

**ANALISIS KINERJA SIMPANG 4 KRANGGAN DENGAN
ADANYA PINTU TOL JATIKARYA**

TESIS

**Karya tulis tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Magister Teknik
dari Universitas Tama Jagakarsa**

Oleh :

DONI HAIDAR NUR

1951 060 006

**Program Studi Magister Teknik Sipil
(Konsentrasi :Transportasi)**



**UNIVERSITAS TAMA JAGAKARSA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN
ANALISIS KINERJA SIMPANG 4 KRANGGAN DENGAN ADANYA
PINTU TOL JATIKARYA

Oleh :

DONI HAIDAR NUR

1951060006

(Program Studi Magister Teknik Sipil)

(Konsentrasi: Transportasi)

Universitas Tama Jagakarsa

Menyetujui

Pembimbing

Jakarta, 22 Agustus 2021



Dr. Ir. AR. Indra Tjahyani, MT

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS KINERJA SIMPANG 4 KRANGGAN DENGAN ADANYA
PINTU TOL JATIKARYA

TESIS

Karya tulis sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Magister dari
Universitas Tama Jagakarsa

Oleh :
DONI HAIDAR NUR
1951060006
(Program Studi Magister Teknik Sipil)
(Konsentrasi: Transportasi)

Telah dipertahankan di depan Dewan Sidang Penguji
Pada Tanggal 3 September 2021
Dan memenuhi syarat untuk diterima
DEWAN SIDANG PENGUJI

Penguji I :



Dr. Ir. Moh. Azhar, M.sc

Penguji II :



Dr. Ir. AR. Indra Tjahyani, MT

Ketua Penguji,



Dr. Ir. Pio Ranap Tua Naibaho, M.T

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Tama Jagakarsa, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Universitas Tama Jagakarsa. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebut sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Program Magister Teknik Sipil, Universitas Tama Jagakarsa

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan rasa syukur, karena atas perkenannya jualan tesis dengan judul, “ **ANALISIS KINERJA SIMPANG 4 KRANGGAN DENGAN ADANYA PINTU TOL JATIKARYA**” dapat diselesaikan dengan baik. Keterbatasan dalam segala hal menyebabkan penulis membutuhkan banyak bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak. Namun demikian penulis berharap agar tesis ini dengan segala kekurangannya tetap dapat memberikan manfaat. Oleh karena itu melalui kesempatan ini, perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada,

1. Bapak Prof. Drs. H. Tama Sembiring SH., MM., selaku Ketua Dewan Pembina Yayasan Pendidikan Tama Jagakarsa Jakarta
2. Bapak Dr. H. M. R. Ulung Sembiring SE., MM., selaku Ketua Yayasan Pendidikan Tama Jagakarsa Jakarta.
3. Bapak Prof. Dr. H. M. Noor Sembiring SE., MM., selaku Rektor Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta dan sekaligus sebagai Penguji.
4. Bapak Dr. Ir. Mardiaman, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tama Jagakarsa, yang telah memberikan dukungan moril.
5. Bapak Dr. Ir. Pio Ranap Tua Naibaho, M.T., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta dan selaku Ketua Penguji.
6. Bapak Dr. Ir. AR Indra Tjahyani, MT., selaku pembimbing dan juga sebagai Penguji, yang telah memberikan dukungan dan dorongan dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Seluruh Guru Besar dan pengajar yang telah membimbing dan mendidik penulis dalam proses pembelajaran selama ini, serta seluruh civitas akademika yang telah banyak membantu penulis berupa saran dan cara-cara untuk menyelesaikan tesis ini.

8. Kepada rekan-rekan kami baik di kantor, maupun di kampus Universitas Tama Jagakarsa yang tidak dapat disebutkan satu persatu rasa terima kasih yang tulus penyusun ucapkan pada kesempatan ini
9. Keluarga, Istri dan anak-anak tercinta yang memberikan dorongan sehingga tesis ini dapat menjadi bentuk yang sempurna.

Akhirnya sebagai manusia yang masih banyak kelemahan, penulis tidak dapat menyangkal apabila nantinya ditemukan banyak kelemahan didalam tesis, penulis ikhlas untuk dikoreksi dan dibuat perbaikannya.

Jakarta, 22 Agustus 2021

Penyusun,



DONI HAIDAR NUR

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Perumusan Masalah	2
I.3. Tujuan penelitian	3
I.4. Pembatasan Masalah.....	3
I.5. Ruang lingkup Penelitian.....	3
I.6. Manfaat Penelitian	4
I.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
II.1. Persimpangan Jalan.....	6
II.2. Jenis-Jenis Simpang	6
II.3. Karakteristik Lalu Lintas.....	9
II.4. Faktor Hambatan Samping	14
II.4.1. Faktor Pejalan Kaki	15

II.4.2. Faktor kendaraan parkir dan berhenti.....	15
II.4.3. Faktor kendaraan masuk/keluar pada samping jalan.....	16
II.4.4. Faktor kendaraan lambat	16
II.5. Kinerja Simpang Bersinyal	16
II.5.1. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan.....	16
II.5.2. Keperluan Untuk Perubahan.....	17
II.6. Perilaku Lalu Lintas	18
II.6.1. Panjang Antrian	18
II.6.2. Kendaraan Terhenti	19
II.6.3. Tundaan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
III.1. Metode Analisis Penelitian	22
III.1.1. Survei Pendahuluan.....	23
III.1.2. Persiapan Survei dan Survei di Lokasi.....	23
III.1.2.1. Lokasi Penelitian.....	24
III.1.3. Pengumpulan Data	25
III.1.3.1. Data Primer	26
III.1.3.2. Data Sekunder	27
III.1.4. Rekapitulasi Data Masukan untuk Analisis Data MKJI 1997	27
III.1.5. Analisis Data	27
III.2. Waktu Pelaksanaan Penelitian	29
III.3. Waktu Pengamatan	29
III.4. Alat dan Bahan.....	29
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	31
IV.1. Data dan Analisa Data	31
IV.2. Kinerja simpang 4 Kranggan sebelum adanya pintu tol Jatikarya.....	39

IV.3. Kinerja simpang 4 Kranggan sesudah adanya pintu tol Jatikarya	42
IV.4. Kinerja simpang 4 Kranggan setelah adanya pintu tol Jatikarya setelah 10 tahun yang akan datang.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
V.1. Kesimpulan	47
V.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
SURAT PERNYATAAN	

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Definisi Jenis-Jenis Simpang bersinyal	8
Tabel II. 2 Definisi Jenis-Jenis Kendaraan	9
Tabel II. 3 Nilai emp untuk Jenis Kendaraan Berdasarkan Pendekat	10
Tabel II. 4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	12
Tabel II. 5 Faktor penyesuaian Tipe lingkungan jalan, Hambatan samping dan Kendaraan tak bermotor (F_{SF})	13
Tabel II. 6 Penentuan Tipe Frekwensi Kejadian Hambatan Samping	14
Tabel II. 7 Nilai Kelas Hambatan	14
Tabel II. 8 ITP pada Persimpangan Berlampu Lalu Lintas.....	21
Tabel III. 1 Jadwal / Waktu Kegiatan Penelitian Tesis	29
Tabel IV. 1 Geometrik Jalan	33
Tabel IV. 2 Data volume lalulintas lengan jalan Kranggan (utara)	34
Tabel IV. 3 Data volume lalulintas lsengan jalan Leuwinanggung (selatan)	34
Tabel IV. 4 Data volume lalulintas lengan jalan Kranggan (Timur)	35
Tabel IV. 5 Data volume lalulintas lengan jalan Kranggan (Barat).....	35
Tabel IV. 6 Data volume lalulintas lengan jalan Kranggan (utara) ada jalan tol...35	
Tabel IV. 7 Data volume lalulintas lengan jalan Leuwinanggung (selatan , jalan tol)	36
Tabel IV. 8 Data volume lalulintas jalan Tranyogi ke Jakarta (barat, jalan tol)	36
Tabel IV. 9 Data volume lalulintas lengan jalan Transyogi dari (Barat, jalan tol) 36	
Tabel IV. 10 geometrik simpang lebar jalan masuk dan keluar.....	37
Tabel IV. 11 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})	37
Tabel IV. 12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{sf}).....	38
Tabel IV. 13 Faktor Gradien (F_g)	38
Tabel IV. 14 Faktor Penyesuaian Parkir (F_p)	38
Tabel IV. 15 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{rt}).....	39
Tabel IV. 16 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{lt}).....	39
Tabel IV. 17 Volume lalulintas puncak	40
Tabel IV. 18 Arus Jenuh (S)	40
Tabel IV. 19 Hasil perhitungan derajat Kejenuhan.....	40
Tabel IV. 20 Hasil hitungan panjang antrian	41
Tabel IV. 21 Hasil perhitungan jumlah kendaraan terhenti	41
Tabel IV. 22 Kinerja Simpang 4 Kranggan	41
Tabel IV. 23 Volume lalulintas puncak	42
Tabel IV. 24 Arus Jenuh (S)	42
Tabel IV. 25 Hasil perhitungan derajat Kejenuhan.....	42
Tabel IV. 26 Hasil hitungan panjang antrian	43
Tabel IV. 27 Hasil perhitungan jumlah kendaraan terhenti	43
Tabel IV. 28 Kinerja Simpang 4 Kranggan	43
Tabel IV. 29 Hasil prediksi pertumbuhan lalulintas	44
Tabel IV. 30 Volume lalulintas puncak	45
Tabel IV. 31 Arus Jenuh (S)	45
Tabel IV. 32 Hasil perhitungan derajat Kejenuhan.....	45
Tabel IV. 33 Hasil hitungan panjang antrian	46
Tabel IV. 34 Hasil perhitungan jumlah kendaraan terhenti	46
Tabel IV. 35 Kinerja Simpang 4 Kranggan	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Jenis-Jenis Simpang empat bersinyal	8
Gambar II. 2 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (<i>FG</i>).....	13
Gambar III. 1 Flow Chart Penelitian.....	22
Gambar III. 2 Letak peletakan kamera survei	24
Gambar III. 3 Peta Simpang 4 Kranggan dan Pintu Tol Jatikarya.....	25
Gambar III. 4 Nama Jalan pada Simpang 4 Kranggan.....	25
Gambar III. 5 Analisa Simpang Bersinyal	28
Gambar IV. 1 Visualisasi Simpang 4 Kranggan	31
Gambar IV. 2 Visualisasi Simpang 4 Kranggan jalan Transyogi	32
Gambar IV. 3 Data hasil pengukuran waktu siklus simpang 4 Kranggan	37

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

322	= simpang-3, j lajur jalan minor-2 dan lajur jalan mayor-2
Cij	= Total biaya perjalanan dari zona-I menuju zona-j
CO	= Kapasitas dasar (smp/jam)
Fi	= Faktor pertumbuhan dari kota i
Dj	= Tujuan perjalanan ke zona-j
D1	= Jarak antara dua benda
DS	= Degree of Saturation (Derajat Kejenuhan)
FCW	= Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
FCSP	= Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah
FCSF	= Faktor penyesuaian akibat hambatan samping
FCcs	= Faktor penyesuaian akibat ukuran kota
G-MS-D-A	= Generated-Modal Split- Distribution-Assigment
Li	= Faktor pembobotan (Load) untuk zona asal-i
LT/RT	= Left Turn/Right Turn (Belok kiri / Belok kanan)
MAT	= Matrik Asal dan Tujuan
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
M1	= massa benda -1
Oi	= Asal perjalanan dari zona-I
Qij	= Banyaknya perjalan dari zona-I ke zona-j
Q/C	= Volume kendaraan/Kapasitas jalan
QMA/QM	= Volume kendaraan di jalan mayor/kendaraan di jalan minor
V/C Ratio	= Volume kendaraan dibagi kapasitas jalan
Tij	= Jumlah Transportasi atau perjalanan dari zona-I menuju zona-j

ABSTRAK

ANALISIS KINERJA SIMPANG 4 KRANGGAN DENGAN ADANYA PINTU TOL JATIKARYA

Oleh :

DONI HAIDAR NUR

NPM : 1951060006

Program Studi Magister Teknik Sipil

(Konsentrasi :Transportasi)

Simpang Kranggan di Kota Cibubur adalah persimpangan dengan empat lengan yang dilengkapi dengan sinyal lampu lalu lintas. Simpang Kranggan merupakan pertemuan dari empat ruas jalan yaitu Jl. Kranggan, Jl. Raya Kalimanggis Jl. Transyogi Barat, dan Jl. Transyogi Timur. Persimpangan ini memiliki kondisi dimana antrian panjang sering terjadi. Setelah adanya pintu tol Jatikarya maka perilaku simpang-4 Kranggan ini mengalami perubahan arah arus lalu lintas tentunya sehingga perlu dikaji seberapa perubahan yang terjadi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Survei langsung di lokasi penelitian serta data – data lalu lintas di jalan Alternatif Cibubur (Transyogi). Dari hasil penelitian diperoleh Volume jam puncak sebelum adanya tol adalah 5057 smp/jam, sedangkan pada saat sudah ada jalan tol volume jam puncak 5287 smp/jam terjadi perubahan ritme arus kendaraan. Sebelum adanya pintu tol Jatikarya diketahui bahwa derajat kejenuhan untuk pendekat utara dan Barat adalah 0,80, 1,04 ($ds > 0,75$; jenuh), sedangkan pendekat Selatan, Timur menghasilkan derajat kejenuhan (ds) masing – masing sebesar 0,16, 0,30 ($ds < 0,75$; tidak jenuh). Panjang antrian tertinggi 387,82 m, Tundaan rata – rata simpang yang dihasilkan adalah 51,47 det/smp dan masuk tingkat pelayanan simpang (LOS) dengan tingkat E (40 – 60 det/smp). Sesudah adanya pintu tol Jatikarya diketahui bahwa derajat kejenuhan untuk pendekat Selatan adalah 0,81 ($ds > 0,75$; jenuh), sedangkan pendekat Utara, Timur dan Barat menghasilkan derajat kejenuhan (ds) masing – masing sebesar 0,56, 0,11, 0,38 ($ds < 0,75$; tidak jenuh). Panjang antrian tertinggi 167,87 m, Tundaan rata – rata simpang yang dihasilkan adalah 13,72 det/smp dan masuk tingkat pelayanan simpang (LOS) dengan tingkat B (5 – 15 det/smp). Pada kondisi lalu lintas 10 tahun yang akan datang kinerja simpang sudah sangat buruk diketahui bahwa derajat kejenuhan untuk pendekat utara dan Selatan adalah 0,94, 1,37 ($ds > 0,75$; jenuh), sedangkan pendekat Timur, Barat menghasilkan derajat kejenuhan (ds) masing – masing sebesar 0,19, 0,65 ($ds < 0,75$; tidak jenuh). Panjang antrian tertinggi 1353,94 m, Tundaan rata – rata simpang yang dihasilkan adalah 128,33 det/smp dan masuk tingkat pelayanan simpang (LOS) dengan tingkat F (>60 det/smp).

