

ANALISA KELAYAKAN JALAN SENTRA PRIMER TERMINAL TERPADU PULO GEBANG JAKARTA TIMUR

Agus Kurniawan¹, Andry², Anton Pramonohadi³, Anis Amarwati⁴

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Borobudur

Abstract

Pada era globalisasi di masa sekarang ini penambahan kendaraan bermotor sangat pesat terutama di DKI Jakarta, sehingga sering terjadi kemacetan dimana – mana. Faktor penyebab utamanya adalah lebar jalan dengan volume kendaraan yang ada tidak seimbang. Metode penelitian dilakukan dengan melakukan survai lapangan dan pengumpulan data primer serta data sekunder sebagai acuan dalam perhitungan. Apakah jalan sentra primer masih layak untuk 5 tahun yang akan datang atau memerlukan perbaikan, oleh sebab itu penulis menceritakan alternative penanggulangan kemacetan di Jalan Sentra Primer Terminal Terpadu Pulo Gebang Jakarta Timur. 1. Alternatif Perbaikan Simpang: Dari hasil analisa, untuk menentukan alternatif pilihan pada perbaikan simpang mengacu pada hasil tingkat kejenuhan (DS) dan tingkat pelayanan (LoS). Dari hasil kondisi simpang saat saturated dengan nilai dari DS lebih dari 0,75 (Standar MKJI). 2. Penambahan Lajur : Analisa penambahan lajur pada simpang, bisa dilakukan saat nilai dari derajat kejenuhan (DS) > 0,75 memerlukan pelebaran jalan pada tahun 2028. Penambahan lajur diharapkan bisa mengatasi masalah kepadatan yang terjadi dengan rencana kapasitas simpang yang akan datang (5 tahun), melihat dari pertumbuhan lalu lintas berdasarkan *Growth Rate* berdasarkan periode jam puncak.

Kata kunci : Evaluasi Kinerja Simpang Jalan

LATAR BELAKANG

Pada era pembangunan dewasa ini peran prasarana perhubungan darat merupakan pendukung percepatan ekonomi. Hal ini tak lepas dari pesatnya pembangunan yang di dukung dari sarana jaringan jalan yang memadai. Efisiensi jaringan jalan merupakan tolak ukur proses pembangunan yang di inginkan oleh semua pihak.

Dalam pembangunan dan peningkatan prasarana jalan yang ada harus melihat laju pertumbuhan penduduk dan kebutuhan saat ini. Adapun ketentuan - ketentuan yang perlu di garis bawahi adalah dengan cara melakukan studi kasus atau evaluasi ekisting dan analisa lalu lintas, di mana hal yang akan dibahas mencakup tentang Traffic Management Terminal Terpadu Pulo Gebang.

Kondisi yang terjadi pada saat ini peraturan lalu lintas di wilayah tersebut sangat sulit di kendalikan, terlebih ketika Terminal Terpadu Pulo Gebang sudah mulai aktif beroperasi sehingga kondisi jalan di sekitar area terminal pada jam sibuk lumayan padat di setiap lajunya. Penyebab dari hal ini adalah karena adanya titik temu bagi para pengendara angkutan umum maupun kendaran pribadi untuk masuk tol Pulo Gebang, ke area Cakung Cilincing, Sentra Timur dan Stasiun Cakung. Makin berat kendaraan yang

¹ Alumni Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Borobudur

² Alumni Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Borobudur

³ Dosen Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Borobudur

⁴ Dosen Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Borobudur

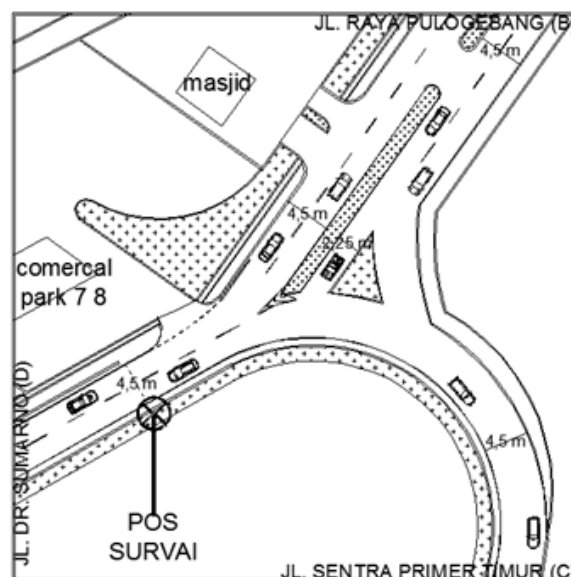
melalui suatu jalan, makin berat pula syarat - syarat yang ditentukan untuk pembuatan jalan itu. Berikut penjelasan dari masing - masing kelas jala

Permasalahan yang di paparkan di atas sedianya telah di atasi dengan adanya rambu - rambu lalu lintas berupa lampu lalu lintas yang hanya berwarna kuning, yang menandakan bahwa semua pengendara di minta untuk berhati - hati. Namun solusi ini di rasa kurang efektif karena banyak dari pengendara yang tidak mengindahkan adanya lampu lalu lintas tersebut dan tetap berjalan tidak sesuai pada jalur yang semestinya. Kurangnya tenaga petugas yang menertibkan lalu lintas juga menjadi penyebab sering teradinya kemacetan dan kecelakaan di jalan tersebut.

LOKASI PENELITIAN

Wilayah yang akan dianalisis kelayakannya merupakan jalan raya yang menghubungkan Jalan Sentra Timur dengan Jalan Dr. Sumarno. Pengguna jalan ini juga beragam, baik kendaraan bermotor roda dua hingga lebih. Jalan raya dapat dikelompokan menurut berat kendaraan yang lewat, yakni sebagai berikut: 1) Jalan Kelas 1, 2) Jalan Kelas II A, 3) Jalan Kelas II B, 4) Jalan Kelas II C, 5) Jalan Kelas III.

Berangkat dari berbagai permasalahan dan pemaparan teori di atas, penulis tertarik untuk menganalisis kelayakan Jalan Sentra Primer Terminal Tepadu Pulo Gebang Jakarta Timur. Analisis ini di dasarkan pada permasalahan yang terjadi di lapangan dan akan di analisis menggunakan beberapa sudut pandang teori, yang nantinya akan menghasilkan sebuah data dan solusi. Mengacu dari data hasil analisis, nantinya dapat disimpulkan apakah Jalan Sentra Primer Terminal Tepadu Pulo Gebang Jakarta Timur masih dalam batas layak atau perlu adanya pelebaran jalan atau mengadakan solusi lain guna memperlancar lalu lintas yang ada di jalan ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

RUMUSAN MASALAH

Perumusan masalah dapat di lakukan dengan peningkatan / perbaikan geometrik dengan cara:

1. Menambah jumlah jalur.
2. Relokasi arus lalu lintas

MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari analisa simpang ini adalah untuk mengkaji kelayakan Jalan Sentra Primer Terminal Terpadu Pulo Gebang Jakarta Timur.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Menganalisa penyebab terjadinya kepadatan di Jalan Sentra Primer Terminal Terpadu Pulo Gebang Jakarta Timur.
2. Memprediksi kinerja dan kelayakan Jalan Sentra Primer Terminal Terpadu Pulo Gebang Jakarta Timur.

Memberikan solusi alternatif bagi pemerintah ataupun pihak terkait mengenai pengentasan dari masalah yang terjadi.

