

## ANALISIS FAKTOR KESELAMATAN DAN REKOMENDASI PENANGANAN PADA PINTU PERLINTASAN SEBIDANG JPL 30

Steven Marcelino<sup>1</sup>, Daniel Christianto<sup>2</sup>, dan Hokbyan Angkat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta  
*steven.325190099@stu.untar.ac.id*

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta  
*danielc@ft.untar.ac.id*

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

Masuk: 10-07-2023, revisi: 25-07-2023, diterima untuk diterbitkan: 01-08-2023

### ABSTRACT

*When a roadway crosses over a train track, it is called a level crossing. Transportation infrastructure, such as roads and railroads, coming together may also lead to collisions. One such intersection is the Jalan Letjen Suprpto junction, which is the result of the merging of two different kinds of roadways and rail lines. This study was conducted on Jalan Letjen Suprpto in Central Jakarta by conducting a traffic survey and assessing road geometrics on the side of the road section and the side of the train crossing section. Due to the SMPK being 108.300 smpk, 100.100 smpk, and 70.310 smpk throughout the survey period, the analytical findings for the determination of the crossing are not uniform. Meanwhile, the requirement limit for level crossings is 3.,000 smpk. The percentage of potential accidents is 18% with a probability scale = D (rarely occurs), severity = 4 (fatalities > 1 person, operational disruption, large losses), and is included in the High risk category. The type of violation is road users breaking through the closed crossing gate.*

*Keywords: Level Crossing; Signs; Geometry; Rail Pavement; Road User Behavior.*

### ABSTRAK

Perlindungan sebidang ialah perpotongan sebidang diantara jalur perlindungan KA dengan jalanan raya. Pertemuan prasarana transportasi seperti jalan raya dengan rel KA sebagai bentuk pertemuan yang bisa memicu kecelakaan lalu lintas. Perlindungan Jalan Letjen Suprpto ialah suatu perlindungan yang tercipta dari pertemuan diantara dua macam fasilitas transportasi yakni jalanan raya dengan jalur lintasan rel KA. Penelitian ini dilaksanakan dengan memakai metode survei pada lalu lintas dan juga pengukuran geometrik jalan pada sisi ruas jalan dan sisi ruas jalur perlindungan kereta di Jalan Letjen Suprpto, Jakarta Pusat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui rambu-rambu lalu lintas, geometrik, kondisi perkerasan rel kereta api, dan perilaku dari pengguna jalan di JPL 30. Hasil analisa penentuan perlindungan ialah tidak sebidang dikarenakan SMPK sepanjang waktu survei ialah 108.300 smpk, 100.100 smpk, dan 70.310 smpk. Sedangkan, batas persyaratan perlindungan sebidang ialah 35.000 smpk. Persentase terjadinya potensi kecelakaan ialah 18% dengan skala probability = D (jarang terjadi), severity = 4 (korban jiwa > 1 orang, gangguan operasional, kerugian besar), dan masuk kategori *risk High*. Untuk jenis pelanggarannya ialah pengguna jalan menerobos palang pintu perlindungan yang sudah tertutup.

Kata kunci: Perlindungan Sebidang; Rambu; Geometrik; Perkerasan Rel; Perilaku Pengguna Jalan.

## 1. PENDAHULUAN

Kota Jakarta ialah suatu kota dengan pertumbuhan penduduknya cukup tinggi. Dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi tersebut, berarti aktifitas dan pergerakan penduduk juga akan menaik pesat, alhasil kebutuhan akan sarana transportasi terutama transportasi darat seperti kereta api juga semakin bertambah. Transportasi ialah kebutuhan utama dalam kehidupan untuk proses perjalanan sehari-hari khususnya pada saat sekarang (Lois, Lingasari, & Angkat, 2021).

Bepergian dengan kereta api ialah pilihan yang cepat dan mudah. Kereta banyak dipakai sebagai pilihan angkutan umum karena murah dan didukung oleh jaringan kereta api antar kota yang luas. Jika dibandingkan dengan moda transportasi darat lainnya, perjalanan kereta api lebih efisien karena kereta api memiliki jalurnya masing-masing dan setiap perlindungan kereta api didahulukan untuk diseberangi (Putra, 2009).

Ketika rel kereta api dan jalan bertemu, hasilnya ialah perlintasan sebidang. Perlintasan sebidang sering menimbulkan resiko yang signifikan, resiko itu menyebabkan kecelakaan serius antara KA dengan pengguna jalan dengan tingkat resiko tergantung perilaku mereka sendiri (Fayyaz & Johnson, 2020). Perihal ini menaikkan risiko tabrakan antara dua kendaraan. Perilaku mengemudi dengan cara agresif termasuk sebagai faktor utama dalam kecelakaan lalu lintas (Ma, et al., 2018). Kecelakaan di perlintasan sebidang merupakan hasil interaksi kompleks antar faktor-faktor yang muncul dari desain, operasi dari perlintasan sebidang dan *human error* (Adoh, 2019). Lalu lintas kereta api cukup sepi, alhasil tabrakan dengan mobil jarang terjadi dan biasanya kecil (Karunia et al., 2019). Kendala utama kecelakaan selama ini adalah rambu yang kurang jumlahnya, jarak pandang, kondisi perkerasan yang tidak baik, dan volume lalu lintas (Bureika & Komaisko, 2017). Karena masalah ini, keselamatan pengguna jalan dapat sangat ditingkatkan dengan geometri geometris, infrastruktur, dan peralatan yang dirancang dengan baik di perlintasan sebidang (Mahmudah, et al., 2019).

