

Kajian Peningkatan Keselamatan di Perlintasan Sebidang Lintas Cikarang-Cikampek

Study On Improving Safety at The Cikarang-Cikampek Line Crossing

Shinta Apriliani^{1,*}, Uriansah Pratama², Sudirman Anggada³

¹Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

²Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

³Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

shintaapriliani91@gmail.com, uriansah.pratama@ptdisttd.ac.id, sianiparanggada@gmail.com

*Corresponding Author

Diterima : Agustus 2023, direvisi: Agustus 2023, disetujui: Agustus 2023

ABSTRACT

This research aims to determine the existing conditions, performance of road sections, the number of values and risk levels of potential hazards and to determine the value and level of risk after controlling potential hazards at level crossings guarded by self-help on the Cikarang-Cikampek Crossing. The method used in this research is to use a survey of existing conditions and traffic calculations through traffic counting, as well as using the HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) method using the AS/NZS 4360:2004 standard to calculate values and levels. risk. The results of research at level crossings guarded by self-help showed that there were 5 (five) potential dangers in existing conditions, the performance services of all road sections had a value of below 35.000 smpk and risk control of potential dangers was carried out by installing crossing gate barriers, completing signage facilities. safety signs, outreach to the public about the dangers at level crossings and asphaltting.

Keywords: Level crossing, HIRARC, Traffic Counting

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kondisi *eksisting*, kinerja ruas jalan, jumlah nilai dan tingkat risiko potensi bahaya serta mengetahui nilai dan tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian terhadap potensi bahaya pada perlintasan sebidang yang dijaga oleh swadaya pada Lintas Cikarang-Cikampek. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan survei kondisi *eksisting* dan penghitungan lalu lintas melalui *traffic counting*, serta menggunakan pendekatan dengan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) dengan menggunakan standar AS/NZS 4360:2004 untuk menghitung nilai-nilai dan level risiko. Hasil penelitian di perlintasan sebidang yang dijaga oleh swadaya didapatkan bahwa terdapat 5 (lima) potensi bahaya pada kondisi *eksisting*, pelayanan kinerja ruas jalan seluruhnya mempunyai nilai dibawah 35.000 smpk dan dilakukan pengendalian risiko terhadap potensi bahaya dengan cara pemasangan palang pintu perlintasan, pelengkapan fasilitas rambu-rambu keselamatan, sosialisasi kepada masyarakat tentang bahaya di perlintasan sebidang serta melakukan pengaspalan.

Kata Kunci: Perlintasan Sebidang, HIRARC, Traffic Counting

I. Pendahuluan

Perkeretaapian sebagai salah satu moda transportasi memiliki karakteristik dan keunggulan khusus, terutama dalam kemampuannya untuk mengangkut, baik orang maupun barang secara massal, menghemat energi, menghemat penggunaan ruang, mempunyai faktor keamanan yang tinggi, serta memiliki tingkat pencemaran yang rendah, serta lebih efisien dibandingkan dengan moda transportasi jalan untuk angkutan jarak jauh dan untuk daerah yang padat lalu lintasnya, seperti angkutan perkotaan. (Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007). Perkeretaapian dioperasikan dengan tujuan untuk memudahkan perpindahan orang dan atau barang secara massal dengan selamat, aman, nyaman, tepat, tertib, teratur, efisien, cepat, lancar dan untuk mendukung pemerataan, pertumbuhan, stabilitas dan penggerak pembangunan nasional.

Keselamatan adalah faktor pertama yang harus diperhatikan dalam pengoperasian kereta api. Dalam hal ini kereta api merupakan moda transportasi yang mempunyai tingkat keselamatan yang tinggi. Bahaya adalah berbagai hal yang dapat berdampak negatif, buruk atau merugikan pada seseorang. Bahaya pada kereta api tidak lepas dari kecelakaan yang disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kerusakan sarana, prasarana dan *human error*.

Perlintasan sebidang berarti elevasi jalan rel dan jalan raya yang berada pada satu bidang. Sedangkan perlintasan tidak sebidang berarti elevasi jalan rel dan jalan raya yang tidak berada pada satu bidang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan Dengan Kereta Api). Terdapat tiga jenis perlintasan sebidang yaitu perlintasan sebidang resmi dijaga, resmi tidak dijaga dan perlintasan liar. Perlintasan sebidang merupakan titik rawan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan terutama di perlintasan yang tidak dijaga dan perlintasan dengan jumlah kendaraan yang melintas

cukup padat.

Pada lintas Cikarang-Cikampek terdapat 12 (dua belas) perlintasan sebidang teregister namun dijaga oleh pihak lain yaitu masyarakat setempat atau swadaya dan tidak dilengkapi dengan palang pintu otomatis. Pada ke-12 (dua belas) perlintasan tersebut, 6 (enam) diantaranya sudah ditutup. Aspek penggunaan lahan pada lokasi penelitian berada di sekitar pemukiman dan pertokoan serta akses menuju jalan utama, sehingga arus lalu lintas yang melintasi perlintasan sebidang tersebut cukup ramai dan padat. Pada perlintasan sebidang di lokasi penelitian masih terdapat rambu-rambu yang belum sesuai dengan ketentuan regulasi dan kondisi aspal yang rusak. Karena saat ini perlintasan sebidang tersebut hanya dijaga oleh warga, maka pada saat menutup palang pintu hanya berdasarkan kereta sudah terlihat dan tidak tahu pasti jadwal kereta yang melintas. Oleh karena itu, diperlukan adanya evaluasi mengenai kelayakan dengan kondisi *eksisting* dilokasi dan diperlukannya kajian mengenai peningkatan keselamatan di perlintasan sebidang pada perlintasan yang dijaga oleh swadaya dengan memberikan palang pintu elektrik dan rambu-rambu di perlintasan sebidang agar lebih mudah dan aman bagi pengguna jalan apabila melintasi perlintasan sebidang.