BATASAN MASALAH

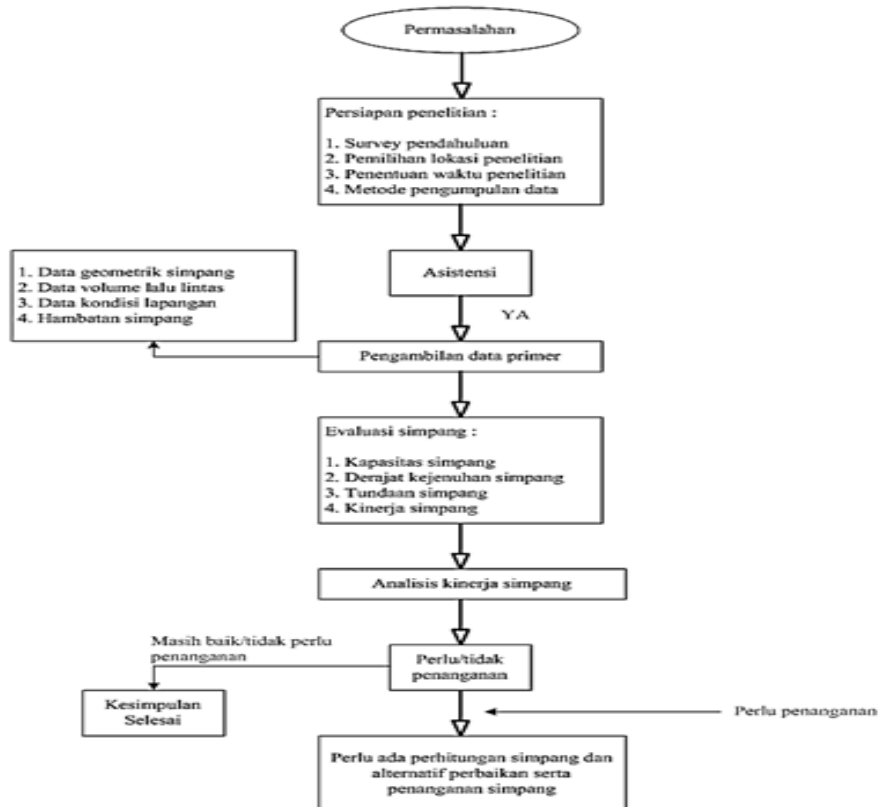
Pembatasan masalah yang dilakukan pada penulisan ini adalah evaluasi kelayakan Jalan Sentra Primer, mencakup Analisa kapasitas simpang di hitung berdasarkan LHR dari hasil survai.

Pertumbuhan lalu lintas di hitung berdasarkan tingkat pertumbuhan pertahun (*Growth Rate*), yang kemudian dikalkulasikan untuk desain rencana kapasitas yang akan datang (5 tahun)

METODE PENELITIAN

Berdasarkan kasus yang ada pada Jalan Sentra Primer saat ini, kami dapat merumuskan langkah – langkah pendekatan dan metodologi yang harus dilakukan yaitu:

1. Menganalisa data hasil survai.
2. Menentukan rekomendasi penyelesaian



Gambar 2 .Diagram Alir Pekerjaan

PENENTUAN WAKTU PENELITIAN/SURVEY

Survai lalu - lintas dilakukan guna mendapatkan gambar volume lalu-lintas dan berbagai jenis kendaraan yang melalui jalan arteri yang ada. Sedang tujuan survai adalah untuk memperoleh data sebagai berikut :

- Semua jenis kendaran bermotor yang lewat
- Jumlah masing –masing kendaraan yang lewat
- Survai ini dilakukan pada pukul 06.00 s/d pukul 22.00
- Dan survai dilakukan selama 3 hari yaitu hari rabu, saptu dan minggu, dimana hari rabu mewakili hari kerja dan hari minggu mewakili hari libur.

Lokasi survei dilakukan ditiap-tiap ruas jalan (tipe ruas jalan pos) tiap 1 pos 1 orang, adapun lokasi titik survay dapat dilihat pada Gambar 1. Sedang tujuan survai adalah untuk memperoleh data sebagai berikut :

- Semua jenis kendaran bermotor yang lewat
- Jumlah masing –masing kendaraan yang lewat

Lokasi survei dilakukan ditiap-tiap ruas jalan (tipe ruas jalan pos) tiap 1 pos 1 orang, adapun lokasi titik survey dapat dilihat pada Gambar 1.

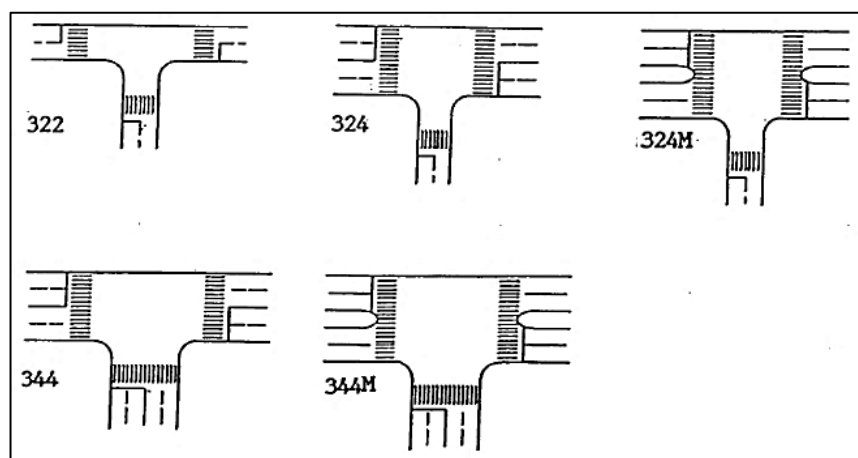
LANDASAN TEORI

1. Persimpangan

Persimpangan merupakan tempat terjadinya konflik arus lalu – lintas. Hal ini dikarenakan di persimpangansering terjadinya penumpukan kendaraan terutama pada saat jam puncak, yang dapat menyebabkan kemacetan, kecelakaan akibat bertemunya kendaraan yang satu dengan yang lain dari arah yang bertentangan.

Persimpangan memiliki beberapa tipe yang didasarkan pada karakteristik geometrik. Dalam hal ini karakteristik geometrik meliputi hal – hal yang erat kaitannya dengan geometrik persimpangan. Hal – hal tersebut berupa tipe persimpangan, penentuan jalan utama dan jalan minor, penetapan pendekatan dengan alphabet A, B, C, D tipe median, lebar pendekatan, lebar rata – rata semua pendekatan, dan juga jumlah jalur serta arah jalan.

Semua tipe simpang dianggap mempunyai kerb dan trotoar yang sesuai, dan ditetapkan pada daerah perkotaan dengan hambatan samping sedang. Semua gerak membelok dianggap diperbolehkan. Berikut ini tipe simpang 3 lengan:



Gambar 3. Tipe simpang tak bersinyal 3 lengan
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Hal. 3-14

Tabel 1. Definisi tipe simpang yang digunakan dalam bagian panduan
SIMPANG TIGA - LENGAN

Kode tipe	Pendekat jalan utama		Pendekat jalan minor
	Jumlah lajur	Median	Jumlah lajur
322	1	T	1
324	2	T	1
324M	2	Y	1
344	2	T	2
344M	2	Y	2

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Hal. 3-15

2. Konflik Lalu Lintas Simpang

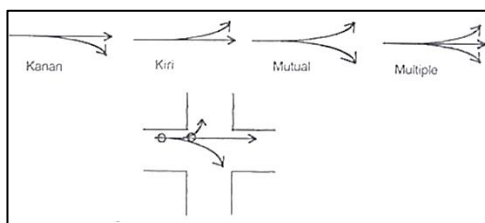
Di dalam daerah simpang, lintasan kendaraan akan berpotongan pada satu titik konflik. Konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk terjadinya bersentuhan / tabrakan (kecelakaan). Arus lalu – lintas yang terkena konflik pada suatu simpang mempunyai tingkah laku yang kompleks, setiap gerakan berbelok (ke kiri dan ke kanan) ataupun lurus masing – masing menghadapi konflik yang berbeda dan berhubungan langsung dengan tingkah laku gerakan tersebut.

