

SURVEY KESELAMATAN DI PERLINTASAN SEBIDANG JPL NO 6A KM 3 + 219 JALAN KARYA RAYA

Kefrin Lievaldi¹, Dewi Linggasari², dan Hokbyan R. S. Angkat³

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta
kefrin.325180110@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta
dewil@ft.untar.ac.id

³Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta
hokbyan@gmail.com

Masuk: 09-07-2023, revisi: 29-07-2023, diterima untuk diterbitkan: 02-08-2023

ABSTRACT

A level crossing is formed from a meeting between a road section and a railroad or railroad track. In this study, the crossing which is the subject or research is the level crossing on Jalan Karya Raya which is a form of meeting that can cause traffic jams. It is known that the JPL level crossing No 6a which is on Jalan Karya Raya is an official level crossing guarded by PT.KAI. This crossing includes having a quite busy schedule of passing trains because this railway line is a route between Duri – Tangerang and can also directly connect to Soekarno Hatta Airport so that during weekdays and traffic rush hours traffic conflicts often occur, such as congestion due to traffic jams. The schedule of trains passing is very dense and it is common for trains to pass simultaneously at the same time so that the traffic volume increases. The JPL level crossing No 6a has quite complete sign and marking facilities such as automatic train door latch closures, sound signals, JPL officers on guard and road marking. For the condition of the facilities, sign and road marking are all clearly visible to motorists or other road users.

Keywords: Level crossings, Railway, Signs, Markings, Traffic.

ABSTRAK

Perlindungan sebidang terbentuk dari perpotongan antara ruas jalan raya dengan jalur kereta api atau lintasan kereta api. Pada penelitian ini, perlindungan yang menjadi bahan penelitian yaitu perlindungan sebidang di Jalan Karya Raya yang merupakan salah satu bentuk pertemuan yang dapat menimbulkan kemacetan. Diketahui perlindungan sebidang JPL No 6a ini yang berada di Jalan Karya Raya merupakan perlindungan sebidang resmi yang dijaga oleh PT.KAI. Perlindungan ini termasuk memiliki jadwal kereta api melintas yang cukup padat karena jalur kereta api ini merupakan jalur antara Duri-Tangerang dan bisa juga langsung menghubungkan ke Bandara Soekarno Hatta sehingga pada saat hari kerja dan jam sibuk lalu lintas sering terjadi konflik lalu lintas, seperti kemacetan karena jadwal kereta api melintas yang sangat padat dan sering terjadinya kereta api melintas secara bersamaan di waktu yang sama sehingga volume lalu lintas meningkat. Perlindungan sebidang JPL No 6a memiliki fasilitas rambu-rambu dan marka yang cukup lengkap seperti adanya penutup palang pintu kereta otomatis, adanya isyarat suara, adanya petugas JPL yang berjaga dan marka jalan. Untuk kondisi fasilitas rambu-rambu dan marka jalan semua terlihat jelas oleh pengendara atau pengguna jalan lainnya.

Kata Kunci: Perlindungan sebidang, Kereta api, Rambu-Rambu, Marka, Lalu Lintas.

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain salah satunya yaitu kereta api (Lois, et al., 2021). Kereta api adalah moda transportasi massal yang efektif dan efisien yang didukung dengan memiliki jalur perlindungan sendiri dengan jaringan rel antar kota dengan tarif yang murah dan mendapatkan prioritas utama di setiap perlindungan sebidang sehingga waktu tempuh kereta jauh lebih cepat dibandingkan dengan transportasi darat lainnya. Lintasan kereta api merupakan perlindungan dari rangkaian petak jalan rel yang termasuk ruang manfaat lintasan kereta api, ruang milik lintasan kereta api, dan ruang pengawasan lintasan kereta api.

