

ANALISA KINERJA SIMPANG TIGA JALAN ABDUL JALIL LUBIS-JALAN RAJA INAL SIREGAR KOTA PADANGSIDIMPUAN

Riski Saihotma Nasution¹, Sahrul Harahap², Wirna Arifitriana³

¹Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan

ABSTRAK

Persimpangan jalan merupakan tempat bertemunya arus lalu lintas dari dua jalan atau lebih. Kinerja jaringan jalan harus memperhitungkan tundaan akibat adanya simpang, baik itu simpang bersinyal maupun simpang tak bersinyal. Pada simpang tidak bersinyal ini, terjadi kemacetan yang disebabkan oleh hambatan samping, tingginya populasi kendaraan yang tidak diimbangi dengan ketersediaan infrastruktur (prasarana) jalan yang memadai. Menganalisa kapasitas dan tingkat kinerja suatu simpangan tidak bersinyal maka diperlukan data data dari lapangan, berupa data geometrik simpang (lebar tiap kaki simpang), jenis dan jumlah kendaraan yang melintasi persimpangan setelah dikalikan dengan angka ekivalensi dari masing masing kendaraan, sehingga diperoleh keseragaman dalam satuan mobil penumpang (SMP). Kemudian dihitung kapasitas dan tingkat kinerja persimpangan yang meliputi derajat kejenuhan, dan tundaan simpangan dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil analisa yang diperoleh, nilai kapasitas (C) 2668,33 (smp/jam), derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,74 det/smp, dan tundaan (D) simpangan sebesar 11,74 det/smp. Maka diperoleh tingkat pelayanan pada Kinerja Simping Tiga Jalan Abdul Jalil Lubis-Jalan Raja Inal Siregar Kota Padangsidimpuan masih mampu menampung volume lalu lintas, akan tetapi untuk kedepannya harus ada penelitian lebih lanjut karena dalam penelitian yang dilakukan nilai derajat kejenuhan sudah mendekati nilai standar derajat kejenuhan.

Kata kunci: kinerja simpang jalan, persimpangan, kapasitas simpang

PENDAHULUAN

Persimpangan merupakan titik pertemuan antara dua atau lebih ruas jalan raya. Bertemunya berbagai pergerakan yang tidak sama arahnya, baik pergerakan yang dilakukan orang dengan kendaraan ataupun yang tanpa kendaraan tat kala menyebabkan suatu problema pada persimpangan. Hal ini disebabkan karena pada persimpangan sering menimbulkan berbagai hambatan lalu lintas akibat antar kendaraan dari berbagai arah bertemu dan juga merubah arah kendaraannya. Simping Tiga Jalan Abdul Jalil Lubis-Jalan Raja Inal Siregar Kota Padangsidimpuan merupakan pertemuan antara jalan Kota dengan jalan nasional. Aktifitas yang terjadi pada persimpangan ini sangat mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas yang melintasi simpang ini. Pada jam-jam

tertentu terutama di pagi hari, siang dan sore hari arus lalu lintas pada persimpangan ini sangat tinggi. Selain arus lalu lintas yang tinggi, pada persimpangan ini sering juga terjadi keluar masuk kendaraan dari perkantoran di sekitar persimpangan, penyeberangan orang yang tidak teratur, juga badan jalan yang menjadi tempat parkir bahkan menjadi tempat berjualan, dan aktifitas naik-turun penumpang dari angkutan umum, serta kendaraan yang berhenti menyebabkan kemacetan sehingga membuat antrian kendaraan, hingga dapat mengurangi waktu tempuh perjalanan. Berkurangnya lebar efektif dari ruas jalan serta konflik yang terjadi pada persimpangan yang mengakibatkan kemacetan pada lengan persimpangan, memerlukan analisa kinerja

simpang tersebut berdasarkan ukuran-ukuran dan parameter kinerja simpang yang sesuai standar pemerintah.

