

ANALISIS KINERJA SIMPANG JL. RAYA CIMINDI – JL. GUNUNG BATU DAN KINERJA JALINAN AKIBAT U-TURN

SALSABILA AULIA MUHAJIRIN M¹, ELKHASNET²

1. Mahasiswa, Jurusan Tekniksipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia.
2. Dosen, Jurusan Tekniksipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia.
Email: auliasalsabila397@gmail.com

ABSTRAK

Simpang Jl. Raya Cimindi – Jl. Gunung Batu merupakan salah satu persimpangan yang sering macet dikarenakan adanya perlintasan kereta api di dekat simpang. Selain itu, terdapat tempat untuk memutar balik tersebut dimana jaraknya terlalu dekat dengan simpang sehingga terbentuk konflik jalanan/menyilang antara kendaraan yang memutar balik dengan kendaraan dari arah Jl. Gunung Batu. Hambatan samping pada simpang maupun jalinan tinggi. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan analisis kinerja simpang dan jalinan berdasarkan PKJI 2023 dan dilakukan survei lapangan pada 28-30 Mei 2024. Dari hasil analisis, simpang apabila tidak terdapat kereta api memiliki kinerja baik yaitu dengan derajat kejenuhan 0,54, tundaan simpang 11 detik/smp, dan peluang antrian 13-28%. Derajat kejenuhan pada jalinan adalah 1,19. Alternatif yang direkomendasikan adalah pemasangan rambu dilarang putar balik dan dilarang berhenti sehingga derajat kejenuhan pada Jl. Raya Cimindi menjadi 0,85.

Kata Kunci: kinerja, simpang, jalinan, derajat kejenuhan

ABSTRACT

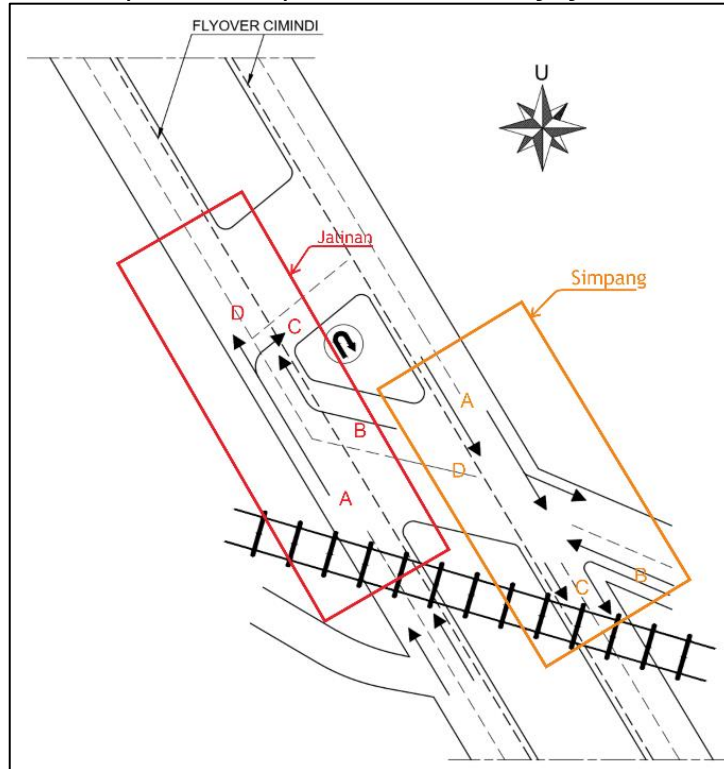
The intersection of Jl. Raya Cimindi - Jl. Gunung Batu is a frequently intersections due to the presence of a railroad crossing near the intersection. In addition, there is a place to make a U-turn which is too close to the intersection, resulting weaving conflict between U-turning vehicles and vehicles from Jl. Gunung Batu. Side frictions are high. Based on these problems, an intersection and weaving performance was conducted based on PKJI 2023 and a field survey was conducted on May 28-30, 2024. From the analysis, the intersection when there is no train has good performance, namely with a degree of saturation of 0.54, an intersection delay of 11 seconds/pcu, and a queue opportunity of 13-28%. The degree of saturation on the weaving is 1.19. The recommended alternative is the installation of no U-turn and no-stop signs so that the degree of saturation on Jl. Raya Cimindi becomes 0.85.

