

# **ANALISA KAPASITAS PERSIMPANGAN BERSINYAL**

**(Study Kasus Persimpangan Bundaran Jalan Gatot Subroto)**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana**

**OLEH:**

**NURLAILA FATIMAH PANE**

**NIM: 06.811.0010**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2011**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/12/23

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

## *ABSTRACT*

Along with rapid development area sand the highest mobility to perform activities of daily living to determine availability of infrasturture that is safe, comfortable and smooth it requires the fulfillment of public transporand adequate public transportation. One point of the link that has abigrole in the city of Medan is on the cross roads linking Gatot Subroto road Master Patimpus with Jalan Gatot Subroto, who is one of the central region perdagangan level of traffic density on roads is quite large, because the road also led to congestion. To follow up phases of the study, with due regard to existing conditions and development plans in the future will be the reference writers to submit thesis with the title of signalized intersection capacity analysis (ANALISA KAPASITAS PERSIMPANGAN BERSINYAL (Study Kasus Persimpangan Bundaran Jalan Gatot Subroto).

The problem is the most important cross roads of the urban road system. Sothat the conflict in this intersection is the result of high traffic movement and vehicle movement and vehicle movement will be discussed in this study is how much capacity at the intersection of jalan Gatot Subroto. Methodology, research methods used in this research is methods of road capacity in Indonesia 1997. Primary data is the data that they use the results of the survey to be determined later. While the secondary data obtained from the data-data obtained from the relevant agencies, literary journals and reference taken from the internet.

Keyword : Traffic Signal.

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	2
1.2. Maksud dan Tujuan .....	2
1.21. Ruang Lingkup Permasalahan .....	2
1.3 Metodologi Penelitian .....	2
1.4 Kerangka Penelitian .....	3
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Pengertian Transportasi .....	4
2.1.1. a. Transportasi Alamiah .....	5

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

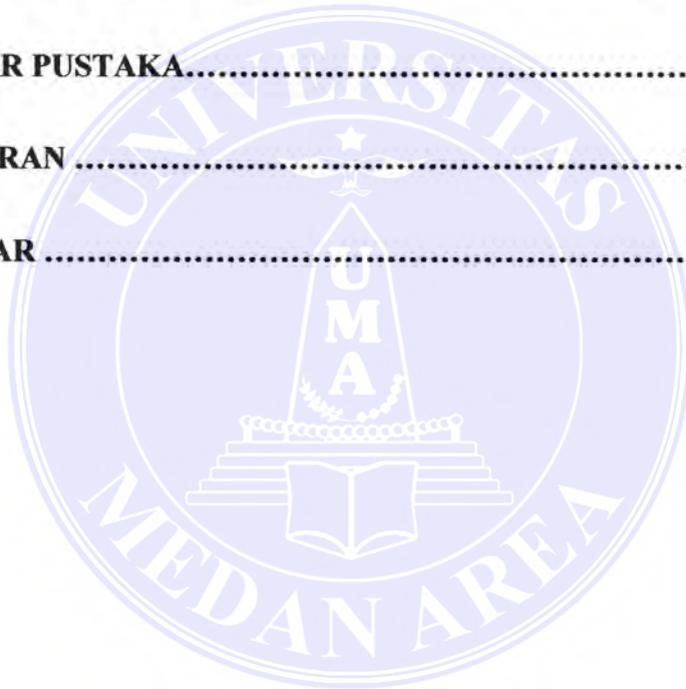
Document Accepted 7/12/23

2.1.1. b. Transportasi Bagi Masyarakat .....	6
2.1.1. c. Sistem Transportasi Masyarakat .....	7
2.1.1. d. Prasarana Transportasi .....	7
2.2. Angkutan Umum.....	9
2.3. Persimpangan Jalan .....	10
2.3.1. Persimpangan Sebidang .....	12
2.3.2. Persimpangan Tidak Sebidang .....	13
2.3.3. Kapasitas Jalan dan Tingkat Pelayanan Masyarakat	13
2.4. Pengaturan Persimpangan .....	15
2.4.1. Jenis-Jenis Pengaturan Siimpang .....	17
2.4.2. Simpang Sebidang dengan Pengatur / Sinyal .....	18
2.5. Kondisi Arus Lalu Lintas .....	19
2.5.1. Fase Sinyal .....	21
2.5.2. Arus Jenuh Dasar .....	22
2.5.3. Nilai Arus Jenuh .....	22
2.5.4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota .....	22
2.5.5. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....	23
2.6. Nilai Normal .....	25
2.6.1. Rasio Arus / Rasio Arus Jenuh.....	26

2.6.2.	Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang.....	27
2.6.3.	Waktu Siklus dan Waktu Hijau.....	27
2.7.	Kapasitas Persimpangan Jalan .....	28
2.7.1.	Derajat Kejenuhan .....	29
2.7.2.	Panjang Antrian .....	30
2.7.3.	Kendaraan Terhenti .....	32
2.7.4.	Rasio Kendaraan Terhenti .....	33
2.7.5.	Tundaan .....	33
2.7.6.	Tipe-Tipe Simpangan .....	36
2.7.7.	Simpangan Empat Lengan .....	36
2.7.8.	Simpangan Tiga Lengan .....	37
2.7.9.	Analisa Pengendalian Sepeda Motor di Persimpangan .....	37
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
3.1.	Tahap Persiapan .....	39
3.2.	Tahap Pengumpulan Data .....	39
3.2.1.	Metode Literatur .....	40
3.2.2.	Metode Survey .....	40
3.2.3.	Lokasi Penelitian .....	41
3.2.4.	Klasifikasi Kendaraan .....	45

3.2.5.	Parameter yang diukur .....	46
3.3	Rencana Penelitian .....	46
3.3.1.	Variabel yang diukur .....	46
3.3.2.	Survey Pendahuluan .....	46
3.3.3.	Tahap Pembahasan .....	47
3.3.4.	Analisa Simpang .....	47
3.3.5.	Metode Perilaku Pemecah Masalah .....	48
3.3.6.	Penambahan Lebar Pendekat .....	48
3.3.7.	Perubahan Fase Sinyal .....	48
3.3.8.	Pelarangan Gerakan-Gerakan Belok Kanan.....	48
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
4.2.	Arus Jenuh Dasar .....	49
4.3.	Nilai Arus Jenuh .....	49
4.4.	Rasio Arus / Rasio Arus Jenuh .....	50
4.5.	Waktu Hijau .....	51
4.6.	Kapasitas .....	53
4.7.	Derajat Kejenuhan .....	54
4.8.	Rasio Hijau .....	55
4.9.	Jumlah Antrian .....	56

4.9.1. Panjang Antrian .....	66
4.10. Kendaraan Berhenti .....	67
4.11. Tundaan .....	68
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>68</b>
5.1. Kesimpulan .....	68
5.2. Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>68</b>
<b>GAMBAR .....</b>	<b>108</b>



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya pengembangan di segala bidang serta mobilitas yang tinggi untuk melaksanakan aktifitas kehidupan sehari-hari menuntut tersedianya sarana dan prasarana yang aman, nyaman dan lancar. Tuntunan pelaksanaan aktifitas tersebut disesuaikan dengan dinamika kehidupan masyarakat yang beraneka ragam, diantaranya adalah transportasi adalah transportasi dan perdagangan. Pada jam-jam tertentu, lalu lintas padat oleh karyawan swasta dan kantor. Hal ini menuntut terpenuhinya angkutan umum dan angkutan kota yang memadai. Sedangkan dalam hal perdagangan, kita tidak lepas dari system pengangkutan barang atau orang yang memadai demi lancarnya perdagangan.

Salah satu titik ruas jalan yang memiliki peranan besar di Kota Medan adalah pada persimpangan Gatot Subroto yang menghubungkan antara jalan Guru Patimpus dengan Jalan Gatot Subroto yang merupakan salah satu daerah pusat Perdagangan. Tingkat kepadatan lalu lintas di ruas jalan ini cukup besar, karena adanya beberapa Kantor. Selain itu, kegiatan ekonomi yang berada di sepanjang jalan juga mengakibatkan kemacetan. Hal ini disebabkan kendaraan yang parkir pada ruas jalan. Sistem pergerakan transportasi dari berbagai macam dan karakteristik lalu lintas yang terjadi di tambah para pengguna jalan, khususnya angkutan yang berhenti semauanya di sepanjang jalan Gatot Subroto.

Untuk menindak lanjuti tahapan studi tersebut, dengan memperhatikan kondisi yang ada dan rencana pengembangan di masa yang akan datang maka

menjadi acuan penulis untuk mengajukan skripsi dengan judul **ANALISA KAPASITAS SIMPANG BERSINYAL (KASUS SIMPANG GATOT SUBROTO).**

## **1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dimaksudkan untuk melihat dan mengetahui permasalahan yang terjadi pada simpang bersinyal di simpang Jalan Gatot Subroto, Medan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kapasitas jalan, arus pergerakan, dan tingkat antrian simpang bersinyal pada simpang Jalan Gatot Subroto, Medan. Agar dapat ditentukan alternatif penyelesaiannya, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menentukan tindakan yang perlu dilakukan dalam mengatasi masalah yang ada.

### **1.2.1. Ruang Lingkup Permasalahan**

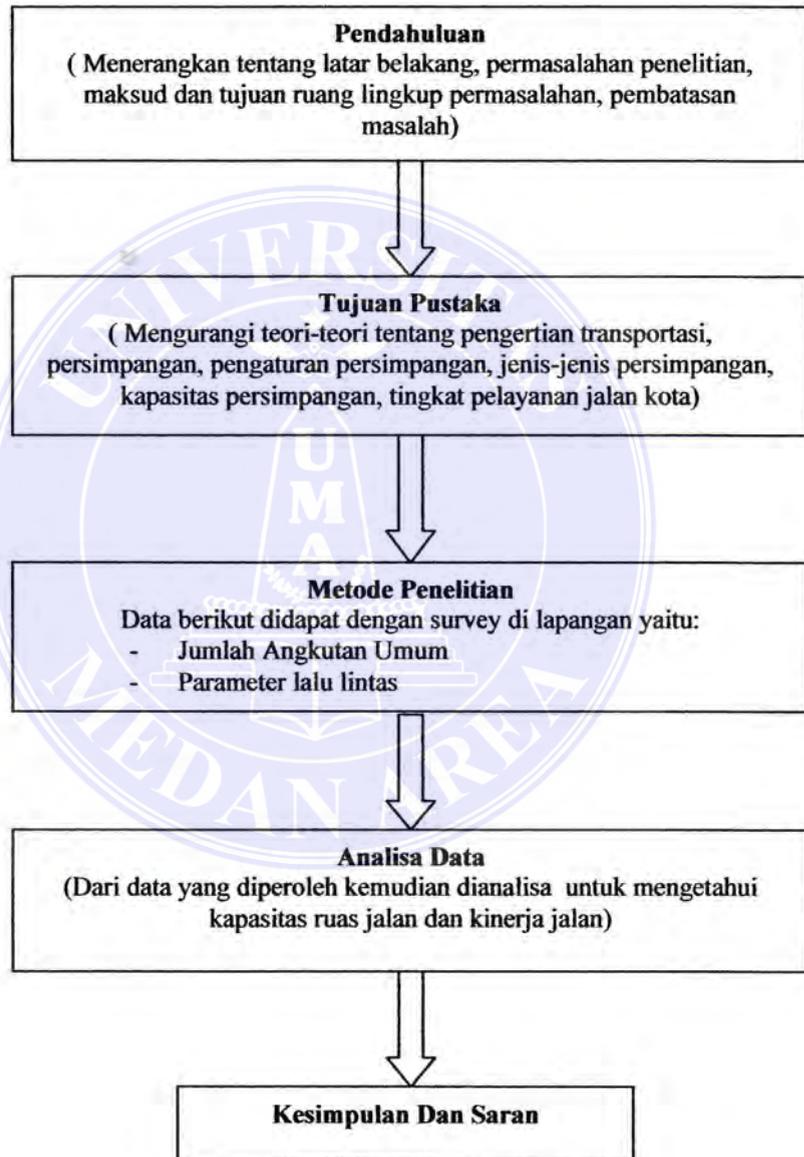
Persimpangan merupakan bagian yang terpenting dari sistem jalan perkotaan. Sehingga konflik yang terjadi di persimpangan ini merupakan akibat dari pergerakan lalu lintas yang tinggi dan pergerakan kendaraan yang tidak di persimpangan. Permasalahan yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah seberapa besar kapasitas pada simpang bersinyal salah satu wilayah Kota Medan, yaitu simpang Jalan Gatot Subroto. Dan faktor apa saja yang mempengaruhi kapasitas pada simpang bersinyal di Jalan Gatot Subroto Medan.

