

**ANALISA KINERJA RUAS JALAN DAN SIMPANG TIGA
GUNUNG MANGGAH KOTA SAMARINDA
KALIMANTAN TIMUR*****PERFORMANCE ANALYSIS OF THE ROAD AND THREE-
WAYIN TERSECTION GUNUNG MANGGAH
SAMARINDA CITY KALIMANTAN TIMUR***

Andri Pratama Ichwan¹⁾, Karminto^{2)*}, M. Salmani³⁾, Hendra Saputra⁴⁾
andripratama124@gmail.com¹⁾ karminto_m@yahoo.com²⁾, salmanimuh@yahoo.com³⁾,
hendrasaputra@polbeng.ac.id⁴⁾

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda
^{1,2,3}Jl. Cipto Mangunkusumo Kampus Gunung Panjang, Kota Samarinda 75131, Kalimantan
Timur

Jl. Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis 28711, Riau

Korespondensi Naskah : Karminto

INTISARI

Dengan makin meningkatnya pertumbuhan kendaraan di Samarinda, sehingga menimbulkan beberapa masalah lalu lintas karena fasilitas yang diberikan belum dapat mengimbangi pertumbuhan lalu lintas. Akibatnya masalah kemacetan, kecelakaan serta antrian yang panjang sering terjadi di beberapa ruas jalan dan persimpangan. Salah satunya di Simpang Gunung Manggah dan ruas jalan disekitarnya yaitu Jl. S. Sulaiman, Jl. S. Alimuddin dan Jl. O. Iskandardinata. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan selama 4 hari dengan survai selama 12 jam untuk setiap harinya. Penelitian dilaksanakan pada hari Sabtu, 27 April 2019; Minggu 28 April 2019; Kamis, 02 Mei 2019 dan Jum'at, 03 Mei 2019. Analisa data dalam penelitian ini menggunakan MKJI 1997. Hasil analisa penelitian kondisi eksisting menunjukkan bahwa nilai Derajat Kejenuhan Jl. S. Alimuddin, Jl. O. Iskandardinata dan Simpang Gunung Manggah melebihi DS maks 0,75. Penilaian perilaku lalu lintas menunjukkan kinerja ruas jalan dan simpang perlu segera diperbaiki. Hasil analisa setelah direkayasa dengan melebarkan ruas jalan menunjukkan nilai derajat kejenuhan Jl. S. Alimuddin dan Jl. O. Iskandardinata mengalami penurunan dibawah DS maks 0,75. Sedangkan Simpang Gunung Manggah masih diatas DS maks 0,75.

Kata kunci: Analisa, Simpang, Ruas Jalan, Derajat Kejenuhan.

ABSTRACT

With the increasing growth of vehicles in Samarinda, this has caused some traffic problems because the facilities provided have not been able to keep up with traffic growth. As a result, congestion, accidents and long queues often occur on several roads and intersections. One of them is at the Gunung Manggah Intersection and nearby roads, Jl. S. Sulaiman, Jl. S. Alimuddin and Jl. O. Iskandardinata. The research was carried out for 4 days with a 12 hours survey for each day. The study was conducted on Saturday, 27 April 2019; Sunday, 28 April 2019; Thursday, 2 May 2019 and Friday, 3 May 2019. Analysis of the data in this study using MKJI 1997. The results of the analysis of existing conditions showed that the degree of saturation value of Jl. S. Alimuddin, Jl. O. Iskandardinata and Gunung Manggah intersections exceed DS max 0,75. Assessment of

traffic behavior shows that the performance of roads and intersections needs to be corrected immediately. The results of the analysis after being engineered by widening the road shows the value of the degree of saturation Jl. S. Alimuddin and Jl. O. Iskandardinata has decreased below DS max 0,75. While the Gunung Manggah intersection is still above the DS max 0,75.

Keywords: Analysis, Intersection, Roads, Degree of Saturation.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Samarinda merupakan Ibu kota dari Propinsi Kalimantan Timur. Kota ini memiliki luas wilayah 718 km² dan jumlah penduduknya mencapai 843.446 jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Samarinda, 2018). Hampir seluruh masyarakat Samarinda menggunakan kendaraan bermotor untuk melintasi jalan-jalan di perkotaan, baik menggunakan kendaraan pribadi ataupun kendaraan umum. Pada tahun 2016, jumlah kendaraan bermotor di Samarinda mencapai jumlah 743.349 unit. Jumlah tersebut meningkat sebanyak 8,06 % dari tahun 2015 sebanyak 683.420 unit (Badan pusat statistik Kalimantan timur, 2018).

