

ANALISA KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DI KOTA SLAWI (STUDI KASUS JL. HOS COKRO AMINOTO – JL. MAYJEND SUTOYO – JL LETJEND SUTOYO)

Chory Nur Anisa¹, Okky Hendra Hermawan², Isradias Mirajhusnita³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasakti, Tegal

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasakti, Tegal

³Dosen Teknik Sipil, Universitas Pancasakti Tegal

Kontak Person

Chory Nur Anisa

Desa Paketiban RT 05 RW 01, Kecamatan Pangkah, Kabupaten Tegal

Tegal, 52471

Telp: 0895360451000, Email : chorynurnisa03@gmail.com

Abstrak

Tujuan dalam peneliatiann untuk mengetahui kinerja simpang tak bersinyal kondisi lapangan berdasarkan pedoman MKJI 1997, tingkat terjadinya konflik dan tingkat pelayanan simpang. Metode dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif dengan teknik pengumpulan data diperoleh dari studi literatur dan survey langsung. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada simpang Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo di dapat lebar rata-rata pendekat (WI) 1,015 meter, jumlah Volume arus lalu lintas (Qtot) 2468,5 smp/jam, Nilai derajat kejenuhan (DS) 1,16, Tundaan lalu lintas simpang (DTi) 28,61 det/smp, Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) 17,60 det/smp, Tundaan geometrik simpang (DG) 4 det/smp, Tundaan simpang (D) 32,61 det/smp, dan peluang antrian (QP) batas atas 87,63% dan batas bawah 46,15%. Berdasarkan penelitian dan pembahasan kinerja simpang Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo memiliki tingkat pelayanan D atau kurang. Ini menunjukkan bahwa simpang ini mendekati lewat jenuh, yang menyebabkan antrian yang cukup panjang pada saat jam puncak.

Kata Kunci: Kapasitas Simpang Tak Bersinyal, Derajat Kejenuhan, Tundaan MKJI 1997

PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya dipersimpangan. Simpang jalan merupakan tempat terjadinya konflik lalu lintas yang merupakan suatu daerah pertemuan dari jaringan jalan raya dan juga tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah dan perubahan arah termasuk didalamnya fasilitas-fasilitas yang diperlukan untuk pergerakan lalu lintas. Menurut (Khisty, 2005) Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bersimpangan atau bergabung, yang didalamnya termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalulintas di dalamnya. Simpang tak bersinyal lebih berbahaya dari pada simpang bersinyal, MKJI 1997 menyatakan bahwa angka kecelakaan pada simpang tak bersinyal diperkirakan mencapai 0,60 kecelakaan/juta kecelakaan, sebab terbesar adalah perilaku pengguna jalan yang agresif memacu kendarannya saat memasuki kawasan simpang. Kurangnya perhatian pengemudi terhadap lampu YIELD dan rambu stop mengakibatkan potensi tundaan, kemacetan, dan bahkan mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

Persimpangan jalan harus mampu beroperasi secara maksimal. Kurang lancarnya bagian ini akan menyebabkan sistem transportasi menjadi kurang efektif dan efisien. Namun hal ini tidaklah sederhana,

karena dalam sistem transportasi jalan raya melibatkan tiga unsur utama yaitu manusia, sarana transportasi dan prasarana transportasi.

Persimpangan Jl.Hos Cokro Aminoto - Jl.Mayjend Sutoyo - Jl.Letjend Sutoyo Kab. Tegal merupakan pertemuan ruas jalan Nasional dengan jalan yang menuju ke pusat pemerintahan Kabupaten Tegal yang pada jam-jam tertentu sering terjadi tundaan dan antrian kendaraan karena simpang ini termasuk daerah pertokoan dan jalan menuju kota tegal dan kota slawi sehingga pada hari libur arus lalu lintasnya cukup sibuk. Berdasarkan keadaan tersebut maka persimpangan Jl.Hos Cokro Aminoto-Jl.Mayjend Sutoyo - Jl.Letjend Sutoyo Kab. Tegal perlu mendapatkan perhatian yang cukup agar lalu lintasnya dapat terlayani dengan baik dan tentunya meminimalkan terjadinya tundaan dan konflik pada kendaraan yang melintas di persimpangan tersebut sehingga pengguna tidak merasa kerugian waktu dan biaya perjalanan.