II. Metodologi Penelitian

A. Lokasi dan Waktu Penelitian Penelitian ini dilakukan di Wilayah Kerja Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jakarta pada lintas Cikarang-Cikampek yang termasuk dalam wilayah Daerah Operasi 1 Jakarta. Waktu penelitian ini dilakukan pada saat Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan magang selama \pm 4 bulan dari Maret hingga Juni 2023.

B. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dari penelitian ini terdiri dari data sekunder dan data primer. Data primer berasal dari situasi nyata atau *eksisting* di lapangan, sedangkan data sekunder berasal dari instansi terkait yaitu Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jakarta.

C. Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan didapat maka akan dilakukan analisis dengan perhitungan kinerja ruas jalan dan nilai potensi bahaya serta nilai setelah dilakukan pengendalian. Dimana ada beberapa parameter yang digunakan untuk menunjang peningkatan keselamatan di perlintasan sebidang yang dijaga oleh swadaya pada Lintas Cikarang-Cikampek yaitu kondisi *eksisting* perlintasan sebidang, kinerja ruas jalan serta potensi bahaya.

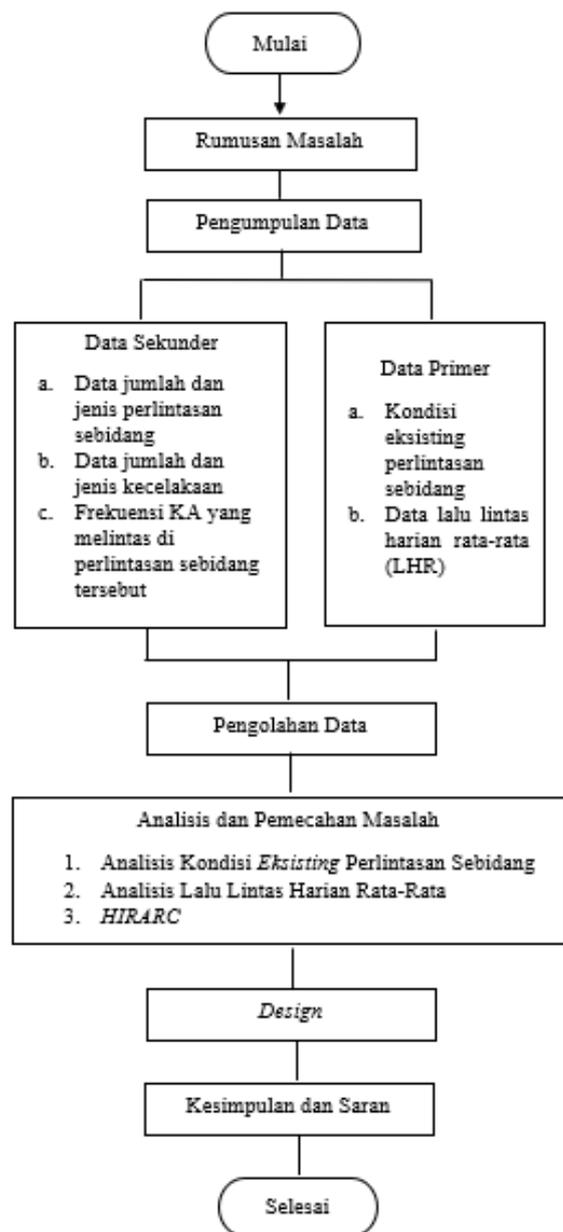
D. Analisis Data

1. Teknik Analisis Data

Analisis data diawali dengan mencari data yang diperoleh dari survei kondisi *eksisting* dan survei kinerja ruas jalan. Kemudian dilakukan penyusunan secara sistematis, melakukan peningkatan keselamatan di perlintasan sebidang menggunakan metode HIRARC dengan menilai potensi bahaya serta menilai upaya pengendaliannya. Setelah itu, membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kondisi *eksisting* perlintasan penelitian, analisis kinerja ruas jalan serta upaya peningkatan keselamatan di Lintas Cikarang-Cikampek.

2. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir merupakan tahapan kegiatan dalam analisis dari awal studi sampai menghasilkan suatu rekomendasi/usulan dan kesimpulan. Pola pikir yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

III. Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Kondisi Eksisting dan Potensi Bahaya

1. Analisis Kelengkapan Fasilitas Perlindungan Sebidang Teregister Namun Dijaga Oleh Swadaya

Analisis kondisi eksisting dilakukan dengan cara mengamati langsung lokasi penelitian dan melakukan pendataan. Pada lokasi penelitian perlindungan sebidang di Lintas Cikarang-Cikampek merupakan perlindungan terregistrasi namun dijaga oleh swadaya dengan palang pintu manual yang dibuat sendiri oleh warga setempat. Berikut adalah tabel kelengkapan fasilitas yang ada di perlindungan sebidang terregistrasi namun dijaga oleh swadaya yang ada di Lintas Cikarang-Cikampek:

Tabel 1. Inventarisasi Perlindungan Sebidang Teregistrasi Dijaga Swadaya Lintas Cikarang-Cikampek