Dengan makin meningkatnya pertumbuhan kendaraan di Samarinda, sehingga menimbulkan beberapa masalah lalu lintas karena fasilitas yang diberikan belum dapat mengimbangi pertumbuhan lalu lintas. Akibatnya masalah kemacetan, kecelakaan serta antrian yang panjang sering terjadi di beberapa ruas jalan dan persimpangan.

Salah satu masalah yang perlu diperhatikan adalah persimpangan. Persimpangan jalan merupakan tempat bertemunya arus lalu lintas dari dua jalan atau lebih. Kinerja jalan harus memperhitungkan tundaan akibat adanya simpang, baik itu simpang bersinyal maupun simpang tak bersinyal. Karena semakin banyak simpang, maka akan semakin besar peluang tundaan yang terjadi. Tundaan merupakan salah satu masalah yang sering ditemui di Samarinda.

Salah satu persimpangan jalan yang mengalami kemacetan dan tundaan saat jam-jam sibuk yaitu Simpang Gunung Manggah. Simpang Gunung Manggah merupakan titik pertemuan tiga ruas jalan, yaitu; Jalan Otto Iskandardinata, Jalan Sultan Alimuddin dan Jalan Sultan Sulaiman. Simpang Gunung Manggah merupakan salah satu persimpangan yang penting di Samarinda karena persimpangan tersebut

menghubungkan Samarinda Seberang-Samarinda Kota dengan Sambutan-Makroman serta Kutai Lama sehingga banyak kendaraan pribadi maupun kendaraan umum yang melewati persimpangan tersebut. Karena tingginya volume kendaraan yang melewati persimpangan tersebut, sehingga sering terjadi kemacetan dan antrian kendaraan. Oleh sebab itu, dirasa perlu untuk dilakukan analisa terhadap kinerja di kawasan Simpang Gunung Manggah menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) sehingga dapat dicari solusi untuk mengatasi kemacetan dan konflik antar kendaraan pada simpang dan ruas jalan di sekitar wilayah tersebut.

LANDASAN TEORI

Pengertian Jalan

Menurut Undang-undang No. 38 tahun 2004, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Menurut MKJI (1997), pengertian jalan meliputi badan jalan, trotoar, drainase dan seluruh perlengkapan jalan yang terkait, seperti rambu lalu lintas, lampu penerangan, marka jalan, median, dan lain-lain.

Pengertian Simpang

Persimpangan jalan adalah simpul pada jaringan jalan dimana ruas jalan bertemu dan lintasan arus kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Olehnya itu persimpangan merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan

waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan khususnya di daerah - daerah perkotaan (MKJI, 1997).

Menurut MKJI 1997, simpang merupakan tempat sumber konflik lalu lintas yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadi konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki. Oleh karena itu merupakan aspek penting didalam pengendalian lalu lintas. Masalah utama yang saling kait mengkait pada simpang adalah:

- Volume dan kapasitas, yang secara langsung mempengaruhi hambatan.
- Desain geometrik dan kebebasan pandang
- Kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan, lampu jalan
- Parkir, akses dan pembangunan umum
- Pejalan Kaki
- Jarak antar simpang

Perhitungan Kinerja Ruas Jalan

Volume Lalu Lintas

Pada umumnya kendaraan pada suatu ruas jalan terdiri dari berbagai komposisi kendaraan, sehingga volume lalu-lintas menjadi lebih praktis jika dinyatakan dalam jenis kendaraan standar, yaitu mobil penumpang, sehingga dikenal istilah satuan mobil penumpang (smp). Untuk mendapatkan volume dalam smp, maka diperlukan faktor konversi dari berbagai macam kendaraan mobil penumpang, yaitu faktor ekivalen mobil penumpang atau emp.

Hambatan Samping

Hambatan samping, yaitu aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan kinerja jalan.

Adapun tipe kejadian hambatan samping adalah :

- Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan.
- Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.
- Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
- Arus kendaraan lambat, yaitu arustotal (kend/jam) sepeda, becak,delman, pedati,traktor dan sebagainya.