Kata kunci: simpang-4 Kranggan, derajat kejenuhan, antrian, tundaan

ABSTRACT

ANALYSIS BY THE INTERSECTION PERFORMANCE 4 KRANGGAN JATIKARYA TOLL GATE

By :

DONI HAIDAR NUR

NPM : 1951060006

Magister of Civil Engineering of Tama Jagakarsa University

Kranggan intersection in Cibubur City is an intersection with four arms equipped with traffic light signals. Kranggan intersection is the confluence of four roads, namely Jl. Kranggan, Jl. Raya Kalimanggis Jl. Transyogi Barat, and Jl. Transyogi Timur. This intersection has a condition where long queues often occur. especially after the existence of the Jatikarya toll gate, the behavior of the Kranggan 4 intersection has changed the direction of traffic flow, of course, so it is necessary to study how the changes occurred. The research method used is a direct survey method at the research site and traffic data on the Alternative Cibubur (Transyogi) road. From the results of the study, it was found that the peak hour volume before the toll road was 5057 smp/hour, while when the toll road was already there, the peak hour volume was 5287 smp/hour, there was a change in the rhythm of the flow of vehicles. Prior to the existence of the Jatikarya toll gate, it was known that the degrees of saturation for the north and west approaches were 0.80, 1.04 ($ds > 0.75$; saturated), while the south and east approaches produced a degree of saturation (ds) of 0.16 respectively. , 0.30 ($ds < 0.75$; unsaturated). The highest queue length is 387.82 m, the average delay of the resulting intersection is 51.47 sec/pcu and the intersection service level (LOS) is at level E (40-60 sec/pcu). After the existence of the Jatikarya toll gate, it is known that the degree of saturation for the South approach is 0.81 ($ds > 0.75$; saturated), while the North, East and West approaches produce degrees of saturation (ds) of 0.56, 0.11 respectively. , 0.38 ($ds < 0.75$; unsaturated). The highest queue length is 167.87 m, the average delay of the resulting intersection is 13.72 sec/pcu and the intersection service level (LOS) is level B (5-15 sec/pcu). In traffic conditions in the next 10 years the performance of the intersection will be very bad, it is known that the degrees of saturation for the north and south approaches are 0.94, 1.37 ($ds > 0.75$; saturated), while the East and West approaches produce degrees of saturation ($ds > 0.75$; saturation).) respectively 0.19, 0.65 ($ds < 0.75$; unsaturated). The highest queue length is 1353.94 m, the average delay of the resulting intersection is 128.33 sec/pcu and the intersection service level (LOS) is entered with the F level (>60 sec/pcu).

Keywords: Kranggan-4 intersection, degree of saturation, queue, delay

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Persimpangan jalan merupakan suatu bagian jalan terjadinya pusat bertemu dari berbagai arah pergerakan arus lalu lintas. Kinerja simpang adalah faktor utama dalam mengoptimalkan fungsi simpang. karena jika kinerja simpang tidak optimal akan menyebabkan konflik lalu lintas dalam persimpangan dengan munculnya penurunan kecepatan, meningkatnya tundaan (delay), antrian yang Panjang, meningkatnya biaya operasional kendaraan serta menurunnya kualitas lingkungan. parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja Simpang bersinyal antara lain; kapasitas jalan, derajat kejenuhan (DS), tundaan, serta peluang antrian.

Kota Cibubur saat ini mengalami masa pertumbuhan yang pesat, hal ini ditandai dengan banyaknya mall, perumahan serta tempat makanan cepat saji di Kota Cibubur. Dengan demikian kota Cibubur mengalami Peningkatan populasi dan peningkatan jumlah kendaraan setiap tahun. Seiring bertambahnya jumlah kendaraan di masa depan, jumlah pengguna lalu lintas pasti akan meningkat, yang akan mempengaruhi kinerja persimpangan.

Simpang Kranggan di Kota Cibubur adalah persimpangan dengan empat lengan yang dilengkapi dengan sinyal lampu lalu lintas. Simpang Kranggan merupakan pertemuan dari empat ruas jalan yaitu lengan sebelah utara adalah Jl. Kranggan, lengan sebelah Selatan adalah Jl. Raya Kalimanggis, lengan sebelah barat adalah Jl. Transyogi Barat, lengan sebelah timur adalah Jl. Transyogi Timur. Persimpangan ini memiliki kondisi dimana antrian panjang sering terjadi di persimpangan ini. terlebih setelah adanya pintu tol Jatikarya yang dikelola oleh PT. Cimanggis Cibitung Tollways yang resmi dibuka Pada hari Selasa 10 November 2020 (10/11/20) sepanjang 2,8 Km. kemungkinan peningkatan jumlah antrian kendaraan pada Simpang Jl. Raya Kranggan – Cibubur semakin bertambah.

Jalan Tol Cimanggis - Cibitung memiliki peran penting karena jalan tol tersebut menjadi penghubung dari Cibubur ke tol Jagorawi. yang sebelumnya butuh waktu lebih dari 30 menit untuk sampai di Jalan Transyogi / Alternatif Cibubur dari pintu tol Jagorawi, begitu pula sebaliknya. Pada saat ini apabila kendaraan melewati jalan tol Cimanggis – Cibitung Seksi I menjadikan waktu tempuh yang jauh lebih cepat yaitu hanya sekitar 5-10 menit saja. Keberadaan Jalan Tol Cimanggis - Cibitung Seksi I khususnya pintu Tol Jatikarya, yang sudah mulai dioperasikan saat ini akan semakin memberikan peranan penting dalam meningkatkan konektivitas dengan kawasan produktif.

Dengan adanya pintu Tol Jatikarya tentu akan merubah pola aliran kendaraan di Jl. Transyogi maupun simpang 4 Kranggan dan bagaimana hal tersebut tentu berpengaruh terhadap kinerja simpang 4 Kranggan.

Dari latar belakang tersebut diperlukan tinjauan secara analisis untuk mengukur dan mengevaluasi kondisi simpang empat Kranggan yang ada saat ini, dan melakukan perbaikan untuk mengatasi masalah kemacetan, Panjang antrian dan waktu antrian pada tahun-tahun mendatang, dengan meninjau dari parameter, yaitu: Kenyamanan, dan Kelancaran bagi pengguna jalan.

I.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi rumusan permasalahan sebagai berikut :

- a. Berapakah volume lalu lintas di Jl. Transyogi, Jl. Raya Kalimanggis, dan Jl. Kranggan sebelum adanya Pintu Tol Jatikarya?
- b. Bagaimana kinerja simpang 4 Kranggan sebelum adanya pintu tol Jatikarya?
- c. Bagaimana kinerja simpang 4 Kranggan setelah adanya pintu tol Jatikarya?
- d. Apakah dengan penanganan secara geometrik mencukupi untuk lalu lintas 10 tahun yang akan datang?

I.3. Tujuan penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah yang telah ditetapkan diatas maka dapat ditentukan tujuan penelitian sebagai berikut :

- a. Menghitung volume lalu lintas di Jl. Transyogi, Jl. Raya Kalimanggis, dan Jl. Kranggan sebelum adanya Pintu Tol Jatikarya?
- b. Menghitung kinerja simpang 4 Kranggan terkait dengan parameter derajat kejenuhan, antrian, tundaan dan tingkat pelayanan sebelum adanya pintu tol Jatikarya?
- c. Menghitung kinerja simpang 4 Kranggan terkait dengan parameter derajat kejenuhan, antrian, tundaan dan tingkat pelayanan sesudah adanya pintu tol Jatikarya?
- d. Menghitung dengan penanganan secara geometrik mencukupi untuk lalu lintas 10 tahun yang akan datang atau tidak?

I.4. Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya dilakukan di Simpang 4 Kranggan (pertemuan jalan antara Jl. Transyogi, Jl. Raya Kalimanggis, dan Jl. Kranggan), Cibubur , provinsi Jawa Barat.

I.5. Ruang lingkup Penelitian

Untuk mempermudah pembahasan maka ruang lingkup dalam penelitian ini, diantaranya yaitu :

- a. Penelitian berkisar pada kinerja Simpang 4 (empat) Kranggan, Cibubur Jawa Barat dan usulan penanganan kemacetan yang terjadi di simpang tersebut.
- b. Pengumpulan data sekunder, baik dari literatur dan buku-buku referensi ataupun hasil kajian terdahulu.
- c. Melakukan analisa terhadap data yang didapat dari survei lapangan dengan menggunakan metoda MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997.

I.6. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, peneliti berharap dapat memberikan manfaat dimasa mendatang berupa menambah pengetahuan dan wawasan dalam menganalisis simpang, serta dapat diketahui permasalahan yang ada dan mencari alternatif penyelesaian masalah yang dihadapi pada Simpang 4 Kranggan, Cibubur Jawa Barat.

I.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tesis meliputi : Pendahuluan, Landasan Teori, Metodologi Penelitian, Hasil Penelitian dan Pembahasan serta Penutup , dengan rincian bab-bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, Ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dibahas tentang , parameter lalulintas, parameter kinerja simpang, kinerja jalan dan teori-teori lain yang terkait dengan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dibahas mengenai, lokasi penelitian, data yang diperlukan, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, diagram metodologi penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai perhitungan lalulintas harian, analisis kapasitas jalan, analisis kapasitas simpang, kinerja jalan, kinerja simpang, pilihan penyelesaian kemacetan lalulintas.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan yang menggambarkan hasil-hasil dan saran-saran yang ditunjukkan kepada pengelola jalan Nasional Transyogi untuk meningkatkan kinerja jalan Transyogi khususnya simpang 4 Kranggan dalam melayani lalu lintas.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan Teori MKJI

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 adalah suatu sistem yang disusun sebagai metode efektif yang berfungsi untuk perancangan dan perencanaan manajemen lalu lintas yang direncanakan supaya pengguna dapat mengevaluasi karakteristik lalu lintas dari suatu fasilitas seperti kondisi lalu lintas, geometrik dan kondisi lingkungan tertentu, yang nantinya diharapkan dapat membantu untuk mengatasi masalah terkait kondisi lalu lintas di jalan perkotaan.

II.1. Persimpangan Jalan

Persimpangan merupakan salah satu penyebab konflik lalu lintas, dan sangat riskan kecelakaan akibat konflik antara kendaraan dengan kendaraan lain atau antara kendaraan dengan pejalan kaki. Oleh sebab itu persimpangan menjadi faktor penting dari pengendalian arus lalu lintas.

Permasalahan pokok yang saling berkorelasi pada simpang adalah

1. Volume dan kapasitas yang secara langsung berpengaruh terhadap hambatan.
2. Desain geometrik dan kebebasan pandang.
3. Kecelakaan dan keselamatan jalan.
4. Kecepatan, lampu jalan.
5. Parkir, akses jalan dan pembangunan
6. Pejalan kaki.
7. Jarak/Interval antar simpang.

II.2. Jenis-Jenis Simpang

Secara garis besar persimpangan dibedakan menjadi 2 (dua) bentuk yaitu :

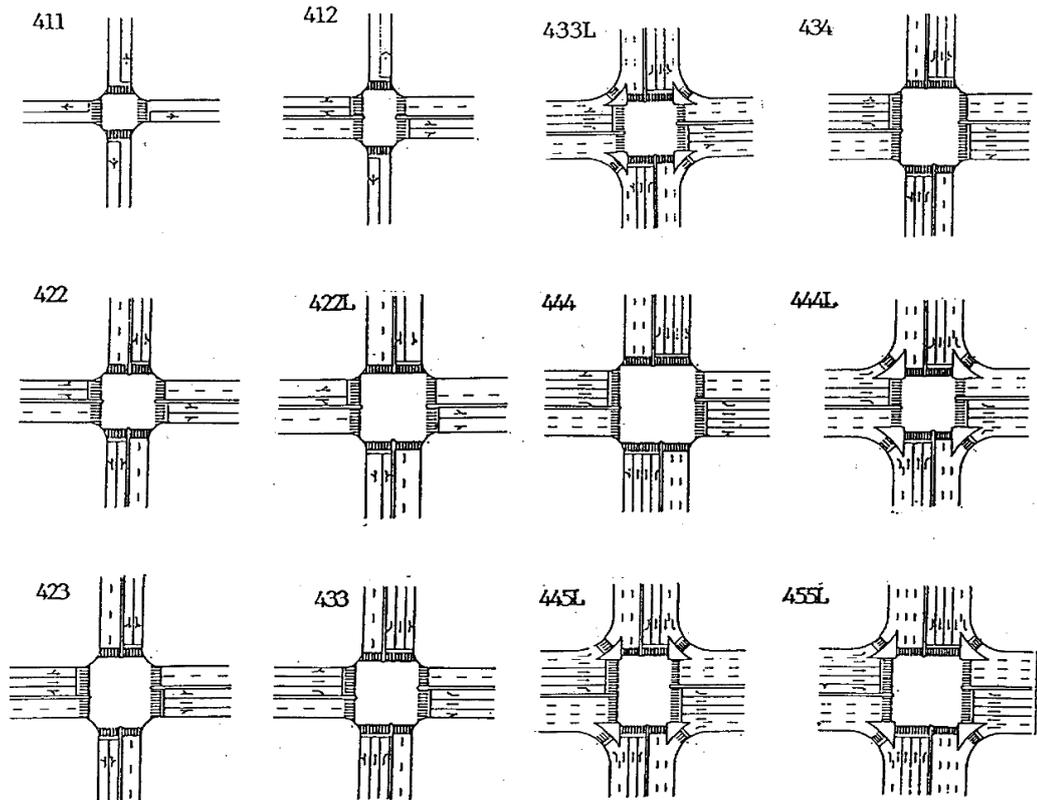
1. Persimpangan sebidang (*At Grade Intersection*)
2. Persimpangan tak sebidang (*Grade Separated Intersection*)

Persimpangan sebidang adalah suatu persimpangan jalan dimana pertemuan dua atau lebih ruas jalan dalam satu bidang yang mempunyai elevasi yang sama. Persimpangan sebidang sangat rawan konflik terutama saat tingginya arus lalu lintas, karena kendaraan muncul dari berbagai arah dan menuju berbagai arah. Pada persimpangan sebidang menurut jenis fasilitas pengatur lalulintasnya dipisahkan menjadi 2 bagian :

1. Simpang bersinyal (signalised intersection) adalah persimpangan yang dilengkapi dengan lampu lalu lintas atau Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) sebagai pengatur lalulintas pada persimpangan atau untuk melintasi persimpangan secara bergantian.