Kereta api merupakan salah satu mode transportasi umum yang diminati berbagai kalangan masyarakat dari kalangan remaja yang ingin berangkat sekolah maupun orang dewasa yang berangkat kerja (Bezyak, 2017), sehingga dalam

pengoperasian kereta api tidak luput dari jalan rel yang berpotongan dengan jalanan umum. Persinggungan antara jalur kereta dengan jalan disebut perlintasan sebidang. Perlintasan sebidang juga dapat diartikan sebagai elevasi jalan rel dan jalan raya yang tidak berada pada satu bidang. Perlintasan sebidang juga terdapat 3 jenis, yaitu perlintasan sebidang resmi dijaga, perlintasan sebidang resmi tidak dijaga, dan perlintasan sebidang liar. Perlintasan sebidang juga merupakan titik rawan yang mempunyai potensi kecelakaan, terutama pada perlintasan yang tidak dijaga dan perlintasan yang jumlah kendaraan melintas padat. (Pratama, 2022). Permasalahan yang biasa muncul di perlintasan kereta api adalah kecelakaan dan kemacetan lalu lintas, karena adanya 2 prasarana transportasi dengan pengoperasian berbeda bertemu pada suatu perlintasan (Fayyaz & Johnson, 2020).

Adapun beberapa peraturan yang mengatur tentang perlintasan sebidang yakni PM Nomor 94 Tahun 2018. Peraturan ini mengatur pada standar minimum sampai dengan tatacara berkendara di perlintasan. Karena banyaknya perlintasan sebidang yang fasilitasnya tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan akan menimbulkan terjadinya resiko kecelakaan di perlintasan sebidang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Saat melakukan penelitian ini, akan memperoleh 2 data yaitu berupa data primer dan data sekunder. Data primer bisa didapat dengan cara melakukan survei lokasi berupa observasi dan dokumentasi. Data primer yang diinginkan yaitu berupa kelengkapan rambu-rambu dan marka lalu lintas, volume lalu lintas, perkerasan dan geometri jalan dan analisis pelanggaran. Sedangkan data sekunder yaitu berupa jadwal perjalanan kereta yang akan melintasi perlintasan sebidang JPL No 6a.

Penelitian di laksanakan di perlintasan sebidang JPL No 6a KM 3 + 219 yang bersilangan dengan Jalan Karya Raya yang berada di kecamatan Grogol Pertamburang, Jakarta Barat, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode survey atau observasi secara langsung di perlintasan sebidang JPL No 6a dan juga menggunakan *traffic counter* untuk menghitung volume kendaraan.

Metode Pengolahan Data

Untuk mengetahui satuan volume lalu lintas (LHR), kelengkapan rambu dan marka lalu lintas, kondisi perkerasan jalan, kondisi geometric jalan dan kondisi karakteristik pengguna atau pengendara jalan. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan selama 2 hari dihari biasa (*weekday*) dan 1 hari dihari libur (*weekend*) yang masing-masing dilakuakn selama 6 jam (07.00 – 09.00, 12.00 – 14.00, 17.00 – 19.00) secara langsung. Lalu juga menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment dan Risk Control*) untuk menganalisis perilaku pengendara atau pengguna jalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelengkapan Rambu dan Marka Lalu Lintas di Perlintasan Sebidang JPL no. 6A

Kelengkapan rambu dan marka lalu lintas merupakan fasilitas jalan yang berupa kalimat, angka, symbol, huruf maupun lambang yang bertujuan memberikan larangan atau peringatan bagi pengguna atau pengendara jalan yang melintas. Pemasangan rambu dan marka lalu lintas bertujuan untuk meningkatkan keselamatan bagi pengguna atau pengendara jalan yang akan mewati perlintasan sebidang JPL No 6a. Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian ini, dapat disimpulkan masih ada beberapa rambu dan marka jalan yang belum lengkap pada JPL No 6a ini yang berpatokan dengan “Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor: SK.407/DRJD/2018 tentang Pedoman Teknis Kereta Api” dan “Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor: SK. 770/KA.401/DRJD/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api”. Pada Tabel 1 merupakan hasil survey perlengkapan rambu di JPL No 6a Jalan Karya Raya