3. Jenis Pertemuan Gerakan Simpang

Simpang merupakan simpul dalam sebuah jalan yang dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu dan terdapat konflik lalu – lintas. Ada beberapa jenis pertemuan pada gerakan simpang, yaitu:

a. Diverging (Memisah)

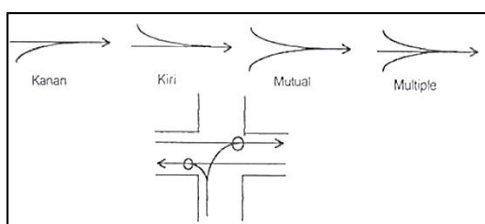
Diverging adalah peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu arus yang sama ke jalur yang lain :



Gambar 4. Arus Memisah (Diverging)

b. Merging (Menggabung)

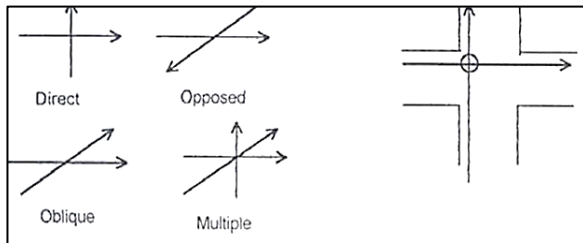
Merging adalah peristiwa menggabungkannya kendaraan dari suatu jalur ke jalur lain :



Gambar 5. Arus Menggabung (Merging)

c. Crossing (Memotong)

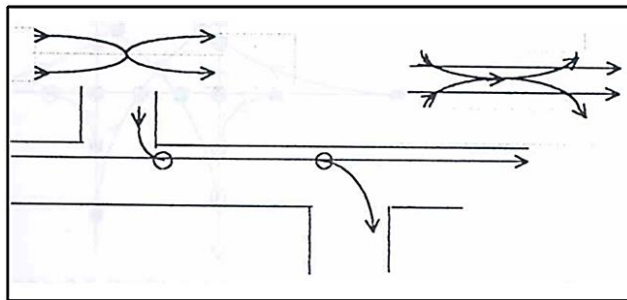
Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur yang lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.



Gambar 6. Arus Memotong (Crossing)

d. Weaving (Menyilang)

Weaving adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya tanpa bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada suatu kendaraan yang berpindah dari suatu jalur ke jalur lain misalnya pada saat kendaraan masuk ke suatu jalan raya dari jalan masuk, kemudian bergerak ke jalur lainnya untuk mengambil jalan keluar dari jalan raya tersebut keadaan ini juga akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.



Gambar 7. Arus Menyilang (Weaving)

4. Lalu Lintas

Lalu – lintas di dalam undang – undang No. 22 tahun 2009 didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu – lintas jalan, sedang yang dimaksud dengan ruang lalu – lintas jalan adalah prasarana yang diperlukan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan / atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung

Dikutip dari buku Rekayasa Lalu – Lintas Edisi 2, operasi lalu – lintas di jalan raya setidaknya melibatkan 4 unsur yang saling terkait yaitu pengemudi, kendaraan, jalan, dan pejalan kaki. Keempat unsur ini saling berinteraksi selama berlangsungnya operasi lalu – lintas. Maka untuk menjamin lalu – lintas berjalan aman, nyaman, dan efisien perlu ditegakkan peraturan lalu – lintas.

5. Karakteristik Kendaraan

Dalam berlalu lintas terdapat berbagai jenis kendaraan yang masing – masing mempunyai ciri tersendiri, dengan perbedaan seperti dimensi, berat, kapasitas angkut, tenaga penggerak, karakteristik pengendalian yang sangat berpengaruh dalam operasi lalu – lintas sehari – hari serta dalam perencanaan dan pengendalian lalu – lintas.

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1997), jenis kendaraan dikelompokkan kedalam empat jenis dengan karakteristik dan definisi sebagai berikut:

a. Kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV)

Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pick-up, truk kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

b. Kendaraan berat / *Heavy Vehicle* (HV)

Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (meliputi: bus, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi).

c. Sepeda motor / *Motor Cycle* (MC)

Meliputi kendaraan bermotor roda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

d. Kendaraan tidak bermotor / *Un Motorized* (UM)

Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan, dan lain – lain (meliputi: becak, sepeda, kereta kuda, kereta dorong dorong, dan lain – lain sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

6. Karakteristik Geometrik

Dalam hal ini karakteristik geometrik meliputi hal-hal yang erat kaitannya dengan geometri persimpangan. Hal-hal tersebut berupa tipe persimpangan, penentuan jalan utama dan jalan minor, penetapan pendekatan dengan alphabet A, B, C, D, tipe median, lebar pendekatan, lebar rata-rata semua pendekatan, dan juga jumlah jalur serta arah jalan. Penjelasan mengenai hal-hal diatas akan dipaparkan berikut ini:

a. Jalan Utama dan Jalan Minor

b. Jalan utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan, misalnya dalam hal klasifikasi jalan. Jalan utama biasanya lebih banyak dilalui atau dengan kata lain kendaraan yang melalui jalan ini lebih besar daripada jalan lainnya pada persimpangan ini. Sedangkan jalan minor merupakan jalan yang lebih sedikit volume kendaraan yang melaluinya. Pada suatu simpang tiga jalan yang menerus selalu ditentukan sebagai jalan utama.

c. Penetapan Lengan

d. Penetapan ini berguna dalam hal menetapkan penandaan lengan pada persimpangan dengan aturan pendekatan jalan utama disebut B dan D, jalan minor disebut A dan C.

e. Tipe Median Jalan Utama

f. Klasifikasi tipe median jalan utama tergantung pada kemungkinan menggunakan median tersebut untuk menyeberangi jalan utama.

g. Lebar Pendekatan X (W_x)

h. Lebar dari pendekatan yang diperkeras, diukur dibagian sempit, yang digunakan oleh lalu lintas yang bergerak. X adalah nama pendekatan. Apabila pendekatan itu digunakan untuk parkir, lebar yang akan dikurangi 2 m.

i. Lebar Rata-rata Semua Pendekatan (W_i)

j. Lebar efektif rata-rata untuk semua pendekatan pada persimpangan jalan.

k. Jumlah Lajur dan Arah

l. Jumlah lajur adalah jumlah pembagian ruas dalam suatu jalan dan biasanya memiliki arah yang sama. Jumlah lajur ditentukan dari lebar rata-rata pendekatan minor/utama.

7. Karakteristik Lingkungan

Hal-hal yang terkait dengan karakteristik lingkungan berupa tata guna lahan, yaitu pengembangan lahan di simpang jalan. Hal lainnya berupa ukuran kota, akses jalan terbatas, pemukiman, komersialisme dan hambatan samping. Hambatan samping merupakan dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian kendaraan

8. Kecepatan

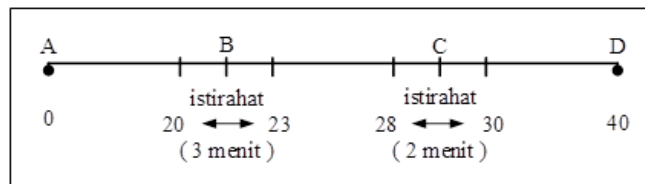
Kecepatan merupakan salah dari tiga komponen utama dari arus lalu – lintas yang terdiri dari kepadatan dan volume kendaraan. Kecepatan merupakan indicator hambatan. Kecepatan dan hambatan perlu dianalisis untuk mengetahui kinerja dan permasalahan lalu – lintas di suatu ruas jalan.

Menurut Leksamana dalam Rekayasa Lalu – Lintas, kecepatan adalah jarak yang ditempuh suatu kendaraan per satuan waktu.

Didalam teknik lalu lintas dikenal adanya beberapa jenis kecepatan yaitu:

- a. *Journey Speed* : kecepatan rata-rata perjalanan
: total jarak tempuh dibagi total waktu tempuh.
- b. *Running Speed* : kecepatan rata-rata pada saat kendaraan keadaan bergerak.
: total jarak tempuh dibagi total waktu kendaraan bergerak.

