

STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI DIPERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN RAYA (Studi Kasus Perlindungan Kereta Api di Jalan Cicalengka-Majalaya)

Septian Aditya¹, Uu Saepudin², Taufik Martha³.

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email : septian_aditya02@student.unigal.ac.id, uusaepudin20@gmail.com, taufikmartha90@gmail.com

ABSTRACT

The intersection between highways and railway tracks is a traffic conflict point that has the potential to cause accidents. One such intersection is at the level crossing on Cicalengka-Majalaya Road in Kabupaten Bandung, which serves as a meeting point between two modes of transportation with different traffic flows. This condition can lead to problems such as accidents or traffic flow obstructions. This study aims to analyze the level of safety and security at the railway crossing on Cicalengka-Majalaya Road, Kabupaten Bandung. The method used is a quantitative approach with direct surveys through observation of facilities, crossing conditions, traffic volume, and road user behavior, as well as secondary data in the form of train schedules from relevant agencies. All data were analyzed statistically to provide an objective overview of the safety and security conditions of the at-grade crossing. The research results indicate that the Cicalengka-Majalaya level crossing is considered high-risk because, although the road level of service (LOS) is in the stable category B and the peak hour traffic volume (5796–6433 smpk) still meets safety standards (12,500–35,000 smpk), this crossing does not comply with the technical standards of the Directorate General of Land Transportation, with only 31% of required facilities provided, and the sight distances for road users (28 m compared to the 150 m standard) and train drivers (231 m compared to the 500 m standard) not meeting requirements, thus necessitating improvements in safety facilities and sight distances.

Keywords : Level crossing, traffic safety, level of service (LOS), traffic volume, sight distance.

I. PENDAHULUAN

Perlindungan sebidang merupakan titik perpotongan antara jalan raya, jalan kecil, maupun jalur pejalan kaki dengan jalur kereta api pada permukaan tanah yang sama. Pada perlindungan ini, kendaraan bermotor dan kereta api harus berbagi lintasan secara bergantian, dengan prioritas utama diberikan kepada kereta api demi keselamatan bersama. Perbedaan karakteristik operasional antara kereta api dan kendaraan bermotor menjadi tantangan tersendiri, di mana kereta api berjalan dengan jadwal tetap serta memiliki keterbatasan dalam akselerasi dan pengereman, sedangkan kendaraan bermotor lebih fleksibel dalam melintas. Kondisi tersebut menuntut adanya sistem pengaturan lalu lintas yang efektif serta fasilitas keselamatan yang memadai.

Di Indonesia, banyak perlindungan sebidang masih menghadapi permasalahan serius, di antaranya rendahnya disiplin pengguna jalan, kurangnya fasilitas keselamatan seperti palang pintu dan sinyal peringatan, serta terbatasnya jarak pandang. Permasalahan serupa juga terjadi pada perlindungan

sebidang di Jalan Cicalengka, Kabupaten Bandung. Berdasarkan data dari penjaga pintu perlindungan, tercatat sebanyak 22 kasus kecelakaan dalam kurun waktu dua tahun terakhir, dengan 9 korban di antaranya meninggal dunia. Faktor penyebab utama kecelakaan tersebut meliputi kesalahan manusia (*human error*), gangguan pada sistem persinyalan mekanik yang sudah usang, rendahnya kepatuhan pengguna jalan terhadap rambu lalu lintas, serta minimnya pengawasan dari pihak berwenang. Kondisi fisik jalan yang rusak, terbatasnya jarak pandang, dan tata letak perlindungan yang tidak ideal turut memperburuk tingkat keselamatan. Selain itu, kelalaian petugas, rendahnya disiplin pengguna jalan, serta kelelahan pengemudi maupun masinis juga menjadi faktor penyumbang tingginya angka kecelakaan pada perlindungan kereta api tersebut.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Dinda Tri Mutiara S, 2020) mengenai keselamatan dan keamanan transportasi pada perlindungan sebidang antara jalan rel dengan jalan raya, diperoleh hasil bahwa perlindungan tersebut tidak memenuhi standar teknis karena hanya memiliki pengamanan berupa sirine kereta. Kapasitas jalan tercatat sebesar 1313

smp/jam, dengan volume lalu lintas tertinggi 218 smp/jam, sedangkan jarak pandang pengguna jalan (45,54 m) dan masinis (104,54 m) belum memenuhi standar keselamatan.

