

Pemetaan Tingkat Konflik Berdasarkan Pelanggaran Menggunakan Metode Traffic Conflict Technique (TCT) di Jalan Laswi Kota Bandung

Erlita¹, Cherry Aulia Diangel², Yackob Astor³, Lilla Anjani Birahmatika⁴

Program Studi Teknik Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Kota Bandung ^{1,2,3,4}

E-mail: lilla.anjani@polban.ac.id

Abstrak

Konflik lalu lintas merupakan kondisi ketika dua atau lebih pengguna jalan melakukan pergerakan yang saling berinteraksi sehingga berpotensi menimbulkan tabrakan atau kecelakaan. Jalan Laswi Kota Bandung merupakan ruas jalan arteri perkotaan dengan aktivitas lalu lintas tinggi yang masih ditemukan berbagai pelanggaran, seperti U-turn, crossing, dan lawan arus sehingga berpotensi meningkatkan konflik lalu lintas. Traffic Conflict Technique (TCT) digunakan untuk mengidentifikasi konflik lalu lintas berdasarkan interaksi antar pengguna jalan sebelum terjadi kecelakaan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi bentuk konflik, menentukan tingkat keseriusan konflik berdasarkan pelanggaran menggunakan metode Traffic Conflict Technique (TCT), serta memetakan sebaran tingkat konflik di Jalan Laswi Kota Bandung. Pengumpulan data dilakukan melalui survei volume lalu lintas, konflik lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan jarak antar kendaraan selama tiga hari pengamatan. Analisis dilakukan menggunakan parameter Time to Accident (TA) dan Traffic Conflict (TC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konflik didominasi oleh konflik U-turn, crossing, dan lawan arus dengan konsentrasi tertinggi berada pada Segmen 3. Nilai TA tertinggi sebesar 0,52 detik termasuk kategori non-serious conflict, sedangkan nilai terendah sebesar 0,10 detik termasuk serious conflict. Tingkat konflik tertinggi mencapai 100,504 konflik/1.000 kendaraan pada Segmen 3 arah utara, sedangkan tingkat konflik terendah sebesar 0,131 konflik/1.000 kendaraan pada Segmen 1 arah utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TCT efektif untuk mengidentifikasi lokasi prioritas penanganan serta mendukung upaya peningkatan keselamatan lalu lintas secara preventif.

Kata kunci: Konflik Lalu Lintas, Pemetaan Konflik, Time to Accident, Traffic Conflict Technique.

Abstract

A traffic conflict is a situation where the movements of two or more road users interact in a way that creates the potential for a collision or accident (Hydén, 1987). Laswi Road in Bandung City is an urban arterial road with high traffic volume where various violations such as illegal U-turns, crossing maneuvers, and wrong-way driving persist, thereby increasing the potential for traffic conflicts. The Traffic Conflict Technique (TCT) is used to identify traffic conflicts based on interactions between road users prior to an actual accident (Hydén, 1987). This study aims to identify conflict types, determine conflict severity levels based on violations using the TCT method, and map the distribution of conflict levels along Laswi Road, Bandung City. Data collection involved surveys of traffic volume, traffic conflicts, vehicle speeds, and inter-

vehicle spacing over a three-day observation period. Analysis was conducted using the parameters of Time to Accident (TA) and Traffic Conflict (TC). The results indicate that conflicts were dominated by U-turns, crossing maneuvers, and wrong-way driving, with the highest concentration found in Segment 3. The highest TA value was 0.52 seconds (categorized as a non-serious conflict), while the lowest was 0.10 seconds (categorized as a serious conflict). The highest conflict rate reached 100.504 conflicts per 1,000 vehicles in the northbound direction of Segment 3, whereas the lowest rate was 0.131 conflicts per 1,000 vehicles in the northbound direction of Segment 1. The findings demonstrate that the TCT method is effective for identifying priority locations for intervention and supporting proactive traffic safety improvement efforts.

Keywords: Traffic Conflict, Conflict Mapping, Time to Accident, Traffic Conflict Technique.

1. PENDAHULUAN

Konflik lalu lintas merupakan kondisi ketika dua atau lebih pengguna jalan melakukan pergerakan yang saling berinteraksi sehingga berpotensi menimbulkan tabrakan atau kecelakaan (Hyden, 1987). Pendekatan identifikasi konflik lalu lintas dapat digunakan untuk mengetahui potensi terjadinya kecelakaan tanpa harus menunggu kejadian kecelakaan aktual. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Traffic Conflict Technique* (TCT). Salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi konflik lalu lintas adalah *Traffic Conflict Technique* (TCT), yang menganalisis interaksi antar pengguna jalan sebelum terjadinya kecelakaan (Hydén, 1987; Laureshyn & Várhelyi, 2018). Dalam penerapannya, TCT dapat digunakan untuk menentukan tingkat keseriusan konflik berdasarkan parameter *Time to Accident* (TA) dan *Conflicting Speed* (CS) (Laureshyn & Várhelyi, 2018).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode TCT untuk mengevaluasi tingkat konflik lalu lintas. Darwin et al. (2022) menerapkan TCT untuk menganalisis tingkat konflik pada simpang, sedangkan Sugasta et al. (2025) menerapkan TCT untuk menentukan tingkat keselamatan lalu lintas. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa TCT dapat digunakan sebagai pendekatan untuk mengidentifikasi konflik lalu lintas berdasarkan interaksi antar pengguna jalan (Darwin et al., 2022; Sugasta et al., 2025). Penelitian mengenai konflik lalu lintas juga telah dilakukan pada berbagai kondisi lokasi, sehingga penerapan TCT dapat disesuaikan dengan karakteristik lokasi dan permasalahan lalu lintas yang diamati. Selain konflik lalu lintas, perilaku pengguna jalan merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam permasalahan lalu lintas. Faktor manusia dapat memengaruhi perilaku pengemudi dan keputusan yang diambil ketika berkendara (Civil Aviation Safety Authority, 2022; Utomo, 2024). Penelitian mengenai perilaku pengemudi juga menunjukkan bahwa perilaku pengguna jalan dapat berkaitan dengan kepatuhan terhadap peraturan serta kondisi keselamatan di jalan (Arun et al., 2021; Sari et al., 2023; Wirautama et al., 2022). Oleh karena itu, pengamatan terhadap perilaku dan pelanggaran pengguna jalan dapat menjadi bagian penting dalam mengidentifikasi kondisi yang berpotensi menimbulkan konflik.

