

Analisis Kinerja Persimpangan Tanpa Rambu Lalu Lintas: Dampak terhadap Keamanan dan Potensi Kecelakaan di Persimpangan Sungai Pauh Jl. Prof. A. Madjid Ibrahim

Defry Basrin¹, Eka Mutia², Orys Pramudia³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Samudra

Jl. Prof. Dr. Syarif Thayeb, Meurandeh, Kec. Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh 24416

¹E-mail: defrybasrin@unsam.ac.id

Abstract — Traffic signs play an important role in regulating smoothness, orderliness and safety on the road. The absence of traffic signs will have an impact on increasing the risk of accidents. This is because drivers do not have a clear indication of safe speed, road priority, or potential dangers ahead. Pauh River Junction Jl. Prof. A Majid Ibrahim is an intersection that is categorized as busy with activity. However, this intersection does not have traffic signs, which are visual communications that function to provide important information to drivers regarding road conditions, speed limits, directions to take, and potential dangers. The research was conducted to analyze intersection performance using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) method and the Traffic Conflict Technique (TCT) method used to predict the level of accident ratios, as well as extracting further information regarding driver behavior in dealing with conflicts. Based on the research carried out, a DS of 0.5 was obtained, which indicates that the intersection performance has medium service status. Meanwhile, the potential for accidents shows a figure of 5.5% with an average speed of serious conflict between 18-25 km/hour. The distance that has the potential to cause accidents tends to be around 2.6 m - 3.0 m. Obtained 48% for the category of drivers who were involved in conflicts due to accelerating the vehicle's speed.

Keywords: intersection performance; accidents; conflicts; MKJI 1997 method; TCT method.

Abstrak — Rambu lalu lintas memegang peranan penting dalam mengatur kelancaran, ketertiban, dan keselamatan di jalan raya. Ketidadaan rambu lalu lintas akan berdampak pada meningkatnya risiko kecelakaan. Hal ini dikarenakan pengemudi tidak memiliki petunjuk yang jelas mengenai kecepatan aman, prioritas jalan, maupun potensi bahaya di depan. Simpang Sungai Pauh Jl. Prof. A Majid Ibrahim merupakan simpang yang tergolong ramai aktivitas. Akan tetapi, simpang ini tidak memiliki rambu lalu lintas, yaitu komunikasi visual yang berfungsi memberikan informasi penting kepada pengemudi terkait kondisi jalan, batas kecepatan, arah yang harus ditempuh, serta potensi bahaya. Penelitian dilakukan untuk menganalisis kinerja simpang dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan metode Teknik Konflik Lalu Lintas (Traffic Conflict Technique/TCT) yang digunakan untuk memprediksi tingkat rasio kecelakaan, serta menggali informasi lebih lanjut terkait perilaku pengemudi dalam menghadapi konflik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh DS sebesar 0,5 yang menunjukkan bahwa kinerja simpang memiliki status pelayanan sedang. Sementara itu, potensi kecelakaan menunjukkan angka 5,5% dengan kecepatan rata-rata konflik berat antara 18-25 km/jam. Jarak yang berpotensi menimbulkan kecelakaan cenderung berkisar 2,6 m - 3,0 m. Diperoleh 48% untuk kategori pengemudi yang terlibat konflik akibat memacu laju kendaraan.

Kata-kata kunci: kinerja simpang; kecelakaan; konflik; metode MKJI 1997; metode TCT.

I. PENDAHULUAN

Sistem transportasi yang efisien dan aman merupakan komponen vital sekaligus menjadi prasyarat kelangsungan dan terjaminnya pelaksanaan pembangunan pada suatu wilayah (Nur dkk., 2021). Salah satu elemen penting dalam sistem ini adalah persimpangan, yaitu bagian dari jaringan jalan yang berfungsi sebagai titik temu atau simpul tempat dua atau lebih jalan saling berpotongan, tempat bertemu dan berinteraksinya arus kendaraan dari berbagai

arah, kemudian berpecah kembali, serta menggunakan ruang jalan secara bersama-sama (Hobbs, 1995; Abubakar, 1995; Hendarto, 2001). Selaras dengan pernyataan Harianto (2024) dan Miro (2012) yang menyatakan bahwa persimpangan merupakan titik pertemuan antara dua atau lebih jalan yang memungkinkan kendaraan bergerak di berbagai arah, dengan kapasitas dan kinerja simpang mempengaruhi kelancaran lalu lintas. Persimpangan juga dapat diartikan sebagai pertemuan atau percabangan

jalan yang sebidang maupun tidak sebidang (PP RI No 43 Tahun 1993). Jadi persimpangan adalah simpul lalu lintas yang krusial karena menjadi titik interaksi kendaraan dari berbagai arah dan memiliki pengaruh langsung terhadap kelancaran arus lalu lintas.