Tingkat hambatan samping dikelompokkan ke dalam lima kelas dari yang rendah sampai

sangat tinggi sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati.

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatanpada tingkat arus nol yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan (MKJI, 1997).

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana:

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)
- FV_O = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam).
- FV_W = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).
- FFV_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.
- FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatutitik di jalan yangdapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah,kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah),tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas di tentukan per lajur (MKJI, 1997).

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_O = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang 3dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan

apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI, 1997).

$$DS = Q / C$$

Dimana:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus/volume lalu lintas(smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Level of Service (LOS)

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Tabel 1. Kriteria tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan

Klasifikasi	Karakteristik - karakteristik	Derajat Kejenuhan
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0 – 0,2
B	Arus stabil, tapi kecepatan mulai dibatasi akibat kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, masih ditolerir	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapsitas dan arus yang tidak stabil, kecepatan kadang – kadang terhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas, antrian panjang serta terjadi hambatan panjang	> 1,00

Kecepatan dan Waktu Tempuh

Analisis kecepatan dilakukan berdasarkan 2 tinjauan, yaitu kecepatan arus bebas dan kecepatan sesungguhnya. Kecepatan arus bebas (FV) yaitu kecepatan pada tingkat arus nol yaitu tidak ada kendaraan yang lewat. Sedangkan kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata – rata arus lalu lintas di hitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata – rata kendaraan yang melalui segmen jalan.

Waktu tempuh (TT) adalah waktu rata – rata yang di perlukan kendaraan untuk menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu, termasuk tundaan, waktu henti, waktu tempuh rata – rata kendaraan di dapat dari hubungan antar kecepatan (V) dan panjang segmen jalan (L) (MKJI, 1997).

$$TT = L / V$$

Dimana:

TT = Waktu tempuh rata – rata (jam)

L = Panjang segmen (km)

V = Kecepatan (km/jam)

Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh pendekat simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C₀) untuk kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi sesungguhnya terhadap kapasitas.

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

Dimana:

C = Kapasitas

C₀ = Nilai kapasitas dasar

F_w = Faktor penyesuaian lebar pendekat

F_M = Faktor penyesuaian median jalan utama

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

F_{RSU} = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.

F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri.

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus

jalan minor

Derajat Kejenuhan

Yang dimaksud dengan derajat kejenuhan adalah hasil arus lalu lintas terhadap kapasitas biasanya dihitung perjam.

$$DS = Q_{TOT} \times C$$

Dimana:

$$DS = \text{Derajat kejenuhan}$$

$$Q_{TOT} = \text{Total arus aktual (smp/jam)}$$

$$C = \text{Kapasitas aktual}$$

Tundaan Lalu-lintas Simpang

Tundaan lalu-lintas simpang adalah tundaan lalu-lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang.

Tundaan Lalu-lintas Jalan Utama

Tundaan lalu-lintas jalan utama (DT_{MA}) adalah tundaan lalu-lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama.

Tundaan Lalu-lintas Jalan Utama

Tundaan lalu-lintas jalan minor rata-rata, ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times D_{TI} - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}$$

Dimana:

$$DT_{MI} = \text{Tundaan lalu-lintas jalan minor}$$

$$Q_{TOT} = \text{Arus total (smp/jam)}$$

$$D_{TI} = \text{Tundaan lalu-lintas simpang}$$

$$Q_{MA} = \text{Arus jalan utama}$$

$$DT_{MA} = \text{Tundaan lalu-lintas jalan utama}$$

$$Q_{MI} = \text{Arus jalan minor}$$

Tundaan Geometrik Simpang

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang.

Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4$$

Untuk $DS \geq 1,0 : DG = 4$

Dimana:

$$DG = \text{Tundaan geometrik simpang}$$

$$DS = \text{Derajat kejenuhan}$$

$$P_T = \text{Rasio belok total}$$

Tundaan Lalu-lintas Jalan Utama

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut

$$D = DG + DT_1$$

Dimana:

$$D = \text{Tundaan simpang (det/smp)}$$

$$DG = \text{Tundaan geometrik simpang}$$

$$DT_1 = \text{Tundaan lalu-lintas simpang}$$

Peluang Antrian

Rentang nilai peluang antrian di tentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan.

$$QP\% (\text{atas}) = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$QP\% (\text{bawah}) = 9,02 \times DS - 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi yaitu metode yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lapangan yang bertujuan untuk pengumpulan data – data yang meliputi data geometrik jalan eksisting, data Lalu Lintas Harian (LHR), data hambatan samping dan data kondisi lalu lintas.