Tabel 1 Hasil Survey Perlengkapan rambu

No	Item Rambu	Keterangan	Kondisi	Fungsi	Keberadaan
1		Rambu larangan berjalan terus, wajib berhenti sesaat dan meneruskan perjalanan setelah mendapat kepastian aman dari lalu lintas arah lainnya	Baik	Berfungsi	Ada
2		Rambu larangan berjalan terus pada persilangan sebidang lintasan kereta api jalur ganda, wajib berhenti sesaat untuk mendapatkan kepastian aman	Baik	Berfungsi	Ada
3		Lampu isyarat, pemberi sinyal dan pemberi sinyal suara pada perlintasan	Baik	Berfungsi	Ada
4		APILL (Alat Pengendali Isyarat Lalu Lintas)	Baik	Berfungsi	Ada

Kondisi Geometrik Perlintasan Sebidang JPL No. 6a

Pada hasil pengamatan di lapangan, berikut merupakan kondisi geometrik di perlintasan sebidang JPL No. 6a:

1. Nama Jalan = Jalan Karya Raya
2. Kelas = III
3. Klasifikasi Jalan = Jalan Lokal
4. Tipe Jalan = 2 Lajur 2 Arah
5. Lebar Jalan = 6,70 Meter
6. Jumlah Jalur Rel = *Double Track*

7. Perkerasan = Aspal

Berikut gambar 1 merupakan denah lokasi perlintasan sebidang JPL No.6a berada.



Gambar 1 Denah Lokasi JPL No. 6a (Satu, 2023)

Kondisi Perkerasan di Perlintasan Sebidang JPL No. 6a

Kondisi pada perlintasan sebidang JPL No. 6a memiliki konstruksi jalan raya berupa beton, sedangkan perkerasan pada rel kereta api menggunakan aspal dan perlintasan tidak berada pada tikungan. Kondisi perkerasan pada perlintasan pada 1 sisi rusak tidak ada aspal dan pada sisi 1 yang lain tidak berlubang atau tidak rusak. Level ketinggian antara rel dan jalan raya memiliki ketinggian yang berbeda, dimana rel lebih tinggi dibandingkan dengan jalan raya.

Volume Lalu Lintas dan Frekuensi Kereta Api

Berdasarkan hasil pengamatan, volume lalu lintas didapat dengan cara *traffic counting*. Untuk pengamatan dilakukan selama 3 hari yang masing-masing dilakukan selama 6 jam. Volume lalu lintas pada hari Senin 29 Mei 2023 mendapatkan sebesar 609 smp/jam, Selasa 30 Juni 2023 sebesar 704 smp/jam dan Sabtu 3 Juni 2023 sebesar 543 smp/jam. Frekuensi kereta api juga akan mempengaruhi volume lalu lintas pada perlintasan sebidang, maka dilakukan juga pengamatan selama penelitian, pada hari Senin 29 Mei 2023 sebanyak 50 kali perjalanan kereta api, Selasa 30 Mei 2023 sebanyak 48 kali perjalanan kereta api dan Sabtu 3 Juni 2023 sebanyak 56 kali perjalanan kereta api. Berikut salah satu contoh perhitungan untuk mengetahui besar Smpk pada 3 hari tersebut:

$$\text{Smpk} = \text{LHR} \times \text{Frekuensi Kereta Api} \tag{1}$$

Berikut contoh perhitungan untuk mengetahui berapa besar Smpk pada 3 hari tersebut:
Senin, 29 Mei 2023:

$$\begin{aligned} \text{Smpk} &= \text{LHR} \times \text{Frekuensi Kereta Api} \\ &= 609 \text{ smp/jam} \times 50 \\ &= 30450 \text{ smpk} \end{aligned}$$

Selasa, 30 Mei 2023

$$\begin{aligned} \text{Smpk} &= \text{LHR} \times \text{Frekuensi Kereta Api} \\ &= 704 \text{ smp/jam} \times 48 \\ &= 42066 \text{ smpk} \end{aligned}$$

