

**ANALISA OPERASIONAL LAMPU LALU LINTAS
(TRAFFIC LIGHT) TERHADAP KELANCARAN
ARUS LALU LINTAS
(STUDI KASUS)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan
Ujian Sarjana**

Oleh :

**HARYANTO
NIM : 06.811.0003**



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2007**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**ANALISA OPERASIONAL LAMPU LALU LINTAS
(TRAFFIC LIGHT) TERHADAP KELANCARAN
ARUS LALU LINTAS
(STUDI KASUS)**

**TUGAS AKHIR
Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan
Ujian Sarjana.**

Oleh:

HARYANTO
06.811.0003

Disetujui :

Pembimbing I,

(Ir. Rio Ritha Sembiring)

Pembimbing II,

(Ir. Nuril Mahda Rangkuti)

Mengetahui :

Dekan
(Drs. Dada Randan, M. Eng, MSc)

Ka. Program Studi,
(Ir. H. Edy Hermanto)

Tanggal Lulus:

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

RINGKASAN

Masalah kemacetan lalu lintas merupakan masalah yang sangat penting diperhatikan dalam beroperasinya suatu jalan raya. Dalam penanganan masalah kemacetan ini perlu diadakan survey dan analisa sebab-sebab terjadinya kemacetan. Hal-hal yang dapat menyebabkan kemacetan antara lain adalah bertambahnya volume lalu lintas sementara daya tampung dan pendukung tidak dapat memenuhi permintaan yang ada.

Untuk mengetahui suatu gambaran pengaruh operasional Traffic Light terhadap volume lalu lintas kendaraan yang akan melintasinya, dan juga agar dapat menentukan letak kemacetan dan pertundaan yang terjadi pada ruas jalan persimpangan Pasar Sukaramai maka penulis mengadakan penelitian selama 3 hari. Setelah data-data diperoleh dan telah diadakan perhitungan (pembahasan), maka diperoleh kesimpulan :

Tingkat pelayanan dari Traffic Light yang terpasang pada persimpangan Pasar Sukaramai mampu melayani volume kendaraan yang melintasi sehingga memperlihatkan tingkat kemajuan persimpangan yang baik.

Dari hasil kesimpulan di atas dapat diketahui bahwa pertundaan yang terjadi menunjukkan tingkat pertundaan yang ada pada setiap ruas jalan. Hal ini menunjukkan Traffic Light yang terpasang cukup.

ABSTRACT

Traffic jam is an important issue of a road traffic. In order to solve this problem, it is necessary to hold survey and analysis of traffic jam causal factors. There are anything cause the traffic jam i.e the increasing of traffic volume while the capacity and support of available road is not sufficient.

In order to know the influence of traffic light operational on the traffic volume and in order to determine the position of traffic jam and postponement of traffic on the cross of Pasar Sukaramai, the writer hold a research during 3 days. After to collect the required data and to the analysis, there are any conclusion : the service rate of traffic light on the cross road of Pasar Sukaramai can serve the volume of vehicles and to increase the improvement the road.

Based on the conclusion, the postponement indicted the postponement level in each road by the installed traffic light.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB I : PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan.....	2
I.3 Permasalahan.....	2
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Metode Penulisan.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Umum.....	5
II.2 Konsep Kapasitas dan Tingkat Pelayanan.....	7
II.2.1 Kapasitas (<i>Capacity</i>)	7
II.2.2 Tingkat Pelayanan.....	11
II.3 Tipe-tipe Fasilitas	14
II.4 Tinjauan Operasional Persimpangan	15
II.4.1 Lalu Lintas Persimpangan.....	15
II.4.2 Daya Guna Traffic Light.....	19

II.4.3	Pengaturan Waktu <i>Traffic Light</i>	20
II.4.4	Parameter-parameter Pengaturan <i>Traffic Light</i>	22
II.4.5	Lalu Lintas Harian Masing-masing	26
II.4.6	Volume Lalu Lintas.....	27
II.4.7	Pertundaan	30
BAB III :	PENGUMPULAN DATA	31
III.1	Pemilihan Lokasi Survey	31
III.2	Pengumpulan Data di Lapangan	31
BAB IV :	PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA	34
IV.1	Menghitung Volume Lalu Lintas Kendaraan.....	34
IV.2	Mencari Nilai PHF (Faktor Jalan Puncak)	42
IV.3	Menghitung Kapasitas dan Tundaan.....	52
IV.4	Tinjauan Analisa Tingkat Pelayanan dari Traffic Light pada Persimpangan.....	59
BAB V :	KESIMPULAN DAN SARAN	61
V.1	Kesimpulan	61
V.2	Saran-saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN		

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Transportasi merupakan sarana untuk mempersatukan pola pergerakan penduduk baik secara regional maupun lokal. Di Kota Medan dirasakan secara nyata bahwa prasarana transportasi ini memberikan arah pengembangan daerah perkotaan.

Di dalam pemenuhan tingkat sosial ekonomi masyarakat, telah dirasakan terjadi pemusatan transportasi lalu lintas kendaraan di wilayah Kota Medan. Di mana segala jenis kendaraan bermotor maupun tidak bermotor berbaur menjadi satu sehingga dapat menimbulkan kesendatan dikarenakan masih banyaknya kendaraan yang tidak bermotor melintas jalan tersebut, terutama pada jam sibuk seperti pada pagi hari disaat segala aktivitas masyarakat baru dimulai, juga pada siang hari waktu istirahat dan para pelajar pulang serta pada sore hari segala aktivitas masyarakat berakhir.

Keadaan ini juga terjadi pada persimpangan Sukaramai dimana pada ruas jalan persimpangan Sukaramai banyak terdapat kendaraan truk melintas/ruas-ruas jalan tersebut, sehingga menimbulkan kesendatan bagi arus lalu lintas. Sempitnya luas jalan juga merupakan faktor timbulnya pertundaan adalah *Traffic Light* (lampu lalu lintas) pada persimpangan.

Dimana pada ruas jalan persimpangan Sukaramai arus lalu lintas kendaraannya begitu padat dan dapat dirasakan sekali bahwa penggunaan dari fase Traffic Light yang beroperasi masih jauh dari memenuhi untuk melayani dari volume lalu lintas kendaraan yang padat tersebut. Hal ini dapat dilihat terutama pada ruas arah Jl. AR. Hakim, Jl. Aksara dan sebaliknya.

I.2. Tujuan

Adapun maksud penulisan dalam membuat Tugas Akhir dengan judul diatas adalah untuk mengetahui pengaruh operasional *Traffic Light* terhadap volume lalu lintas kendaraan.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan ini adalah untuk mendapatkan gambaran keadaan suatu persimpangan dan juga dapat menentukan dimana letak kesadaran dan juga sebab timbulnya pertundaan pada ruas-ruas jalan persimpangan Sukaramai.

I.3. Permasalahan

Dari situasi dan kondisi lalu lintas pada masing-masing ruas jalan pada persimpangan Sukaramai akibat pengaruh operasional *Traffic Light*, maka disini akan diuraikan beberapa masalah yang timbul :

- a. Jumlah kendaraan yang beroperasi pada masing-masing ruas jalan persimpangan Sukaramai sangat padat, maka pada saat "*peak hour*" (jam-jam sibuk) akan terjadi pengumpulan kendaraan.