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Manual Kapasitas Jalan Indonesia

Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah salah satu ilmu transportasi yang berhubungan dengan fasilitas jalan perkotaan, semi perkotaan, luar kota dan jalan bebas hambatan. Tujuan analisa MKJI adalah untuk dapat melaksanakan perancangan, perencanaan dan pengoperasionalan lalu lintas simpang bersinyal, simpang tak bersinyal dan bagian jalan dan bundaran, ruas jalan (jalan perkotaan, jalan luar kota dan jalan bebas hambatan). Manual ini direncanakan agar para perencana kinerja jalan serta pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu. Terdapat tiga macam analisis, yaitu :

1. Analisis Perancangan (*planning*), yaitu: Analisis terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan arus lalu lintas.
2. Analisis Perencanaan (*design*), yaitu: Analisis terhadap penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu lintas yang diketahui.
3. Analisis Operasional, yaitu: Analisis terhadap penentuan perilaku lalu lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu lintas tertentu. Analisis terhadap penentuan waktu sinyal pada rambu lalu lintas berfungsi untuk tundaan terkecil.

Dengan melakukan perhitungan bersambung yang menggunakan data yang disesuaikan, untuk keadaan lalu lintas dan

lingkungan tertentu dapat ditentukan suatu rencana geometrik yang menghasilkan perilaku lalu lintas yang dapat diterima. Dengan cara yang sama, penurunan kinerja jalan dari suatu fasilitas lalu lintas sebagai akibat dari pertumbuhan lalu lintas dapat dianalisa, sehingga waktu yang diperlukan untuk tindakan turun tangan seperti peningkatan kapasitas dapat juga ditentukan.

1.2. Persimpangan

Persimpangan merupakan titik pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan dimana lintasan-lintasan kendaraan yang saling berpotongan. Persimpangan merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya daerah perkotaan.

Menurut Abubakar, dkk (1995), menyatakan bahwa persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan-persimpangan adalah merupakan faktor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah-daerah perkotaan. Persimpangan merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki, oleh karena itu merupakan aspek yang penting dalam pengendalian lalu lintas.

Berdasarkan peraturan arus lalu lintas pada simpang tersebut, simpang dapat diklasifikasikan menjadi salah satu dari dua kategori, sebagai berikut:

1. Simpang Bersinyal Arus kendaraan yang mendekati simpang bergiliran saling berlomba di pertigaan yang dilengkapi lampu lalu lintas untuk menjadi yang pertama mendapatkan hak jalan (*Traffic Light*).

2. Simpang Tak Bersinyal
Persimpangan tak bersinyal dapat dibagi menjadi tiga kategori berikut :

- a. Simpang tanpa pengontrol, Tidak akan ada jalan yang benar di persimpangan ini, yang merupakan pertama untuk persimpangan semacam itu. Konfigurasi persimpangan adalah salah satu yang bekerja dengan baik untuk lokasi dengan arus lalu lintas rendah.
- b. Simpang dengan prioritas, Persimpangan prioritas memberikan peningkatan jumlah izin untuk suatu rute. Mode operasi ini dilakukan di persimpangan yang sibuk dengan lalu lintas serta di ruas jalan dengan volume rendah di mana rambu-rambu diperlukan.
- c. Persimpangan dengan pembagian ruang, Di persimpangan semacam ini, semua mobil yang mendekat dari salah satu cabang memiliki prioritas yang sama dan mereka berjalan terus menerus. Karena kecepatannya yang relatif lambat, arus lalu lintas di antara mereka mampu melintasi persimpangan tanpa berhenti. Manipulasi jalan memutar adalah metode kontrol yang umum digunakan pada persimpangan semacam ini.

1.3. Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk melayani kebutuhan arus lalu lintas sesuai dengan fungsinya yang dapat diukur dan dibandingkan dengan standar tingkat pelayanan ruas jalan. Nilai tingkat pelayanan jalan dijadikan sebagai parameter pada perencanaan kinerja ruas jalan. Menurut MKJI (1997), perhitungan untuk indikator kinerja jalan perkotaan mencakup : arus lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, kecepatan dan waktu tempuh rata-rata.