No	Jenis Perlengkapan	Perlindungan Sebidang					
		JPL 124	JPL 126	JPL 129	JPL 169	JPL 177	JPL 184
1	Rambu larangan berjalan terus pada perlindungan sebidang KA jalur ganda	-	-	-	Ada/ Rusak	Ada/ Kondisi Baik	Ada/ Rusak
2	Rambu larangan berjalan terus	-	Ada/ Posisi Tidak Sesuai	Ada/ Rusak	Ada/ Rusak	Ada/ Rusak	Ada/ Rusak
3	Rambu peringatan pintu perlindungan sebidang kereta api	-	-	-	-	-	-
4	Rambu peringatan dengan kata-kata	Ada/ Kondisi Baik	Ada/ Kondisi Baik	-	-	Ada/ Posisi Tidak Sesuai	-
5	Rambu peringatan atau objek berbahaya pada sisi jalan	-	-	-	-	-	-
6	Marka pita penghadang	-	-	-	-	-	-
7	Rambu peringatan yang menerangkan bahwa lokasi kritis berjarak 150m	-	-	-	-	-	-
8	Rambu peringatan yang menerangkan bahwa lokasi kritis berjarak 300m	-	-	-	-	-	-
9	Rambu peringatan yang menerangkan bahwa lokasi kritis berjarak 450m	-	-	-	-	-	-
10	APILL (Alat Pengendali Isyarat Lalu Lintas) dengan dua lampu isyarat <i>Warning Light</i> (WL)	-	-	-	-	-	-
11	Marka jalan pada perlindungan sebidang dengan jalan kereta api	-	-	-	-	-	-

Sumber: Hasil Survei, 2023

2. Analisis Potensi Bahaya Pada Perlintasan Sebidang

a. Hazard Identification

Metode untuk menganalisa perlintasan sebidang teregister dijaga swadaya ini menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang menyangkut dengan sistem dan akar penyebabnya. Berikut adalah potensi bahaya yang ada pada perlintasan sebidang teregister dijaga swadaya Lintas Cikarang-Cikampek:

Tabel 2. Bahaya Yang Diidentifikasi Pada Perlintasan Sebidang Teregister Dijaga Swadaya Lintas Cikarang-Cikampek

No	Potensi Bahaya
1	Pengguna jalan menerobos palang pintu saat sudah diberhentikan oleh penjaga palang pintu perlintasan
2	Pengemudi Kendaraan bermotor mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat
3	Pada malam hari tidak terdapat swadaya yang menjaga pintu perlintasan
4	Perkerasan jalan ditengah perlintasan sebidang rusak
5	Terjadi pelemparan batu oleh masyarakat sekitar terhadap sarana yang melintas

Sumber: Hasil Survei, 2023

b. Risk Assessment (Penilaian Risiko)

Berikut merupakan daftar penilaian risiko:

Tabel 3. Tingkat Konsekuensi Terjadinya Risiko (*Consequence*)

Tingkat	Kriteria	Keterangan
1	<i>Negligible</i> (Dapat diabaikan)	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	<i>Minor</i> (Kecil)	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	<i>Moderate</i> (Sedang)	Perlu dilakukan perawatan lebih lanjut, kerugian finansial sedang
4	<i>Major</i> (Besar)	Cedera berat mengakibatkan cacat, kerugian finansial besar
5	<i>Severe</i> (Parah)	Menyebabkan kematian, kerugian finansial sangat besar

Sumber: AS/NZS 4360:2004, 2004

Tabel 4. Tingkat Kemungkinan Terjadinya Suatu Risiko (*Likelihood*)

Tingkat	Kriteria	Keterangan
5	<i>Almost Certain</i> (Hampir Pasti)	Terjadi hampir pada semua keadaan, misalnya lebih dari 1 kali dalam sehari
4	<i>Likely</i> (Sangat Mungkin Terjadi)	Sangat mungkin terjadi, misalnya terjadi 1 kali dalam 1 minggu
3	<i>Possible</i> (Mungkin)	Mungkin terjadi sewaktu-waktu, misalnya terjadi 1 kali dalam waktu 1 bulan
2	<i>Unlikely</i> (Hampir Mungkin)	Mungkin terjadi sewaktu-waktu, misalnya terjadi 1 kali dalam 6 bulan
1	<i>Rare</i> (Jarang Sekali)	Hanya terjadi dalam keadaan tertentu, misalnya terjadi 1 kali dalam waktu lebih dari 6 bulan

Sumber: AS/NZS 4360:2004, 2004

Tabel 5. Skala Risk Matrix

<i>Likelihood</i>	<i>Consequence</i>				
	<i>Negligible</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Severe</i>
<i>Almost Certain</i>	M	H	H	VH	VH
<i>Likely</i>	M	M	H	H	VH
<i>Possible</i>	L	M	H	H	H
<i>Unlikely</i>	L	L	M	M	H
<i>Rare</i>	L	L	M	M	H

Sumber: AS/NZS 4360:2004, 2004

B. Analisis Kinerja Ruas Jalan di Perlintasan Sebidang

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik jenis kendaraan dan volume lalu lintas harian rata-rata yang melewati perlintasan sebidang pada lokasi penelitian. Hasil dari volume lalu lintas harian ini didapatkan dengan menggunakan survei *Traffic Counting* dengan ketentuan yang ditetapkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia dimana volume kendaraan yang melintas dalam kurun waktu per jam diubah kedalam satuan mobil penumpang yang telah ditetapkan sesuai tipe kendaraan.

Tabel 6. Nilai EMP Kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Kelas	SMP Kendaraan
1	Mobil	LV	1
	Microbus		
	Pickup		
2	Bus Standar	MV	1,3
	Truck Sedang		
	Truk Berat		
3	Sepeda Motor	MC	0,25
	Becak dan Kendaraan Tidak Bermotor		
	UM		

Sumber: MKJI, 1997

Untuk mengetahui volume lalu lintas harian rata-rata pada lokasi penelitian, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lama Waktu Pengamatan}}$$

Sumber: MKJI, 1997

Setelah didapati nilai LHR maka selanjutnya menghitung nilai SMPK dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SMPK = LHR \times \text{Frekuensi KA Melintas}$$

Sumber: MKJI, 1997

Sehingga, didapati hasil sebagai berikut pada perlintasan sebidang teregister yang dijaga oleh swadaya pada Lintas Cikarang-Cikampek dengan jumlah frekuensi KA yang melintas sebanyak 92-95 KA/12 jam.