Sabtu, 3 Juni 2023

$$\begin{aligned} \text{Smpk} &= \text{LHR} \times \text{Frekuensi Kereta Api} \\ &= 543 \text{ smp/jam} \times 56 \end{aligned}$$

= 30408 smpk

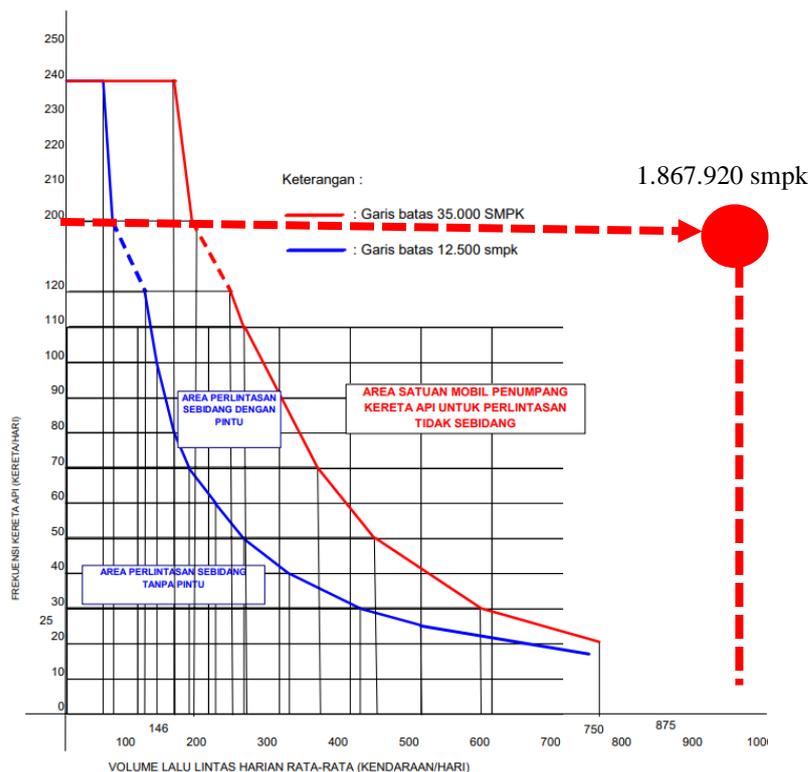
Perhitungan Proyeksi SMPK Selama 24 Jam

Perhitungan Proyeksi SMPK selama 24 jam dilakukan untuk mengetahui jumlah atau hasil smpk dalam 1 hari. Untuk perhitungan proyeksi smpk 24 jam menggunakan perhitungan dari total volume lalu lintas yang sudah didapat akan di rata-ratakan, lalu hasilnya akan dikalikan dengan waktu jam awal operasional kereta hingga jadwal terakhir kereta api yaitu selama kurang lebih 20 jam. Setelah mendapatkan hasilnya lalu dikalikan dengan jumlah total frekuensi jumlah kereta api yang melintasi perlintasan selama jam awal operasional hingga jadwal terakhir kereta api. Hasil perhitungan LHR yang digunakan pada tanggal 3 Juni 2023 yang sebesar 543 dikarenakan sudah mendapatkan jadwal baru perjalanan kereta api dan frekuensi kereta api yang melintas selama 20 jam sebanyak 172 perjalanan. Berikut contoh perhitungan proyeksi smpk 24 jam:

$$\text{Smpk} = \text{LHR} \times \text{Jam Operasional Kereta} \times \text{Frekuensi Kereta} \tag{2}$$

Berikut merupakan contoh perhitungan proyeksi smpk selama 24 jam:

$$\begin{aligned} \text{Smpk (24 jam)} &= \text{LHR} \times \text{Jam Operasional Kereta} \times \text{Frekuensi Kereta} \\ &= 543 \text{ smpk/jam} \times 20 \text{ jam} \times 172 \text{ perjalanan} \\ &= 1.867.920 \text{ smpk} \end{aligned}$$



Gambar 2 Grafik Hasil Penelitian (DIREKTORAT JENDRAL PERHUBUNGAN DARAT, 2005)

Menurut hasil dari gambar 2 grafik diatas, disimpulkan bahwa perlintasan sebidang JPL No. 6a dengan menggunakan metode prueksi 24 jam maka diperlukan peningkatan menjadi perlintasan tidak sebidang karena sudah melewati pedoman yang telah ditentukan yaitu 35000 smpk.