Jenis persimpangan yang sering menjadi sorotan adalah simpang tak bersinyal. Jenis simpang ini tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas sehingga lebih bergantung pada rambu, marka, dan perilaku pengguna jalan. Ketiadaan fasilitas pengatur lalu lintas yang memadai serta rendahnya kedisiplinan pengguna jalan membuat simpang tak bersinyal rentan menjadi lokasi terjadinya kecelakaan lalu lintas (Romadhona PJ & Ramdhani S, 2017; Anggraini, 2022). Konflik kendaraan, yang terjadi ketika kendaraan mendekati atau berada di jalur yang sama, berpotensi menyebabkan kecelakaan, terutama di persimpangan yang melibatkan arus lalu lintas yang bergerak dari berbagai arah.

Salah satu lokasi yang mencerminkan permasalahan tersebut adalah Simpang Sungai Pauh di Jl. Prof. A Majid Ibrahim, Kota Langsa. Persimpangan ini merupakan salah satu persimpangan tak bersinyal dengan empat lengan yang menghubungkan ruas jalan Jl. Prof. A Majid Ibrahim, Jl. Iskandar Sani, dan Jl. Kuala Langsa. Observasi awal menunjukkan bahwa banyak penemudi tetap melaju saat memasuki simpang dan tidak mengurangi kecepatan di area rawan konflik, yang mengakibatkan sering terjadinya interaksi berisiko antar kendaraan. Hal ini menunjukkan adanya potensi konflik yang tinggi, serta kebutuhan mendesak akan evaluasi kinerja simpang dan kajian perilaku pengemudi.

Beberapa penelitian telah membahas kinerja simpang tak bersinyal dan konflik kendaraan di kota besar seperti Denpasar (Wikrama, 2011), Manado (Bawangun dkk., 2015), Bogor (Listiana & Sudiby, 2019), dan Banda Aceh (Bunyamin, dkk. 2025), namun kajian serupa belum banyak dilakukan di kawasan perkotaan sekunder seperti Kota Langsa, yang memiliki karakteristik lalu lintas berbeda. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja persimpangan di persimpangan tersebut, memprediksi tingkat rasio kecelakaan, serta untuk mengetahui perilaku pengemudi saat menghadapi konflik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Lalu Lintas dan Komponennya

Lalu lintas merupakan tempat aktivitas perpindahan kendaraan dan pejalan kaki di sepanjang jalan, sementara Ruang Lalu Lintas Jalan adalah infrastruktur fisik yang dirancang untuk menunjang pergerakan kendaraan, manusia, dan barang, yang meliputi badan jalan beserta seluruh fasilitas pendukungnya. Salah satu komponen penting dari fasilitas pendukung tersebut adalah rambu lalu lintas yang berperan dalam menjaga keteraturan dan keselamatan di jalan. Rambu Lalu Lintas merupakan komponen jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan atau perpaduan yang berperan sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi Pengguna Jalan (Undang-undang Republik Indonesia, 2009). Rambu lalu lintas berperan dalam mengatur kelancaran, keteraturan, dan keselamatan di jalan raya. Tanpa adanya rambu-rambu lalu lintas, kemungkinan terjadinya kecelakaan akan lebih tinggi (Kusuma et al., 2019; Mubalus, 2023). Rambu lalu lintas juga berfungsi untuk memberikan peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi para pengguna jalan. Oleh karena itu, keberadaan rambu lalu lintas menjadi sangat vital, terutama pada simpang tak bersinyal yang tidak dilengkapi lampu pengatur lalu lintas.

Kinerja Persimpangan

Kinerja suatu simpang merupakan faktor penting yang berperan sebagai ukuran yang menerangkan kondisi operasional fasilitas suatu simpang (MKJI, 1997). Kinerja suatu simpang merupakan faktor krusial dalam menentukan penanganan yang paling tepat untuk mengoptimalkan fungsi simpang, parameter yang digunakan untuk menilai suatu kinerja simpang tak bersinyal mencakup : kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Penelitian sebelumnya oleh (Putra, dkk., 2024) menunjukkan bahwa simpang tak bersinyal dengan volume lalu lintas >1500 smp/jam dan kecepatan rata-rata di bawah 11 km/jam masih menunjukkan tingkat pelayanan kategori C dengan derajat kejenuhan sekitar 0,56–0,57. Hal ini mendukung pentingnya analisis komprehensif terhadap kinerja simpang, terutama pada waktu-waktu puncak.

Kinerja tersebut sangat dipengaruhi oleh alih gerak kendaraan yang terjadi di dalam simpang,

karena setiap manuver memiliki tingkat konflik dan kebutuhan ruang gerak yang berbeda-beda. Beberapa Alih gerak (manuver) lalu lintas pada persimpangan diantaranya Diverging (Memisah) terjadi ketika kendaraan yang berasal dari satu arus yang sama berpindah ke jalur lain, Merging (Menggabung) merupakan proses bergabungnya kendaraan dari satu jalur ke jalur lainnya, Crossing (Memotong) terjadi ketika arus kendaraan dari satu jalur berpotongan dengan arus kendaraan di jalur lain, yang dapat menciptakan titik konflik di persimpangan, Weaving (Menyilang) merupakan pertemuan dua atau lebih arus lalu lintas yang bergerak searah dalam satu jalur tanpa bantuan rambu lalu lintas. Manuver-manuver tersebut dapat menimbulkan konflik lalu lintas, terutama ketika terjadi interaksi antara kendaraan dari arah berbeda atau antara kendaraan dengan pejalan kaki. Berdasarkan karakteristiknya, konflik yang terjadi akibat manuver kendaraan dan keberadaan pejalan kaki dapat dikategorikan ke dalam dua jenis yakni konflik primer terjadi ketika dua arus lalu lintas saling berpotongan dan konflik sekunder terjadi antara arus lalu lintas dari arah kanan dengan arus lainnya, atau antara kendaraan yang berbelok ke kiri dengan pergerakan pejalan kaki.