Pelanggaran lalu lintas merupakan salah satu bentuk ketidakpatuhan pengguna jalan terhadap ketentuan yang berlaku. Ketentuan mengenai lalu lintas dan kewajiban pengguna jalan di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Republik Indonesia, 2009). Penegakan terhadap ketentuan

tersebut diperlukan untuk mendukung terciptanya ketertiban lalu lintas, sedangkan efektivitas penerapan peraturan lalu lintas juga berkaitan dengan upaya mengurangi pelanggaran yang dilakukan oleh pengguna jalan (Ulum & Tan, 2024). Penegakan hukum lalu lintas juga dapat didukung melalui penerapan *Electronic Traffic Law Enforcement* (ETLE) sebagai salah satu bentuk penegakan hukum berbasis elektronik (Airlangga & Suryokencono, 2024). Selain factor manusia dan pelanggaran, kondisi jalan dan karakteristik lalu lintas juga dapat memengaruhi perilaku pengguna jalan. Wirautama et al. (2022) menunjukkan bahwa faktor manusia memiliki pengaruh terhadap perilaku pengendara, sedangkan penelitian mengenai keselamatan jalan menunjukkan bahwa identifikasi kondisi dan lokasi yang memiliki permasalahan lalu lintas dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas penanganan (Nasution et al., 2025; Winanda, 2026). Pendekatan pemetaan juga dapat digunakan untuk menggambarkan distribusi lokasi yang memiliki potensi permasalahan lalu lintas secara spasial (Aji, 2013).

Jalan Laswi Kota Bandung merupakan ruas jalan arteri perkotaan sepanjang $\pm 1,1$ km yang melayani berbagai aktivitas, seperti kawasan perdagangan, pendidikan, perkantoran, dan akses menuju Stasiun Cikudapateuh. Tingginya aktivitas lalu lintas pada ruas jalan tersebut menyebabkan interaksi antar kendaraan semakin kompleks. Berdasarkan survei lapangan, masih ditemukan berbagai bentuk pelanggaran, seperti *U-turn*, *Crossing*, dan lawan arus, yang berpotensi menimbulkan konflik lalu lintas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya identifikasi tingkat konflik untuk mengetahui lokasi yang memiliki potensi konflik tinggi serta keterkaitannya dengan pelanggaran yang terjadi. Penelitian ini menggunakan metode *Traffic Conflict Technique* (TCT) untuk mengidentifikasi bentuk konflik, menentukan tingkat keseriusan konflik berdasarkan pelanggaran, serta memetakan tingkat konflik pada ruas Jalan Laswi Kota Bandung. Pemetaan tingkat konflik diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai distribusi konflik pada setiap segmen dan menjadi dasar dalam menentukan lokasi yang perlu mendapatkan perhatian dalam penanganan konflik lalu lintas.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Traffic Conflict Technique* (TCT) untuk mengidentifikasi bentuk konflik, menentukan tingkat keseriusan konflik berdasarkan pelanggaran lalu lintas, serta memetakan tingkat konflik pada ruas Jalan Laswi Kota Bandung. Lokasi penelitian berada di Jalan Laswi Kota Bandung sepanjang $\pm 1,1$ km yang dibagi menjadi empat segmen pengamatan. Pengambilan data dilakukan pada hari Minggu, Selasa, dan Rabu. Setiap hari pengamatan dibagi menjadi tiga periode, yaitu pukul 06:00–08:00 WIB, 11:00–13:00 WIB, dan 16:00–18:00 WIB yang mewakili kondisi lalu lintas dengan volume kendaraan tinggi. Data primer diperoleh melalui survei lapangan berupa observasi konflik lalu lintas, jenis pelanggaran, kecepatan kendaraan, dan jarak antar kendaraan. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait dan digunakan sebagai data pendukung penelitian.

Tahapan penelitian diawali dengan survei pendahuluan untuk menentukan lokasi pengamatan dan mengidentifikasi bentuk pelanggaran yang dominan. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data konflik lalu lintas melalui observasi langsung pada setiap segmen jalan. Setiap konflik yang terjadi diklasifikasikan berdasarkan jenis konflik, meliputi *crossing*, *diverging*,

merging, *weaving*, *U-turn*, dan *contraflow*, kemudian dicatat jenis pelanggaran yang menyebabkannya. Data hasil survei kemudian diolah dengan mengidentifikasi jenis berdasarkan pergerakan kendaraan, menghitung *nilai Time to Accident* (TA) untuk menghitung tingkat keseriusan konflik, serta menghitung nilai *Traffic Conflict* (TC) untuk mengetahui tingkat konflik pada setiap segmen penelitian.

Hasil perhitungan *Time to Accident* (TA) digunakan untuk mengklasifikasikan konflik menjadi *serious conflict* dan *non-serious conflict* kriteria metode *Traffic Conflict Technique* (TCT). Selanjutnya, nilai TC dihitung berdasarkan jumlah konflik terhadap volume lalu lintas sehingga diperoleh tingkat konflik pada masing-masing segmen penelitian. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan peta tingkat konflik sebagai dasar untuk mengidentifikasi segmen yang memiliki tingkat konflik tertinggi di ruas Jalan Laswi Kota Bandung.

2.1 Analisis Traffic Conflict (TC)

Untuk mengetahui nilai tingkat konflik lalu lintas, digunakan rumus tingkat konflik yang dihitung berdasarkan jumlah konflik dan volume kendaraan yang sudah didapatkan, dengan menggunakan persamaan 1:

$$\text{Tingkat konflik} = \frac{\text{jumlah konflik}}{\text{volume kendaraan}} \times 1000 \dots\dots\dots(1)$$

Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung tingkat konflik lalu lintas dengan membandingkan jumlah konflik yang terjadi terhadap volume kendaraan yang melintas kemudian dinyatakan dalam satuan konflik per 1000 kendaraan. Nilai *Traffic Conflict* (TC) yang dihasilkan merepresentasikan tingkat konflik pada lokasi pengamatan, di mana semakin tinggi nilai TC menunjukkan semakin besar tingkat konflik lalu lintas.

2.2 Analisis Time To Accident (TA)

Untuk mengetahui tingkat keseriusan konflik, digunakan parameter *Time to Accident* (TA) yang dihitung berdasarkan perbandingan antara jarak kendaraan menuju titik konflik dengan kecepatan kendaraan, sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (2).

$$\text{Time to Accident} = \frac{\text{Jarak antar kendaraan}}{\text{Kecepatan Kendaraan}} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- TA = *Time to Accident* (detik)
- d = jarak menuju titik konflik (m)
- V = kecepatan kendaraan (m/s)

Kecepatan kendaraan yang diperoleh dari hasil survei lapangan pada awalnya dalam satuan kilometer per jam (km/jam). Sebelum digunakan dalam perhitungan *Time to Accident* (TA), seluruh data kecepatan terlebih dahulu dikonversi ke satuan meter per detik (m/s) menggunakan persamaan (3), sehingga satuan yang digunakan sesuai dengan persamaan TA.