Karakteristik Penggunaan Jalan di Perlintasan JPL no. 5a

Dari hasil pengamatan selama 3 hari, terdapat banyak pelanggaran yang dilakukan oleh pengguna kendaraan atau pejalan kaki, seperti pelanggaran menerobos palang pintu ketika sudah tertutup sebanyak 89 pelanggaran yang didominasi oleh pejalan kaki dan motor, menunggu didepan palang pintu tertutup sebanyak 65 pelanggaran yang

didominasi oleh pejalan kaki dan kendaraan dan menunggu kereta api di lajur berlawanan arah sebanyak 4087 pelanggaran yang didominasi oleh kendaraan bermotor.

Analisis Resiko Pada Perlintasan Sebidang Menggunakan Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control*)

OHSAS 18001:2007 memiliki tujuan yaitu mencegah terjadinya potensi kecelakaan kerja yang terjadi di lingkungan kerja akibat kondisi K3 yang akan menimbulkan kerugian secara ekonomis dan kerugian non-ekonomis. Kecelakaan di perlintasan sebidang adalah hasil interaksi antar faktor-faktor yang muncul dari operasi perlintasan sebidang dan *human error* (Adoh, 2019). Potensi kecelakaan yang terjadi pada perlintasan sebidang biasanya sering terjadi kecelakaan antara kereta api dengan pengguna kendaraan maupun pejalan kaki (Ugochukwu, L., A., et al., 2019). Maka dari itu perlu melakukan peningkatan keselamatan dan meminimalisir resiko kecelakaan pada perlintasan sebidang JPL No 6a. Berikut tahapan menggunakan metode (HIRARC) dengan cara mengidentifikasi potensi bahaya dari suatu proses yang dilakukan secara sistematis (Jordan, 2013):

Identifikasi Bahaya/Hazard Identification

Identifikasi bahaya sering dilihat sebagai jantung dari manajemen resiko (Berrado, 2011). Identifikasi bahaya bertujuan untuk mengetahui apa saja tindakan bahaya yang dapat menimbulkan resiko kecelakaan pada perlintasan sebidang JPL No. 6a dengan melakukan penelitian pengamatan di lapangan secara langsung. Berikut tabel 2 merupakan identifikasi masalah pada perlintasan sebidang JPL No 6a:

Tabel 2. Identifikasi Masalah (Standards Australia Licence, 1999)

No	Keterangan
1	Pengguna kendaraan menerobos palang pintu ketika ditutup
2	Pengguna kendaraan menunggu di depan palang pintu ketika menunggu kereta api melintas
3	Pengguna kendaraan mengambil jalur yang berlawanan arah ketika menunggu kereta api melintas
4	Pejalan kaki menerobos palang pintu ketika ditutup
5	Pejalan kaki menunggu di depan palang pintu ketika menunggu kereta api melintas

Penilaian Resiko/*Risk Assesment*

Penilaian resiko dilakukan dengan melakukan analisis dan evaluasi resiko yang dimaksudkan untuk menentukan besarnya resiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadi dan besar akibat yang ditimbulkan. Penilaian resiko terdapat 2 tahap proses yaitu menganalisis resiko dan mengevaluasi resiko dan juga menghitung persentase pelanggaran yang dilakukan di JPL No 6a. Berikut persentase pelanggaran:

Tabel 3 Persentase Pelanggaran (*Standards Australia Licence, 1999*)

Kendaraan		Pejalan Kaki	
Pelanggaran	Persentase Terjadinya (%)	Pelanggaran	Persentase Terjadinya (%)
Kendaraan menerobos palang pintu yang sudah tertutup	22%	Pejalan kaki menerobos palang pintu yang sudah tertutup	33%