Data Lalu Lintas Harian (LHR)

Untuk mendapatkan data Lalu Lintas Harian (LHR), *survey* dilakukan secara langsung di lapangan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam *survey* ini antara lain:

1. Waktu *Survey*
Survey dilaksanakan selama 7 (tujuh) hari berdasarkan hari kerja maupun hari libur yaitu pada hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu dan Minggu pada pukul 06.00 – 18.00 WITA dengan pengamatan *survey* per 15 menit.
2. Klasifikasi Tipe Kendaraan
Tipe kendaraan dikelompokkan dalam empat kategori, yaitu:
 - a. Kendaraan ringan (LV), seperti mobil penumpang, sedan, minibus, pick up, dan jeep.
 - b. Kendaraan berat (HV), seperti dump truck, trailer, dan bus.
 - c. Sepeda motor (MC), seperti kendaraan roda dua dan tiga.
 - d. Kendaraan tak bermotor (UM), seperti sepeda, gerobak.

Hambatan Samping

Survey hambatan samping bertujuan untuk mengetahui jenis hambatan samping yang dihitung meliputi pejalan kaki dan kendaraan parkir atau berhenti. Pencatatan frekuensi hambatan samping ini dilakukan bersamaan dengan pengambilan data lalu lintas, dimana survey ini juga didasarkan pada aturan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu pada ruas jalan Jenderal Sudirman, KH. Khalid, Panglima Batur dan Temenggung Kota Samarinda (sekitar Pasar Pagi).

Data Jumlah Penduduk dan Luas Wilayah Kota Samarinda

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Samarinda, data jumlah penduduk di Kota Samarinda pada tahun 2017 adalah 843.446. Sedangkan luas wilayah Kota Samarinda adalah 718 km².

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian yaitu pada ruas jalan Sultan Sulaiman, Sultan Alimuddin dan Otto Iskandardinata Kota Samarinda (sekitar Simpang Gunung Manggah). Adapun waktu penelitian dilaksanakan pada hari Sabtu, Minggu, Kamis dan Jum’at pada pukul 06.00 – 18.00.

ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN

Pembahasan yang akan dilakukan dalam prosedur perhitungan kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal dan ruas jalan Jenderal Sudirman, KH. Khalid, Panglima Batur dan Temenggung sesuai dengan prosedur perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Data Lalu Lintas

Pengumpulan data lalu lintas dilaksanakan pada hari Sabtu, Minggu, Kamis dan Jumat pada tanggal 27 April 2019, 28 April 2019, 02 Mei 2019 dan 03 Mei 2019 pukul 06.00 s/d 18.00 WITA untuk memperkirakan jam puncak arus lalu lintas. Jam puncak arus lalu lintas sendiri dipengaruhi aktivitas kegiatan

seperti pusat perbelanjaan, daerah perkantoran atau perbankan, pertokoan, sekolah, dan lain – lain yang ditampilkan pada Tabel 2 hingga Tabel 5.

Adapun parameter – parameter yang dihitung dalam skripsi ini untuk kinerja simpang adalah total arus lalu lintas (Q), ekivalen mobil penumpang (smp/jam), kapasitas (C), dan derajat kejenuhan (DS). Kemudian untuk kinerja ruas jalan adalah total arus lalu lintas (Q), ekivalen mobil penumpang (smp/jam), kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), dan *Level of Service* (LOS).

Data Hambatan Samping Ruas Jalan

Berdasarkan hasil *survey* yang telah dilakukan, kelas hambatan masing adalah sebagai berikut:

- 1. Jl. S. Sulaiman = M
- 2. Jl. S. Alimuddin = M
- 3. Jl. O. Iskandardinata = M

Simpang

Berdasarkan hasil *survey* kondisi lingkungan pada tiap ruas jalan tersebut maka diambil kesimpulan tipe lingkungan jalan pada persimpangan simpang tiga merupakan tipe *commercil* (COM) dan kelas hambatan samping Sedang.

