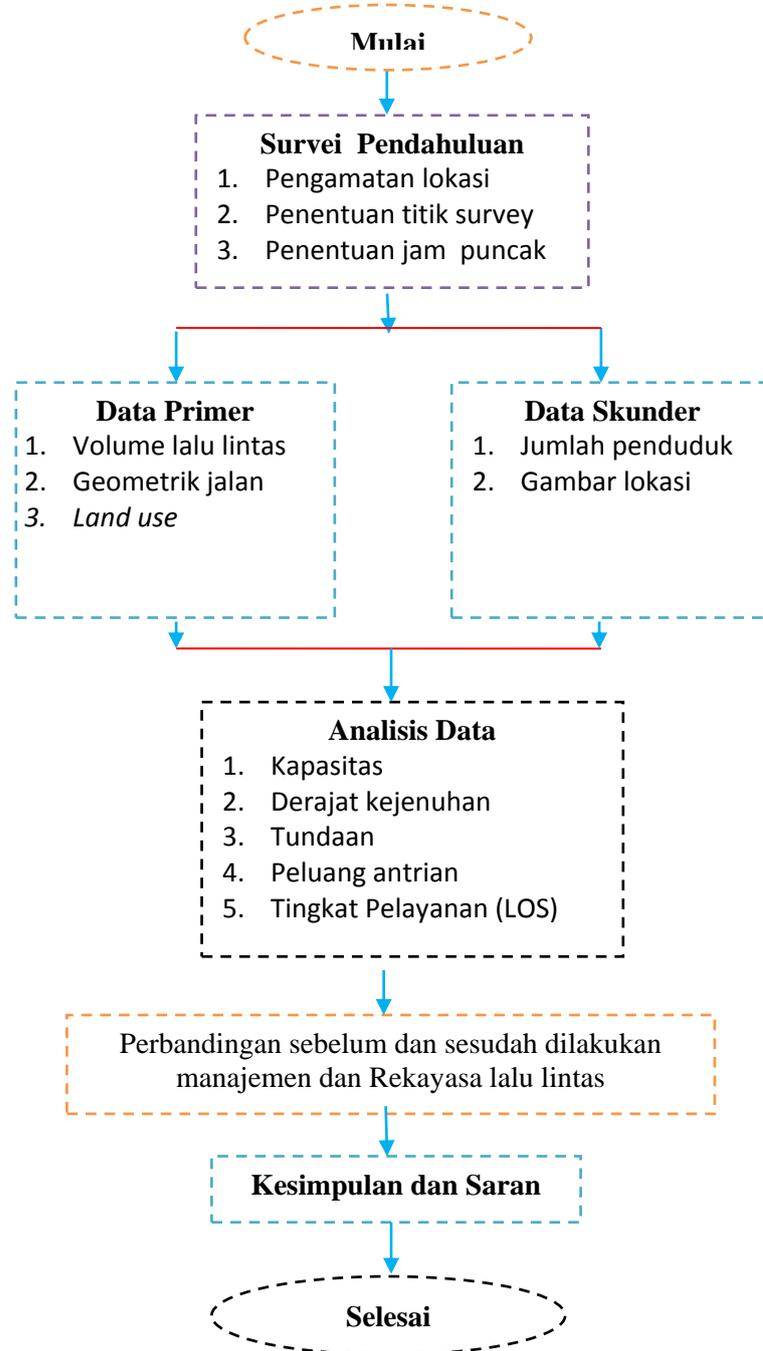


Gambar 2. Jenis pertemuan gerakan arus lalu lintas (Hobbs.F.D, 1974)

Berpotongan (*crossing*) 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. (Hobbs.F.D, 1974) ^[2]. Memisah (*diverging*) adalah peristiwa berpecahnya pergerakan kendaraan sampai pada titik persimpangan, perencanaan yang memungkinkan gerakan memisah arus tanpa pengurangan tidak akan menimbulkan titik konflik dan daerah potensial kecelakaan. (Hobbs.F.D, 1974). Menggabung (*marging*) adalah bergabungnya 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. (Hobbs.F.D, 1974). Menyilang (*weaving*) adalah pengemudi atau kendaraan yang ingin melakukan gerakan menyalip atau berpindah jalur. Gerakan menyalip pada pertemuan jalan bersudut kecil (kurang dari 30 derajat). (Hobbs.F.D, 1974).