## **1.3 Metodologi Penelitian**

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah Metode Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Data primer yang dipakai merupakan data hasil dari survey

yang dilakukan di lapangan. Yang waktu survey akan ditentukan selanjutnya. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data-data yang diperoleh dari instansi terkait, literatur, jurnal dan referensi lain yang diambil dari internet.

#### 1.4. Kerangka Penelitian



**Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Transportasi

Transportasi adalah Perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan alat pengangkutan, baik yang digerakkan oleh manusia, hewan (kuda, sapi, kerbau) atau mesin. Konsep transportasi didasarkan pada adanya perjalanan (trip) antara asal (origin) dan tujuan (destination). Perjalanan adalah pergerakan orang dan barang antara dua tempat kegiatan yang terpisah untuk melakukan kegiatan perorangan atau kelompok dalam masyarakat. Perjalanan dilakukan melalui suatu lintasan tertentu yang menghubungkan asal dan tujuan, menggunakan alat angkut atau kendaraan dengan kecepatan tertentu. Jadi perjalanan adalah proses perpindahan dari satu tempat ke tempat yang lain.

Ada 5 (lima) unsur pokok transportasi, yang saling terkait dan mendukung satu sama lain yaitu:

- a. Manusia, yang membutuhkan transportasi
- b. Barang, yang diperlukan manusia
- c. Kendaraan, sebagai prasarana transportasi
- d. Jalan, sebagai prasarana transportasi
- e. Organisasi, sebagai pengelola transportasi

Pada dasarnya, kelima unsur di atas saling terkait untuk terlaksananya transportasi, yaitu terjaminnya penumpang atau barang yang diangkut akan sampai ke tempat tujuan dalam keadaan baik seperti pada saat awal diangkut.

Dalam hal ini perlu diketahui terlebih dahulu ciri penumpang dan barang, kondisi sarana dan konstruksi prasarana, serta pelaksanaan transportasi. Dalam usahanya untuk meningkatkan kapasitas bergerak (baik untuk benda mati ataupun makhluk hidup) yang harus diangkut secara tepat dan dalam jarak yang jenuh pada masyarakat modern dewasa ini, manusia telah mengembangkan dan menyempurnakan berbagai teknologi untuk membantunya dalam bidang transportasi. Suatu teknologi transportasi harus melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Membuat suatu objek menjadi lebih mudah diangkut, dan dapat diangkut tanpa menimbulkan kerusakan, sebagai contoh, suatu hasil produksi tidak dapat diangkut hanya dengan menggulingkan, menyeret atau mengapungkannya, tetapi harus diangkut dengan cara tertentu yang supaya tidak rusak.
2. Menyediakan contoh dari gerakan yang terjadi, dengan pemakaian gaya secukupnya untuk mempercepat ataupun memperlambat objek tersebut, mengatasi hambatan-hambatan yang biasa terjadi dan mengarahkan objek tersebut tanpa kerusakan.
3. Melindungi objek dari kerusakan atau kehancuran yang dapat terjadi sebagai akibat samping dari pergerakan.

### **2.1.1 Peranan Transportasi Di Masyarakat**

#### **A. Transportasi Alamiah**

Transportasi alamiah adalah proses perpindahan orang atau barang yang penyelenggarannya memanfaatkan media alamiah sebagai prasarana maupun sarana. Disini proses transportasi yang dicapai hanya sebatas untuk perpindahan

tempat, belum ada pertimbangan terhadap efisiensi waktu dan biaya, serta masih cenderung belum konsisten dalam pelayanannya. Bentuk transportasi alamiah banyak dilakukan pada masa tersebut kebutuhan hidup.

Manusia relatif sederhana di samping komunitas sosial masyarakatnya relatif sempit. Akan tetapi pemanfaatan transportasi alamiah masa sekarang perlu dipertimbangkan dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia yang mungkin kurang efisiensi waktu. Misalnya pemindahan kayu gelondongan dengan prasarana dan sarana angkutan air/ laut berupa perahu layar.

### **B. Transportasi Bagi Masyarakat**

Dalam sistem transportasi modern, transportasi merupakan bagian dari integral dari fungsi dan aktivitas masyarakat dimana ada hubungan yang sangat erat dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi kegiatan-kegiatan produksi dan pemenuhan barang-barang serta pelayanan yang tersedia untuk konsumsi. Seiring dengan perkembangan peradaban manusia, transportasi dalam kehidupan masyarakat modern merupakan kesatuan mata rantai kehidupan yang berpengaruh sangat besar dalam pembangunan masyarakat baik dari segi ekonomi, sosial, budaya, maupun sosial politik.

Sistem transportasi yang berkembang hingga saat ini telah memberikan pelayanan berbagai macam bentuk pergerakan mekanis hampir ke semua wilayah yang merupakan pusat berbagai aktivitas masyarakat. Seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan masyarakat. Beberapa sistem transportasi yang dikembangkan di Indonesia adalah moda udara. Misalnya printisan lapangan terbang adalah penyelenggaraan pembangunan lapangan terbang penyelenggaraan rehabilitas lapangan terbang untuk meningkatkan fungsi pelayanannya

(internasionalisasi, perluasan). Moda laut misalnya pengembangan pelabuhan baru bagi wilayah kepulauan terkecil. Dan juga pengembangan pelabuhan dan pengembangan sarana angkutan laut berupa pengembangan pelabuhan dan pengembangan sarana angkutan laut yang relevan dengan sifat dan karakteristik perairan Indonesia. Moda laut misalnya pengembangan pelabuhan adalah penyelenggaraan pengembangan pelabuhan baru bagi wilayah kepulauan terkecil. Dan juga pengembangan pelabuhan dan pengembangan sarana laut berupa pengembangan sarana angkutan laut yang relevan dengan sifat dan karakteristik perairan Indonesia. Moda darat misalnya pembangunan jalan raya, pembangunan jalan raya, pengembangan terminal, jalan rel, angkutan sungai, danau dan penyeberangan.

### **B.1 Sistem Transportasi Nasional**

Sistem Transportasi Nasional adalah suatu konsep pengembangan transportasi secara sistematis dalam tingkatan nasional dalam rangka mendukung program pembangunan nasional. Sistem transportasi nasional akan memberikan arahan dalam pembangunan sektor transportasi baik dalam tingkat pusat maupun daerah. Sistem transportasi disusun dengan mempertimbangkan aspek tata ruang pertumbuhan ekonomi, kelestarian lingkungan, serta pembangunan yang berkelanjutan.

### **B.2 Prasarana transportasi**

Sebagai akibat adanya kebutuhan transportasi, yakni pergerakan orang dan barang, maka timbulah tuntutan untuk menyediakan prasarana-prasarana agar

pergerakan tersebut dapat berlangsung dengan nyaman, aman, cepat dan ekonomis. Jenis-jenis prasarana moda transportasi:

## 1. Prasarana Moda Transportasi Darat

### a. Jalan Raya

Jalan raya adalah suatu prasarana perhubungan darat yang digunakan untuk kendaraan yang menggunakan roda karet meliputi segala bagian jalan termasuk bagian pelengkap yang diperlukan bagi lalu lintas. Karena lalu lintas menuntut sejumlah persyaratan antara lain keamanan, kenyamanan, maka jalan tidak hanya terdiri bagian yang biasa dilalui jalan saja, melainkan bagian yang menunjang kesempurnaan jalan seperti bahu, trotoir, saluran drainase.

### b. Daerah Manfaat Jalan

Meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman. Badan jalan meliputi jalan lalu lintas dengan atau tanpa jalur pemisah, bahu jalan. Ambang pengaman jalan terletak dibagian paling luar dari manfaat jalan dan dimaksud untuk mengamankan bangunan jalan.

### c. Daerah Milik Jalan

Meliputi daerah jalan dan sejalur tanah tertentu diluar manfaat jalan. daerah ini dibatasi dengan batas daerah milik jalan. Sejalur tanah tertentu diluar daerah manfaat tetapi di daerah milik jalan dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keleluasan keamanan pengguna jalan, antara lain untuk keperluan pelebaran daerah manfaat jalan dikemudian hari.

### d. Daerah Pengawasan Jalan(DAWASJA)

Merupakan sejalur tanah tertentu diluar milik jalan yang ada dibawah pengawasan pembina jalan. Penggunaan daerah pengawasan jalan perlu diawasi agar pandangan pengemudi dan konsentrasi bangunan jalan tidak terganggu bila daerah milik jalan tidak cukup luas.

## 2.2 Angkutan Umum

Kendaraan penumpang ini hanya berfungsi untuk mangangkut penumpang dan kendaraan penumpang dibagi dalam tiga jenis antara lain:

- a. Jenis angkutan umum yang daya angkut penumpang 13-16 orang yang termasuk dalam jenis kendaraan ini adalah Sudako, Koperasi, Rahayu, Medan Bus, dan kendaraan yang sejenisnya.
- b. Kendaraan angkutan umum dalam ukuran mikro bus, kendaraan ini bentuk dan ukurannya lebih besar dari jenis angkutan umum yang mempunyai daya tampung berkisar antara 20-30 orang, yang termasuk dalam ukuran ini adalah Bus desa maju dan bus lain yang ukurannya sama besarnya.
- c. Kendaraan angkutan umum berbentuk bus, kendaraan ini bentuknya lebih besardari mikro bus, mempunyai daya tampung 35-50 orang. Yang termasuk di dalam jenis ini adalah Bus Damri, Bus Pariwisata dan Bus Angkutan Antar Lintas Propinsi serta bus yang sejenisnya ukurannya.

Defensi Angkutan Umum menurut Undang-Undang adalah angkutan untuk penggunanya dipungut biaya. Angkutan kota merupakan salah satu bentuk dari angkutan umum mempunyai fungsi sebagai sarana pergerakan manusia untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Yang juga merupakan sarana transportasi alternative di dalam kota, terutama bagi masyarakat yang tidak memiliki kendaraan pribadi. Konsep Angkutan publik atau umum muncul karena.

tidak semua warga masyarakat memiliki kendaraan pribadi sehingga negara berkewajiban menyediakan angkutan bagi masyarakat secara keseluruhan.

### 2.3 Persimpangan Jalan

Persimpangan Jalan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Atau persimpangan adalah suatu tempat dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu bersilang. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan merupakan faktor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan.