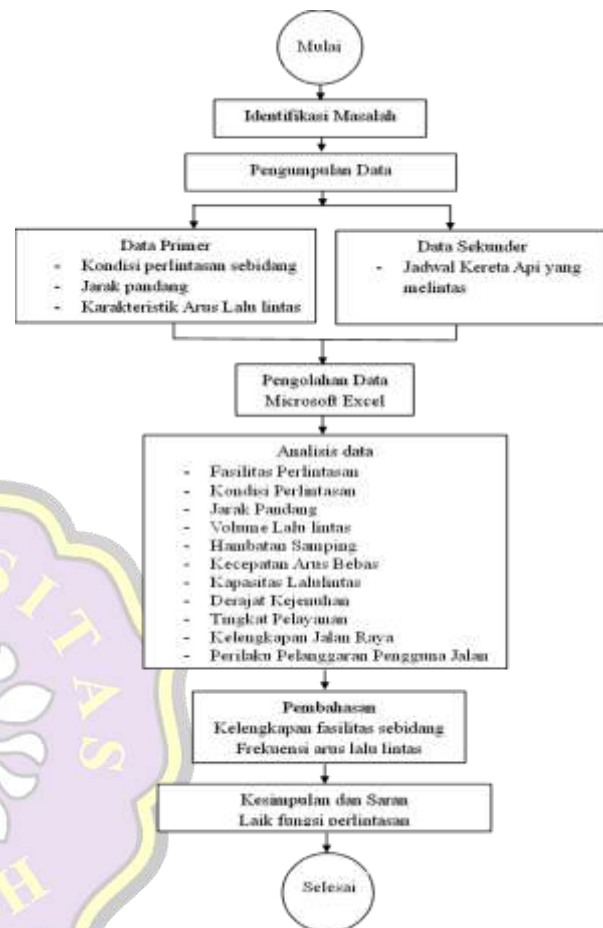
Menurut penelitian (Riestia Ramadhany, 2024), perlintasan sebidang yang diteliti memiliki tingkat pemenuhan standar keselamatan sebesar 90%, namun kondisi fisik perlintasan hanya 50% dan kelengkapan prasarana 26,7%. Volume lalu lintas puncak masih dalam kapasitas standar, tetapi ditemukan 318 pelanggaran, terutama oleh pengendara sepeda motor. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun perlintasan dinilai layak, peningkatan disiplin pengguna jalan serta perbaikan infrastruktur tetap diperlukan untuk menjamin keselamatan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keselamatan dan keamanan dengan mengevaluasi kondisi fasilitas berupa rambu-rambu, geometri perlintasan, volume lalu lintas harian, jarak pandang, serta perilaku pengguna jalan pada JPL No. 193 yang terletak di petak jalur antara Stasiun Haurpugur dan Stasiun Cicalengka, tepatnya di sekitar KM 181+700, Kabupaten Bandung.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis berupa kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang transportasi, khususnya pada aspek keselamatan dan keamanan perlintasan kereta api. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat praktis sebagai referensi bagi praktisi maupun pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan peningkatan keselamatan dan keamanan di perlintasan sebidang Cicalengka–Majalaya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei langsung. Pendekatan kuantitatif dipilih karena data yang diperoleh berupa angka yang kemudian dianalisis secara statistik untuk menggambarkan kondisi lapangan secara objektif. Metode survei langsung dilakukan melalui pengumpulan data primer di lokasi penelitian, baik melalui observasi terhadap fasilitas dan kondisi perlintasan maupun pencatatan volume lalu lintas serta perilaku pengguna jalan. Selain itu, data sekunder diperoleh dari instansi terkait yang berwenang, berupa jadwal kereta api yang melintas pada lokasi penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan dari hasil pengamatan langsung di lapangan atau kondisi sebenarnya yaitu di perlintasan sebidang di jalan Cicalengka-Majalaya, seperti data fasilitas perlintasan, data kondisi perlintasan, data jarak pandang, data volume lalu lintas, data hambatan samping, data kecepatan arus bebas, data derajat kejenuhan, data kelengkapan jalan raya dan data perilaku pelaku perjalanan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapat dari instansi terkait yang berwenang memberikan data, data sekunder yang dibutuhkan yaitu jadwal kereta api yang melintas.

1. Analisis Fasilitas Perlintasan

Berupa pengamanan perlintasan dan perlengkapan seperti pintu perlintasan, sirine peringatan, lampu tanda dan kelengkapan gardu juga berupa genteng, gapeka, semboyan bendera, P3K, senter, laporan daftar catatan kereta yang lewat, handy talkie, dan telepon.

2. Analisis Kondisi Perlintasan

Berupa lebar jalan raya umum, perangkat penerangan di perlintasan, tipe kontruksi jalan raya dan kondisi rel dan permukaan datar sisi terluar rel yaitu perkerasan kontruksi permukaan yang rendah dari pada jalan atau level permukaannya lebih tinggi atau sama dengan jalan raya.

3. Analisis Volume Lalulintas

Data volume lalulintas dihasilkan dengan menghitung setiap kendaraan yang lewat perlintasan. Data volume lalulintas diperoleh dari data primer, yaitu survey lapangan yang akan dilakukan selama 7 hari pada waktu hari libur dan hari kerja.

4. Hambatan Samping

Setelah data mengenai hambatan samping diperoleh selama periode jam pengamatan, dengan demikian, dilakukan perhitungan hambatan samping yang merupakan jumlah dari setiap aktivitas jalan setelah dikalikan dengan faktor bobot masing-masing untuk pejalan kaki 0,5, kendaraan berhenti 1,0, kendaraan masuk keluar 0,7, kendaraan lambat 0,4. Total bobot hambatan samping dari semua kegiatan kemudian dibandingkan dengan klasifikasi kelas hambatan samping yang telah ditentukan.

5. Analisis Kecepatan Arus Bebas

Pengukuran kecepatan arus bebas kendaraan pada kondisi lalu lintas sepi untuk mendapatkan kecepatan arus bebas dasar (FVB) sesuai dengan tipe jalan FVB kemudian disesuaikan dengan faktor koreksi lebar lajur (FVL) dan hambatan samping (FVS) untuk menggambarkan kondisi lapangan sebenarnya, tanpa adanya hambatan yang signifikan.

$$VB = (V_{BD} + V_{BL}) \times F_{VBHS} \times F_{VBUK} \dots (2.1)$$

6. Kapasitas Lalulintas

Setelah data mengenai volume lalu lintas dan hambatan samping diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan kapasitas dengan cara mengalikan setiap nilai kapasitas jalan yang terdapat di ruas jalan Cicalengka-Majalaya. Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan kapasitas jalan yang efektif serta untuk mensimulasikan kondisi.