Didasarkan pada permasalahan itu, penulis berkeinginan mengenali sebesar apa pengaruhnya kelengkapan rambu dan perilaku pengguna jalan pada saat di perlintasan terhadap keselamatan pengguna jalan di perlintasan Letjen Suprpto, Kec. Senen, Jakarta Pusat dengan judul: “Analisis Faktor Keselamatan dan Rekomendasi Penanganan Pada Pintu Perlintasan Sebidang JPL 30”.

Berikut ini ialah beberapa batasan studi tentang masalah yang dihadapi:

1. Lokasi penelitian ialah perlintasan sebidang kereta api di Jl. Letjen Suprpto (JPL 30), Kota Jakarta.
2. Perilaku dan kedisiplinan pengguna jalan yang melintas perlintasan kereta api JPL 30 Jl. Letjen Suprpto.
3. Kondisi rambu yang ada pada di sekitar perlintasan sebidang JPL 30 Jl. Letjen Suprpto.
4. Pengumpulan data pada saat waktu sibuk/*peak hour* (sore, siang) sepanjang 3 hari, yakni sehari libur akhir dan dua hari kerja.

Masalah ini dirumuskan sebagai berikut dalam penyelidikan ini:

1. Bagaimana kondisi dan kelengkapan rambu lalu lintas perlintasan sebidang kereta api di JPL 30 Jl. Letjen Suprpto?
2. Bagaimana geometrik perlintasan perlintasan sebidang kereta api di JPL 30 Jl. Letjen Suprpto?
3. Bagaimana kondisi perkerasan rel kereta di sekitar perlintasan sebidang kereta api di JPL 30 Jl. Letjen Suprpto?
4. Bagaimana perilaku dan kedisiplinan pengguna jalan ketika melintasi perlintasan sebidang kereta api di JPL 30 Jl. Letjen Suprpto?

Pada riset berikut, tujuannya yang dimaksudkan mencakup:

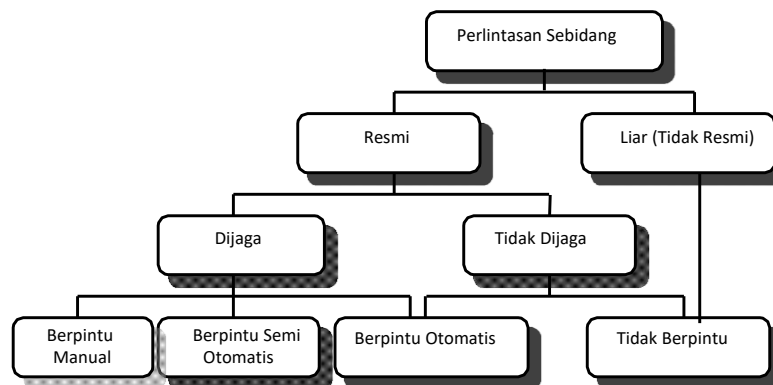
1. Mengetahui kondisi dan kelengkapan rambu lalu lintas, serta kondisi geometrik di perlintasan sebidang KA di JPL 30 Jl. Letjen Suprpto.
2. Mengupayakan peningkatan keselamatan di perlintasan sebidang kereta api di JPL 30 Jl. Letjen Suprpto.
3. Mengetahui kondisi perkerasan jalan perlintasan kereta api di JPL 30 Jl. Letjen Suprpto.
4. Mengetahui bagaimana perilaku dan kedisiplinan pengguna jalan saat melintasi perlintasan sebidang kereta api JPL 30 Jl. Letjen Suprpto.

### **Perlintasan sebidang kereta api**

Perlintasan sebidang adalah persimpangan sebidang antara jalur kereta api dengan jalan raya. Kepentingan jalan raya dan kereta api harus dipertimbangkan saat menentukan bagaimana meng

atur dan memastikan keselamatan perlintasan sebidang. Pengemudi kendaraan yang mendekati persimpangan harus memiliki pandangan yang jelas ke jalan untuk mengendalikan kendaraan. Selain mempertimbangkan keamanan persimpangan, persimpangan juga berdampak terhadap tundaan kendaraan (Farouq, 2018).