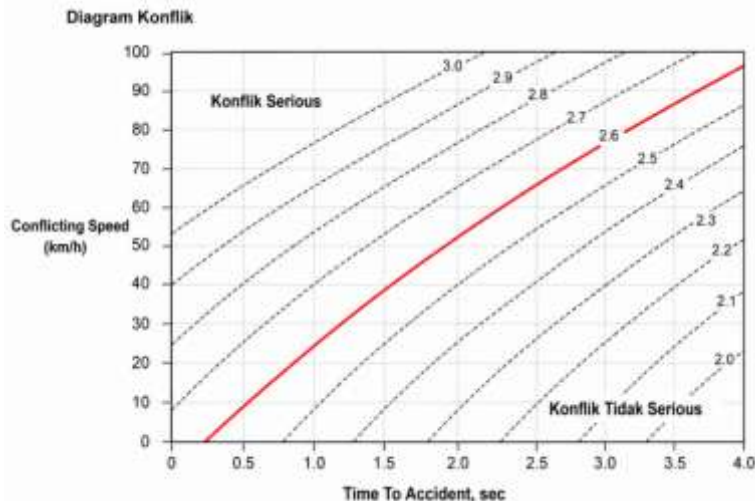
$$V \text{ (m/s)} = \frac{V \text{ (km/jam)}}{3,6} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

$V \text{ (m/s)}$ = Kecepatan kendaraan dalam meter per detik

$V \text{ (km/jam)}$ = Kecepatan kendaraan hasil survei dalam kilometer

Nilai *Time to Accident* (TA) digunakan untuk merepresentasikan waktu yang masih tersedia bagi pengguna jalan untuk melakukan *manuver* penghindaran sebelum tabrakan terjadi. Semakin kecil nilai *Time to Accident* (TA), semakin tinggi tingkat keparahan konflik yang terjadi karena waktu yang tersedia untuk menghindari tabrakan semakin singkat.



Gambar 1. Diagram klasifikasi konflik serius dan konflik tidak serius berdasarkan hubungan *Time to Accident* (TA) dan *Conflicting Speed* (CS)

Klasifikasi tingkat keseriusan konflik pada penelitian ini mengacu pada *The Swedish Traffic Conflict Technique Observer's Manual* (Laureshyn & Várhelyi, 2018). Penentuan kategori konflik dilakukan dengan memplot setiap kejadian konflik berdasarkan nilai *Time to Accident* (TA) dan *Conflicting Speed* (CS) ke dalam diagram klasifikasi *Traffic Conflict Technique* (TCT). Konflik yang berada di atas garis batas (*threshold line*) dikategorikan sebagai *serious conflict*, sedangkan konflik yang berada di bawah garis batas dikategorikan sebagai *non-serious conflict*. Dengan demikian, penentuan tingkat keseriusan konflik tidak hanya didasarkan pada nilai TA, tetapi juga mempertimbangkan kecepatan kendaraan yang terlibat dalam konflik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tingkat konflik lalu lintas pada ruas Jalan Laswi Kota Bandung disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan peta untuk mempermudah interpretasi hasil penelitian. Tabel 1 dan Tabel 2 menyajikan hasil perhitungan *Traffic Conflict* (TC) pada setiap segmen pengamatan, sedangkan Tabel 3 hingga Tabel 6 menyajikan hasil perhitungan *Time to Accident* (TA) beserta klasifikasi tingkat keseriusan konflik. Selanjutnya, distribusi hasil perhitungan divisualisasikan

dalam bentuk grafik untuk memperlihatkan perbandingan tingkat konflik pada setiap segmen, serta dalam bentuk peta untuk menggambarkan persebaran spasial tingkat konflik di lokasi penelitian. Penyajian tersebut memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik konflik lalu lintas dan memudahkan identifikasi segmen yang memerlukan prioritas penanganan.

3.1. Traffic Conflict (TC)

Hasil perhitungan nilai *Traffic Conflict* (TC) untuk setiap segmen pengamatan pada arah selatan dan utara digunakan untuk menggambarkan tingkat konflik lalu lintas pada masing-masing segmen sebagai dasar dalam mengidentifikasi lokasi dengan tingkat konflik yang relatif lebih tinggi disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Tingkat Konflik Kendaraan Arah Selatan

SELATAN						
Tingkat Konflik	Lokasi	Jumlah Konflik (konflik/2 jam)	Volume Kendaraan (Kendaraan/2 jam)	1000	(Jumlah Konflik / Volume Kendaraan) X 1000	(konflik/1000 kendaraan)
Tingkat Konflik	Segmen 1	56	4989	1000	(56 /4989) X 1000	11.225
	Segmen 1	33	6529		(33 /6529) X 1000	5.054
	Segmen 1	41	5424		(41 /5424) X 1000	7.559
	Segmen 1	1	7286		(1 /7286) X 1000	0.137
	Segmen 1	3	6087		(3 /6087) X 1000	0.493
	Segmen 1	1	6109		(1 /6109) X 1000	0.164
	Segmen 1	2	8337		(2 /8337) X 1000	0.240
	Segmen 1	74	5540		(74 /5540) X 1000	13.357
	Segmen 1	2	6984		(2 /6984) X 1000	0.286
Tingkat Konflik	Segmen 2	166	5501	1000	(166 /5501) X 1000	30.176
	Segmen 2	4	6583		(4/6583) X 1000	0.608
	Segmen 2	130	4629		(130/4629) X 1000	28.084
	Segmen 2	5	6772		(5 /6772) X 1000	0.738
	Segmen 2	4	6774		(4/6774) X 1000	0.590
	Segmen 2	9	4629		(9/4629) X 1000	1.944
	Segmen 2	143	8625		(143/8625) X 1000	16.580
	Segmen 2	134	3032		(134 /3032) X 1000	44.195
	Segmen 2	310	10195		(310/10195) X 1000	30.407
Tingkat Konflik	Segmen 3	247	4875	1000	(247/4875) X 1000	50.667
	Segmen 3	146	6801		(146 6801/) X 1000	21.467
	Segmen 3	134	6863		(134/6863) X 1000	19.525
	Segmen 3	91	4258		(91/4258) X 1000	21.372
	Segmen 3	55	5963		(55/5963) X 1000	9.224
	Segmen 3	38	5307		(38/5307) X 1000	7.160
	Segmen 3	323	6913		(323/6913) X 1000	46.724
	Segmen 3	509	5534		(509/5534) X 1000	91.977
	Segmen 3	1405	14078		(1405/14078)X1000	99.801
Tingkat Konflik	Segmen 4	2	5243	1000	(2/5243) X 1000	0.381
	Segmen 4	5	8107		(5/8107) X 1000	0.617
	Segmen 4	3	6656		(3/6656) X 1000	0.451
	Segmen 4	74	9189		(74/9189) X 1000	8.053
	Segmen 4	42	5290		(42 5290/) X 1000	7.940
	Segmen 4	53	9306		(53/9306) X 1000	5.695

