

KINERJA DAN TINGKAT PELAYANAN SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG REMI KOTA LANGSA

Iqbal¹, Sugiarto², M. Isya³

¹⁾ Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111,
email: ibal_yamin@yahoo.co.id

^{2,3)} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111,
email: sugiarto@unsyiah.ac.id², m_isya@unsyiah.ac.id³

Abstract: Simpang Remi is one of the signalized intersection with 4 arms that located in Langsa city. Previously this intersection was a non signalized intersection, and then made into a signalized intersection. This intersection is connects to a public places such as downtown, schools, offices and others. This study aims to evaluate the performance and Level of Service intersections in the existing conditions. The data used for the primary data are geometric survey of existing intersection in the field, traffic volume data, and speed that is used to input data on VISSIM simulation devices. The method of analysis used in this research is by using MKJI and VISSIM 6.02. The highest peak hour volume is located at North Sudirman Road that is 424 pcu/hour. The performance and level of service at this intersection is by using a methods from MKJI 32 second/pcu while using VISSIM software is 33 second/pcu with LOS produced for the both methods is D.

Keywords : Intersection performance, Level of Service (LOS), Signalized Intersection, MKJI 1997, VISSIM 6.02.

Abstrak: Simpang Remi merupakan simpang bersinyal berlengan 4 di kota Langsa. Simpang ini dulunya merupakan simpang tak bersinyal, lalu kemudian dibuat menjadi simpang bersinyal. Simpang ini menghubungkan ke tempat-tempat umum seperti pusat kota, sekolah, perkantoran dan lain- lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dan Level of service simpang bersinyal pada kondisi saat ini. Data yang dipakai untuk data primernya adalah survei geometrik persimpangan yang ada di lapangan, data volume lalu lintas, serta kecepatan yang dipakai untuk menginput data pada perangkat simulasi VISSIM. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan MKJI dan VISSIM 6.02. Volume jam puncak tertinggi terdapat pada Jalan Sudirman Utara yaitu 424 smp/jam. Kinerja dan tingkat pelayanan pada simpang bersinyal adalah dengan metode MKJI 32 det/smp sedangkan dengan menggunakan perangkat lunak VISSIM 33 det/smp dengan LOS yang dihasilkan untuk kedua metode adalah D.

Kata kunci : Kinerja Simpang, Level of Service (LOS), Simpang Bersinyal, MKJI 1997, VISSIM 6.02.

Kota Langsa dulunya merupakan bagian dari Kabupaten Aceh Timur yang Ibukota Kabupatennya adalah Langsa dan merupakan kota administratif. Kemudian sesuai dengan perkembangan Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam baik dari segi budaya, politik dan ekonomi, Propinsi ini semakin dituntut

mengembangkan diri. Khususnya dari segi pemerintahan, sehingga pada Tahun 2001 terbentuklah Kota Langsa yang merupakan pemekaran dari Kabupaten Aceh Timur berdasarkan pada Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2001.

Simpang Remi merupakan salah satu

simpang bersinyal yang berada di kota Langsa. Simpang ini dulunya merupakan simpang tak bersinyal, lalu kemudian dibuat menjadi simpang bersinyal. Persimpangan ini terletak pada koordinat 4°28'29.09" N dan 97°58'11.23" E. Simpang ini merupakan simpang dengan 4 lengan. Arah barat serta timur adalah jalan Syiah kuala dan arah utara serta selatan adalah jalan Sudirman.