1. Berdasarkan fungsi, jalan dapat dibedakan atas:
  - a. Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan termasuk dibatasi secara efisien.
  - b. Jalan Kolektor adalah jalan yang melayani angkutan penyempulan/ pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang dan jumlah jalan dibatasi.
  - c. Jalan Lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
2. Berdasarkan muatan sumbu terberat
  - a. Jalan kelas I yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang

- tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan lebih besar dari 10 ton.
- b. Jalan kelas II yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan lebih besar dari 10 ton.
  - c. Jalan kelas III A, yaitu Jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan lebih besar dari 10 ton.
  - d. Jalan kelas III B, yaitu kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 12 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan lebih besar dari 8 ton.
  - e. Jalan kelas III C, yaitu kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,1 m, ukuran panjang tidak melebihi 9 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan 8 ton.

Persimpangan merupakan tempat dimana ruas jalan yang satu bertemu dengan ruas jalan lainnya. Persimpangan jalan merupakan jalan merupakan suatu daerah umum dimana dua atau lebih ruas jalan (link) saling bertemu dan berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan (roadway) dan tepu jalan (road side), dimana lalu lintas dapat bergerak didalamnya. Persimpangan ini merupakan bagian yang terpenting dari jalan raya sebab sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut. Setiap

persimpangan mencakup pergerakan lalu lintas menerus dan lalu lintas yang saling memotong pada satu atau lebih dari kaki persimpangan dan mencakup juga pergerakan perputaran. Pergerakan lalu lintas ini dikendalikan berbagai cara, bergantung pada jenis persimpangannya.

Masalah utama yang saling terkait mengkait pada persimpangan.

- a. Volume dan kapasitas yang secara langsung mempengaruhi hambatan.
- b. Desain geometrik dan kebebasan pandang.
- c. Kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan lampu lalu lintas
- d. Parkir, akses, dan pembangunan yang sifatnya umum.
- e. Pejalan kaki
- f. Jarak antar persimpangan.

Secara umum pertemuan jalan terdiri dari dua kategori utama. Yaitu pertemuan sebidang dan pertemuan tak sebidang.

### **2.3.1 Persimpangan Sebidang**

Persimpangan sebidang adalah pertemuan dua ruas jalan atau lebih secara sebidang dan tidak saling bersusun. Persimpangan ini bertujuan untuk mengalirkan atau melewatkan lalu lintas dengan lancar serta mengurangi kemungkinan terjadi kecelakaan/ pelanggaran sebagai akibat dari titik konflik yang ditimbulkan dari adanya pergerakan antara kendaraan bermotor, pejalan kaki, sepeda dan fasilitas-fasilitas lain dengan memberikan kemudahan, kenyamanan dan ketenangan terhadap pemakai jalan yang melalui persimpangan. Perencanaan persimpangan yang baik menghasilkan kualitas operasional yang baik seperti tingkat pelayanan, waktu tunda, panjang antrian dan kapasitas.

### 2.3.2 Persimpangan Tidak Sebidang

Persimpangan tidak sebidang adalah persimpangan dimana dua ruas jalan atau saling bertemu tidak dalam satu bidang tetapi salah satu ruas berada diatas atau dibawah ruas jalan yang lain. Atau perencanaan tidak sebidang dilakukan bila volume lalu lintas yang melalui suatu pertemuan sudah mendekati kapasitas jalan, maka arus lalu lintas tersebut harus biasa melewati pertemuan tanpa terganggu atau tanpa berhenti, merupakan arus menerus atau merupakan arus yang membelok sehingga perlu diadakan pemisahan bidang. Pada persimpangan tidak sebidang ini ada kemungkinan untuk membelok dari jalan yang satu dengan jalan yang alin dengan melalui jalur-jalur penghubung (ramp).

### 2.3.3 Kapasitas Jalan Dan Tingkat Pelayanan Persimpangan

Adapun faktor yang mempengaruhi kapasitas dan tingkat pelayanan antara lain:

#### A. Kondisi fisik dan operasi lebar jalan

Untuk jalan satu arah kapasitas jalan yang menuju persimpangan dengan lebar yang diukur dari permukaan kerb sampai permukaan kerb lainnya. Pada jalan dua arah yang dimaksud dengan lebar adalah jarak dari permukaan kerb sampai garis pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median.

#### B. Kondisi Fisik dan kondisi parkir

Menurut Manual kapasitas jalan memberikan harga kapasitas yang berbeda untuk jalan dan tanda tanpa pemberhentian. Bila dalam jarak sepanjang 75 meter dari sebuah persimpangan terdapat tempat parkir, maka jalan tersebut biasanya

diklasifikasikan sebagai “Dengan tempat parkir”, karena dapat mempengaruhi kapasitas.

#### C. Kondisi lingkungan dan faktor beban

Faktor beban adalah bilangan untuk menentukan tingkat pelayanan suatu jalan dengan cara mengukur pengguna jalan menuju persimpangan selama satu jam lalu lintas pada periode puncak. Secara spesifik faktor beban adalah perbandingan antara jumlah fase lampu hijau yang dipergunakan secara penuh dengan jumlah fase lampu hijau yang tersedia.

#### D. Karakteristik lalu lintas gerakan membelok.

Gerakan membelok sangat mempengaruhi besarnya kapasitas. Pengaruh yang dapat ditimbulkan antara lain:

1. Pengaruh pada kapasitas untuk setiap kendaraan yang membelok akan berkurang bila jumlah kendaraan yang berbelok meningkat.
2. Pada jalan dua arah, pengaruh kendaraan yang belok ke kanan berhubungan dengan jumlah kendaraan dari arah yang berlawanan
3. Pengaruh gerakan membelok terhadap kapasitas tergantung pada konflik dengan arus pejalan kaki .
4. Kendaraan kendaraan yang berbelok menyebabkan pengurangan kapasitas relatif lebih besar pada jalan yang sempit dibandingkan pada jalan yang lebar.
5. Jalan memotong yang lebih lebar dapat meningkatkan kapasitas karena belokan kekanan dapat dilakukan dengan mudah, menyediakan ruang yang lebih luas dan meningkatkan kecepatan gerakan . Pengaruh lebar jalan yang memotong pada belokan ke kiri sangat bervariasi, tergantung pada faktor jari-jari tikungan dan gerakan pejalan kaki.

6. Perlengkapan lajur terpisah untuk belok kekanan, yang mungkin dilengkapi dengan fase lampu lalu lintas tersendiri akan memberikan pengaruh yang besar pada kapasitas sehingga memerlukan analisa yang khusus.

#### E. Karakteristik lalu lintas angkutan lokal

Adapun pengaruh bus angkutan local terhadap persimpangan adalah

Sebagai berikut:

1. Peningkatan volume bus akan mengurangi kapasitas secara propesional menurut jumlahnya.
2. Pengaruh bus pada kapasitas ternyata lebih besar pada tempat-tempat yang sering mengalami kemacetan didaerah pusat bisnis.
3. Persentase penurunan kapasitas berbanding terbalik dengan lebar jalan yang ada.
4. Lokasi pemberhentian bus sangat mempengaruhi kapasitas. Lokasi sebelum persimpangan umumnya lebih baik untuk operasi bus yang lebih cepat, karena kegiatan memuat dan meurunkan penumpang dapat dilakukan sambil menunggu lampu lalu lintas berubah hijau. Tetapi apabila ditempat itu terdapat juga fasilitas parkir, kapasitas jalan akan sangat berkurang.

## 2.4 Pengaturan Persimpangan

Pengaturan lalu lintas persimpangan dapat dicapai dengan menggunakan:

### 1. Arah

Arah bertujuan untuk menyediakan suatu daerah dengan sama satu diatas kondisi minimum sehingga kendaraan dapat membelok dengan aman menurut kecepatan rencana yang ditentukan

## 2. Panjang lajur terpisah dan lebar lajur

Panjang lajur terpisah untuk lalu lintas cukup untuk menjamin bahwa resiko menghalangi lajur bersebelahan sehubungan dengan antrian kendaraan minimum.

## 3. Trotoar tengah pembagi lalu lintas

Jalur pejalan kaki yang umumnya sejajar dengan jalan dan lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan untuk menjamin keamanan pejalan kaki yang bersangkutan, volume para pejalan kaki yang berjalan di jalan, tingkat kecelakaan antara kendaraan dengan pejalan kaki dan pengaduan permintaan masyarakat.

## 4. Jarak pandangan

Untuk suatu operasi kendaraan yang aman diperlukan jarak pandangan yang bebas secukupnya. Konsep jarak pandang yang aman terdiri dari 3 bagian yaitu berhenti.

## 5. Marka Jalan

Marka jalan adalah suatu tanda yang berada dipermukaan jalan yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Tipe Marka jalan adalah garis-garis bercat putih diatas permukaan jalan yaitu garis putus - putus, marka kerb yang dicat biasanya menyatakan lapangan parkir, peringatan bahaya biasanya dengan garis-garis cat hitam.

## 6. Rambu lalu lintas

Prinsip-prinsip rambu lalu lintas sebagai berikut:

- a. Rambu-rambu harus didesain dengan memperhatikan kondisi dan kecepatan rencana pada jalan yang akan dipasang.
- b. Rambu-rambu harus mencolok sehingga menarik perhatian pengemudi dan dikenal sebagai rambu lalu lintas.

- c. Rambu harus berisi informasi yang penting dan nampak jelas.
- d. Rambu harus tetap efektif baik siang maupun malam.

Warna dari rambu lalu lintas merah menunjukkan bahaya, kuning menunjukkan peringatan, merah menunjukkan perintah perintah, hijau menunjukkan informasi umum. Bentuk rambu lalu lintas bulat menunjukkan larangan, segi empat menunjukkan peringatan bahaya dan petunjuk.

#### 2.4.1 Jenis-jenis Pengaturan Simpang

Jenis-jenis pengaturan simpang antara lain :

- a. Memberi jalan kepada kendaraan yang belok kiri (*Yield Sign*). *Yield sign* mengurangi tingkat kecelakaan 60 % bila dibandingkan dengan prioritas dari kiri (tidak teratur).
- b. Tanda berhenti (*Stop Sign*). *Stop sign* mengurangi tingkat kecelakaan 40 % lebih bila dibandingkan dengan tanda *yield sign*.
- c. Persimpangan dengan kanalisasi

Tujuan utama dari kanalisasi adalah :

- a. Pemisah arus lalu lintas berdasarkan arah, gerakan dan kecepatan membeloknya.
- b. Pemisah tempat tunggu pejalan kaki terhadap arus lalu lintas dengan menyediakan “ batu lonjatan” memotong arus kendaraan.
- c. Pengontrolan sudut pendekan dan kecepatan kendaraan dengan mengarahkan arus sehingga memudahkan pengemudi dan memberikan kemudahan dalam pengoperasian kendaraan.
- d. Pemisah waktu dan jarak gerakan, terutama pada belokan yang kompleks membutuhkan penyederhanaan atau gerakan bertahap.

- e. Pencegahan gerakan terlarang dengan menempatkan pulau lalu lintas pada jalur masuk atau keluar dari sebuah jalan.
- f. Pencegahan gerakan terlarang dengan menempatkan pulau lalu lintas pada jalur masuk atau keluar dari sebuah jalan.
- g. Pengaturan signal lalu lintas (*Traffic Signal*). Pengaturan signal lalu lintas mengurangi tingkat kecelakaan sebesar 20-25% bila dibandingkan dengan tanpa signal lalu lintas.
- h. Pengaturan Simpang Tanpa Signal Lalu Lintas

Pada simpang tanpa signal lalu lintas mempengaruhi kelancaran pergerakan arus lalu lintas yang saling berpotongan terutama pada simpang yang merupakan perpotongan dari ruas jalan yang mempunyai kelas yang sama.