- b. Akibat besarnya arus lalu lintas dan sempitnya lebar jalur pada ruas persimpangan Sukaramai maka pada saat lampu merah terjadi tundaan dan antrian panjang (khususnya pada ruas Jl. AR. Hakim ke Jl. Aksara dan sebaliknya).
- c. Karena seringnya kendaraan truk yang melintasi ruas jalan tersebut, maka pada saat lampu hijau terjadi kecepatan kendaraan menjadi lambat.

I.4. Batasan Masalah

Untuk mencapai maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini dan kompleksnya permasalahan yang ada. Maka penulis dalam hal ini membatasi permasalahan terhadap kasus pada persimpangan Sukaramai sebagai berikut :

- a. Berapa besar pengaruh operasional *Traffic Light* pada ruas jalan di persimpangan Sukaramai tersebut terhadap arus lalu lintas kendaraan yang melintasinya khususnya pada pengaturan dan penentuan phase *Traffic Light* yang terpasang.

Berapa besar kapasitas pertundaan yang terjadi pada masing-masing ruas jalan persimpangan Sukaramai dikhususkan pada ruas jalan yang terpasang *Traffic Light*.

I.5. Metode Penulisan/Sistematis Penulisan

Metode yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Pengumpulan data

Data-data tersebut mencakup lamanya sinyal lampu (*Traffic Light*) seperti :

- a. Sinyal lampu hijau
- b. Sinyal lampu kuning
- c. Sinyal lampu merah

2. Adapun data selanjutnya yaitu mengukur lebar badan jalan, bahu jalan, trotoar pada lokasi yang dimaksud serta jumlah arus lalu lintas dan banyaknya fase di persimpangan tersebut.

3. Rancangan Analisa

Untuk mengetahui jumlah lalu lintas dari survey yang ada maka digunakan rumus-rumus pertundaan dan kapasitas dari suatu persimpangan.

BAB II

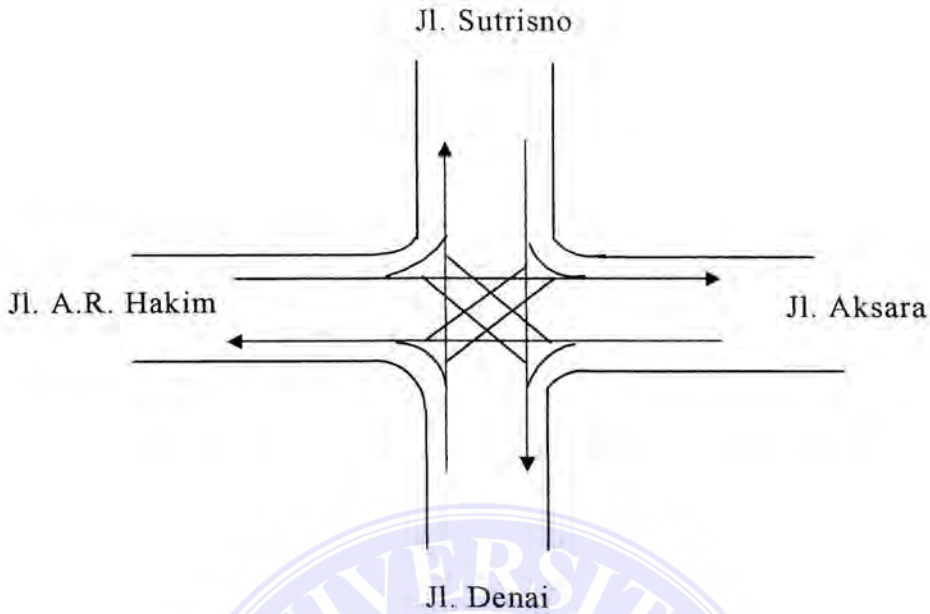
TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Umum

Pengaturan lalu lintas pada persimpangan hal yang paling kritis dalam pergerakan lalu lintas. Pada persimpangan dengan arus lalu lintas diperlukan pengaturan dengan menggunakan *Traffic Light*.

Identifikasi masalah menunjukkan lokasi kemacetan lalu lintas umumnya terletak pada simpang atau titik tertentu yang terletak di sepanjang ruas jalan. Terjadinya kemacetan pada persimpangan disebabkan oleh konflik pergerakan-pergerakan yang membelok dan pengendaliannya. Pada persimpangan terjadi konflik antara kendaraan dengan kendaraan manapun antara kendaraan dengan pejalan kaki, pedagang kaki lima sehingga dapat menimbulkan tundaan, kemacetan dan kecelakaan. Oleh karena itu persimpangan merupakan masalah utama dalam manajemen lalu lintas.

Karena ruas jalan harus digunakan secara bersama-sama maka kapasitas suatu ruas jalan dibatasi oleh kapasitas simpang, akibatnya kapasitas jaringan jalan terutama ditentukan oleh kondisi simpang.



Gambar 2.1. Titik Konflik Pada Persimpangan
Sumber : Hasil Survei Lapangan

Terdapat 32 titik konflik pada suatu persimpangan dengan empat cabang yakni :

- a. 8 titik konflik membelok
- b. 8 titik konflik membaur
- c. 16 titik konflik memotong.

Untuk mengurangi jumlah titik konflik yang ada, dilakukan penilaian lain, waktu pergerakan lalu lintas. Waktu arus pergerakan lalu lintas yang terpisah ini disebut fase. Pengaturan arus lalu lintas dengan fase-fase ini mengurangi titik konflik yang ada sehingga diperoleh pengaturan lalu lintas yang lebih baik untuk menghindari tundaan, kemacetan dan kecelakaan.

II.2. Konsep Kapasitas dan Tingkat Pelayanan

Dalam penganalisaan kapasitas ada suatu dasar yang objektif yaitu perhitungan jumlah maksimum lalu lintas yang dapat ditampung oleh fasilitas yang ada serta bagaimana kualitas operasional fasilitas tersebut di dalam pemeliharaan serta peningkatan fasilitas itu sendiri, yang tentunya akan sangat berguna dikemudian hari. Dalam merencanakan suatu fasilitas dapat kita jumpai suatu fasilitas akan menurunkan fungsinya, jika dipergunakan saat atau mendekati kapasitasnya.

Kriteria operasional dari suatu fasilitas diwujudkan dengan istilah tingkat pelayanan (*level of service*). Setiap tipe fasilitas ditentukan suatu interval dari kondisi operasional, yang dihubungkan dengan jumlah lalu lintas yang mampu ditampung setiap tingkatan.

II.2.1. Kapasitas (*Capacity*)

Kapasitas yang didefinisikan oleh *Highway Capacity Manual* 1985 sebagai jumlah maksimum saat manusia atau kendaraan secara rasional diharapkan dapat melalui suatu titik atau bagian jalur yang seragam atau jalan raya pada jangka waktu tertentu pada kondisi jalan, lalu lintas dan kondisi pengendalian pada saat itu.

Dalam penganalisaan digunakan periode selama 15 menit dengan mempertimbangkan waktu tersebut interval terpendek selama arus yang stabil.