Perhitungan Kinerja Ruas Jalan

Kecepatan Arus Bebas

Jl. S. Alimuddin pada Jum’at, 03Mei 2019

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

$$= (44 + (-9,5)) \times 0,99 \times 0,95$$

$$= 32,45 \text{ km/jam}$$

Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

$$= 2900 \times 0,56 \times 0,97 \times 0,98 \times 0,94$$

$$= 1451,15 \text{ SMP/jam}$$

Derajat Kejenuhan

$$DS = Q / C$$

$$= 1980,8 \text{ SMP/jam} / 1451,15 \text{ SMP/jam}$$

$$= 1,36 \rightarrow \text{Level of Service (LOS) "F"}$$

$$TT = (L / V) \times 3600$$

$$= (2,6 / 19) \times 3600$$

$$= 493 \text{ detik}$$

Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Kapasitas

Pada hari Jum’at, 03Mei 2019

$$C = C_o \times F_w \times F_m \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LTX} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$= 2700 \times 1,24 \times 1 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,67 \times 0,64 \times 0,99$$

$$= 3137,12 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan

$$DS = Q / C$$

$$= 4106,1 \text{ SMP/jam} / 3137,12 \text{ SMP/jam}$$

$$= 1,31$$

Tundaan Lalu Lintas Simpang

$$DT_i = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2$$

$$= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1,31) - (1 - 1,31) \times 2$$

$$= 152,25 \text{ det/smp}$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8$$

$$= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 1,31) - (1 - 1,31) \times 1,8$$

$$= 44,29 \text{ det/smp}$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times D_{TI} - Q_{MA} \times D_{TMA}) / Q_{MI}$$

$$= (4106,10 \times 152,25 - 3255,20 \times 44,29) / 850,90$$

$$= 565,27 \text{ det/smp}$$

Tundaan Geometrik Simpang

Berdasarkan ketentuan, $DS > 1,0$ maka nilai $DG = 4$

Tundaan Simpang

$$D = DG + DT_i$$

$$= 4,00 + 152,25$$

$$= 156,25$$

Peluang Antrian

$$QP \% \text{ batas bawah} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$= 9,02 \times 1,31 + 20,66 \times 1,31^2 + 10,49 \times 1,31^3$$

$$= 147 \%$$

$$QP \% \text{ batas atas} = 47,71 \times DS + 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$= 47,71 \times 1,31 + 24,68 \times 1,31^2 + 56,47 \times 1,31^3$$

$$= 71 \%$$

Konflik Pada Simpang Gunung Manggah

Konflik antar kendaraan yang terjadi sebanyak 6 konflik.

Tabel 2. Hasil kinerja ruas jalan dan simpang Sabtu, 27 April 2019

Nama Jalan	Waktu Puncak	Kapasitas (smp/jam)	DS	LOS	Kecepatan LV (km/jam)	Waktu Tempuh (dtk)
Jl. S. Sulaiman	15.00-16.00	2511,19	0,63	C	33	1080
Jl. S. Alimuddin	13.45-15.45	1451,15	1,35	F	20	493
Jl. O. Iskandardinata	15.45-16.45	2954,12	0,72	C	33	110
Nama Simpang	Waktu Puncak	Kapasitas (smp/jam)	DS	Tundaan (dtk/smp)	Peluang antrian (%)	
Simpang Gunung Manggah	17.00-18.00	2717,01	1,26	68,66	135%-66%	

Tabel 3. Hasil kinerja ruas jalan dan simpang Minggu, 28 April 2019

Nama Jalan	Waktu Puncak	Kapasitas (smp/jam)	DS	LOS	Kecepatan LV (km/jam)	Waktu Tempuh (dtk)
Jl. S. Sulaiman	15.00-16.00	2591,34	0,63	C	33	1080
Jl. S. Alimuddin	12.45-13.45	1451,15	1,26	F	20	493
Jl. O. Iskandardinata	12.45-13.45	2954,12	0,70	C	34	106
Nama Simpang	Waktu Puncak	Kapasitas (smp/jam)	DS	Tundaan (dtk/smp)	Peluang antrian (%)	
Simpang Gunung Manggah	12.45-13.45	2869,27	1,19	37,5	117%-58%	