METODE PENELITIAN

Peneliti merancang prosedur penelitian sehingga dapat menjawab permasalahan sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Untuk lebih jelas dengan rancangan penelitian digambarkan dalam bagan dan teknik analisa data sebagai berikut:



Gambar 3. Flowchart Penelitian

Analisis Data

Tahapan ini adalah semua data yang diperoleh dari survei lalu lintas di ketik kedalam Microsoft Excel sesuai dengan lokasi masing – masing. Data primer dan data sekunder yang diperoleh dari lapangan merupakan masukan untuk perhitungan simpang tak bersinyal dengan MKJI 1997. Dengan data – data meliputi

1. Geometrik Jalan adalah suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk/ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang terkait dengan bentuk fisik jalan.
2. Derajat Kejenuhan (DS) adalah kejenuhan suatu simpang maka derajat kejenuhan disini merupakan perbandingan dari total arus lalulintas (smp/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (smp/jam)

$$(DS = Q_{TOT} / C) \dots\dots\dots(1)$$

3. Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang melewati suatu titik jalan yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya : rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu lintas dan sebagainya) Kapasitas suatu jalan biasanya dinyatakan dalam kendaraan/jam atau satuan mobil penumpang/jam (smp/jam)

$$(C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}) \dots\dots\dots(2)$$

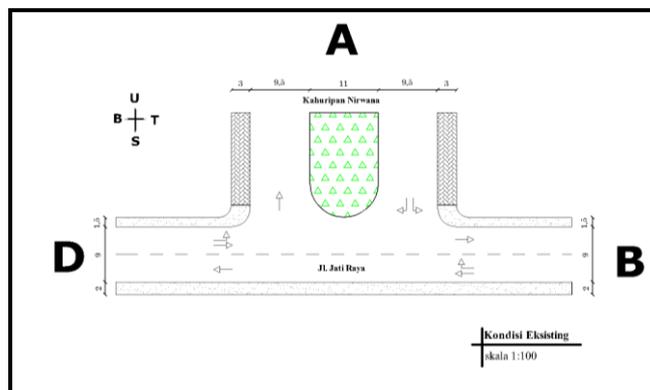
4. *Level of Service* adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu ilustrasi melayani arus lalu lintas yang melewatinya.
5. Tundaan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang.

$$DS \leq 0,6 : DT_1 = 2 + (8.2078 \times DS) - [(1 - DS) \times 2] \dots\dots\dots(3)$$

$$DS \geq 0,6 : DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 \dots\dots\dots(4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Awal



Gambar 4. Kondisi awal arus lalu lintas simpang

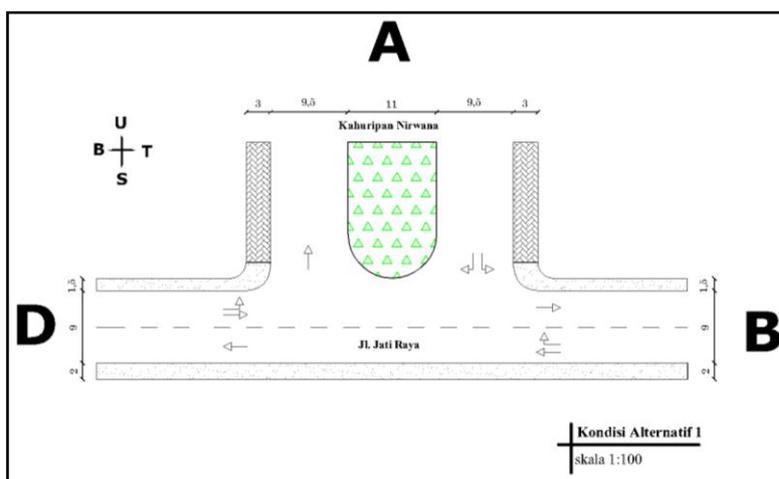
Tabel 1 Hasil pengolahan data kondisi awal