Pada perhitungan kapasitas harus ditetapkan bahwa kondisi lalu lintas dan sistem pengendaliannya tetap. Hal-hal yang terjadi membuat suatu perubahan dari kondisi yang ada mengakibatkan terjadinya perubahan kapasitas pada fasilitas tersebut sangat dianjurkan dalam penentuan kapasitas kondisi perkerasan dan cuaca dalam keadaan baik. Dalam menentukan kapasitas ada beberapa kondisi yang harus diperhitungkan yaitu :

1. Kondisi jalan

Kondisi ini berkaitan dengan karakteristik geometrik suatu jalan antara lain yaitu tipe fasilitas, lingkungan yang terbina, jumlah jalur, lebar jalur, kebebasan lateral, kecepatan rencana, alinement horizontal dan vertikal.

2. Kondisi lalu lintas

Kondisi lalu lintas tergantung pada karakteristik lalu lintas yang menggunakan fasilitas tersebut antara lain yaitu pendistribusian tipe kendaraan, jumlah kendaraan dan pembagian lajur yang ada serta arah distribusi lalu lintas.

3. Kondisi pengendalian

Kondisi ini tergantung pada tipe dan rencana khusus dari alat pengendalian yang terpenting yaitu pengaturan yang ada. Hal yang sangat mempengaruhi ini adalah lokasi, jenis dan waktu phase *Traffic Light* di samping tanda-tanda stop dan yield dari lajur belok.

Kapasitas persimpangan didefinisikan untuk tiap kaki persimpangan adalah perbandingan arus lalu lintas maksimum yang dapat melintasi terus (melewati) persimpangan dibawah kondisi arus lalu lintas yang umum, jalan raya dan kondisi lampu lalu lintas. Perbandingan arus lalu lintas adalah ukuran umumnya atau dirancang untuk periode 15 menit dan kapasitas ditetapkan dalam kendaraan perjam (kpj).

Kondisi lalu lintas adalah termaksud volume lalu lintas pada tiap-tiap kaki persimpangan penyebaran dari gesekan kendaraan (belok ke kiri, terus, belok ke kanan), tipe kendaraan, lokasi dan pemakaian dari pemberhentian bus di dalam wilayah persimpangan, arus penyebrangan pejalan kaki dan parkir di dalam wilayah persimpangan.

Kondisi jalan raya (Roadway)

Yaitu termaksud dasar geometri dari persimpangan termasuk juga jumlah lebar dari jalur, *grade* (derajat) dan jalur khusus (*line-use allocation*), termasuk jalur parkir.

Kondisi *Traffic Light* yaitu termasuk suatu pendefinisian jenuh dari *phase sinyal*, waktu pemakai, tipe pengontrolan dari evaluasi dari kemajuan sinyal (*progression sinyal*) pada tiap-tiap kaki persimpangan.

Rasio arus lalu lintas yang diberikan oleh suatu kaki persimpangan atau sekelompok arus pada kaki persimpangan V , kepada perbandingan arus lalu lintas jenuh. Rasio perbandingan arus ini diberikan simbol dengan (V/S) , untuk sekelompok arus pada kaki persimpangan (i) .

Kapasitas dari sekelompok arus kendaraan pada persimpangan ditetapkan yaitu :

$$C_i = S_i \times (g/c)_i \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

C_i = kapasitas dari sekelompok arus kendaraan pada persimpangan ditetapkan (pkj)

S_i = perbandingan arus jenuh pada pejalan kaki persimpangan i (kpj)

$(g/c)_i$ = rasio lampu hijau dari arus lalu lintas pada kaki persimpangan

g = waktu efektif dari lampu hijau (detik)

c = panjang siklus dari lampu lalu lintas (detik)

Rasio perbandingan arus lalu lintas pada kapasitas persimpangan, V/C , diberi simbol dengan X , yaitu sebesar :

$$\begin{aligned} X_i &= V/C \\ &= (V_i/S_i).(g/c)_i \\ &= (V_i/C)/(S_i.g_i) \\ &= (V/S)_i(g/c)_i \dots\dots\dots (2.2) \end{aligned}$$

dimana :

X_i = rasio V/C untuk sekelompok arus pada kaki persimpangan (i)

V_i = perbandingan arus jenuh pada kaki persimpangan (i)

S_i = perbandingan arus jenuh pada kaki persimpangan i (k/j)

g_i = kurun waktu hijau efektif pada kaki persimpangan i (detik)

Perlu diingat disini bahwa dalam penggunaan rumus kapasitas diukur dalam satuan k/j (kendaraan perjam) bukan dalam smp/j. Oleh karena itu nilai arus kendaraan normal khusus dihitung pada persimpangan yang bersangkutan, maka tidak akan ada kesukaran di dalam memperoleh angka k/j. Apabila kemudian nilai arus kendaraan dalam smp/j dibagi dengan nilai arus kendaraan dalam k/j hasilnya adalah apa yang disebut dengan faktor smp dan nilainya akan berkisar antara 1,10 dan 1,35 arus jenuh S dalam satuan k/j dapat diperoleh dengan membagi nilai S dengan faktor smp.

II.2.2. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan menurut *Highway Capacity Manual* 1985, adalah suatu pengukuran yang kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional dalam suatu aliran arus lalu lintas dan persepsinya oleh pengendara-pengendara penumpang. Pada umumnya tingkat pelayanan menjelaskan suatu kondisi yang dipengaruhi oleh kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan untuk bergerak, gangguan lalu lintas, kenyamanan, kenikmatan dan keamanan.

Tabel 2.1 Kriteria Tingkat Pelayanan Dari Lampu Lalu Lintas Persimpangan

Tingkat pelayanan (<i>level of service</i>)	Lamanya Pertundaan Perkendaraan (dtk)
A	$\leq 5,0$
B	5,1 – 15,5
C	15,1 – 25,0
D	25,1 – 40,0
E	40,1 – 60,0
F	$> 60,1$

Sumber : Highway Capacity Manual, Transportation Research Board NRC Washington D.C 1985

Pengertian dari type tingkat pelayanan tersebut adalah :

1. Tingkat Pelayanan A

Yaitu suatu operasi kendaraan dengan tingkat pertundaan sangat rendah, tidak lebih baik 5 detik perkendaraannya. Hasil ini menunjukkan tingkat kemajuan persimpangan yang sangat luar biasa, kendaraan hari yang berhenti sesaat dan pendeknya waktu peredaran (siklus) ini memberikan tingkat rendahnya pertundaan.

2. Tingkat Pelayanan B

Yaitu penguraian mengenai operasi kendaraan dengan perusahaan yang terjadi antara 5,1 hingga 15 detik untuk perkendaraannya. Hal ini memperlihatkan tingkat kelajuan yang lebih baik (*good progression*), dan lamanya siklus pertundaan pendek, kendaraan hari yang mengalami pertundaan sesaat diatas los A (tingkat pelayanan A).

3. Tingkat Pelayanan C

Yaitu suatu operasi kendaraan dengan tingkat pertundaan yang terjadi diantara 15,1 detik hingga 25 detik tiap kendaraannya. Pertundaan yang tinggi disini memperlihatkan tingkat kemajuan persimpangan yang baik (*fair progression*). Dan karena panjang siklus pertundaan mulai terasa maka kegagalan siklus individual mulai baru muncul pada tingkat ini dan jumlah kendaraan yang berhenti mulai berarti, walaupun banyak kendaraan yang masih juga melintas terus persimpangan tanpa berhenti.