Tabel 4. Hasil kinerja ruas jalan dan simpang Kamis, 02 Mei 2019

Nama Jalan	Waktu Puncak	Kapasitas (smp/jam)	DS	LOS	Kecepatan LV (km/jam)	Waktu Tempuh (dtk)
Jl. S. Sulaiman	15.45-16.45	2591,34	0,63	C	33	1080
Jl. S. Alimuddin	09.30-10.30	1451,15	1,30	F	19	493
Jl. O. Iskandardinata	17.00-18.00	2862,76	0,83	D	32	113
Nama Simpang	Waktu Puncak	Kapasitas (smp/jam)	DS	Tundaan (dtk/smp)	Peluang antrian (%)	
Simpang Gunung Manggah	17.00-18.00	3254,78	1,23	49,87	127%-62%	

Tabel 5. Hasil kinerja ruas jalan dan simpang Kamis, 03 Mei 2019

Nama Jalan	Waktu Puncak	Kapasitas (smp/jam)	DS	LOS	Kecepatan LV (km/jam)	Waktu Tempuh (dtk)
Jl. S. Sulaiman	13.45-14.45	2671,48	0,64	C	32	1114
Jl. S. Alimuddin	09.30-10.30	1451,15	1,36	F	19	493
Jl. O. Iskandardinata	17.00-18.00	2862,76	0,79	D	33	110
Nama Simpang	Waktu Puncak	Kapasitas (smp/jam)	DS	Tundaan (dtk/smp)	Peluang antrian (%)	
Simpang Gunung Manggah	17.00-18.00	3137,12	1,31	156,25	147%-71%	

Perhitungan Kinerja Ruas Jalan Setelah direkayasa

Kecepatan Arus Bebas

Jl. S. Alimuddin pada Jum'at, 03Mei 2019

$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\
 &= (44 + (-9,5)) \times 0,99 \times 0,95 \\
 &= 32,45 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Kapasitas

$$\begin{aligned}
 C &= C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= 2900 \times 1 \times 0,97 \times 0,92 \times 0,94 \\
 &= 2432,68 \text{ SMP/jam}
 \end{aligned}$$

Derajat Kejenuhan

$$\begin{aligned}
 DS &= Q / C \\
 &= 1682,7 \text{ SMP/jam} / 2432,68 \text{ SMP/jam} \\
 &= 0,69 \rightarrow \text{Level of Service (LOS) "C"}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TT &= (L / V) \times 3600 \\
 &= (2,6 / 28) \times 3600 \\
 &= 323 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Kinerja Simpang Setelah direkayasa

Kapasitas

Pada hari Jum'at, 03Mei 2019

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT}$$

$$\begin{aligned}
 &\times F_{RT} \times F_{MI} \\
 &= 2700 \times 1,44 \times 1 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,67 \times \\
 &0,64 \times 0,99 \\
 &= 3651,23 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Derajat Kejenuhan

$$\begin{aligned}
 DS &= Q / C \\
 &= 4106,1 \text{ SMP/jam} / 3651,23 \text{ SMP/jam} \\
 &= 1,12
 \end{aligned}$$

Tundaan Lalu Lintas Simpang

$$\begin{aligned}
 DT_I &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - \\
 &DS) \times 2 \\
 &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1,12) - (1 \\
 &- 1,12) \times 2 \\
 &= 23,82 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama

$$\begin{aligned}
 DT_{MA} &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - \\
 &DS) \times 1,8 \\
 &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 1,12) - (1 \\
 &- 1,12) \times 1,8 \\
 &= 15,37 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times D_{TI} - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}$$

$$= (4106,10 \times 23,82 - 3255,20 \times 15,37) / 850,90$$

$$= 56,16 \text{ det/smp}$$

Tundaan Geometrik Simpang

Berdasarkan ketentuan, $DS > 1,0$ maka nilai $DG = 4$

Tundaan Simpang

$$D = DG + DT_1$$

$$= 4,00 + 23,82$$

$$= 27,82$$

Peluang Antrian

$$QP \% \text{ batas bawah} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$= 9,02 \times 1,12 + 20,66 \times 1,12^2 + 10,49 \times 1,12^3$$

$$= 103 \%$$

$$QP \% \text{ batas atas} = 47,71 \times DS + 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$= 47,71 \times 1,12 + 24,68 \times 1,12^2 + 56,47 \times 1,12^3$$

$$= 52 \%$$

Konflik Pada Simpang Gunung Manggah Setelah Direkayasa

Konflik antar kendaraan yang terjadi setelah simpang direkayasa berkurang menjadi 4 konflik. Perbandingan Kinerja Ruas Jalan dan Simpang sebelum dan Setelah Direkayasa ditampilkan pada Tabel 6 hingga Tabel 8.