1.1 Rumusan Masalah

Mengetahui bagaimana kinerja simpang tak bersinyal pada simpang Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo dan bagaimana solusi untuk mengatasi antrian kendaraan yang menyebabkan kemacetan pada simpang Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Menganalisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo berdasarkan parameter kinerja simpang tak bersinyal dengan metode MKJI 1997 dan mencari solusi / alternatif untuk peningkatan kinerja simpang tak bersinyal pada jalan Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo.

LANDASAN TEORI

2.1 Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian terpenting dari jalan raya sebab bagian besar dari efisien, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut. Menurut (Juniardi, 2006) Persimpangan merupakan tempat sumber konflik lalu lintas yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadi konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki.

2.1 Simpang Jalan Tak Bersinyal

Menurut MKJI 1997 kinerja suatu simpang dapat didefinisikan sebagai ukuran yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang, kinerja suatu simpang dapat diukur sebagai berikut :

- a. Kapasitas, sebagai arus maksimum per jam yang dipertahankan, yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada.
- b. Derajat Kejenuhan, sebagai rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.
- c. Tundaan, total waktu hambatan rata-rata yang dialami kendaraan sewaktu melewati persimpangan
- d. Antrian Kendaraan
- e. Angka Henti, jumlah berhenti rata-rata per smp (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati simpang.

2.3 Prosedur Perhitungan Kinerja Simpang Tidak Bersinyal

Data Masukan

- a. Kondisi Geometrik, sketsa pola geometric jalan yang dimasukkan kedalam formulir USIG-I. Harus dibedakan antara jalan utama dan jalan minor dengan cara pemberian nama.
- b. Kondisi Lalu Lintas

Tabel 1 Ekuivalensi mobil penumpang

No	Jenis Kendaraan	Emp
1	Kendaraan Ringan (LV)	1
2	Kendaraan Berat (HV)	1,3
3	Sepeda Motor (MC)	0,4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

- c. Kondisi Lingkungan
i. Kelas Ukuran Kota

Tabel 2 Kelas Ukuran Kota

Ukuran	Jumlah penduduk (juta jiwa)
Sangat kecil	<0,1
Kecil	0,1<X<0,5
Sedang	0,5<X<1,0
Besar	1,0<X<3,0
Sangat besar	>3,0

- ii. Tipe Lingkungan Jalan

Tabel 3 Kelas Ukuran Kota

Komersil	Tata guna lahan komersil (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb)

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

- iii. Hambatan Samping, ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu lintas sebagai tinggi, sedang atau rendah.

Volume Lalu Lintas

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah :

$$Q_{smp} = (emp\ LV \times LV + emp\ HV \times HV + emp\ MC \times MC)$$

Yang nantinya hasil faktor satuan mobil penumpang (P) ini dimasukkan kedalam rumus volume lalu lintas:

$$Q = P \times QV$$

2.4 Kapasitas

Kapasitas simpang tidak bersinyal dihitung dengan persamaan

$$C = CO \times FW \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \text{ (smp/jam)}$$

Variabel-variabel masukan untuk perkiraan kapasitas (C) dengan menggunakan model tersebut yang ditabelkan di bawah

Tabel 4 Ringkasan Variabel Masukan Model Kapasitas

Tipe Variabel	Uraian Variabel dan Nama Masukan	Faktor Model	
Geometri	Tipe Simpang	IT	
	Lebar Pendekat Samping rata-rata	WI	FW
	Tipe median jalan	M	FM
Lingkungan	Kelas kuran kota	CS	FCS
	Lingkungan jalan tingkat hambatan samping dan kelas kendaraan tak bermotor		RSU
Lalu Lintas	Rasio belok kiri	FLT	FLT
	Rasio belok kanan	FRT	FRT
	Rasio pemisah arah	QMI	FMI