$$C = Co \times Fclj \times Fcpa \times Fchs \times Fcuk \dots (2.2)$$

7. Derajat Kejenuhan

Setelah data mengenai volume lalu lintas dan kapasitas jalan diperoleh, langkah selanjutnya yaitu

menghitung derajat kejenuhan dengan cara membagi volume dengan kapasitas. Hasil perhitungan ini memberikan gambaran mengenai apakah ruas jalan Surapati mengalami masalah ataupun tidak. Nilai derajat kejenuhan (DS) yang diperoleh dapat menunjukkan klasifikasi tingkat pelayanan pada jalan tersebut.

$$DJ = \frac{q}{c} \dots (2.2)$$

8. Analisis Kelengkapan Jalan Raya

Data kelengkapan jalan raya berupa rambu peringatan, rambu larangan, marka jalan, garis kejut dan lambang diambil dengan cara pengamatan secara langsung dilapangan serta di dokumentasikan dengan kamera kemudian untuk jarak masing-masing rambu, garis kejut, dan marka jalan.

9. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Penentuan tingkat pelayanan lalu lintas berdasarkan nilai dari derajat kejenuhan (DJ) serta karakteristik lainnya seperti kecepatan dan kepadatan. Menurut (PKJI, 2023) LOS diklasifikasikan menjadi beberapa tingkatan mulai dari A hingga F, dimana tingkat pelayanan LOS A menunjukkan kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan kepadatan rendah, sedangkan tingkat pelayanan LOS F menunjukkan kondisi arus yang dipaksakan, kecepatan yang rendah dan kepadatan sangat tinggi.

10. Jarak Pandang

Data mengenai jarak pandang masinis dan kendaraan diperlukan untuk memastikan keselamatan di perlintasan sebidang antara jalan raya dengan rel kereta api. Data ini diambil dengan berdasarkan pengamatan langsung dilapangan mengacu pada Pedoman Teknis Perlintasan Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api yang dikeluarkan Dirjen Perhubungan Darat.

11. Analisis Perilaku Pelanggaran Penggunaan Jalan Untuk mendapatkan data perilaku pelaku perjalanan dilakukan pengamatan dilapangan dan di dokumentasikan menggunakan kamera untuk mendukung pengamatan situasi dilapangan. Waktu pengamatan dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari. Data yang akan diperoleh pada analisis ini adalah bentuk pelanggaran pengguna jalan yang melintas di perlintasan kereta api, tata cara berlalulintas pengguna jalan raya saat melewati perlintasan dan posisi kendaraan berhenti di perlintasan ketika pintu perlintasan ditutup.

3.1 Hasil

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan juli 2025 selama 7 hari. Adapun lokasi penelitian pada kawasan Jalan Gardu yang terletak di Kecamatan Cicalengka, Kabupaten Bandung.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Perlindungan Jalan Cicalengka-Majalaya merupakan perlindungan sebidang resmi yang dijaga oleh

Tabel 1. Perbandingan antara Standar Teknis dengan Kondisi Perlindungan Kereta Api di Jalan Cicalengka-Majalaya

No	Standar Teknis	Perlengkapan Perlindungan Kereta Api Jalan Cicalengka-Majalaya
1	Gardu penjaga dan fasilitasnya. Berupa genteng isyarat suara dengan kekuatan 115 db pada jarak 1 meter, daftar semboyan, semboyan bendera berwarna merah dan hijau serta lampu semboyan, daftar perjalanan kereta api daftar dinas petugas, dan perlengkapan lainnya seperti senter, kotak P3K, jam dinding.	Gardu jaga perlindungan jalan Cicalengka-Majalaya dilengkapi pendukung diantaranya genteng, gapeka, P3K, senter, laporan daftar catatan kereta yang lewat, daftar petugas piket, handy talkie, telpon, dan toilet.
2	Petugas yang berwenang.	Jumlah personil yang menjaga sebanyak 3 orang yang dibagi menjadi 3 shift jaga yakni malam (22.00-06.00 WIB), pagi (06.00-14.00 WIB), siang (14.00-22.00 WIB).
3	Pintu perlindungan dengan persyaratan kuat dan ringan, antirarat serta mudah terlihat.	Jenis pintu perlindungan yang digunakan adalah elektrik dengan sistem operasi semi otomatis dan menggunakan sumberdaya listrik dari PLN Pintu perlindungan dibuat dari kayu yang di cat setrip merah putih yang dilengkapi dengan sirine peringatan, lampu tanda dan peringatan.

(Sumber : Analisis Data)

2. Kondisi Perlindungan

Kondisi geometrik ruas Jalan Cicalengka-Majalaya merupakan jalan dua arah dua lajur dengan tipe jalan lokal, lebar lajur 3,5 meter, lebar bahu 1 meter, dan tingkat hambatan samping tinggi. Merujuk pada Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 53 Tahun 2000 tentang Perpotongan dan Persinggungan Antara Jalur Kereta Api dengan Bangunan Lain, Pasal 4 ayat (1)

Tabel 2. Perbandingan antara Standar Teknis dengan Kondisi Jalan Cicalengka-Majalaya

petugas dari PT Kereta Api Indonesia dan secara administratif berada dalam wilayah kerja Daerah Operasi (DAOP) II Bandung. Perlindungan ini tercatat sebagai Jalur Perlindungan Langsung (JPL) Nomor 193, yang terletak pada petak jalur antara Stasiun Haurpugur dan Stasiun Cicalengka, tepatnya di sekitar KM 181+700.