#### **2.4.2 Simpang Sebidang dengan pengatur/sinyal**

Simpang sebidang dengan pengatur sinyal adalah pertemuan atau perpotongan pada satu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan lalu lintas masing-masing, dan pada titik-titik simpang dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu lalu lintas. Penggunaan lampu lalu lintas, bila dipasang dan dioperasikan dengan baik akan memberikan keuntungan dalam pengeolahan dan keselamatan lalu lintas.

Dengan adanya lampu lalu lintas, daerah simpang biasa digunakan secara bergiliran dengan pembagian beberapa fase bagi arus-arus lalu lintas yang akan mengurangi jumlah titik konflik di daerah simpang sehingga dapat mengurangi kemungkinan akan terjadinya konflik atau benturan. Setiap pemasangan lampu lalu lintas bertujuan untuk memenuhi satu atau lebih fungsi di bawah ini, yaitu:

1. Mendapatkan gerakan lalu lintas yang teratur.

2. Meningkatkan kapasitas lalu lintas pada simpang
3. Mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas pada simpang
4. Memutuskan arus lalu lintas tinggi dan menerus sehingga memungkinkan adanya penyeberangan kendaraan lain atau pejalan kaki.

Meskipun demikian pemasangan lampu lalu lintas tidak selamanya memberikan pemecahan masalah lalu lintas pada simpang. Diantaranya biasa dikarenakan oleh pembagian waktu sinyal lampu lalu hijau dan lampu merah yang tidak seimbang.

Akibat yang kurang menguntungkan diantaranya yaitu:

1. Pada waktu arus lalu lintas kecil akan menyebabkan penghambatan perjalanan dan pemborosan bahan bakar.
2. Kecelakaan berupa tabrakan dari belakang bisa ditambah
3. Jika pemasangan lampu kurang baik maka akan menyebabkan penghambatan dan mengundang adanya pelanggaran lalu lintas.
4. Ada kecenderungan untuk menghindari lampu lalu lintas dengan melewati rute yang lain.

## 2.5 Kondisi Arus lalu lintas

Perhitungan dilakukan persatuan waktu untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu lintas jam puncak, pagi, siang, sore. Arus lalu lintas ( $Q$ ) untuk setiap gerakan (belok kiri, lurus, dan belok kanan) dikonversi dari kendaraan mobil penumpang dengan menggunakan ekivalen kendaraan mobil penumpang ( $emp$ ) untuk setiap masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan seperti table dibawah ini:

Jenis Kendaraan	Emp Untuk Tipe Pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat ( HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor	0,2	0,4

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 1997

Jenis kendaraan dibagi dalam tipe, seperti terlihat pada table 2.2. dibawah ini:

Tipe Kendaraan	Defenisi
Kendaraan Tak Bermotor (UM)	Sepeda, Becak
Kendaraan Bermotor (MC)	Sepeda Motor
Kendaraan ringan (LV)	Colt, pick up, station wagon
Kendaraan Berat (HV)	Bus, Truck

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 1997

Beberapa istilah mengenai kondisi dan karakteristik arus lalu lintas sesuai

MKJI:

1. Kendaraan Ringan / LV adalah kendaraan bermotor ber as dua-dua dengan jarak as 2,0-3,0 m..
2. Kendaraan Berat / HV adalah kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda.
3. Sepeda Motor / MC adalah kendaraan dengan 2 atau 3 roda..
4. Kendaraan Tak Bermotor/UM adalah kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan.
5. Ekuivalen mobil penumpang adalah faktor dari tipe kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar masuk antrian apabila dibandingkan dengan sebuah kendaraan ringan (untuk mobil penumpang dan kendaraan dan penumpang dan Kendaraan ringan yang sisanya sama, emp =

6. Satuan mobil penumpang adalah satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (penumpang) dengan menggunakan faktor emp.

### 2.5.1 Fase Sinyal

Untuk merencanakan fase sinyal dilakukan dengan berbagai alternative Untuk evaluasi. Sebagai langkah awal dilakukan kontrol dengan dua fase. Jumlah fase yang baik adalah fase yang menghasilkan kapasitas besar dan rata-rata tundaan rendah. Bila arus belok kanan dari satu kaki atau arus belok kanan dari lawan arah terjadi pada fase yang sama, arus ini tersebut arus terlawan (*opposed*). Arus belok kanan dipisahkan fasenya dengan arus lurus atau belok kanan tidak diijinkan, maka arus ini dinyatakan sebagai terlindung (*protected*).

#### a. Waktu Merah Semua (*All Red*) dan *Lost Time* (LT)

Dalam analisis perencanaan, waktu antara hijau (*inter green*) dapat diasumsikan dalam table 2.3 dibawah ini:

Ukuran Simpang	Lebar jalan rata-rata	Nilai Lost Time (LT) (detik/fase)
Kecil	6-9	4
Sedang	10-14	5
Besar	>15	>6

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 1997

Periode merah semua antar fase harus sama atau lebih besar dari LT setelah waktu ALL Red ditentukan, total waktu hilang (LT) dapat dihitung sebagai penjumlahan periode waktu antar hijau (IG). Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia biasanya 3 detik.

#### b. Penentuan Waktu Sinyal

##### 1. Pemilihan Tipe Pendekat (*approach*)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/12/23

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  
Access From (repository.uma.ac.id)7/12/23

Pemilihan tipe pendekat (approach) yaitu termasuk tipe terlindung (*protected* = P) atau tipe terlawan (*oposed* = O)

2. Lebar Efektif Pendekat (*approach*),  $W_e = \text{Width effective}$

a) Untuk setiap tipe pendekat (P dan O ).

Jika  $W_{LTOR} > 2,0$  meter, maka  $W_e = W_{masuk}$ , tidak termasuk belok kiri. Jika  $W_{LTOR} < 2,0$  meter, maka  $W_e = W_a$ , termasuk gerakan belok kiri.

b) Untuk tipe Pendekat P

Jika  $W_{keluar} < W_e \times (1 - PRT - PLTOR)$   $W_e$  sebaiknya diberi nilai baru =  $W_{keluar}$ .

### 2.5.2 Arus Jenuh Dasar ( $S_o$ )

Arus jenuh dasar merupakan besarnya keberangkatan antrian didalam pendekat selama kondisi ideal ( smp/jam hijau). Untuk tipe pendekat P.

$$S_o = 600 \times W_e$$

### 2.5.3 Nilai Arus Jenuh

Jika suatu pendekat mempunyai sinyal hijau lebih dari satu fase yang arus jenuhnya telah ditentukan secara terpisah maka nilai arus harus dihitung secara propersional terhadap waktu hijau masing-masing fase.

$$S = S_o \times FCS \times FG \times FRT \times FLT$$

### 2.5.4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota terhadap tempat arus jalan yang dibutuhkan kota bersangkutan.

Tabel 2.4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)

Ukuran Kota / Jumlah Penduduk	Faktor Ukuran Kota
< 0,1	0,82
0,1- 1,0	0,92
0,5-1,0	0,94
1,0- 3,0	1,00
> 3,0	1,05

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 1997

### 2.5.5 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

Faktor Penyesuaian hambatan samping sebagai fungsi dari jenis-jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan bermotor. Jika hambatan samping tidak diketahui, dapat dianggap tinggi agar tidak menilai kapasitas terlalu besar.

Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Untuk tipe lingkungan jalan, hambatan Samping dan kendaraan tidak bermotor

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	>0,25
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,74
	Tinggi	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
	Sedang	Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,92	0,81	0,76	0,72
Pemukiman (RES)	Rendah	Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
	Tinggi	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
	Sedang	Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
Akses Terbatas (RA)	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
	Rendah	Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,85
	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlindung	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia

### Faktor Penyesuaian Parkir FP

Ditentukan sebagai fungsi dari garis besar henti sampai kendaraan Yang

ini dapat juga diterapkan untuk kasus-kasus dengan

panjang jalur belok kiri terbatas.  $F_p$  dapat juga dihitung dari rumus berikut, yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau :

$$F_p = \{L_p/3 - (W_a - 2) \times (L_p/3 - g) / W_a\} / g$$

Dimana :

$L_p$  = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang parkir pertama

$W_a$  = Lebar pendekat (m)

$G$  = Waktu hijau pada pendekat

Faktor penyesuaian berikut untuk nilai arus jenuh dasar hanya untuk pendekat tipe P sebagai berikut :

Faktor Penyesuaian belok kanan (FRT)

Ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan balok kanan PRT. Hanya untuk pendekat tipe, tanpa median, jalan dua arah .

$$FRT = 1,0 + PRT \times 0,26$$

Pada jalan dua arah tanpa median, kendaraan belok kanan dari arus berangkat terlindung (pendekat tipe P) mempunyai kecenderungan untuk memotong garis tengah jalan sebelum melewati garis henti menyelesaikan beloknya. Hal ini menyebabkan peningkatan rasio belok kanan yang tinggi pada arus jenuh.

Faktor penyesuaian belok kiri (FLT)

Ditentukan sebagai fungsi dari rasio belok kiri PLT

$$FLT = 1,0 - PLT \times 0,16$$

Pada pendekat-pendekat terlindung tanpa penyediaan belok kiri langsung, kendaraan-kendaraan belok kiri cenderung melambat dan mengurangi arus jenuh pendekat tersebut. Karena arus berangkat dalam pendekat-pendekat terlawan (tipe

o) pada umumnya lebih lambat, maka tidak diperlukan penyesuaian untuk pengaruh rasio belok kiri.

## 2.5 Nilai Normal

Pada tingkat operasional, semua data masukan yang diperlukan pada umumnya dapat diperoleh karena perhitungan-perhitungan pada simpang bersinyal yang telah ada. Tetapi untuk keperluan perancangan dan perencanaan sejumlah anggapan harus dibuat agar dapat menerapkan prosedur-prosedur perhitungan yang diuraikan. Pedoman awal sehubungan dengan anggapan dan nilai normal untuk digunakan dalam kasus-kasus diberikan dibawah ini.

### A) Arus lalu lintas

Jika hanya arus lalu lintas harian (LHTR) yang ada tanpa diketahui Distribusikan lalu lintas setiap jamnya, maka arus rencana perjam dapat diperkirakan sebagai suatu persentase dari Lhrt sebagai berikut :

**Tabel 2.6 Persentase dari lalu lintas harian rata-rata (LHTR)**

Tipe Kota dan Jalan	Faktor persen K $K \times LHRT = \text{arus rencana/jam}$
<b>Kota-kota &gt; 1 juta penduduk</b>	
Jalan-jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	7-8 %
Jalan pada daerah pemukiman	8-9 %
<b>Kota-kota &lt; 1 juta penduduk</b>	
Jalan-Jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	8-10%
Jalan pada daerah pemukiman	9-12 %

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 1997

Jika distribusi gerakan membelok tidak diketahui dan tidak dapat diperkirakan 15 % belok kanan dan 15 % belok kiri dari arus pendekat total dapat dipergunakan (kecuali jika ada gerakan membelok tersebut yang dilarang).

Nilai-nilai normal untuk komposisi lalu lintas berikut ini dapat dipergunakan bila tidak ada taksiran yang lebih baik.