Dapat dilihat pada Gambar 1 adalah jenis-jenis dari perlintasan sebidang yang berdasarkan empiris perlintasan sebidang:

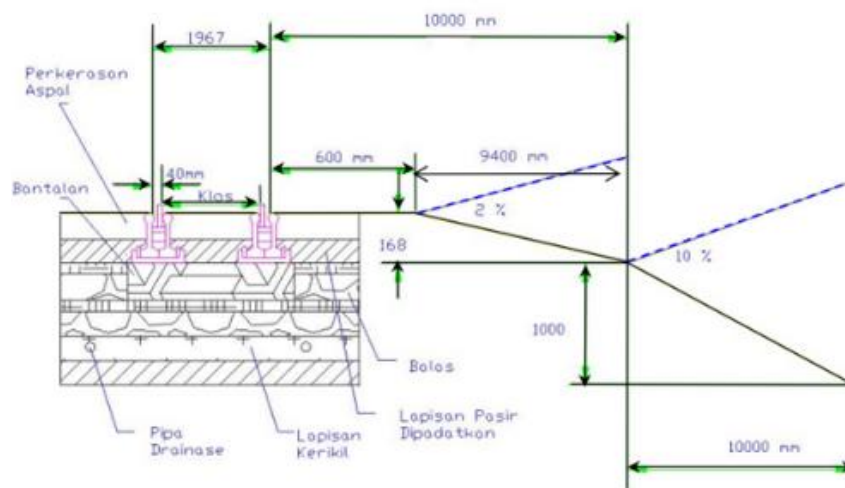


Gambar 1 Pengelompokan perlintasan sebidang kereta api (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM.94, 2018)

**Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan Dengan Jalur Kereta Api (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.770/KA.401/DRDJ, 2005)**

1. Syarat lintasan satu bidang
  - a. Di bawah ini sebagai pengecualian kepada lintasan tidak sebidang bisa diciptakan di area berketentuan:
    - 1) Jarak antarperlintasan di satu jalur KA setidaknya 800m.
    - 2) Perbedaan durasi antar-KA satu dengan yang selanjutnya rerata setidaknya 6 menit di *peak hour*.
    - 3) Tidak berada di lengkungan jalur KA ataupun jalanan tikungan.
    - 4) Situasi lingkungan memberi kemungkinan penglihatan masinis dan pengendara lainnya bisa memandang baik.
    - 5) Jalan yang berpotongan yakni jalur kategori III.
  - b. Di bawah ini yakni kebijakan membangun lintasan sebidang, mencakup:
    - 1) Diukurkan dari luaran rel KA, didapat permukaan datar dengan panjang 1m.
    - 2) Permukaan jalanan tidak dibolehkan ada di bawah ataupun di atas kepala rel toleransinya 0.5cm.
    - 3) Lebar lintasan bagi satu jalur yakni maksimalnya 7m.
    - 4) Kemiringan optimal kendaraan yang melintasinya dilakukan perhitungan dari area paling tinggi kepala rel.
    - 5) Wajib ada kelengkapan rel berlawanan ataupun bangunan lainnya guna menjamin tetap terdapat alur bagi flens rodanya.

Dapat dilihat pada Gambar 2 adalah persyaratan dan ketentuan untuk membangun perlintasan satu bidang dengan jalan raya:



Gambar 2 Ketentuan pembangunan perlintasan sebidang Api (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.770/KA.401/DRDJ, 2005)

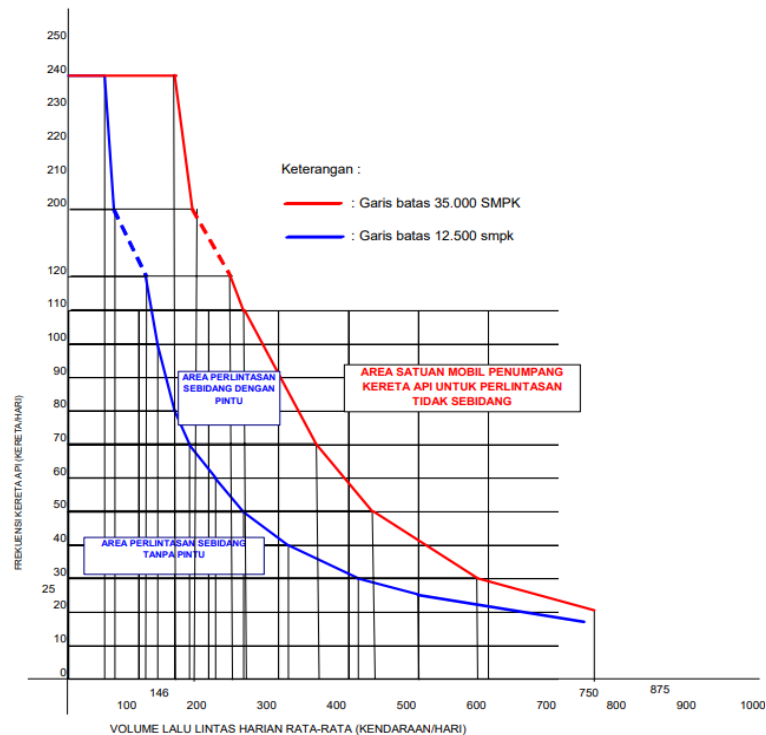
2. Persyaratan infrastruktur dan kereta api pada perlintasan sebidang
 

Di bawah berikut ialah syarat pembangunan lintasan sebidang yakni:

  - a. Semaksimalnya ada dua arah dan dua jalur.
  - b. Jalanan kelas tiga.