4. Tingkat Pelayanan D

Yaitu suatu operasi kendaraan dengan pertundaan yang terjadi antara 25,1 detik hingga 40,0 detik tiap kendaraannya. Pada tingkat ini pengaruh kesesakan yang terjadi lebih menjadi perhatian. Lamanya pertundaan yang terjadi memperlihatkan tingkat kemajuan persimpangan yang tidak menguntungkan (*unfavorable progression*), panjang siklus sangat panjang atau risiko V/C tinggi. Banyak kendaraan yang tidak berhenti turun kegagalan individu sudah menimbulkan rasa kecewa.

5. Tingkat Pelayanan E

Yaitu suatu operasi kendaraan dengan pertundaan yang terjadi 40,0 hingga 60,0 detik tiap kendaraannya. Di sini pertundaan umumnya sudah bernilai tinggi, yang menandai tingkat kemajuan persimpangan yang buruk (*poor progression*), panjang siklus yang begitu panjang dan rasio V/C tinggi, siklus individual yang menimbulkan rasa kecewa semakin tinggi (sering terjadi).

6. Tingkat Pelayanan E

Yaitu suatu operasi kendaraan dengan pertundaan yang terjadi lebih 60,0 detik perkendaraannya. Hal ini merupakan penganggapan pertundaan yang tidak terbatas bagi pengemudi. Kondisi ini terjadi dengan arus jenuh yang melebihi yaitu jika perbandingan datang melampaui kapasitas dan persimpangan, rasio V/C tinggi di bawah 1,0 dengan panjang siklus individual yang menimbulkan rasa kecewa yang sangat tinggi. Tingkat kemajuan dan persimpangan dirasakan sangat buruk.

II.3. Tipe-tipe Fasilitas

High Capacity Manual membuat suatu teknik penganalisaan yang mencakup suatu interval yang luas tentang fasilitas-fasilitas untuk jalan biasa, jalan raya (*highway*), fasilitas transit, fasilitas pejalan kaki, dan fasilitas bagi sepeda.

Adapun fasilitas-fasilitas ini akan dikelompokkan 2 golongan yaitu :

1. Arus tak terganggu

Fasilitas ini memiliki elemen-elemen yang tetap seperti tanda-tanda lalu lintas serta kondisi arus lalu lintas yang terjadi merupakan hasil interaksi antara kendaraan pada arus tersebut, geometri dan karakteristik lingkungan pada jalan tersebut.

2. Arus terganggu

Pada fasilitas ini elemen tetap yang menyebabkan gangguan berkala terhadap arus lalu lintas seperti tanda-tanda lalu lintas, rambu-rambu jalan, tipe pengendalian pulau-pulau jalan/marka lalu lintas dan lain-lain sudah dimiliki.

Arus terganggu dan tidak terganggu di atas hari yang merupakan suatu istilah yang menjelaskan fasilitas terganggu pengaruh dan gangguan-gangguan tetap tersebut harus benar-benar diperhitungkan. Hal ini dapat kita lihat misalnya pada *traffic light*, pembagian lama waktu harus disesuaikan dengan adanya elemen-elemen yang tetap seperti kondisi fisik lapangan belum cukup didalam penentuan kapasitas tetapi masih diperlukan pertimbangan pemakaian waktu yang tetap dan sesuai terhadap gerakan arus lalu lintas dari persimpangan tersebut.

II.4. Tinjauan Operasional Persimpangan

II.4.1. Lalu Lintas Persimpangan

Karena ruang jalan pada persimpangan digunakan bersama-sama, maka kapasitas jalan biasanya dibatasi oleh kapasitas persimpangan pada masing-masing ujungnya juga problem keselamatan biasanya timbul pada persimpangan. Hasilnya adalah bahwa kapasitas jaringan dan keselamatan ditentukan oleh persimpangan, dimana persimpangan

adalah merupakan hal utama yang harus diperhatikan dalam manajemen transportasi perkotaan. Banyak problem pada persimpangan terjadi karena adanya gerakan berkonflik satu sama lain, terutama kendaraan yang membelok ke kanan (kendaraan yang membelok ke kiri biasanya diberi pergerakan bebas). Solusinya adalah meningkatkan kapasitas persimpangan dengan parameter tertentu atau mengurangi volume lalu lintas.

Meningkatkan kapasitas memerlukan beberapa perubahan hari tentang *lay out* persimpangan dan sistem kontrolnya (biaya yang cukup besar untuk pelebaran jalan).

Mengurangi volume persimpangan memerlukan :

- a. Pengalihan kendaraan ke rute lain
- b. Pembatasan terjadinya pergerakan

Namun tidak satupun dari hal di atas yang populer digunakan dan kedua-duanya akan menghasilkan jarak perjalanan yang meningkat konsekuensinya merugikan.

Metode Kontrol

Pengalihan metode kontrol tergantung dari volume lalu lintas dan keselamatan. Terdapat 4 tipe kontrol, prioritas, *traffic light* (lampu lalu lintas), bundaran dan pertemuan tidak sebidang, kadang-kadang *traffic light* (lampu lalu lintas) digunakan bersamaan, tetapi hal ini merupakan teknik standart hari yang diperlukan di beberapa kasus.

Persimpangan dengan “prioritas” adalah merupakan kontrol yang paling umum. Sistem pengendalian semacam ini cocok untuk persimpangan dimana arus pada jalan yang lebih kecil tidak terlalu besar. Dengan meningkatkan arus pada jalan yang lebih kecil dikendalikan oleh rambu lalu lintas atau marka ini adalah untuk memberikan hak utama untuk bergerak pada jalan yang fungsinya lebih tinggi.

Traffic Light sering digunakan pada banyak persimpangan terutama persimpangan-persimpangan pinggiran kota. Pengalihan antara persimpangan dengan prioritas menjadi *Traffic Light* (lampu lalu lintas biasanya dijustifikasi dengan pengurangan pada keterlambatan dan kecelakaan). Hal ini menentukan pengalihan ke lampu lalu lintas (*Traffic Light*) ditentukan berdasarkan arus lalu lintas. *Traffic Light* adalah hal yang paling efektif jika volume “*turning movemen*” rendah dan jumlah “*stage*” sedikit. Problem timbul pada pemeliharaan peralatan dan kontrak biasanya diberikan dalam waktu tertentu. Bundaran adalah alternatif lain pengganti *Traffic Light*. *Traffic Light* lebih disukai apabila :

- a. Arus lebih tinggi pada beberapa lengan dibandingkan yang lain
- b. Ruas terbatas dan biasanya mahal
- c. Koordinat *are traffic control* mungkin diperlukan

Bundaran disukai apabila :

- a. Arus pada lengan 4 lengan seimbang
- b. Terdapat volume yang tinggi untuk lalu lintas membelok ke kanan

c. Jika terdapat lebih dari 4 lengan

Bundaran sangat berguna di Indonesia. Bundaran dapat meingkatkan pemilihan kontrol dan menghasilkan antrian yang lebih kecil pada periode jam tidak sibuk dibandingkan dengan *traffic light*.

Transportasi memegang peranan penting dalam pertumbuhan perekonomian nasional. Jalan raya sebagai salah satu prasarana transportasi merupakan suatu fenomena yang serba kompleks, yang perlu diperhatikan keberadaan dan prospek pen.

Sejalan itu pemerintah telah memulai melakukan pembangunan prasarana dan sarana yang menunjang pembangunan daerahnya, salah satunya adalah membuat *traffic light*.