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997), Pada dasarnya sinyal lalulintas diterapkan dengan beberapa pertimbangan yaitu :

- Untuk menghindari kemacetan pada simpang akibat adanya konflik lalulintas, sehingga menjamin suatu kapasitas tertentu dapat stabil, bahkan sewaktu keadaan lalulintas jam puncak sekalipun
- untuk memberikan kesempatan terhadap kendaraan atau pejalan kaki dari simpang untuk bergabung ke jalan utama
- untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.



Gambar 2.3.2:1 Jenis-jenis simpang empat lengan

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Gambar II. 1 Jenis-Jenis Simpang empat bersinyal

Tabel II. 1 Definisi Jenis-Jenis Simpang bersinyal

SIMPANG EMPAT LENGAN

Kode jenis	Pendekat jalan utama			Pendekat jalan minor			Jenis fase	
	jumlah lajur	Median	LTOR	jumlah lajur	Median	LTOR	LT/ RT%	
							10/10	25/2.5
411	1	N	N	I	N	N	42	42
412	2	Y	N	I	N	N	42	42
422	2	Y	N	2	Y	N	42	42
422L	2	Y	Y	2	Y	Y	42	42
423	3	Y	N	2	Y	N	43A	43C
433	3	Y	N	3	Y	N	44C	44B
433L	3	Y	Y	3	Y	Y	44'	44B
434	4	Y	N	3	Y	N	44C	44B
444	4	Y	N	4	Y	N	44C	44B
444L	4	Y	Y	4	Y	Y	44C	44B
445L	5	Y	Y	4	Y	Y	44C	44B
455L	5	Y	Y	5	Y	Y	44C	44B

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2. Simpang tidak bersinyal adalah suatu pertemuan jalan yang tidak mempergunakan sinyal lalu lintas pada pengaturannya. Pada simpang ini pengguna jalan perlu memutuskan sendiri apakah mereka sudah aman untuk melewati simpang atau perlu berhenti sejenak sebelum melintasi simpang tersebut. Namun, jika arus lalu lintas di jalan utama sangat tinggi sehingga pengemudi di jalan sekunder berisiko lebih tinggi mengalami kecelakaan (karena terlalu agresif dalam melewati simpang), maka rambu lalu lintas harus dipertimbangkan.

Persimpangan tidak sebidang adalah suatu persimpangan jalan dimana antara jalan satu beserta jalan yang lainnya tidak saling berhubungan dalam satu bidang dan memiliki perbedaan elevasi antara keduanya.

II.3. Karakteristik Lalu Lintas

II.3.1. Kondisi Arus Lalu Lintas

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Seluruh nilai arus lalu lintas (per arah dan total) dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris, Faktor satuan mobil penumpang (smp) masing-masing Data lalu lintas terbagi menjadi dalam beberapa tipe kendaraan, yaitu sebagai berikut :

Tabel II. 2 Definisi Jenis-Jenis Kendaraan

Klasifikasi Kendaraan	Definisi	Jenis-Jenis Kendaraan
Kendaraan Ringan	Kendaraan ringan (<i>LV=Light Vehicle</i>) Kendaraan bermotor dengan 2 as dan beroda 4 dengan jarak as 2,0-3,0 m	mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil
Kendaraan Berat	Kendaraan berat (<i>HV=Heavy Vehicle</i>) Kendaraan bermotor beroda lebih dari 4	Bus, truk dengan 2 as, truk dengan 3 as dan truk kombinasi sesuai sistim klasifikasi Bina Marga
Sepeda Motor	Sepeda motor (<i>MC=Motor Cycle</i>) Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda	sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistim klasifikasi Bina Marga
Kendaraan Tak Bermotor	Kendaraan tak bermotor (<i>UM=Un-Motorcycle Cycle</i>) kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh manusia atau hewan	sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Dalam MKJI 1997 kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas tetapi sebagai faktor hambatan samping

Tipe kendaraan yang digunakan dalam analisis simpang berdasarkan metode MKJI dibagi menjadi 3 jenis, yaitu :

- a. Kendaraan ringan
- b. Kendaraan berat
- c. Sepeda motor/kendaraan bermotor

Tabel II. 3 Nilai emp untuk Jenis Kendaraan Berdasarkan Pendekat

Tipe Kendaraan	Ekivalensi mobil Penumpang	
	Pendekat terlindung	Pendekat terlawan
Kendaraan Ringan / LV	1	1
Kendaraan Berat / HV	1,3	1,3
Sepeda Motor / MC	0,2	0,4
Kendaraan tak bermotor / UM	Sebagai hambatan samping	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

II.3.2. Penentuan Waktu Sinyal

II.3.5.1. Tipe Pendekat Efektif

Tipe pendekat pada simpang bersinyal umumnya dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

- a. Tipe terlindung (tipe P) yaitu pergerakan kendaraan pada persimpangan tanpa terjadinya konflik antara kaki persimpangan yang berbeda ketika lampu berwarna hijau pada periode yang selaras.
- b. Tipe terlawan (tipe O) yaitu pergerakan kendaraan pada persimpangan dimana terjadinya konflik antara kendaraan berbelok ke kanan dengan kendaraan yang bergerak lurus atau berbelok ke kiri dari pendekat yang berbeda ketika lampu berwarna hijau pada periode yang selaras.

II.3.5.2. Perhitungan Arus Jenuh Dasar

Arus jenuh dasar (S_0) yaitu besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau)

- a) Untuk pendekat tipe P (arus terlindung)

$$S_0 = 600 \times W_e \text{ smp/jam hijau}$$

Dimana :

S_0 = Arus jenuh dasar

W_e = Lebar efektif

- b) Untuk pendekat tipe O (arus terlawan)

Arus jenuh dasar ditentukan berdasarkan Gambar (untuk pendekat tanpa lajur belok kanan terpisah) sebagai fungsi dari W_e , QRT, dan QRTO, juga digunakan untuk mendapatkan nilai arus jenuh pada keadaan di mana W_e , lebih besar atau lebih kecil dari pada W_e , sebenarnya dan hasilnya dapat dihitung menggunakan interpolasi.

II.3.5.3. Faktor Penyesuaian

- a. Faktor-faktor penyesuaian untuk nilai arus jenuh dasar pada kedua tipe pendekat P dan O adalah sebagai berikut :

- Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk dalam satuan (juta) dalam suatu ukuran kota. Berikut ini tabel yang digunakan dalam menentukan faktor penyesuaian ukuran kota Tabel II.4 Faktor Penyesuaian F_{CS} untuk menentukan pengaruh ukuran kota pada kapasitas jalan

Tabel II. 4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian ukuran kota (Fes)
< 0,1	0,82
0,1 – 0,5	0,88
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1
> 3,0	1,05

(Su

mber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

- Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{SF})

Pada saat menentukan faktor penyesuaian hambatan samping, apabila hambatan samping tidak diketahui, dapat dianggap bahwa hambatan samping pada simpang tersebut besar atau tidak menilai secara langsung bahwa kapasitas pada simpang tersebut besar. Faktor penyesuaian hambatan samping dapat ditentukan dari tabel berikut :

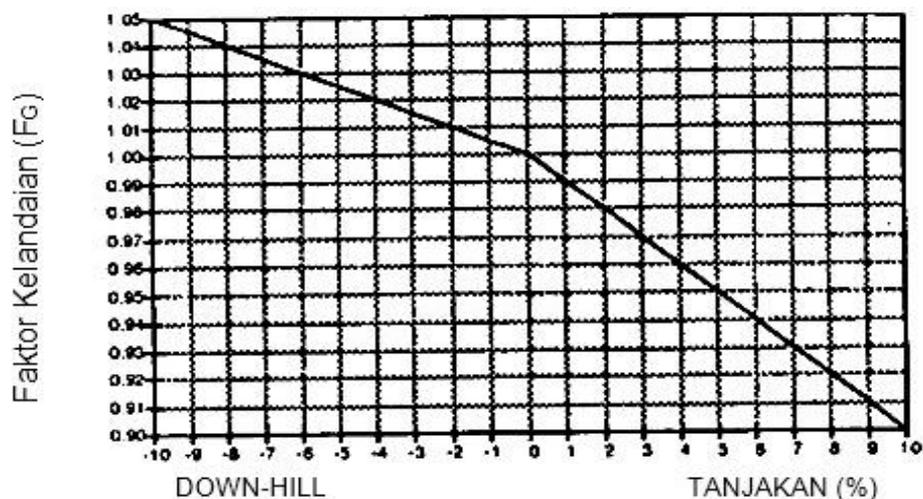
Tabel II. 5 Faktor penyesuaian Tipe lingkungan jalan, Hambatan samping dan Kendaraan tak bermotor (F_{SF})

Lingkungan jalan	Hambatan samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0.00	0.05	0.10	0.15	0.2	≥ 0.25
Komersial	Tinggi	Terlawan	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.7
		Terlindung	0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.81
	Sedang	Terlawan	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.71
		Terlindung	0.94	0.92	0.89	0.88	0.86	0.82
	Rendah	Terlawan	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.72
		Terlindung	0.95	0.93	0.90	0.89	0.87	0.83
Pemukiman	Tinggi	Terlawan	0.96	0.91	0.86	0.81	0.78	0.72
		Terlindung	0.96	0.94	0.92	0.89	0.86	0.84
	Sedang	Terlawan	0.97	0.92	0.87	0.82	0.79	0.73
		Terlindung	0.97	0.95	0.93	0.90	0.87	0.85
	Rendah	Terlawan	0.98	0.93	0.88	0.83	0.80	0.74
		Terlindung	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.86
Akses terbatas	Tinggi/sedang/ rendah	Terlawan	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
		terlindung	1.00	0.98	0.95	0.93	0.90	0.88

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

- Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_G)

Faktor penyesuaian kelandaian dapat ditentukan dengan gambar berikut :



(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

Gambar II. 2 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (F_G)

II.4. Faktor Hambatan Samping

Hambatan samping adalah pengaruh terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan. Banyaknya aktifitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas.

Adapun unsur-unsur yang memberi pengaruh terhadap nilai kelas hambatan samping dengan Frekuensi bobot kejadian per jam per 200 meter dari bagian jalan yang ditinjau, pada kedua bagian jalan. (MKJI 1997) seperti tabel berikut :

Tabel II. 6 Penentuan Tipe Frekwensi Kejadian Hambatan Samping

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Kendaraan parkir	PSV	1.0
Kendaraan masuk dan keluar sisi jalan	EEV	0.7
Kendaraan lambat	SMV	0.4

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

Untuk mengetahui nilai kelas hambatan samping, maka tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam 5 kelas dari yang sangat rendah sampai tinggi dan sangat tinggi.

Tabel II. 7 Nilai Kelas Hambatan

Kelas hambatan samping (SCF)	Kode	Jumlah kejadian per 200 m perjam	Kondisi daerah
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman; hampir tidak ada kegiatan
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman; berupa angkutan umum, dsb
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial; aktifitas sisi jalan yang sangat tinggi
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersial; aktifitas pasar di samping jalan

Dalam menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan rumus

(MKJI 1997) : $SCF = PED + PSV + EEV + SMV$

Dimana :

SCF : Kelas hambatan samping

PED : Frekuensi pejalan kaki

PSV : Frekuensi bobot kendaraan parkir

EEV : Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan

SMV : Frekuensi bobot kendaraan lambat

II.4.1. Faktor Pejalan Kaki

Aktifitas atau kegiatan pejalan kaki merupakan suatu faktor yang dapat mempengaruhi nilai kelas hambatan samping, terutama pada wilayah-wilayah yang merupakan aktifitas masyarakat cukup tinggi seperti sentral-sentral perbelanjaan. Banyaknya kapasitas pejalan kaki yang menyebrang jalan atau berjalan pada samping atau pinggir jalan dapat mengakibatkan laju kendaraan menjadi terhambat. Hal ini semakin krusial apalagi masih kurangnya kesadaran pejalan kaki untuk menggunakan sarana-sarana jalan yang sudah disediakan, seperti trotoar dan area-area penyeberangan.

II.4.2. Faktor kendaraan parkir dan berhenti

Minimnya ketersediaan lahan parkir yang kompatibel bagi kendaraan mengakibatkan kendaraan parkir dan berhenti pada bahu jalan. Pada wilayah-wilayah yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang tergolong tinggi, kendaraan parkir dan berhenti pada bahu jalan dapat memberikan dampak buruk terhadap kelancaran arus lalu lintas. Kendaraan parkir dan berhenti pada bahu jalan akan sangat berdampak terhadap kapasitas lebar jalan dimana kapasitas jalan akan menjadi semakin kecil karena pada bahu jalan tersebut sudah dipenuhi oleh kendaraan parkir dan berhenti.

II.4.3. Faktor kendaraan masuk/keluar pada samping jalan

Tingginya jumlah kendaraan masuk/keluar pada samping jalan sering menimbulkan berbagai polemik terhadap arus lalulintas di perkotaan. Pada wilayah-wilayah yang lalulintasnya terlampau padat disertai dengan kegiatan masyarakat yang tergolong tinggi, keadaan ini sering menjadikan masalah dalam kelancaran arus lalu lintas. Dimana arus lalulintas yang melintasi ruas jalan tersebut menjadi terganggu yang berakibat terjadinya kemacetan.