- c. Maksimal kelandaian 5% dari poin paling luar jalan rel.
- d. Perlintasan tidak berada pada tikungan jalanan ataupun segi horizontal beradius setidaknya 500m.
- e. Dिसesuaikan terhadap RUTR.
- f. Terpenuhi syarat jarak penglihatan.
3. Penetapan perlintasan sebidang
  - a. Lintasan sebidang diantara jalanan raya terhadap rel KA, mencakup atas:
    - 1) Lintasan sebidang dengan kelengkapan pintu:
      - Otomatis.
      - Tidak otomatis, elektrik/mekanik.
    - 2) Perlintasan sebidang yang tidak ada kelengkapan pintu.
  - b. Perlintasan sebidang otomatis bila melampaui kebijakan ini:
    - 1) Total KA yang melalui area itu setidaknya ada 25 KA perhari serta maksimalnya 50 KA perhari.
    - 2) Volume berlalu lintas sehari-hari ada 1000 - 1500 kendaraan pada jalanan perkotaan serta 300 - 500 kendaraan di jalanan luar kota, ataupun
    - 3) Hasil mengalikan volume LHR terhadap frekuensi KA kisaran 12.500 - 35.000 smpk.

Bilamana hasil mengalikan volume LHR terhadap frekuensi KA melampaui 35.000 smpk, maknanya wajib ada peningkatan jadi perlintasan tidak sebidang.



Gambar 3 Grafik kategori perlintasan didasarkan pada frekuensi kereta dan volume lintas rata-rata (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.770/KA.401/DRDJ, 2005)

Dari Gambar 3 diketahui bahwa kategori perlintasan tersebut akan masuk kategori mana (sebidang tanpa pintu, sebidang dengan pintu, atau tidak sebidang) tergantung dari volume lalu lintas dan frekuensi kereta api yang melintasi perlintasan tersebut perharinya.

- c. Persyaratan berikut harus dipenuhi oleh semua perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan gerbang otomatis
  - 1) Pintu yang tahan lama dan ringan, serta tahan karat, sangat terlihat, dan antigagal.
  - 2) Pembatas jalur telah ditempatkan di jalan.
  - 3) Dalam keadaan darurat, tugas pintu akan dilakukan oleh pejabat yang berwenang.
- d. Perlintasan sebidang tidak ada kelengkapan pintu bilamana:
  - 1) Volume LHR maksimalnya 1000 kendaraan pada jalanan perkotaan serta 300 kendaraan pada jalanan non-kota
  - 2) Total maksimalnya KA yang melalui area itu ada 25 kereta perharinya.
  - 3) Hasil mengalikan volume LHR terhadap frekuensi KA maksimalnya 12.500 smpk.
- e. Lintasan sebidang yang tidak ada kelengkapan pintu harus ada kelengkapan marka, rambu, suara, lampu sewarna yang bercorak merah berkedip-kedip disesuaikan terhadap acuan

- f. Berdasarkan acuan, perlintasan sebidang tanpa pintu wajib ada kelengkapan marka, rambu, sinyal suara, lampu berkedip dengan cara bergantian.

**Pedoman Teknis Pengendalian Lalu Lintas Di Ruas Jalan Pada Lokasi Potensi Kecelakaan Di Perlintasan Sebidang Dengan Kereta Api (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.407/AJ.401/DRDJ, 2018)**