Bila ditinjau dengan membandingkan antara pemakaian ruas jalan yang ada sebelumnya, yang akan menuju pusat kota dimana terdapat kendala-kendala pada ruas jalan tersebut. Adapun kendala-kendala tersebut, seperti kondisi teknis tidak memenuhi persyaratan. Dengan sendirinya mempengaruhi keamanan, kenyamanan dan efisiensi waktu tempuh. Perencanaan *traffic light* tersebut merupakan alternatif mengatasi kemacetan lalu lintas menuju pusat kota.

Di dalam kehidupan manusia secara sadar maupun tidak akan terjadi aktivitas-aktivitas yang menimbulkan pergerakan-pergerakan dan perpindahan baik barang maupun manusia sendiri di dalam usaha untuk memenuhi tuntutan hidupnya.

Di dalam pembangunan *traffic light*, harus selalu didahului dengan perencanaan. Perencanaan tersebut adalah merupakan perencanaan teknis bagian-bagian dari suatu jalan, dimana disini berusaha diciptakan hubungan yang baik antara waktu dan ruang sehubungan dengan kendaraan yang bersangkutan, sehingga dapat dihasilkan efisiensi keamanan dan kenyamanan yang paling optimal dalam pertimbangan-pertimbangan batas-batas yang masih layak.

Standar perencanaan *traffic light* berbeda untuk masing-masing kelas jalan. Semakin tinggi kelas jalan semakin berat perencanaan *traffic light*nya. Di samping itu keadaan topografi daerah termasuk dalam hal yang mempengaruhi perencanaan *traffic light*.

Pada umumnya lalu lintas pada jalan raya terdiri dari campuran kendaraan cepat, kendaraan lambat, kendaraan berat, kendaraan ringan dan kendaraan tak bermotor, seperti : becak dan sepeda.

Di dalam merencanakan suatu *traffic light* kita harus memperhatikan kapasitas suatu jalan. Nilai kapasitas dapat diperoleh dari penyesuaian kapasitas dasar ideal dengan kondisi jalan yang dibuat *traffic light*.

II.4.2. Daya Guna Traffic Light

Daya guna *traffic light* pada persimpangan dapat dievaluasikan dan beberapa jauh sistem suatu *Traffic Light* dapat memenuhi fungsi yang diharapkan, yaitu :

- a. Mengurangi waktu tundaan
- b. Meningkatkan kapasitas
- c. Mengontrol kecepatan
- d. Sedapat mungkin mempertahankan “*Progressive Movemen*”.
- e. Fasilitas penyebrangan bagi pejalan kaki.
- f. Meningkatkan keselamatan

Jumlah dan tingkat kecelakaan merupakan ukuran dan tiap kecelakaan yang mungkin terjadi untuk menentukan daya guna keselamatan pada simpang. Tundaan dan kapasitas simpang tergantung dari *lay out* geometrik simpang, konflik arus lalu lintas dan metode pengendalian simpang yang dipakai.

II.4.3. Pengaturan Waktu *Traffic Light*

Terdapat dua jenis *Traffic Light* yaitu :

1. *Fixed Time Control*

Simpang dengan pengaturan waktu *Traffic Light* (*fixed time control*) dalam pengoperasiannya menggunakan waktu siklus dan panjang fase yang diatur terlebih dahulu dan dipertahankan untuk suatu periode tertentu.

Untuk kondisi dimana terdapat lebih dari satu waktu dalam satu hari adalah lebih baik jika dipakai lebih dari satu pengaturan (*multi setting*). Pada umumnya periode waktu yang berhubungan dengan waktu sibuk dalam satu hari terbagi dua yaitu waktu sibuk pada siang hari dan pada sore hari.

2. *Traffic Actuated Control*

Sistem ini mengatur waktu siklus dan panjang fase secara kontinu disesuaikan dengan kedatangan arus lalu lintas setiap saat. Kemudian ditentukan nilai waktu hijau maksimum dan minimum. Alat detektor di setiap cabang simpang untuk mendeteksi kendaraan yang lewat, kemudian data disimpan dalam memori kemudian diolah untuk cabang csimpang. Oleh karena itu sistem pengatur ini sangat peka terhadap situasi dan sangat efektif jika diterapkan meminimumkan tundaan pada simpang tersebut.

Terdapat dua jenis *Traffic Actuated Control*, yaitu :

- a. *Semi Actuated Control*
- b. *Full Actuated Control*

Semi Actuated Control

Semi actuated control pada simpang dimana arus lalu lintas utama jauh lebih besar dari jalan minor. Pada simpang dimana dengan *semi actuated control* ini untuk jalan minor ditentukan waktu hijau maksimum dan hijau minimum sedangkan untuk jalan utama cukup hijau yang ditentukan.

Full Actuated Control

Full actuated control ditempatkan pada simpang dimana arus lalu lintas relatif sama setiap distribusinya bervariasi dan berfluktuasi. Detektor ditempatkan setiap cabang simpang. Pada simpang *full actuated control* ini untuk tiap-tiap cabang simpang ditentukan waktu hijau maksimum dan minimumnya.

Arus lalu lintas yang memasuki suatu simpang akan bervariasi dari waktu ke waktu selama satu hari sehingga dibutuhkan waktu siklus yang bervariasi. Kondisi tidak menjadi masalah bagi sistem pengaturan *Traffic Actuated Control*, sedangkan untuk pengaturan *Traffic Light*, waktu tetap perlu ditentukan waktu siklus yang dapat menghindari terjadinya tundaan yang berlebihan pada saat lalu lintas tinggi.

II.4.4. Parameter-parameter Operasional *Traffic Light*

Parameter-parameter yang biasa digunakan dalam operasional *Traffic Light* pada persimpangan adalah :

1. Waktu Hijau Efektif

Waktu hijau efektif adalah waktu yang dapat digunakan untuk melewati kendaraan dalam fase, yang terdiri atas waktu hijau dan sebagian waktu kuning. Pada gambar di bawah dapat dilihat hubungan antara arus yang dilewatkan dengan waktu pada *green period*. Daerah di bawah kurva menunjukkan jumlah kendaraan yang melewati *stop line* selama waktu hijau (*green period*).

Daerah di bawah kurva tidak dapat ditentukan dengan mudah sehingga diambil suatu model penyederhanaan yang berupa persegi panjang dimana tinggi persegi panjang menunjukkan waktu hijau efektif.

2. *Integreen Period*

Integreen period adalah waktu hijau suatu fase berikutnya, dihitung mulai akhir fase sampai tepat akan fase hijau berikutnya. Lama *integreen* minimum adalah 4 detik. Kendaraan yang akan membelok ke kanan berhenti di tengah simpang memberikan jalan kepada kendaraan berarah lurus yang datang dari arah berlawanan, kemudian kendaraan yang akan membelok ke kanan ini dapat bergerak/membelok ke akanan selama *intergreen period*. *Intergreen period* ini juga merupakan penjumlahan antara waktu kuning dalam disain umumnya diambil 3 detik dengan waktu *all red*, dalam disain umumnya diambil 2 detik.

3. Waktu Hijau Minimum dan Waktu Hijau Maksimum

Waktu hijau minimum adalah waktu yang diperlukan untuk menyebrangi suatu ruas jalan. Lama waktu hijau minimum ini ditentukan 7 sampai 13 detik. Pada sistem pengaturan *traffic actuated control* jika terjadi arus lalu lintas yang terus menerus pada suatu cabang simpang tersebut akan terus menyala. Untuk menghindari hal itu maka diperlukan batas waktu hijau maksimum. Waktu hijau maksimum ini ditentukan sebesar 8 sampai 68 detik.