II.4.4. Faktor kendaraan lambat

Kriteria yang tergolong dalam kendaraan lambat adalah becak, gerobak dan sepeda. Laju kendaraan yang berjalan lambat pada sebuah ruas jalan dapat mengganggu kegiatan-kegiatan kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan. Oleh sebab itu kendaraan lambat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai kelas hambatan samping.

II.5. Kinerja Simpang Bersinyal

II.5.1. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Kapasitas (C) adalah arus lalulintas Klimaks yang dapat dihimpun oleh suatu pendekat dalam kurun waktu tertentu. Satuan yang digunakan adalah smp/jam atau kendaraan per jam. Untuk menghitung kapasitas dipergunakan rumus sebagai berikut

$$C = S \times \frac{g}{c}$$

Keterangan :

S = Arus jenuh yang disesuaikan (smp/jam hijau)

g = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus yang disesuaikan (detik)

Nilai kapasitas dipakai untuk menghitung derajat kejenuhan masing-masing pendekat :

$$DS = \frac{Q_{smp}}{c}$$

Keterangan :

DS = Derajat Kejenuhan

Q_{smp} = Arus total (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Apabila penentuan waktu sinyal sudah dikerjakan secara benar, derajat kejenuhan akan hampir sama dalam semua pendekat-pendekat kritis.

II.5.2. Keperluan Untuk Perubahan

Apabila waktu siklus yang dihitung pada perhitungan sebelumnya lebih besar dari batas yang dianjurkan pada segmen yang sama, derajat kejenuhan (DS) umumnya juga lebih tinggi dari 0,85. Ini artinya bahwa simpang tersebut mendekati lewat-jenuh, yang akan mengakibatkan antrian panjang pada kondisi lalulintas puncak. Kemungkinan untuk menambah kapasitas simpang menggunakan salah satu dari tindakan berikut, oleh karena itu harus dipertimbangkan hal-hal berikut ini :

a) Penambahan lebar pendekat

Apabila memungkinkan untuk menambah lebar pendekat, impact terbaik dari tindakan semacam ini akan diperoleh jika pelebaran dilakukan pada pendekat-pendekat dengan nilai FR Kritis tertinggi.

b) Perubahan Fase Sinyal

Apabila pendekat arus berangkat terlawan (tipe O) dan rasio belok kanan (PRT) Tinggi menunjukkan nilai FR kritis yang tinggi ($FR > 0,8$) suatu rencana fase alternatif dengan fase terpisah untuk lalulintas belok kanan mungkin akan sesuai. Penerapan fase terpisah untuk lalulintas belok kanan mungkin harus disertai dengan tindakan pelebaran juga.

Apabila simpang diaplikasikan dalam empat fase dengan arus berangkat terpisah dari tiap-tiap pendekat, karena rencana fase yang hanya dengan dua

fase kemungkinan akan memperoleh kapasitas lebih tinggi, asalkan gerakan-gerakan belok kanan tidak terlalu tinggi (<200 smp/jam)

c) Pelarangan gerakan belok kanan

Pelarangan bagi satu atau lebih gerakan belok kanan umumnya menaikkan kapasitas, terutama apabila hal itu mengakibatkan pengurangan jumlah fase yang dibutuhkan. Meskipun demikian perancangan manajemen lalu lintas yang akurat, perlu untuk memastikan supaya perjalanan oleh gerakan belok kanan yang akan dilarang tersebut dapat diselesaikan tanpa melewati jalan alternatif yang terlalu berjarak karena di khawatirkan membebani kinerja simpang yang berdekatan.

II.6. Perilaku Lalu Lintas

Ketika menentukan perilaku lalu lintas pada persimpangan bersinyal dapat ditetapkan berupa panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan.

II.6.1. Panjang Antrian

Untuk menghitung jumlah antrian yang tersisa dari fase hijau sebelumnya digunakan hasil perhitungan derajat kejenuhan yang tersisa dari fase hijau sebelumnya. (MKJI, 1997)

Untuk $DS > 0.5$:

$$NQ_1 = 0.25 x C x \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8x(DS - 0.5)}{C}} \right]$$

Untuk $DS < 0.5$ atau $DS = 0.5$; $NQ_1 = 0$

Keterangan :

NQ_1 : Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS : Derajat kejenuhan

C : Kapasitas (smp/jam) = arus jenuh dikalikan rasio hijau ($SxGR$)

Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2)

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Keterangan :

NQ_2 : Jumlah smp yang tersisa dari fase merah

DS : Derajat kejenuhan

GR : Rasio hijau (g/c)

c : Waktu siklus

Q_{masuk} : Arus lalulintas pada tempat masuk di luar LTOR (smp/jam)

Jumlah antrian kendaraan secara keseluruhan adalah :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \quad (2.2)$$

Panjang antrian (QL) dengan mengalikan NQ_{max} dengan luas rata-rata yang

dipergunakan persmp (20 m²) kemudian bagilah dengan lebar masuknya

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}}$$

II.6.2. Kendaraan Terhenti

Angka henti (NS) masing-masing pendekat yang didefenisikan sebagai jumlah rata-rata berhenti per smp. NS adalah fungsi dari NQ dibagi dengan waktu siklus. (MKJI, 1997)

$$NS = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

Keterangan :

c : Waktu siklus

Q : Arus lalu lintas

Jumlah kendaraan terhenti NSV masing-masing pendekat

$$NSV = Q \times NS \quad (\text{smp/jam})$$

Angka henti seluruh simpang dengan cara membagi jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekat dengan arus simpang total Q dalam kend/jam

$$NS_{tot} = \frac{\sum N_{sv}}{Q_{total}}$$

II.6.3. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati simpang dibandingkan dengan lintasan tanpa melewati suatu simpang

- 1) Tundaan lalu lintas rata-rata setiap pendekat (DT) akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang.

$$DT = c \times A \times \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

Keterangan :

DT : Tundaan lalulintas rata-rata (det/smp)

C : Waktu siklus yang disesuaikan (det)

Dengan :

$$A = \frac{0.5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)}$$

Keterangan :

GR : Rasio hijau (g/c)

DS : Derajat kejenuhan

NQ1 : Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

C : Kapasitas (smp/jam)

- 2) Tundaan geometrik rata-rata tiap-tiap pendekat (DG) akibat perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang atau ketika dihentikan oleh lampu merah

$$DG_j = (1 - PSV) \times PT \times 6 + (PSV \times 4)$$

Keterangan :

DG_j : Tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

PSV : Rasio kendaraan terhenti pada pendekat

PT : Rasio kendaraan berbelok

3) Tundaan rata-rata (D), sebagai jumlah tundaan lalu lintas rata-rata (DT) dan tundaan geometri rata-rata (DG)

$$D = DT + DG$$

4) Tundaan total (D_{total}), dengan mengalikan tundaan rata-rata (D) dengan arus lalu lintas (Q).

$$D_{total} = D \times Q$$

5) Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (D₁) diperoleh dengan membagi jumlah nilai tundaan dengan arus total (Q_{tot}) dalam smp/jam

$$D_1 = \frac{\sum(Q \times D_j)}{Q_{total}}$$

Menurut Tamin (2000) jika kendaraan berhenti terjadi antrian dipersimpangan sampai kendaraan tersebut keluar dari persimpangan karena adanya pengaruh kapasitas persimpangan yang sudah tidak memenuhi. Semakin tinggi nilai tundaan semakin tinggi juga waktu tempuhnya. Untuk menentukan indeks tingkat pelayanan (ITP) suatu persimpangan.

Tabel II. 8 ITP pada Persimpangan Berlampu Lalu Lintas

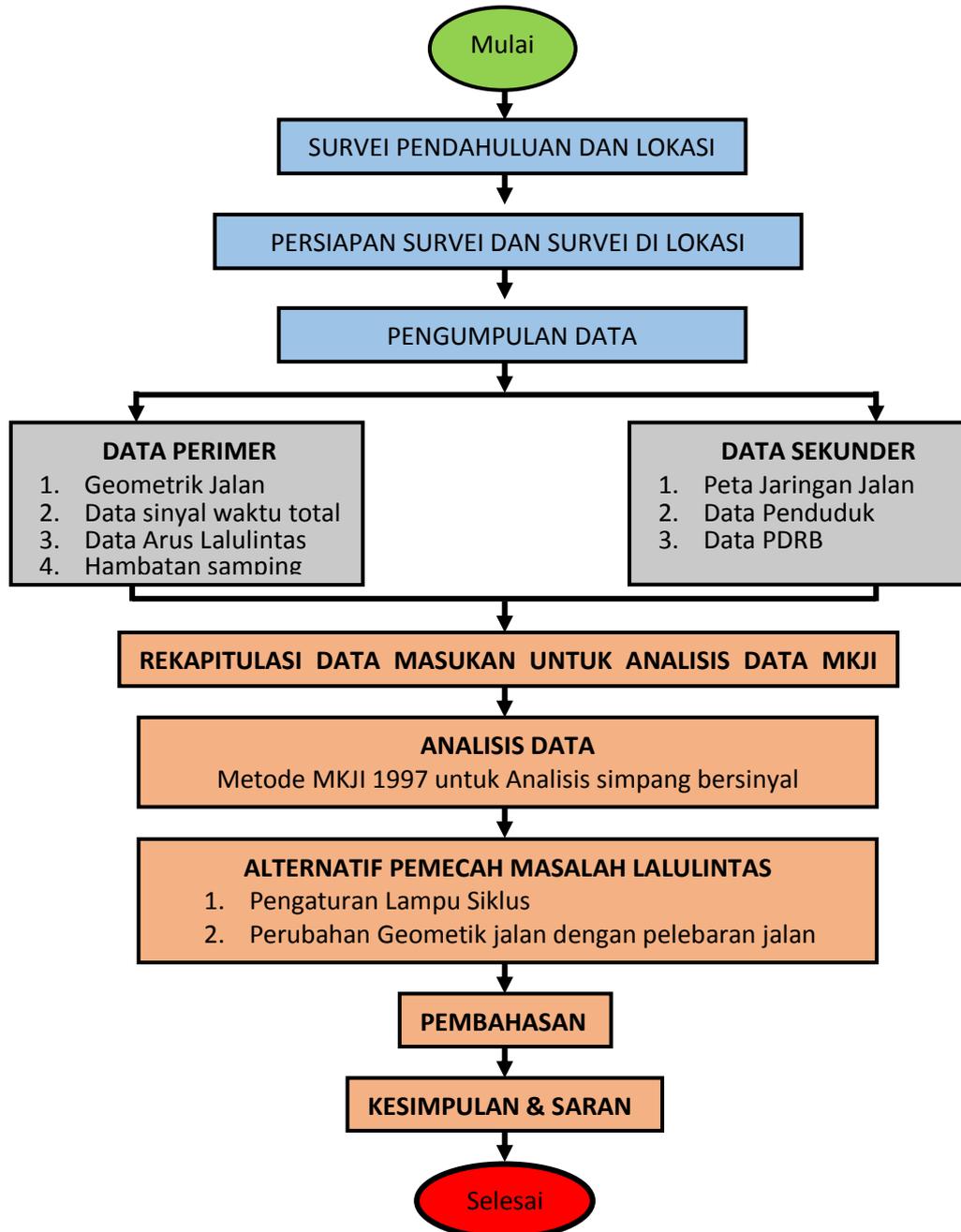
Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)	Tundaan kendaraan (detik)
A	≤ 5,0
B	5,1-15,0
C	15,0-25,0
D	25,1-40,1
E	40,1-60,0
F	≥ 60

Sumber : Tamin (2000)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Metode Analisis Penelitian

Jika inventarisasi data sudah terkumpul, maka langkah yang selanjutnya adalah meneliti kembali data-data tersebut. Kemudian dilakukan perhitungan dan analisis menurut urutan pengerjaannya seperti dalam flow chart pada gambar III.1 berikut



Gambar III. 1 Flow Chart Penelitian

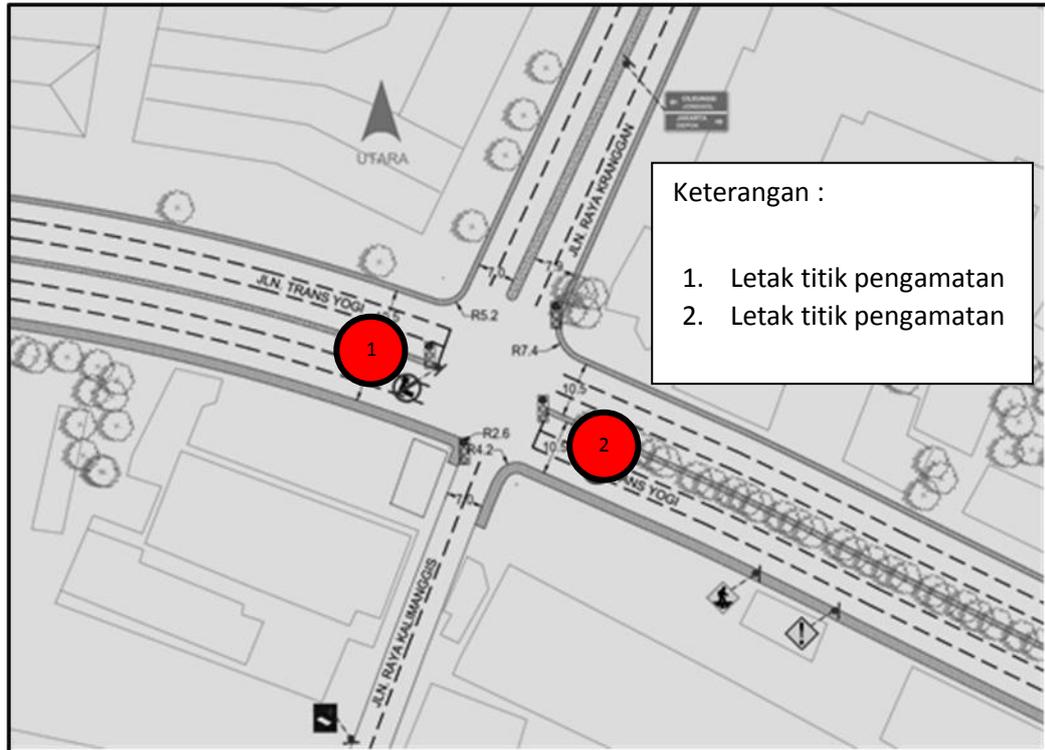
Hasil perhitungan analisis data simpang yang dilakukan kemudian dievaluasi menggunakan Pedoman dari (MKJI) 1997. Setelah dilakukan analisis menggunakan (MKJI) 1997, hasilnya akan menentukan keadaan simpang, termasuk tingkat pelayanan baik atau buruk.