SELATAN						
Tingkat Konflik	Lokasi	Jumlah Konflik (konflik/2 jam)	Volume Kendaraan (Kendaraan/2 jam)	1000	(Jumlah Konflik / Volume Kendaraan) X 1000	(konflik/1000 kendaraan)
	Segmen 4	69	12197		(69/12197) X 1000	5.657
	Segmen 4	25	7317		(25 /7317) X 1000	3.417
	Segmen 4	25	7071		(25/7071) X 1000	3.536

Tabel 2. Rekapitulasi Data Tingkat Konflik Kendaraan Arah Utara

UTARA						
Tingkat Konflik	Lokasi	Jumlah Konflik (konflik/2 jam)	Volume Kendaraan (Kendaraan/2 jam)	1000	(Jumlah Konflik / Volume Kendaraan) X 1000	(konflik/1000 kendaraan)
Tingkat Konflik	Segmen 1	7	4255	1000	(7 / 4255) X 1000	1.645
	Segmen 1	15	4290		(15 / 4290) X 1000	3.497
	Segmen 1	11	3965		(11 / 3965) X 1000	2.774
	Segmen 1	2	4453		(2 / 4453) X 1000	0.449
	Segmen 1	3	4392		(3 / 4392) X 1000	0.683
	Segmen 1	5	6270		(5 / 6270) X 1000	0.797
	Segmen 1	10	4307		(10 / 4307) X 1000	2.322
	Segmen 1	74	4533		(74 /4533) X 1000	16.325
Tingkat Konflik	Segmen 1	1	7637	1000	(1 / 7637) X 1000	0.131
	Segmen 2	86	5347		(86 / 5347) X 1000	16.084
	Segmen 2	60	5098		(60 / 5098) X 1000	11.769
	Segmen 2	62	6129		(62 / 6129) X 1000	10.116
	Segmen 2	49	3474		(49 / 3474) X 1000	14.105
	Segmen 2	12	4786		(12 / 4786) X 1000	2.507
	Segmen 2	100	6654		(100 / 6654) X 1000	15.029
	Segmen 2	61	5033		(61 / 5033) X 1000	12.120
Tingkat Konflik	Segmen 2	54	4513	1000	(54 / 4513) X 1000	11.965
	Segmen 2	378	9904		(378 / 9904) X 1000	38.166
	Segmen 3	338	4303		(338 / 4303) X 1000	78.550
	Segmen 3	640	6410		(640 / 6410) X 1000	99.844
	Segmen 3	578	5751		(578 / 5751) X 1000	100.504
	Segmen 3	247	4928		(247 / 4928) X 1000	50.122
	Segmen 3	171	5412		(171 / 5412) X 1000	31.596
	Segmen 3	320	9266		(320 / 9266) X 1000	34.535
Tingkat Konflik	Segmen 3	459	7923	1000	(459 / 7923) X 1000	57.933
	Segmen 3	632	6536		(632 / 6536) X 1000	96.695
	Segmen 3	817	8814		(817 / 8814) X 1000	92.693
	Segmen 4	65	4255		(65 / 4255) X 1000	15.276
	Segmen 4	55	5965		(55 / 5965) X 1000	9.220
	Segmen 4	38	5307		(38 / 5307) X 1000	7.160
	Segmen 4	7	9056		(7 / 9056) X 1000	0.773
	Segmen 4	8	6080		(8 / 6080) X 1000	1.316
Tingkat Konflik	Segmen 4	8	8965	1000	(8 / 8965) X 1000	0.892
	Segmen 4	46	5569		(46 / 5569) X 1000	8.260
	Segmen 4	284	6605		(284 / 6605) X 1000	42.998
	Segmen 4	6	5402		(6 / 5402) X 1000	1.111
	Segmen 4					

3.2. Time to Accident (TA)

Time to Accident (TA) merupakan parameter yang digunakan dalam metode Traffic Conflict Technique (TCT) untuk menggambarkan waktu yang tersedia bagi pengguna jalan dalam

melakukan manuver penghindaran sebelum potensi tabrakan terjadi. Semakin kecil nilai TA, semakin tinggi tingkat keseriusan konflik karena waktu yang tersedia untuk melakukan tindakan penghindaran semakin singkat (Laureshyn & Várhelyi, 2018). Nilai TA digunakan untuk menentukan tingkat keseriusan konflik berdasarkan waktu yang tersedia bagi pengguna jalan untuk melakukan tindakan penghindaran sebelum potensi tabrakan terjadi (Laureshyn & Várhelyi, 2018). Hasil perhitungan Time to Accident (TA) untuk setiap segmen pengamatan pada arah selatan dan utara disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4. Nilai TA selanjutnya digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat keseriusan konflik berdasarkan hubungan antara TA dan Conflicting Speed (CS) sesuai dengan kriteria The Swedish Traffic Conflict Technique Observer's Manual (Laureshyn & Várhelyi, 2018).

Tabel 3. Data Konflik Lalu Lintas TA (*Time To Accident*) Arah Selatan

SELATAN							
MINGGU PAGI (06:00-08:00)				MINGGU SORE (16:00-18:00)			
TA	D (m)	V (m/detik)	D/V (detik)	TA	D (m)	V (m/detik)	D/V (detik)
Segmen 1	1.450	10.20	0.142	Segmen 1	2.175	9.30	0.234
Segmen 2	1.500	7.80	0.192	Segmen 2	1.350	6.10	0.221
Segmen 3	1.775	7.81	0.227	Segmen 3	1.850	8.07	0.229
Segmen 4	2.850	10.50	0.271	Segmen 4	2.675	9.50	0.282
SELASA PAGI (06:00-08:00)				SELASA SORE (16:00-18:00)			
TA	D (m)	V (m/detik)	D/V (detik)	D (m)	D (m)	V (m/detik)	D/V (detik)
Segmen 1	1.250	8.20	0.152	Segmen 1	0.900	9.90	0.091
Segmen 2	1.900	8.00	0.244	Segmen 2	1.225	5.96	0.206
Segmen 3	1.350	11.80	0.114	Segmen 3	1.950	12.90	0.151
Segmen 4	2.250	7.80	0.288	Segmen 4	3.325	10.30	0.322
RABU PAGI (06:00-08:00)				RABU SORE (16:00-18:00)			
TA	D (m)	V (m/detik)	D/V (detik)	TA	D (m)	V (m/detik)	D/V (detik)
Segmen 1	1.350	8.75	0.154	Segmen 1	0.85	8.4	0.101
Segmen 2	1.880	7.10	0.263	Segmen 2	1.375	9.7	0.142
Segmen 3	0.800	7.70	0.104	Segmen 3	1.35	6.1	0.221
Segmen 4	3.050	10.20	0.299	Segmen 4	3.1	6	0.52