4. Arus Jenuh (*Saturation Flow*)

Arus jenuh adalah antrian arus lalu lintas pada saat awal hijau, yang dapat melewati garis stop pada waktu suatu lengan secara terus-menerus selama waktu hijau dari suatu antrian tidak terputus.

Rumus yang dikembangkan oleh Webster dan Cobbe untuk memperkirakan arus jenuh pada persimpangan dengan *Traffic Light*, dengan meninjau pengaruh dan lebar simpang, kemiringan permukaan jalan, komposisi kendaraan lewat, adanya kendaraan parkir dan sifat-sifat lingkungan yang di sekitar persimpangan.

Suatu hal yang penting dan rumus yang diturunkan oleh Webster bahwa perhitungan arus jenuh berdasarkan pada tinjauan pengaruh lebar dengan simpang keseluruhan. Untuk lebar dengan simpang 3,0 meter sampai 5,5 meter, besar arus jenuh sebagai berikut :

Tabel 2.2 Arus Jenuh Dengan Metode Webster

Lebar Lajur W (m)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
Arus Jenuh S (smp/jam)	1850	1875	1975	2175	2550	2900

Sumber : Webster Fv and Cobbe B.M Traffic Light Signal Research Technical Paper No. 56, Road Research Laboratory, London 1966.

Sedangkan untuk lebar lebih besar 5,5 meter dan kurang dari 3,0 meter maka digunakan persamaan sebagai berikut :

$$S = 525 W \text{ smp/jam} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

S = Arus jenuh (smp/jam)

W = Lebar jalan (m)

Apabila pada suatu simpang terdapat suatu fase untuk kendaraan yang membelok ke kanan dan tidak mengalami halangan (*protected*), maka arus jenuh untuk fase ini ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$S = \frac{1800}{1 + (1,52 / r)} \text{ smp/jam hijau} \dots\dots\dots (2.4)$$

Untuk 2 jalur belok kanan,

$$S = \frac{3000}{1 + (1,52 / r)} \text{ smp/jam hijau} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

r = Radius belok (meter)

Untuk kendaraan yang membelok ke kanan dan mengalami halangan serta tidak memiliki fase khusus dibandingkan dengan kendaraan yang berjalan lurus diberikan nilai ekivalen 1,75, sedangkan untuk kendaraan yang berjalan lurus ke kiri dan tidak memiliki fase dan mencapai lebih dari 100% volume lalu lintas bersangkutan memiliki nilai ekivalensi 1,25. Perhitungan arus jenuh dilakukan secara bertahap dengan memasukkan faktor-faktor yang mempengaruhi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi arus jenuh adalah faktor lingkungan yang memberi dampak bertahap pada arus lalu lintas. Bila pada lingkungan yang baik yakni pada jalur pendekat tidak ada kendaraan belok kanan yang terganggu dan jarak pandang yang baik, radius belokan yang cukup serta pejalan kaki rendah maka arus jenuh dapat dinaikkan 20% dan arus jenuh dasar (standart). Sebaliknya dari keadaan tersebut bila kondisi yang buruk maka arus jenuh dasar dapat berkurang 15% dari arus jenuh dasar.

II.4.5. Lalu Lintas Harian masing-masing

Lalu lintas harian rata-rata (LHR) adalah jumlah rata-rata dan setiap jenis kendaraan yang dihitung selama maksimum 24 jam, yang dihitung untuk 2 arah pada jalan median atau masing-masing arah pada jalan median.

Telah dimaklumi bahwa arus lalu lintas tidaklah tetap. Apabila kita menghitung kendaraan yang lewat pada suatu tempat titik sepanjang sore hari dan mengulangnya pada malam harinya akan sangat berbeda. Kenyataannya arus lalu lintas berubah sepanjang tahun.

Pola lalu lintas perjam selama 24 jam dalam sehari semalam menggambarkan pola hidup masyarakat. Ada “puncak” saat kita pergi bekerja pada pagi hari “mendatar” setelah itu sampai menjelang siang hari, dengan penurunan pada saat makan siang. Pada saat usai sekolah terdapat peningkatan lalu lintas dan meningkat lagi sampai suatu puncaknya pada saat jam pulang kerja pada sore hari dan kemudian turun tajam sampai saat sangat sepi pada malam hari.

Menurut Suwardjoko Warpani dalam bukunya yang berjudul *Rekayasa Lalu Lintas*, beliau memperlihatkan contoh perolehan arus lalu lintas selama seminggu sebagai berikut :

Anggaphlah penghitungan selama 16 jam

Jum'at = 10.000 kendaraan

Sabtu = 9.000 kendaraan

Minggu = 7.500 kendaraan

Senin sampai Jum'at dianggap sama, maka arus lalu lintas selama 1 minggu adalah :

$$(5 \times 10.000) + (1 \times 9.000) + (1 \times 7.500) = 66.500 \text{ kendaraan.}$$

Namun perhitungan 16 jam adalah kurang lebih 93% dan pada saat seluruh arus lalu lintas.

$$\begin{aligned} \text{Jadi lalu lintas mingguan} &= 66.500 \times (1000/93) \text{ kendaraan.} \\ &= 72.000 \text{ kendaraan} \end{aligned}$$

Maka lintasan harian rata-rata adalah :

$$\text{LHR} = \frac{72.000}{7} = \pm 10.286 \text{ kendaraan per hari}$$

Atau dapat dihitung langsung :

$$\text{LHR} = \frac{66.500}{7} = \pm 9.500 \text{ kendaraan per jam}$$

II.4.6 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melalui suatu titik (*section*) dalam periode waktu tertentu. Volume lalu lintas yang melalui suatu titik (*section*) pada interval waktu tertentu dapat dihitung dengan rumus :

$$V = \frac{V_0}{t} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

V = Volume lalu lintas yang melalui suatu titik (*section*), (kpj)

V₀ = Jumlah kendaraan yang melalui titik tersebut dalam interval waktu (t)

T = Interval waktu (jam)

Karena tidak seluruh interval waktu menunjukkan jumlah volume yang sama, dimana pada jam-jam tertentu menunjukkan jumlah yang meningkat dan menurun. Maka perencanaan volume kendaraan ini sangat tergantung dengan faktor pemanfaatan jalur (*Line Utilization Faktor*) dan faktor jam puncak (*Peak Hour Faktor*, PHF), sehingga diperoleh atau digambarkan sebagai berikut :

$$V_p = \frac{V}{PHF} \times U \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

V_p = Volume lalu lintas perencanaan (kpj)

V = Volume lalu lintas yang melalui suatu titik (kpj)

PHF = *Peak Hour Faktor* (Faktor Jam Puncak)

U = *The Line Utilization Faktor* (Faktor pemanfaatan jalur)