Keywords: perfomance, intersection, weaving, degree of saturation

1. PENDAHULUAN

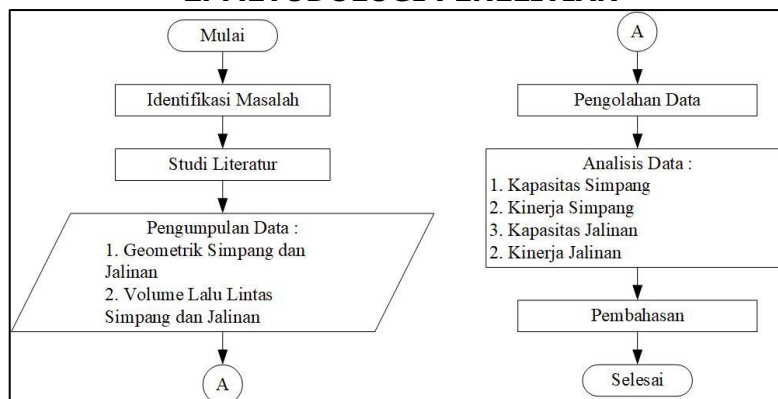
Jalan memegang peranan penting dalam transportasi dan pengaturan yang buruk dapat menyebabkan kemacetan. Simpang tak bersinyal Jl. Raya Cimindi – Jl. Gunung Batu, tepatnya di bawah *Flyover* Cimindi, sering macet karena dekat dengan perlintasan kereta api yang frekuensi melintasnya cukup sering. Selain itu, lebarnya jarak antar kolom *flyover* dimanfaatkan sebagai tempat untuk melakukan putaran balik kendaraan. Tempat putaran

balik tersebut terlalu dekat dengan simpang sehingga terbentuk konflik jalinan/menyilang antara kendaraan yang memutar balik dengan kendaraan dari arah Jl. Gunung Batu. Hambatan samping pada simpang dan juga jalinan tinggi. Adapun, sketsa simpang serta jalinan yang dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan uraian masalah tersebut, dilakukan analisis kinerja simpang apabila tidak terdapat kereta api dan analisis kinerja jalinan akibat adanya *u-turn*.



Gambar 1. Sketsa Simpang dan Jalinan

2. METODOLOGI PENELITIAN

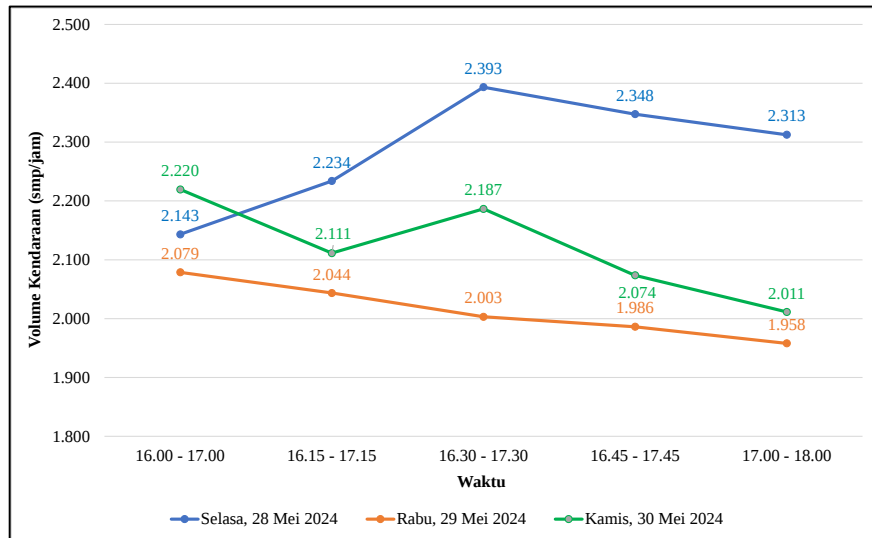


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas pada simpang dapat dilihat pada Gambar 3, dimana Gambar 3 tersebut menunjukkan bahwa volume tertinggi pada simpang terdapat pada hari Selasa, 28 Mei 2024 pukul 16.30-17.30 yaitu dengan total kendaraan 2.393 smp/jam. Data pada waktu tersebutlah yang akan digunakan untuk analisis kinerja baik simpang maupun jalinan.



Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas Jl. Raya Cimindi - Jl. Gunung Batu

3.2 Geometrik Simpang

Data geometrik simpang adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Data Geometrik Simpang Jl. Raya Cimindi – Jl. Gunung Batu

	Pendekat A	Pendekat B	Rata-Rata
Jumlah Lajur	2	2	-
Lebar Pendekat	5,6 m	3,75 m	$\frac{(5,6 + 3,75)}{2} = 4,675 \text{ m}$

3.3 Analisis Kinerja Simpang

a. Arus Lalu Lintas Simpang

Berikut adalah perhitungan arus lalu lintas berdasarkan arah pergerakannya masing-masing pendekat dengan jalur mayor adalah pendekat A-C dan jalur minor adalah pendekat B-D.

Tabel 2. Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang

Faktor SMP =		MP, EMP =	1	KS, EMP =	1,8	SM, EMP =	0,2	q _{KB} Total			q _{KTb}
Arus Lalu Lintas		kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	R _B	kend/jam
Jalur Minor, B	q _{BKi}	184	184	13	23	2.114	423	2.311	630	0,54	1
	q _{LRs}	133	133	5	9	1.934	387	2.072	529	0,46	4
	q _{Total}	317	317	18	32	4.048	810	4.383	1.159		5
Total jalan Minor, q _{mi}		317	317	18	32	4.048	810	4.383	1.159		5
Jalur Mayor, A	q _{BKi}	214	214	20	36	2.486	497	2.720	747	0,61	3
	q _{LRs}	201	201	4	7	1.395	279	1.600	487		8
	q _{Total}	415	415	24	43	3.881	776	4.320	1.234		11
Total jalan Mayor, q _{ma}		415	415	24	43	3.881	776	4.320	1.234		11
Total dari jalan Minor dan jalan Mayor	q _{BKi}	398	398	33	59	4.600	920	5.031	1.377	0,58	4
	q _{LRs}	334	334	9	16	3.329	666	3.672	1.016		12
	q _{BKa}	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	4
q _{Total} = q _{mi} + q _{ma} =		732	732	42	76	7.929	1.586	8.703	2.393	0,58	16
									R _{mi} = q _{mi} / q _{KB} =	0,484	
									R _{KTb} = q _{KTb} / q _{KB} =	0,002	

b. Kapasitas

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi}$$

$$C = 2.900 \text{ smp/jam} \times 0,96 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,93 \times 1,77 \times 1,00 \times 0,89 = 4.418 \text{ smp/jam}$$

c. Derajat Kejenuhan

$$D_j = \frac{q}{C} = \frac{2.393}{4.418} = 0,54$$

Nilai derajat kejenuhan sebesar 0,54 memenuhi kriteria desain untuk kinerja simpang. Dapat disimpulkan bahwa apabila tidak ada kereta api, simpang Jl. Raya Cimindi – Jl. Gunung Batu memiliki kinerja yang baik.

d. Tundaan

Tundaan Lalu Lintas Simpang (T_{LL}):

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 D_j - (1 - D_j)^2$$

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 (0,54) - (1 - 0,54)^2 = 6,24 \text{ detik/smp} \approx 6 \text{ detik/smp}$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor (T_{LLma}):

$$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 D_j - (1 - D_j)^{1,8}$$

$$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 (0,54) - (1 - 0,54)^{1,8} = 4,71 \text{ detik/smp} \approx 5 \text{ detik/smp}$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (T_{LLmi}):

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

$$T_{LLmi} = \frac{2.393 \times 6,24 - 1.234 \times 4,71}{1.159} = 7,86 \text{ detik/smp} \approx 8 \text{ detik/smp}$$

Tundaan Geometri Simpang (T_G):

$$T_G = (1 - D_j) \times \{6 R_B + 3 (1 - R_B)\} + 4 D_j$$

$$T_G = (1 - 0,54) - \{6 (0,58) + 3 (1 - 0,58)\} + 4 (0,54) = 4,33 \text{ detik/smp} \approx 4 \text{ detik/smp}$$