1. Fasilitas Perlindungan

Tingkat kesesuaian kondisi lapangan dengan ketentuan yang berlaku dianalisis melalui perbandingan antara standar teknis perlindungan sebidang berpintu dan kondisi aktual di lapangan. Perbandingan ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana fasilitas keselamatan yang tersedia pada perlindungan Jalan Cicalengka-Majalaya, Kabupaten Bandung, telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.

huruf c menyebutkan bahwa salah satu syarat perlindungan sebidang adalah jalan yang dilalui merupakan jalan kelas III. Jalan Cicalengka-Majalaya memenuhi kriteria tersebut sehingga secara teknis layak menjadi lokasi perlindungan. Tabel berikut menyajikan perbandingan antara standar teknis kondisi fisik perlindungan dengan kondisi eksisting untuk mengevaluasi kesesuaian sarana dan prasarana di lokasi.

No	Standar Teknis	Kondisi Jalan Cicalengka-Majalaya
1	Lebar ideal ideal jalan raya dengan jumlah 2 lajur adalah 7 meter.	Jalan Cicalengka-Majalaya yang berpotongan dengan rel kereta api memiliki lebar 7 meter.
2	Jalan sebanyak-banyaknya (dua) lajur 2 (dua) arah.	Terdiri dari dua lajur dua arah.
3	Tidak pada tikungan jalan	Kondisi lurus atau tidak ada tikungan.
4	Tingkat kelandaian kurang dari 5 (lima) persen dari titik terluar jalan rel.	Rel yang melintang di jalan Cicalengka-Majalaya memiliki level ketinggian permukaan rel lebih tinggi dari jalan raya.
5	Volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebanyak 1.000 sampai dengan 1500 kendaraan pada jalan dalam kota.	Volume lalu lintas harian rata-rata sebesar 2 kend/jam.
6	Hasil perkalian antara volume lalulintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk.	Frekuensi arus lalu lintas untuk hari Selasa jam puncak 13.00-14.00 WIB adalah 6300 smpk, hari Rabu jam puncak 13.00-14.00 WIB adalah 6411 smpk, hari Kamis jam puncak 12.00-13.00 WIB adalah 6120 smpk, hari Jumat jam puncak 14.00-15.00 WIB adalah 6287 smpk, hari Sabtu jam puncak 17.00-18.00 WIB Adalah 5796 smpk, hari Minggu jam puncak 13.00-14.00 WIB Adalah 6035 smpk dan hari Senin jam puncak 13.00-14.00 WIB Adalah 6433 smpk. Dengan frekuensi kereta api maka perlintasan jalan Cicalengka-Majalaya memenuhi syarat sebagai perlintasan sebidang karena frekuensi lalu lintas berdasarkan standar keselamatan dan keamanan yaitu 12.500-35.000 smpk. Hasil volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api maka perlintasan jalan Cicalengka-Majalaya memenuhi syarat sebagai perlintasan sebidang karena masih berada dibawah standar keselamatan dan keamanan yaitu 12.500 sampai dengan 35.000 smpk,
7	Jalan kelas III.	Jalan Cicalengka-Majalaya masuk dalam kelas III.
8	Fungsi jalan umumnya kolektor dan lokal.	Jalan Cicalengka-Majalaya berdasarkan fungsinya masuk dalam lokal.

(Sumber : Analisis Data)

3. Volume Lalulintas

Volume lalu lintas pada Jalan Cicalengka-Majalaya diperoleh melalui survei lapangan yang dilakukan pada pukul 06.00–18.00 WIB dengan objek pengamatan meliputi sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), dan kendaraan sedang (KS). Data hasil survei kemudian dikonversi ke dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) sesuai

dengan pedoman PKJI 2023, sehingga berbagai jenis kendaraan dapat dianalisis secara seragam.

Pengumpulan data dilakukan selama tujuh hari dengan waktu pengamatan selama 12 jam, yaitu pukul 07.00–17.00 WIB. Analisis difokuskan pada jam puncak, yang berdasarkan hasil survei terjadi pada hari Rabu, 9 Juli 2025. Hasil perhitungan volume lalu lintas (kend/jam) beserta konversinya ke dalam satuan SMP/jam ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Volume Lalu Lintas Jalan Cicalengka-Majalaya
(Rabu 09 Juli 2025)

Periode Waktu	Volume Lalu Lintas												Total kend/jam	Total smp/jam
	Jalan Cicalengka-Majalaya													
	SM				MP				KS					
	Kanan	Kiri	Kanan (EMP = 0,25)	Kiri (EMP = 0,25)	Kanan	Kiri	Kanan (EMP = 1,0)	Kiri (EMP = 1,0)	Kanan	Kiri	Kanan (EMP = 1,2)	Kiri (EMP = 1,2)		
06.00-07.00	489	753	122	188	117	130	117	130	17	12	20	14	1518	592
07.00-08.00	797	868	199	217	162	182	162	182	24	21	29	25	2054	814
08.00-09.00	582	696	146	174	134	211	134	211	31	26	37	31	1680	733
09.00-10.00	537	253	134	63	157	101	157	101	25	11	30	13	1084	499
10.00-11.00	471	571	118	143	151	178	151	178	53	15	64	18	1439	671
11.00-12.00	533	542	133	136	146	246	146	246	46	19	55	23	1532	739
12.00-13.00	579	764	145	191	192	237	192	237	28	27	34	32	1827	831
13.00-14.00	749	979	187	245	187	244	187	244	27	17	32	20	2203	916
14.00-15.00	737	721	184	180	173	236	173	236	34	8	41	10	1909	824
15.00-16.00	649	702	162	176	175	170	175	170	21	13	25	16	1730	724
16.00-17.00	741	658	185	165	172	171	172	171	23	19	28	23	1784	743
17.00-18.00	698	646	175	162	184	109	184	109	7	10	8	12	1654	649
Jumlah	7562	8153	1891	2038	1950	2215	1950	2215	336	198	403	238	20414	8735