III.1.1. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan dengan tujuan supaya survei sesungguhnya bisa berjalan dengan lancar, efektif, & efisien. Menentukan jam sibuk, memilih hari yang bisa mewakili kondisi lalulintas pada simpang yg akan diamati dan memilih letak posisi kamera yang tepat

III.1.2. Persiapan Survei dan Survei di Lokasi

1. Membuat format formulir penelitian untuk simpang bersinyal yaitu:
 - a. Formulir Pencacahan berfungsi sebagai perhitungan jam puncak.
 - b. Formulir SIG-I berfungsi sebagai pencatat situasi geometrik, pengaturan lalulintas, dan kondisi lingkungan.
 - c. Formulir SIG-II berfungsi sebagai data arus lalulintas.
 - d. Formulir SIG-III berfungsi sebagai perhitungan waktu kuning dan waktu merah.
 - e. Formulir SIG-IV berfungsi sebagai penunjuk hasil pengolahan data waktu siklus, rasio arus simpang, dan waktu hijau.
 - f. Formulir SIG-V berfungsi sebagai penunjuk hasil perhitungan panjang antrian tertinggi serta nilai tundaan dari simpang.
2. Memobilisasi beberapa pengamat sebagai upaya bantuan pengerjaan survei di lokasi yang diteliti.
3. Memberikan informasi dan berkoordinasi kepada pengamat tentang kegiatan yang akan dilakukan.
4. Kamera ditempatkan pada posisi yang telah ditentukan dengan posisi yang dapat mencakup setiap lengan persimpangan dan dapat mengamati arus lalulintas belok kanan, belok kiri, dan LTOR. Peletakan kamera dapat dilihat pada gambar III.2



Gambar III. 2 Letak peletakan kamera survei

5. Kedua kamera dikonfigurasi pada waktu yang sama, sehingga memperoleh hasil yang seragam pada saat menghitung arah setiap jenis kendaraan di masing-masing lengan simpang.
6. Mencatat kondisi cuaca pada saat periode pengamatan, dicatat apakah kondisi cuaca cerah, cuaca berawan, cuaca turun hujan, serta mencatat jika terjadi suatu peristiwa misalnya kecelakaan, iring-iringan, atau peristiwa lainnya.

III.1.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian berada di lokasi Simpang Empat Kranggan, Kecamatan Jatisampurna, Kota Bekasi (pertemuan jalan antara Jl. Transyogi, Jl. Raya Kalimanggis, dan Jl. Kranggan).



Gambar III. 3 Peta Simpang 4 Kranggan dan Pintu Tol Jatikarya



Gambar III. 4 Nama Jalan pada Simpang 4 Kranggan

III.1.3. Pengumpulan Data

Pada penelitian terhadap simpang 4 kranggan, diperlukan suatu pengumpulan data-data di sekitar jalan yang akan ditinjau. Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi dua macam, yakni yang pertama data primer dan yang kedua data sekunder sebagai berikut:

III.1.3.1. Data Primer

Data primer yaitu data yang didapatkan dengan cara pengukuran, riset atau pemantauan secara langsung di lokasi yang diteliti yang meliputi :

1. Data geometrik Simpang yaitu:

- a. Lebar pendekat masing-masing lengan (WA).
- b. Lebar lajur untuk berbelok kiri ($W_{Ltor} > R$).
- c. Lebar lajur masuk (W_{entry}) dan lebar lajur keluar (W_{exit}).

2. Data sinyal waktu siklus total yaitu:

- a. Waktu hijau pada tiap-tiap lengan.
- b. Waktu kuning pada tiap-tiap lengan.
- c. Jumlah fase.

3. Data arus lalulintas yaitu:

Data arus lalulintas yang ditinjau dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu:

- a. Kendaraan berat/HV/Heavy vehicle seperti: Truk dengan 2 as, Truk dengan 3 as, Bus besar.
- b. Kendaraan ringan/LV/Light vehicle seperti: Mobil pribadi, mobil box, Truk kecil, Bus Kota
- c. Kendaraan bermotor/MC/Motor cycle seperti: sepeda motor, bajaj.
- d. Kendaraan tidak bermotor/UM/Unmotorize seperti: becak, gerobak, sepeda.

Arus lalulintas yang ditinjau terdiri dari :

- Arus lalulintas belok kanan dan arus lalulintas lurus yang bebas saat lampu lalulintas hijau pada tiap-tiap lengan persimpangan.
- Arus lalulintas belok kiri dan LTOR.

4. Data kendaraan tidak bermotor :

Kendaraan beroda yang dijalankan melalui manusia atau hewan, Seperti: sepeda, becak, kereta kuda, dan gerobak. Dalam hal ini MKJI mengklasifikasikan kendaraan tidak bermotor ini berlaku seperti bagian hambatan samping.

III.1.3.2. Data Sekunder

Pada penelitian data sekunder ini diperoleh dari Dinas atau Instansi yang terkait langsung dengan penelitian ini yang berupa Peta Jaringan jalan, data jumlah penduduk, data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di kota Cibubur.

Data sekunder dalam penelitian ini berfungsi sebagai pendukung data primer.

III.1.4. Rekapitulasi Data Masukan untuk Analisis Data MKJI 1997

Hasil dari rekaman lalu lintas diputar ulang supaya dapat dilakukannya perhitungan data, dengan memakai 3 orang pengamat, 2 menghitung kendaraan bermotor, kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kendaraan tidak bermotor, sedangkan 1 orang menjadi pencatat.

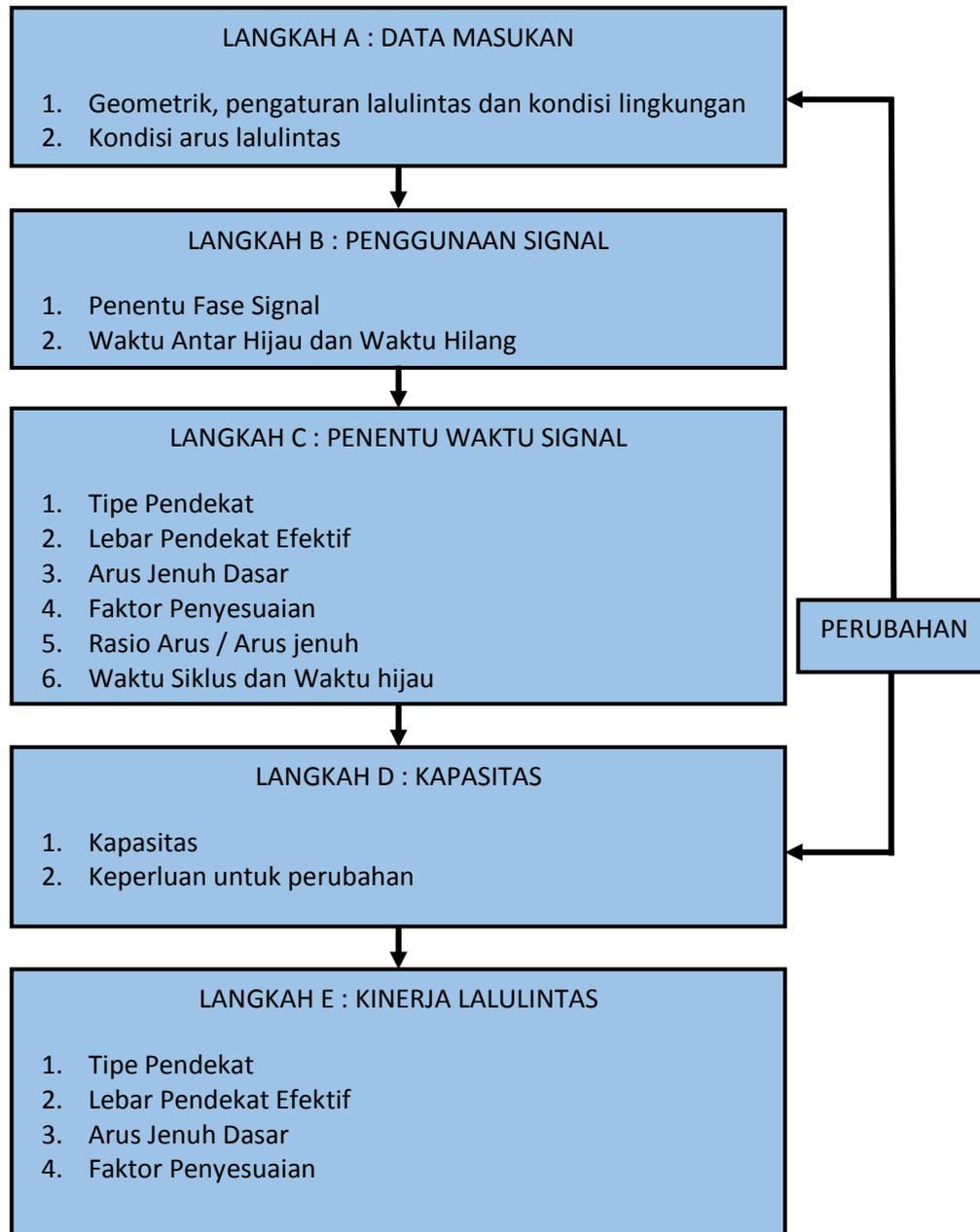
1. Dengan interval waktu 15 menit dilakukan pencacahan seluruh jenis kendaraan yang keluar simpang pada tiap-tiap lengan simpang
2. Kemudian dilakukan pencatatan arus lalu lintas belok kanan, belok kiri, lurus, dan LTOR seluruh jenis kendaraan pada lembar formulir pencacahan kendaraan
3. Setelah selesai dilakukan proses pencacahan dan proses mencatat data seluruh jenis kendaraan, kemudian data arus lalu lintas tersebut direkapitulasi dengan cara manual dan di input menggunakan program Microsoft office Excel.
4. Kemudian Diambil data arus lalu lintas 1 jam puncak pada tiap-tiap waktu tertinggi pengamatan, kemudian akan didapat waktu jam puncak lalu lintas pada setiap lengan persimpangan.

III.1.5. Analisis Data

Sesudah data-data lengkap, maka langkah yang berikutnya adalah meneliti kembali data tersebut berdasarkan dari bagan alir analisa simpang bersinyal dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Analisis perhitungan perilaku lalu lintas pada persimpangan bersinyal dilakukan pada jam puncak tertinggi selama penelitian dilakukan. Analisis dilakukan dengan menggunakan program computer Microsoft Excell untuk semua Formulir survei dengan pertimbangan agar lebih mempersingkat proses analisis, menjadi efisien, dan efektif. akan tetapi selain

menggunakan program komputer, untuk analisis yang tidak membutuhkan perhitungan yang kompleks dan ketelitian yang tinggi, analisis relatif dilakukan secara manual. Bagan alir analisa data dapat dilihat pada Gambar III.3

Kemudian perihal analisis simpang bersinyal disajikan pada halaman berikut:



Sumber : MKJI 1997

Gambar III. 5 Analisa Simpang Bersinyal

Hasil dari perhitungan analisa data persimpangan yang sudah dilakukan, berikutnya dievaluasi dengan menggunakan MKJI 1997. Setelah dianalisa dengan menggunakan (MKJI) 1997, kemudian hasilnya akan menentukan bagaimana kondisi persimpangan tersebut, yaitu termasuk pada kriteria tingkat pelayanan yang baik atau buruk.

III.2. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian terdiri dari waktu survei, waktu penulisan dan analisis data. Untuk waktu survai akan dilakukan pada saat hari kerja dan juga hari libur, hal ini untuk mengetahui karakteristik lalu lintas di sekitar lokasi Simpang. Adapun jadwal / waktu kegiatan penulisan Tesis ini dapat dilihat pada Tabel III. 1 Jadwal / Waktu Penelitian

Tabel III. 1 Jadwal / Waktu Kegiatan Penelitian Tesis

No.	Kegiatan	Tahun 2021																			
		April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Tahap Persiapan																				
a	Penyusunan dan Pengajuan Judul	■																			
b	Pengajuan Proposal		■																		
2	Tahap Pelaksanaan																				
a	Pengumpulan Data Sekunder			■	■																
b	Survai Lalulintas				■	■	■	■	■	■											
c	Analisis Data						■	■	■	■	■	■									
3	Tahap Penyusunan Tesis																				
a	Konsultasi									■			■			■		■			
b	Perbaikan										■	■		■	■		■	■		■	
c	Seminar																		■		
d	Sidang																			■	

III.3. Waktu Pengamatan

Melakukan survei atau pengamatan lalu lintas pada jam sibuk yang dilakukan selama 1 (satu) hari yaitu hari Jumat, dan survei dilakukan 1 (satu) waktu dalam sehari selama 3 jam yaitu :

- (a) pagi jam 06.30 wib – jam 09.30 wib (3 Jam)

III.4. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini akan dipergunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian di lapangan adalah sebagai berikut :

1. Formulir Survei
Formulir SIG berfungsi sebagai mencatat kondisi di lapangan
2. Alat Tulis (Kertas, pulpen, penggaris dll)
Alat ini berfungsi sebagai mencatat data dilapangan
3. Meteran
Alat ini berfungsi sebagai mengukur data geometrik jalan.
4. Kamera
Alat ini berfungsi sebagai merekam arus lalulintas kendaraan.
5. Tripod dengan ketinggian $\pm 1,50$ meter
Alat ini berfungsi sebagai meletakkan handphone pada tiang
6. Counter
Counter berfungsi sebagai alat menghitung jumlah kendaraan yang melintas.
7. Stopwatch dan Jam tangan
Stopwatch dan jam tangan berfungsi sebagai menghitung kapan dimulai dan diakhiri penelitian