Sumber: Simpang Tak Bersinyal MKJI 1997

Tabel 5 Kapasitas Dasar Tipe Simpang Co (smp/jam)

Tipe Simpang	Kapasitas Dasar CO (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: Simpang Tak bersinyal MKJI 1997

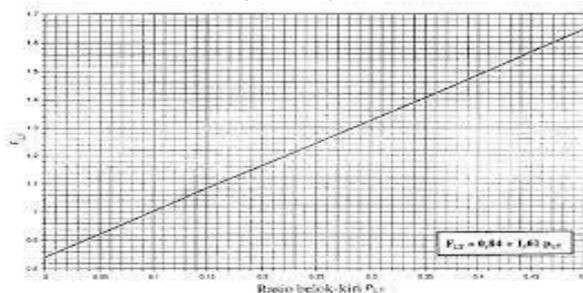
- a. Faktor penyesuaian lebar pendekat (FW), menghitung tipe simpang maka lebar rata-rata pendekat dapat dihitung menggunakan formula :

$$FW = 0,70 + 0,0866 \cdot W_i$$

$$FW = \frac{(W_a + W_c + W_b + W_d)}{\text{Jumlah lengan simpang}}$$

- b. Faktor penyesuaian median jalan utama
 c. Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)
 d. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor (Frsu)
 e. Faktor penyesuaian belok kiri (FLT)

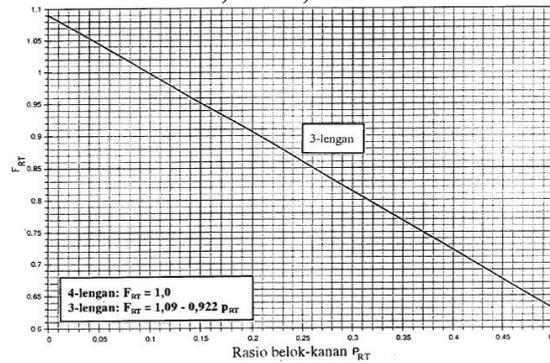
$$FLT = 0,84 + 1,16 \cdot PLT$$



Gambar 1 Faktor penyesuaian belok kiri

f. Faktor penyesuaian belo kanan (FRT)

$$FRT = 1,09 - 0,922 \times PRT$$



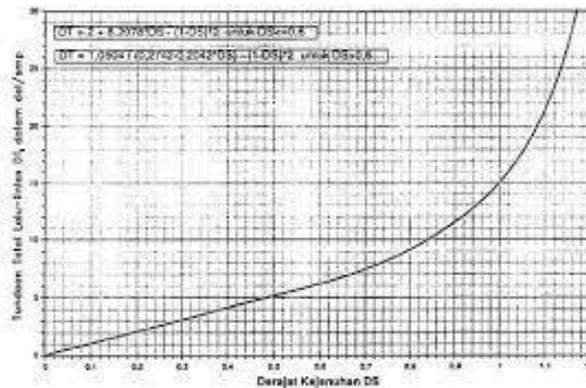
Gambar 2 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

g. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (FMI)

2.5 Perilaku Lalulintas

a. Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas, dihitung dalam smp/jam

$$DS = \frac{QTOT}{C}$$



Gambar 3 Perilaku Lalu Lintas

b. Tundaan

- i. Tundaan Lau Lintas Simpang (DT1)
- ii. Tundaan lalu lintas jalur utama (DTMA)
- iii. Tundaan Geometrik Simpang (DG)
- iv. Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI)
- v. Tundaan simpang (D)

