

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan transportasi di kota-kota besar semakin meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan kemajuan ekonomi dan pesatnya tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor. Peningkatan aktifitas masyarakat sebagai efek dari kemajuan ekonomi menuntut peningkatan sarana transportasi, tetapi prasarana transportasi tidak bertambah. Ini berdampak pada menurunnya kinerja ruas jalan dan persimpangan di perkotaan.

Kota Medan adalah salah satu kota yang berada di provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Kota Medan berada ditengah-tengah kabupaten Serdang Bedagai, dengan luas wilayah 38,44 km² dan pada tahun 2020 memiliki penduduk sebanyak 172.838 jiwa, dengan kepadatan 4.496 jiwa/km². (Sumber Wikipedia). Dengan jumlah penduduk tersebut akan mengakibatkan meningkatnya jumlah pergerakan transportasi di Kota Medan. Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan yang dikendalikan oleh manusia atau mesin. Akhir-akhir ini muncul permasalahan dalam transportasi di Kota Medan yaitu pertumbuhan sarana transportasi yang lebih cepat dari pertumbuhan prasarananya. Sehingga terjadi konflik lalu lintas yang semakin rumit. Konflik lalu lintas yang sering terjadi di Kota Medan salah satunya adalah persimpangan jalan.

Kemacetan merupakan gejala konsekwensi logis dari bergesernya keseimbangan antara permintaan pelayanan pergerakan dan penyiapan prasarana jalan. Ketidak seimbangan ini bisa terjadi akibat dari lemahnya 2 koordinasi perencanaan antara sektor transportasi dengan sektor pembangunan lainnya serta perencanaan pembangunan yang kurang mempertimbangkan dampak lalu lintas yang akan ditimbulkan dimasa mendatang.

Berdasarkan fenomena dan permasalahan tersebut diatas, maka kajian penelitian ini berjudul : Analisa Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Bersinyal Jl.Kapten Sumarsono – Jl.Gaperta menggunakan metode PKJI kota MEDAN.

Di area persimpangan kendaraan yang memiliki volume yang cukup tinggi sehingga harus lebih diperhatikan terhadap pelayanannya. Sehingga dapat memberikan rasa nyaman dan juga aman pada para pengguna jalan.

Lalulintas bergerak pada saat mulai hijau sampai akhir periode hijau, dan beberapa kendaran masih akan lewat melalui lampu kuning (*amber*) pada lajur lalulintas maksimum yang keluar dari antrian yang disebut sebagai arus jenuh (*saturation flow*). Waktu hijau, dimana lalulintas maksimum keluar dari antrian adalah pada saat waktu hijau efektif (*effective green time*). Keadaan lain juga ditunjukkan pada saat mulai berjalan setelah berhenti pada lampu merah adalah waktu hilang (*lost time*) dipersimpangan.

Rangkaian pengulangan lampu hijau, lampu merah dan lampu kuning merupakan satu siklus sinyal, dan lamanya disebut waktu siklus (*cycle time*). Pengulangan waktu sinyal tersebut menentukan unjuk kerja (*performance*) sinyal lampu lalulintas dengan meminimasi tundaan, antrian, dan akan meningkatkan kapasitas.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang tersebut maka dapat diidentifikasi masalah yang terjadi yaitu:

1. Tingginya pergerakan lalu-lintas di persimpangan ini menyebabkan banyaknya antrian, ketundaan serta besarnya volume kendaraan yang melewati persimpangan tersebut hingga melebihi kapasitas jalan yang ada.
2. Aktifitas di sekitar daerah persimpangan tersebut terdapat perbelanjaan dan adanya toko sparepart sehingga terjadinya kemacetan pada ruas jalan dikarenakan jalannya yang tidak terlalu besar dan volume kendaraan yang melewati dan melebihi kapasitas simpang karena banyak parkir pada badan jalan .
3. Terjadinya ketidak teraturan terhadap pengendara di persimpangan, terutama sepeda motor yang tidak kooperatif dan sering melanggar peraturan dan rambu lalu lintas sehingga menyebabkan kemacetan pada persimpangan tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya dan tidak menyimpang dari rumusan masalah yang ditetapkan, maka perlu adanya pembatasan terhadap masalah yang ditinjau. Batasan-batasan masalah yang diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi survei adalah simpang empat bersinyal Jl.Gaperta - Jl. Kapten Sumarsono dan ketundaan serta besarnya volume kendaraan yang melewati persimpangan, kendaraan yang diamati adalah kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kendaraan tak bermotor. Terutama sepeda motor yang tidak kooperatif dan sering melanggar peraturan dan rambu lalu lintas.
2. Pelaksanaan waktu survei pada jam puncak pagi - sore yaitu pada pukul 08.00 pagi sampai 18.00 sore. Aktifitas di sekitar daerah persimpangan terjadi kemacetan.