1. Prosedur pelaksanaan
  - a. Melengkapi perlengkapan jalan dilakukan sesuai penetapan rencana.
  - b. Pemasangan perlengkapan jalan sesuai penetapan rencana dalam spesifikasi teknis dan gambar teknis.
  - c. Perbaikan perlengkapan jalan dilakukan pada saat posisi perlengkapan jalan berubah atau bergeser, dan/atau perlengkapan jalan yang cacat, rusak, atau hilang diganti.
  - d. Perawatan perlengkapan jalan, dilaksanakan melalui metode:
    - 1) Mengamati kehadiran dan hasil kerja perlengkapan terkait.
    - 2) Membuang atau menyingkirkan barang-barang yang mempengaruhi pengoperasian atau kinerja perlengkapan jalan.
    - 3) Mengoperasikan perlengkapan jalan dengan benar dan sesuai dengan ketentuan teknis.
2. Pemasangan perlengkapan jalan
  - a. Rambu peringatan
    - 1) Rambu peringatan pintu perlintasan sebidang KA.
    - 2) Rambu peringatan perlintasan sebidang KA tanpa berpintu.
    - 3) Dalam perihal lebih menaikkan kewaspadaan pengguna jalan berarti dipasang rambu tambahan tentang jarak lokasi kritis dengan perlintasan sebidang, sebagai berikut:
      - Rambu peringatan menunjukkan bahwasanya titik kritis berjarak 450 meter dari lokasi.
      - Rambu peringatan menunjukkan bahwasanya titik kritis jaraknya 300 meter dari lokasi.
      - Rambu Peringatan menunjukkan bahwasanya titik kritis jaraknya 150 meter dari lokasi.
    - 4) Rambu peringatan menyarankan agar berhati-hati saat mendekati perlintasan KA yang berupa kata-kata.
    - 5) Rambu yang menunjukkan adanya rintangan atau benda berbahaya pada sisi jalan, sebagai berikut:
      - Rambu peringatan akan rintangan atau benda berbahaya di sebelah kiri jalan (hanya bisa melakukan perjalanan pada sebelah kanan).
      - Peringatan rintangan akan rintangan atau benda berbahaya di sebelah kanan jalan (hanya bisa melakukan perjalanan pada sisi sebelah kiri).
  - b. Rambu larangan
    - 1) Rambu larangan berhenti dikarenakan harus berhenti sementara maupun meneruskan perjalanan dibutuhkan sesuai menjamin bahwa aman dari permasalahan
    - 2) Rambu larangan melalui lintasan sebidang KA jalur ganda sebelum selamat dari permasalahan
    - 3) Rambu larangan melalui lintasan sebidang KA jalur tunggal sebelum selamat dari permasalahan
  - c. Marka jalan
    - 1) Marka melintang mencakup menu selaku batasan wajib pemberhentian kendaraan sebelum melalui jalan KA, lebarnya 0,03 meter serta tingginya 0,03 meter.
    - 2) Marka memanjang berbentuk garis penuh yang merupakan larangan kendaraan melalui area itu berukuran lebarnya 0,12 meter sedangkan tingginya 0,03 meter.
    - 3) Marka lambang berbentuk simbol silang bertuliskan "KA" merupakan peringatan terdapat perlintasan satu bidang rel KA, lebar totalnya 2,4m dan tingginya 6m serta ukuran hurufnya dari "KA" tingginya 1,5m dengan lebarnya ada 0,06m.
  - d. Pita penggaduh
    - 1) Pita penggaduh berwarna putih dan retro reflektif.
    - 2) Ketebalan pita penggaduh setidaknya 30 milimeter dan paling banyak 40 milimeter.
    - 3) Lebar pita penggaduh setidaknya 250 milimeter dan paling banyak 900 milimeter.
    - 4) Total jumlah pita penggaduh setidaknya 4 buah.
    - 5) Jarak antara pita penggaduh setidaknya 500 milimeter dan paling banyak 5000 milimeter.
    - 6) Jumlah dan jarak pita penggaduh yang dipasang didasarkan hasil kajian manajemen dan rekayasa lalu lintas.
  - e. Pemisah lajur atau jalur lalu lintas (median) yang bersifat permanen maupun yang dapat dipindah-pindahkan memiliki panjang minimal 60 meter dari Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) Rel lebar 1 meter pada jalan 4 lajur 2 arah.
  - f. Dalam kondisi tertentu, perlintasan sebidang dapat dipasang:

- 1) Alat pemberi isyarat lalu lintas berwarna kuning yang nyala berkedip ataupun 2 lampu bercorak kuning yang berkedip berganti-gantian dan ditempatkan sebelum perlintasan sebidang pada jarak 50 meter yang diukur dari awal penempatan pita penggaduh.
- 2) Penerangan jalan umum sesuai dengan kebutuhan.

**Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)**

*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* ialah metode melakukan analisis resiko untuk pencegahan dan pengurangan kecelakaan kerja pada suatu organisasi dan mencegah serta meminimalkan resiko dengan cara yang benar dengan mencegah dan menurunkan resiko kecelakaan saat bekerja.

Di bawah ini ialah tahapan manajemen risiko yang memakai *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*:

1. *Hazard identification* (identifikasi bahaya)

Manajemen risiko K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) diawali dengan pengidentifikasian bahaya. Ketika sebuah perusahaan mengambil pendekatan metodis untuk mengidentifikasi potensi risiko, mereka terlibat dalam proses yang dikenal sebagai identifikasi bahaya. Langkah pertama dalam manajemen risiko ialah selalu mengenali adanya masalah. Di antara banyak keuntungan dari deteksi bahaya ialah:

- a. Mengurangi kemungkinan kecelakaan dengan menunjukkan dengan tepat potensi bahaya yang terkait dengan pemicu kecelakaan.
- b. Tingkatkan kesadaran akan risiko yang terlibat dalam bekerja di perlintasan sebidang dengan memastikan semua orang yang terlibat menyadari kemungkinan bahaya yang ditimbulkannya.
- c. Sebagai titik awal untuk mengembangkan rencana komprehensif untuk keselamatan dan keamanan. Manajemen bisa mencapai hasil yang lebih baik ketika mereka memiliki pemahaman yang kuat tentang risiko yang ada dan mengalokasikan sumber daya yang sesuai.
- d. Bagikan dengan semua pihak, terutama pemangku kepentingan, informasi terdokumentasi yang mengidentifikasi asal-usul paparan risiko perusahaan.

2. *Risk assessment* (penilaian resiko)

Sepanjang penilaian resiko, resiko diidentifikasi dengan menganalisis dan mengevaluasi bahaya resiko. Tujuannya guna menetapkan besaran resiko dengan pertimbangan peluang terjaln dan besarnya konsekuensi. Klasifikasi resiko dapat diturunkan dari hasil analisis untuk memberikan penilaian terhadap resiko yang berdampak signifikan terhadap perusahaan dan resiko yang tidak signifikan. Standar Manajemen Risiko Australia dan Selandia Baru (AS/NZS 4360, 2004) dipakai sebagai dasar analisis risiko. Risiko diukur dalam dua dimensi: kemungkinan dan dampak.

Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 menampilkan skala penilaian risiko beserta penjelasan penggunaannya:

Tabel 1 Skala *probability* (AS/NZS 4360, 2004)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
A	<i>Almost Certain</i>	Terjadi tiap waktu
B	<i>Likely</i>	Sering terjadi
C	<i>Possible</i>	Bisa terjadi sesekali
D	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi
E	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi

Tabel 2 Skala *severity* (AS/NZS 4360, 2004)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i> (tidak bermakna)	Tidak ada cedera, dampak rugi finansial rendah
2	<i>Minor</i> (kecil)	Cedera ringan, dampak rugi finansial rendah
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Cedera sedang menyebabkan kecacatan ataupun kehilangan fungsi tubuh dengan cara menyeluruh perlu penanganan medis, dampak rugi finansial tinggi
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 amat besar

Tabel 3 *Skala risk matrix (AS/NZS 4360, 2004)*

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

**Keterangan:**

- E : Resiko Ekstream, harus segera diberikan tindakan.
- H : Resiko Tinggi, harus dihindari.
- M : Resiko Sedang, harus dikurangi atau dipindahkan.
- L : Resiko Rendah, dapat dipantau dan dikelola dengan prosedur rutin.

**3. Risk control**

Temuan analisis risiko akan menjadi dasar untuk manajemen risiko. Mengurangi paparan terhadap peristiwa berbahaya ialah inti dari manajemen risiko. Tindakan manajemen risiko akan diambil sebagai respons terhadap bahaya risiko sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Risiko yang ada dan potensi bahaya dimitigasi melalui penggunaan pengendalian risiko. Control Teknik, eliminasi, APD, substitusi, control administrative yang tepat berada di puncak hierarki kontrol risiko dan harus diterapkan untuk mengurangi bahaya saat ini.

Tindakan berikut merupakan pengendalian risiko hierarkis:

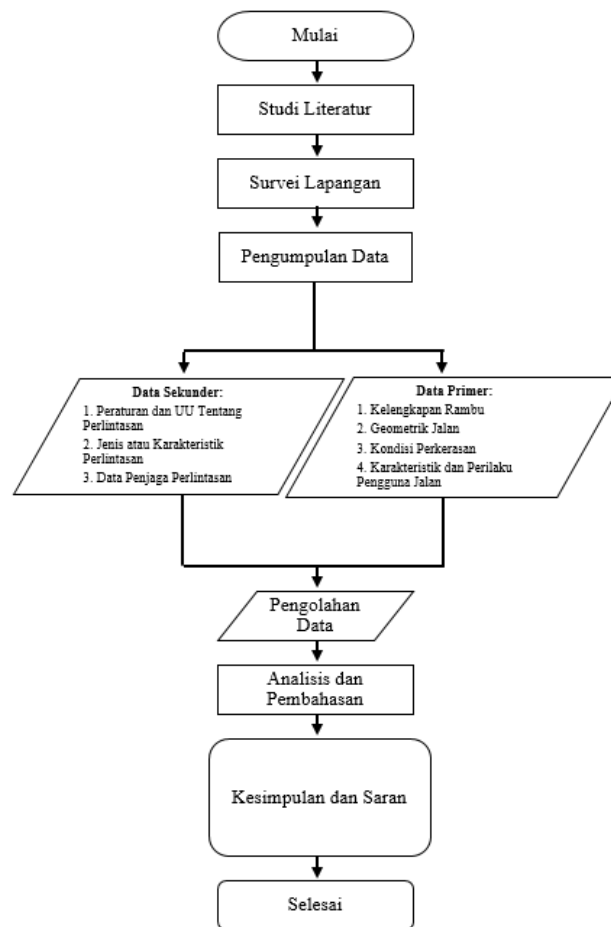
- a. Jangan ambil risiko dengan memilih tidak ada aktivitas berbahaya.
- b. Mengurangi kemungkinan terjadi kesalahan.
- c. Mengurangi dampak kecelakaan (dengan menyebarkan risiko ke sekitarnya).
- d. Rangkullah ketidakpastian yang tersisa. Karena manajemen risiko tidak bisa menghilangkan semua potensi ancaman, beberapa masih harus diperhitungkan dan diselesaikan.
- e. Peralatan keselamatan yang tepat untuk individu.

**Volume Lalu Lintas**

Banyaknya kendaraan yang melintasi tempat khusus sepanjang ruas jalan tertentu dalam durasi khusus merupakan volume lalu lintas, sebagaimana ditetapkan dengan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.770/KA.401/DRDJ, 2005 Selain mobil, manusia juga dapat dimasukkan dalam perhitungan volume yang sering dilakukan setiap jam. Ukuran umum volume lalu lintas meliputi lalu lintas harian rata-rata, volume per jam, dan rencana dan kapasitas, yang semuanya mencerminkan total kendaraan yang meallui satu titik pengamatan pada jumlah waktu tertentu (hari, jam, menit).