Simpang ini merupakan salah satu simpang yang berdekatan dengan pusat keramaian dan perkotaan di kota Langsa. Pergerakan kendaraan di simpang ini terutama pada saat jam-jam sibuk tinggi, karena merupakan akses utama ke banyak tempat. Simpang ini menghubungkan ke tempat-tempat umum seperti pertokoan, hotel, perkantoran, warung kopi, sekolah, perumahan dan lain-lain. Untuk menyikapi masalah yang terjadi pada simpang Remi ini, perlu dilakukan evaluasi kinerja simpang untuk mendapatkan gambaran kondisi simpang saat ini. Sehingga bisa didapatkan solusi untuk pemecahan masalah tersebut. Penggunaan simulasi lalu lintas adalah salah satu pendekatan yang paling banyak digunakan untuk mengukur keakuratan dari sebuah simulasi dengan kondisi nyata pada lalu lintas. VISSIM merupakan software simulasi yang digunakan oleh profesional untuk membuat simulasi dari simulasi lalu lintas yang dinamis sebelum membuat perencanaan dalam bentuk nyata.

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Volume Lalu Lintas

Menurut MKJI (1997), disebutkan bahwa volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam. Volume lalu lintas ini dilambangkan dengan Q , dan dikelompokkan menurut arah pergerakannya.

Nilai volume lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP). Semua nilai volume lalu lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) dengan menggunakan Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. EMP Pada Persimpangan

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekat:	
	Terlindung	Terlawan
Kend. Ringan (LV)	1,0	1,0
Kend. Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Sumber: MKJI, 1997

Metode MKJI 1997

Menurut MKJI (1997), pada umumnya sinyal lalu lintas dipergunakan untuk satu atau lebih dari alasan yaitu untuk menghindari kemacetan simpang akibat tingginya arus lalu lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak.

Parameter yang digunakan pada perhitungan kinerja simpang berdasarkan MKJI antara lain:

Arus Jenuh (S)

Arus jenuh merupakan besarnya keberangkatan antrian didalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \quad (1)$$

Dimana:

S_o = arus jenuh dasar (smp/jam);
 F_{CS} = faktor koreksi ukuran kota;
 F_{CS} = faktor koreksi gangguan samping;
 F_G = faktor koreksi kelandaian;
 F_P = faktor koreksi parkir;
 F_{RT} = faktor koreksi belok kanan; dan
 F_{LT} = faktor koreksi belok kiri.

Capacity (C)

Kapasitas adalah kemampuan simpang untuk menampung arus lalu lintas maksimum persatuan waktu dinyatakan dalam smp/jam.

$$C = S \times g/c \quad (2)$$

Dimana:

C = kapasitas (smp/jam);
 S = arus jenuh (smp/jam);
 g = waktu hijau (detik);
 c = waktu siklus yang ditentukan (detik).

Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didefenisikan sebagai rasio volume terhadap kapasitas.

$$DS = Q/C \quad (3)$$

Dimana:

DS = derajat jenuh;
 Q = arus lalu lintas (smp/jam);
 C = kapasitas (smp/jam).

Panjang Antrian

Panjang antrian adalah banyaknya kendaraan yang berada pada simpang tiap

jalur saat nyala lampu merah.

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}} \quad (4)$$

Kendaraan Henti (NS)

Kendaraan henti adalah jumlah berhenti rata-rata per kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang.

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q_{xc}} \times 3600 \quad (5)$$

Dengan jumlah kendaraan terhenti (N_{sv}) masing – masing pendekat:

$$N_{sv} = Q \times NS \quad (6)$$

Dengan kendaraan terhenti rata-rata adalah:

$$NS_{TOT} = \frac{\sum N_{sv}}{Q_{TOT}} \quad (7)$$

Tundaan (delay)

Tundaan lalu lintas adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan.

Tundaan lalu lintas rata-rata:

$$DT = C \times \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} + \frac{NQ \times 3600}{C} \quad (8)$$

Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang:

$$D1 = \sum \frac{Q \times DT_j}{Q_{TOT}} \quad (9)$$

Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat Pelayanan Simpang adalah ukuran kondisi lalu lintas yang dapat diterima

oleh pengemudi kendaraan bermotor. Tingkat Pelayanan umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas setiap ruas jalan yang dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Pelayanan untuk Simbang Bersinyal

Tundaan per Kendaraan (det/smp)	Tingkat Pelayanan
< 5	A
5,1 - 15	B
15,1 - 25	C
25,1 - 40	D
40,1 - 60	E
> 60	F

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 (2006)

Simulasi Aliran Lalu Lintas

Mulyanto (2006) menyatakan simulasi merupakan suatu teknik meniru operasi atau proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah.