Simpang tak Bersinyal

MKJI (1997) menyatakan bahwa simpang tak bersinyal adalah jenis persimpangan yang tidak memiliki perangkat pengatur lalu lintas seperti rambu atau sinyal lampu. Umumnya, sistem prioritas kiri diterapkan pada simpang jenis ini, terutama di wilayah perkotaan maupun daerah terpencil. Pada simpang ini, sistem prioritas kiri digunakan, di mana pengendara wajib memberi jalan kepada kendaraan dari arah kiri.

Efektivitas simpang tak bersinyal sangat dipengaruhi oleh skala simpang dan pengelolaan area konflik. Pada persimpangan yang menghubungkan jalan dengan kelas atau fungsi berbeda, arus lalu lintas dari jalan dengan prioritas lebih rendah diatur melalui rambu "Yield" atau "Stop". Persimpangan tanpa sinyal ini lebih efektif jika ukurannya kecil dan area konflik dikelola dengan baik.

Persimpangan tanpa sinyal dapat dikelompokkan ke dalam beberapa jenis diantaranya; 1) simpang tanpa pengontrol, yaitu persimpangan yang tidak memberikan hak utama bagi salah satu jalan untuk melintas lebih dulu. Jenis ini biasanya

digunakan pada persimpangan yang volume lalu lintasnya dikategorikan rendah. 2) simpang prioritas tempat salah satu jalan diberikan hak utama untuk melintas lebih dahulu. Jenis ini diterapkan pada persimpangan dengan perbedaan volume lalu lintas yang signifikan, di mana jalan dengan arus lebih rendah sebaiknya dilengkapi dengan rambu lalu lintas. 3) persimpangan dengan pembagian ruang, yang memberikan prioritas yang sama bagi semua kendaraan dari berbagai arah, memungkinkan pergerakan yang berkesinambungan dengan kecepatan rendah tanpa perlu berhenti.

Kecelakaan

Kecelakaan Lalu lintas merupakan suatu kejadian yang terjadi diluar dugaan yang dapat menyebabkan korban jiwa atau kerugian lainnya, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lainnya (UU No 20 Tahun 2009; PP RI No 43 Tahun 1993).

Terdapat beragam faktor penyebab kecelakaan lalu lintas dan sering melibatkan lebih dari satu pihak, seperti pengemudi, pejalan kaki, kendaraan, kondisi jalan, dan lingkungan. Beberapa kecelakaan yang disebabkan interaksi dari faktor-faktor tersebut dan dapat juga berupa kecelakaan tunggal seperti tergelincir, menabrak pohon, atau lainnya.

III. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk menganalisis kinerja persimpangan. Menurut pedoman MKJI, evaluasi kinerja persimpangan yang paling akurat dilakukan dengan menilai derajat kejenuhan (DS) berdasarkan kondisi aktual, serta membandingkannya dengan proyeksi pertumbuhan lalu lintas dan umur rencana operasional simpang tersebut. Apabila nilai DS yang diperoleh terlalu tinggi, maka perlu dilakukan penyesuaian terhadap asumsi-asumsi, seperti dimensi penampang melintang jalan, bahkan dapat diperlukan analisis ulang. Berdasarkan nilai DS maka tingkat pelayanan suatu persimpangan dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat pelayanan jalan

Tk Pelayanan	Karakteristik	Batas Lingkup (Q/C=DS)	Ket
A	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih bebas kecepatan yang diinginkan.	0,00 - 0,19	Baik Sekali
B	Arus stabil, kecepatan sedikit dibatasi oleh lalu lintas, volume pelayanan dapat dipakai untuk mendesain jalur luar kota.	0,20 - 0,44	Baik
C	Arus stabil, kecepatan dikontrol oleh lalu lintas, volume pelayanan dapat dipakai untuk mendesain jalan perkotaan.	0,45 - 0,74	Sedang
D	Arus mulai terganggu, kecepatan rendah, volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas maksimal.	0,75 - 0,84	Kurang
E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda bahkan sering berhenti sama sekali, volume mendekati kapasitas	0,85 - 1,00	Buruk
F	Arus mulai terhambat (dipaksakan) atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah dan sering berhenti, antrian yang panjang dan terjadi hambatan yang besar.	1,00	Buruk Sekali

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Metode Traffic Conflict Technique (TCT) digunakan untuk memprediksi tingkat rasio kecelakaan dan menganalisis terjadinya konflik. Hydén C (1987) menyatakan bahwa metode TCT yang digunakan untuk meningkatkan keselamatan dalam lalu lintas dengan cara mengidentifikasi “nyaris kecelakaan” (near missed accident). Metode conflict technique digunakan untuk mengkaji potensi bahaya lalu lintas dengan menunjukkan bahwa konflik lalu lintas memiliki kemiripan dengan kecelakaan. Pola terjadinya konflik serius menyerupai proses terjadinya kecelakaan, namun dengan frekuensi yang lebih tinggi dan tanpa menimbulkan korban atau cedera.