Tabel 7. Perhitungan LHR dan SMPK

Nama Perlintasan	Volume	Waktu Pengamatan	LHR (SMP/ Jam)	Kereta Melintas	SMPK
Jl. Rawa Gebang (JPL 124)	671,6	12	55,96	92	5.148
Jl. Pesanggrahan (JPL 126)	3173,5	12	264,45	92	24.329
Jl. Marelang (JPL 129)	270,15	12	22,51	92	2.071
Jl. Kopel (JPL 169)	2148,2	12	179,01	95	17.005
Jl. Raya Pancawati (JPL 177)	3642,2	12	303,51	95	28.833
Jl. Warung Kebon (JPL 184)	4138,5	12	344,88	95	32.763

Sumber: Hasil Analisis, 2023

C. Upaya Peningkatan Keselamatan Pada Perlintasan Sebidang

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang di Lintas Cikarang-Cikampek adalah dengan melakukan pengendalian Risiko. Pengendalian Risiko (Risk Control) bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari potensi bahaya yang ada. Upaya *risk control* pada perlintasan teregister namun dijaga swadaya di Lintas Cikarang-Cikampek dilakukan agar keselamatan di perlintasan sebidang mengalami peningkatan yakni dengan cara mitigasi. Mitigasi merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko kecelakaan, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman. Berikut merupakan upaya pengendalian dan nilai risiko penurunan risiko pada tiap perlintasan sebidang dijaga swadaya lintas Cikarang-Cikampek:

Tabel 8. Pengendalian Risiko JPL 124

Identifikasi Bahaya		Evaluasi Risiko				Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
Pengguna jalan menerobos palang pintu saat sudah diberhentikan oleh penjaga palang pintu perlintasan	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>	High	Pemasangan palang pintu dan dijaga	<i>Unlikely</i>	<i>Moderate</i>	Medium
	Pengguna jalan terburu-buru	Tertemper, Kematian	<i>Possible</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan dijaga	<i>Unlikely</i>	<i>Moderate</i>	
Pengemudi kendaraan bermotor mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat	Pengemudi nekat	Tertemper, Kematian	<i>Possible</i>	<i>Severe</i>	High	Pemasangan palang pintu dan rambu-rambu fasilitas keselamatan	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>	Medium
	Pengemudi tidak sabar menunggu kereta lewat	Tertemper, Kematian	<i>Likely</i>	<i>Severe</i>		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>	
	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	<i>Possible</i>	<i>Severe</i>	
Pada malam hari tidak terdapat swadaya yang menjaga pintu perlintasan	Tidak ada jadwal shift jaga pada perlintasan sebidang teregister dijaga swadaya	Tertemper, Kematian	<i>Possible</i>	<i>Severe</i>	High	Membuat jadwal shift jaga agar perlintasan sebidang selalu terjaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	Low
Perkerasan jalan ditengah perlintasan sebidang rusak	Motor pengguna jalan tersangkut di tengah perlintasan sebidang	Tersangkut, kerusakan sarana dan prasarana	<i>Likely</i>	<i>Moderate</i>		Melakukan pengaspalan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Terjadi pelemparan batu oleh masyarakat sekitar terhadap sarana yang melintas	Rusaknya sarana kereta api	Kerusakan sarana	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>	High	Memberikan sanksi terhadap pelaku pelemparan batu	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>
Penumpang terluka akibat lemparan batu		Terluka	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>	Memberikan perawatan medis terhadap penumpang yang terluka		<i>Rare</i>	<i>Minor</i>	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Hasil dari pengendalian risiko pada JPL 124 terjadi penurunan risiko ekstrem dari 40% menjadi 0%, risiko tinggi dari 40% menjadi 10%, risiko sedang naik dari 20% menjadi 40% dan untuk risiko rendah meningkat dari 0% menjadi 50%.

Berikut adalah tabel pengendalian risiko pada JPL 126 yang terletak di Jalan Pesanggrahan:

Tabel 9. Pengendalian Risiko JPL 126

Identifikasi Bahaya		Evaluasi Risiko			Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian			
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence		Risk Level	Likelihood	Consequence	Risk Level
Pengguna jalan menerobos palang pintu saat sudah diberhentikan oleh penjaga palang pintu perlintasan	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan dijaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Pengguna jalan terburu-buru	Tertemper, Kematian	<i>Possible</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan dijaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Pengemudi kendaraan bermotor mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat	Pengemudi nekat	Tertemper, Kematian	<i>Possible</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan rambu-rambu fasilitas keselamatan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Pengemudi tidak sabar menunggu kereta lewat	Tertemper, Kematian	<i>Likely</i>	<i>Severe</i>		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Pada malam hari tidak terdapat swadaya yang menjaga pintu perlintasan	Tidak ada jadwal shift jaga pada perlintasan sebidang teregister dijaga swadaya	Tertemper, Kematian	<i>Possible</i>	<i>Severe</i>		Membuat jadwal shift jaga agar perlintasan sebidang selalu terjaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Perkerasan jalan ditengah perlintasan sebidang rusak	Motor pengguna jalan tersangkut di tengah perlintasan sebidang	Tersangkut, kerusakan sarana dan prasarana	<i>Likely</i>	<i>Moderate</i>		Melakukan pengaspalan	<i>Minor</i>	<i>Negligible</i>	
		Tertemper	<i>Likely</i>	<i>Severe</i>		Melakukan pengaspalan	<i>Minor</i>	<i>Negligible</i>	
Terjadi pelemparan batu oleh masyarakat sekitar terhadap	Rusaknya sarana kereta api	Kerusakan sarana	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>		Memberikan sanksi terhadap pelaku pelemparan batu	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	