Tundaan Simpang (T):

$$T = T_{LL} + T_G = 6 + 4 = 11 \text{ detik/smp}$$

e. Peluang Antrian

Batas atas: $P_a = 47,71 D_j - 24,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3$

$$P_a = 47,71 (0,54) - 24,68 (0,54)^2 + 56,47 (0,54)^3 = 27,58\% \approx 28\%$$

Batas bawah: $P_a = 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3$

$$P_a = 9,02 (0,86) + 20,66 (0,86)^2 + 10,49 (0,86)^3 = 12,62\% \approx 13\%$$

3.3 Geometrik Jalinan

Tabel 3. Parameter Geometrik Jalinan

Parameter Geometrik	Kondisi Eksisting	Rentang Variasi (PKJI 2023)
Lebar masuk pendekat A	5,6 m	-
Lebar masuk pendekat D	15,5 m	-
Lebar masuk rata-rata (W_E)	10,55 m	8 – 11 m
Lebar jalinan (W_W)	5,6 m	8 – 20 m
W_E/W_W	1,88	-
Panjang jalinan (L_W)	11,4 m	50 – 183 m
Lebar/panjang (W_W/L_W)	0,49	0,06 – 0,20

Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa parameter geometrik pada kondisi eksisting jalinan tidak memenuhi rentang variasi parameter geometrik yang disyaratkan pada PKJI 2023. Hal tersebut menunjukkan geometrik tersebut tidak ideal untuk terjadi jalinan.

3.4 Analisis Kinerja Jalinan

a. Arus Lalu Lintas Jalinan

Perhitungan arus lalu lintas bagian jalinan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perhitungan Arus Lalu Lintas Jalinan

Tipe Kendaraan	MP		KS		SM		KB		KTb
	EMP	1	EMP	1,3	EMP	0,5			
Pendekat/gerakan	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
A_W	100	100	13	17	1.405	703	1.518	819	2
D_W	133	133	5	7	1.934	967	2.072	1.107	4
Menjalin Total	233	233	18	23	3.339	1.670	3.590	1.926	6
A_{NW}	170	170	13	17	1.281	641	1.464	827	12
D_{NW}									
Tidak Menjalin Total	170	170	13	17	1.281	641	1.464	827	12
Total	403	403	31	40	4.620	2.310	5.054	2.753	18
							Rasio Menjalin, P_W	0,70	
							Rasio KTB/KB		0,004

b. Kapasitas

$$C = \left(135 \times W_W^{1,3} \times \left(1 + \frac{W_E}{W_W} \right)^{1,5} \times \left(1 - \frac{P_W}{3} \right)^{0,5} \times \left(1 + \frac{W_W}{L_W} \right)^{-1,8} \right) \times F_{UK} \times F_{RSU}$$

$$C = \left(135 \times 5,6^{1,3} \times (1+1,884)^{1,5} \times \left(1 - \frac{0,7}{3} \right)^{0,5} \times (1+0,491)^{-1,8} \right) \times 0,94 \times 0,93 = 2.315 \text{ smp/jam}$$

c. Derajat Kejenuhan

$$D_j = \frac{q}{C} = \frac{2.753}{2.315} = 1,19$$

Hasil perhitungan menunjukkan nilai D_j 1,19 yang melebihi 1 dan menandakan arus lalu lintas sudah terlalu jenuh. Hal ini disebabkan oleh parameter geometrik jalinan yang tidak memenuhi persyaratan rentang variasi pada PKJI 2023.

d. Kecepatan Tempuh dan Waktu Tempuh

Karena nilai D_j lebih dari 1, kecepatan tempuh dan waktu tempuh tidak dapat dihitung.

3.5 Alternatif untuk Mendapat Kinerja yang Lebih Baik

Dari hasil analisis kinerja jalinan, didapat nilai derajat kejenuhan (D_j) 1,19 dimana nilai tersebut melebihi 1 sehingga diperlukan alternatif untuk dapat meningkatkan kinerja jalinan.

a. Alternatif 1: Mengurangi Hambatan Samping

Alternatif pertama adalah mengurangi hambatan samping yaitu dengan melakukan pemasangan rambu dilarang berhenti sehingga aktivitas angkutan umum menaikturunkan penumpang dan mengetem berkurang. Dengan anggapan hambatan samping berkurang menjadi sedang, kapasitas jalinan menjadi 2.340 smp/jam maka derajat kejenuhan adalah:

$$D_j = \frac{q}{C} = \frac{2.753}{2.340} = 1,18$$

Derajat kejenuhan yang didapat masih lebih dari 1 maka alternatif ini tidak dapat digunakan.