Tabel 2.7 Nilai-nilai normal untuk komposisi lalu lintas kendaraan bermotor

UKURAN KOTA	KOMPOSISI LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR			
	Juta Penduduk	Kendaraan Ringan	Kendaraan Berat	Sepeda Motor
>3 juta	60	4,5	35,5	0,01
1-3 juta	55,5	3,5	41	0,01
0,5-1 juta	40	3,0	57	0,14
0,1-0,5 juta	63	2,5	34,5	0,05
< 0,1 juta	63	2,5	34,5	0,05

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 1997*

### 2.6.1 Rasio Arus/ Rasio Arus Jenuh

Rasio arus/rasio arus jenuh sangat diperlukan dalam menentukan rasio Untuk masing-masing fase. Rasio arus jenuh dalam fase ini ditentukan dalam perbandingan arus lalu lintas kritis dengan arus jenuh dasar simpang.

Arus simpang dapat dihitung sebagai rasio arus kritis (tertinggi) untuk semua fase sinyal yang beraturan dalam suatu siklus.

$$FR = \frac{Q}{S}$$

Keterangan

FR = Rasio arus

Q = Arus lalu lintas

S = Arus Jenuh (smp/jam)

Untuk arus kritis dihitung dengan rumus :

$$PR = \frac{(FR_{crit})}{IFR}$$

Keterangan

IFR = Perbandingan Arus Simpang ( $FR_{crit}$ )

PR = Rasio Arus

$FR_{crit}$  = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu Fase sinyal

C = Waktu Siklus yang disesuaikan(detik)

### 2.6.2 Waktu Antar Hijau dan waktu Hilang

Tabel 2.6 Waktu antar hijau berikut(kuning + merah semua) dapat dianggap nilai normal.

Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata-Rata	Nilai Normal Waktu antar Hijau
Kecil	6-9 m	4 detik/fase
Sedang	10-14	5 detik/fase
Besar	>15 m	>6 detik/fase

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 1997

### 2.6.3 Waktu Siklus Dan Waktu Hijau

Adapun waktu siklus yang layak untuk simpang adalah seperti terlihat pada table 2.7 dibawah ini :

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus (det)
2 fase	40-80
3 fase	50-100
4 fase	60-130

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 1997

Waktu siklus yang telah disesuaikan (c) berdasarkan waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dan waktu hilang (LTI)dihitung dengan rumus:

$$C = \sum g + LTI$$

Keterangan

C = Waktu hijau (detik)

LTI = Total waktu hilang persiklus (detik)

$\sum g$  = Total waktu hijau

Waktu siklus dihitung dengan rumus :

$$C = \sum g + LTI$$

Keterangan

Cua = Waktu siklus penyesuaian sinyal (detik)

LTI = Total waktu hilang persiklus (detik)

IFR = Rasio arus simpang

Waktu hijau (*green time*) untuk masing-masing fase menggunakan rumus :

$$g_i = (Cua - LTI) \times PRI$$

$g_i$  = Waktu hijau dalam fase-I (detik)

LTI = Total waktu hijau persiklus (detik)

Cua = Waktu siklus penyesuaian sinyal (detik)

Pri = Perbandingan fase Frkritis/  $\sum$  (Frkritis)

## 2.7 Kapasitas Persimpangan Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai tingkat arus maksimum dimana kendaraan dapat diharapkan untuk melalui suatu kondisi jalan pada periode waktu tertentu untuk kondisi jalan, lalu lintas, pengendalian lalu lintas dan kondisi cuaca yang berlaku. Dalam menganalisa menggunakan periode waktu 15 menit dengan mempertimbangkan waktu merupakan interval terpendek selama arus yang stabil.

Penentuan kapasitas masing-masing pendekat dan pembahasan mengenai perubahan-perubahan yang harus dilakukan jika kapasitas tidak mencukupi.

$$C = Sx \frac{g}{c}$$

Keterangan

- C = Kapasitas (smp/jam)  
 S = Arus jenuh (smp/jam)  
 g = Waktu hijau (detik)  
 c = Waktu siklus

$$PR = \frac{(FR_{crit})}{IFR}$$

Keterangan

- IFR = Perbandingan Arus Simpang  $\sum(fr_{crit})$   
 PR = Rasio Arus  $FR_{crit}$  = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal  
 C = Waktu Siklus yang disesuaikan (detik)

### 2.7.1 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan adalah rasio volume lalu lintas terhadap kapasitas. Digunakan sebagai faktor dalam penentuan penilaian lalu lintas pada suatu ruas jalan.

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

**Keterangan**

Q = Arus lalu lintas pada pendekat (smp/det)

C = Kapasitas (smp/det)

**2.7.2 Panjang Antrian**

Perilaku lalu lintas pada simpang dipengaruhi oleh panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan. Panjang antrian adalah jumlah kendaraan yang antrian dalam satu pendekat.

**a. Jumlah antrian (NQ) dan panjang antrian (QL)**

Nilai dari jumlah antrian (NQ1) dapat dicari dengan rumus:

1) Bila  $DS > 0,5$ , maka:

$$NQ1 = 0,25 \times C \times \left[ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right]$$

**Keterangan**

NQ1 = Jumlah smp yang tertinggal fase hijau sebelumnya

C = Kapasitas (smp/jam)

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau

cua = Waktu siklus (detik)

C = Kapasitas (smp/jam)

Q = Arus lalu lintas pada pendekat (smp/det)

2) Bila  $DS < 0,5$  Maka:

$$NQ1 = 0$$

Jumlah antrian kendaraan dihitung, kemudian dihitung jumlah antrian satuan mobil penumpang yang datang selama fase merah dengan rumus:

$$NQ2 = C \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Keterangan :

$NQ2$  = Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah

$DS$  = Derajat Kejenuhan

$Q$  = Volume Lalu Lintas

$C$  = Waktu Siklus (detik)

$GR$  =  $g_i/c$

Untuk antrian total ( $NQ$ ) dihitung dengan menjumlahkan kedua hasil tersebut yaitu  $NQ1$  dan  $NQ2$ :

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

Keterangan

$NQ$  = Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau

$NQ2$  = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

$NQ2$  = Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah

Panjang antrian ( $QL$ ) dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

$QL$  = Panjang antrian

$Nq_{max}$  = Jumlah antrian

$W_{msk}$  = Lebar Masuk

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/12/23

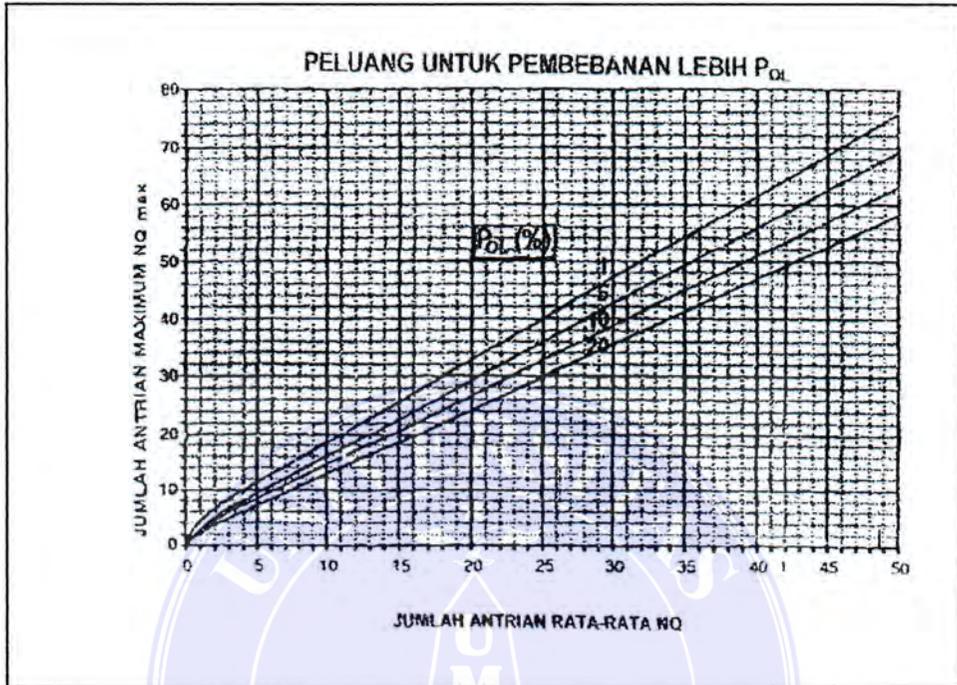
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

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

Access From (repository.uma.ac.id)7/12/23

Nilai NQ max diperoleh dari gambar dibawah ini dengan anggapan peluang pembebanan (Pol) sebesar 5 % untuk langkah perencanaan.



Sumber : MKJI : Simpang Bersinyal

### 2.7.3 Kendaraan Terhenti (NS)

Jumlah kendaraan terhenti adalah jumlah kendaraan dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal. Angka henti sebagai jumlah rata-rata per smp untuk perencanaan, dihitung dengan rumus dibawah ini :

$$NS = \frac{(0,9 \times NQ)}{Q \times C} \times 3600$$

Keterangan :

NS = Angka Henti

NQ = Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau

Q = Arus Lalu Lintas (smp/jam)

c = Waktu Siklus (det)

Perhitungan jumlah kendaraan terhenti ( $N_{sv}$ ) masing-masing pendekat menggunakan rumus :

$$N_{sv} = Q \times NS \text{ (smp/jam)}$$

Keterangan :

$N_{sv}$  = Jumlah Kendaraan

$Q$  = Arus Lalu Lintas (Smp/jam)

$NS$  = Jumlah Henti

Untuk angka henti total seluruh simpang dihitung dengan rumus:

$$N_{stotal} = \sum nsV / Q_{total}$$

Keterangan :

$N_{stotal}$  = Angka Henti Total Seluruh Simpang

$N_{sv}$  = Jumlah Kendaraan Terhenti

$Q_{total}$  = Arus Lalu Lintas (smp/jam)

#### 2.7.4 Rasio Kendaraan Terhenti

Rasio Kendaraan Terhenti  $P_{sv}$  yaitu rasio kendaraan yang harus berhenti akibat sinyal merah sebelum melewati suatu simpang, dihitung sebagai berikut :

$$P_{sv} = \min (NS)$$

Dimana

$NS$  adalah angka henti dari satu pendekat

#### 2.7.5 Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan

terdiri dari:

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/12/23

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

### 1) Tundaan Lalu lintas

Tundaan lalu lintas adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Tundaan Lalu lintas rata-rata tiap pendekatan dihitung dengan rumus:

$$DT = (AXc) + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

#### Keterangan

DT = Rata-rata tundaan lalu lintas tiap pendekatan (detik/smp)

c = Waktu Siklus yang disesuaikan (Detik)

C = Kapasitas (smp/jam)

NQ1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (smp/jam)

Dimana nilai A dapat dicari dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$A = \frac{0,5x(1 - GR)}{1 - GR \times DS \quad p}$$

### 2) Tundaan Geometri

Tundaan Geometri disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpang atau terhenti oleh lampu merah. Tundaan geometrik rata-rata (DG) masing-masing pendekatan:

$$DG = (1 - Psv) \times PT \times 6 + (Psv \times 4)$$

#### Keterangan

Psv = Rasio Kendaraan berhenti dalam kaki simpang

PT = Rasio Kendaraan berbelok dalam kaki simpang

### 3) Tundaan rata-rata tiap pendekatan(D)

Tundaan rata-rata tiap pendekatan adalah jumlah dari tundaan lalu lintas rata-rata dan tundaan geometrik masing-masing pendekatan.

$$D = DT + DG$$

#### Keterangan

D = Tundaan rata-rata tiap pendekat

DT = Rata-rata tundaan lalu lintas tiap pendekat (detik/smp)

DG = Rata-rata tundaan geometrik tiap pendekat(detik/smp)

Tundaan total pada simpang adalah:

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

#### Keterangan

D = Tundaan rata-rata tiap pendekat

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

Untuk tundaan simpang rata-rata adalah:

$$D = \frac{\sum(Q \times D)}{\sum Q}$$

#### Keterangan :

D : Tundaan rata-rata tiap pendekat

Q : Arus Lalu Lintas

Tingkat pelayanan suatu persimpangan bersinyal diukur dari penundaan yang terjadi. Penundaan merupakan ukuran efektifitas bagi sinyal lalu lintas karena merupakan ukuran bagi ketidaknyamanan pengemudi, rasa frustrasi, konsumsi bakar, dan kehilangan waktu perjalanan. Secara spesifik, tingkat pelayanan dinyatakan dalam istilah average stopped delay ( penundaan karena berhenti rata-rata untuk periode 15 menit. Kriterianya diberikan pada tabel 2.9.