Perangkat Simulasi VISSIM

Menurut PTV-AG (2011), VISSIM merupakan mikroskopis waktu dan model perilaku simulasi berbasis dikembangkan untuk model lalu lintas perkotaan dan operasi angkutan umum.

Program ini dapat menganalisis lalu lintas dan operasi perjalanan yang masih terkendala seperti konfigurasi jalur, komposisi kendaraan, sinyal lalu lintas dan halte sehingga membuatnya menjadi alat yang berguna untuk evaluasi berbagai alternative berdasarkan

rekayasa transportasi dan langkah-langkah perencanaan efektivitas.

Parameter output yang dihasilkan oleh VISSIM adalah panjang antrian (*queue*), tundaan (*delay*), pemodelan simulasi simpang, dan video hasil simulasi yang dibuat berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian diawali dengan perumusan masalah, selanjutnya diikuti dengan tahap studi literatur dan pengambilan data primer dan sekunder. Untuk data primer yaitu data survei geometrik persimpangan yang ada di lapangan, data volume lalu lintas yang diperoleh dari hasil survei lapangan secara langsung dengan menggunakan metode *traffic counting*, dan data kecepatan setempat yang digunakan untuk input simulasi dengan VISSIM.

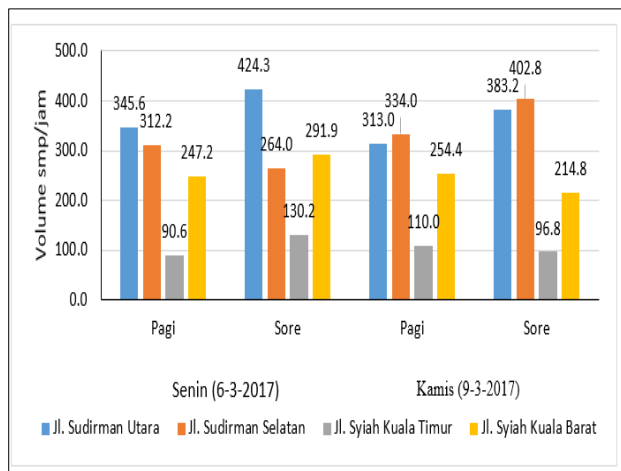
Setelah itu data diolah dan dilakukan analisis serta simulasi dengan menggunakan MKJI dan perangkat simulasi VISSIM 6.02 untuk didapatkan kinerja simpang pada kondisi saat ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume lalu lintas

Data volume lalu lintas yang diperoleh dari hasil survei lapangan, dengan mencatat semua jenis kendaraan yang melintas dalam interval waktu 15 menit selanjutnya diolah menjadi volume lalu lintas dalam jumlah interval waktu satu jam, kemudian diekivalensikan ke dalam satuan mobil penumpang (smp), yaitu dengan cara mengalikan jumlah

setiap jenis kendaraan dengan angka ekivalensi dari masing-masing jenis kendaraan (emp).



Gambar 1. Grafik pengamatan volume lalu lintas dalam smp/jam

Pergerakan tertinggi terjadi pada simpang bersinyal adalah pada hari senin sore, yaitu pada Jalan Sudirman Utara 424,3 smp/jam, Jalan Syiah Kuala Timur 130,2 smp/jam, dan Jalan Syiah Kuala Barat 291,9 smp/jam. Sedangkan untuk pendekat Jalan Sudirman Selatan pergerakan tertinggi terjadi pada hari kamis sore yaitu 402,8 smp/jam.