(Sumber : Analisis Data)

4. Parameter Arus Lalulintas

Perhitungan parameter arus lalu lintas dilakukan dengan mengonversi jumlah kendaraan hasil survei ke dalam satuan mobil penumpang (SMP) sesuai dengan pedoman PKJI 2023. Data dihitung

berdasarkan jenis kendaraan dan arah pergerakan, kemudian dijumlahkan untuk memperoleh volume total, pemisah arah (SP), serta faktor SMP (Fsmp) yang menjadi dasar dalam analisis kapasitas dan tingkat pelayanan jalan. Tabel berikut menyajikan hasil perhitungan parameter arus lalu lintas.

Tabel 4. Parameter Arus Lalu Lintas
(Jam Puncak 13.00 - 14.00, Rabu 9 Juli 2025)

Tipe Kend	SM		MP		KS		Volume Lalu Lintas Total		
emp U-S	Ekivalensi = 0,25		Ekivalensi = 1		Ekivalensi = 1,2				
emp S-U	Ekivalensi = 0,25		Ekivalensi = 1		Ekivalensi = 1,2				
Arah	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	Arah %	kend/jam	smp/jam
Kanan	749	187	187	187	27	32	44%	963	406
Kiri	979	245	244	244	17	20	56%	1240	509
Total	1728	432	431	431	44	52	100%	2203	915
Pemisah Arah SP = V1 (V1/V2)								44%	56%
Faktor smp (Fsmp)									0,42

(Sumber : Analisis Data)

5. Hambatan Samping

Hambatan samping merupakan berbagai aktivitas di tepi jalan yang berpotensi mengganggu kelancaran arus lalu lintas dan menurunkan kinerja ruas jalan. Pada survei ini, data yang dikumpulkan meliputi kendaraan yang berhenti atau parkir di ruas jalan,

pejalan kaki baik yang berjalan sejajar maupun menyeberang jalan, kendaraan yang masuk dan keluar dari jalan, serta kendaraan yang bergerak lambat. Data yang diperoleh kemudian dikalikan dengan faktor bobot masing-masing jenis hambatan samping. Nilai hambatan samping tertinggi tercatat pada hari Senin, 14 Juli 2025, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 5. Volume Hambatan Samping
(Senin 14 Juli 2025)

Waktu	Pejalan Kaki			Kendaraan Umum atau Kendaraan Berhenti			Kendaraan Keluar Masuk			Kendaraan Lambat		
	F	Bobot	F x B	F	Bobot	F x B	F	Bobot	F x B	F	Bobot	F x B
06.00-07.00	26	0,5	13	1	1	1	13	0,7	9,1	3	0,4	1,2
07.00-08.00	29	0,5	14,5	1	1	1	16	0,7	11,2	4	0,4	1,6
08.00-09.00	35	0,5	17,5	2	1	2	27	0,7	18,9	2	0,4	0,8
09.00-10.00	34	0,5	17	1	1	1	47	0,7	32,9	5	0,4	2
10.00-11.00	48	0,5	24	2	1	2	43	0,7	30,1	6	0,4	2,4
11.00-12.00	49	0,5	24,5	1	1	1	42	0,7	29,4	8	0,4	3,2
12.00-13.00	48	0,5	24	1	1	1	41	0,7	28,7	7	0,4	2,8
13.00-14.00	46	0,5	23	1	1	1	47	0,7	32,9	5	0,4	2
14.00-15.00	43	0,5	21,5	1	1	1	40	0,7	28	3	0,4	1,2
15.00-16.00	41	0,5	20,5	0	1	0	42	0,7	29,4	2	0,4	0,8
16.00-17.00	42	0,5	21	1	1	1	32	0,7	22,4	5	0,4	2
17.00-18.00	37	0,5	18,5	0	1	0	28	0,7	19,6	2	0,4	0,8
Jumlah		239			12			292,6			20,8	
Total						564,4						
Rata-Rata						141,1						

(Sumber : Analisis Data)

Hasil pengamatan menunjukkan hambatan samping di perlintasan Cicalengka melebihi 500 kejadian/jam, termasuk kategori sangat tinggi menurut PKJI 2023. Kondisi ini mencerminkan tingginya aktivitas samping jalan yang berpotensi menurunkan kecepatan arus bebas, kapasitas efektif, dan tingkat pelayanan jalan.

6. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai kriteria dalam menilai kinerja segmen jalan pada kondisi arus nol, dengan mempertimbangkan faktor geometrik dan lingkungan jalan. Penentuan kecepatan ini dilakukan melalui beberapa langkah sebagai berikut.

$$VB = (V_{BD} + V_{BL}) \times F_{VBHS} \times F_{VBUK}$$

$$VB = (42 + 0) \times 0,79 \times 1,04 = 34,50 \text{ km/jam}$$

Kecepatan arus bebas pada ruas jalan di sekitar perlintasan kereta api Cicalengka sebesar 34,50 km/jam. Nilai ini dipengaruhi oleh lebar jalur, hambatan samping, pergerakan pejalan kaki, kendaraan lambat, serta faktor ukuran kota, dan digunakan dalam perhitungan kapasitas jalan untuk menentukan tingkat pelayanan.