Identifikasi Bahaya			Evaluasi Risiko			Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
sarana yang melintas	Penumpang terluka akibat lemparan batu	Terluka	Rare	Moderate		Memberikan perawatan medis terhadap penumpang yang terluka	Rare	Minor	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Untuk JPL 126 risiko ekstrem dan risiko tinggi yang semula 40% dan 40% turun menjadi 0%, risiko sedang dari 20% menjadi 0% dan risiko rendah meningkat tinggi dari 0% menjadi 100%. Pada perlintasan ini semua potensi bahaya dapat dikendalikan.

Berikut adalah tabel pengendalian risiko pada JPL 129 yang terletak di Jalan Mareng:

Tabel 10. Pengendalian Risiko JPL 129

Identifikasi Bahaya			Evaluasi Risiko			Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
Pengguna jalan menerobos palang pintu saat sudah diberhentikan oleh penjaga palang pintu perlintasan	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	Rare	Severe		Pemasangan palang pintu dan dijaga	Unlikely	Minor	
	Pengguna jalan terburu-buru	Tertemper, Kematian	Rare	Severe		Pemasangan palang pintu dan dijaga	Unlikely	Minor	
Pengemudi kendaraan bermotor mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat	Pengemudi nekat	Tertemper, Kematian	Rare	Severe		Pemasangan palang pintu dan rambu-rambu fasilitas keselamatan	Possible	Minor	
	Pengemudi tidak sabar menunggu kereta lewat	Tertemper, Kematian	Rare	Severe		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	Possible	Minor	
	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	Rare	Severe		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	Possible	Minor	
Pada malam hari tidak terdapat swadaya yang menjaga pintu perlintasan	Tidak ada jadwal shift jaga pada perlintasan sebidang teregister dijaga swadaya	Tertemper, Kematian	Almost Certain	Severe		Membuat jadwal shift jaga agar perlintasan sebidang selalu terjaga	Rare	Negligible	
Perkerasan jalan ditengah perlintasan sebidang	Motor pengguna jalan tersangkut	Tersangkut, kerusakan sarana dan prasarana	Likely	Moderate		Melakukan pengaspalan	Rare	Negligible	

Identifikasi Bahaya			Evaluasi Risiko			Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
rusak	di tengah perlintasan sebidang	Tertemper	Likely	Severe		Melakukan pengaspalan	Rare	Negligible	
Terjadi pelemparan batu oleh masyarakat sekitar terhadap sarana yang melintas	Rusaknya sarana kereta api	Kerusakan sarana	Rare	Moderate		Memberikan sanksi terhadap pelaku pelemparan batu	Rare	Negligible	
	Penumpang terluka akibat lemparan batu	Terluka	Rare	Moderate		Memberikan perawatan medis terhadap penumpang yang terluka	Rare	Minor	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Pada JPL 129 pada risiko ekstream dari 20% menjadi 0%, risiko tinggi dari 60% menjadi 0%, risiko sedang dari 20% naik menjadi 30% dan risiko rendah semula 0% menjadi 70%.

Berikut adalah tabel pengendalian risiko pada JPL 169 yang terletak di Jalan Kopel:

Tabel 11. Pengendalian Risiko JPL 169

Identifikasi Bahaya			Evaluasi Risiko			Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
Pengguna jalan menerobos palang pintu saat sudah diberhentikan oleh penjaga palang pintu perlintasan	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	Almost Certain	Severe		Pemasangan palang pintu dan dijaga	Rare	Negligible	
	Pengguna jalan terburu-buru	Tertemper, Kematian	Likely	Severe		Pemasangan palang pintu dan dijaga	Rare	Negligible	
Pengemudi kendaraan bermotor mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat	Pengemudi nekat	Tertemper, Kematian	Almost Certain	Severe		Pemasangan palang pintu dan rambu-rambu fasilitas keselamatan	Rare	Negligible	
	Pengemudi tidak sabar menunggu kereta lewat	Tertemper, Kematian	Almost Certain	Severe		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	Rare	Negligible	
	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	Almost Certain	Severe		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	Rare	Negligible	
Pada malam hari tidak terdapat	Tidak ada jadwal jaga pada	Tertemper, Kematian	Rare	Severe		Membuat jadwal shift jaga agar	Rare	Negligible	

Identifikasi Bahaya		Evaluasi Risiko				Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
swadaya yang menjaga pintu perlintaasan	perlintasan sebidang teregister dijaga swadaya					perlintasan sebidang selalu terjaga			
Perkerasan jalan ditengah perlintasan sebidang rusak	Motor pengguna jalan tersangkut di tengah perlintasan sebidang	Tersangkut, kerusakan sarana dan prasarana	<i>Almost Certain</i>	<i>Moderate</i>		Melakukan pengaspalan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Tertemper		<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Melakukan pengaspalan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Terjadi pelemparan batu oleh masyarakat sekitar terhadap sarana yang melintas	Rusaknya sarana kereta api	Kerusakan sarana	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>		Memberikan sanksi terhadap pelaku pelemparan batu	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Penumpang terluka akibat lemparan batu	Terluka	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>		Memberikan perawatan medis terhadap penumpang yang terluka	<i>Rare</i>	<i>Minor</i>	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Untuk JPL 169 terjadi penurunan dan kenaikan yaitu pada risiko ekstream semula 60% menjadi 0%, risiko tinggi semula 20% menjadi 0%, risiko sedang semula 20% menjadi 0% dan risiko rendah semula 0% menjadi 100%.