Pada penelitian ini yang menjadi indikator kinerja jalan yang di bahas yaitu: arus lalu lintas, kapasitas dan derajat kejenuhan.

1. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas merupakan interaksi yang terjadi antara pengemudi, kendaraan dan jalan. Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan pengendara yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada satu ruas jalan dan lingkungannya. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan sangat berpengaruh terhadap karakteristiknya serta jumlah kendaraan yang melintas bervariasi baik berdasarkan lokasi maupun waktunya.

Selain itu perilaku pengemudi juga ikut mempengaruhi terhadap perilaku arus lalu lintas. Pengemudi pada suatu ruas jalan yang dirancang dengan kecepatan tertentu misalkan 80 km/jam dimungkinkan bahwa pengemudi akan mempunyai kecepatan yang bervariasi dari 30 km/jam sampai 120 km/jam. Dalam menggambarkan arus lalu lintas secara kuantitatif dalam rangka untuk mengetahui tentang keberagaman karakteristiknya dan rentang kondisi perilakunya.

Tidak ada arus lalu lintas yang sama bahkan pada kendaraan yang serupa, sehingga arus pada suatu ruas jalan tertentu selalu bervariasi. Namun demikian diperlukan parameter yang dapat menunjukkan kondisi ruas jalan atau yang akan dipakai untuk desain. Parameter tersebut adalah volume (Q), kecepatan (V), kepadatan (D). Hal yang sangat penting untuk dapat merancang dan mengoperasikan sistem transportasi dengan tingkat efisiensi dan keselamatan yang paling baik.

2. Kapasitas

Kapasitas ruas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut, baik satu maupun dua arah dalam periode waktu tertentu dibawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. Selama periode waktu yang tertentu dalam kondisi jalan dan lalu lintas yang ada. Kapasitas ini didapat dari harga besaran kapasitas ideal yang direduksi oleh faktor-faktor lalu lintas dan jalan. Kapasitas dasar merupakan ruas jalan untuk kondisi tertentu, meliputi: geometrik jalan, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan.

Pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) menjelaskan bahwa kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau smp/jam. Kapasitas total suatu persimpangan dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dan faktor-faktor penyesuaian (F). Rumusan kapasitas simpang menurut MKJI 1997 dituliskan sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)}$$

Tabel 1. Kapasitas dasar Simpang-3 dan Simpang-4 Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997

Tipe Simpang	Kapasitas Dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan. Faktor ini diperoleh dari rumus tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat Berdasarkan Tipe Simpang

Tipe Simpang	Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)
422	$0,7 + 0,0866 \text{ WI}$

Dengan:

C = Kapasitas aktual (sesuai kondisi yang ada)

C_0 = Kapasitas dasar

F_w = Faktor koreksi lebar pendekat

F_M = Faktor koreksi tipe median jalan

F_{CS} = Faktor koreksi ukuran kota

F_{RSU} = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.

F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus minor

Nilai kapasitas dasar dapat dilihat dari buku pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) yang diambil dari variabel tipe simpang (IT). Didapat data kapasitas dasar (C_0) untuk dimasukkan pada formulir UISG-II. Pencarian kapasitas dasar dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

424 atau 444	0,61 + 0,074 WI
322	0,076 WI
324	0,62 + 0,0646 W1
342	0,0698 W1

Median disebut lebar jika kendaraan ringan dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median ≥ 3 m. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur.

Tabel 3. Faktor Koreksi Median Jalan

Kondisi Simpang	Tipe Median	Faktor Koreksi, FM
Tidak ada median di jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median di jalan utama dengan lebar < 3 m	Median sempit	1,05
Ada median di jalan utama dengan lebar ≥ 3 m	Median lebar	1,20

Faktor ini hanya dipengaruhi oleh variabel besar kecilnya jumlah penduduk dalam juta, seperti tercantum dala Tabel 4.