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) %
2700	4452	5486	1,23	F	46,94	62,10 – 126,95

Dari hasil perhitungan pada kondisi awal di dapatkan kapasitas sebesar = 4452 smp/jam, arus lalu lintas = 5486 smp/jam, tundaan = 46,94 detik/smp sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 1,23 dengan peluang antrian 62,10 – 126,95 %. Maka dari itu diperlukan manajemen dan rekayasa lalu lintas menjadi alternatif solusi dalam permasalahan ini.

Alternatif Solusi Pertama

Dalam alternatif solusi pertama ini dilakukan jenis kendaraan HV dilarang melintasi pada simpang. Berikut adalah perhitungan di alternatif pertama.



Gambar 5. Kondisi arus lalu lintas simpang alternatif satu

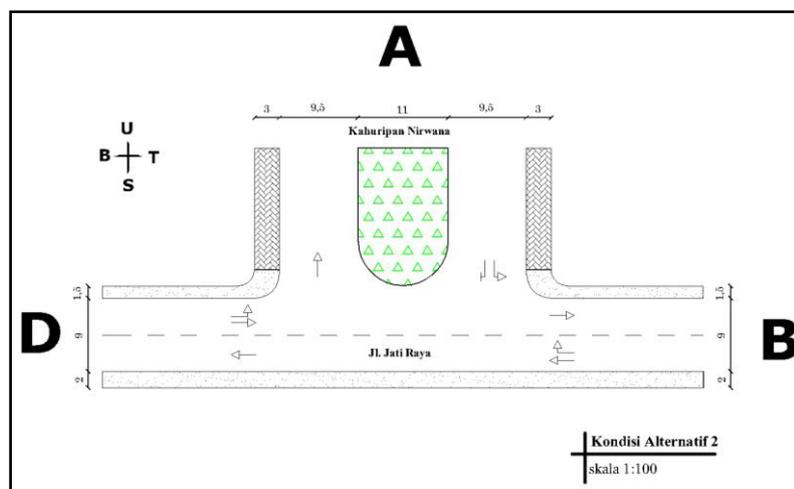
Tabel 2. Hasil pengolahan data alternatif pertama

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) %
2700	4997	4485	1,11	F	22,72	50,19 – 100,60

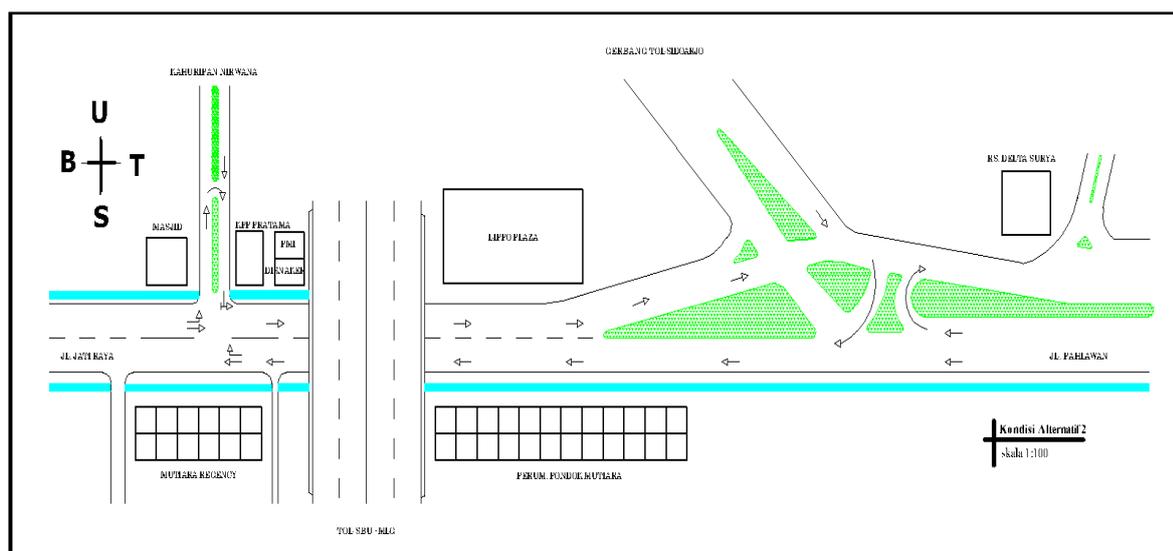
Dari hasil perhitungan pada kondisi alternatif satu di dapatkan kapasitas sebesar = 4997 smp/jam, arus lalu lintas = 4485 smp/jam, tundaan = 22,72 detik/smp sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 1,11 dengan peluang antrian 50,19 – 100,60 %.