Berikut adalah tabel pengendalian risiko pada JPL 177 yang terletak di Jalan Raya Pancaawati:

Tabel 12. Pengendalian Risiko JPL 177

Identifikasi Bahaya		Evaluasi Risiko				Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
Pengguna jalan menerobos palang pintu saat sudah diberhentikan oleh penjaga palang pintu perlintasan	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan dijaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Pengguna jalan terburu-buru	Tertemper, Kematian	<i>Likely</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan dijaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Pengemudi kendaraan bermotor mencoba melintasi perlintaasan sebidang saat kereta mendekat	Pengemudi nekat	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan rambu-rambu fasilitas keselamatan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Pengemudi tidak sabar menunggu kereta lewat	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	

Identifikasi Bahaya			Evaluasi Risiko			Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Pada malam hari tidak terdapat swadaya yang menjaga pintu perlintasaan	Tidak ada jadwal shift jaga pada perlintasan sebidang teregister dijaga swadaya	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Membuat jadwal shift jaga agar perlintasan sebidang selalu terjaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Perkerasan jalan ditengah perlintasan sebidang rusak	Motor pengguna jalan tersangkut di tengah perlintasan sebidang	Tersangkut, kerusakan sarana dan prasarana	<i>Almost Certain</i>	<i>Moderate</i>		Melakukan pengaspalan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
		Tertemper	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Melakukan pengaspalan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Terjadi pelemparan batu oleh masyarakat sekitar terhadap sarana yang melintas	Rusaknya sarana kereta api	Kerusakan sarana	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>		Memberikan sanksi terhadap pelaku pelemparan batu	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
		Penumpang terluka akibat lemparan batu	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>		Memberikan perawatan medis terhadap penumpang yang terluka	<i>Rare</i>	<i>Minor</i>	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Pada JPL 177 terjadi penurunan pada risiko ekstrem dari 70% menjadi 0%, risiko sedang semula 10% menjadi 0%, risiko sedang dari 20% menjadi 0% dan risiko rendah semula 0% menjadi 100%. Pada perlintasan ini semua permasalahan dapat ditangani.

Berikut adalah tabel pengendalian risiko pada JPL 184 yang terletak di Jalan Raya Pancawati:

Tabel 13. Pengendalian Risiko JPL 184

Identifikasi Bahaya			Evaluasi Risiko			Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
Pengguna jalan menerobos palang pintu saat sudah diberhentikan oleh penjaga palang pintu perlintasan	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	<i>Possible</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan dijaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
		Tertemper, Kematian	<i>Likely</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan dijaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Pengemudi kendaraan bermotor mencoba melintasi	Pengemudi nekat	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Pemasangan palang pintu dan rambu-rambu fasilitas	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	

Identifikasi Bahaya			Evaluasi Risiko			Pengendalian Risiko	Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian		
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level		Likelihood	Consequence	Risk Level
perlantaasan sebidang saat kereta mendekat					High	keselamatan			Low
	Pengemudi tidak sabar menunggu kereta lewat	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>		Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk selalu waspada saat melintasi perlintasan sebidang	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	
Pada malam hari tidak terdapat swadaya yang menjaga pintu perlintaasan	Tidak ada jadwal shift jaga pada perlintasan sebidang teregister dijaga swadaya	Tertemper, Kematian	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>	High	Membuat jadwal shift jaga agar perlintasan sebidang selalu terjaga	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	Low
Perkerasan jalan ditengah perlintasan sebidang rusak	Motor pengguna jalan tersangkut di tengah perlintasan sebidang	Tersangkut, kerusakan sarana dan prasarana	<i>Almost Certain</i>	<i>Moderate</i>	High	Melakukan pengaspalan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	Low
		Tertemper	<i>Almost Certain</i>	<i>Severe</i>	High	Melakukan pengaspalan	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	Low
Terjadi pelemparan batu oleh masyarakat sekitar terhadap sarana yang melintas	Rusaknya sarana kereta api	Kerusakan sarana	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>	High	Memberikan sanksi terhadap pelaku pelemparan batu	<i>Rare</i>	<i>Negligible</i>	Low
		Penumpang terluka akibat lemparan batu	Terluka	<i>Rare</i>	<i>Moderate</i>	High	Memberikan perawatan medis terhadap penumpang yang terluka	<i>Rare</i>	<i>Minor</i>

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Pada JPL 184 terjadi penurunan dan kenaikan yaitu pada risiko ekstrem semula 60% menjadi 0%, risiko tinggi semula 20% menjadi 0%, risiko sedang semula 20% menjadi 0% dan risiko rendah semula 0% menjadi 100%. Pada perlintasan ini semua nilai potensi bahaya dapat dikendalikan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pemecahan masalah yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Hazard Identification* pada kondisi *eksisting* saat ini menunjukkan bahwa terdapat 5 (lima) potensi bahaya pada perlintasan sebidang teregister yang dijaga swadaya. Potensi tersebut antara lain pengguna jalan menerobos palang pintu saat sudah diberhentikan oleh penjaga palang pintu perlintasan, pengemudi kendaraan bermotor mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat, pada malam hari tidak terdapat swadaya yang menjaga pintu perlintasan, perkerasan jalan ditengah perlintasan sebidang rusak dan terjadi pelemparan batu oleh masyarakat sekitar terhadap sarana yang melintas.
2. Pelayanan pada kinerja ruas jalan pada perlintasan sebidang lintas Cikarang-Cikampek yang dijaga swadaya seluruhnya mempunyai nilai volume dibawah 35.000 smpk. Sehingga direkomendasikan untuk dibuat palang pintu perlintasan otomatis dan dijaga oleh PJL yang bersertifikat, sesuai pada gambar III.1 mengenai grafik penentuan perlintasan sebidang.
3. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang di Lintas Cikarang-Cikampek adalah dengan melakukan pengendalian risiko berupa pemasangan palang pintu perlintasan, pelengkapan fasilitas rambu-rambu keselamatan, sosialisasi kepada masyarakat tentang bahaya di perlintasan sebidang serta melakukan pengaspalan. Penilaian *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* berdasarkan hasil dari analisis pengendalian risiko pada JPL 124 terjadi penurunan risiko ekstrem dari 40% menjadi 0%, risiko tinggi dari 40% menjadi 10%, risiko sedang meningkat dari 20% menjadi 40% dan untuk risiko rendah meningkat dari 0% menjadi 50%. Untuk JPL 126 risiko ekstrem dan risiko tinggi yang semula 40% turun menjadi 0%,