Setelah didapat volume jam puncak (VJP) pada masing-masing pendekat dengan interval waktu satu jam, lalu selanjutnya akan digunakan sebagai data untuk analisa menggunakan MKJI dan untuk *input* proses simulasi menggunakan perangkat simulasi VISSIM 6.02.

Kecepatan Setempat

Perhitungan besarnya kecepatan setempat didapat dengan menggunakan *speedgun*, dengan jarak pengambilan 25 m dari simpang. Untuk mendapatkan kecepatan setempat diambil 15 sampel untuk 3 jenis kendaraan yang melintasi setiap lengan terse-but. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Kecepatan

No	Pendekat	Tundaan rata-rata (detik)
1	Sudirman Utara	24,98
2	Sudirman Selatan	25,03
3	Syiah Kuala Timur	25,53
4	Syiah Kuala Barat	22,54

Kinerja Simpang Bersinyal dengan MKJI

Hasil kinerja simpang bersinyal pada kondisi saat ini dengan menggunakan metode MKJI (1997) dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Penilaian kinerja dengan MKJI

Indikator Kinerja	Satuan	Pendekat pada Simpang Remi			
		Jl. Sudirman Utara	Jl. Sudirman Selatan	Jl. Syiah Kuala Timur	Jl. Syiah Kuala Barat
Q	smp/jam	424.3	402.8	130.2	291.9
C	smp/jam	563	546	356	342
Ds		0.75	0.73	0.36	0.85
QL	m	60	50	28	69
D	det/smp	28.82	28.08	21.5	48.75
Tundaan Simpang rata-rata (det/smp)		32.47			

Berdasarkan hasil nilai tundaan yang ada pada MKJI maka Tingkat pelayanan/LOS berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 (2006) adalah seperti yang terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Kinerja dan Tingkat Pelayanan dengan MKJI

No	Pendekat	MKJI (1997)	
		Tundaan	LOS
1	Jl. Sudirman Utara	28,82	D
2	Jl. Sudirman Selatan	28,08	D
3	Jl. Syiah Kuala Timur	21,50	C
4	Jl. Syiah Kuala Barat	48,75	E
Simpang Remi		32,47	D

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat tundaan yang didapat untuk Simpang Remi berdasarkan MKJI pada penelitian ini adalah 32,47 det/smp dengan LOS yang didapat D.

Kinerja dengan VISSIM 6.02

Hasil kinerja berdasarkan hasil simulasi dari VISSIM dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel 6. Penilaian Kinerja dengan VISSIM

N o	Pendekat	Volume (smp/ jam)	QL (m)	Tundaan rata-rata (det/ smp)
1	Sudirman Utara	427	48,33	31,38
2	Sudirman Selatan	406	78,23	30,41
3	Syiah Kuala Timur	127	25,94	21,79
4	Syiah Kuala Barat	290	81,60	49,20

Berdasarkan hasil nilai tundaan berdasarkan hasil simulasi VISSIM 6.02 maka Tingkat pelayanan/LOS berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 (2006) adalah seperti yang terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Kinerja dan Tingkat Pelayanan berdasarkan VISSIM

No	Pendekat	Tundaan (det/smp)	LOS
1	Sudirman Utara	31,38	D
2	Sudirman Selatan	30,41	D
3	Syiah Kuala Timur	21,79	C
4	Syiah Kuala Barat	49,20	E
Simpang Remi		33,20	D

Berdasarkan tabel tersebut tingkat kinerja simpang bersinyal pada Simpang Remi pada kondisi eksisting adalah untuk tundaan 33,20 detik dan LOS yang didapat adalah D.