2.6 Peluang Antrian

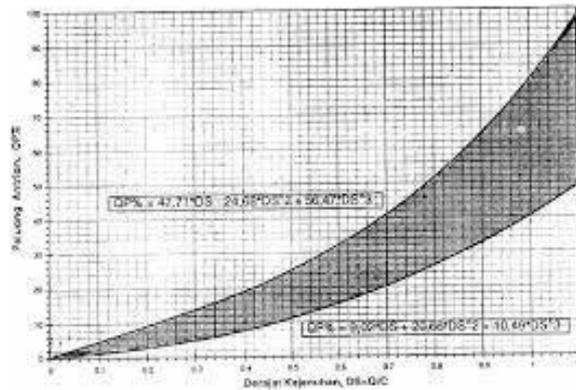
Peluang antrian dengan batas atas dan bawah dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut :

Batas atas:

$$QP \% = (47,71 \times DS) - (24,68 \times DS^2) + (56,47 \times DS)$$

Batas bawah:

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



Gambar 4 Grafik rentang peluang antrian terhadap derajat kejenuhan.

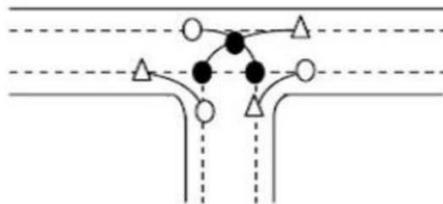
2.7 Titik Konflik Pada Simpang

Jumlah potensial titik-titik konflik pada simpang tergantung dari :

- a. Jumlah kaki simpang
- b. Jumlah lajur dari kaki simpang
- c. Jumlah pengaturan simpang
- d. Jumlah arah pergerakan

2.8 Daerah Konflik di Simpang

Simpang dengan 3 (tiga) lengan mempunyai titik-titik konflik sebagai berikut:



Gambar 5 Aliran kendaraan disimpang tiga lengan / pendekat

2.9 Tingkat Pelayanan Simpang

Menurut (MKJI, 1997), perilaku lalu lintas diwakili oleh tingkat pelayanan Level of service (LOS) yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan.

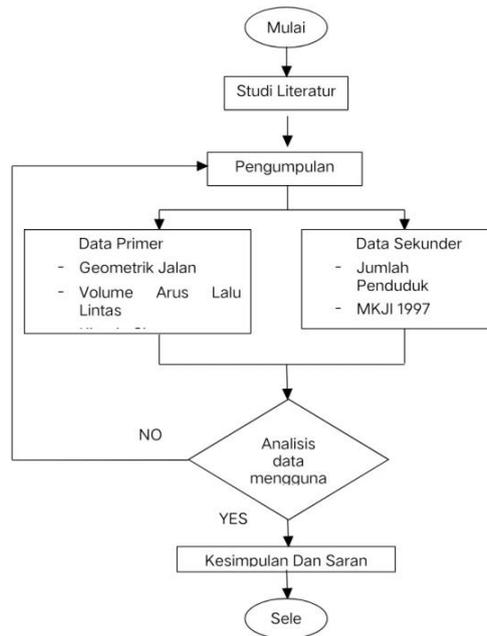
Tabel 6 Nilai LOS

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	< 5	Baik Sekali
B	5.1 – 15	Baik
C	15.1 – 25	Sedang
D	25.1 – 40	Kurang
E	40.1 – 60	Buruk
F	> 60	Sangat Buruk

Sumber:Peraturan Menteri Perhubungan N0.96 Tahun 2015

METODE PENELITIAN

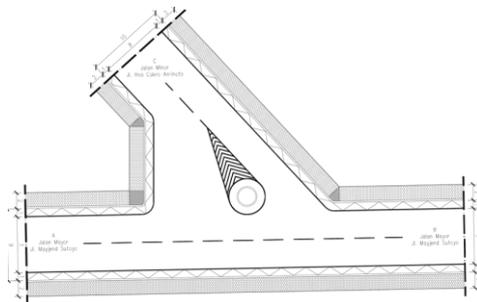
Metode dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif dengan teknik pengumpulan data diperoleh dari studi literatur dan survey langsung. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997).



Gambar 6 Diagram Alur Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Geometrik Simpang



Gambar 7 simpang Jl.Hos Cokro Aminoto – Jl.Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo

Geometrik Jalan

Data primer yang didapatkan dari survei kondisi geometrik jalan secara langsung.