risiko sedang turun dari 20% menjadi 0% dan risiko rendah meningkat tinggi dari 0% menjadi 100%. Pada JPL 129 pada risiko ekstrem dari 20% menjadi 0%, risiko tinggi dari 60% menjadi 0%, risiko sedang dari 20% naik menjadi 30% dan risiko rendah semula 0% menjadi 70%. Untuk JPL 169 dan JPL 184 terjadi penurunan dan kenaikan dengan jumlah yang sama yaitu pada risiko ekstrem semula 60% menjadi 0%, risiko tinggi semula 20% menjadi 0%, risiko sedang semula 20% menjadi 0% dan risiko rendah semula 0% menjadi 100% dan yang terakhir pada JPL 177 terjadi penurunan pada risiko ekstrem dari 70% menjadi 0%, risiko tinggi semula 10% menjadi 0%, risiko sedang dari 20% menjadi 0% dan risiko rendah semula 0% menjadi 100%. Untuk nilai evaluasi risiko yang menjadi nilai 100% berarti pada perlintasan tersebut semua potensi bahaya dapat dikendalikan.

E. Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang yang dijaga swadaya pada Lintas Cikarang-Cikampek, maka direkomendasikan untuk melengkapi fasilitas keselamatan berupa palang pintu perlintasan dan rambu-rambu.
2. Melakukan mitigasi kepada masyarakat dan pengguna jalan akan bahayanya menerobos dan mengabaikan rambu peringatan dengan melaksanakan sosialisasi, kampanye keselamatan dan poster guna meningkatkan keselamatan dan meminimalisir risiko kecelakaan.
3. Merealisasikan rekomendasi untuk meningkatkan keselamatan di perlintasan sebidang.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait keselamatan di perlintasan sebidang Lintas Cikarang-Cikampek.

F. Daftar Pustaka

Aghstya, Adya, Septiana Widi Astuti, Natriya Faisal Rachman, and Wahyu Tamtomo Adi. 2021. "Sosialisasi di Perlintasan

- Sebidang sebagai Upaya Meningkatkan Disiplin Pengguna Jalan." *Madiun Spoor* 1 (1): 1-6.
- Albar, Muhammad Elfan, Luthfi Parinduri, and Siti Rahmah Sibuea. 2022. "Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (HIRA)." *Buletin Utama Teknik* 17 (3): 241-245.
- Alfaret, Diva, and Fadhilah. 2021. "Analisis Resiko Keselamatan Kerja Dengan Metode Hirarc (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control) di Tambang Bawah Tanah PT.Nusa Alam Lestari, Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat." *Jurnal Teknik Pertambangan* 6 (4): 1-12.
- Alfaroz, Thezar, and Deny Andesta. 2022. "Analisis Bahaya Kerja Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja di CV Lancar Jaya Menggunakan Metode HIRARC." *Jurnal Serambi Engineering* 8 (1): 4317-4326.
- Anies, Muhammad Yusuf, and Dwi Prasetyanto. 2016. "Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalulintas Perlintasan Kereta Api Ruas Jalan Ciharashas Kabupaten Bandung Barat." *Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi*.
- Anthony, Muhammad Bob. 2019. "Analisa Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Standar AS/NZS 4360:2004 Di Perusahaan Pulp & Paper." *Jurnal Ilmiah dan Teknik Industri Universitas Kadiri* 2 (2): 84-94.
- Asfiati, Sri, and Dinda Tri Mutiara. 2020. "Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung)." *Progress In Civil Engineering Journal* 2 (1): 31-41.
- Asih, Tutut Nur, Nina Aini Mahbubah, and Muhammad Zainuddin Fathoni. 2021. "Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus : Pt. Ravana Jaya)." *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)* 1 (2): 272-303.
- Aghstya, Adya, Septiana Widi Astuti, Natriya Faisal Rachman, and Wahyu Tamtomo Adi. 2021. "Sosialisasi di Perlintasan Sebidang sebagai Upaya Meningkatkan Disiplin Pengguna Jalan." *Madiun Spoor* 1 (1): 1-6.
- Albar, Muhammad Elfan, Luthfi Parinduri, and Siti Rahmah Sibuea. 2022. "Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (HIRA)." *Buletin Utama Teknik* 17 (3): 241-245.
- Alfaret, Diva, and Fadhilah. 2021. "Analisis Resiko Keselamatan Kerja Dengan Metode Hirarc (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control) di Tambang Bawah Tanah PT.Nusa Alam Lestari, Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat." *Jurnal Teknik Pertambangan* 6 (4): 1-12.
- Alfaroz, Thezar, and Deny Andesta. 2022. "Analisis Bahaya Kerja Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja di CV Lancar Jaya Menggunakan Metode HIRARC." *Jurnal Serambi Engineering* 8 (1): 4317-4326.
- Anies, Muhammad Yusuf, and Dwi Prasetyanto. 2016. "Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalulintas Perlintasan Kereta Api Ruas Jalan Ciharashas Kabupaten Bandung Barat." *Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi*.

- Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi.*
- Anthony, Muhammad Bob. 2019. "Analisa Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Standar AS/NZS 4360:2004 Di Perusahaan Pulp & Paper." *Jurnal Ilmiah dan Teknik Industri Universitas Kadiri* 2 (2): 84-94.
- Asfiati, Sri, and Dinda Tri Mutiara. 2020. "Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung)." *Progress In Civil Engineering Journal* 2 (1): 31-41.
- Asih, Tutut Nur, Nina Aini Mahbubah, and Muhammad Zainuddin Fathoni. 2021. "Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus : Pt. Ravana Jaya)." *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)* 1 (2): 272-303.
- Australia Standard / New Zealand Standard. 2004. "Australian Standard / New Zealand Standard Risk Management 4360:2004." *Sydney and Wellington: Author.*
- Ayyubi, Muhammad Aswar, Yudi Sukmono, and Theresia Amelia Pawitra. 2022. "Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode HIRARC (Studi Kasus: IUIPHKK PT. Belantara Subur)." *Journal of Industrial and Manufacture Engineering* 6 (1): 84-102.
- Biomantara, Ketut, and Herdis Herdiansyah. 2019. "Peran Kereta Api Indonesia (KAI) sebagai Infrastruktur Transportasi Wilayah Perkotaan." *Cakrawala* 19 (1): 1-8.
- Budiharjo, Anton, and Isro Febrian Yunarto. 2019. "Kajian Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Kereta Api Grogol Di Kabupaten Tegal Study On Improving The Safety Of The Crossroads Of The Grogol Railway In The Tegal Reg E Ncy." *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)* 6 (2): 15-37.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2005. "Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005 Tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan dengan Jalur Kereta Api." _____ . 2018. "Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No.407/AJ.401/DRJD/2018 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Lalu Lintas di Ruas Jalan pada Lokasi Potensi Kecelakaan di Perlintasan Sebidang dengan Kereta Api."
- Hamdani, Dany, and An An Anisarida. 2020. "Identifikasi Kapasitas Ruas Jalan Letjen Ibrahim Adjie Sta. 3+100 Di Perlintasan Sebidang Kereta Api Kota Tasikmalaya." *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (JTSC)* 1 (1): 45-57.
- Handoko, Nahda Ahda Imron, and David Malaiholo. 2021. "Sosialisasi Keselamatan Di Perlintasan Sebidang Tidak Berpalang Pintu (Studi Kasus: Desa Ngetrep, Kabupaten Madiun)." *Madiun Spoor (JPM)* 1 (2): 10-17.
- Kementerian Perhubungan. 2011. "Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 Tentang Perpotongan Dan/Atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain." _____ . 2018. "Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 94 Tahun 2018 Tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang

- antara Jalur Kereta Api dengan Jalan."
- _____. 2015. "Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 95 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas."
- _____. 2014. "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas."
- Kurniawan, Eka Yulianto. 2021. "Analisis Manajemen Risiko di Laboratorium Lokal Asam Sulfat PT Petrokimia Gresik Dengan Implementasi Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control)." *JUSTI* 2 (3): 347-353.
- Nelansari, Zahra Fuadah, and Sri Surjani Tjahjawati. 2022. "Analisis Efektivitas Pesan Kampanye Peningkatan Keselamatan di Perlintasan Sebidang PT KAI Daop 2 Bandung." *Jurnal Komunikasi Nusantara* 4 (2): 223-236.
- Nur, Muhammad. 2021. "Analisis Tingkat Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode HIRARC di PT. XYZ." *Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)* 4 (1): 15-20.
- Nurjanah, Isop Siti, Dadang Ruhiat, and Dini Andiani. 2018. "Implementasi Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Untuk Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Di Pulau Sumatera." *TEOREMA: Teori dan Riset Matematika* 3 (2): 145-156.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2007. "Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian."
- Ramadanita, Fani, and Emi Rusmiati. 2020. "Upaya Penurunan Angka Risiko Kecelakaan Kerja Berdasarkan Klausul 4.3.1 OHSAS 18001:2007 Menggunakan Metode Hirarc Di PT Astanita Sukses Apindo." *Jurnal Teknologi dan Manajemen* 18 (2): 32-39.
- Ramadhan, Fazri. Serang, 25 November 2017. "Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)." *Seminar Nasional Riset Terapan/SENASET*. Republik Indonesia. 1997. "Manual Kapasitas Jalan Indonesia." *Direktorat Jenderal Bina Marga Jalan Kota*.
- Smarandana, Ghika, Ade Momon, and Jauhari Arifin. 2021. "Peraturan Penilaian Risiko K3 Pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Contro (HIRARC)." *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 7 (1): 56-62.
- Sutarmawan, Wawan, Fathurohman, Boy Man, and Ade Astuti Widi Rahayu. 2022. "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Operator Produksi Menggunakan Metode Hirarc di PT APM Leaf Springs Indonesi." *Industrial Engineering Studeng Scientific Journal* 1 (1): 38-47.
- Trisaid, Siti Nurlelyza. 2020. "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Rig Service Menggunakan Metode HIRARC Dengan Pendekatan FTA." *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 8 (1): 25-33.
- Urrohmah, Desy Syfa, and Dyah Riandadari. 2019. "Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di PT. PAL Indonesia." *JPTPM* 8 (1): 34-40.
- Yuttya, Triesda. 2018. "Manajemen Risiko K3 Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC)." *Jurnal Kesehatan* 9 (1): 39-52.