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

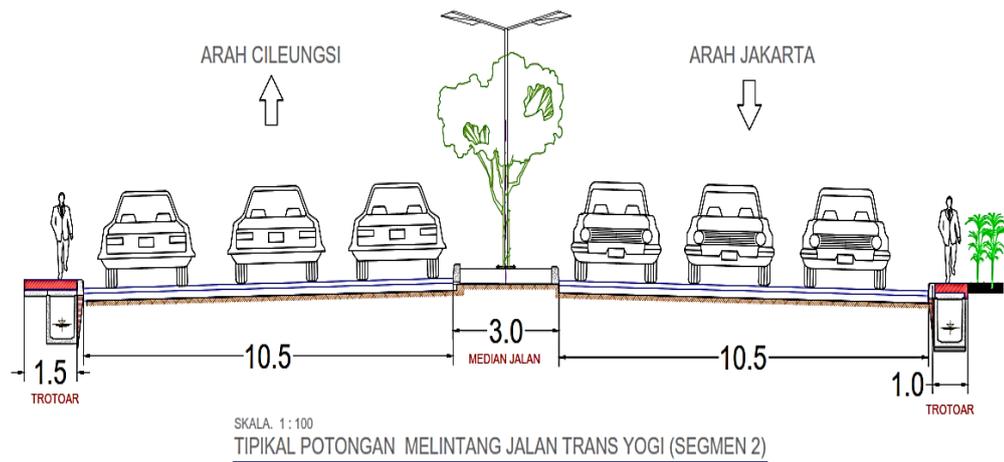
IV.1. Data dan Analisa Data

Data-data yang diperoleh dari hasil pengukuran lapangan terdiri dari data geometric simpang, data lalulintas masing-masing lengan pada simpang, data siklus lampu lalulintas, panjang antrian dan data-data sekunder diperlukan untuk keperluan penyusunan penelitian ini

Data nama simpang diperoleh dengan menggunakan pencarian di google street yang dapat dilihat pada gambar IV. 1



Gambar IV. 1 Visualisasi Simpang 4 Kranggan



Gambar IV. 2 Visualisasi Simpang 4 Kranggan jalan Transyogi

Data geometrik simpang diperoleh dengan mengukur langsung di lapangan menyangkut lebar jalan, bentuk dan lebar median, jumlah lajur. Pengukuran ini dilakukan pada saat yang bersamaan dengan pengukuran volume lalu lintas pada setiap lengan simpang. Data hasil pengukuran geometrik disajikan dalam disajikan dalam tabel IV.1.

Tabel IV. 1 Geometrik Jalan

NO	Klasifikasi	Selatan	Utara	Timur	Barat
1	Lokasi	Jl. Raya Kalimanggis	Jl. Raya Kranggan	Jl. Trans Yogi	Jl. Trans Yogi
2	Jenis Jalan	2/2 UD	4/2 D	6/3 UD	6/3 D
3	Lebar Jalan (m)	7	15	21,2	21,2
4	Bahu Jalan (m)	2	3	3	3
5	Penyesuaian Lebar Lajur (%)	50-50	50-50	50-50	50-50
6	Median Jalan (m)	tidak ada	< 3	< 3	< 3
7	Rasio Kendaraan tidak bermotor	0,176	0,176	0,176	0,176
8	WLTOR (lebar pembelok terdekat) (m)	0	1,4	0	0
9	WA (lebar jalan pendekat) (m)	3,5	7,9	10,5	10,5
10	Wmasuk (lebar jalan masuk) (m)	3,5	6,5	10,5	10,5
11	Wkeluar (lebar jalan keluar) (m)	7	3,5	10,5	10,5
12	Gradien Jalan (m)	0	-4	2	2
13	Lp (Jarak garis henti kendaraan pertama) (m)	30	25	15	15

Sumber : Survey Lapangan, 2020

Data volume lalu lintas diperoleh dengan cara observasi lapangan. Tujuan observasi ini ialah untuk mengetahui volume kendaraan yang melintasi Jl. Raya Kranggan - Cibubur dan mengevaluasi masalah yang terjadi di persimpangan tersebut yang sudah disebutkan sebelumnya. Data volume kendaraan tersebut diperoleh untuk kebutuhan perhitungan analisis setiap 1 jam selama waktu yang sudah ditentukan di atas.

Data tersebut akan digunakan untuk menghitung arus jenuh, kapasitas, panjang antrian, ketundaan, *Level of Service* berdasarkan hasil survei lapangan dengan menggunakan metode MKJI 1997 .

Berdasarkan hasil observasi , arus terbesar pada simpang bersinyal empat lengan adalah jalan raya Transyogi baik yang menuju Jakarta atau arah sebaliknya menuju Celeungsi. Hasil pengukuran volume lalu lintas pada tahun sebelum adanya jalan tol disajikan dalam table IV.2, IV. 3, IV. 4, IV. 5

Tabel IV. 2 Data volume lalu lintas lengan jalan Kranggan (utara)

UTARA (Jalan Raya KRANGGAN)									
WAKTU	KENDARAAN (JAM)								
	KIRI (LT)			LURUS (ST)			KANAN (RT)		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC
06.30-06.45	34	0	36	5	6	2	31	0	165
06.45-07.00	33	1	70	5	4	1	46	0	155
07.00-07.15	36	1	99	10	5	3	60	1	208
07.15-07.30	45	1	140	7	5	2	48	1	222
07.30-07.45	36	2	186	5	2	3	38	0	174
07.45-08.00	44	2	222	8	3	5	61	0	181
08.00-08.15	53	4	207	9	2	2	53	0	215
08.15-08.30	47	5	240	10	4	1	53	1	159
08.30-08.45	50	5	257	10	3	2	92	1	219
08.45-09.00	49	5	247	10	4	4	97	1	233
09.00-09.15	45	5	221	9	3	4	111	0	236
09.15-09.30	47	5	251	12	3	10	94	1	221

Tabel IV. 3 Data volume lalu lintas lengan jalan Leuwilinggung (selatan)

SELATAN (JL. KALIMANGGIS)									
WAKTU	KENDARAAN (JAM)								
	KIRI (LT)			LURUS (ST)			KANAN (RT)		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC
06.30-06.45	21	0	82	8	1	5	31	1	173
06.45-07.00	29	0	82	10	0	7	33	3	226
07.00-07.15	40	0	103	16	1	11	61	2	165
07.15-07.30	39	0	125	25	0	8	45	5	232
07.30-07.45	51	0	136	25	0	15	62	10	252
07.45-08.00	59	0	163	28	0	8	90	5	269
08.00-08.15	53	0	126	30	0	12	67	4	206
08.15-08.30	53	0	120	30	0	18	79	4	196
08.30-08.45	61	0	141	26	0	20	85	5	214
08.45-09.00	61	0	136	27	1	17	97	3	188
09.00-09.15	63	1	116	25	0	22	108	7	159
09.15-09.30	59	0	99	34	0	16	100	4	178

Tabel IV. 4 Data volume lalulintas lengan jalan Kranggan (Timur)

BARAT (Jl. TRANSYOGO ke CILEUNGSI)									
WAKTU	KENDARAAN (JAM)								
	KIRI (LT)			LURUS (ST)			KANAN (RT)		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC
06.30-06.45	53	2	292	137	0	491	41	0	143
06.45-07.00	61	0	283	93	0	472	32	0	207
07.00-07.15	59	1	288	131	1	497	30	0	321
07.15-07.30	54	0	268	122	2	502	42	0	314
07.30-07.45	66	0	214	112	0	597	58	1	387
07.45-08.00	59	0	191	110	0	503	52	1	367
08.00-08.15	45	0	138	115	1	494	41	0	372
08.15-08.30	46	0	148	139	0	605	52	0	423
08.30-08.45	73	0	165	132	2	537	47	0	473
08.45-09.00	36	0	131	143	0	582	44	1	488
09.00-09.15	53	0	141	140	0	487	36	0	496
09.15-09.30	48	1	149	132	1	570	45	1	455

Tabel IV. 5 Data volume lalulintas lengan jalan Kranggan (Barat)

UTARA (Jalan Raya KRANGGAN)									
WAKTU	KENDARAAN (JAM)								
	KIRI (LT)			LURUS (ST)			KANAN (RT)		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC
06.30-06.45	34	0	36	5	6	2	31	0	165
06.45-07.00	33	1	70	5	4	1	46	0	155
07.00-07.15	36	1	99	10	5	3	60	1	208
07.15-07.30	45	1	140	7	5	2	48	1	222
07.30-07.45	36	2	186	5	2	3	38	0	174
07.45-08.00	44	2	222	8	3	5	61	0	181
08.00-08.15	53	4	207	9	2	2	53	0	215
08.15-08.30	47	5	240	10	4	1	53	1	159
08.30-08.45	50	5	257	10	3	2	92	1	219
08.45-09.00	49	5	247	10	4	4	97	1	233
09.00-09.15	45	5	221	9	3	4	111	0	236
09.15-09.30	47	5	251	12	3	10	94	1	221

Sedangkan hasil observasi dan penghitungan lalulintas untuk volume lalulintas setelah adanya jalan tol dilaksanakan pada bulan Maret - April 2021 dan hasilnya disajikan dalam table IV.6, IV.7, IV.8, IV.9.

Tabel IV. 6 Data volume lalulintas lengan jalan Kranggan (utara) ada jalan tol

UTARA (Jalan Raya KRANGGAN)									
WAKTU	KENDARAAN (JAM)								
	KIRI (LT)			LURUS (ST)			KANAN (RT)		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC
06.30-06.45	27	2	29	2	3	0	22	2	130
06.45-07.00	28	2	57	3	2	0	36	1	122
07.00-07.15	30	1	81	8	3	2	46	2	164
07.15-07.30	38	3	114	4	3	1	38	0	177
07.30-07.45	30	3	151	3	1	1	28	2	138
07.45-08.00	37	2	178	5	2	4	46	2	144
08.00-08.15	44	3	167	6	1	0	41	0	170
08.15-08.30	38	6	194	6	1	1	40	1	126
08.30-08.45	42	6	206	7	2	1	72	1	174
08.45-09.00	41	6	199	6	2	2	75	0	185
09.00-09.15	36	5	177	6	1	3	87	0	188
09.15-09.30	39	6	202	9	2	7	74	2	175

Tabel IV. 7 Data volume lalu lintas dengan jalan Leuwintang (selatan, jalan tol)

SELATAN (JL. KALIMANGGIS)									
WAKTU	KENDARAAN (JAM)								
	KIRI (LT)			LURUS (ST)			KANAN (RT)		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC
06.30-06.45	18	2	66	5	0	4	24	1	171
06.45-07.00	26	0	67	6	1	5	25	0	223
07.00-07.15	34	2	84	10	0	6	47	1	164
07.15-07.30	33	2	100	19	2	4	34	5	231
07.30-07.45	42	2	109	19	2	12	48	7	251
07.45-08.00	49	2	132	20	2	4	71	3	267
08.00-08.15	42	1	101	22	2	8	53	3	205
08.15-08.30	43	2	97	23	1	14	63	4	196
08.30-08.45	51	1	114	18	1	14	66	5	213
08.45-09.00	51	2	110	20	1	13	75	2	186
09.00-09.15	53	2	94	18	0	16	85	7	157
09.15-09.30	47	2	80	26	2	12	79	4	176

Tabel IV. 8 Data volume lalu lintas jalan Transyogi ke Jakarta (barat, jalan tol)

TIMUR (JL. TRANSYOGI ke JAKARTA)									
WAKTU	KENDARAAN (JAM)								
	KIRI (LT)			LURUS (ST)			KANAN (RT)		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC
06.30-06.45	19	1	68	26	1	124	15	2	81
06.45-07.00	26	0	66	32	0	95	17	2	77
07.00-07.15	34	2	83	27	2	118	29	1	103
07.15-07.30	33	2	101	41	1	140	39	1	110
07.30-07.45	42	1	110	32	0	134	23	1	85
07.45-08.00	48	0	132	38	0	130	23	1	88
08.00-08.15	43	2	102	50	1	181	30	1	107
08.15-08.30	43	2	98	33	0	142	26	2	79
08.30-08.45	50	2	113	60	2	204	37	1	108
08.45-09.00	50	1	109	58	1	221	36	0	115
09.00-09.15	53	2	93	57	2	152	35	1	116
09.15-09.30	47	0	80	28	2	266	38	1	109

Tabel IV. 9 Data volume lalu lintas dengan jalan Transyogi dari (Barat, jalan tol)

BARAT (JL. TRANSYOGO ke CILEUNGS)									
WAKTU	KENDARAAN (JAM)								
	KIRI (LT)			LURUS (ST)			KANAN (RT)		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC
06.30-06.45	55	4	293	136	0	490	39	1	141
06.45-07.00	64	0	285	90	0	472	31	1	207
07.00-07.15	61	1	289	130	0	496	30	1	321
07.15-07.30	55	2	271	121	0	501	40	3	311
07.30-07.45	68	3	214	111	0	595	56	1	386
07.45-08.00	59	1	192	108	0	501	51	1	367
08.00-08.15	46	3	138	112	0	493	40	2	372
08.15-08.30	48	2	148	137	0	603	50	2	422
08.30-08.45	74	3	167	132	0	536	47	1	473
08.45-09.00	38	2	133	142	0	579	43	1	488
09.00-09.15	54	3	142	138	0	484	36	3	494
09.15-09.30	50	4	152	131	1	568	45	2	453

Data hasil pengukuran waktu siklus simpang 4Kranggan disajikan Gambar 4.3



Gambar IV. 3 Data hasil pengukuran waktu siklus simpang 4 Kranggan

Dengan total waktu siklus = $134+3+4+36+27 = 204$ detik

Data geometrik yang terkait dengan kapasitas simpang disajikan di table IV. 10

Tabel IV. 10 geometrik simpang lebar jalan masuk dan keluar

Lokasi	WLT (m)	WA (m)	Wmasuk (m)	We (m)	Wkeluar (m)	We Riil (m)
Jl. Raya Kalimantan	0	3,5	3,5	3,5	7	3,5
Jl. Raya Kranggan	0	7,9	6,5	7,9	3,5	3,5
Jl. Trans Yogi Barat	0	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Jl. Trans Yogi Timur	0	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5