Tabel 4. Data Konflik Lalu Lintas TA (*Time To Accident*) Arah Utara

UTARA							
MINGGU PAGI (06:00-08:00)				MINGGU SORE (16:00-18:00)			
TA	D (m)	V (m/s)	D/V (detik)	TA	D (m)	V (m/s)	D/V (detik)
Segmen 1	2.075	10.05	0.206	Segmen 1	1.975	5.86	0.337
Segmen 2	0.900	4.53	0.109	Segmen 2	2.875	6.08	0.473
Segmen 3	1.425	12.00	0.119	Segmen 3	1.35	8.23	0.164
Segmen 4	2.325	10.99	0.212	Segmen 4	5.05	12.9	0.391
SELASA PAGI (06:00-08:00)				SELASA SORE (16:00-18:00)			

TA	D (m)	V (m/s)	D/V (detik)	TA	D (m)	V (m/s)	D/V (detik)
Segmen 1	2.425	9.8	0.247	Segmen 1	2.275	8.26	0.275
Segmen 2	1.450	7.29	0.199	Segmen 2	2.975	5.86	0.508
Segmen 3	0.950	4.76	0.164	Segmen 3	0.750	6.75	0.111
Segmen 4	2.050	10.18	0.201	Segmen 4	2.925	9.85	0.297
RABU PAGI (06:00-08:00)				RABU SORE (16:00-18:00)			
TA	D (m)	V (m/s)	D/V (detik)	TA	D (m)	V (m/s)	D/V (detik)
Segmen 1	2.525	9.50	0.267	Segmen 1	2.350	7.40	0.318
Segmen 2	2.425	7.48	0.324	Segmen 2	2.150	6.85	0.314
Segmen 3	1.425	8.96	0.159	Segmen 3	1.050	5.80	0.181
Segmen 4	2.600	10.95	0.237	Segmen 4	2.575	5.85	0.440

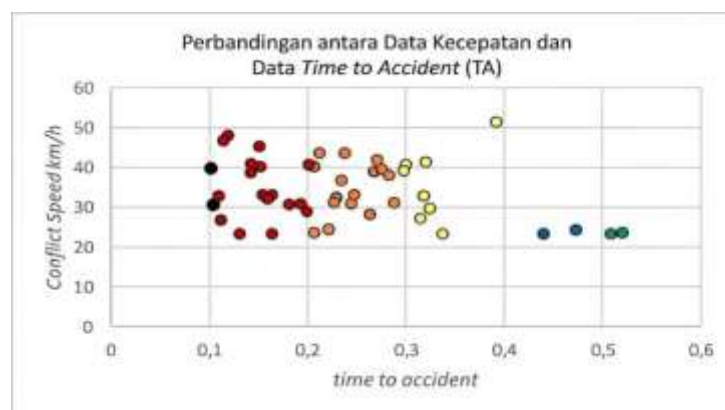
Rekapitulasi hasil klasifikasi *Time to Accident* (TA) pada kejadian konflik lalu lintas disajikan pada Tabel 5. Klasifikasi tersebut menunjukkan tingkat keparahan konflik berdasarkan waktu yang tersedia bagi pengguna jalan untuk melakukan manuver penghindaran sebelum potensi tabrakan terjadi. Oleh karena itu, nilai TA dapat digunakan sebagai indikator dalam mengevaluasi tingkat konflik lalu lintas pada ruas Jalan Laswi Kota Bandung.

Tabel 5. Rekapitulasi Klasifikasi Hasil *Time To Accident*

LOKASI	JARAK KONFLIK (m)	KECEPATAN (m/s)	TIME TO ACCIDENT (Detik)	JUMLAH KONFLIK (Per 2 Jam)
Segmen 4	5.050	12.90	0.391	284
Segmen 4	3.325	10.30	0.32	25
Segmen 4	3.100	4.10	0.299	3
Segmen 4	3.100	6.00	0.52	25
Segmen 4	2.925	9.85	0.297	284
Segmen 4	2.850	10.50	0.271	2
Segmen 4	2.675	9.50	0.282	69
Segmen 4	2.600	10.95	0.237	38
Segmen 4	2.575	5.85	0.44	6
Segmen 1	2.525	9.50	0.267	11
Segmen 2	2.975	5.86	0.508	54
Segmen 2	2.425	7.48	0.324	62
Segmen 1	2.425	9.80	0.247	15
Segmen 1	2.275	8.26	0.275	74
Segmen 1	2.350	7.40	0.318	1
Segmen 2	2.875	6.08	0.473	61
Segmen 4	2.325	10.99	0.212	65
Segmen 1	2.175	9.30	0.234	2
Segmen 4	2.250	7.80	0.288	5
Segmen 1	2.075	10.05	0.206	7
Segmen 2	2.150	6.85	0.314	378
Segmen 4	2.050	10.18	0.201	55
Segmen 1	1.975	5.86	0.337	10
Segmen 3	1.950	12.90	0.151	509
Segmen 1	1.450	10.20	0.142	56

LOKASI	JARAK KONFLIK (m)	KECEPATAN (m/s)	TIME TO ACCIDENT (Detik)	JUMLAH KONFLIK (Per 2 Jam)
Segmen 2	1.500	7.80	0.192	166
Segmen 2	0.900	4.53	0.109	86
Segmen 2	1.900	8.00	0.244	4
Segmen 2	1.880	7.10	0.263	130
Segmen 3	1.850	8.07	0.229	323
Segmen 1	1.350	8.75	0.154	41
Segmen 2	1.350	6.10	0.221	143
Segmen 3	1.775	7.81	0.227	247
Segmen 3	1.050	5.80	0.181	817
Segmen 1	1.250	8.20	0.152	33
Segmen 3	1.350	6.10	0.221	1405
Segmen 2	1.450	7.29	0.199	60
Segmen 2	1.375	9.70	0.142	310
Segmen 3	1.425	12.00	0.119	338
Segmen 3	1.350	8.23	0.164	459
Segmen 3	1.350	11.80	0.114	146
Segmen 2	1.225	5.96	0.206	134
Segmen 1	0.900	9.90	0.09	74
Segmen 1	0.850	8.40	0.101	2
Segmen 3	0.950	4.76	0.164	640
Segmen 3	0.800	7.70	0.104	134
Segmen 3	1.425	8.96	0.159	578
Segmen 3	0.750	6.75	0.111	632

Hasil klasifikasi *Time to Accident* (TA) pada Tabel 5 selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1 untuk memperlihatkan distribusi konflik berdasarkan nilai TA dibedakan menggunakan gradasi warna, yaitu hitam (0-0,1 detik), merah (0,1-0,2 detik), oranye (0,2-0,3 detik), kuning (0,3-0,4 detik), biru (0,4-0,5 detik), hijau (0,5-0,6 detik).