1.4 Rumusan masalah

1. Bagaimana fungsi volume arus lalu lintas persimpangan bersinyal di jalan Kapten sumarsono - Gaperta
2. Bagaimana besar pengaruh hambatan samping dipersimpangan jalan Kapten sumarsono - Gaperta

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui penyebab terjadinya kemacetan pada simpang empat bersinyal tersebut pada Jl. Gaperta - Jl. Sumarsono.
2. Mengetahui kinerja simpang empat bersinyal Jl. Gaperta - Jl. Sumarsono - Jl. Gaperta ujung - Jl. Asrama

1.6 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan masukan bagi pihak-pihak yang terkait dalam hal ini pemerintah Daerah Kota Medan dalam rangka menciptakan pergerakan arus lalu lintas dan sebagai gambaran untuk pengembangan infrastruktur khususnya pada area persimpangan.
2. Analisis yang dihasilkan dapat menjadi referensi bagi para peneliti lainnya dibidang transportasi tentang kinerja simpang untuk menciptakan pergerakan arus lalu lintas yang baik di kota Medan saat ini dan masa yang akan datang.

1.7 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini dalam rangka mencapai tujuan adalah :

1. Tinjauan terhadap kinerja simpang bersinyal Jl. Gaperta – Jl. Kapten Sumarsono di Kota Medan.
2. Metode yang digunakan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) sepeda motor pada simpang bersinyal di kawasan perkotaan oleh Kementerian Pekerjaan Umum (PU) tahun 2014.
3. Simpang yang akan dikoordinasi adalah empat buah simpang yang berurutan. Tidak menghitung penghematan energi bahan bakar, pengurangan jumlah kecelakaan dan dampak lingkungan.

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dianggap perlu. Metode dan prosedur pelaksanaannya secara garis besar adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Mengemukakan tentang informasi secara umum dari penelitian ini yang berkenaan dengan latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, hipotesa, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori yang dijadikan dasar dalam analisa dan pembahasan masalah, serta beberapa defenisi dari studi literature yang berhubungan dalam penulisan ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang penentuan lokasi penelitian, alat penelitian, jadwal penelitian, dan tahap penelitian.

BAB IV ANALISA DATA DAN HASIL

Menyajikan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan dan pengujian dalam penelitian ini.

Selanjutnya data tersebut kemudian diolah dan dianalisa sehingga akan menghasilkan informasi yang berguna.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dikemukakan tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran- saran dari peneliti berdasarkan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Simpang

Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya.

Persimpangan sebagai tempat bertemunya kendaraan dari beberapa ruas jalan dimana kendaraan saling bergerak antara satu dengan yang lainnya, merupakan daerah yang berpotensi terjadinya konflik antara beberapa kendaraan. Persimpangan yang tidak diatur dengan baik sering terjadi masalah terkait pengendara yang tidak ingin mengalah, parkir sembarangan, desain geometrik buruk, volume lalu lintas yang besar sehingga penerapan pengaturan persimpangan sangat diperlukan.

2.2 Jenis - Jenis Persimpangan

Jenis-jenis persimpangan terbagi menjadi dua bagian yaitu berdasarkan keadaan geometrik dan berdasarkan sistem pengendalian.

2.2.1 Jenis Persimpangan Berdasarkan Keadaan Geometrik

Jenis persimpangan berdasarkan keadaan geometrik terbagi menjadi dua bagian yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tidak sebidang.

2.2.1.1 Persimpangan sebidang

Persimpangan sebidang adalah persimpangan dengan kaki-kaki simpang yang mengalami pertemuan arus dari masing- masing kaki simpang pada elevasi yang sama di suatu bidang.