Alternatif Solusi Kedua

Dalam alternatif dua dilakukan rekayasa lalu lintas dengan perubahan arah kendaraan pada simpang. Berikut adalah perhitungan di alternatif dua.



Gambar 6. Kondisi arus lalu lintas simpang alternatif dua



Gambar 7. Kondisi perubahan arus lalu lintas simpang alternatif dua

Tabel 3. Hasil pengolahan data alternatif dua

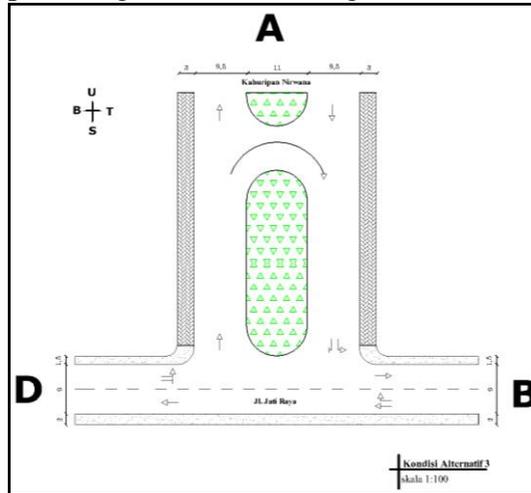
Kapasitas Dasar (Co) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Arus Lalu lintas (Q) smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)	Tingkat Pelayanan	Tundaan (DTI) det/smp	Peluang Antrian (QP) %
2700	4997	5548	0,90	E	11,44	32,55 – 64,22

Dari hasil perhitungan pada kondisi alternatif dua di dapatkan kapasitas sebesar = 4997 smp/jam, arus lalu lintas = 5548 smp/jam, tundaan = 11,44 detik/smp sehingga