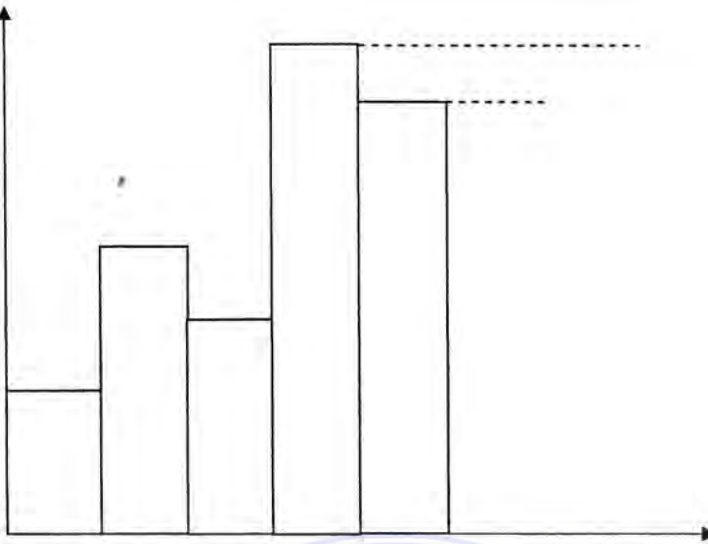
Dimana faktor ini diperhatikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.3 Faktor Pemanfaatan Jalur (*Line Utilization Faktor*)

Jumlah Jalur (Line)	Faktor Pemanfaatan Jalur (Line), (U)
1	1,00
2	1,05
3	1,10

Sumber : *Highway Capacity Manual*, hal 9-10

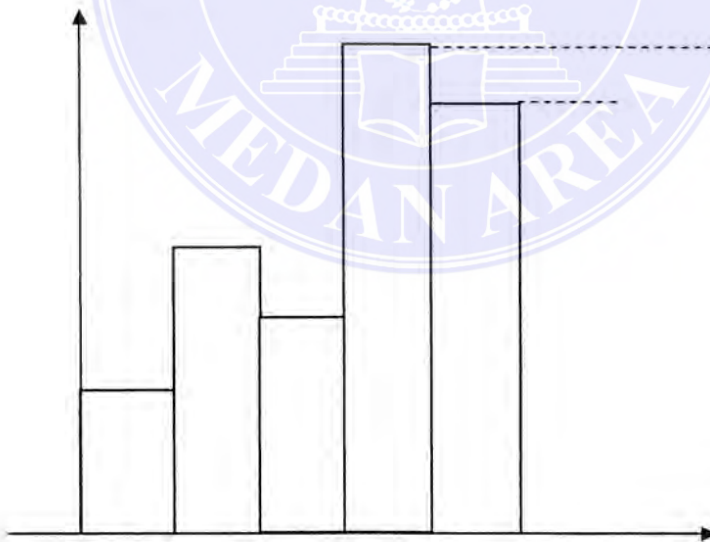
PHF (faktor volume jam puncak) adalah perbandingan volume lalu lintas rata-rata selama jam sibuk dengan jumlah volume lalu lintas rata-rata selama jam sibuk dengan jumlah volume maksimum yang pernah terjadi selama periode waktu yang sama (lihat gambar 2.3).



Gambar 2.3 Diagram Volume Puncak

Sumber : Highway Capacity Manual, hal 9-10

Untuk mendapatkan nilai faktor jam puncak (PHF) pada persimpangan, maka diambil persimpangan waktu 15' 15 menit selama satu jam (lihat gambar 2.4).



Gambar 2.4. Diagram volume lalu lintas selama interval waktu 15 menit pada periode sibuk

Sumber : Highway Capacity Manual, hal 9-10

Maka nilai jam puncak (PHF) pada persimpangan adalah :

$$V = \frac{\text{Volume total selama puncak}}{4 \times (\text{volume puncak 15'})} \dots\dots\dots (2.8)$$

II.4.7. Pertundaan

Di dalam daerah perkotaan, pertundaan merupakan bagian penting dari waktu perjalanan. Faktor utama yang menyebabkan pertundaan di persimpangan adalah diakibatkan oleh *Phase Traffic Light*.

Maka hambatan atau pertundaan yang diakibatkan *Traffic Light* terhadap kendaraan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = 0,35 \cdot c \frac{(1 - g/c)^2}{1 - (g/c) X} + 173 \times X^2 \times (X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + 16X} / c \dots\dots (2.9)$$

Dimana :

- d = Rata-rata pertundaan per kendaraan (detik perkendaraan)
- c = Panjang siklus lampu lalu lintas (detik)
- g/c = Rasio lampu hijau efektif dari panjang siklus
- X = Rasio V/C dan arus lalu lintas
- C = Kapasitas dari arus lalu lintas (kpj)

BAB III

PENGUMPULAN DATA

III.1. Pemilihan Lokasi Survey

Pemilihan lokasi survey didasarkan pada beberapa persyaratan, yaitu :

- a. Pembagian jalur harus cukup jelas, yang memungkinkan setiap kendaraan dapat diamati secara terpisah dan juga memungkinkan bagi pengamat untuk menentukan apakah kendaraan telah melewati garis stop.
- b. Diperlukan kondisi desain geometris dan perkerasan yang baik terutama yang mempunyai lebar dan *at grade intercession*.
- c. Lokasi harus cukup datar dengan lengan persimpangan yang lurus.

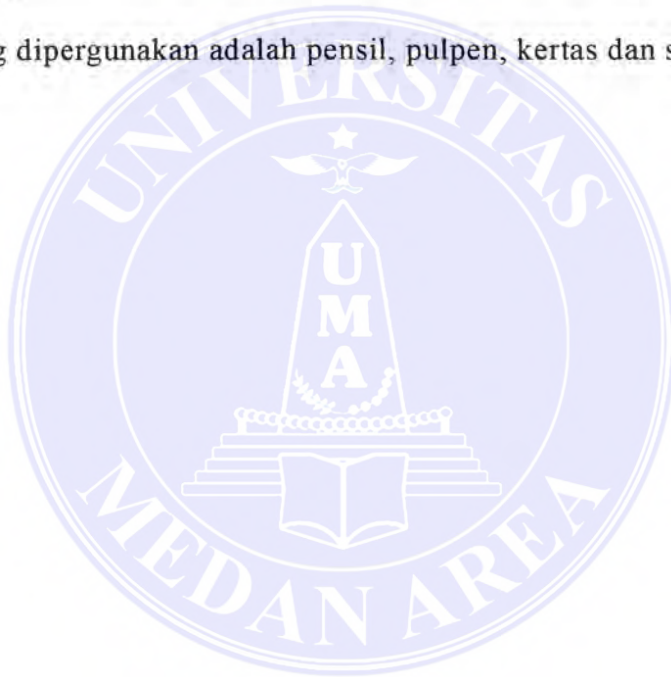
Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam memilih lokasi survey tersebut adalah bahwa setiap lengan persimpangan yang diamati harus mempunyai arus yang cukup tinggi dengan komposisi lalu lintas yang sedemikian rupa, sehingga bisa mewakili adanya pengaruh angkutan umum dan kendaraan lainnya terhadap kehilangan waktu.