Kinerja Simpang Remi dengan MKJI (1997) dan VISSIM 6.02

Hasil kinerja simpang bersinyal pada kondisi eksisting dengan menggunakan metode MKJI (1997) dan perangkat simulasi

VISSIM 6.02 pada Simpang Remi Kota Langsa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Kinerja dan LOS Simpang Remi dengan MKJI dan VISSIM

N o	Pendekat	MKJI (1997)		VISSIM 6.02	
		Tund aan (det/ smp)	LOS	Tund aan (det/ smp)	LOS
1	Sudirman Utara	28	D	31	D
2	Sudirman Se- latan	28	D	30	D
3	Syiah Kuala Timur	22	C	22	C
4	Syiah Kuala Barat	49	E	49	E
SIMPANG REMI		32	D	33	D

Dari hasil tersebut maka kinerja simpang remi pada kondisi saat ini dengan MKJI dan VISSIM tidak jauh berbeda yaitu MKJI 32 dan VISSIM 33 serta LOS yang dihasilkan oleh kedua metode adalah sama yaitu D.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh, volume jam puncak di lapangan adalah pada Jalan Sudirman Utara yaitu 424 smp/jam, untuk pendekat Jalan Sudirman Selatan adalah 402 smp/jam, pendekat Jalan Syiah Kuala Timur adalah 130 smp/jam, dan Jalan Syiah Kuala Barat adalah 291 smp/jam.
2. Kinerja yang didapat pada Simpang Remi pada kondisi eksisting yaitu untuk tundaan dengan metode MKJI adalah 32 detik/smp sedangkan dengan perangkat lunak VISSIM 6.02 adalah 33 detik/smp dengan LOS yang dihasilkan untuk kedua metode adalah D.

Saran

1. Penelitian ini hanya sebatas melihat kinerja simpang bersinyal. Selanjutnya perlu dilakukan alternatif solusi masalah kemacetan pada Simpang Remi dengan menggunakan beberapa skenario pemecahan masalah yang bisa dimodelkan dengan menggunakan perangkat simulasi VISSIM.
2. Diharapkan agar dapat menjadi masukan bagi Instansi terkait di Kota Langsa untuk merumuskan kebijakan perencanaan manajemen lalu lintas yang lebih baik kedepannya. Terutama pada pendekat Jalan Syiah Kuala Barat dikarenakan lebar jalur dan lajur masuk untuk kendaraan sudah tidak ideal untuk pendekat yang banyak dilewati oleh kendaraan berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga Indonesia 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rama D.A, dkk. 2014, *Penggunaan Software Vissim Untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta)*, Jurnal *The 17th FSTPT International Symposium, Jember University, 22-24 August 2014*, Jurusan Teknik Sipil, UGM Yogyakarta.
- Febrian F. 2014, *Analisis Perencanaan Penerapan Persimpangan Bersinyal*

- Dinamis (Actuated Traffic Control System) pada Persimpangan di Kota Palembang*, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol.2.No.3, September 2014, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Mellysha I, dkk. 2014, *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol.2.No.3, September 2014*, Jurnal The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Bukhari, R.A, dkk. 1998, *Rekayasa Lalu Lintas*, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh.
- Tamin, OZ. 2008. “*Perencanaan, Permodelan, dan Rekayasa Transportasi*”, ITB, Bandung.
- Wahyuni W, dkk. 2015, *Analisis Nilai Pertumbuhan Lalu Lintas dan Perkiraan Volume Lalu Lintas Dimasa Mendatang Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (Studi Kasus Ruas Jalan Sp. Lago-Sorek /Jalan Lintas Timur)*, Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Pekanbaru.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan. Jakarta: Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.

- VISSIM *User Manual*–version 8.0. PTV
Planing Transport Verkehr AG,
Karlsruhe, Germany, 2015.
- Noor Mahmudah, dkk. 2016, *Pemodelan
lalu lintas pada simpang bersinyal
di Kota Yogyakarta (Studi Kasus
Simpang Pingit)*, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah,
Yogyakarta.
- Ahmed, 2005, *Calibration of Vissim to The
Traffic Condition Of Khobar and
Dammam, Saudi Arabia*, King Fadh
University of Potroleum and
Mineral, Saudi Arabia.