Penelitian ini diawali dengan melakukan studi literatur untuk memperoleh informasi pengkoordinasian simpang tak bersinyal, kemudian melakukan survey untuk memperoleh data yang selanjutnya akan dianalisis secara mendalam.

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, data primer dan data sekunder. Ada beberapa data primer yang diperoleh dari hasil survey di lapangan. Data volume lalu lintas kendaraan dikumpulkan dari hasil perhitungan menggunakan counter. Sejalan dengan hal

tersebut, data hambatan samping di area persimpangan dikumpulkan dan dihitung berdasarkan jumlah pejalan kaki (yang berjalan di bahu jalan atau menyeberang), kendaraan yang berhenti/parkir, kendaraan yang keluar masuk area, serta kendaraan lambat seperti sepeda, gerobak, dan kereta dorong. Selanjutnya, data geometrik persimpangan dihitung dan dimasukkan ke dalam survey geometrik. Sedangkan untuk data konflik kendaraan diperoleh berdasarkan observasi terhadap jarak, waktu, dan perilaku kendaraan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Langsa serta dari peta tata guna lahan yang diakses melalui Google Maps. Data volume kendaraan yang telah terkumpul dan terdata di dalam formulir analisa volume lalu lintas, selanjutnya akan dihitung volume pergerakannya dan dimasukkan ke dalam formulir perhitungan. Kemudian akan diperoleh waktu arus maksimal dan total kendaraannya. Data geometrik yang diperoleh dihitung kapasitas simpangannya.

$$C = C_0 \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \left(\frac{Kend}{jam} \right)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas
- C₀ = Nilai kpasitas dasar
- FW = Faktoe penyesuaian lebar pendekat
- F = Faktor penyesuaian median jalan mayor
- FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota
- FRSU = Faktor penyesuaian lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor
- FLT = Faktor penyesuaian belok kiri
- FRT = Faktor penyesuaian belok kanan
- FMI = Faktor penyesuaian rasio jalan minor

Untuk data total hambatan samping diperoleh dari penjumlahan pada setiap lengan persimpangan. Data tersebut dianalisis dan dikategorikan kelasnya berdasarkan klasifikasi seperti pada Tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan rasio kendaraan bermotor

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus

Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman: jalan samping tersedia
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman: beberapa pemukiman dsb
Rendah	M	300-499	Daerah industri: Beberapa toko sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial: Aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial: Aktivitas pasar sisi jalan

Sumber: Manual Kapasitas Jalan (1997)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Arus lalu lintas

Pada Tabel 3 diperoleh informasi data arus lalu lintas yang dilakukan selama 3 hari

Tabel 3. Data hasil survey arus lalu lintas

Waktu	Kendaraan Berat (unit)			Kendaraan Ringan (unit)			Sepeda Motor (unit)			Kendaraan Tak Bermotor (unit)		
	Senin	Selasa	Rabu	Senin	Selasa	Rabu	Senin	Selasa	Rabu	Senin	Selasa	Rabu
07:00 - 08:00	28	24	15	317	311	164	1682	1892	1278	81	87	61
08:00 - 09:00	25	28	19	323	302	159	1581	1891	1274	46	65	34
13:00 - 14:00	27	42	17	392	413	203	1850	2004	1526	42	57	37
15:00 - 16:00	38	34	19	343	444	193	1612	1906	1563	45	68	32
16:00 - 17:00	41	40	21	390	506	243	1716	2147	1633	38	46	33
17:00 - 18:00	64	77	41	453	583	276	1895	2508	2015	44	77	61
Total	223	245	132	2218	2559	1238	10336	12348	9289	296	400	258

Pada Tabel 4 di bawah ini dapat dilihat total jumlah arus volume lalu lintas, diperoleh dengan mengalikan hasil survey pada Tabel 2. dengan satuan mobil penumpang (smp/jam). Disesuaikan dengan nilai ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing – masing jenis kendaraan. arus maksimal terjadi pada hari selasa pada pukul 17.00 – 18.00 dengan total arus lalu lintas sebanyak 2014,1 smp/jam arus lalu lintas yang terjadi.