Contoh :



Sebuah kendaraan melakukan perjalanan dari titik A ke titik D dengan jarak 10 km karena alasan tertentu, kendaraan tersebut berhenti dititik B dan C berturut-turut selama 3 menit dan 2 menit. Sehingga total waktu perjalanan dari A ke D adalah 40 menit, total berhenti adalah 3 + 2 = 5 menit maka total waktu kendaraan sedang berjalan adalah 25 + 5 + 10 = 35 menit, maka:

- *Journey Speed* = 10 km / 40 menit
= 0,25 km / menit = 15 km / jam
- *Running Speed* = 10 km / 35 menit
= 0,285 km / menit = 17 km / jam
- c. *Spot Speed* = kecepatan suatu kendaraan pada suatu titik tertentu, pada suatu saat tertentu. (kecepatan sesaat atau setempat).
- d. *Space Mean Speed* = kecepatan rata-rata suatu ruas jalan dengan panjang tertentu. (kecepatan rata-rata ruang).

$$V_s = \frac{1}{(1/n) \times \sum(1/V_i)} \longrightarrow n = \text{jumlah kendaraan}$$

Contoh : 3 buah kendaraan bejalan dengan kecepatan

$V_1 = 20$ km/jam.

$V_2 = 40$ km/jam dan $V_3 = 60$ km/jam.

maka $V_s = 1 / \{ 1/3 \times (1/20 + 1/40 + 1/60) \} = 32,70$ km.

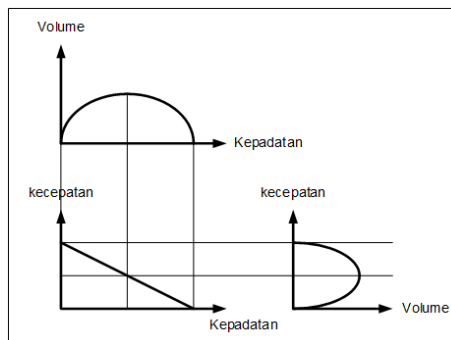
e. Time Mean Speed (kecepatan rata-rata waktu)

Kecepatan rata-rata waktu adalah kecepatan rata-rata kendaraan dalam kurun waktu tertentu. $V_t = 1/n \times \sum V_i$

9. Kepadatan

Kepadatan lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan persatuan panjang ruas jalan, dimana dalam satuan jumlah kendaraan per kilometer. Kepadatan memiliki hubungan yang erat dengan kecepatan kendaraan dalam berlalu lintas. Kepadatan sendiri memiliki pengertian jumlah kendaraan yang berada di lokasi jalan pada jarak tertentu pada saat tertentu dalam kendaraan/km atau smp/km. Semakin padat kendaraan yang berlalu lintas maka akan berimbas pada semakin lenggang suatu tempat maka kendaraan dapat melaju lebih cepat.

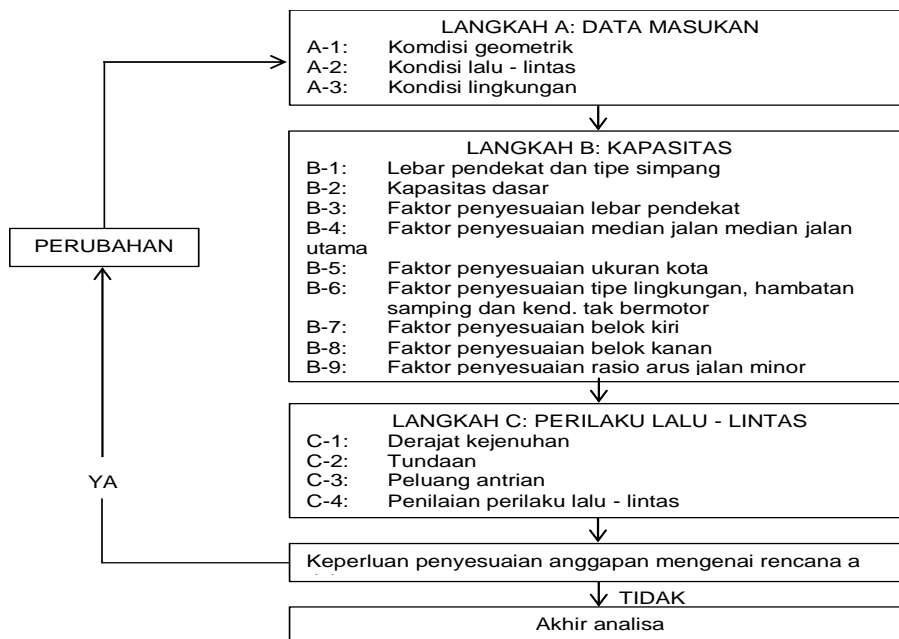
Hubungan antara besarnya arus / volume lalu – lintas dengan kecepatan (dalam hal ini kecepatan sesaat) dengan kepadatan lalu – lintas (yang juga ditunjukkan dalam gambar) sebagai berikut:



Gambar 8. Hubungan antara Volume, Kepadatan, dan Kecepatan

10. Perhitungan Kapasitas Jalan

Prosedur perhitungan kapasitas jalan raya dapat digambarkan dengan bagan alir seperti pada gambar 2.3.



Gambar 9. Bagan alir simpang tak bersinyal
 Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 22

11. Kapasitas Simpang (C)

Kapasitas simpang merupakan arus simpang maksimum yang dapat melewati suatu simpang. Kapasitas aktual (smp/jam) dihitung dengan rumus:

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

Dimana :

C = kapasitas (smp/jam)

C_0 = kapasitas dasar (smp/jam)

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

F_{LT} = faktor penyesuaian belok kiri

F_{RT} = faktor penyesuaian belok kanan

F_{MI} = faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

a. Kapasitas Dasar (C_0)

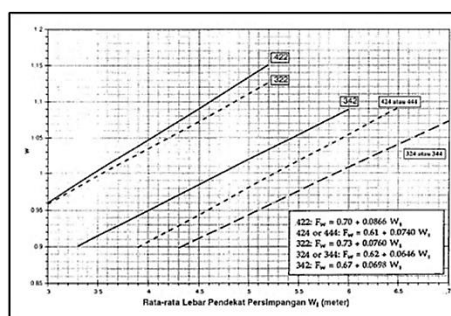
Kapasitas Dasar (C_0) yaitu kapasitas yang berlaku untuk jalan kota dengan ketentuan untuk masing-masing tipe jalan : 2 arah 2 lajur (2/2), 4 lajur 2 arah (4/2), dan 1-3 lajur satu arah (1–3/1). Secara singkat nilai dari masing-masing faktor tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kapasitas dasar menurut tipe simpang
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 33

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

b. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_W)

Lebar badan jalan yang dipakai untuk perhitungan adalah lebar badan jalan efektif yaitu setelah di kurangi oleh penggunaan jalan lain. Penentuan faktor yang dapat diterima untuk elemen lebar badan jalan adalah sebagai berikut:



Gambar 10 .Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 33

c. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Pertimbangan teknik lalu lintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama.

Tabel 3. Faktor penyesuaian median jalan utama (FM)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median, (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar \geq 3 m	Lebar	1,20

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 34

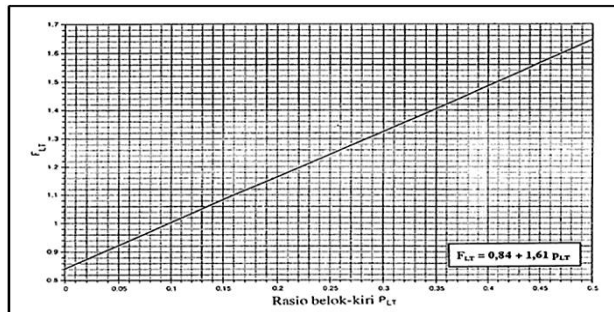
d. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Tabel 4 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU)

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor p_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 - 35

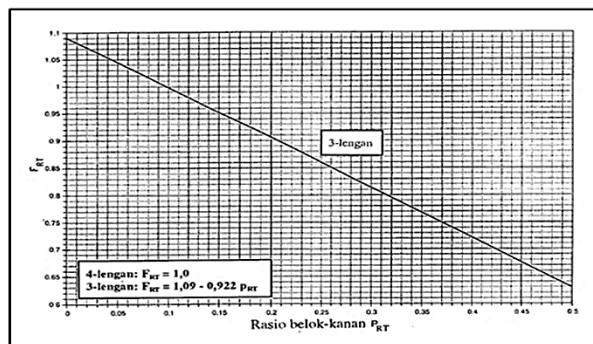
e. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})



Gambar 11. Faktor penyesuaian belok kiri (FLT)