Gambar 2. Grafik 1 *Time To Accident* (TA)

Tabel 6 menyajikan rekapitulasi hasil klasifikasi *Time to Accident* (TA) pada setiap kejadian konflik lalu lintas. Distribusi nilai TA tersebut digunakan untuk

menggambarkan tingkat keparahan berdasarkan waktu yang tersedia bagi pengguna jalan untuk menghindari potensi tabrakan.

Tabel 6. Rekapitulasi Klasifikasi Hasil *Time To Accident* (TA)

LOKASI	JARAK KONFLIK (m)	KECEPATAN (m/s)	TIME TO ACCIDENT (Detik)	KLASIFIKASI SERIOUS ATAU NON-SERIOUS
Segmen 4	5.050	12.90	0.391	Serious
Segmen 4	3.325	10.30	0.32	Serious
Segmen 4	3.100	4.10	0.299	Serious
Segmen 4	3.100	6.00	0.52	Non-Serious
Segmen 4	2.925	9.85	0.297	Serious
Segmen 4	2.850	10.50	0.271	Serious
Segmen 4	2.675	9.50	0.282	Serious
Segmen 4	2.600	10.95	0.237	Serious
Segmen 4	2.575	5.85	0.44	Serious
Segmen 1	2.525	9.50	0.267	Serious
Segmen 2	2.975	5.86	0.508	Non-Serious
Segmen 2	2.425	7.48	0.324	Serious
Segmen 1	2.425	9.80	0.247	Serious
Segmen 1	2.275	8.26	0.275	Serious
Segmen 1	2.350	7.40	0.318	Serious
Segmen 2	2.875	6.08	0.473	Serious
Segmen 4	2.325	10.99	0.212	Serious
Segmen 1	2.175	9.30	0.234	Serious
Segmen 4	2.250	7.80	0.288	Serious
Segmen 1	2.075	10.05	0.206	Serious
Segmen 2	2.150	6.85	0.314	Serious
Segmen 4	2.050	10.18	0.201	Serious
Segmen 1	1.975	5.86	0.337	Serious
Segmen 3	1.950	12.90	0.151	Serious
Segmen 1	1.450	10.20	0.142	Serious
Segmen 2	1.500	7.80	0.192	Serious
Segmen 2	0.900	4.53	0.109	Serious
Segmen 2	1.900	8.00	0.244	Serious
Segmen 2	1.880	7.10	0.263	Serious
Segmen 3	1.850	8.07	0.229	Serious
Segmen 1	1.350	8.75	0.154	Serious
Segmen 2	1.350	6.10	0.221	Serious
Segmen 3	1.775	7.81	0.227	Serious
Segmen 3	1.050	5.80	0.181	Serious
Segmen 1	1.250	8.20	0.152	Serious
Segmen 3	1.350	6.10	0.221	Serious
Segmen 2	1.450	7.29	0.199	Serious
Segmen 2	1.375	9.70	0.142	Serious
Segmen 3	1.425	12.00	0.119	Serious
Segmen 3	1.350	8.23	0.164	Serious

LOKASI	JARAK KONFLIK (m)	KECEPATAN N (m/s)	TIME TO ACCIDENT (Detik)	KLASIFIKASI SERIOUS ATAU NON-SERIOUS
Segmen 3	1.350	11.80	0.114	Serious
Segmen 2	1.225	5.96	0.206	Serious
Segmen 1	0.900	9.90	0.09	Serious
Segmen 1	0.850	8.40	0.101	Serious
Segmen 3	0.950	4.76	0.164	Serious
Segmen 3	0.800	7.70	0.104	Serious
Segmen 3	1.425	8.96	0.159	Serious
Segmen 3	0.750	6.75	0.111	Serious

3.3. Pemetaan Tingkat Konflik

Peta tingkat konflik berdasarkan parameter *Time to Accident* (TA) menyajikan visualisasi spasial hasil analisis *Traffic Conflict Technique* (TCT) yang menggambarkan distribusi tingkat konflik pada setiap segmen Ruas Jalan Laswi Kota Bandung. Pemetaan ini digunakan untuk mengidentifikasi segmen dengan tingkat konflik yang berbeda, sehingga dapat menentukan lokasi yang menjadi prioritas penanganan.

Hasil pemetaan tingkat konflik pada Ruas Jalan Laswi Kota Bandung disajikan pada Gambar 3 hingga Gambar 6. Peta tersebut menunjukkan distribusi tingkat konflik berdasarkan hasil analisis *Time to Accident* (TA) pada masing-masing segmen pengamatan.

a) Segmen satu



Gambar 3. Segmen 1 Jalan Laswi

Berdasarkan hasil pemetaan pada Segmen 1, tingkat konflik lalu lintas relatif rendah dibandingkan segmen lainnya. Konflik yang ditemukan didominasi oleh konflik *crossing* dan *U-turn* dengan jumlah kejadian yang masih terbatas. Nilai tingkat konflik terendah sebesar 0,131 konflik/1000 kendaraan menunjukkan bahwa interaksi kendaraan pada segmen ini masih

tergolong rendah. Sebaran warna pada peta juga menunjukkan bahwa sebagian besar lokasi berada pada kategori konflik rendah, sehingga belum menjadi lokasi prioritas penanganan.