Ada empat elemen dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam merancang persimpangan sebidang:

1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas dan pergerakan membelok, kecepatan kendaraan, dan ukuran serta penyebaran kendaraan.
3. Elemen-elemen fisik, seperti karakteristik dan penggunaan dua fasilitas yang saling berdampingan, jarak pandang dan fitur-fitur geometris.
4. Faktor ekonomi, seperti biaya manfaat, dan konsumsi energi.

2.2.1.2 Persimpangan Tidak Sebidang

Persimpangan tidak sebidang adalah persimpangan yang memisahkan lalu lintas pada jalur yang berbeda-beda sedemikian rupa sehingga persimpangan jalur dari kendaraan-kendaraan hanya terjadi pada tempat dimana kendaraan memisahkan diri atau bergabung menjadi satu pada gerak yang sama. Keuntungan dari persimpangan tak sebidang adalah:

1. Dengan adanya jalur gerak yang saling memotong pada persimpangan tak sebidang, maka tingkat kecelakaan akan dapat dikurangi.
2. Kecepatan kendaraan akan dapat bertambah besar dikarenakan arus lalu lintas tidak terganggu.
3. Kapasitas akan meningkat oleh karena tiadanya gangguan dalam setiap jalur lalu lintas.

2.2.2 Jenis Persimpangan Berdasarkan Sistem Pengendalian

Jenis persimpangan berdasarkan sistem pengendalian terbagi menjadi dua bagian yaitu persimpangan bersinyal dan persimpangan tidak bersinyal.

2.2.2.1 Persimpangan Bersinyal

Simpang bersinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi dengan pengaturan sinyal lampu lalu lintas (traffic light).

Lampu lalu lintas merupakan alat yang mengatur pergerakan lalulintas melalui pemisahan waktu untuk berbagai arah pergerakan, tujuan dari pemisahan waktu pergerakan ini adalah untuk menghindari terjadinya arah pergerakan yang saling berpotongan atau melalui titik konflik pada saat yang bersamaan. Kelebihan penerapan lampu lalu lintas adalah :

1. Tanda lalu lintas dapat mengatur pergerakan lalu lintas yang baik.
2. Luas lahan yang dibutuhkan minimal karena tidak perlu jarak pandang yang besar dan tata letaknya tidak memerlukan lahan yang luas.
3. Koordinasi dengan pertemuan jalan yang lain mudah dan dapat di ubah-ubah.
4. Biasanya relatif murah dibanding biaya bila polisi mengatur lalu lintas.
5. Tanda lalu lintas akan mengurangi kecelakaan.

2.2.2.2 Persimpangan Tidak Bersinyal

Persimpangan tidak bersinyal adalah simpang yang tidak dilengkapi dengan pengaturan sinyal lampu lalu lintas, dan pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut. Kelebihan dari penerapan persimpangan tanpa lampu lalu lintas adalah :

1. Arus kendaraan selalu kontinue karena tanpa hambatan yang diakibatkan oleh lampu lalu lintas.
2. Tidak menghalangi Ambulance atau mobil kendaraan penting lainnya untuk lewat.
3. Resiko Kecelakaan menjadi lebih kecil karena aturan dalam persimpangan tanpa lampu lalu lintas lebih sedikit.

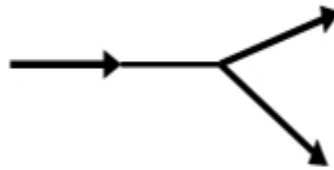
2.3 Konflik Lalu Lintas Persimpangan

Permasalahan utama yang dihadapi sebuah persimpangan adalah konflik antar berbagai pergerakan. Pada dasarnya jumlah titik konflik yang terjadi dipersimpangan tergantung beberapa faktor antara lain :

1. Jumlah kaki persimpangan yang ada.
2. Jumlah lajur pada setiap kaki persimpangan.
3. Jumlah arah pergerakan yang ada.
4. Sistem pengaturan yang ada.

2.3.1 Memisah (*Diverging*)

Memisah (*Diverging*) adalah peristiwa berpisah kendaraan sampai pada titik persimpangan.