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 - 36

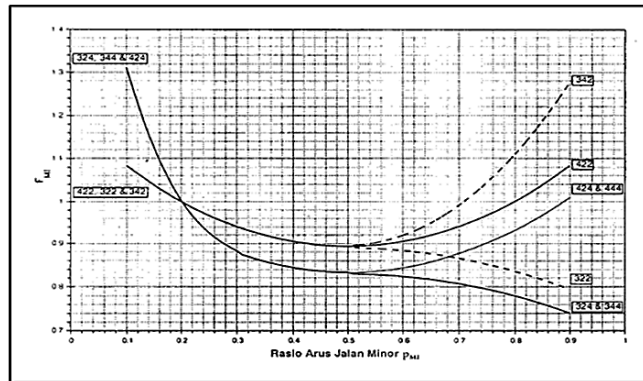
f. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})



Gambar 12. Faktor penyesuaian belok kanan (FRT)

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 37

g. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})



Gambar 13. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI})
 Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 38

Tabel 5. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI})

Γ	F_{MI}	P_{MI}
422	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1 -0,3
444	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times P_{MI}^2 + 0,595 \times P_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 -0,5
	$2,38 \times P_{MI}^2 - 2,38 \times P_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 38

12. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan simpang adalah perbandingan antara arus total pada kaki-kaki simpang dengan kapasitas dari suatu simpang.

Derajat kejenuhan (DS) dihitung dengan rumus:

$$DS = QTOT / C$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan (smp/jam)

QTOT = Arus lalu lintas

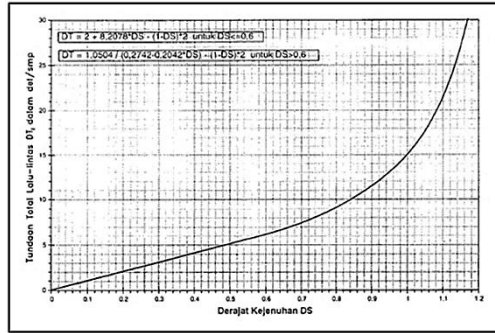
C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

13. Tundaan (DT)

Tundaan simpang adalah tundaan simpang rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. Jenis tundaan simpang diantaranya:

a. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_l)

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



Gambar 14. Tundaan lalu lintas simpang VS derajat kejenuhan (DTI)
 Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 40

Rumus:

$$DTI = 2 + 8.2078 \times DS - (1-DS) \times 2 ; \text{ untuk } DS \leq 0.6$$

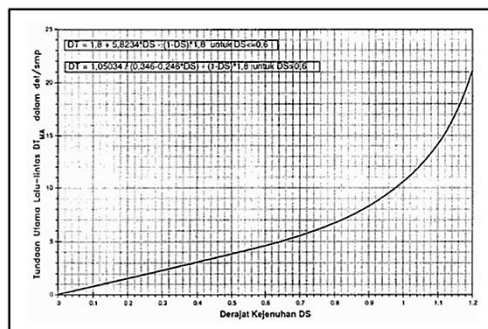
$$DTI = \{1.0504 / (0.2742 - 0.2024 \times DS)\} - (1-DS) \times 2 ; \text{ untuk } DS > 0,6$$

Dimana:

DTI = tundaan simpang simpang (det/smp)

DS = derajat kejenuhan

b. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)



Gambar 15. Tundaan lalu lintas jalan utama VS derajat kejenuhan (DTMA)
 Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 41

Rumus:

$$DTMA = 1.8 + 5.8234 \times DS - (1-DS) \times 1.8 ; \text{ untuk } DS \leq 0.6$$

$$DTMA = \{1.05034 / (0.346 - 0.246 \times DS)\} - (1-DS) \times 1.8 ; \text{ untuk } DS > 0.6$$

Dimana :

DTMA = tundaan lalu lintas jalan utama (det/smp)

DS = derajat kejenuhan

c. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)

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

Rumus:

$$DTMI = (QTOT \times DTI - QMA \times DTMA) / QMI$$

Dimana:

DTMI = tundaan simpang jalan minor (det/smp)

QTOT = arus total pada simpang (smp/jam)

DTI = tundaan simpang simpang (det/smp)

QMA = arus simpang total pada jalan mayor (smp/jam)

DTMA = tundaan simpang total pada jalan utama (det/smp)

QMI = arus simpang total pada jalan minor (smp/jam)

d. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

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

Rumus:

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 ; \text{ untuk } DS < 1.0$$

$$DG = 4 ; \text{ untuk } DS \geq 1.0$$

Dimana:

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp)

DS = derajat kejenuhan

PT = rasio belok total

e. Tundaan Simpang (D)

Rumus:

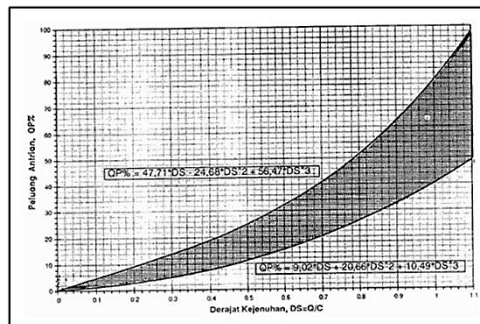
$$D = DG + DT1$$

Dimana:

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp)

DT1 = tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

14. Peluang Antrian (QP)



Gambar 16 . Rentang peluang antrian (QP%) terhadap (DS)
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Hal 3 – 43

Rumus:

$$QP \% \text{ (batas bawah)} = 9.02 \times DS + 20.66 \times DS^2 + 10.49 \times DS^3$$

$$QP \% \text{ (batas atas)} = 47.71 \times DS - 24.68 \times DS^2 + 56.47 \times DS^3$$

Dimana:

QP % = peluang antrian

DS = derajat kejenuhan

JUMLAH PENDUDUK

Jumlah penduduk Jakarta Timur dapat dilihat dari data kependudukan seperti dalam tabel di bawah ini :

Tabel 6. Jumlah penduduk dan kepadatan penduduk di Jakarta Timur

No	Nama Wilayah	Jumlah Penduduk	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)		
		2014	2018	2023	2028
1	Pasar Rebo	204.678	218.398	235.548	252.698
2	Ciracas	267.311	280.311	296.561	312.811
3	Cipayung	260.578	284.017	323.082	362.147
4	Makasar	195.678	203.582	213.462	223.342
5	Kramat Jati	286.112	296.876	310.331	323.786
6	Jatinegara	271.216	275.136	280.036	284.936

No	Nama Wilayah	Jumlah Penduduk	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)		
		2014	2018	2023	2028
7	Duren Sawit	394.657	400.389	407.554	414.719
8	Cakung	523.159	537.099	554.524	571.949
9	Pulo Gadung	264.450	266.038	268.023	270.008
10	Matraman	150.155	151.595	153.395	155.195
Kota Jakarta Timur		2.817.994	2.913.441	3.042.516	3.171.591

Sumber: <http://jaktimkota.bps.go.id/dynamictable>

DATA PERSIMPANGAN

1. Volume Lalu Lintas

Dari hasil survey, perhitungan lalu-lintas dapat ditunjukkan pada

Tabel 7. Komposisi Jenis Kendaraan Hasil Survei (kend/hari)

No	Ruas	UM	LV	HV	MC	Jumlah (%)
1	Jl. Raya Pulo Gebang (B)	0,00	24,21	0,30	75,49	100
2	Jl. Dr. Sumarno (D)	0,02	23,06	0,41	76,53	100

Keterangan :

- Kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV)
Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pick-up, truk kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
- Kendaraan berat / *Heave Vehicle* (HV)
Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (meliputi: bus, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi).
- Sepeda motor / *Motor Cycle* (MC)
- Meliputi kendaraan bermotor roda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
- Kendaraan tidak bermotor / *Un Motorized* (UM)
Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan, dan lain – lain (meliputi: becak, sepeda, kereta kuda, kereta dorong, dan lain – lain sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Dari data lalu lintas tersebut dapat dilihat bahwa variasi volume lalu lintas dibedakan menjadi 3 (tiga) golongan kendaraan yaitu:

- Golongan I : Sedang, pick up, colt diesel, Bis kecil / Metromini
- Golongan IIA : Truk, Bis
- Golongan IIB : Trailer

Menurut MKJI Golongan I diartikan sebagai kendaraan ringan (LV) sedang Golongan IIA dan Golongan IIB sebagai kendaraan berat (HV).