b) Segmen dua

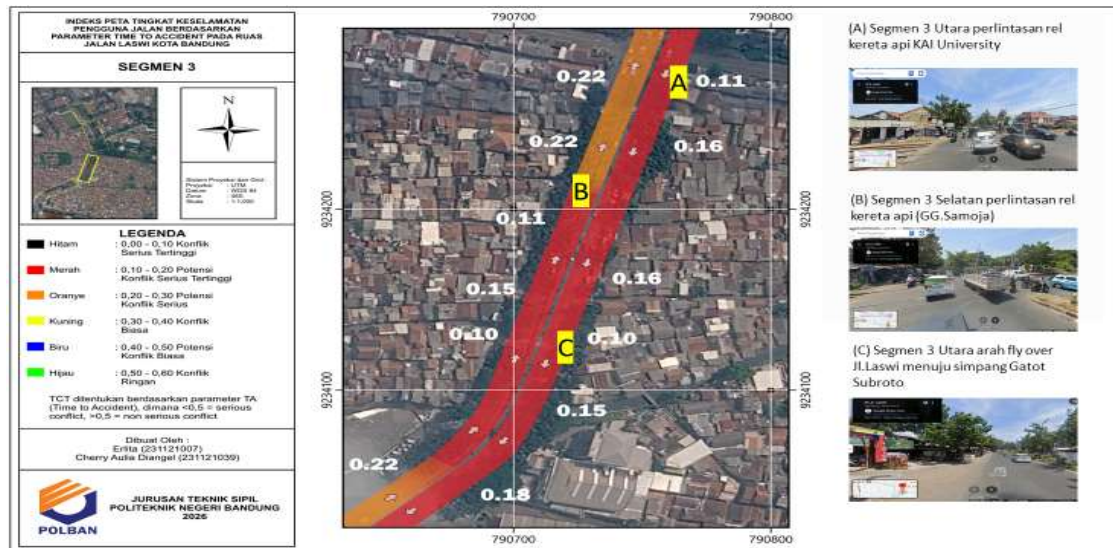


Gambar 4. Segmen 2 Jalan Laswi

Hasil pemetaan pada Segmen 2 menunjukkan peningkatan jumlah konflik dibandingkan Segmen 1. Konflik didominasi oleh pergerakan *crossing* dan *U-turn* yang terjadi pada akses keluar masuk kendaraan menuju kawasan aktivitas di sepanjang Jalan Laswi. Berdasarkan hasil perhitungan *Traffic Conflict*, tingkat konflik pada segmen ini mencapai 44,195 konflik per 1000 kendaraan pada arah selatan dan 38,166 konflik per 1000 kendaraan pada arah utara. Nilai tersebut menunjukkan bahwa Segmen 2 memiliki tingkat konflik sedang sehingga perlu mendapatkan perhatian dalam pengelolaan lalu lintas.

c) Segmen tiga

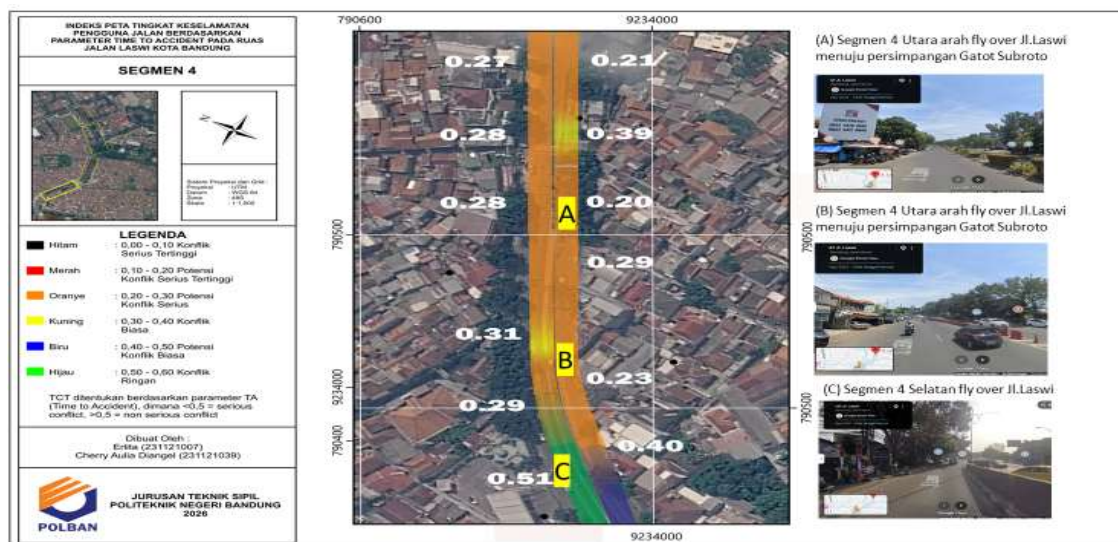
Segmen 3 merupakan lokasi dengan tingkat konflik tertinggi pada ruas Jalan Laswi. Berdasarkan hasil perhitungan *Traffic Conflict*, tingkat konflik tertinggi mencapai 100,504 konflik per 1000 kendaraan pada arah utara, sedangkan arah selatan mencapai 99,801 konflik per 1000 kendaraan. Selain memiliki jumlah konflik terbesar, sebagian besar nilai *Time to Accident* berada di bawah 0,2 detik sehingga termasuk kategori *serious conflict*. Tingginya konflik pada segmen ini dipengaruhi oleh aktivitas kendaraan yang melakukan *U-turn*, *crossing*, dan *contraflow* sehingga menyebabkan interaksi antar kendaraan menjadi lebih kompleks. Berdasarkan kondisi tersebut, Segmen 3 merupakan lokasi yang menjadi prioritas utama dalam upaya penanganan konflik lalu lintas.



Gambar 5. Segmen 3 Jalan Laswi

d) Segmen empat

Berdasarkan hasil pemetaan pada Segmen 4, tingkat konflik mengalami penurunan dibandingkan Segmen 3 meskipun masih ditemukan beberapa titik konflik akibat aktivitas *U-turn* dan *crossing*. Nilai *Traffic Conflict* tertinggi sebesar 42,998 konflik per 1000 kendaraan menunjukkan bahwa konflik masih terjadi pada lokasi tertentu, namun penyebarannya tidak sebanyak pada Segmen 3. Oleh karena itu, Segmen 4 masih memerlukan perhatian terhadap pengaturan pergerakan kendaraan, tetapi bukan menjadi lokasi dengan prioritas penanganan tertinggi.



Gambar 6. Segmen 4 Jalan Laswi

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Pengambilan data hanya dilakukan selama tiga hari pengamatan, yaitu hari Minggu, Selasa, dan Rabu, dengan tiga periode waktu pengamatan pada setiap harinya. Kondisi tersebut belum sepenuhnya dapat merepresentasikan variasi karakteristik lalu lintas sepanjang tahun, seperti pada hari libur nasional, kondisi cuaca tertentu, maupun perubahan pola lalu lintas pada waktu yang berbeda.