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Kuran Kota	Populasi Penduduk, Juta Jiwa	F _{UK}
Sangat Kecil	$< 0,10$	0,82
Kecil	0,10 – 0,50	0,88
Sedang	0,50 – 1,00	0,94
Besar	1,00 – 3,00	1,00
Sangat Besar	$> 3,00$	1,05

Pengkategorian tipe lingkungan dan hambatan samping, sesuai dengan kriteria yang ditetapkan masing-masing pada Tabel 5 dan 6 yang keseluruhannya digabungkan menjadi satu nilai termasuk KTB, disebut faktor koreksi hambatan samping (FHS) ditunjukkan dalam Tabel 7.

Tabel 5. Tipe lingkungan jalan Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Tipe Lingkungan Jalan	Kriteria
Komersial	Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Permukiman	Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Akses terbatas	Lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik; akses harus melalui jalan samping.

Pengkategorian hambatan samping ditetapkan menjadi tiga yaitu Tinggi, Sedang, dan Rendah. Masing-masing menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah Simpang terhadap arus lalu lintas yang berangkat dari pendekat, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan Bus berhenti untuk menaikkan

dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Ketiga kategori tersebut ditetapkan sebagaimana diuraikan dalam Tabel berikut ini.

Tabel 6. Kriteria Hambatan Samping Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Hambatan Samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contoh, adanya aktivitas naik/turun penumpang atau ngetem angkutan umum, pejalan kaki dan atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar-masuk samping pendekat
Sedang	arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat
Rendah	arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping

Ketiga kondisi lingkungan tersebut yaitu kondisi lingkungan Simpang, kondisi HS Simpang, dan besarnya RKTb digabungkan menjadi satu faktor koreksi lingkungan terhadap kapasitas dasar sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel berikut ini.

Tabel 7. FHS Sebagai Fungsi Dari Tipe Lingkungan Jalan, HS, dan RKTb Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Tipe Lingkungan Jalan	HS	FHS					
		RKT _B 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	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Fmi dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ditabelkan dalam Tabel 2.8. Fmi tergantung dari Rmi dan tipe Simpang.

Tabel 8. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (FMI)

Tipe Simpang	FMI	PMI
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1-0,9
424 & 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$ $1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,1-0,3 0,3-

		0,9
322	$1,19 \times Rmi^2 - 1,19 \times Rmi + 1,19$ $-0,595 \times Rmi^2 + 0,595 \times Rmi + 0,74$	0,1- 0,5 0,5- 0,9
324 & 344	$16,6 \times Rmi^4 - 33,3 \times Rmi^3 + 25,3 \times Rmi^2 + 8,6 \times Rmi + 1,95$ $1,11 \times Rmi^2 - 1,11 \times Rmi + 1,11$ $-0,555 \times Rmi^2 + 0,555 \times Rmi^3 + 0,69$	0,1- 0,3 0,3- 0,5 0,5- 0,9

3. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (smp/jam) terhadap kapasitas jalan C (smp/jam) yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus lalu lintas dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam.

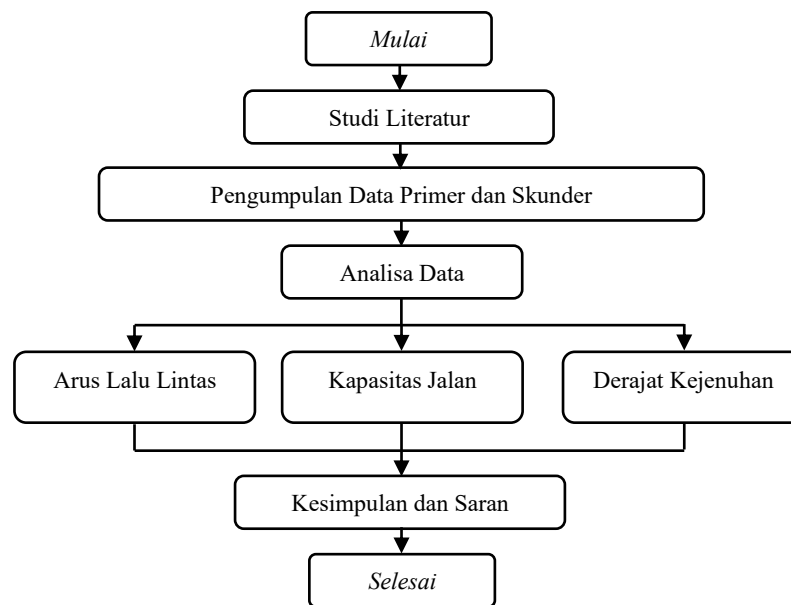
Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh atau padat dan secara langsung bisa dilihat di lapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah.