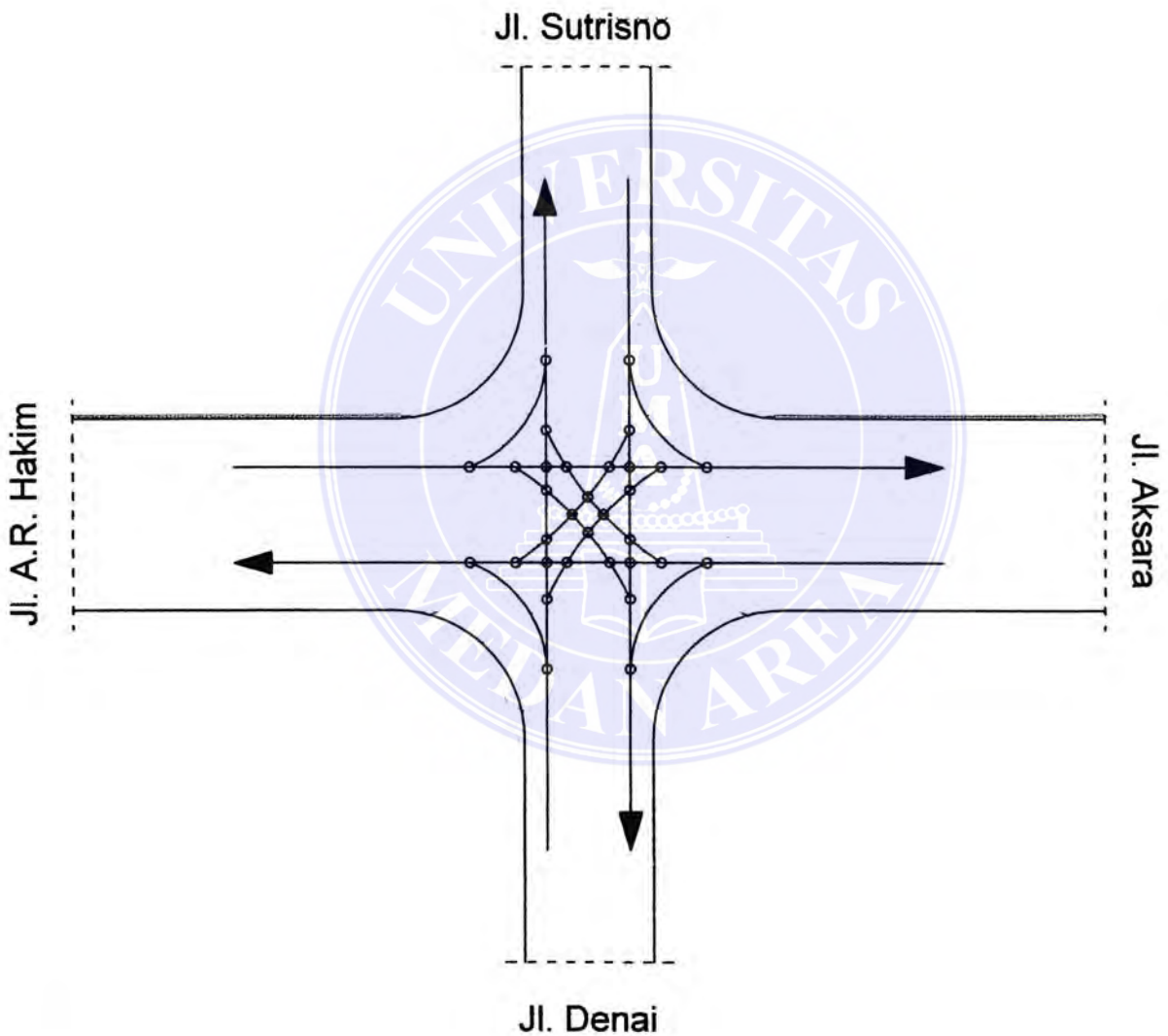
III.2. Pengumpulan Data di Lapangan

Pengumpulan data lapangan dapat dilaksanakan untuk mendapatkan data-data arus lalu lintas yang melalui persimpangan, yang mana dilakukan pengumpulan langsung setiap hari selama seminggu. Metode penghitungan arus lalu lintas dilakukan dengan cara sederhana yaitu mencatat langsung jumlah arus lalu lintas yang melalui persimpangan ke dalam formulir yang telah tersedia.

Kegiatan selama pengamatan berlangsung, antara lain :

- a. Menghitung arus lalu lintas untuk jenisnya masing-masing baik itu sudako, mobil pribadi, sedan, motor, bus atau truk
- b. Pendataan dimasukkan ke dalam interval waktu 15 menit
- c. Membuat sket lokasi survey persimpangan
- d. Data diambil dari pagi sampai sore hari
- e. Untuk survey ini diambil titik lokasi pengamatan pada persimpangan Sukaramai.
- f. Alat yang dipergunakan adalah pensil, pulpen, kertas dan stop watch.





Gambar 3.1. Titik Konflik Pada Persimpangan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Sumber : Hasil Survey Lapangan

Document Accepted 26/12/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pada ruas Jl. Denai rata-rata pertundaan yang terjadi nilai C untuk tingkat pelayanan traffic light yang terpasang. Hal ini menunjukkan lamanya phase traffic light mampu melayani volume kendaraan yang melintas.
2. Pada ruas Jl. Aksara nilai pertundaan yang diberikan oleh traffic light terhadap kendaraan sebesar 8 detik. Nilai pertundaan ini memberikan nilai B. Pertundaan yang terjadi disini memperlihatkan tingkat kemajuan persimpangan yang baik. Panjang siklus pertundaan mulai terasa maka kegagalan siklus individual mulai baru muncul pada tingkat ini, dan hanya mengalami pertundaan sesaat.
3. Pada ruas Jl. A.R. Hakim nilai pertundaan yang terjadi 8 detik perkendaraan, yang memberikan nilai B bagi tingkat pelayanan traffic light yang terpasang. Hal ini menunjukkan lamanya traffic light mampu melayani volume kendaraan yang melintas.
4. Untuk ruas Jl. Sutrisno nilai pertundaan 20 detik untuk setiap kendaraan. Ternyata hal ini memberikan nilai C untuk tingkat pelayanan traffic light yang terpasang sehingga kendaraan hanya mengalami tundaan sesaat.

V.2. Saran-saran

Saran-saran yang dapat penulis berikan guna perbaikan kondisi serta percikannya kendaraan lalu lintas untuk masing-masing ruas jalan pada persimpangan Sukaramai adalah sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan traffic light yang terpasang pada setiap ruas persimpangan Sukaramai masih baik karena menunjukkan pertundaan yang rendah.
2. Untuk ruas Jl. Aksara agak sedikit perlu diperhatikan. Sebab ruas ini mobil yang melintas pada umumnya kendaraan-kendaraan yang berbadan besar seperti truck 2as, truck 3as dan semi trailer. Perhatikan yang dimaksud disini adalah peninjauan pada mutu aspal yang dipergunakan tidak terjadi kerusakan pada permukaan jalan.
3. Tinjauan analisa tingkat pelayanan traffic light pada persimpangan Sukaramai sudah cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Akcelik R., Traffic Light : Capacity and Timing Signal, Research, Report No. 123, Australia Road Research Board, Victoria, 1981.
2. Ashley C.A., Traffic Light and Highway Engineering for Developments, Blackwell Scientific Publication, London, 1994.
3. Highway Capacity Manual., Transfortasi Research Board N.R.C, Washington D.C, 1985.
4. Louis J. Fignataro., Traffic Engineering – Theory and Practice Brooklyn Politechnic Institut, New York.
5. Suwardjoko Warpani., Rekayasa Lalu Lintas, Bharata Jakarta.
6. UU Kelancaran Lalu Lintas dan Transfortasi, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga Jakarta.