Dari data yang didapatkan di lapangan untuk faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs}) yang sudah disesuaikan dengan data lapangan sebagai berikut :

Tabel IV. 11 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

Lokasi	Penduduk	F_{cs}
Jl. Raya Kalimantan	2.626.000	1,05
Jl. Raya Kranggan		1,05
Jl. Trans Yogi Barat		1,05
Jl. Trans Yogi Timur		1,05

Sumber : LPS, 2021

Dari data yang didapatkan di lapangan, rasio untuk kendaraan tidak bermotor adalah 0,176 sesuai dengan tabel IV.12 dan didapatkan hambatan samping yang tinggi, sehingga untuk faktor penyesuaian hambatan samping (F_{sf}) adalah sebagai berikut :

Tabel IV. 12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Fsf)

Lokasi	Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Fsf
Jl. Raya Kalimantan	Komersial	Tinggi	0,85
Jl. Raya Kranggan		Tinggi	0,85
Jl. Trans Yogi Barat		Tinggi	0,85
Jl. Trans Yogi Timur		Tinggi	0,85

Sumber : Survey Lapangan, 2021

Dari data yang didapatkan di lapangan yang merujuk ke Tabel IV. 13, faktor gradien (Fg) didapatkan sebagai berikut :

Tabel IV. 13 Faktor Gradien (Fg)

Lokasi	Lingkungan Jalan	Fg
Jl. Raya Kalimantan	0	1
Jl. Raya Kranggan	-4	1,02
Jl. Trans Yogi Barat	2	0,98
Jl. Trans Yogi Timur	2	0,98

Sumber : Survey Lapangan, 2021

Dari data yang didapatkan di lapangan yang merujuk ke Tabel IV.14, faktor penyesuaian parkir (Fp) didapatkan sebagai berikut :

Tabel IV. 14 Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Lokasi	Lp (m)	WA (m)	Fp
Jl. Raya Kalimantan	30	3,5	0,76
Jl. Raya Kranggan	25	7,9	0,84
Jl. Trans Yogi Barat	15	10,5	0,88
Jl. Trans Yogi Timur	15	10,5	0,88

Sumber : Survey Lapangan, 2021

Dari data yang didapatkan di lapangan yang merujuk ke Tabel IV. 15, faktor penyesuaian belok kanan (Frt) didapatkan sebagai berikut :

Tabel IV. 15 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)

Lokasi	Prt	Frt
Jl. Raya Kalimanggis	0,2	1,05
Jl. Raya Kranggan	0,3	1,08
Jl. Trans Yogi Barat	0,3	1,08
Jl. Trans Yogi Timur	0,31	1,08

Sumber : Survey Lapangan, 2021

Dari data yang didapatkan di lapangan yang merujuk ke Tabel IV. 16, faktor penyesuaian belok kiri (Flt) didapatkan sebagai berikut :

Tabel IV. 16 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)

Lokasi	Plt	Flt
Jl. Raya Kalimanggis	0,37	0,94
Jl. Raya Kranggan	0,3	0,95
Jl. Trans Yogi Barat	0,37	0,94
Jl. Trans Yogi Timur	0,33	0,95

Sumber : Survey Lapangan, 2020

IV.2. Kinerja simpang 4 Kranggan sebelum adanya pintu tol Jatikarya

Analisis volume lalu lintas Volume Lalu lintas Jalan Transyogi untuk evaluasi jam puncak sebagai penentu kinerja simpang. Data volume lalu lintas puncak disajikan table IV.17

Tabel IV. 17 Volume lalulintas puncak

Waktu	Arus (SMP)												Total
	Utara			Timur			Selatan			Barat			
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	
06.30-07.30	220.9	54.6	337.6	207.4	288.3	208.4	207.4	67.8	343.5	457.1	879.3	342	3614.3
06.45-07.45	255.5	49.6	346.4	248.2	298.9	221.5	248.2	85.5	402	451.9	875.5	409.1	3892.3
07.00-08.00	298.2	52.1	366.6	294.4	313.5	233.1	294.4	103.7	470.2	431.5	898.7	462.4	4218.8
07.15-08.15	340.7	47	359.7	312	360.1	235.9	312	116.6	487	386.2	882.1	483.6	4322.9
07.30-08.30	367.9	48.5	352.1	325	352.8	213.1	325	123.6	512.5	354.2	917.1	515.4	4407.2
07.45-08.45	400	54.6	416.4	336	404.2	234.7	336	125.6	521.4	351.4	927.7	520.3	4628.3
08.00-09.00	413.9	57.7	464.1	332.6	452.6	254.9	332.6	127.7	509.6	316.4	976.5	536.5	4775.1
08.15-09.15	410	59.4	526.3	341.9	451.1	261.6	341.9	124.7	545.1	325	998.8	556.3	4942.1
08.30-09.30	412.2	61.9	579.7	343.7	472.3	281.1	343.7	128.3	562.5	328.5	986.1	557	5057
TOTAL	3119.3	485.4	3748.9	2741.2	3393.8	2144.3	2741.2	1003.5	4353.8	3402.2	8341.8	4382.6	39858
Q saat SURVAI	7353.6			8279.3			8098.5			16126.6			
Q _{mv}	641.6			753.4			690.8			1543.1			

Kemudian dari data - data diatas dapat kita hitungkan bahwa arus jenuh (S) untuk seluruh lengan pada simpang 4 Kranggan. Dengan rumus sebagai berikut :

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \text{ (smp/jam)}$$

Hasil perhitungan disajikan pada table IV.18

Tabel IV. 18 Arus Jenuh (S)

Pendekat	We	S _o	FAKTOR PENYELESAIAN							S
	(meter)	(smp/jam)	F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}	(smp/jam)	
U	7	4200	1	0.94	1	1	1.13	0.93	4168	
S	3.5	2100	1	0.93	1	0.97	1.14	0.95	2042	
T	10.5	6300	1	0.94	1	0.83	1.07	0.95	4968	
B	10.5	6300	1	0.94	1	0.89	1.07	0.97	5453	

Selanjutnya dapat dihitung kapasitas dan derajat kejenuhan dan hasilnya disajikan dalam table IV.19.

Tabel IV. 19 Hasil perhitungan derajat Kejenuhan

Pendekat	S	Q	Rasio Arus	Rasio Fase	Intergreen (detik)		LTI	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus (c)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	FR=Q/S	PR	Kuning	Merah Semua	(detik)	(detik)	(Detik)	smp/jam	
Utara	4168	642	0,154	0,228	3	4	7	27	141	798,10	0,80
Selatan	2042	691	0,338	0,500	3	4	7	46	141	666,27	1,04
Timur	4968	753	0,152	0,224	3	4	7	134	141	4721,68	0,16
Barat	5453	1543	0,283	0,418	3	4	7	134	141	5181,82	0,30

Kemudian panjang antrian dihitung dan hasilnya disajikan dalam tabel IV.20 dan untuk kendaraan terhenti disajikan dalam tabel IV.21.

Tabel IV. 20 Hasil hitungan panjang antrian

Rasio Hijau	NQ1	NQ2	NQ total	NQ max	Panjang Antrian (QL)
g/c	(smp)	(smp)	(smp)	(smp)	(m)
0,191	1,53	24,0	25,6	35,8	102,23
0,326	21	27,6	48,5	67,9	387,82
0,950	12,00	1,7	13,7	19,2	36,60
0,950	17,00	4,2	21,2	29,7	56,49

Tabel IV. 21 Hasil perhitungan jumlah kendaraan terhenti

Angka Henti (NS)	Jumlah Kendaraan Henti		Tundaan Rata-rata	Tundaan Geometri	Q	Tundaan Total (D)
(stop/smp)	Nsv (smp/jam)	A	DT (smp/jam)	(det/smp)	smp/jam	(det/smp)
0,91	587,30	0,39	61,36	3,77	642	65,13
1,61	1113,95	0,34	161,39	5,78	691	167,17
0,42	315,40	0,00	9,35	1,97	753	11,33
0,32	486,79	0,00	12,05	1,50	1543,00	13,55

Kinerja simpang 4 Kranggan secara keseluruhan adalah termasuk dalam kategori – E , yang dihitung dengan perbandingan antara Jumlah perkalian jumlah kendaraan (Quantity) x waktu tundaan (Delay) dibagi dengan total volume kendaraan dan hasilnya disajikan dalam table IV.22

Tabel IV. 22 Kinerja Simpang 4 Kranggan

Q	Tundaan Total (D)		Tundaan Simpang	Tingkat
smp/jam	(det/smp)	Q x D	(det/smp)	Pelayanan Simpang
642	65,13	41.815	51,47	E
691	167,17	115.516		
753	11,33	8.530		
1543,00	13,55	20.908		
		186.770		

IV.3. Kinerja simpang 4 Kranggan sesudah adanya pintu tol Jatikarya

Analisis volume lalu lintas Volume Lalu lintas Jalan Transyogi untuk evaluasi jam puncak sebagai penentu kinerja simpang. Data volume lalu lintas puncak disajikan table IV.23

Tabel IV. 23 Volume lalu lintas puncak

Waktu	Arus (SMP)												Total
	Utara			Timur			Selatan			Barat			
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	
06.30-07.30	189.6	31.9	267.1	182.1	226.6	182	182.2	47.7	296.9	382	1680	343.8	4011.9
06.45-07.45	218.3	30.5	274.7	213.5	233.3	189.5	214.8	65.9	344.7	362	1778	409.8	4335
07.00-08.00	251.5	33.3	290.4	248.7	246.3	196.4	253.4	81	403.4	376	1817	461.8	4659.2
07.15-08.15	285.3	28.3	284	261.5	280.6	198.2	263.5	96	420.2	362	1822	483.3	4784.9
07.30-08.30	305.2	27.7	277.1	270.9	271.7	180.3	272.9	100.7	440.9	375	1911	514.2	4947.6
07.45-08.45	332.1	33	327	280.8	316.3	198.9	281.6	98.8	448.7	392	1857	522.6	5088.8
08.00-09.00	345.5	33.6	361.6	279.5	355.8	216	279.2	99.3	435.2	420	1912	538.8	5276.5
08.15-09.15	342.1	34.2	411.2	287.7	358.3	222.8	290.1	94.3	462.8	440	1902	560.5	5406
08.30-09.30	344.7	39.7	406.3	285.5	300.7	239.5	290.7	98.2	434.8	435	1471	511.7	4857.8
TOTAL	2614.3	292.2	2899.4	2310.2	2589.6	1823.6	2328.4	781.9	3687.6	3544	16150	4346.5	43367.7
Q saat SURVAI	5805.9			6723.4			6797.9			24040.5			
Qmv	446			540.2			533			1982.7			

Kemudian dari data - data diatas dapat kita hitungkan bahwa arus jenuh (S) untuk seluruh lengan pada simpang 4 Kranggan. Dengan rumus sebagai berikut :

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \text{ (smp/jam)}$$

Hasil perhitungan disajikan pada table IV.24

Tabel IV. 24 Arus Jenuh (S)

Pendekat	We	So	FAKTOR PENYELESAIAN							S
	(meter)	(smp/jam)	F_{CS}	F_{SF}	F_G	F_P	F_{RT}	F_{LT}	(smp/jam)	
U	7	4200	1	0.94	1	1	1.13	0.93	4168	
S	3.5	2100	1	0.93	1	0.97	1.14	0.95	2042	
T	10.5	6300	1	0.94	1	0.83	1.07	0.95	4968	
B	10.5	6300	1	0.94	1	0.89	1.07	0.97	5453	

Selanjutnya dapat dihitung kapasitas dan derajat kejenuhan dan hasilnya disajikan dalam table IV.25

Tabel IV. 25 Hasil perhitungan derajat Kejenuhan

Pendekat	S	Q	Rasio Arus	Rasio Fase	Intergreen (detik)		LTI	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus (c)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	FR=Q/S	PR	Kuning	Merah Semua	(detik)	(detik)	(Detik)	smp/jam	
Utara	4168	446	0,107	0,158	3	4	7	27	141	798,10	0,56
Selatan	2042	540,2	0,265	0,391	3	4	7	46	141	666,27	0,81
Timur	4968	533	0,107	0,159	3	4	7	134	141	4721,68	0,11
Barat	5453	1982,7	0,364	0,537	3	4	7	134	141	5181,82	0,38

Kemudian panjang antrian dihitung dan hasilnya disajikan dalam table IV.26 dan untuk kendaraan terhenti disajikan dalam table IV.27.

Tabel IV. 26 Hasil hitungan panjang antrian

Rasio Hijau	NQ1	NQ2	NQ total	NQ max	Panjang Antrian (QL)
g/c	(smp)	(smp)	(smp)	(smp)	(m)
0.191	0.13	15.8	15.9	22.3	63.80
0.326	2	19.4	21.0	29.4	167.87
0.950	5.00	1.2	6.2	8.6	16.43
0.950	4.00	6.1	10.1	14.1	26.82

Tabel IV. 27 Hasil perhitungan jumlah kendaraan terhenti

Angka Henti (NS)	Jumlah Kendaraan Henti		Tundaan Rata-rata	Tundaan Geometri	Q	Tundaan Total (D)
(stop/smp)	Nsv (smp/jam)	A	DT (smp/jam)	(det/smp)	smp/jam	(det/smp)
0.82	366.49	0.37	52.21	3.29	446	55.50
0.89	482.18	0.31	52.17	3.57	540.2	55.74
0.27	141.57	0.00	4.01	1.06	533	5.07
0.12	231.12	0.00	3.05	0.47	1982.70	3.52

Kinerja simpang 4 Kranggan secara keseluruhan adalah termasuk dalam kategori – C , yang dihitung dengan perbandingan antara Jumlah perkalian jumlah kendaraan (Quantity) x waktu tundaan (Delay) dibagi dengan total volume kendaraan dan hasilnya disajikan dalam table IV.28

Tabel IV. 28 Kinerja Simpang 4 Kranggan

Q	Tundaan Total (D)		Tundaan Simpang	Tingkat
smp/jam	(det/smp)	Q x D	(det/smp)	Pelayanan Simpang
446	55,50	24.751	13,72	B
540,2	35,71	19.291		
533	2,06	1.099		
1982,70	1,47	2.907		
		48.048		

IV.4. Kinerja simpang 4 Kranggan setelah adanya pintu tol Jatikarya setelah 10 tahun yang akan datang

Sebelum dapat menganalisis kondisi 10 tahun yang akan datang maka perlu diketahui prediksi pertumbuhan lalu lintas yang dapat digunakan dengan metode yang sering digunakan sebagai berikut :

- a. data volume lalu lintas series
- b. data pertumbuhan penduduk
- c. data pertumbuhan pendapatan PDRB
- d. data kepemilikan kendaraan, dan lain-lain

Dalam penelitian ini digunakan data lalu lintas yang dikumpulkan dan dianalisis dengan statistic. Hasil perhitungan pertumbuhan disajikan dalam table IV. 29

Tabel IV. 29 Hasil prediksi pertumbuhan lalu lintas

JALAN TRANSYOGI arah JAKARTA (NORMAL)			
Tahun	Volume Lalu lintas	SumberData	
2017	18,769	Jurnal Penelitian	
2018	19,360	Kajian ANDALALIN Jatikarya	3.15%
2019	20,769	IRMS PU Bina Marga	7.28%
2020	22,165	Survai Primer DONI	6.72%
2021	23,341	Survai Primer DONI	5.31%
			5.61%
JALAN TRANSYOGI arah CILEUNGSI (OPPOSITE)			
Tahun	Volume Lalu lintas	SumberData	
2017	19,327	Jurnal Penelitian	
2018	20,396	Kajian ANDALALIN Jatikarya	5.53%
2019	21,934	IRMS PU Bina Marga	7.54%
2020	22,812	Survai Primer DONI	4.00%
2021	23,829	Survai Primer DONI	4.46%
			5.38%

Digunakan nilai 5.4 % yang merupakan rata-rata dari kedua pertumbuhan tersebut.