Tabel 4 Persentase Pelanggaran (Lanjutan) (*Standards Australia Licence, 1999*)

Kendaraan		Pejalan Kaki	
Pelanggaran	Persentase Terjadinya (%)	Pelanggaran	Persentase Terjadinya (%)
Kendaraan menunggu kereta api didepan palang pintu	25%	Pejalan kaki menunggu kereta api didepan palang pintu	15%
Kendaraan menunggu kereta api lewat di berlawanan arah	100%	–	–

Dari tabel 3 dan 4 dapat disimpulkan untuk kendaraan yang menerobos palang pintu tertutup memiliki potensi kecelakaannya sebesar 22%, kendaraan menunggu kereta api didepan palang pintu tertutup sebesar 25% dan untuk kendaraan menunggu kereta api di berlawanan arah sebesar 100%, sedangkan untuk pejalan kaki menerobos palang pintu tertutup memiliki potensi kecelakaan sebesar 33% dan untuk menunggu kereta api didepan palang pintu sebesar 15%.

Tabel 5 Skala Kemungkinan (*Probability*) (*Standards Australia Licence, 1999*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
A	<i>Almost Certain</i>	Terjadi setiap saat (>80%)
B	<i>Likely</i>	Sering terjadi (60% - 80%)
C	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-kali (30%-60%)
D	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi (10% – 30%)
E	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi (<10%)

Tabel 5 diatas merupakan tabel skala kemungkinan (*probability*) suatu parameter atau patokan untuk mendapatkan hasil dari penilaian resiko.

Tabel 6 Skala Kemungkinan (*Probability*) (*Standards Australia Licence, 1999*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i> (tidak bermakna)	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	<i>Minor</i> (kecil)	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Cedera sedang mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar

Table 7 Skala Keparahan (Severity) Lanjutan (*Standards Australia Licence, 1999*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
4	<i>Major</i> (besar)	Korban jiwa > 1 orang, gangguan operasional, kerugian besar
5	<i>Catastrophic</i> (bencana)	Menyebabkan bencana, banyak korban jiwa, kerusakan material sangat besar

Tabel 6 dan 7 diatas merupakan tabel skala kemungkinan (*probability*) suatu parameter atau patokan untuk mendapatkan hasil dari penilaian resiko.

Tabel 8 Skala Risk Matriks (*Standards Australia Licence, 1999*)

Kemungkinan (P)	Konsekuensi (S)				
	1	2	3	4	5
A	H	H	E	E	E
B	M	H	E	E	E
C	L	M	H	E	E
D	L	L	M	H	E
E	L	L	M	H	H

Tabel 8 diatas merupakan tabel skala risk matriks. Berikut keterangan dari tabel 8:

E: Risiko Ekstrem, harus segera diberikan tindakan

H: Risiko Tinggi, harus dihindari

M; Risiko Sedang, harus dikurangi atau dipindahkan

L: Risiko Rendah, dapat dipantau dan dikelola dengan prosedur rutin

Table 9 Penilaian Resiko

No	Sumber Bahaya	Penyebab Potensi	Dampak	Probability	Security	Risk Level
1	Kendaraan menerobos palang pintu yang sudah tertutup	Ceroboh, terburu-buru, dan rendahnya kedisiplinan	Tertabrak, kematian	D	4	E
2	Kendaraan melewati batas aman atau marka jalan Ketika menunggu kereta api lewat	Tidak sabar menunggu, terburu-buru, ceroboh	Tertabrak, kematian, cacat	D	3	M
3	Kendaraan jalan mengambil jalur pengguna jalan lain yang berlawanan arah Ketika menunggu kereta api lewat	Tidak sabar menunggu, rendahnya kedisiplinan	Terjadinya kemacetan di perlintasan, kecelakaan	A	2	H

Table 10 Penilaian Resiok (Lanjutan)