METODE PENELITIAN

Adapun tahapan yang dilakukan dalam studi ini meliputi tahap identifikasi masalah dan inventarisasi kebutuhan data, *survey* dan pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data. Untuk mencapai hasil penelitian yang sistematis dan dapat berjalan secara efektif, efisien serta tepat sasaran, diperlukan suatu desain penelitian. Di dalam rancangan tersebut dijelaskan mengenai metode penelitian, metode penelitian model dan model analisa yang digunakan.

Survey lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) dilaksanakan dalam tiga hari kerja yaitu: hari Senin, Selasa, Rabu dan Jum'at. Waktu penelitian dilaksanakan mulai dari pagi hari jam 07.00 sampai dengan sore hari jam 18.00. Hari pertama survei yaitu pada hari senin tanggal 08 Mei 2023, hari Selasa tanggal 09 Mei 2023 dan hari Rabu 10 Mei 2023 sampai dengan selesai. Adapun jenis data yang akan diteliti yaitu survey lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR). Jenis kendaraan yang di hitung yaitu kendaraan bermotor mulai dari roda 4 atau lebih.

Lokasi penelitian yang dimaksud disini adalah tempat dimana penelitian dilaksanakan. Adapun lokasi penelitian ini dilaksanakan di Simpang Tiga Jalan Abdul Jalil Lubis-Jalan Raja Inal Siregar Kota Padangsidimpuan. Pengambilan data volume lalu lintas direncanakan selama 3 hari dan dibagi kedalam 3 waktu yakni mulai pukul 07.00 s/d 09.00 WIB untuk pagi hari, 12.00 s/d 14.00 WIB untuk siang hari dan 16.00 s/d 18.00 WIB untuk sore hari.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Dalam menganalisa kinerja ruas jalan membutuhkan suatu bagan alir penelitian untuk mempermudah dalam perencanaan maupun perhitungannya. Bagan alir penelitian ini dimulai dari pengumpulan referensi yang berkaitan dengan kinerja jalan. Tahap selanjutnya membuat latar belakang tentang ketertarikan terhadap analisa kinerja ruas jalan, mengidentifikasi masalah, membuat tujuan dan batasan masalah. Tahap selanjutnya mengumpulkan literatur sesuai dengan batasan masalah yang di jelaskan di dalam tinjauan pustaka untuk menjawab tujuan yang ingin di capai.

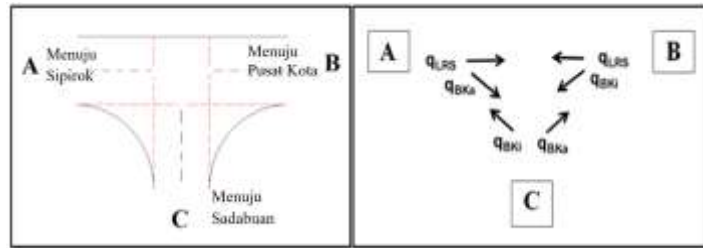
Sebelum melakukan analisa data tahap berikutnya yaitu melakukan pengumpulan data berupa data primer maupun data sekunder. Setelah data primer dan data sekunder diperoleh, langkah selanjutnya dilakukan analisa data kinerja jalan berupa mulai dari arus lalu lintas, kapasitas jalan dan derajat kejenuhan. Setelah analisa data selesai dilaksanakan kita akan memperoleh pembahasan hasil yang menjadi acuan atau gambaran untuk membuat kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan. Adapun bagan alir dalam penelitian ini

dapat kita lihat pada Gambar 1 di bawah ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.4. Hasil