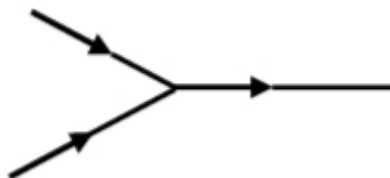


Gambar 2.1 : Pergerakan Lalu Lintas Memisah (PKJI, 2014).

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

2.3.2 Bergabung (*Merging*)

Bergabung (*merging*) adalah peristiwa bergabungnya kendaraan yang bergerak dari beberapa ruas jalan ketika sampai pada titik persimpangan.



Gambar 2.2 : Pergerakan lalu lintas bergabung pada simpang (PKJI, 2014).

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

2.3.3 Berpotongan (Crossing)

Berpotongan (crossing) adalah kondisi kendaraan yang ingin melakukan gerakan pemotongan pada suatu arus lalu lintas.

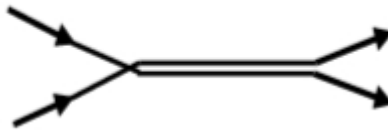


Gambar 2.3: Pergerakan lalu lintas berpotongan pada simpang (PKJI, 2014).

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

2.3.4 Menyilang (weaving)

Menyilang (Weaving) adalah kondisi pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya.



Gambar 2.4: Pergerakan lalu lintas menyilang pada simpang (PKJI, 2014).

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

2.4 Karakteristik Lalu Lintas

Karakteristik lalu lintas menjelaskan ciri arus lalu lintas secara kualitatif maupun kuantitatif dalam kaitannya dengan kecepatan, besarnya arus dan kepadatan lalu lintas serta hubungannya dengan waktu maupun jenis kendaraan yang menggunakan ruang jalan. Karakteristik diperlukan untuk menjadi acuan perencanaan lalu lintas, karakteristik lalu lintas yang erat hubungannya dengan penganalisaan dan perhitungan data-data sehingga menjadi jelas dan sistematis.

2.4.1 Karakteristik Kendaraan

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

Pada penelitian ini jenis kendaraan dikelompokkan dengan karakteristik dan definisi sebagai berikut :

Tabel 2.1: Klasifikasi Jenis Kendaraan (PKJI, 2014).

Kode	Jenis kendaraan	Kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 dengan panjang tidak lebih dari 2,5 meter	Sepeda motor, scooter, moge
KR	Mobil penumpang termasuk kendaraan roda 3, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5 meter.	Sedan, Jeep, Station wagon, Oplet, Minibus, Mikrobus, Pickup, Truk
KS	Bus dan truk 2 sumbu, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 12 meter	Bus kota dan Truk sedang.
KB	Truk dengan jumlah sumbu sama dengan atau Bus kota dan Truk sedang lebih dari 3 dengan panjang lebih dari 12 meter.	Truk tronton dan Truk gandengan.
KTB	Kendaraan tak bermotor	Sepeda dan becak

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

Tabel 2.2 :Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan (PKJI, 2014).

Jenis kendaraan	Ekuivalen kendaraan ringan
KR	1
KS	1,3
SM	0,5

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

2.4.2 Karakteristik Geometrik

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

1. Tipe Simpang merupakan kode untuk jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan minor dan jalan utama simpang tersebut.
2. Jalan Utama dan Jalan Minor, jalan utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan, jalan utama biasanya lebih banyak dilalui atau dengan kata lain volume kendaraan yang melalui jalan ini lebih besar dari pada jalan lainnya pada persimpangan ini. Sedangkan jalan minor merupakan jalan yang lebih sedikit volume kendaraannya.
3. Penetapan Lengan penetapan ini berguna dalam hal menetapkan penandaan lengan pada persimpangan dengan aturan pendekatan jalan utama disebut B dan D, jalan minor disebut A dan C.
4. Tipe median jalan utama klasifikasi tipe median jalan utama tergantung pada kemungkinan menggunakan median tersebut untuk menyeberangi jalan utama.
5. Lebar pendekatan lebar dari pendekatan yang diperkeras, diukur dibagian tersempit. X adalah nama pendekat. Apabila pendekat itu digunakan untuk parkir, lebarnya akan dikurangi 2m.
6. Lebar rata-rata semua pendekatan lebar efektif rata – rata untuk semua

pendekatan pada persimpangan jalan.