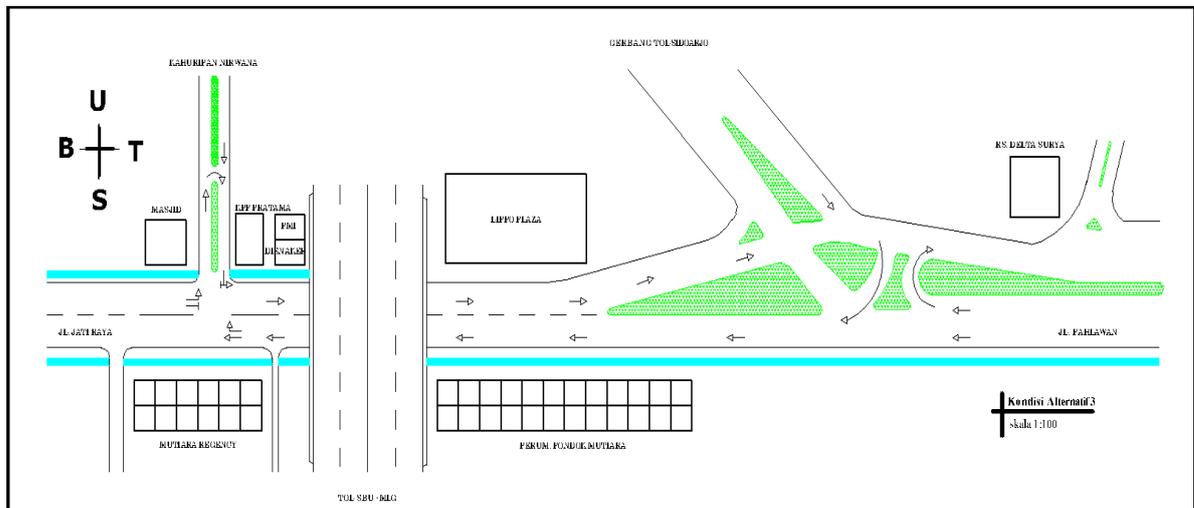
menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,90 dengan peluang antrian 32,55 – 64,22 %.

Alternatif Solusi Ketiga

Dalam alternatif tiga dilakukan rekayasa lalu lintas dengan perubahan arah kendaraan pada simpang. Berikut adalah perhitungan di alternatif tiga.



Gambar 8. Kondisi arus lalu lintas simpang alternatif tiga



Gambar 9. Kondisi perubahan arus lalu lintas simpang alternatif tiga

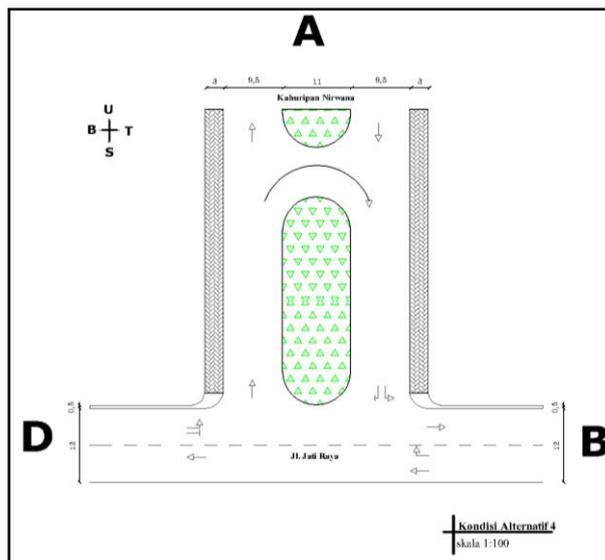
Tabel 4. Hasil pengolahan data alternatif tiga

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) %
2700	4997	7326	0,68	C	7,15	19,09 – 38,98