Penelitian arus lalu lintas dilakukan di Simpang Tiga Jalan Abdul Jalil Lubis-Jalan Raja Inal Siregar Kota Padangsidimpuan. Penelitian ini mengambil data arus lalu lintas yang terdiri dari *light vehicle* (LV), *heavy vehicle* (HV), *Motorcycle* (MC), dan kendaraan tak bermotor (UM). Jenis kendaraan dibagi berdasarkan sistem klasifikasi Bina Marga. Pengambilan data dilakukan secara serempak di tiap ruas lengan jalan pada masing-masing simpang selama jam puncak pagi, jam puncak siang, dan jam puncak sore dengan durasi masing-masing simpang selama dua jam, mulai pukul 07.00 s/d 09.00 WIB, pukul 12.00 s/d 14.00 WIB, dan pukul 16.00 s/d 18.00 WIB. Sebelum melakukan perhitungan data survei terlebih dahulu dibuat sketsa persimpangan dan titik pengamatan agar mempermudah dalam memahami data-data yang diperoleh seperti Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Sketsa Simpang 3 Lokasi Penelitian Dan Perilaku Pergerakan Kendaraan/Arus Lalu Lintas Di Lokasi Penelitian

Penentuan nilai kapasitas simpang meliputi faktor lebar pendekat, tipe simpang dan faktor penyesuaian kapasitas, yaitu sebagai berikut. Digunakan data pada hari senin, 8 Mei 2023, periode jam puncak pagi (07.00 s/d 09.00). Data ini dianggap mewakili data-data lainnya karena mempunyai volume arus lalu lintas tertinggi (jam puncak tertinggi).

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997 tipe simpang yang menjadi lokasi penelitian adalah 322 dengan kapasitas dasar (C_0) untuk persimpangan = 2700 smp/jam.

Dimana nilai R_{Bki} adalah 0,35 maka berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997 Nilai F_{Bki} dapat diperoleh, sebesar :

$$\begin{aligned} F_{Bki} &= 0,84 + 1,61 R_{Bki} \\ F_{Bki} &= 0,84 + 1,61 \times 0,30 \\ F_{Bki} &= 1,32 \end{aligned}$$

Dari nilai R_{Bka} yang diketahui sebesar 0,18 maka, berdasarkan manual kapasitas jalan indonesia tahun 1997 nilai F_{Bka} dapat diperoleh, sebesar :

$$\begin{aligned} F_{Bka} &= 1,09 - 0,922 R_{Bka} \\ F_{Bka} &= 1,09 - 0,922 \times 0,18 \\ F_{Bka} &= 0,93 \end{aligned}$$

Diketahui nilai R_{mi} adalah 0,29 maka, berdasarkan manual kapasitas jalan indonesia tahun 1997 nilai F_{Rmi} dapat diperoleh, sebesar :

$$\begin{aligned} F_{Rmi} &= 1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19 \\ F_{Rmi} &= 1,19 \times (0,271)^2 - 1,19 \times 0,271 + 1,19 \\ F_{Rmi} &= 0,954 \end{aligned}$$

Dari hasil analisa kinerja jalan, di ruas jalan BM. Muda Padangsidimpun Selatan Kota Padangsidimpun diperoleh : $C_0 = 2700$ smp/jam, $F_W = 0,996$, $F_M = 1,0$, $F_{UK} = 0,88$, $F_{HS} = 0,97$. Adapun persamaan untuk memperkirakan kapasitas jalan di Indonesia dengan rumus, yaitu :

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times F_W \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{Bki} \times F_{Bka} \times F_{Rmi} \\ &= 2700 \text{ (smp/jam)} \times 0,996 \\ &\quad \times 1 \times 0,88 \times 0,97 \times 1,32 \times 0,93 \\ &\quad \times 0,954 \\ &= 2668,33 \text{ (smp/jam)} \end{aligned}$$

Berdasarkan manual kapasitas jalan indonesia tahun 1997 derajat kejenuhan dapat di hitung menggunakan persamaan derajat kejenuhan, untuk hasilnya dapat kita lihat berikut ini.