Tabel 6 Geometrik Simpang

Geometrik Simpang Procot	
A	Tipe Simpang Tidak Bersinyal, 332
B	Lengan Simpang <ol style="list-style-type: none"> 1. Utara : Jl Hos Cokro Aminoto 2. Barat : Jl Mayjend Sutoyo 3. Timur : Jl Letjend Sutoyo
C	Tipe Median Tanpa Median
D	Ukuran Kota 1.703.690 Jiwa
E	Tipe Hambatan Samping Kurang
F	Tipe Lingkungan Jalan Komersil

Tabel 7 geometrik lengan utara simpang Jl. Hos Cokro Aminoto
Ruas jalur arah Jl.Hos Cokro Aminoto

Tipe jalan	2/2 UD (dua lajur dan dua jalur tak terbagi)
Lebar jalan	8 meter
Lebar bahu jalan	1 meter
Status	Jalan nasional
Jenis perkerasan	Beraspal

Tabel 8 geometrik lengan barat simpang Jl. Mayjend Sutoyo
Ruas jalur arah Jl. Mayjend Sutoyo

Tipe jalan	2/2 UD (dua lajur dan dua jalur tak terbagi)
Lebar jalan	7 meter
Lebar bahu jalan	1 meter
Status	Jalan nasional
Jenis perkerasan	Beraspal

Tabel 9 geometrik lengan timur simpang Jl. Letjend Sutoyo
Ruas jalur arah Jl. Letjend Sutoyo

Tipe jalan	2/2 UD (dua lajur dan dua jalur tak terbagi)
Lebar jalan	7 meter
Lebar bahu jalan	1 meter
Status	Jalan nasional
Jenis perkerasan	Beraspal

4.2 Volume kendaraan

Tabel 10 Rekapitan Volume Puncak Pada Hari Minggu, Senin dan Jumat

Waktu	Hari	Volume
16.00 – 17.00	Minggu	2468,5
16.45 – 17.45	Senin	2310,8
16.00 – 17.00	Jumat	1802,6

Pada kesimpulan ini didapatkan volume tertinggi yaitu pada hari Minggu jam 16.00 – 17.00 WIB dengan Volume sebesar 2468,5.

4.3 Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Tabel 11 Kapasitas Simpang Procot Slawi

Kapasitas Dasar	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas Sebenarnya
	Lebar pendekat	Lebar Pendekat rata-rata	Ukuran Kota	Hambata Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio simpang/Total	
Co Smp/jam	Fw	Fm	Fcs	Frsu	Flt	Frt	Fmi	C Smp/jam
2700	1,015	1	1	0,85	1,272	0,792	0,902	2116,7

Sumber: Analisis,2023

Berdasarkan tabel 4.17 diatas untuk hasil perhitungan dan survei lapangan yang dilakukan didapatkan bahwa simpang Procot Slawi memiliki kapasitas simpang (C) lalu lintas sebesar 2116,7 smp/jam.

a. Derajat Kejenuhan

Berdasarkan hasil survei penelitian dilapangan jumlah arus lalu lintas total (Qtot), maka derajat kejenuhan pada simpang tak bersinyal simpang Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo dapat dihitung menggunakan formula berdasarkan pedoman MKJI 1997 sebagai berikut.

$$DS = \frac{Q_{tot}}{C} = \frac{2468,5}{2116,7} = 1,16$$

b. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT1)

Tundaan lalu lintas simpang (DT1) dihitung dengan menggunakan formula dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut.

$$DT1 = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2}$$

$$= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 1,16) - (1 - 1,16) \times 2}$$

$$= 28,61 \text{ det/smp}$$

c. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)

Tundaan lalu lintas jalan utama pada simpang Jl. Hos Cokro Aminoto- Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo dapat dihitung menggunakan formula dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut.