No	Sumber Bahaya	Penyebab Potensi	Dampak	Probability	Security	Risk Level
4	Pejalan kaki menerobos palang pintu yang sudah tertutup	Ceroboh, terburu-buru, dan rendahnya kedisiplinan	Tertabrak, kematian	C	4	E
5	Pejalan kaki melewati batas aman atau marka jalan Ketika menunggu kereta api lewat	Tidak sabar menunggu, terburu-buru, ceroboh	Tertabrak, kematian, cacat	D	3	M

Tabel 9 dan 10 diatas merupakan tabel hasil penilaian resiko dari survey di perlintasan sebidang JPL No 6a.

Pengendalian Resiko/*Risk Control*

Risk Control berfungsi untuk meminimalisir tingkat potensi resiko yang ada di JPL no. 6a. Upaya *risk control* yang dilakukan pada perlintasan sebidang JPL no. 6a sebagai berikut:

- Memberikan petugas tambahan agar penjagaan di perlintasan sebidang lebih ketat sehingga dapat meminimalisir pelanggaran.
- Melengkapi fasilitas dan pemeliharaan rambu-rambu dan marka jalan pada perlintasan sebidang.
- Melakukan sosialisasi atau memasang pster peringatan supaya masyarakat atau pengguna jalan selalu waspada saat akan melintasi perlintasan sebidang.
- Memberikan sosialisasi secara rutin kepada pengguna jalan untuk selalu memberikan prioritas utama kereta api di perlintasan sebidang dan jika melakukan pelanggaran akan dikenakan denda atau sanksi bagi pelanggar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- Menurut hasil penelitian di perlintasan JPL No 6a perkerasan jalan di perlintasan adalah berlubang atau rusak.
- Berdasarkan hasil analisis penelitian kelengkapan rambu dan marka jalan pada perlintasan sebidang JPL No 6a, perlu adanya penambahan rambu dan marka, salah satunya seperti penambahan atau perbaikan marka jalan karena sudah mulai pudar dan penambahan beberapa rambu dan kondisi geometrik penempatan rambu sudah sesuai dengan peraturan.
- Berdasarkan hasil analisis penilaian resiko (*risk assessment*) yang dibagi 2 pengelompokkan menunjukkan bahwa untuk kendaraan resiko kecelakaan yang terjadi pada JPL No 6a terdapat 1 potensi medium (*medium risk*). dan 2 potensi bahaya tinggi (*high risk*). Potensi bahaya ekstrim dan potensi bahaya tinggi yang terjadi pada perlintasan sebidang sangatlah fatal dan tidak dapat ditoleransi karena dampak dari tersambar atau tertabrak kereta api adalah kehilangan nyawa dan kerusakan infrastruktur.
- Berdasarkan hasil analisis penelitian karakteristik pengguna jalan atau pengendara jalan pada JPL No 6a, salah satu faktor terbesar penyebab terjadinya kecelakaan diperlintasan sebidang adalah disebabkan oleh pengguna kendaraan atau pejalan kaki yang tidak patuh atau tidak peduli terhadap rambu peringatan yang sudah ada sehingga menyebabkan kehilangan nyawa. Lalu dari hasil perhitungan persentase, untuk pelanggaran kendaraan yang menerobos palang pintu yang sudah tertutup sebesar 22%, untuk pelanggaran menunggu kereta api lewat didepan palang pintu sebesar 25% dan yang terbesar adalah pelanggaran menunggu kereta api di berlawanan arah sebesar 100% memiliki potensi kecelakaan yang sangat besar, sedangkan untuk pejalan kaki, untuk pelanggaran pengguna jalan kaki yang menerobos palang pintu yang sudah tertutup sebesar 33%, untuk pelanggaran menunggu kereta api lewat didepan palang pintu sebesar 15% merupakan persentase terkecil.

5. Menurut analisis penelitian pada perlintasan sebidang JPL No 6a yang bersilang dengan Jalan Karya perlu ditingkatkan karena melebihi standar yang terdapat pada Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat Nomor: SK.770/KA.401/DRJD/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan Raya dengan Jalur Kereta Api.