Lalu lintas harian rata-rata dalam satuan mobil penumpang (smp) pada persimpangan jalan dapat dihitung dengan angka konversi yang diambil dari peraturan yang dikeluarkan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Tabel 8. .Volume lalu lintas rata-rata simpang

No	Ruas	UM	LV	HV	MC	Jumlah (kend/hari)
1	Jl. Raya Pulo Gebang (B)	0	4.934	62	15.378	20.374
2	Jl. Dr. Sumarno (D)	6	4.107	78	14.316	18.501

2. Kondisi Arus Lalu Lintas

Data lalu lintas dari hasil survai yang telah dianalisa jumlah dan pendistribusiannya berdasarkan tipe golongan kendaraan untuk setiap pergerakan kaki simpang menurut ruasnya dilihat dari periode jam puncak dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 9 Volume lalu lintas (smp/jam)

No	Ruas	Gol.	Volume Lalu Lintas (kend/jam)	Faktor smp	Volume Lalu Lintas (smp/jam)
1	Jl. Raya Pulo Gebang (B)	LV	411	1,0	411
		HV	0	1,3	0
		MC	1.074	0,5	537
		UM	0	1,0	0
			1.485		948
2	Jl. Dr. Sumarno (D)	LV	346	1,0	346
		HV	24	1,3	31
		MC	932	0,5	466
		UM	0	1,0	0
			1.302		843

DATA MASUKAN

a. JUMLAH PENDUDUK

Jumlah penduduk Jakarta Timur dapat dilihat dari data kependudukan seperti dalam tabel di bawah ini :

Tabel 10. Jumlah penduduk dan kepadatan penduduk di Jakarta Timur

No	Nama Wilayah	Jumlah Penduduk	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)			
		2014	2018	2023	2028	
1	Pasar Rebo	204.678	218.398	235.548	252.698	
2	Ciracas	267.311	280.311	296.561	312.811	
3	Cipayung	260.578	284.017	323.082	362.147	
4	Makasar	195.678	203.582	213.462	223.342	
5	Kramat Jati	286.112	296.876	310.331	323.786	
6	Jatinegara	271.216	275.136	280.036	284.936	
7	Duren Sawit	394.657	400.389	407.554	414.719	
8	Cakung	523.159	537.099	554.524	571.949	
9	Pulo Gadung	264.450	266.038	268.023	270.008	
10	Matraman	150.155	151.595	153.395	155.195	
	Kota Jakarta Timur	2.817.994	2.913.441	3.042.516	3.171.591	

Sumber: <http://jaktimkota.bps.go.id/dynamictable>

Data hasil analisa survai yang telah dilakukan menghasilkan informasi kondisi yang terjadi saat ini adalah sebagai berikut :

b. Geometrik

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Median Y/N	Gradient	LTOR Y/N	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)
B	Kom	T	Y	0	Y	-
D	Kom	T	N	0	N	-

c. Kondisi Arus lalu-lintas dalam satuan (smp/jam)

Tabel 11.. Kondisi Arus lalu-lintas dalam satuan (smp/jam)

Kode Pendekat	Arah	LV		HV		MC		UM	TOTAL MV	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ Jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam
B	LTOR	204	204	0	0	536	268	0	740	472
	ST	207	207	0	0	538	269	0	745	476
	RT									
	TOTAL	411	411	0	0	1074	537	0	1485	948
D	LTOR									
	ST	232	232	18	23	666	333	0	916	588
	RT	114	114	6	8	266	133	0	386	255
	TOTAL	346	346	24	31	932	466	0	1302	843

d. Pertumbuhan Lalu Lintas

Berdasarkan laporan informasi dari DLLAJR, Kota Jakarta Timur bahwa tingkat pertumbuhan lalu-lintas pertahun adalah 4,58 %, sehingga peramalan pertumbuhan lalu - lintas untuk jangka pendek ataupun jangka panjang dapat di tentukan

ANALISA DATA

Peramalan Pertumbuhan Lalu Lintas

1. Pertumbuhan lalu lintas berdasarkan *Growth Rate* 4,58 % pertahun.

- a. Volume lalu - lintas pada tahun 2018 untuk masing – masing pendekat dilihat dari periode jam puncak adalah sebagai berikut :
 - Rabu, 10 Januari 2018
 Jl. Raya Pulo Gebang (B) = 948 smp/jam
 Jl. Dr. Sumarno (D) = 843 smp/jam
 - Sabtu, 13 Januari 2018
 Jl. Raya Pulo Gebang (B) = 781 smp/jam
 Jl. Dr. Sumarno (D) = 669 smp/jam
 - Minggu, 14 Januari 2018
 Jl. Raya Pulo Gebang (B) = 702 smp/jam
 Jl. Dr. Sumarno (D) = 556 smp/jam
- b. Tingkat pertumbuhan lalu lintas rencana dalam 5 tahun kedepan adalah sebagai berikut :
 - 4,58 % = 0,0458
 - $Growth\ rate = (1+0,0458)^5 = 1,2509$

2. Volume lalu lintas pada tahun 2023 adalah :

- a. Rabu, 11 Januari 2023
 $B = 948 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 1.186 \text{ smp/jam}$
 $D = 843 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 1.055 \text{ smp/jam}$
- b. Sabtu, 14 Januari 2023
 $B = 781 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 977 \text{ smp/jam}$
 $D = 669 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 837 \text{ smp/jam}$
- c. Minggu, 15 Januari 2023
 $B = 702 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 878 \text{ smp/jam}$
 $D = 556 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 696 \text{ smp/jam}$

3. Volume lalu lintas pada tahun 2028 adalah :

- a. Rabu, 12 Januari 2028
 $B = 1.186 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 1.484 \text{ smp/jam}$
 $D = 1.055 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 1.320 \text{ smp/jam}$
- b. Sabtu, 15 Januari 2028
 $B = 977 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 1.222 \text{ smp/jam}$
 $D = 837 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 1.046 \text{ smp/jam}$
- c. Minggu, 16 Januari 2028
 $B = 878 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 1.099 \text{ smp/jam}$
 $D = 696 \text{ smp/jam} \times 1,2509 = 870 \text{ smp/jam}$

DASAR ANALISA PERBAIKAN SIMPANG

Perencanaan perbaikan simpang adalah dengan mengacu pada volume lalu lintas pada tahun 2028, karena di perkirakan pada tahun 2028 volume lalu lintas yang terjadi sudah maksimum.

LEBAR PENDEKAT DAN TIPE SIMPANG

a. Jumlah lengan simpang

Jumlah lengan simpang = 3 (dimasukkan pada form USIG-II kolom 1)

b. Lebar Pendekat WB , WC dan WD

WB dan WD (jalan utama)

$WB = 4,5 / 1 = 4,5 \text{ m}$ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 5)

$WD = 4,5 / 2 = 2,25 \text{ m}$ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 6)

$WBD = (4,5 + 2,25) / 2$

$WBD = 3,375 \text{ m}$ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 7)

WC, hanya untuk keluar (jalan minor)

$WC = 0 \text{ m}$ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 3)

$WAC = 0 \text{ m}$ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 3)

c. Lebar rata-rata pendekat (W1)

$W1 = (WB + WD + WC) / \text{jumlah simpang lengan}$

$= (4,5 + 2,25) / 2$

$= 3,375 \text{ m}$ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 8)

d. Jumlah lajur jalan

Lajur jalan utama = 2 (dimasukkan pada form USIG-II kolom 10)

Lajur jalan minor = 2 (dimasukkan pada form USIG-II kolom 9)

e. Tipe simpang

Tipe simpang adalah 322 (dimasukkan pada form USIG-II kolom 11), yang artinya 3 lengan, 2 lajur jalan minor, dan 2 lajur jalan utama.

f. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan saat ini berdasarkan hasil survai dan informasi dari instansi terkait diukur dari jumlah penduduk adalah ± 2,9 juta jiwa.