## 2. METODE PENELITIAN

### Diagram Alir Penelitian



Gambar 4 Diagram alir (Pribadi, 2023)

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa proses penelitian ini dari mulai, studi literatur, survei lapangan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan pembahasan, kesimpulan dan saran, dan selesai.

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Jl. Letjen Suprpto, Jakarta Pusat. Kawasan ini berada di jalur arteri dekat stasiun KA Pasar Senen dan dipakai oleh berbagai jenis kendaraan. Mobil pribadi, angkutan umum (Transjakarta, angkot, dll), bus, dan truk hanyalah sebagian dari moda transportasi yang melintasi wilayah studi. Letjen Suprpto ialah jalan Jakarta Pusat di Distrik Senen. Senen, Johar Baru, Cempaka Putih, dan Kemayoran bisa dijangkau melalui jalur ini. Dari Senen di Jakarta Pusat ke Sumur Batu di Jakarta Pusat berjarak 3,9 kilometer melalui jalur ini.

Dari Gambar 5 diketahui bahwa JPL (Jalur Perlintasan Langsung) 30 berada di antara stasiun Pasar Senen dan Stasiun Gang Sentiong yang mana jarak antar kedua stasiun tersebut adalah 1.3 km, namun JPL 30 sendiri lebih dekat atau bersebelahan langsung dengan stasiun Pasar senen.





Gambar 5 Lokasi penelitian (BHUMI, 2023)

### Waktu survei

Pemilihan waktu survei ditetapkan pada jam sibuk atau *peak hour*, pemilihan ini didasarkan pada waktu terpadat dalam satu hari atau lebih yang akan mewakili waktu dalam satu hari bahkan hingga satu tahun penuh. Penentuan jam sibuk atau *peak hour* ini di bagi menjadi 3 bagian, mencakup:

1. Pagi, pukul 07.00 – 09.00 WIB.
2. Siang, pukul 12.00 – 14.00 WIB.
3. Sore, Pukul 17.00 – 19.00 WIB.

### Peralatan Survei

Peralatan yang akan dipakai untuk survei ini, yakni:

1. Formulir pencatatan survei.
2. Alat tulis (pensil dan pena), penghapus, dan *clipboard*.
3. Alat ukur panjang: *measuring wheel*.
4. Alat pengukur waktu: *stop watch* dan jam digital.
5. Alat pengambil gambar: kamera atau *handphone*.
6. Alat penghitung volume kendaraan: aplikasi *traffic counter*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Volume Lalu Lintas Kendaraan dan Frekuensi Krl

Survei volume lalu lintas dilaksanakan sepanjang 3 hari (2 hari kerja, 1 hari libur akhir pekan) yakni tertanggal 15 Juni, 16 Juni, dan 10 Juni 2023. Survei ini bertujuan untuk menentukan apakah dengan volume lalu lintas yang melintasi perlintasan sebidang tersebut masih layak untuk dilalui atau tidak.

Didasarkan pada hasil survei lapangan pada perlintasan sebidang di Jalan Letjen Suprpto (JPL 30), didapatkan data volume lalu lintas sepanjang 3 hari survei sebagai berikut:

Tabel 4 Volume lalu lintas yang melewati perlintasan sebidang JPL 30 pada hari kerja pertama (Pribadi, 2023)

FORMULIR REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS DI PERLINTASAN SEBIDANG					
No.	Jenis Kendaraan	Kelas	Jumlah Kendaraan (smp)		
			07.00 – 09.00	12.00 – 14.00	17.00 – 19.00
1.	Sepeda motor	<i>Motorcycle (MC)</i>	1631	1221	1127
2.	Sedan/Jeep, Oplet, Mikrobus, Pickup	<i>Light Vehicle (LV)</i>	1126	920	622
3.	Bus Standard, Truk Sedang, Truk Berat	<i>Heavy Vehicle (HV)</i>	47	95	62
Total :			2804	2236	1796

Tabel 5 Volume lalu lintas yang melewati perlintasan sebidang JPL 30 pada hari kerja kedua (Pribadi, 2023)

FORMULIR REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS DI PERLINTASAN SEBIDANG					
No.	Jenis Kendaraan	Kelas	Jumlah Kendaraan (smp)		
			07.00 – 09.00	12.00 – 14.00	17.00 – 19.00
1.	Sepeda motor	<i>Motorcycle (MC)</i>	1538	1223	1342
2.	Sedan/Jeep, Oplet, Mikrobus, Pickup	<i>Light Vehicle (LV)</i>	1051	583	710
3.	Bus Standard, Truk Sedang, Truk Berat	<i>Heavy Vehicle (HV)</i>	49	64	50
Total :			2638	1870	2090

Tabel 6 Volume lalu lintas yang melewati perlintasan sebidang JPL 30 pada hari libur akhir pekan (Pribadi, 2023)