7. Kapasitas Lalulintas

Perhitungan kapasitas jalan mengacu pada PKJI 2023 untuk jalan perkotaan, dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian meliputi lebar lajur, proporsi kendaraan besar, jarak bebas samping, dan hambatan samping. Faktor-faktor ini digunakan untuk menyesuaikan kapasitas dasar (C_0) agar sesuai dengan kondisi eksisting. Nilai faktor penyesuaian ditunjukkan pada tabel berikut.

$$C_0 = 2800 \text{ smp/jam.}$$

$$F_{clj} = 1,00.$$

$$F_{cpa} = 1,00. \text{ Digunakan data volume lalu lintas puncak seperti di bawah ini.}$$

Volume lalu lintas puncak pagi hari
Rabu = 2054

Volume lalu lintas puncak siang hari
Rabu = 2203

Volume lalu lintas puncak sore hari
Sabtu = 2046

$$\text{Volume total} = 2054 + 2203 + 2046 = 6303$$

$$= \frac{2203}{6303} \times 100\% = 35\%$$

$$\text{Sehingga SP} = 65\% : 35\%$$

$$F_{chs} = 0,79.$$

$$F_{cul} = 1,04.$$

$$C = C_0 \times F_{clj} \times F_{cpa} \times F_{chs} \times F_{cul}$$

$$C = 2800 \times 1 \times 0,91 \times 0,79 \times 1,04 = 2093 \text{ Smp/jam}$$

8. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DJ) dihitung sebagai perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan untuk mengetahui tingkat kinerja ruas jalan. Analisis dilakukan pada jam puncak hari Senin, 5 Juli 2025 pada pukul 14.00-15.00 WIB dengan mempertimbangkan pengaruh hambatan samping.

$$Q = 919 \text{ Smp/jam}$$

$$C = 2093 \text{ Smp/jam}$$

$$D = Q/C = 919/2093 = 0,44$$

Berdasarkan nilai derajat kejenuhan (DS) pada Jalan Cicalengka–Majalaya adalah 0,44, yang sesuai dengan Level of Service (LOS) B. Kondisi ini menunjukkan lalu lintas cukup ramai dengan

penurunan kecepatan akibat peningkatan volume kendaraan.

9. Frekuensi Arus Lalulintas

Berdasarkan data PT Kereta Api Indonesia, ruas Jalan Cicalengka–Majalaya dilintasi 7 rangkaian

kereta per jam. Analisis risiko perlintasan dilakukan dengan mengalikan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) kendaraan dengan frekuensi kereta harian. Hasil perhitungannya disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Frekuensi Arus Lalu Lintas

Jam Puncak	V (smp/jam)	Kereta Yang Melintas	Total (smpk)
Selasa 13.00 - 14.00 WIB	900	7	6300
Rabu 13.00 - 14.00 WIB	916	7	6412
Kamis 12.00 - 13.00 WIB	874	7	6118
Jumat 14.00 - 15.00 WIB	898	7	6286
Sabtu 17.00 - 18.00 WIB	828	7	5796
Minggu 13.00 - 14.00 WIB	862	7	6034
Senin 13.00 - 14.00 WIB	919	7	6433

(Sumber : Analisis Data)

Mengacu pada Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api, apabila hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk perlintasan ini memenuhi syarat sebagai perlintasan sebidang.

10. Kelengkapan Jalan Raya

Perlintasan sebidang Jalan Cicalengka–Majalaya memiliki lebar sekitar 7 meter dengan dua lajur dua

arah, dilengkapi trotoar dan marka jalan. Hasil survei menunjukkan bahwa kelengkapan rambu dan marka di lokasi tersebut belum sepenuhnya sesuai ketentuan teknis. Minimnya rambu peringatan serta kurangnya pemeliharaan menjadi permasalahan penting, mengingat ruas ini merupakan jalan provinsi dengan intensitas lalu lintas tinggi. Kondisi tersebut menuntut adanya pengadaan dan pemeliharaan rambu serta marka secara berkala sesuai standar teknis. Berikut ditampilkan rambu yang ada di perlintasan Jalan Cicalengka–Majalaya.

Tabel 7. Perbandingan Standar Teknis dengan Kelengkapan Jalan Cicalengka-Majalaya

NO	Standar Teknis	Kelengkapan Jalan Cicalengka- Majalaya
1	Lebar trotoar dekat perlintasan adalah 1,5 meter.	Trotoar di dekat perlintasan jalan Cicalengka-Majalaya 1,2 meter
2	Harus ada rambu peringatan 22a.	Sesuai standar teknis.
3	Adanya rambu tambahan yang menyatakan jarak per 150 meter dengan rel kereta api terluar dengan rambu no. 24.	Tidak ada rambu no. 24.
4	Rambu berupa kata-kata yang menyatakan agar berhati-hati mendekati perlintasan kereta api Dipasang minimal 100 meter dari marka melintang.	Sesuai standar teknis namun terpasang 1.
5	Rambu larangan berjalan terus no. la dipasang minimal 2.5 meter dari sisi terluar rel.	Sesuai standar teknis namun 1 telah usang.
6	Rambu larangan berjalan terus no. Ic dipasang minimal 4.5 meter dari sisi terluar rel.	Tidak ada rambu berjalan terus no. Ic.