Selanjutnya analisis volume lalu lintas Volume Lalu lintas untuk evaluasi jam puncak sebagai penentu kinerja simpang yang puncak disajikan table IV.30

Tabel IV. 30 Volume lalu lintas puncak

jam puncak RT setelah dikali persentase pertumbuhan kendaraan		10 tahun																
Waktu	Arus (SMP)												Total					
	Utara			Timur			Selatan			Barat								
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT						
06.30-07.30	320	54	451	308	383	307	308	81	502	645	2838	581	6778					
06.45-07.45	369	52	464	361	394	320	363	111	582	612	3004	692	7324					
07.00-08.00	425	56	491	420	416	332	428	137	681	635	3070	780	7871					
07.15-08.15	482	48	480	442	474	335	445	162	710	612	3078	816	8084					
07.30-08.30	516	47	468	458	459	305	461	170	745	633	3228	869	8359					
07.45-08.45	561	56	552	474	534	336	476	167	758	662	3137	883	8596					
08.00-09.00	584	57	611	472	601	365	472	168	735	710	3230	910	8915					
08.15-09.15	578	58	695	486	605	376	490	159	782	743	3213	947	9132					
08.30-09.30	582	67	686	482	508	405	491	166	735	735	2485	864	8206					
TOTAL	4417	495	4898	3903	4374	3081	3934	1321	6230	5987	27283	7342	73265					
Q saat SURVAI	9810		11358			11485			40612									
Q _{mv}	753		913			901			3349									

Kemudian dari data - data diatas dapat kita hitung bahwa arus jenuh (S) untuk seluruh lengan pada simpang 4 Kranggan. Dengan rumus sebagai berikut :

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \text{ (smp/jam)}$$

Hasil perhitungan disajikan pada table IV.31

Tabel IV. 31 Arus Jenuh (S)

Pendekat	We	So	FAKTOR PENYELESAIAN						S
	(meter)	(smp/jam)	F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}	(smp/jam)
U	7	4200	1	0.94	1	1	1.13	0.93	4168
S	3.5	2100	1	0.93	1	0.97	1.14	0.95	2042
T	10.5	6300	1	0.94	1	0.83	1.07	0.95	4968
B	10.5	6300	1	0.94	1	0.89	1.07	0.97	5453

Kapasitas dan derajat kejenuhan dan hasilnya disajikan dalam table IV.32.

Tabel IV. 32 Hasil perhitungan derajat Kejenuhan

Pendekat	S	Q	Rasio Arus	Rasio Fase	Intergreen (detik)		LTI	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus (c)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	FR=Q/S	PR	Kuning	Merah Semua	(detik)	(detik)	(Detik)	smp/jam	
Utara	4168	753	0,181	0,267	3	4	7	27	141	798,10	0,94
Selatan	2042	913	0,447	0,661	3	4	7	46	141	666,27	1,37
Timur	4968	901	0,181	0,268	3	4	7	134	141	4721,68	0,19
Barat	5453	3349	0,614	0,908	3	4	7	134	141	5181,82	0,65

Kemudian panjang antrian dihitung dan hasilnya disajikan dalam table IV.33 dan untuk kendaraan terhenti disajikan dalam table IV.34.

Tabel IV. 33 Hasil hitungan panjang antrian

Rasio Hijau	NQ1	NQ2	NQ total	NQ max	Panjang Antrian (QL)
g/c	(smp)	(smp)	(smp)	(smp)	(m)
0.191	6.16	29.1	35.3	49.4	141.07
0.326	126	43.6	169.2	236.9	1353.94
0.950	1.00	2.1	3.1	4.4	8.37
0.950	0.41	16.9	17.3	24.2	46.11

Tabel IV. 34 Hasil perhitungan jumlah kendaraan terhenti

Angka Henti (NS)	Jumlah Kendaraan Henti		Tundaan Rata-rata	Tundaan Geometri	Q	Tundaan Total (D)
(stop/smp)	Nsv (smp/jam)	A	DT (smp/jam)	(det/smp)	smp/jam	(det/smp)
1.08	810.39	0.40	84.05	4.30	753	88.36
4.26	3888.99	0.41	736.90	17.04	913	753.94
0.08	72.15	0.00	0.00	0.32	901	0.32
0.12	397.37	0.00	0.74	0.47	3349.00	1.21

Kinerja simpang 4 Kranggan secara keseluruhan adalah termasuk dalam kategori – C , yang dihitung dengan perbandingan antara Jumlah perkalian jumlah kendaraan (Quantity) x waktu tundaan (Delay) dibagi dengan total volume kendaraan dan hasilnya disajikan dalam table IV.35

Tabel IV. 35 Kinerja Simpang 4 Kranggan

Q	Tundaan Total (D)		Tundaan Simpang	Tingkat
smp/jam	(det/smp)	Q x D	(det/smp)	Pelayanan Simpang
753	88,36	66.532	128,33	F
913	753,94	688.348		
901	0,32	289		
3349,00	1,21	4.060		
		759.228		

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan perilaku lalu lintas, diperoleh keadaan dilapangan yang akan dijabarkan sebagai berikut :

1. Volume jam puncak sebelum adanya tol adalah 5057 smp/jam, sedangkan pada saat sudah ada jalan tol volume jam puncak 5287 smp/jam terjadi perubahan ritme arus kendaraan.
2. Sebelum adanya pintu tol Jatikarya diketahui bahwa **derajat kejenuhan** untuk pendekat utara dan Barat adalah 0,80, 1,04 ($ds > 0,75$; jenuh), sedangkan pendekat Selatan, Timur menghasilkan derajat kejenuhan (ds) masing –masing sebesar 0,16, 0,30 ($ds < 0,75$; tidak jenuh). **Panjang antrian** tertinggi 387,82 m pada pendekat selatan, **Tundaan** rata – rata simpang yang dihasilkan adalah 51,47 det/smp dan masuk **tingkat pelayanan simpang (LOS)** dengan tingkat E (40 – 60 det/smp). Hal ini menunjukkan masih cukup bagus pada saat ini karena masih dibawah ambang batas tingkat pelayanan.
3. Sesudah adanya pintu tol Jatikarya diketahui bahwa **derajat kejenuhan** untuk pendekat Selatan adalah 0,81 ($ds > 0,75$; jenuh), sedangkan pendekat Utara, Timur dan Barat menghasilkan derajat kejenuhan (ds) masing –masing sebesar 0,56, 0,11, 0,38 ($ds < 0,75$; tidak jenuh). **Panjang antrian** tertinggi 167,87 m pada pendekat selatan, **Tundaan** rata – rata simpang yang dihasilkan adalah 13,72 det/smp dan masuk **tingkat pelayanan simpang (LOS)** dengan tingkat B (5 – 15 det/smp). Hal ini menunjukkan masih cukup bagus pada saat ini karena masih dibawah ambang batas tingkat pelayanan, dan pergerakan arus lalulintas berpindah ke jalan tol.
4. Pada kondisi lalulintas 10 tahun yang akan datang kinerja simpang sudah sangat buruk, diketahui bahwa **derajat kejenuhan** untuk pendekat utara dan Selatan adalah 0,94, 1,37 ($ds > 0,75$; jenuh), sedangkan pendekat Timur dan Barat menghasilkan derajat kejenuhan (ds) masing –masing sebesar 0,19, 0,65 ($ds < 0,75$; tidak jenuh). **Panjang antrian** tertinggi 1353,94 m pada pendekat selatan, **Tundaan** rata – rata simpang yang dihasilkan adalah

128,33 det/smp dan masuk **tingkat pelayanan simpang (LOS)** dengan tingkat F (>60 det/smp). Hal ini menunjukkan perlu dibuat menjadi simpang tak sebidang karena dengan penanganan geometrik tidak bisa memenuhi beban lalu lintas karena lahan yang sangat terbatas.

V.2. Saran

Dari observasi dan kesimpulan yang didapat simpang bersinyal empat lengan Jalan Raya Kranggan - Cibubur ada langkah yang bisa dilakukan untuk mengurangi masalah kemacetan sebagai berikut:

Pembuatan Flyover (Jalan Layang)

Optimasi kinerja dilakukan dengan cara membuat Flyover (Jalan Layang) di Jl. Trans Yogi Timur ke Barat maupun sebaliknya, dan tidak untuk Jl. Raya Kranggan dan Jl. Raya Kalimanggis tidak diberi perlakuan apapun.

Cara ini adalah mengurangi beban lalu lintas di Jalan Trans Yogi Timur dan Barat yang lurus yaitu melewati Flyover (Jalan Layang) sehingga tidak perlu menunggu lampu merah hanya untuk lurus saja. Hasilnya persimpangan yang tadinya berada di grade F bisa dioptimalisasikan menjadi grade B.

DAFTAR PUSTAKA

1. _____, **2019, “Statistik Transportasi Darat di Indonesia”**, Biro Pusat Statistik
2. Alamsyah, Alik Ansyori, **2019 , “Rekayasa Lalulintas edisi baru. ”**, UMM press, Surabaya
3. Anonim, **“Perencanaan Teknis Analisis Dampak Lalu Lintas di kawasan Perkotaan”**, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
4. Anonim, 1996, **”Seminar Perencanaan Transportasi”**, Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat, ITB Bekerja sama dengan KBK Rekayasa Transportasi, ITB, Bandung.
5. Anonim, 1997, **“Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)”**, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
6. Anonim, 2017, **“Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)”**, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
7. Black, J.A. and Blunden,W.R., 1984, **“The Land Use/Transport System”**, Pergamos Press, Australia.
8. Djamal, I dan Abimanyu, U, 1993, **“Pengaruh Pemanfaatan Gedung Tinggi terhadap Dampak Lalu Lintas”**, Bahan Seminar Dampak pemanfaatan Intensitas lahan gedung tinggi/Superblok di Jakarta terhadap lalu lintas disekitarnya, Universitas Taruma Negara bekerja sama dengan Pemerintah DKI Jakarta.
9. Hobbs, F.D, 1995, **“Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas”** Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

10. Leksmono , S.P., 2019, “Rekayasa Lalulintas Edisi 3”, Pt. Indeks, Jakarta
11. Morlok,E.K.,1995, “**Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi**”, Erlangga, Jakarta.
12. Munawar, 2015, “**Manajemen Lalulintas Perkotaan**”, UGM press,
13. Murwono, D, 2003, “**Perencanaan Lingkungan Transportasi**”, Bahan Kuliah, Magister Sistem dan Teknik Transportasi, UGM, Yogyakarta.
14. Nasution, 2005, ”**Manajemen Transportasi**”, Ghalia Indonesia.
15. Ridiyanto, 2014 , “ **Rekayasa dan Manajemen Lalulintas**”, PT. Leutika Nouvalitera
16. Salter, R.J, 1989, “**Highway Traffic Analysis and Design**”, Second Edition, Mac Millan Education, Ltd, London.
17. Sugiono, 2002, “**Statistik Untuk Penelitian**”, Penerbit CV. Alfabeta, Bandung.
18. Syahidin, 2005, “**Analisis Dampak Lalu – Lintas Akibat Pengoperasian Mal Jogjatronik Yogyakarta**”, *Tesis Magister*, Teknik Transportasi, Program Studi Sistem dan Teknik Transportasi, UGM, Yogyakarta.
19. Tamin, O.Z, 2008, ”**Perencanaan dan Pemodelan Transportasi**”, ITB, Bandung.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA DIRI

Nama : Doni Haidar Nur
Tempat/Tgl. Lahir : Jakarta, 04 Desember 1994
Kebangsaan : Indonesia
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Agama : Islam
Alamat : Jalan Cendrawasih 2 no.24
Cengkareng, Jakarta Barat 11730

PENDIDIKAN FORMAL

SD : SDN 05 Jakarta (2007)
SMP : SMP Abdi Negara Bekasi (2011)
SMK : SMK Yadika 3 Jakarta (2014)
Perguruan Tinggi : Teknik Sipil – S1 Universitas Jayabaya 2015 - 2019

Demikianlah daftar riwayat hidup ini penulis buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 22 Agustus 2021

Penulis,



Doni Haidar Nur

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Doni Haidar Nur
Tempat/Tgl. Lahir : Jakarta, 04 Desember 1994
NPM : 195106006
Program Studi : Magister Teknik Sipil (S-2)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa keaslian isi Tesis ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Apabila di kemudian hari ternyata yang saya susun ini tidak asli, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan ijazah Sarjana Strata Dua dari Universitas Tama Jagakarsa.

Jakarta, 22 Agustus 2021

Yang menyatakan



Doni Haidar Nur