Tabel 4. Rekap total jumlah arus volume lalu lintas untuk 3 hari pengamatan

REKAP TOTAL JUMLAH ARUS LALU LINTAS PERSIMPANGAN TAK BERSINYAL JLN. PROF A MAJID IBRAHIM						
KOTA LANGSA (Smp/Jam)						
Waktu	Total smp/jam	Total smp/jam	Total smp/jam	Minimal	Maksimal	Rata-Rata
Hari	Senin	Selasa	Rabu			

07:00 - 08:00	1275,4	1375,2	1278,8	1275,4	1373,9	1309,80
08:00 - 09:00	1192	1348,9	1231,9	1192	1348,9	1257,60
13:00 - 14:00	1394,1	1526,6	1472,7	1394,1	1526,6	1464,47
15:00 - 16:00	1243,4	1509,2	1441,7	1243,4	1509,2	1398,10
16:00 - 17:00	1339,3	1677,5	1579,2	1339,3	1677,5	1532,00
17:00 - 18:00	1527,7	2014,1	1973,3	1527,7	2014,1	1838,37

Geometrik Jalan

Berdasarkan pengamatan, tidak ada kerusakan seperti lubang, retak, dan sejenisnya yang dapat mengganggu arus lalu lintas. Data geometrik yang digunakan untuk menghitung nilai faktor koreksi lebar pendekatan simpang yang berperan dalam menentukan kapasitas persimpangan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Geometrik Persimpangan

No	Uraian Pendekat	Jln . Prof A Majid Ibrahim (Pendekat a-d)			
		a	b	c	D
1	Lebar kaki persimpangan	15	20,4	15,4	20,9
2	Lebar perkerasan	10,1	10,5	9	6,2
3	Lebar efektif	10,1	10,5	9	10,5
4	Lebar trotoar	0	0	0	0
5	Lebar bahu jalan	0	0	0	0
6	Jumlah jalur	1	1	1	1
7	jumlah lajur	2	2	2	2

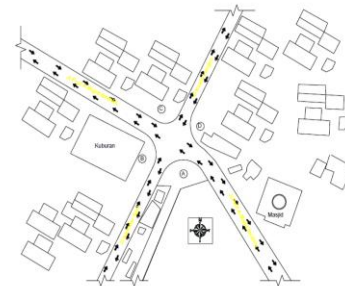
Hambatan Samping

Hasil rekapitulasi total bobot hambatan samping setiap jamnya untuk masing – masing titik pengamatan dapat dilihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6 terlihat bahwa kelas hambatan samping berada di kelas yang rendah (L) pada jam 07.00 – 08.00 sebanyak 148,9 kejadian perjam pada arus minimal. Sedangkan yang tertinggi berada di kelas M pada jam 17.00 – 18.00 sebanyak 388,7 kejadian/jam.

Jumlah Penduduk dan Peta Lokasi Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh dari badan pusat statistik kota Langsa, jumlah penduduk kota

langsa pada tahun 2022 mencapai 192.630 jiwa. Daerah penelitian dikategorikan sebagai lingkungan komersial karena adanya pertokoan, rumah makan, dan aktifitas perdagangan disekitar daerah persimpangan. Sedangkan tipe lingkungan ini merupakan salah satu faktor penyesuaian tipe lingkungan yang dapat digunakan dalam menentukan faktor penyesuaian.



Gambar 1. Sketsa lokasi persimpangan di Sungai Paoh

Kinerja Persimpangan

Kapasitas yang dihitung mencakup jumlah kendaraan berdasarkan arus lalu lintas minimum, maksimum, dan rata-rata pada jam-jam puncak pagi, siang, dan sore hari. Rincian perhitungan masing-masing kapasitas tersebut disajikan secara berurutan pada Tabel 8, Tabel 9, dan Tabel 10.

Penentuan nilai hambatan samping didasarkan pada tiga komponen utama, yaitu tipe lingkungan jalan, kelas hambatan samping, serta rasio kendaraan bermotor, sebagaimana telah dijelaskan bahwa tipe lingkungan jalan termasuk komersial dan kelas hambatan samping untuk arus minimum terjadi pada pukul 07.00-08.00 ialah rendah (L), dengan frekuensi sebesar 148,9 kejadian/ jam. Berdasarkan data tersebut dan rasio kendaraan bermotor adalah 0,03 maka nilai faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan rasio kendaraan (FRSU) adalah 0,93.

Derajat kejenuhan yang diperoleh pada ruas jalinan jalan sebesar 0,5 yang berarti tingkat pelayanan pada keadaan ini adalah C (Arus stabil, kecepatan dikontrol oleh lalu lintas, volume pelayanan dapat dipakai untuk mendesain jalan perkotaan). Sementara itu, arus minimum pada jam-jam berikutnya, serta arus maksimum dan rata-rata, digunakan untuk menganalisis kinerja lalu lintas dan disajikan dalam bentuk tabel.