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

2.4.3 Karakteristik Lingkungan

Hal-hal yang terkait dengan karakteristik lingkungan berupa tata guna lahan, ukuran kota, akses jalan terbatas, pemukiman, komersial, dan hambatan samping. Hambatan samping merupakan dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian kendaraan, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan, dan kendaraan lambat.

2.4.4 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan di tentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat. Apabila volume bertambah maka kecepatan berkurang oleh bertambah banyak kendaraan sehingga kenyamanan pengemudi menjadi berkurang.

Tabel 2.3: Tingkat Pelayanan (PKJI, 2014).

Tingkat Pelayanan	Kondisi Arus Lalu Lintas	Kecepatan Kendaraan
A	Bebas Hambatan	95 km / jam
B	Arus Standard	90 - 95 km / jam
C	Arus Masih Stabil	80 - 90 km / jam
D	Arus Stabil	65 - 80 km / jam
E	Arus Tidak Stabil	50 km / jam
F	Arus Seret	< 50 km / jam

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

2.5 Perencanaan Simpang Tak Bersinyal

Perencanaan simpang tak bersinyal sesuai prosedur yang ada menurut metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014.

2.5.1 Kondisi Geometrik Lalu Lintas dan Lingkungan

Kondisi geometrik harus diperhatikan dalam merencanakan suatu persimpangan, untuk menentukan tipe persimpangan seperti apa yang cocok digunakan, begitu juga dengan lalu lintas yang lewat di atasnya dan lingkungan sekitar persimpangan, untuk mengetahui tipe jalan pada persimpangan tersebut, tipe jalan dapat berupa komersial, pemukiman, ataupun akses terbatas.

2.5.2 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan persatuan waktu. Untuk menghitung arus lalu lintas dapat digunakan persamaan 2.1

$$QSKR = QSM + QKR + QKS \dots \dots \dots (2.1.)$$

Keterangan:

QSKR = arus lalu lintas total (skr/jam)

QSM = arus lalu lintas sepeda motor (skr/jam)

QKR = arus lalu lintas kendaraan ringan (skr/jam)

QKS = arus lalu lintas kendaraan sedang (skr/jam)

Satuan kendaraan ringan merupakan satuan arus lalu lintas, dimana arus lalu lintas dari berbagai jenis kendaraan diubah menjadi kendaraan ringan dengan mengalikan faktor konversinya yaitu factor k. Faktor konversi ini merupakan perbandingan berbagai jenis kendaraan dengan kendaraan lainnya sehubungan dengan dampaknya terhadap perilaku lalu lintas. (PKJI, 2014).

2.5.3 Lebar Rata-Rata Pendekat

Pendekat merupakan daerah lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. Lebar pendekat diukur pada jarak 10 meter dari garis imajiner yang menghubungkan tipe perkerasan dari jalan berpotongan, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing masing pendekat.

Jumlah lajur digunakan untuk keperluan perhitungan yang ditentukan dari lebar rata-rata pendekatan jalan minor dan jalan utama. Untuk hubungan lebar pendekat dengan jumlah lajur dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Hubungan Lebar Pendekat masuk dengan Jumlah rata-rata pendekat mayor dan minor (PKJI, 2014).

Lebar rata-rata pendekat mayor (B-D) dan minor (A-C)	Lebar pendekat masuk (LM)
LRP BD = $(b + d/2)/2 < 5,5$ $> 5,5$	8
	4,5
LRP AC = $(a/2 + c/2)/2 < 5,5$ $> 5,5$	8
	4,5

Sumber : Hasil survei (penulis)

2.5.4 Tipe Simpang

Tipe simpang diklasifikasikan berdasarkan jumlah lengan, jumlah lajur jalan mayor dan minor dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Tipe Simpang (PKJI, 2014).

Kode tipe simpang	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan utama
422	4	2	4
422	4	2	2
422	4	2	4
422	4	2	2

Sumber : Hasil survei (penulis)

2.5.5 Kapasitas Simpang

Perencanaan kapasitas simpang tak bersinyal sesuai prosedur yang ada menurut metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014. Kapasitas persimpangan secara menyeluruh dapat diperoleh dengan persamaan 2.2.

$$C = C_o \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times FMi$$

(smp/jam)... (2. 2.)