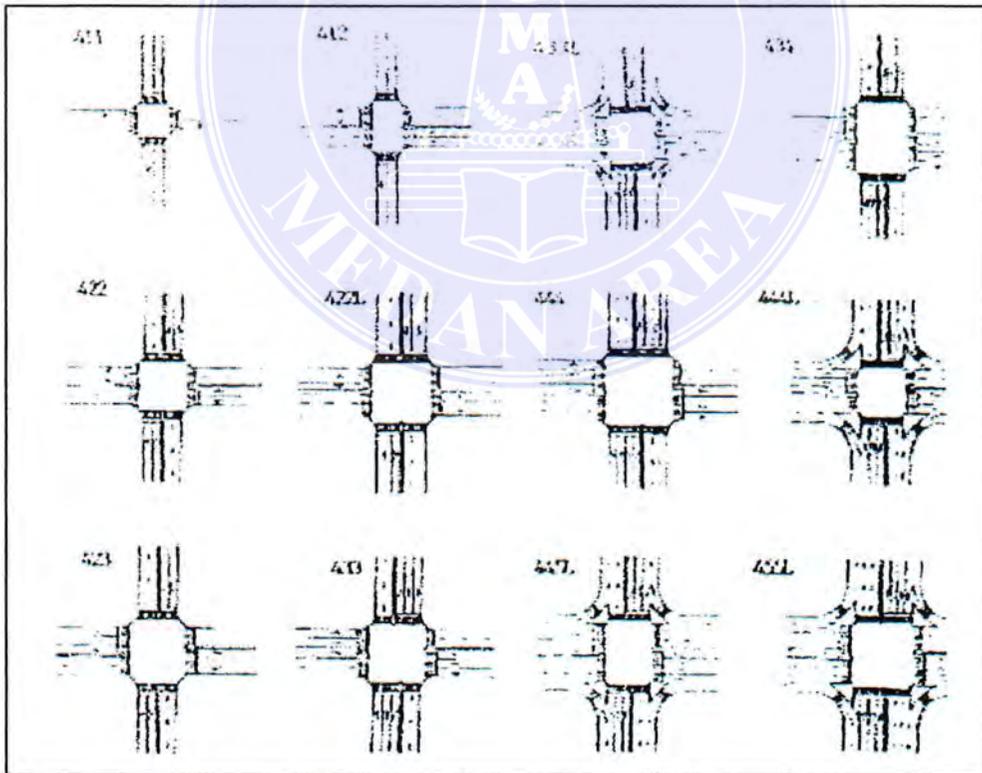
Tabel 2.9. Kriteria tingkat pelayanan simpangan bersinyal

Tingkat Pelayanan	Stopped delay per kendaraan (detik)
A	5,0
B	5,1 -15,0
C	15,1-25,0
D	25,1-40,0
E	40,1-60,0
F	>60,0

Sumber : *Jurnal Penundaan di Persimpangan Bersinyal Banyak, Tahun 1997*

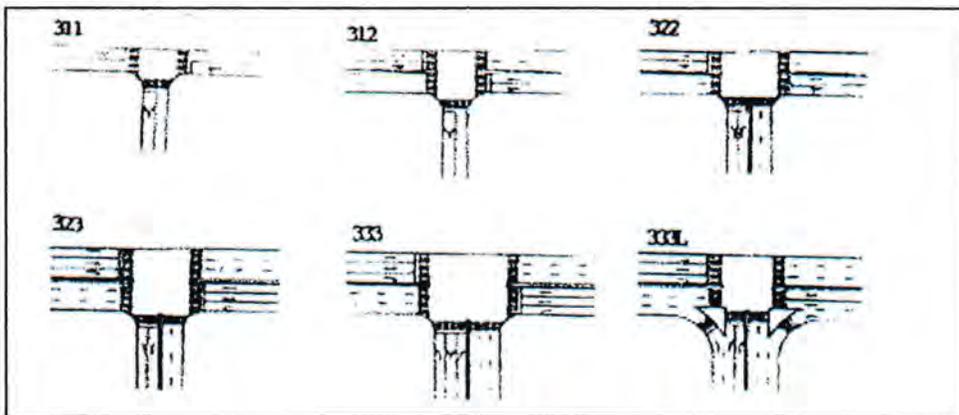
## 2.7.6 Tipe-Tipe Simpangan

### 1. Simpangan empat lengan



Gambar 2.1. *Simpangan Tiga Lengan*  
Sumber : *MKJI 1997*

## 2. Simpangan tiga lengan



Gambar 2.2. *Simpangan Tiga Lengan*  
Sumber : MK/JI 1997

### 2.7.9 Analisa Pengendaraan Sepeda Motor Di Persimpangan

Pengamatan terhadap perilaku pengendara sepeda motor yang ada di lapangan menunjukkan beberapa perilaku pada saat masuk lampu merah dan waktu hijau atau pada saat kendaraan mengambil posisi pada lengan simpang, yang dapat dikelompokkan sebagai berikut:

#### a. Menerobos Lampu Merah

Pada saat lampu lalu lintas telah menyala lampu merah, beberapa motor merasa masih mampu untuk melintas persimpangan tersebut karena selain percepatannya lebih tinggi, dimensi sepeda motor yang motor yang relatif kecil membuatnya mampu bergerak lebih lincah. Kondisi ini berlaku pada kedua simpang yang ditinjau.

#### b. Berusaha Mengambil Posisi Terdepan

Kendaraan yang memasuki mulut simpang yang sedang mengalami phase berhenti mempunyai kecenderungan untuk berusaha mengambil posisi terdepan dalam antrian, terlebih lagi sepeda motor. Sepeda motor yang datang pada saat

UNIVERSITAS MEDAN AREA akan bergerak melalui celah-celah antara dua

kendaraan lain untuk kemudian menuju mulut simpang dan berada pada barisan depan. Pergerakan ini sangat didukung oleh dimensi sepeda motor yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan dimensi kendaraan cepat jenis lain sehingga sepeda motor lebih lincah dan lebih fleksibel untuk dapat bergerak pada ruang yang relatif sempit.

#### c. Berjalan lebih awal saat lampu hijau

Pada saat menunggu waktu hijau, pengendara sepeda motor senantiasa mengamati arus berangkat dari phase sebelumnya. Ketika arus tersebut telah habis, maka pengendara akan memutuskan untuk bergerak meninggalkan mulut simpang walaupun lampu hijau belum menyala.

Keputusan tersebut diambil karena pengendara merasa lintasannya telah bersih dan aman. Selain itu, sepeda motor merupakan jenis kendaraan yang memerlukan waktu untuk melakukan percepatan lebih singkat dibandingkan dengan kendaraan yang lain sehingga waktu yang dibutuhkan untuk melintasi simpang tersebut juga menjadi lebih singkat.

#### d. Terlambat saat awal hijau

Sepeda motor yang berada dibarisan depan antrian pada suatu mulut simpang kadang-kadang mengalami keterlambatan bergerak pada saat awal hijau. Hal ini biasanya dikarenakan pengemudi dalam keadaan melamun atau dapat pula disebabkan karena adanya penyeberang jalan yang masih melintas.

## BAB III

### METEDEOLOGI PENELITIAN

Dalam proses perencanaan alternatif perlu diadakan analisis yang dilakukan dengan teliti. Karena semakin rumit permasalahan yang dihadapi, semakin kompleks pula analisis yang dilakukan. Dan untuk melakukan analisis yang baik memerlukan data-data atau informasi yang lengkap dan akurat disertai dengan teori/ konsep.

#### 3.1 Tahap Persimpangan

Tahap persimpangan rangkaian kegiatan yang dilakukan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap ini dilakukan rencana yang kiranya perlu dilakukan agar diperoleh efisiensi dan efektifitas waktu dan pekerjaan. Pada tahap ini juga dilakukan pengamatan pendahuluan agar didapat gambaran umum dalam mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang dilapangan. Pada tahap persimpangan ini meliputi :

1. Studi pustaka terhadap materi untuk proses evaluasi dan perencanaan
2. Menentukan kebutuhan data
3. Mendata instansi dan institusi yang dapat dijadikan sumber data pengadaan persyaratan administrasi/berkas untuk memperoleh data.

#### 3.2 Tahap Pengumpulan Data

Dalam mengevaluasi persimpangan Jl Guru Katimpus- Jl Gatot Subroto-Jl Adam Malik-Jl.Gelugur-Jl.Maulana lubis, dibutuhkan berbagai jenis data yang berhubungan dengan metode perhitungan sehingga mampu digunakan untuk

berhubungan dengan metode perhitungan sehingga mampu digunakan untuk evaluasi ini, data tersebut dikumpulkan menggunakan studi literature dan survey lapangan baik geometrik mampu arus lalu lintas.

Dalam bab ini dijelaskan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pengumpulan data yang telah diperoleh. Walaupun tidak dapat dipenuhi bahwa survey yang baik dan benar harus dilakukan untuk jangka waktu yang lama, tetapi karena keterbatasan waktu survey hanya dilakukan dengan metode seperti yang diuraikan dibawah ini. Hasil yang diperoleh sedapat mungkin mewakili keadaan dari keseluruhan dari persimpangan. Adapun beberapa metode yang dilakukan dalam rangka pengumpulan data antara lain:

### **3.2.1. Metode Literatur**

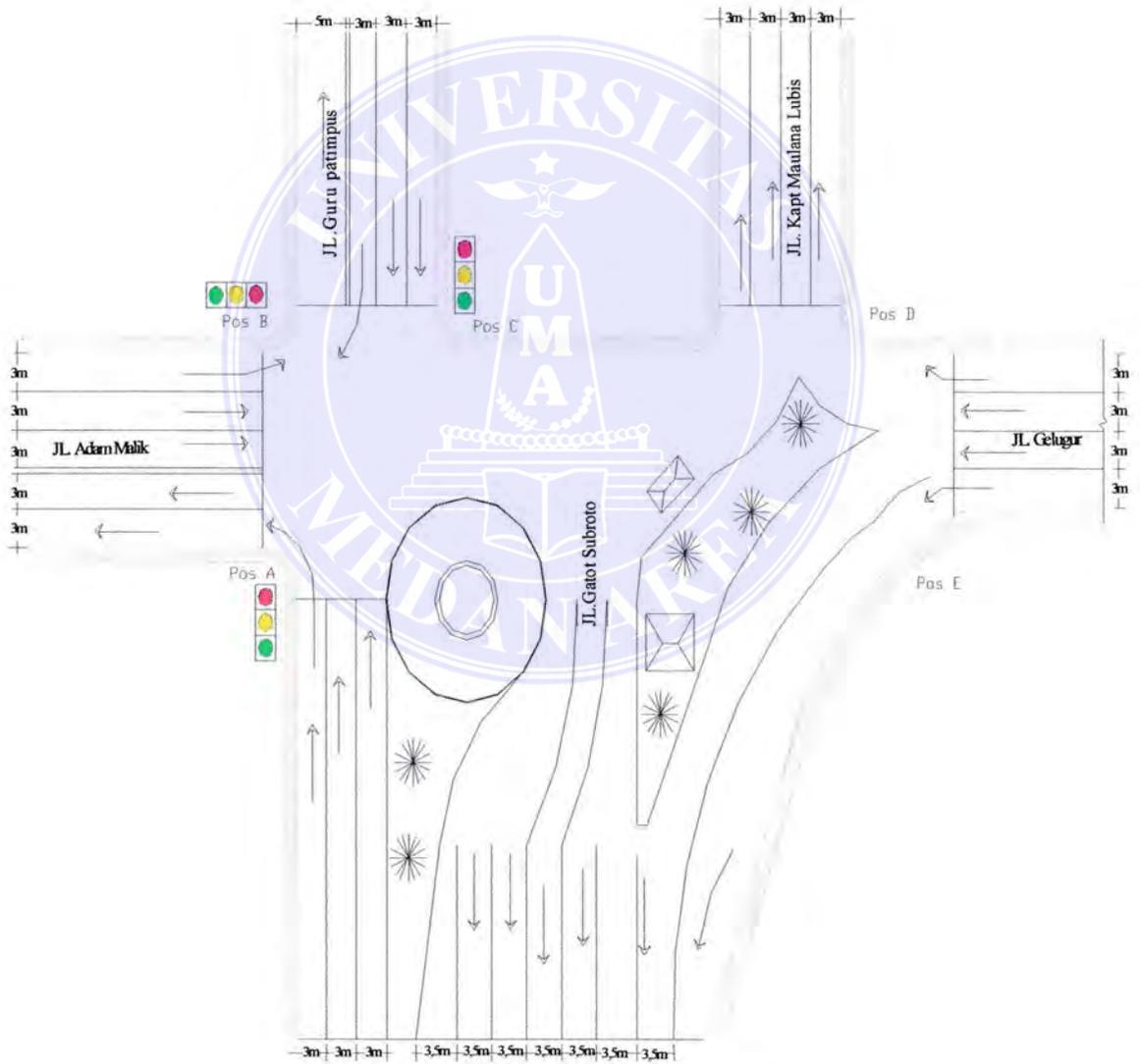
Metode literatur yaitu dengan meminta data dari instansi terkait sebagai landasan permasalahan yang ada sekaligus membandingkan keadaan saat ini. Data yang diperoleh dari instansi ini biasa disebut dengan data sekunder. Dalam hal ini data yang diperoleh dari kantor dinas perhubungan kota Medan. Dari data ini dapat diperoleh angka pertumbuhan lalu lintas sehingga dapat diketahui kapasitas jalan yang ditinjau.

### **3.2.2. Metode Survey**

Metode survey yaitu dengan mengadakan pengamatan langsung keadaan lapangan sesungguhnya. Hal ini harus dilakukan agar dapat diketahui kondisi aktual pada saat ini, sehingga diharapkan tidak terjadi kesalahan dalam evaluasi dan perencanaan. Data yang diperoleh dari kegiatan survey ini disebut dengan data primer. Dan dalam penelitian ini, data diperoleh dari hasil survey lapangan.

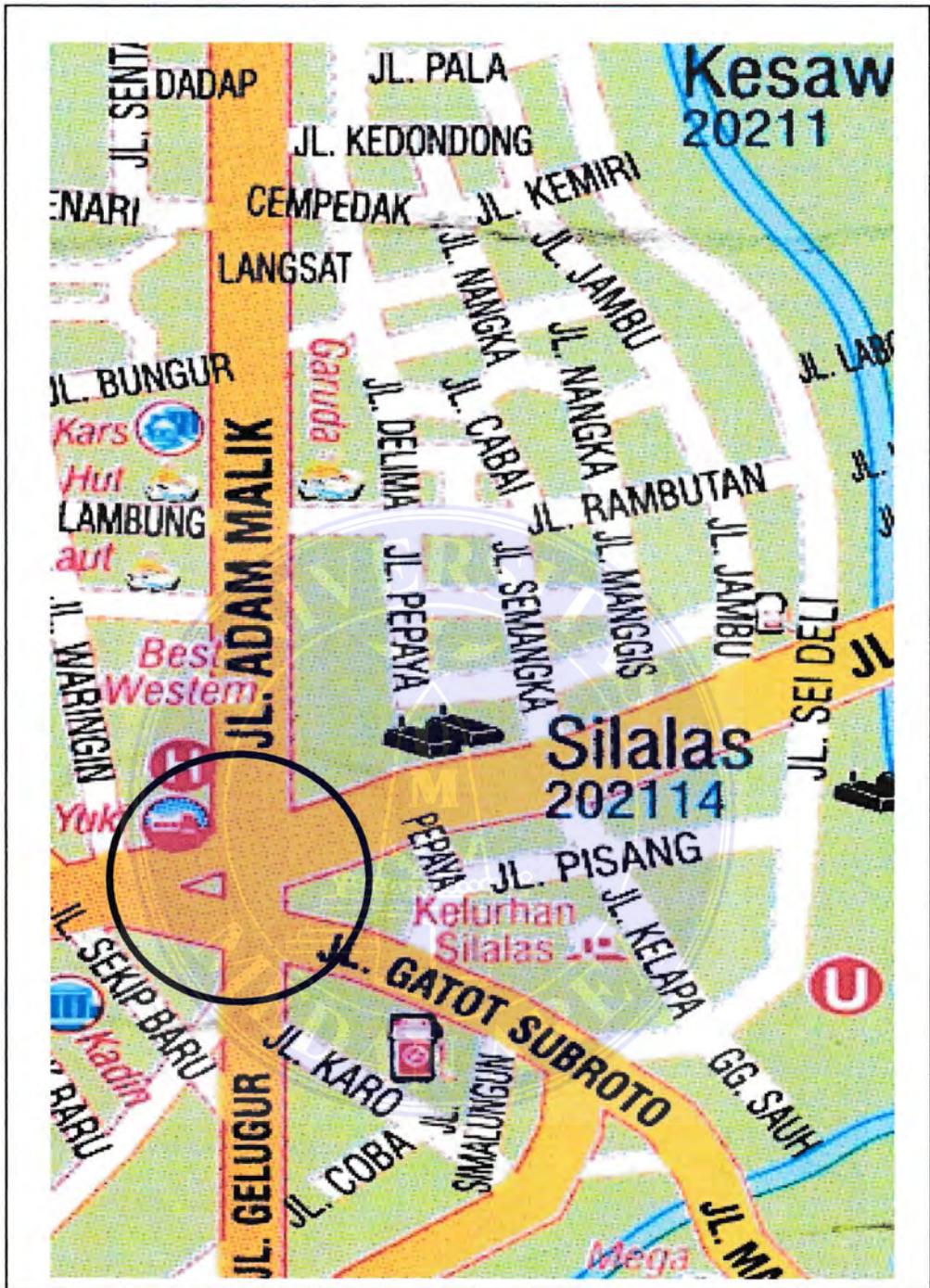
### 3.2.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dipilih adalah 4 simpang bersinyal dengan jumlah kendaraan yang keluar masuk pada tiap-tiap lengan pada bagian jalan tersebut. Adapun simpang yang diambil adalah yang mempunyai kendaraan yang tinggi pada tiap-tiap lengan, yaitu kaki simpang Jln. Guru Patimpus – Jln. Gatot Subroto – Jln Adam malik- Jln Gelugur – Jln.Kpt Maulana Lubis.