Konflik Kendaraan

Terdapat 4 titik pos pengamatan yang diambil melalui rekaman video yang diambil selama 15 menit yang dapat dilihat pada Tabel G di bawah

Tabel 6. Rekap total konflik

Titik	Pengguna Jalan terlibat Konflik	Kecepatan (km/jam)	Jarak (Meter)	TA (detik)	Konflik	Keterangan	Jenis
A	lv –lv	5,2	2,2	1,4	Non Serious	Mengerem-Mengerem	<i>Diverging/ Memisah</i>
	mc – lv	6	3,3	2,2	Non Serious	Mengerem - Mempercepat	<i>Crossing/Memotong</i>
	mc – mc	7,2	1	0,6	Serius	Mengerem - Mengerem	<i>Crossing/Memotong</i>
	mc –mc	5	0,5	0,4	Serius	Mengerem - Mengerem	<i>Crossing/ Memotong</i>
B	mc – mc	5,8	1,6	1,1	Non Serious	Mempercepat -Mengerem	<i>Diverging/ Memisah</i>
	mc – mc	5	0,8	0,6	Serius	Mengerem -Mempercepat	<i>Crossing/ Memotong</i>
	mc - mc	7,2	1	0,5	Serius	Mengerem -Mempercepat	<i>Crossing/ Memotong</i>
	mc -mc	6	0,5	0,4	Serius	Mengerem -Mempercepat	<i>Crossing/ Memotong</i>
C	mc - lv	7,74	2,15	0,8	Non Serious	Mengerem -Mempercepat	<i>Merging/Mengabung</i>
	mc - lv	6,12	1,7	1	Non Serious	Mengerem - Mempercepat	<i>Merging/Mengabung</i>
	mc - mc	9,36	2,6	0,6	Serius	Mengerem - Mempercepat	<i>Crossing/ Berpotongan</i>
	lv - mc	7,59	2,1	1	Non Serious	Mengerem - Mempercepat	<i>Merging/Mengabung</i>
	mc - lv	11	2,5	0,7	Serius	Mempercepat -Mengerem	<i>Crossing/Berpotongan</i>
	mc -mc	5,8	1,6	1	Non Serious	Mempercepat-Mempecepat	<i>Diverging/Memisah</i>
D	mc - lv	7,68	1,5	0,6	serius	manuver - mengerem	<i>Crossing/berpotongan</i>
	mc - lv	3,72	3,1	2,2	Non serius	Mengerem - mengerem	<i>Diverging/ Memisah</i>
	mc- lv	2,28	4	2,7	Non serius	Mengerem - mengerem	<i>Diverging/ Memisah</i>
	mc -mc	10,8	1,5	0,5	serius	Mempercepat -Mengerem	<i>Diverging/ Memisah</i>

Tabel 7. Rekap total jumlah dan kelas hambatan samping selama 3 hari pengamatan

REKAP TOTAL JUMLAH HAMBATAN SAMPING PERSIMPANGAN TAK BERSINYAL JLN. PROF A MAJID IBRAHIM									
KOTA LANGSA (Smp/Jam)									
Waktu	Total smp/jam	Total smp/jam	Total smp/jam	Minimal	Maksimal	Rata-Rata			
Hari	Senin	Selasa	Rabu	KELAS			KELAS		KELAS
Pagi									
07:00- 08:00	148,9	188,6	159,3	148,9	L	188,6	L	168,75	L
08:00- 09:00	189,2	183,4	172,8	172,8	L	189,2	L	186,3	L
Siang									

13:00- 14:00	199	208,7	214,9	199	L	214,9	L	203,85	L
Sore									
15:00- 16:00	178,9	209	217,3	178,9	L	217,3	L	193,95	L
16:00- 17:00	248,1	262,3	282,5	248,1	L	282,5	L	255,2	L
17:00- 18:00	293,7	322,1	388,7	293,7	L	388,7	M	307,90	M

Tabel 8. Perhitungan kinerja arus minimal

Perhitungan kinerja persimpangan minimal											
Waktu	Arus Lalu Lintas (Q)		Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama (DTM A)	Tundaan Lalu Lintas Jl. minor (DTMi)	Tundaan Geometrik Simpang (DG)		Tundaan Simpang (D)	Peluang Antrian (QP%)		Tingkat Pelayanan
	smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)				Rumus	Rumus		Rumus	Rumus	
	<i>Tabel Minimal</i>	<i>Rumus 2.13</i>	<i>Rumus 2.15/ Rumus 2.14</i>	<i>Rumus 2.17/ Rumus 2.16</i>	<i>Rumus 2.18</i>	<i>Rumus 2.19</i>	<i>Rumus 2.20</i>	<i>Rumus 2.21</i>	<i>Rumus 2.22</i>	<i>Rumus 2.23</i>	<i>Tabel 2.19</i>
Pagi											
07:00-08:00	1275,4	0,49	5,20	3,89	7,22	4,13	0,06	9,33	11,37	24,93	C
08:00-09:00	1192	0,46	4,79	3,58	6,66	4,14	0,06	8,93	9,89	24,27	C
Siang											
13:00-14:00	1394,1	0,53	5,71	4,27	7,93	4,11	0,07	9,82	13,37	26,03	C
Sore											
15:00-16:00	1243,4	0,48	5,10	3,81	7,09	4,13	0,06	9,23	10,99	24,74	C
16:00-17:00	1339,3	0,51	5,41	4,04	7,52	4,12	0,07	9,53	12,15	25,33	C
17:00-18:00	1527,7	0,58	6,23	4,66	8,65	4,10	0,09	10,33	15,57	27,49	C