$$DTMA = \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8}$$

$$= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 1,16) - (1 - 1,16) \times 1,8}$$

$$= 17,60 \text{ det/smp}$$

d. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)

Tundaan lalu lintas jalan minor pada simpang Jl. Hos Cokro Aminoto- Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo dapat dihitung menggunakan formula dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut.

$$DTMI = \frac{Q_{tot} \times DT1 - Q_{MA} \times DTMA}{Q_{MI}}$$

$$= \frac{2468,5 \times 28,61 - 710,8 \times 17,60}{1006,7}$$

$$= 57,72 \text{ det/smp}$$

e. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Tundaan geometrik pada simpang Jl.Hos Cokro Aminoto-Jl.Mayjend Sutoyo-Jl.Letjend Sutoyo dapat dihitung menggunakan formula panduan MKJI 1997 dengan diketahui nilai derajat kejenuhan sebesar 1,16 jadi untuk DS >0,75 maka nilainya = 4.

f. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang (D) pada simpang Jl.Hos Cokro Aminoto-Jl.Mayjend Sutoyo-Jl.Letjend Sutoyo dapat dihitung menggunakan formula panduan MKJI 1997:

$$D = DG + DTi \text{ (det/smp)}$$

$$= 4 + 28,61$$

$$= 32,61 \text{ det/smp}$$

g. Peluang Antrian (QP%)

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

$$= 47,71 \times 1,16 - 24,68 \times 1,16^2 + 56,47 \times 1,16$$

$$= 87,63\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{QP\% batas bawah} &= 9,02 \times \text{DS} + 20,66 \times \text{DS}^2 + 10,49 \times \text{DS}^3 \\
 &= 9,02 \times 1,16 + 20,66 \times 1,16^2 + 10,49 \times 1,16^3 \\
 &= 46,15\%
 \end{aligned}$$

Tabel 12 Analisa Kinerja Simpang Procot Slawi

Arus lalu- lintas	Derajat	Tundaan rata - rata det/smp						LOS=V/C
		Jalan	Jalan	Geometrik	Tundaan	Peluang	Antrian	
Co	Kejuhan	Mayor	Minor	Simpang	Simpang			
Q	Smp/jam							
2468,5	0,572	21,24	57,72	4	32,61	13,87	51,52	32,61 smp/jam

Sumber : Analisis,2023

4.4 Penentuan Pelayanan Simpang (LOS)

Dari hasil analisis dan perhitungan yang dilakukan berdasarkan nilai tundaan simpang (D) pada simpang Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo sebesar 32,61 detik/smp. Maka didapatkan bahwa tingkat pelayanan persimpangan tersebut berada pada tingkat pelayanan D (25,1 - 40) dengan kategori kurang.

4.5 Pembahasan

Dari hasil penelitian dilapangan dan perhitungan simpang tak bersinyal simpang Hos Cokro Aminoto-Mayjend Sutoyo-Letjend Sutoyo bahwa volume lalu lintas tersibuk terjadi pada Hari Minggu pukul 16.00-17.00 dengan nilai 2468,5 dengan nilai kapasitas simpang sebesar 2116,7, lebar pendekat simpang 1,015, faktor penyesuaian median jalan dengan nilai 1, faktor penyesuaian ukuran kota dengan nilai 1, faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan sebesar 0,85, faktor penyesuaian belok kiri sebesar 1,272, faktor penyesuaian belok kanan sebesar 0,792, faktor penyesuaian rasio jalan minor sebesar 0,902, dengan derajat kejenuhan sebesar 1,16, tundaan lalu lintas simpang sebesar 28,61 detik/smp, tundaan lalu lintas jalan utama sebesar 17,60 detik/smp, tundaan lalu lintas jalan minor sebesar 57,72 detik/smp, tundaan geometri simpang sebesar 4, tundaan simpang sebesar 32,61 detik/smp dan peluang antrian untuk batas bawah sebesar 46,15 dan untuk batas atas sebesar 87,63. Alternatife Pada Persimpangan Procot Slawi melalui manajemen lalu lintas disepanjang simpang. Manajemen lalu lintas yang dimaksud adalah tindakan dalam manajemen lalu lintas yang dilaksanakan melalui cara-cara alternative sebagai berikut:

- Mengubah menjadi simpang bersinyal, dikarenakan nilai derajat kejenuhan sebesar 1,16 dimana berdasarkan pedoman MKJI 1997 nilai derajat kejenuhan lebihdari 0,75 perlu adanya perbaikan yaitu dengan mengubah menjadi simpang bersinyal.
- Meningkatkan fasilitas jalan terutama rambu-rambu lalu lintas.