Saran

1. Pada JPL No. 6a masih terdapat beberapa kekurangan pada perlengkapan lalu lintas. Guna meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang pada JPL No 6a maka perlu dilengkapi beberapa perlengkapan lalu lintas yang saat ini belum tersedia di JPL No 6a seperti 2 pita pengaduh, 2 marka jalan, 2 rambu peringatan persilangan datar dengan lintasan kereta api, rambu peringatan hati-hati, 2 rambu berupa kata-kata, dan 2 rambu peringatan rintangan atau objek berbahaya pada sisi jalan kanan atau kiri. Dengan penambahan rambu dan marka lalu lintas ini diharapkan dapat meminimalisir potensi kecelakaan di perlintasan sebidang.
2. Melakukan perbaikan jalan yang berlubang agar dapat meminimalisir tingkat resiko kecelakaan.
3. Melakukan penambahan petugas dilapangan agar pengawasan keamanan lebih ketat sehingga pengguna atau pengendara jalan tidak melakukan pelanggaran.
4. Melakukan mitigasi kepada pengguna jalan dan masyarakat sekitar akan bahayanya menerobos dan mengabaikan rambu peringatan dengan melaksanakan sosialisasi, kampanye keselamatan, poster dan melakukan sanksi atau hukum bagi pelanggar guna meningkatkan keselamatan dan meminimalisir resiko kecelakaan pada JPL No 6a.

DAFTAR PUSTAKA

- Adoh, L. U., 2019. Safety Demonstration and Risk Management at Rail-Road Level Crossing at Addis Ababa Light Rail Transit Network.
- Berrado, A., 2011. "A Framework for Risk Management in Railway Sector: Application to Road-Rail Level Crossing." *The Open Transportation Journal*.
- Bezyak, J. L., 2017. Public Transportation: An Investigation of Barriers for People with Disabilities. *SAGE in the Journal of Disability Policy*.
- DIREKTORAT JENDRAL PERHUBUNGAN DARAT, 2005. *PEDOMAN TEKNIS PERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN DENGAN JALUR KERETA API NOMOR: SK.770/KA.401/DRJD/2005*. s.l.:s.n.
- Fayyaz, B. A. M. & Johnson, C., 2020. Object Detection at Level Crossing Using Deep Learning. *Micromachines*.
- Jordan, s., 2013. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Metode. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Lois, W. Y., Linggarsi, D. & Angkat, H., 2021. Analisis Perilaku Penumpang KRL Bogor-Jakarta Kota Pada Masa Pandemi dan Pengaruhnya Terhadap Pola Perjalanan. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*.
- Mutiara, D. T., 2020. Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum. *Dinda Tri Mutiara*.
- OHSAS, S., 2007. 18001 : 2007 Occupational Health and Safety Management Systems.
- PERATURAN DIREKTUR JENDRAL PERHUBUNGAN DARAT, 2018. *PEDOMAN TEKNIS PENGENDALIAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN PADA LOKASI POTENSI KECELAKAAN DI PERLINTASAN SEBIDANG DENGAN KERETA API NOMOR: SK.407/AJ.401/DRJD/2018*. s.l.:s.n.
- Pratama, D., 2022. Peningkatan Keselamatan Pada Perlintasan Sebidang Di JPL No 17 KM 4 + 777 Stasiun Kemayoran. *Debi Pratama*, p. 1.
- Satu, J., 2023. [Online] Available at: <https://jakartasatu.jakarta.go.id/portal/apps/webappviewer/index.html?id=1c1bfcced2cb4852bbeaefcd968a6d04> [Accessed 10 5 2023].
- Standards Australia Licence, 1999. *AS/NZS 4360:1999*. s.l.:s.n.
- Ugochukwu, L., A., et al., 2019. Safety Demonstration and Risk Management at Rail-Road Level Crossing at Addis Ababa Light Rail Transit Network. *IJSRSET*.