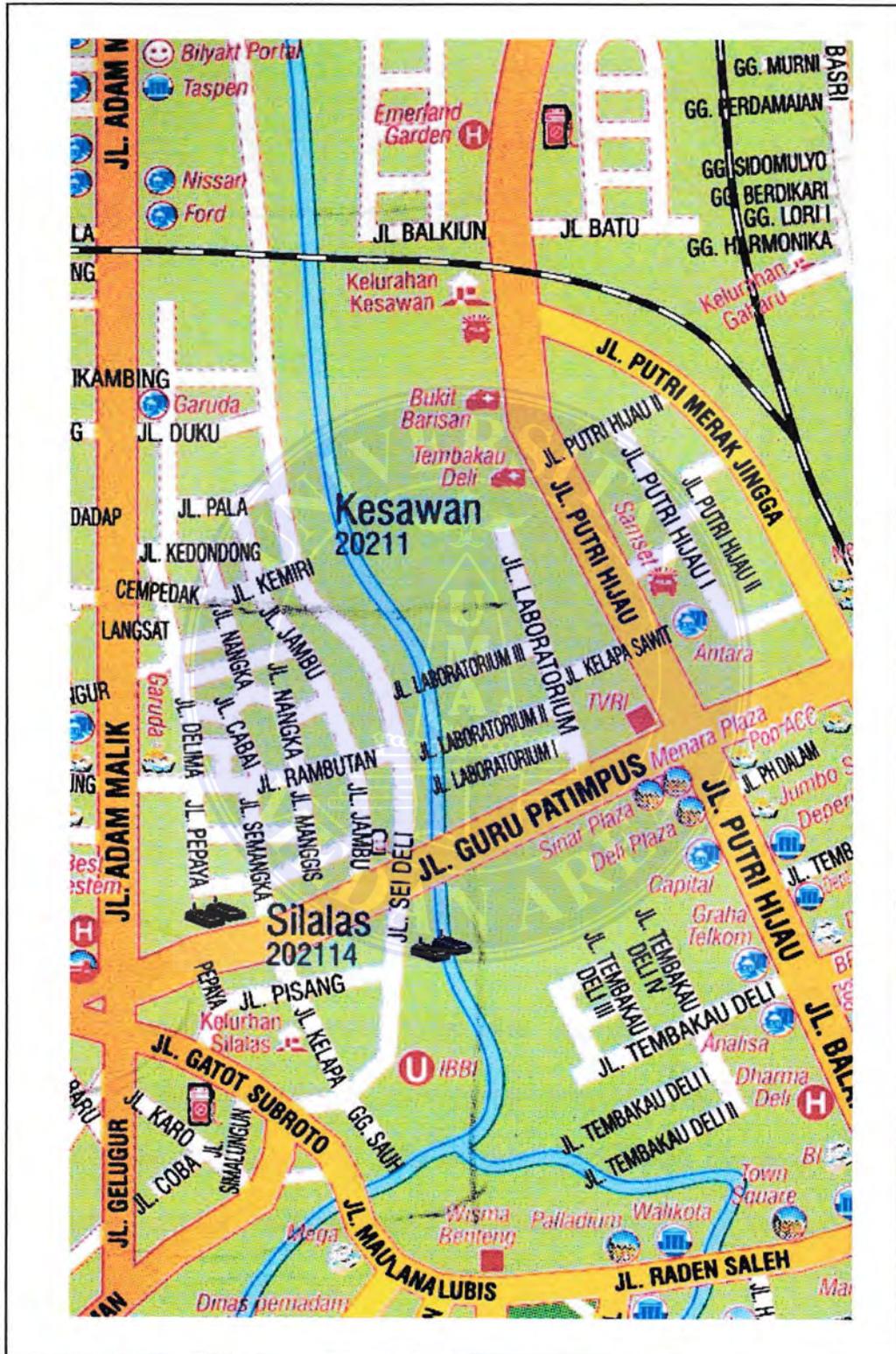


Gambar 3.1: Denah lokasi Survey





Gambat 3.3 : Peta Lokasi Penelitian  
Sumber :Peta Kota Medan 2010



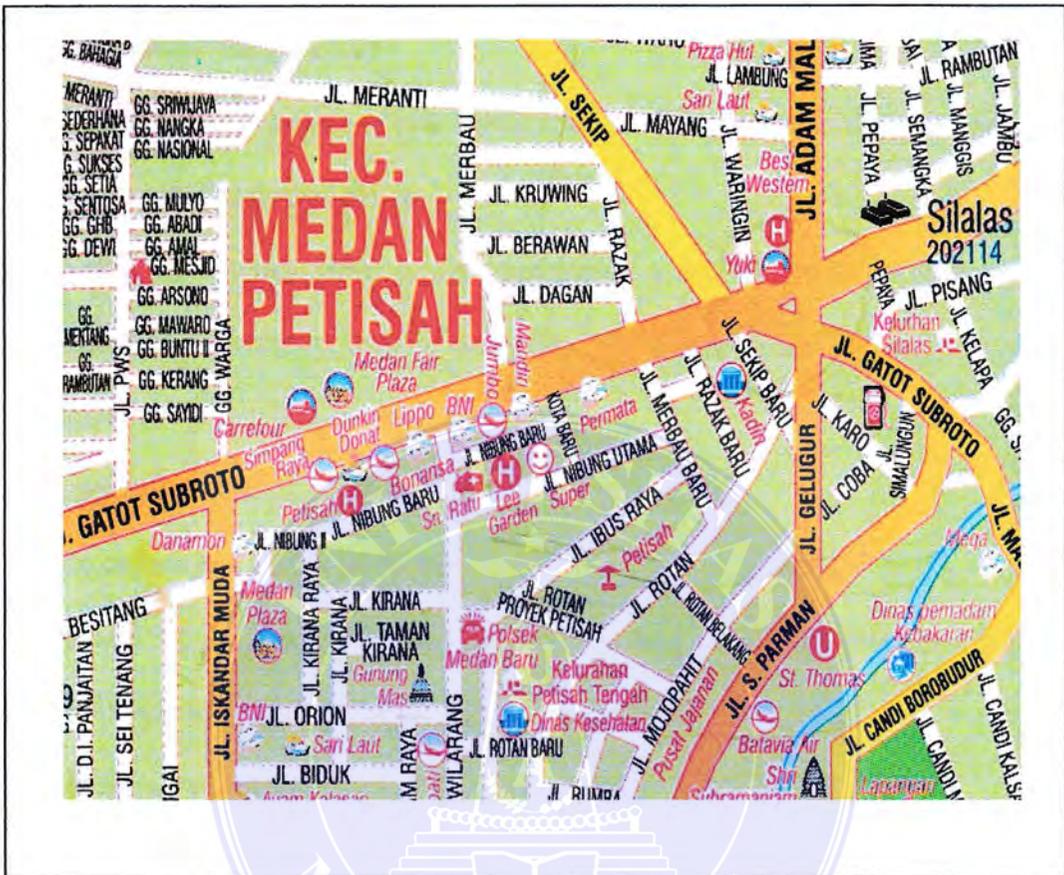
Gambat 3.4 : Peta Kelurahan Silalas  
 Sumber :Peta Kota Medan 2010

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/12/23

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
- Access From (repository.uma.ac.id)7/12/23



Gambar 3.5. Peta Kecamatan Medan Petisah  
Sumber : Peta Kota Medan 2010

### 3.2.4 Klasifikasi kendaraan

Kendaraan yang melewati suatu jalan persimpangan hanya menghitung angkutan umum yang melewati persimpangan tersebut. Pengukuran lebar jalan yang dilakukan secara manual, yaitu dengan menggunakan pita pada saat lalu lintas sepi, Formulir penelitian jumlah kendaraan yang keluar di tiap-tiap lengan jalan.

jalan. Jam sebagai penunjuk waktu selama pelaksanaan survei.alat tulis, Komputer sebagai alat penghitung dan pengolahan data.

### 3.2.5 Parameter yang diukur

Dalam survey lapangan untuk pengambilan data parameter data parameter-parameter yang diukur antara lain:

- a. Volume lalu lintas, yaitu jumlah kendaraan yang melewati persimpangan tersebut secara serentak dengan interval waktu 15 menit pada waktu
- b. Pagi, antara jam 07.00-09.00 wib
- c. Siang, antara jam 12.00-14.00 wib
- d. Sore, antara jam 16.00-18.00 wib

Penelitian dilakukan selama 3 hari , yaitu hari senin 20 September 2010, Sabtu 25 September 2010, Minggu 26 September 2010.

## 3.3 Rencana Penelitian

### 3.3.1 Variabel yang diukur

Variabel utama yang diukur yaitu: Jumlah dari masing-masing kendaraan yang keluar dari lengan jalan. Yaitu Kendaraan bermotor (becak mesin, sepeda motor ), dan kendaraan ringan mobil, angkutan umum).

### 3.3.2. Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan bertujuan untuk mengetahui data-data awal mengenai pola arus lalu lintas, lokasi survey yang akan dipilih dan jam-jam sibuk/puncak (peak hour) dan juga kondisi lingkungan disekitar simpang. Adapun hal-hal yang berfungsi diadakan survey yaitu:

1. Penempatan titik lokasi survey yang memudahkan pengamat.
2. Penentuan arah lalu lintas dan jenis kendaraan yang survey.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/12/23

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  
Access From (repository.uma.ac.id)7/12/23

3. Membiasakan para mensurvey dalam menggunakan alat yang digunakan.
4. Membiasakan para mensurvey dalam menggunakan alat yang digunakan, survey dan melakukan revisi sesuai dengan keadaan lapangan serta kondisi yang mungkin dihadapi.
5. Penjelasan cara kerja

Untuk memudahkan mendapatkan data hasil survey yang baik, harus diadakan penjelasan kepada para mensurvey tentang tugas masing-masing yang terdiri dari:

1. Cara pengisian formulir penelitian yang dibagi dalam periode yang telah ditetapkan yaitu 15 menit tiap periode selama 2 jam untuk setiap pengamat.
2. Pembagian tugas, yang menyangkut pembagian arah jenis kendaraan bagi tiap mensurvey sesuai dengan formulir yang dipegang.

### 3.3.3 Tahap Pembahasan

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang telah diperoleh, selanjutnya dikelompokkan sesuai dengan identifikasi jenis permasalahan sehingga diperoleh analisis pemecahan masalah yang efektif dan terarah. Pada tahap ini dilakukan analisis dan pengolahan data dari kinerja lalu lintas di simpang Guru Patimpus, meliputi: Kapasitas, Tundaan, panjang antrian dan derajat kejenuhan.

### 3.3.4 Analisa Simpang

Analisa diperhitungkan terhadap data kondisi saat ini untuk melihat kemampuan dan kapasitas jalan. Selain itu juga analisi terhadap kebutuhan yang akan datang supaya tidak terjadi kemacetan lalu lintas dan dapat meningkatkan

kapasitas simpang yang ditinjau.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/12/23

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  
Access From (repository.uma.ac.id)7/12/23

1. Arus jenuh dasar ( $S_0$ )
2. Arus Jenuh ( $S$ )
3. Perbandingan arus lalu lintas dengan arus jenuh ( $FR$ )
4. Waktu siklus sebelum penyesuaian ( $C_{ua}$ ) dan waktu hijau( $g$ )
5. Kapasitas ( $C$ ) dan Derajat Kejenuhan ( $DS$ )
6. Perilaku Lalu lintas

### 3.3.5. Metode Perilaku Pemecah Masalah

Setelah didapatkan analisis data, maka langkah selanjutnya adalah menentukan alternatif solusi yang memungkinkan untuk memecahkan permasalahan yang ada. Dalam penyelesaian masalah ini ditentukan beberapa alternatif solusi dan pilih yang sesuai dengan kondisi simpang yang ada, yaitu:

### 3.3.6. Penambahan lebar pendekat

Jika mungkin untuk menambah lebar pendekat, pengaruh terbaik dari tindakan seperti ini akan diperoleh jika pelebaran dilakukan pada pendekat-pendekat dengan nilai  $FR$  kritis tertinggi.

### 3.3.7. Perubahan fase sinyal

Jika pendekat dengan arus berangkat terlawan dan mempunyai rasio belok kanan tinggi menunjukkan nilai  $FR$  kritis yang tinggi ( $FR > 0,8$ ). Suatu rencana fase alternatif dengan fase yang hanya dengan dua fase mungkin memberikan kapasitas lebih tinggi, asalkan gerakan-gerakan belok kanan tidak perlu tinggi ( $< 200 \text{ smp/jam}$ ).

### 3.3.8. Pelarangan gerakan-gerakan belok kanan

Pelarangan bagi satu atau lebih gerakan belok kanan biasanya menaikkan kapasitas, terutama jika hal itu menyebabkan pengurangan jumlah fase diperlukan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/12/23

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  
Access From (repository.uma.ac.id)7/12/23

## **BAB V** **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengamatan dilapangan dan hasil analisa pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi persimpangann Jalan Gatot Subroto yang saat ini tidak memadai untuk menampung arus lalu lintas yang ada. Hal ini dapat dilihat dari derajat kejenuhan Barat ( Gatot Subroto ) sebesar 4,60, Utara ( Guru Patimpus ) sebesar 2,701 Timur ( Gatot Subroto ) sebesar 1,2680 dimana angka melebihi variabel batas normal derajat kejenuhan sebesar 0,85, Hal ini berarti persimpangan Gatot Subroto memiliki kapasitas simpang yang kurang baik, untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan perubahan lebar masing-masing simpang
2. Panjang Antrian QL tertinggi pada persimpangan Guru Patimpus sebesar 640.50 smp/jam pada Barat sebesar 1000.591 smp/jam, pada Utara sebesar 499,56 smp/jam. Nilai Tundaan simpang rata-rata (D) pada persimpangan Gatot Subroto secara keseluruhan sebesar 1441,13 detik/smp.

### **5.2 Saran**

Beberapa hal ini yang disarankan sehubungan dengan hasil yang diperoleh pada analisa ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan efisiensi jalan, pengemudi angkutan umum hendaknya menaikkan dan menurunkan penumpang sejauh 50 meter dari kaki persimpangan
2. Pada jalan Guru Patimpus didekat Traffic Light sebagian rusak hendaknya diperbaiki kembali oleh pemerintah dan dinas yang terkait .

3. Jika kondisi arus lalu lintas terus bertambah sepanjang tahun, maka secara otomatis simpang tersebut tidak akan bisa meningkatkan pelayanan, maka perlu dilakukan perubahan geometrik persimpangan dan bila hal ini tidak dapat dilakukan maka langkah yang harus diambil adalah pembuatan fly over atau jembatan layang.
4. Pengemudi mentaati lalu lintas yang ada terutama pada persimpangan sehingga tidak terjadi kemacetan.



## DAFTAR PUSTAKA

Charson H.Oglesby ,dan R.Gary Hiks,Teknik Jalan Raya Jakarta 1990

Edward, K.Morlok,Pengantar Teknik Lalu Lintas dan Perencanaan Transportasi

F.D Hobbs,Perencanaan Dan Teknik Lalu lintas, Gajah Mada University Press  
Yogyakarta

Sistem Transportasi,Penerbit Gunadarma

Rekayasa Lalu Lintas Direktorat Bina Sistem Llu lintas dan Angkutan Kota

Direktorat Jenderal Perhubungan Darat

Morlok Edward K,Teknik Perencanaan Transporatsi,McGraw Hill,inc,1978  
MKJI,1997