7	Rambu larangan berbalik arah kendaraan bermotor maupun tidak bermotor pada perlintasan Sc kereta api, dengan rambu no 5c.	Tidak ada rambu larangan 5c.
8	Rambu larangan berupa kata-kata yaitu rambu no. 12 dipasang minimal 30 meter dari sisi terluar rel.	Tidak ada rambu no 12.
9	Marka melintang berupa tanda garis melintang sebagai batas wajib berhenti kendaraan sebelum melintasi jalur kereta api, dengan ukuran lebar 0,30 meter dan tinggi 0.03 meter dengan jarak 4.5 meter dari as rel.	Tidak ada marka melintang
10	Marka membujur berupa garis utuh sebagai larangan kendaraan untuk melintasi garis tersebut dengan ukuran lebar 0,12 meter dan tinggi 0,03.	Tidak ada marka membujur.
11	Marka lambang berupa tanda peringatan yang dilengkapi dengan tulisan "KA" sebagai tanda peringatan adanya perlintasan dengan jalur kereta api, dengan ukuran lebar secara keseluruhan 2,4 meter dan tinggi 6 meter serta ukuran huruf yang bertuliskan "KA" tinggi 1,5 meter dan lebar 0,60 meter.	Tidak ada marka lambang "KA"
12	Pita Penggaduh (rumble strip) sebelum memasuki persilangan sebidang.	Tidak ada pita penggaduh
13	Median minimal 6 meter lebar 1 meter pada jalan 2 lajur 2 arah.	Tidak ada median jalan

(Sumber : Analisis Data)

13 maka nilai bobot di persentasikan menjadi :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah persentase} &= \frac{\text{Jumlah bobot nilai}}{\text{Jumlah item penilaian}} \times \\ 100\% &= \frac{4}{13} \times 100\% \\ &= 0,31 \times 100 = 31\% \end{aligned}$$

11. Kondisi Lingkungan

Lingkungan di sekitar perlintasan Jalan Cicalengka–Majalaya telah lebih tertata dan aman dengan

Tabel 8. Perbandingan Antara Standar Teknis Dengan Kondisi Lingkungan Disekitar Perlintasan

Standar Teknis	Kondisi di Perlintasan Jalan Cicalengka-Majalaya
Batas paling luar sisi kiri dan kanan daerah manfaat jalan kereta api, masing-masing sebesar 6 meter.	Di lapangan, khususnya di kawasan perlintasan kereta api Cicalengka, area sejauh 6 meter di sisi kiri dan kanan rel sebagian telah dibatasi dengan dinding permanen.

(Sumber : Analisis Data)

Ruang bebas selebar 6 meter di jalur rel Cicalengka telah direalisasikan melalui pembangunan dinding permanen di kedua sisi rel. Dinding ini berfungsi sebagai pembatas fisik sekaligus zona aman yang melindungi dari potensi gangguan operasional kereta api serta mencegah pemanfaatan area ruang bebas

adanya dinding pembatas permanen di sepanjang rel. Penataan ini membuat area jalur rel kembali steril dari aktivitas masyarakat serta mengurangi risiko kecelakaan. Secara umum, kondisi lingkungan perlintasan telah sesuai dengan prinsip keselamatan transportasi. Berikut disajikan tabel perbandingan antara standar teknis dengan kondisi aktual di lapangan.

oleh masyarakat. Penerapan ruang bebas tersebut tidak hanya meningkatkan keselamatan transportasi, tetapi juga mendukung keteraturan tata ruang di sekitar perlintasan.

12. Jarak Pandang Masinis dan Kendaraan

Keberadaan bangunan permanen dan pepohonan di sekitar perlintasan sebidang Jalan Cicalengka–Majalaya menyebabkan jarak pandang pengguna jalan hanya sekitar 30 meter dan jarak pandang masinis sekitar 100 meter. Padahal, kereta api memerlukan jarak pengereman penuh sekitar 500 meter sejak tuas rem ditarik. Kondisi ini menunjukkan keterbatasan jarak pandang yang berpotensi meningkatkan risiko tabrakan. Oleh karena itu, dilakukan analisis jarak pandang dengan mengacu pada Peraturan Dirjen Perhubungan Darat No. SK.770/KA.401/DRJD/2005. Menurut Sukirman (1994), rumus jarak pandang kereta api adalah sebagai berikut.

$V_v = 18$ km/jam (Kecepatan kendaraan normal saat melintas rel)

$V_t = 80$ km/jam (menurut PT. KAI kecepatan kereta api yang melintas)

$D = 5$ meter

$d_e = 3$ meter

$L = 200$ meter

$W = 1,067$ meter

$f = -0,00065 \times 30 + 0,192 = 0,1725$

$t = 2,5$ detik

Jarak pandang penggunaan jalan dari as rel

$$dH = 0.28 \times V_v \times t + \left(\frac{V_v^2}{254 \times f} \right) + D + d_e$$

$$dH = 0.28 \times 18 \times 2,5 + \left(\frac{18^2}{254 \times 0,1725} \right) + 5 + 3$$

$$= 28 \text{ meter}$$

dan untuk masinis terhadap penggunaan jalan yaitu :

$$dT = \frac{V_t}{V_v} \left[0.28 \times V_v \times t + \left(\frac{V_v^2}{254 \times f} \right) + 2D + L + W \right]$$

$$dT = \frac{80}{18} \left[0.28 \times 18 \times 2,5 + \left(\frac{18^2}{254 \times 0,1725} \right) + 2 \times 5 + 200 + 1,067 \right]$$

$$= 231 \text{ meter}$$

Sesuai KM Perhubungan No. 53/2000, jarak pandang minimal ditetapkan 500 m bagi masinis dan 150 m bagi pengguna jalan. Hasil perhitungan menunjukkan jarak pandang aktual hanya 192 m bagi masinis dan 49 m bagi pengguna jalan, sehingga tidak memenuhi standar. Hambatan berupa bangunan dan vegetasi di sekitar perlintasan menjadi faktor utama, sehingga diperlukan sterilisasi area serta kepatuhan terhadap rambu keselamatan.