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam).

FLP = Faktor koreksi lebar pendekat.

FM = Lebar pendekat masuk

FUK = Faktor koreksi ukuran kota.

FHS = Faktor koreksi kendaraan tak bermotor dan hambatan samping dan lingkungan jalan.

FBKi = Faktor koreksi belok kiri.

FBka = Faktor koreksi belok kanan.

FMi = Faktor koreksi arus jalan minor.

2.5.5.1 Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas dasar merupakan kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar). Kapasitas 14 dasar (smp/jam) ditentukan oleh tipe simpang. Untuk dapat menentukan besarnya kapasitas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.6: Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang (PKJI, 2014).

Tipe Simpang	Kapasitas Dasar (C _o) (skr/jam)
422	2700
422	3200
422	2900
422	3400

Sumber : Hasil survei (penulis)

2.5.5.2 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (FLP)

Persamaan untuk factor penyesuaian lebar pendekat dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7: Faktor Koreksi Lebar Pendekat (PKJI, 2014).

Tipe Simpang	Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FLP)
422	$0,70 + 0,0866 \text{ LRP}$
422	$0,62 + 0,0740 \text{ LRP}$
422	$0,73 + 0,0760 \text{ LRP}$
422	$0,62 + 0,0646 \text{ LRP}$

Sumber :Hasil survei (penulis)

2.5.5.3 Lebar pendekat masuk (FM)

Faktor penyesuaian median jalan utama merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe median jalan utama. Tipe median jalan utama merupakan klasifikasi media jalan utama, tergantung pada kemungkinan menggunakan media tersebut untuk menyeberangi jalan utama dalam dua tahap. Faktor ini hanya digunakan pada jalan utama dengan jumlah lajur 4. Besarnya faktor penyesuaian median dapat dilihat pada Tabel 2.8.

2.5.5.4 Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)

Faktor ini hanya dipengaruhi oleh variabel besar kecilnya jumlah penduduk dalam juta.

2.5.5.5 Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Kelas Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS)

Faktor koreksi tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor (FHS), dihitung menggunakan Tabel 2.10, dengan variabel

masukkan adalah tipe lingkungan jalan, kelas hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor.

Tabel 2.10: Faktor koreksi Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (PKJI, 2014).

Tipe lingkungan samping	HS	Rasio kendaraan tak bermotor					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	>0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,88	0,83	0,78	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,89	0,84	0,79	0,74
Akses Terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : Hasil survei (penulis)

2.5.5.6 Faktor Koreksi Belok Kiri (FBKi)

Faktor ini merupakan koreksi dari persentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kiri pada simpang. Faktor ini dapat dihitung menggunakan persamaan 2.3.

$$FBKi = 0,84 + 1,61 RBKi \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

RBKi = rasio belok kiri

2.5.5.7 Faktor Koreksi Belok Kanan (FBKa)

Faktor ini merupakan koreksi dari persentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan pada simpang. Faktor ini dapat dihitung menggunakan persamaan 2.4 dan 2.5.

Untuk simpang-4

$$FBKa = 1 \dots\dots\dots(2.4)$$

Untuk simpang-3

$$FBK_a = 1,09 - 0,922 RBK_a \dots \dots \dots (2.5.)$$

2.5.5.8 Faktor Koreksi Rasio Arus Minor (F_{Mi})

Faktor ini yang banyak mempengaruhi adalah rasio arus pada jalan (**P_{Mi}**) dan tipe simpang (**IT**) pada persimpangan jalan tersebut, dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11: Faktor Koreksi Arus Jalan Minor (PKJI, 2014).