b. Alternatif 2: Pemasangan Rambu Dilarang Putar Balik

Permasalahan pada jalinan adalah parameter geometriknya yang tidak memenuhi persyaratan, perlu dilakukan pemasangan rambu dilarang putar balik sehingga tidak terbentuk jalinan pada lokasi penelitian. Dengan rambu tersebut, kendaraan dapat melakukan putaran balik pada *U-turn* yang terletak 400 m dari lokasi *U-turn* penelitian. Karena pada lokasi tidak terjadi jalinan, analisis kinerja yang dilakukan adalah analisis kinerja ruas jalan. Perhitungan kapasitas, arus, dan derajat kejenuhan ruas jalan adalah sebagai berikut.

$$C = C_0 \times F_{C_L} \times F_{C_{PA}} \times F_{C_{HS}} \times F_{C_{UK}}$$

$$C = 1.700 \times 1,34 \times 1 \times 0,81 \times 0,94 = 1.734,47 \text{ smp/jam} \approx 1.734 \text{ smp/jam}$$

Tabel 5. Perhitungan Arus Ruas Jalan

Tipe Kendaraan	MP		KS		SM		Q _{TOT}	
	EMP	1	EMP	1,2	EMP	0,25		
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
Jl. Raya Cimindi	403	403	31	37	4.620	1.155	5.054	1.595

$$D_j = \frac{q}{C} = \frac{1.595}{1.734} = 0,92$$

c. Alternatif 3: Penggabungan Alternatif 1 dan 2

Apabila tidak terjadi jalinan dan hambatan samping menjadi sedang dengan dilakukan pemasangan rambu dilarang berhenti, kapasitas dan derajat kejenuhan pada jalan adalah:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

$$C = 1.700 \times 1,34 \times 1 \times 0,88 \times 0,94 = 1.884,36 \text{ smp/jam} \approx 1.884 \text{ smp/jam}$$

$$D_j = \frac{q}{C} = \frac{1.595}{1.884} = 0,85$$

d. Alternatif Terpilih

Alternatif yang direkomendasikan adalah pemasangan rambu dilarang putar balik dan dilarang berhenti. Alternatif tersebut dipilih karena permasalahan utama pada jalinan adalah kondisi eksisting geometriknya yang tidak ideal untuk terjadi jalinan dan hambatan samping yang tinggi. Alternatif tersebut juga menghasilkan kinerja yang lebih baik dibandingkan kedua alternatif lainnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Simpang Jl. Raya Cimindi – Jl. Gunung Batu menunjukkan kinerja baik apabila tidak terdapat kereta api melintas, dengan derajat kejenuhan 0,54, tundaan simpang 11 detik/smp, dan peluang antrian 13-28%.
2. Bagian jalinan pada Jl. Raya Cimindi yang terbentuk akibat adanya *u-turn* memiliki derajat kejenuhan 1,19.
3. Alternatif yang direkomendasikan adalah pemasangan rambu dilarang putar balik dan dilarang berhenti. Dengan alternatif tersebut, pada Jl. Raya Cimindi tidak terjadi jalinan dan hambatan samping menjadi rendah sehingga derajat kejenuhannya menjadi 0,85.

DAFTAR RUJUKAN

- Aziz, Y. A., (2019). Evaluasi Kinerja dan Analisis Kebutuhan Penanganan Simpang Tiga Tak Bersinyal dan Jalinan Kawasan Kampus Universitas Mataram (Studi Kasus: Simpang Tiga Tak Bersinyal Jl. Majapahit – Jl. Swadaya dan Jalinan Tunggal antara Simpang dengan Akses Masuk Universitas Mataram) [Skripsi Sarjana, Universitas Mataram].
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Pamungkas, A. D. (2016). Evaluasi Simpang Tak Bersinyal yang Berdekatan dengan Pintu Perlindungan KA pada Persimpangan Jl. Ciliwung – Jl. Karya Timur Kota Malang [Skripsi Sarjana, ITN Malang].
- Suleman, F. (2016). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang 3 Lengan Tak Bersinyal Jalan Wates Km. 17 – Jl. Pengasih) [Skripsi Sarjana, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta].
- Syarif, I. A., Prasetya, N. A., Aidil, R., Faizal, R., Utomo, E., Hernadi, A. (2017). Kajian Kinerja Bagian Jalinan (Studi Kasus: Jl. Niaga 1 – Jl. Yos Sudarso, Kota Tarakan). Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil, 1(2), 8-15. <https://doi.org/10.35334/be.v1i2.597>