Selain itu, identifikasi konflik lalu lintas dilakukan melalui observasi lapangan sehingga masih terdapat potensi subjektivitas dalam menentukan jenis konflik, titik konflik, serta proses pengukuran jarak dan kecepatan kendaraan. Meskipun pengamatan telah dilakukan secara sistematis, kemungkinan terjadinya kesalahan pengukuran tetap dapat memengaruhi hasil perhitungan nilai *Time to Accident* (TA).

Penelitian ini juga belum melakukan validasi hasil analisis konflik lalu lintas terhadap data kecelakaan aktual pada lokasi penelitian. Oleh karena itu, hubungan antara tingkat konflik yang diperoleh menggunakan metode *Traffic Conflict Technique* (TCT) dengan kejadian kecelakaan lalu lintas belum dapat dibuktikan secara langsung.

Selain itu, klasifikasi tingkat keseriusan konflik pada penelitian ini mengacu pada hubungan antara parameter *Time to Accident* (TA) dan *Conflicting Speed* (CS) sesuai *The Swedish Traffic Conflict Technique Observer's Manual*. Meskipun metode tersebut telah banyak digunakan sebagai pendekatan surrogate safety measure, hasil klasifikasi tetap dipengaruhi oleh ketelitian pengukuran parameter TA dan CS serta kondisi lalu lintas yang diamati pada saat survei.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui pengumpulan data, observasi lapangan, serta analisis terhadap keselamatan pengguna jalan dan pelanggaran lalu lintas pada Ruas Jalan Laswi, Kota Bandung, maka dapat disimpulkan bentuk konflik yang paling dominan pada Ruas Jalan Laswi terdiri atas konflik *U-turn*, *Crossing*, dan *Contraflow*. Konflik-konflik tersebut paling banyak terjadi pada Segmen 3 pada bagian selatan dan utara dengan nilai *Time to Accident* yang dihasilkan termasuk kedalam kategori *Serious Conflict*. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode TCT (*Traffic Conflict Technique*) didapat bahwa jenis potensi kecelakaan sepanjang ruas jalan Laswi adalah tipe serious conflict yaitu pada *Time To Accident* adalah 0,1 detik pada Segmen 3 arah selatan dan waktu terlamanya adalah 0,52 detik pada arah selatan yang termasuk dalam klasifikasi konflik non-serius. Selanjutnya berdasarkan perhitungan *Traffic Conflict* (TC) nilai tingkat konflik tertinggi sebesar 100,504 konflik per 1000 kendaraan pada Segmen 3 arah utara. Sebaliknya, tingkat konflik terendah sebesar 0,131 konflik per 1000 kendaraan diperoleh pada Segmen 1 arah utara. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Segmen 3 arah selatan merupakan lokasi dengan konflik lalu lintas paling tinggi. Berdasarkan hasil pemetaan menggunakan parameter *Time to Accident* (TA) dan *Conflicting Speed* (CS) setiap segmen di ruas Jalan Laswi memiliki tingkat konflik yang berbeda-beda, segmen 3 arah selatan didominasi oleh indeks berwarna merah yang menunjukkan bahwa tingkat pelanggaran konfliknya tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Bandung, khususnya Program Studi D3 Teknik Konstruksi Sipil, atas dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pengumpulan data di Jalan Laswi Kota Bandung sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arun, A., Haque, M. M., Bhaskar, A., Washington, S., & Sayed, T. (2021). A systematic mapping review of surrogate safety assessment using traffic conflict techniques. *Accident Analysis & Prevention*, 153, 106016. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106016>
- Airlangga, U. A. W., & Suryokencono, P. (2024). Sinkronisasi hukum pengaturan Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE) menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. *Indonesian Journal of Law and Justice*, 1(4), 1–9. <https://doi.org/10.47134/ijlj.v1i4.2278>
- Aji, S. (2013). Pemetaan lokasi rawan kecelakaan pada ruas Jalan Salak menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis. *Agri-Tek*, 14(2), 26–36.
- Civil Aviation Safety Authority. (2022). Safety management systems for aviation: A practical guide: Human factors and human performance. Civil Aviation Safety Authority.
- Darwin, M., Das, A. M., & Setiawan, A. (2022). Analisa tingkat keselamatan lalu lintas pada Simpang Empat Puncak Jelutung dengan metode Traffic Conflict Technique (TCT). *Jurnal Talenta Sipil*, 5(2), 244–251. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v5i2.129>
- Hydén, C. (1987). The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish traffic conflicts technique (Bulletin 70). Lund Institute of Technology, Department of Traffic Planning and Engineering.
- Laureshyn, A., & Várhelyi, A. (2018). The Swedish Traffic Conflict Technique: Observer's manual. Lund University.
- 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/10.32531/jsoscied.v6i1.624>
- Nasution, A., Riyanto, A. H., & Cahyani, P. (2025). Upaya peningkatan keselamatan jalan pada ruas Jalan Ir. H. Juanda Kota Bekasi. Politeknik Transportasi Darat Indonesia–STTD.
- Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Sari, T. P., Karimah, F. S., & Nur, M. (2024). Analisis perilaku remaja dalam berkendara di jalan raya terhadap keselamatan bersama pengguna jalan. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik dan Humaniora*, 6(2), 31–38. <https://doi.org/10.36624/jisora.v6i2.104>
- Sugasta, H. H., Mukti, E. T., & Said. (2022). Penerapan metode Traffic Conflict Technique untuk menentukan tingkat keselamatan lalu lintas. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 9(4). <https://doi.org/10.26418/jelast.v9i4.63245>
- Ulum, M. R., & Tan, C. M. (2024). Efektivitas Undang-Undang Lalu Lintas Angkutan Jalan terhadap pelaku pelanggaran lalu lintas menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(24.2), 768–772.

- Utomo, R. B., & Chasanah, F. (2025). Pengaruh faktor perilaku manusia terhadap kejadian kecelakaan lalu lintas di Kota Yogyakarta. *Proceeding Civil Engineering Research Forum*, 4(2).
- Winanda, R. A. (2026). Pemetaan potensi bahaya daerah rawan kecelakaan di Kota Surabaya [Diploma thesis, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan]. PKTJ Repository.
- Wirautama, C. P., Suthanaya, P. A., Wedagama, D. M. P., & Yana, A. A. G. A. (2022). Analisis pengaruh faktor jalan dan lalu lintas lokal serta faktor manusia terhadap perilaku pengendara sepeda motor pendatang dari mancanegara di kawasan wisata di Bali. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 26(2), 138–146. <https://doi.org/10.24843/JITS.2022.v26.i02.p08>