Tabel 9. Perhitungan kinerja arus maksimal

Perhitungan kinerja persimpangan maksimal											
Waktu	Arus Lalu Lintas (Q)		Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama (DTM A)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Minor (DTMi)	Tundaan Geometrik Simpang (DG)		Tundaan Simpang (D)	Peluang Antrian (QP%)		Tingkat Pelayanan
	smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)				Rumus	Rumus		Rumus	Rumus	
	<i>Tabel Minimal</i>	<i>Rumus 2.13</i>	<i>Rumus 2.15/ Rumus 2.14</i>	<i>Rumus 2.17/ Rumus 2.16</i>	<i>Rumus 2.18</i>	<i>Rumus 2.19</i>	<i>Rumus 2.20</i>	<i>Rumus 2.21</i>	<i>Rumus 2.22</i>	<i>Rumus 2.23</i>	<i>Tabel 2.19</i>

	<i>Tabel Maksimum</i>	<i>Rumus 2.13</i>	<i>Rumus 2.15/Rumus 2.14</i>	<i>Rumus 2.17/Rumus 2.16</i>	<i>Rumus 2.18</i>	<i>Rumus 2.19</i>	<i>Rumus 2.20</i>	<i>Rumus 2.21</i>	<i>Rumus 2.22</i>	<i>Rumus 2.23</i>	<i>Tabel 2.19</i>
Pagi											
07:00-08:00	1373,9	0,53	5,61	4,19	7,70	4,12	0,06	9,73	11,99	26,49	C
08:00-09:00	1348,9	0,52	5,51	4,12	7,65	4,12	0,06	9,63	11,62	25,84	C
Siang											
13:00-14:00	1526,6	0,58	6,24	4,66	8,68	4,10	0,07	10,34	14,43	30,73	C
Sore											
15:00-16:00	1509,2	0,58	6,12	4,57	8,51	4,10	0,06	10,22	14,14	30,23	C
16:00-17:00	1677,5	0,64	6,99	5,20	9,75	4,09	0,07	11,08	17,10	35,43	C
17:00-18:00	2014,1	0,77	9,08	6,68	12,78	4,05	0,09	13,13	24,06	48,02	D

Tabel 10. Perhitungan kinerja arus rata-rata

Perhitungan kinerja persimpangan rata - rata											
Waktu	Arus Lalu Lintas (Q)	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama (DTMA)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Minor (DTMi)	Tundaan Geometrik Simpang (DG)	Tundaan Simpang (D)	Peluang Antrian (QP%)	Tingkat Pelayanan		
	<i>Tabel Rata - rata</i>	<i>Rumus 2.13</i>	<i>Rumus 2.15/Rumus 2.14</i>	<i>Rumus 2.17/Rumus 2.16</i>	<i>Rumus 2.18</i>	<i>Rumus 2.19</i>	<i>Rumus 2.20</i>	<i>Rumus 2.21</i>	<i>Rumus 2.22</i>	<i>Rumus 2.23</i>	<i>Tabel 2.19</i>
Pagi											
07:00-08:00	1309,8	0,50	5,12	3,82	7,12	4,13	0,06	9,25	11,04	24,84	C
08:00-09:00	1257,5	0,48	4,92	3,67	6,83	4,13	0,06	9,05	10,30	23,55	C
Siang											
13:00-14:00	1464,47	0,56	5,72	4,27	7,96	4,11	0,07	9,84	13,40	28,95	C
Sore											
15:00-16:00	1398,1	0,54	5,46	4,08	7,60	4,12	0,06	9,59	12,36	27,13	C
16:00-17:00	1532	0,59	5,98	4,46	8,31	4,11	0,07	10,08	14,52	30,89	C
17:00-18:00	1838,37	0,70	7,46	5,54	10,41	4,08	0,09	11,54	20,25	41,05	C

Perilaku Kendaraan

Pada Tabel 10. dapat dilihat rekapitulasi perilaku kendaraan di masing-masing titik konflik.

Tabel 10. Rekapitulasi perilaku pengguna kendaraan

Klasifikasi kejadian konflik berdasarkan jenis tindakan pengguna jalan					
No	Jenis Tindakan	Mc	Lv	Hv	Total
1	Mengerem	11	3	0	14
2	Manuver/Menghindar	1	0	0	1
3	Mempercepat	15	4	0	19
Jumlah		27	7	0	34

Kendaraan dengan kecepatan tinggi beresiko menimbulkan konflik dan kecelakaan, terutama pada simpang tak bersinyal karena memiliki peluang besar untuk terjadinya tabrakan. Adapun persentase tingkat terjadinya kecelakaan akibat konflik dapat dihitung dengan cara

$$\%kecelakaan = \frac{\text{Serius konflik}}{\text{Total Konflik}} \times 100\%$$

Sehingga diperoleh

$$\%kecelakaan = \frac{9}{34} \times 100\% = 26\%$$

Jadi dapat dikatakan bahwa persentase terjadinya kecelakaan selama 15 menit adalah sebesar 26%.