13. Perilaku Pelaku Pelanggaran Penggunaan Jalan



Gambar 3. Perilaku Pelanggaran Penggunaan Jalan

Berdasarkan hasil pengamatan, perilaku pengguna jalan di perlintasan sebidang Jalan Cicalengka–Majalaya menunjukkan rendahnya kepatuhan terhadap aturan keselamatan, ditandai dengan kecenderungan tidak memperlambat laju kendaraan, menerobos palang pintu, hingga menimbulkan kondisi semrawut saat kereta melintas; sehingga diperlukan penerapan pintu perlintasan ganda, edukasi, dan pengawasan ketat untuk meningkatkan keselamatan serta ketertiban lalu lintas.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS), tingkat pelayanan jalan (Level of Service/LOS) pada ruas Jalan Cicalengka–Majalaya selama periode pengamatan menunjukkan kondisi yang relatif stabil, dengan nilai LOS B secara konsisten dari hari Selasa hingga Senin. Pada perlintasan sebidang ini, sistem operasi yang digunakan adalah semi otomatis dengan sumber daya listrik dari PLN, di mana jarak pos jaga terhadap pintu perlintasan menjadi indikator penting dalam aspek keselamatan dan keamanan. Namun demikian, kondisi lapangan memperlihatkan bahwa fasilitas keselamatan masih belum memadai, seperti belum tersedianya marka jalan dan pita penggaduh, serta perlengkapan perambuan yang hanya terpenuhi sebesar 31% dari standar teknis yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kelengkapan fasilitas perlintasan masih jauh dari ketentuan yang berlaku, sehingga berpotensi menurunkan keselamatan bagi pengguna jalan maupun perjalanan kereta api. Frekuensi arus lalu lintas pada ruas Jalan Cicalengka–Majalaya selama periode pengamatan berada pada

kisaran 5.796 hingga 6.433 smpk, dengan nilai tertinggi tercatat pada hari Senin pukul 13.00–14.00 WIB sebesar 6.433 smpk. Rentang tersebut menunjukkan bahwa volume lalu lintas masih relatif stabil pada jam puncak, dan secara teknis masih memenuhi syarat sebagai perlintasan sebidang karena nilainya berada di bawah standar batas keselamatan dan keamanan, yaitu 12.500 hingga 35.000 smpk.

Selain itu, hasil pengukuran jarak pandang menunjukkan bahwa masinis hanya memiliki jarak pandang sejauh 231 meter terhadap pengguna jalan, sedangkan pengguna jalan hanya memiliki jarak pandang 28 meter terhadap kereta api yang melintas. Kedua nilai tersebut jauh di bawah standar yang ditetapkan, yaitu minimal 500 meter bagi masinis dan 150 meter bagi pengguna jalan. Kondisi ini diperparah dengan perilaku pengguna jalan yang cenderung tidak memperlambat kecepatan ataupun berhenti saat melewati perlintasan. Bahkan, ketika sebagian rangkaian kereta masih melintas, pengguna jalan kerap memanfaatkan ruang kosong di lajur berlawanan untuk mendahului, sehingga meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan di perlintasan sebidang jalan Cicalengka–Majalaya Kabupaten Bandung, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan jalan (LOS) pada ruas jalan sekitar perlintasan sebidang menunjukkan kategori LOS B, yang berarti kondisi lalu lintas masih stabil dan dapat menampung volume kendaraan harian tanpa hambatan signifikan
2. Perlintasan sebidang Cicalengka–Majalaya belum memenuhi standar teknis keselamatan, dengan kelengkapan fasilitas hanya 31% serta jarak pandang pengguna jalan (28 m) dan masinis (231 m) yang lebih rendah dari standar, sehingga tingkat risiko kecelakaan masih tinggi meskipun volume lalu lintas berada dalam batas standar.

3.

DAFTAR PUSTAKA

1. Buku
Departemen Perhubungan. 2005. *Pedoman Teknik Perlintasan Sebidang Antara*

Jalan Rel dengan Jalur Kereta Api. Jakarta: Direktorat Jendral Perhubungan Darat.

Kementerian Pekerjaan Umum. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*, 2023, Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga

2. Skripsi
Maulida, Fajriatul. 2023. *Analisa Keselamatan dan Keamanan antara Jalan Rel dengan Jalan Umum (Studi Kasus di Jalan Samaun Bakri Lopang, Kecamatan Serang, Kota Serang, Banten)*. Skripsi Teknik Sipil. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Muhshy Abdul, Syahril. 2022. *Studi Keselamatan dan Keamanan Transportasi di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel dengan Jalan Raya (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api di Jalan Bojong Jengkol, Kota Tasikmalaya)*. Skripsi Teknik Sipil. Ciamis: Universitas Galuh Ciamis.

3. Jurnal
Budiharjo A, Yunarto F.I. 2019. “Kajian Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Kereta Api Grogol di Kabupaten Tegal”. *Jurnal Keselatan Transportasi Jalan*. <https://journal.untar.ac.id>, diakses pada tanggal 24 April 2025.

Iswanto Putra, Ary., Puspita Diah, Mariana., Imron Ahda, Nanda., dkk. 2022 “Analisis Peningkatan Keselamatan Pada Perlintasan Sebidang Kereta Api Tanggulangin-Porong” (Studi Kasus JPL 75 KM 31). *Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun. Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 9 (2), 92-102. <https://ktj.pktj.ac.id>, diakses pada tanggal 24 April 2025.