Tabel 6. Hasil perbandingan kinerja Jl. S. Alimuddin sebelum dan setelah direkayasa

Jl. S. Alimuddin Jum'at 03 Mei 2019	Sebelum Direkayasa	Sesudah Direkayasa
Waktu Puncak	09.30-10.30	
Kapasitas (smp/jam)	1451,15	2432,68
DS	1,36	0,69
LOS	F	C
Kecepatan LV (km/jam)	19	29
Waktu Tempuh (dtk)	493	323

Tabel 7. Hasil perbandingan kinerja Jl. O. Iskandardinata sebelum dan setelah direkayasa

Jl. S. Alimuddin Jum'at 03 Mei 2019	Sebelum Direkayasa	Sesudah Direkayasa
Waktu Puncak	09.30-10.30	
Kapasitas (smp/jam)	2862,76	5132,40
DS	0,83	0,53
LOS	D	C
Kecepatan LV (km/jam)	32	39
Waktu Tempuh (dtk)	113	93

Tabel 8. Hasil perbandingan kinerja Simpang sebelum dan setelah direkayasa

Simpang Jum'at 03 Mei 2019	Sebelum Direkayasa	Sesudah Direkayasa
Waktu Puncak	17.00-18.00	
Kapasitas (smp/jam)	3137,12	3651,23
DS	1,31	1,12
Tundaan (dtk/smp)	156,25	27,82
Peluang antrian (%)	147%-71%	103%-52%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa menggunakan metode MKJI 1997, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai tertinggi Derajat Kejenuhan pada Jalan S. Sulaiman adalah 0,64; Jl. S. Alimuddin adalah 1,36; Jl. O. Iskandardinata adalah 0,83 dan Simpang Gunung Manggah adalah 1,31.
2. Nilai tertinggi Tingkat Pelayanan pada Jalan S. Sulaiman adalah C; Jl. S. Alimuddin adalah F dan Jl. O. Iskandardinata adalah D.
3. Nilai Tertinggi Kecepatan dan Waktu Tempuh Jalan S. Sulaiman adalah V_{LV} 32 km/jam dengan waktu tempuh 1114 detik; Jl. S. Alimuddin adalah V_{LV} 19 km/jam dengan waktu tempuh 493 detik dan Jl. O. Iskandardinata adalah V_{LV} 32 km/jam dengan waktu tempuh 110 detik.
4. Nilai tertinggi Tundaan Simpang Gunung Manggah adalah 156,25 dtk/smp.

5. Nilai tertinggi Peluang Antrian Gunung Manggah adalah 147% - 71%.
6. Konflik yang terjadi pada Simpang Gunung Manggah sebanyak 6 konflik.
7. Solusi yang dapat dilakukan untuk mendapatkan tingkat pelayanan yang lebih baik adalah:
 - a. Jalan S. Alimuddin adalah melebarkan jalan dari 5 m menjadi 7 m sehingga nilai Derajat Kejenuhan turun dari 1,36 menjadi 0,69.
 - b. Jalan O. Iskandardinata adalah mengubah tipe jalan dari 2/2 UD menjadi 4/2 UD dan melebarkan jalan dari 8 m menjadi 12 m sehingga nilai Derajat Kejenuhan turun dari 0,83 menjadi 0,53.
 - c. Simpang Gunung Manggah adalah melebarkan masing masing lengan simpang sehingga nilai Derajat Kejenuhan turun dari 1,31 menjadi 1,12.
 - d. konflik antar kendaraan turun dari 6 konflik menjadi 4 konflik.

Maka dapat disimpulkan nilai derajat kejenuhan dan Level of Service setelah direkayasa mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Samarinda. (2018). *Kota Samarinda Dalam Angka Tahun 2018*.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. (2018). *Provinsi Kalimantan Timur Dalam Angka Tahun 2018*.
- Bimaputra, Ardhitya. Dkk. (2017). *Analisis Kinerja Simpang dan Ruas Jalan di Kawasan Jalan Pahlawan, Kota Bandung*. Jurnal Karya Universitas Diponegoro.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Hobbs, F.D. (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Marlok, E.K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.