V. KESIMPULAN

Kinerja persimpangan di Jl Prof A Majid Ibrahim diperoleh nilai 0,5 untuk hasil arus lalu lintas rata-rata. Tundaan persimpangan rata-rata 9,23 det/smp, peluang antrian (QP) = 11,01 – 24,79% dengan tingkat pelayanan C, kondisi lalu lintas berada dalam keadaan stabil, namun kecepatan kendaraan mulai dipengaruhi oleh kepadatan arus lalu lintas. Volume pelayanan pada tingkat ini masih dapat digunakan sebagai dasar perencanaan desain jalan di kawasan perkotaan, untuk arus lalu lintas minimal didapat nilai derajat kejenuhan 0,46 memiliki tundaan persimpangan 8,93 det/smp peluang antrian (QP) = 9,89 – 24,27% maka tingkat pelayanan yang didapat adalah B dengan kondisi arus stabil, kecepatan kendaraan mulai dipengaruhi oleh kepadatan arus lalu lintas, dan volume pelayanan pada kondisi ini masih dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan desain jalan.

Sedangkan untuk arus lalu lintas maksimal diperoleh derajat kejenuhan 0,77 dengan tundaan persimpangan rata-rata 13,13 det/smp dan memiliki peluang antrian (QP) = 24,06 – 48,02% dengan begitu tingkat pelayanan yang didapat adalah D dimana arus lalu lintas mulai terganggu, kecepatan kendaraan diharuskan rendah dan volume pelayanan sering terjadi kemacetan. Pengaruh kecepatan kendaraan saat terjadi konflik lalu lintas pada persimpangan Sungai Pauh Jl. Prof A Majid Ibrahim, Jl, Iskandar Sani dan Jl. Kuala Langsa adalah sebagai berikut : Untuk persentase kecelakaan diperoleh sebesar 26% selama 15 menit dan berpotensi kecelakaan dengan kecepatan rata-rata 7-11 km/jam.. Untuk jenis kendaraan yang mendominasi pada saat terjadinya konflik adalah sepeda motor dengan jumlah sepeda motor 15 unit. Maka dari itu sepeda motor merupakan jenis kendaraan yang paling berpotensi untuk mengalami kecelakaan

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. (1995). *Sistim transportasi kota*. Jakarta: Direktur Jendral Perhubungan Darat.
- Anggraini, R. dkk. (2022). Evaluasi simpang tak bersinyal dan perencanaan APILL. *JICE*, 3(2), 32-51. <https://rb.gy/h7tywn>
- Bawangun, V., Sendow, T. K., dan Elisabeth, L. (2015). Analisis kinerja simpang tak bersinyal untuk simpang jalan W.R. Supratman dan Jalan B.W. Lapian di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 3(6), 422-434. <https://rb.gy/s24raa>
- Bunjamin, dkk. (2025). Tunjauan *u-turn* terhadap arus lalu lintas pada ruas jalan Tentara Pelajar, Merduati, Kota Banda Aceh. *Prince*, 4(1), 520-529. <https://doi.org/10.55616/prince.v4i1.935>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Harianto J. (2016). *Perencanaan persimpangan tidak sebidang pada jalan raya*. Universitas Sumatera Utara. 2004:1–16.
- Hendarto, S. (2001). *Dasar-dasar transportasi*. Bandung: ITB.
- Hobbs, F. D. (1995). *Perencanaan dan teknik lalu lintas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hydén C. (1987). *The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish traffic conflicts technique*. Doctoral Thesis, Bulletin 70, Department of Traffic Planning and Engineering, Lund University
- Kusuma, Y., Sumarna, T., Mustika, D., & Demar, M. (2019). Kinerja rambu lalu lintas dan dampaknya pada kecelakaan (Studi kasus: Jalan Soekarno Hatta Bandung). *Potensi: Jurnal Sipil Politeknik*, 21(2), 61-64. <https://doi.org/10.35313/potensi.v21i2.1597>
- Listiana, N & Sudibyo, T. (2019). Analisis kinerja simpang tak bersinyal jalan raya Dramaga-Bubulak Bogor, Jawa Barat. *JSIL Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1). <https://doi.org/10.29244/jsil.4.1.69-78>

- Miro, Fidel. (2012). *Pengantar sistem transportasi*. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Mubalus, S. F. E. (2023). Analisis faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Sorong dan penanggulangannya. *Soscied*, 6(1), 182-197, <https://doi.org/https://doi.org/10.32531/jsoscied.v6i1.624>
- Romadhona, P. J., Ramdhani S. (2017). The Effect of Vehicle Speed on the Safety of Motorized Vehicle Users at Unsignalized Intersections. *Rekayasa Sipil*, 11(1):31-40
- UU RI No 22 Tahun 2009. (2009). *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- PP RI NO 43 Tahun 1993. (1993). *Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*
- Putra, R., N., S., Mastura, L., Basrin., D. (2024). Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaam Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Jenderal Ahmad Yani (STA 3+500) Kota Langsa). *Prince*, 3(3). <https://doi.org/10.55616/prince.v3i3.887>
- Wikrama, Jaya. (2011). Analisis Kinerja Simpang tak Bersinyal. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 15(1). <https://rb.gy/1ljktc>