IT	F_{Mi}	P_{Mi}
422	1,19 x PMI 2 – 1,19 x PMI + 1,19	0,1 – 0,9
422	16,6 x PMI 4 – 33,3 x PMI 3 + 25,3 x PMI 2 – 8,6 x PMI + 1,95	0,1 – 0,3
422	1,11 x PMI 2 – 1, 11 x PMI + 1,11	0,3 – 0,9
422	1,19 x PMI 2 - 1,19 x PMI + 1,19	0,1 – 0,5
	0,595 x PMI 2 + 0,59 x PMI 3 + 074	0,5 – 0,9
422	1,19 x PMI 2 – 1,19 x PMI + 1,19	0,1 – 0,5
	2,38 x PMI 4 – 2,38 x PMI 3 + 149	0,5 – 0,9
422	16,6 x PMI 4 – 33,3 x PMI 3 + 25,3 x PMI 2 – 8,6 x PMI + 1,95	0,1 – 0,3
422	1,11 x PMI 2 – 1, 11 x PMI 3 + 1,11	0,3 – 0,5
	- 0,555 x PMI 2 + 0,555 x PMI + 0,69	0,5 – 0,9

Sumber : Hasil survei (penulis)

2.5.6 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu lintas terhadap kapasitas. Jika yang diukur adalah kejenuhan suatu simpang maka derajat kejenuhan disini merupakan perbandingan dari total arus lalu lintas (skr/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (skr/jam). Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.6.

$$DJ = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.6.)$$

Keterangan :

DJ = derajat kejenuhan.

C = kapasitas (skr/jam).

Q = jumlah arus total pada simpang (skr/jam).

2.5.7 Tundaan

Tundaan terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometrik (TG). Tundaan lalu lintas adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Tundaan geometrik adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan-kendaraan membelok atau berhenti. Tundaan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.7.

$$T = TLL + TG \dots\dots\dots(2.7.)$$

Keterangan :

T = tundaan.

TLL = tundaan lalu lintas.

TG = tundaan geometrik.

2.5.7.1 Tundaan Lalu Lintas (TLL)

Tundaan lalu lintas adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah. Tundaan lalu lintas dapat dihitung menggunakan persamaan 2.8 dan 2.9.

untuk $DJ \leq 0,60$

$$TLL = 2 + 8,2078 \times DJ - (1 - DJ)^2 \dots \dots \dots (2.8.)$$

untuk $DJ \geq 0,60$

$$TLL = [1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DJ)] - (1 - DJ)^2 \dots \dots \dots (2.9.)$$

Keterangan :

TLL = tundaan lalu lintas.

DJ = derajat kejenuhan.

2.5.7.2 Tundaan Geometrik (TG)

Tundaan geometrik adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor masuk simpang, Tundaan geometrik dapat dihitung menggunakan persamaan 2.10 dan 2.11.

Untuk $DJ < 1,0$:

$$TG = (1 - DJ) \times \{ 6 RB + 3 (1 - RB) \} + 4 DJ \dots \dots \dots (2.10.)$$

Untuk $DJ \geq 1,0$:

$$TG = 4 \dots \dots \dots (2.11.)$$

Keterangan:

TG = tundaan geometrik simpang.

DJ = derajat kejenuhan.

RB = rasio belok total.

2.5.8 Panjang Antrian

Peluang antrian adalah kemungkinan terjadinya antrian kendaraan pada suatu simpang dan dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%). Panjang antrian dapat dihitung menggunakan Pers. 2.12 dan. 2.13.

Batas bawah

$$PA = 9,02 \times DJ + 20,66 \times DJ 2 + 10,49 \times DJ 3 \dots\dots\dots(2.12.)$$

$$\text{Batas atas } PA = 47,71 \times DJ - 24,68 \times DJ 2 + 56,47 \times DJ 3 \dots\dots\dots(2.13.)$$

2.6 Hambatan Samping

Hambatan samping merupakan faktor yang mempengaruhi kinerja lalu lintas akibat kegiatan dipinggir jalan. Data rincian yang diambil untuk penentuan kelas hambatan samping sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014) adalah :

1. Pejalan kaki di badan jalan dan menyebrang (faktor bobot = 0,5)
2. Kendaraan yang berhenti (faktor bobot = 1,0)
3. Kendaraan keluar/masuk sisi atau bahu jalan (faktor bobot = 0,7)
4. Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor) (faktor bobot = 0,4)

Dengan menggunakan Tabel 2.12 maka akan didapat kelas hambatan samping.

Tabel 2.12: Penentuan kelas hambatan samping (PKJI, 2014).

Kelas Hambatan Samping	Nilai Frekuensi
Sangat Rendah	<100
Rendah	100 – 299
Sedang	300 – 499
Tinggi	500 – 899
Sangat Tinggi	>900

Sumber : Hasil survei (penulis)