ANALISA EKSISTING

1. KAPASITAS SIMPANG

a. Kapasitas Dasar (Co)

Karena tipe simpang 322. Jadi, kapasitas dasar (Co) = 2700 smp/jam. (dimasukkan pada form USIG-II kolom 20)

Tabel 12. Kapasitas Dasar (Co)

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

b. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW)

$$FW = 0,73 + (0,0760 \times W1) = 0,73 + (0,0760 \times 3,375) = 0,987 \text{ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 21)}$$

c. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Karena ada median jalan utama lebar < 3 m, jadi, FM = 1,05 (dimasukkan pada form USIG-II kolom 22)

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)

Jumlah penduduk di Jakarta Timur kurang lebih berjumlah 2,9 juta jiwa. Jadi, termasuk ukuran kota Besar.

$$FCS = 1,00 \text{ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 23)}$$

Tabel 13, Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)

Ukuran kota CS	Penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota Fcs
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 -0,5	0,88
Sedan	0,5- 1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

e. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Tata guna lahan komersial (adanya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan. Kelas hambatan samping : Tinggi

$$P_{UM} = 0 \text{ (dari form USIG-I kolom 12 baris 24)}$$

Maka nilai FRSU = 0,93 (dimasukkan pada form USIG-II kolom 24)

Tabel 14. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor p_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

f. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)

$$PLT = QLT / QTOT$$

Nilai QLT = volume kendaraan belok kiri dari jalan utama dan jalan minor (smp/jam)

Nilai QTOT = volume kendaraan keseluruhan dari jalan utama dan jalan minor (smp/jam)

Maka :

$$PLT = \frac{472}{1.791} \quad \begin{matrix} \text{(dari form USIG-I kolom 10 baris 20)} \\ \text{(dari form USIG-I kolom 10 baris 23)} \end{matrix} = 0,26$$

$$\begin{aligned} FLT &= 0,84 + (1,61 \times PLT) \\ &= 0,84 + (1,61 \times 0,26) \\ &= 1,26 \quad \text{(dimasukkan pada form USIG-II kolom 25)} \end{aligned}$$

g. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)

$$PRT = QRT / QTOT$$

Nilai QRT = volume kendaraan belok kiri dari jalan utama dan jalan minor (kend/jam)

Nilai QTOT = volume kendaraan keseluruhan dari jalan utama dan jalan minor (kend/jam)

Maka :

$$PRT = \frac{386}{2.787} \quad \begin{matrix} \text{(dari form USIG-I kolom 9 baris 22)} \\ \text{(dari form USIG-I kolom 9 baris 23)} \end{matrix} = 0,14$$

$$\begin{aligned} FRT &= 1,09 - 0,922 \times PRT \\ &= 1,09 - 0,922 \times 0,14 \\ &= 0,96 \quad \text{(dimasukkan pada form USIG-II kolom 26)} \end{aligned}$$

h. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (FMI)

Tipe simpang 322

$$\text{Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama+Minor total) (PMI) = } 0 / 1.791 = 0$$

Tabel 15 .Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (FMI

IT	F_{MI}	P_{MI}
422	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times P_{MI}^2 - 33,3 \times P_{MI} + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1 -0,3
444	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times P_{MI}^2 + 0,595 \times P_{MI} + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 -0,5
	$2,38 \times P_{MI}^2 - 2,38 \times P_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times P_{MI}^2 - 33,3 \times P_{MI} + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

$$\begin{aligned} \text{PMI} &= 0 \\ \text{FMI} &= 1,19 \times \text{PMI}^2 - 1,19 \times \text{PMI} + 1,19 \\ &= (1,19 \times 0^2) - (1,19 \times 0) + 1,19 \\ &= 1,19 \text{ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 27)} \end{aligned}$$

i. Kapasitas Simpang

$$\begin{aligned} C &= C_o \times F_w \times F_M \times F_{cs} \times \text{FRSU} \times \text{FLT} \times \text{FRT} \times \text{FMI} \\ &= 2.700 \times 0,987 \times 1,05 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,27 \times 0,96 \times 1,190 \\ &= 3.775 \text{ smp / jam (dimasukkan pada form USIG-II kolom 28)} \end{aligned}$$

2. PERILAKU LALU LINTAS

a. Arus Lalu lintas (Q)

Dari form USIG-I kolom 10 baris 23

$$Q = 1.791 \text{ smp / jam (dimasukkan pada form USIG-II kolom 30)}$$

b. Derajat Kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned} \text{DS} &= \text{QTOT (smp/jam)} / C \text{ (smp/jam)} \\ &= 1.791 / 3.775 \\ &= 0,47 \text{ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 31)} \end{aligned}$$

3. TUNDAAN

a. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)

$$\begin{aligned} \text{DT1} &= 2 + 8,2078 \times \text{DS} - (1 - \text{DS}) \times 2 \text{ untuk } \text{DS} < 0,6 \\ &= 2 + 8,2078 \times 0,47 - (1 - 0,47) \times 2 \\ &= 6,74 \text{ det/smp (dimasukkan pada form USIG-II kolom 32)} \end{aligned}$$

b. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)

$$\begin{aligned} \text{DTMA} &= 1,8 + 5,8234 \times \text{DS} - (1 - \text{DS}) \times 1,8 \text{ untuk } \text{DS} < 0,6 \\ &= 1,8 + 5,8234 \times 0,47 - (1 - 0,47) \times 1,8 \\ &= 3,62 \text{ det/smp (dimasukkan pada form USIG-II kolom 33)} \end{aligned}$$

c. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)

$$\begin{aligned} \text{DTMI} &= (\text{QTOT} \times \text{DTI} - \text{QMA} \times \text{DTMA}) / \text{QMI} \\ &= (1.791 \times 6,74 - 1.791 \times 3,62) / 0 \\ &= 0 \text{ det/smp (dimasukkan pada form USIG-II kolom 34)} \end{aligned}$$

d. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

$$\begin{aligned} \text{DG} &= (1 - \text{DS}) \times (\text{PT} \times 6 + (1 - \text{PT}) \times 3) + \text{DS} \times 4 \text{ untuk } \text{DS} < 1,0 \\ &= (1 - 0,47) \times (0,40 \times 6 + (1 - 0,40) \times 3) + 0,47 \times 4 \\ &= 4,11 \text{ det/smp (dimasukkan pada form USIG-II kolom 35)} \end{aligned}$$

e. Tundaan Simpang (D)

$$\begin{aligned} D &= \text{DG} + \text{DT1} \\ &= 4,11 + 6,74 \\ &= 10,85 \text{ det/smp (dimasukkan pada form USIG-II kolom 36)} \end{aligned}$$

4. PELUANG ANTRIAN

a. QP % (batas bawah)

$$\begin{aligned} \text{QP} &= 9,02 \times \text{DS} + 20,66 \times \text{DS}^2 + 10,49 \times \text{DS}^3 \\ &= 9,02 \times 0,47 + 20,66 \times 0,47^2 + 10,49 \times 0,47^3 \\ &= 39 \text{ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 37)} \end{aligned}$$

b. QP % (batas atas)

$$\begin{aligned} \text{QP} &= 47,71 \times \text{DS} - 24,68 \times \text{DS}^2 + 56,47 \times \text{DS}^3 \\ &= 47,71 \times 0,47 - 24,68 \times 0,47^2 + 56,47 \times 0,47^3 \\ &= 80 \text{ (dimasukkan pada form USIG-II kolom 37)} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dihitung dengan menggunakan metode yang sama dan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel.