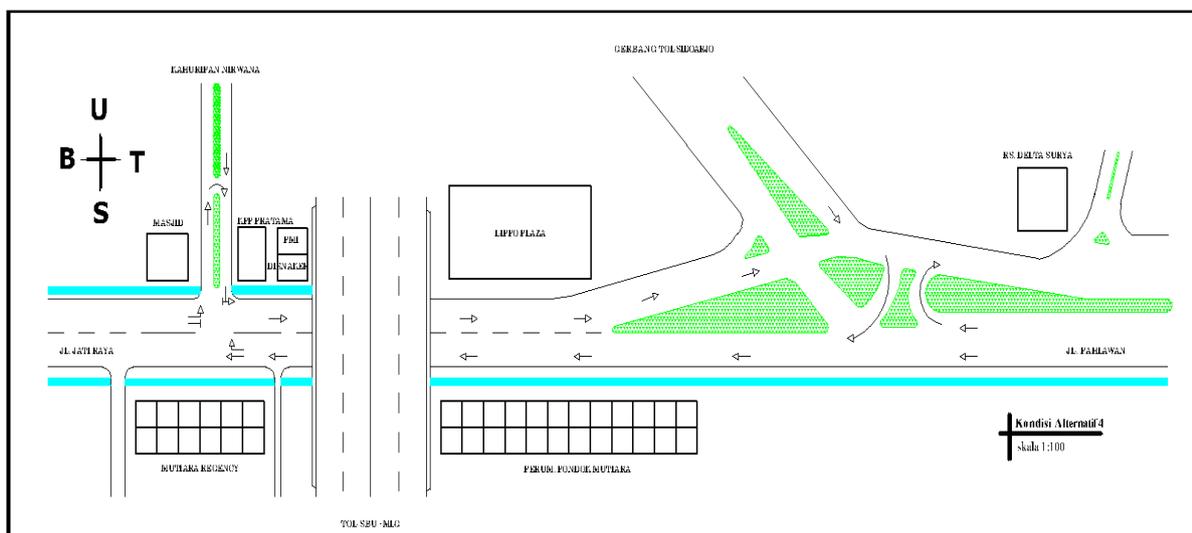
Dari hasil perhitungan pada kondisi alternatif tiga di dapatkan kapasitas sebesar = 4997 smp/jam, arus lalu lintas = 7326 smp/jam, tundaan = 7,15 detik/smp sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,68 dengan peluang antrian 19,09 – 38,98 %.

Alternatif Solusi Keempat

Dalam alternatif empat dilakukan rekayasa lalu lintas dengan perubahan arah kendaraan pada simpang dan dilakukan pelebaran jalan. Berikut adalah perhitungan di alternatif empat.



Gambar 10. Kondisi arus lalu lintas simpang alternatif empat



Gambar 11. Kondisi perubahan arus lalu lintas simpang alternatif empat

Tabel 6. 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	9761	4997	0,51	C	5,23	11,44 – 25,53

Dari hasil perhitungan pada kondisi alternatif empat di dapatkan kapasitas sebesar = 9761 smp/jam, arus lalu lintas = 4997 smp/jam, tundaan = 5,23 detik/smp sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,51 dengan peluang antrian 11,44 – 25,53 %.

KESIMPULAN

Kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal pada kondisi awal menunjukkan kapasitas 5486 derajat kejenuhan (DS) 1,23 dengan tingkat pelayanan F, Tundaan 46,49 dan peluang antrian 62,10 – 126,95. Nilai ini lebih besar dari nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 yaitu $DS \leq 0,85$. Bentuk alternatif solusi berupa manajemen dan rekayasa lalu lintas yang dilakukan guna mengatasi kemacetan pada simpang yaitu Alternatif Pertama jenis kendaraan HV dilarang melintasi pada simpang menunjukkan kapasitas 4485 derajat kejenuhan (DS) 0,11 Tundaan 22,72 dan peluang antrian 62,10 – 126,95. Alternatif Kedua dilakukan rekayasa lalu lintas dengan perubahan arah kendaraan pada simpang menunjukkan kapasitas 5548, derajat kejenuhan (DS) 0,90 dengan tingkat pelayanan E, Tundaan 11,44 dan peluang antrian 32,55-64,22. Alternatif Ketiga dilakukan rekayasa lalu lintas dengan perubahan arah kendaraan pada simpang menunjukkan kapasitas 7326 derajat kejenuhan (DS) 0,68 dengan tingkat pelayanan C, Tundaan 7,15 dan peluang antrian 19,09 – 38,98. Alternatif Keempat dilakukan rekayasa lalu lintas dengan perubahan arah kendaraan pada simpang dan dilakukan pelebaran jalan menunjukkan kapasitas 9761 derajat kejenuhan (DS) 0,51 dengan tingkat pelayanan C, Tundaan 5,23 dan peluang antrian 11,44 – 25,53.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997, Manual Kapasitas Jalan (MKJI), Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Binamarga, Jakarta.
- Hobbs, F. D., 1995, Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas, Edisi ke-2 (Terjemahan), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tamin, Ofyar Z. 2000, Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Penerbit ITB, Bandung.