$$\begin{aligned} D_s &= \frac{q}{c} \\ D_s &= \frac{1997,8 \text{ smp/jam}}{2688,33 \text{ smp/jam}} \\ D_s &= 0,74 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai perhitungan tundaan lalu lintas diatas maka kita dapat menentukan nilai Tundaan Simpang (T) dengan menggunakan persamaan tundaan, maka hasilnya dapat kita lihat di bawah ini.

$$\begin{aligned} T &= T_{LL} + T_G \\ T &= 7,41 \text{ det/smp} + 4,33 \text{ det/smp} \\ T &= 11,74 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Peluang Antrian dapat di hitung dengan persamaan peluang antrian, sehingga diperoleh panjang antrian dan hasilnya dapat kita lihat di bawah ini.

1. Untuk Batas atas

$$P_A = 47,71 D_s - 24,68 D_s^2 + 56,47 D_s^3$$

$$P_A = (47,71 \times 0,74) - (24,68 \times (0,74)^2) + (56,47 \times (0,74)^3)$$

$$P_A = 44,67\% \approx 45\%$$

2. Untuk Batas bawah

$$P_A = 9,02 D_s - 20,66 D_s^2 + 10,49 D_s^3$$

$$P_A = (9,02 \times 0,74) - (20,66 \times (0,74)^2) + (10,49 \times (0,74)^3)$$

$$P_A = 22,23\% \approx 23\%$$

Dari perhitungan diatas maka, didapati rentang nilai peluang antrian QP (%) sebesar 23% - 45%.

1.5. Pembahasan

Dari hasil Analisa yang telah dilakukan maka, dapat diskripsikan hasil penelitian yaitu nilai kapasitas C = 2668,33 (smp/jam) dengan arus lalu lintas 1997,8 smp/jam memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,74, dan tundaan sebesar 11,74 det/smp, serta rentang nilai peluang antrian QP (%) sebesar 23% - 45%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa kinerja simpang tiga jalan Abdul Jalil Lubis-Jalan Raja Inal Siregar Kota Padangsidimpuan yang diperoleh, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan kapasitas simpang sebesar C = 2668,33 (smp/jam) dengan arus lalu lintas 1997,8 smp/jam apabila dibandingkan dengan kapasitas dasar simpang yang memiliki 2700 skr/jam maka sudah sangat mendekati nilai kapasitas dasar, semakin nilai kapasitas mendekati kapasitas dasar maka itu dapat berdampak buruk seperti terjadinya kemacetan dipersimpangan.
2. Derajat Kejenuhan pada persimpangan didapati dengan derajat kejenuhan sebesar 0,74, dan tundaan sebesar 11,74 det/smp,

serta rentang nilai peluang antrian QP (%) sebesar 23% - 45%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar dkk., (1995) Sistem Transportasi Perkotaan. Direktorat Jenderal Perhubungan. Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Anindhitiya, A. N. (2022). *Analisa Kinerja Simpang Tiga Tugu Boto Di Klodran Colomadu* (Doctoral dissertation, Universitas Tunas Pembangunan).
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- DLLAJR 1 "Studi Transportation Engineering I", 1987
- Hariani, M. L., & Firdaus, A. F. (2022). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Jalan Jend. Sudirman-Jalan Raya Babakan Madang, Kab. Bogor. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, 10(2).
- Menteri Perhubungan (2006), Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan. Menteri Perhubungan. Jakarta.
- Morlok E.K (1981). *Pneumo-capsule Pipelines as an Inovation in Transportation*. Netherlands.
- Pignataro, L.J.(1973), Traffic Engineering: Theory and Practice, Prantice Hall Int., Englewood Cliffs, N.J.
- Pratama, R. D., Putri, Y. E., & Akhiria, M. G. (2022). *Analisis kinerja simpang tak bersinyal jln. Lintas sumatera dan jln. Pertanian dengan menggunakan metode mkji 1997*. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, 1(1), 68-74.