Tabel 16. Hasil Rekapitulasi Kapasitas dan Tingkat Kinerja Simpangan

INTERVAL WAKTU	HARI, TANGGAL DAN TAHUN	C (smp/jam)	DS	D _{T1}	DT _{MA}	DT _{MI}	DG (det/smp)	D (det/smp)
Periode Jam Puncak	: Rabu, 10 Jan 2018	3752	0,48	6,79	3,64	0	4,11	10,91
	: Sabtu, 13 Jan 2018	3721	0,39	5,17	2,97	0	4,10	9,27
	: Minggu, 14 Jan 2018	3795	0,33	4,10	2,53	0	4,07	8,18
Periode Jam Puncak	: Rabu, 12 Jan 2028	3752	0,75	8,13	6,02	0	4,05	12,18
	: Sabtu, 15 Jan 2028	3721	0,61	6,24	4,65	0	4,06	10,30
	: Minggu, 16 Jan 2028	3795	0,52	5,28	2,69	0	4,05	7,97
Periode Jam Puncak	: Rabu, 12 Jan 2028	5523	0,51	7,35	3,87	0	4,11	11,45
	: Sabtu, 15 Jan 2028	5477	0,41	4,37	3,16	0	4,09	8,46
	: Minggu, 16 Jan 2028	5586	0,35	3,90	2,69	0	4,07	7,97

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil perhitungan simpang tak bersinyal Jalan Sentra Primer Terminal Terpadu Pulo Gebang Jakarta Timur dengan menggunakan formulir USIG-I dan USIG II pada pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1 Nilai DS (Derajat Kejenuhan) dan LOS (*Level Of Service*)

Dari hasil perhitungan diperoleh DS (Derajat Kejenuhan) dan Tingkat Pelayanan atau LOS (*Level Of Service*) pada Jalan Sentra Primer Terminal Terpadu Pulo Gebang Jakarta Timur yaitu sebagai berikut:

HARI	C Kapasitas Dasar	DS Derajat Kejenuhan	D Tundaan	LOS Tingkat Pelayanan
: Rabu, 10 Jan 2018	3752	0,48	10,91	B
: Sabtu, 13 Jan 2018	3721	0,39	9,27	B
: Minggu, 14 Jan 2018	3795	0,33	8,18	B
: Rabu, 12 Jan 2028	3752	0,75	12,18	B
: Sabtu, 15 Jan 2028	3721	0,61	10,30	B
: Minggu, 16 Jan 2028	3795	0,52	7,97	B

Dari nilai DS (Derajat Kejenuhan) diatas, terdapat nilai derajat kejenuhan yang sudah **SATURATED** (jenuh) di tahun 2028 sehingga memerlukan penanganan agar permasalahan dapat diatasi.

2 ALTERNATIF PENGATURAN SIMPANG

Terdapat beberapa macam alternatif pengaturan simpang:

- Dengan rambu lalu lintas.
- Dengan pelebaran jalan atau revitalisasi simpang.
- Dengan pengoprasian jam operasional truk
- Dengan menertibkan para angkutan umum yang selalu berhenti untuk menunggu penumpang dipersimpangan.

3 PELEBARAN JALAN (alternatif yang dipilih)

Setelah dilakukan skenario alternatif penanganan simpang tak bersinyal dengan cara melakukan pelebaran jalan, didapatkan hasil sebagai berikut:

HARI	C Kapasitas Dasar	DS Derajat Kejenuhan	D Tundaan	LOS Tingkat Pelayanan
: Rabu, 10 Jan 2018	3752	0,48	10,91	B
: Sabtu, 13 Jan 2018	3721	0,39	9,27	B
: Minggu, 14 Jan 2018	3795	0,33	8,18	B
: Rabu, 12 Jan 2028	3752	0,75	12,18	B
: Sabtu, 15 Jan 2028	3721	0,61	10,30	B
: Minggu, 16 Jan 2028	3795	0,52	7,97	B
: Rabu, 12 Jan 2028	5523	0,51	11,45	B
: Sabtu, 15 Jan 2028	5477	0,41	8,46	B
: Minggu, 16 Jan 2028	5586	0,35	7,97	B

Dari nilai DS (Derajat Kejenuhan) dan LOS (*Level Of Service*) diatas, terjadi penurunan nilai Derajat Kejenuhan yang cukup signifikan dengan nilai Derajat Kejenuhan adalah 0,51.

SARAN

- Perlu segera dibuat sistem pengaturan lalu lintas yang lebih baik untuk rencana 10 tahun yang akan datang pada persimpangan guna meningkatkan pelayanan dan mengantisipasi kemacetan di persimpangan tersebut.
- Disiplin pengemudi dalam mentaati peraturan lalu lintas perlu lebih ditingkatkan karena banyak pelanggaran yang dilakukan terutama di daerah persimpangan.
- Dari kesimpulan diatas diperoleh alternatif penanganan simpang yaitu dengan melakukan perbaikan simpang melalui pelebaran jalan pada simpang Jalan Sentra Primer Terminal Terpadu Pulogebang Jakarta Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1993), Direktorat Jendral Bina Marga.
 Standard Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan, Maret 1992. Direktorat Jendral Bina Marga.
 S.Putranto Leksmono. 2013. *Rekayasa Lalu Lintas Edisi 2*. Jakarta: PT Indeks.
 Direktorat Bina Marga, Februari 1997. "*Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*". Departemen Pekerjaan Umum.
 F.D.HOBBS, 1995, "Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas" , Gajah Mada University Press Yogyakarta
 Badan Pusat Statistik Kota Jakarta Timur; <https://jaktimkota.bps.go.id/>
https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_kecamatan_dan_kelurahan_di_Kota_Administrasi_Jakarta_Timur
 Berikut ini adalah daftar kecamatan dan kelurahan di kota Administrasi Jakarta Timur beserta kode pos mereka. Kota Administrasi Jakarta Timur memiliki 10 kecamatan dan 65 kelurahan dengan kode pos 13110 hingga 13960.^[1]
<http://www.ilmusipil.com/manajemen-lalu-lintas>
 Manajemen lalu lintas adalah upaya – upaya pemanfaatan semaksimal mungkin system jaringan jalan yang ada,..
<https://id.wikipedia.org/wiki/Persimpangan>
Persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi di mana dua atau lebih ruas jalan bertemu, di sini arus lalu lintas mengalami konflik.
<https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jts/article/viewFile/7086/2910>

ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus: Jalan K.H Wahid Hasyim - Jalan Gajah Mada) Lamhot Hasudungan Sariaman Sitanggung, Joni Harianto Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara,

<https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/1432/08%20naskah%20publikasi.pdf?sequence=15&isAllowed=y>

ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN (Studi Kasus Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jalan Wates Km.5, Gamping, Sleman, Yogyakarta) Arbima Rif Amtoro1 , Ir.Bachnas, M.Sc.2 , Prima Juanita Romadhona., S.T., M.Sc.2

<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/10668>

Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S.Parman Dan Jalan DI. Panjaitan, *Novriyadi Rorong, Lintong Elisabeth, Joice E. Waani*

<http://e-journal.uajy.ac.id/294/>




Nagur, Florianus G (2013) *ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT LENGAN TIDAK BERSINYAL JALAN SETURAN RAYA YOGYAKARTA*. S1 thesis, UAJY.

<http://eprints.undip.ac.id/15689/1/Juniardi.pdf>

ANALISIS ARUS LALU LINTAS DI SIMPANG TAK BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang Timoho dan Simpang Tunjung di Kota Yogyakarta)

https://www.academia.edu/6912876/EVALUASI_DAN_PENANGANAN_SIMPANG_EMPAT_TAK_BERSINYAL_MENGGUNAKAN_MANUAL_KAPASITAS_JALAN_INDONESIA

BIODATA PENULIS

	<p>Agus Kurniawan, ST, lahir di Cilacap, 1992. Saat ini bekerja di PT Adhi Karya, Departemen Gedung, pada Proyek Revitalisasi Bandar Udara Mutiara al Jufri Palu. Menyelesaikan studi sarjana strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik di Universitas Borobudur pada tahun 2020.</p>
	<p>Andry , ST, lahir di Jakarta, September 1992. Saat ini bekerja di PT.Suryamas Cipta Sentosa. Menyelesaikan studi sarjana strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik di Universitas Borobudur pada tahun 2020.</p>
	<p>Anton Pramonohadi, ST, MT. Saat ini aktif di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Borobudur dan di Masyarakat Transportasi Indonesia. Menyelesaikan studi sarjana strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Indonesia dan strata 2 (S2) di Program Studi Transportasi Universitas Indonesia.</p>