5. KESIMPULAN

Simpang tak bersinyal simpang Jl. Hos Cokro Aminoto – Jl. Mayjend Sutoyo – Jl. Letjend Sutoyo adalah sebagai berikut mengalami puncak arus lalu lintas pada hari Senin pagi pada pukul 07.00-07.30 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 1550,8 smp/jam dan volume puncak arus lalu lintas pada hari Minggu sore pada pukul 16.00-16.30 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 2468,5 smp/jam. Jumlah volume arus lalu lintas (Qtot) pada jam puncak sebesar 2468,9 smp/jam atau lebih dari kapasitas simpang sesungguhnya sebesar 2116,7 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,16 dimana sesuai buku panduan MKJI 1997 jika nilai derajat kejenuhan >0,75 maka perlu adanya perbaikan pada simpang, tundaan simpang sebesar 32,61 detik/smp. Berdasarkan nilai tundaan simpang tingkat pelayanan simpang Jl.Hos Cokro Aminoto – Jl.Mayjend Sutoyo – Jl.Letjend Sutoyo masuk ketingkat pelayanan D (kurang).

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alamsyah, Alik Ansyori. 2010, Rekayasa Lalu Lintas. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

- [2] Arikunto, S . (2010). *Prosedur Penelitian*, Jakarta: Renika Cipta
- [3] Cindy Novalia, Rahayu Sulistiyorini, S.P. (2016). *Analisa dan Solusi Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota (Studi Kasus Jalan Imam Bonjol – Jalan Sisingamangaraja)*. *Jurnal Teknk Sipi*, 4(1),153-162
- [4] Hutahaean, Berman, dkk. 2008. *Pedoman Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*. Politeknik Negeri Medan.
- [5] Juniardi. (2006). *Analisis Arus lalu Lintas Di Simpang Tak Bersinyal*. Tesis Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- [6] Juniardi, (2008) *Analisis Arus Lalu Lintas Di Simpang Tak Bersinyal dan Bersinyal Tanjung di Yogyakarta*. Semarang Universitas di Ponorogo.
- [7] *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, (1997). Departemen pekerjaan umum direktorat tjendral binamarga.
- [8] Marlok Edward.K. (1991). *Buku Pengantar Teknik dan Transportasi*, Jakarta : Erlangga
- [9] *Mentri Perhubungan (2015), peraturan mentri perhubungan nomor: 96 Tahun 2015 tentang pedoman pelaksanaan kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas*, Mentri Perhubungan. Jakarta
- [10] Nasution, Lily Syafriani, dan Daulay, NurmaSuryani. 2010. *Analisis Kapasitas Simpang Tiga Bersinyal Tugas Akhir*. Politeknik Negeri Medan: Jurusan Teknik Sipil.
- [11] *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: 96. (2015). Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- [12] Sari, F. A. P. (2011). *Analisa Kebijakan Penanganan Kemacetan Lalulintas Di Jalan Teuku Umar Kawasan Jatingaleh Semarang Dengan Metode Analisis Hirarki Proses (Ahp)*. Skripsi.
- [13] Siregar, Debby Khumaira, dan Risman, Ravina Rimayani. 2008. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal, Tugas Akhir*. Politeknik Negri Medan: Jurusan Teknik Sipil.
- [14] Sugiyono. (2012) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta.
- [15] Sumadi. (2006). *Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Veteran*, Universitas Diponegoro. Tesis.