FORMULIR REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS DI PERLINTASAN SEBIDANG					
No.	Jenis Kendaraan	Kelas	Jumlah Kendaraan (smp)		
			07.00 – 09.00	12.00 – 14.00	17.00 – 19.00
1.	Sepeda motor	<i>Motorcycle (MC)</i>	408	1182	1185
2.	Sedan/Jeep, Oplet, Mikrobus, Pickup	<i>Light Vehicle (LV)</i>	356	838	666
3.	Bus Standard, Truk Sedang, Truk Berat	<i>Heavy Vehicle (HV)</i>	16	59	41
Total :			779	2078	1882

Setelah itu, cari data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) dan SMPK memakai rumus:

$$LHR = \frac{\text{Volume lalu lintas sepanjang survei}}{\text{waktu survei}} \quad (1)$$

$$SMPK = LHR \times \text{Frekuensi kereta api} \quad (2)$$

Didapatkan hasil SMPK sepanjang 3 hari survei:

1. Hari kerja pertama (Kamis, 15 juni 2023) = 108.300 smpk
2. Hari kerja kedua (Jumat, 16 juni 2023) = 100.100 smpk
3. Hari libur akhir pekan (Sabtu, 10 juni 2023) = 70.310 mpk

Didasarkan pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6 kemudian dilakukan perhitungan SMPK, didapatkan bahwa perlintasan JPL 30 masuk dalam kategori perlintasan tidak sebidang. Nilai SMPK untuk perlintasan sebidang ialah 35.000 smpk, sebagaimana tertuang dalam Peraturan Dirjen Perhubungan Darat tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Jalan dan Perkeretaapian tahun 2005.

### Rambu dan Marka Lalu Lintas Di Perlintasan Sebidang

Mengacu pada Perdirjen Perhubungan Darat No. SK.407/AJ.401/DRJD/2018 Petunjuk Teknis Pengendalian Lalu Lintas Jalan di Lokasi Potensial Kecelakaan Persimpangan Sebidang dengan Kereta Api dan Dirjen Perhubungan Darat No. SK.770/KA.401/ DRJD/2005 Pedoman Teknis Persimpangan Sebidang Jalan dan Perkeretaapian untuk spesifikasi rambu dan marka perlintasan sebidang, apabila item rambu dan marka yang ada pada perlintasan sebidang mengikuti standar pada pedoman tahun 2005 dan 2018, berarti dipakai pedoman dengan tahun terbaru yakni tahun 2018. Namun, apabila pedoman tahun 2018 tidak terdapat perubahan pada rambu dan marka dengan pedoman tahun 2005, tetap dipakai pedoman dari tahun 2005.









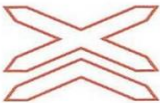

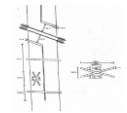
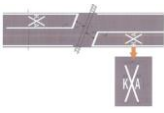



Didasarkan pada data survei di lapangan, didapatkan bahwa rambu dan marka yang ada pada perlintasan sebidang jalan Letjen Suprpto (JPL 30) ialah sebanyak 3 dari 20 rambu dan marka. Berikut ketiga rambu dan marka tersebut:

1. Rambu larangan berjalan terus di persilangan sebidang perlintasan KA jalur ganda (2 rambu).
2. Lampu pertanda di perlintasan sebidang (4 lampu, 2 pada bagian kanan dan dua pada bagian kiri)

3. Pemberi sinyal suara (2 alat suara).

Sedangkan kurangnya rambu dan marka pada perlintasan sebidang jalan Letjen Suprpto (JPL 30) bisa menyebabkan meningkatnya resiko kecelakaan pengguna jalan pada perlintasan sebidang. Pada Tabel 7 ialah rambu dan marka yang perlu ditambahkan dan rekomendasi pemasangannya ialah sebagai berikut:

Tabel 7 Rambu dan marka yang perlu ditambahkan pada perlintasan sebidang JPL 30

No.	Tahun PERDIRJENHUB DARAT		Keterangan	Referensi
	2005	2018		
1.			Rambu peringatan persilangan datar dengan perlintasan kereta api berpintu	2018
2.			Rambu peringatan hati-hati	2018
3.			Rambu peringatan jarak 150 meter dari perlintasan	2018
4.			Rambu peringatan jarak 300 meter dari perlintasan	2018
5.			Rambu peringatan jarak 450 meter dari perlintasan	2018
6.		-	Rambu peringatan hati-hati	2005
7.			Rambu dilarang berjalan terus, diwajibkan stop sementara	2018
8.			Rambu larangan berjalan terus di persilangan Sebidang perlintasan KA jalur ganda	2018
9.		-	Rambu larangan berupa kata-kata	2005
10.			Marka jalan	2018
11.			Pita pengaduh sebelum memasuki persilangan sebidang	2018
12.	-		APILL (Alat Pengendali Isyarat Lalu Lintas)	2018



Gambar 6 Rekomendasi pemasangan rambu dan marka perlintasan sebidang JPL 30

Keterangan:

1. Rambu larangan berjalan terus di persilangan lintasan KA berjalur ganda.
2. Rambu larangan berjalan terus, diwajibkan berhenti sementara.
3. Rambu larangan berbentuk kata-kata.
4. Rambu peringatan persilangan datar dengan lintasan KA berpintu.
5. Rambu peringatan agar berhati-hati.
6. Rambu peringatan jarak 150 meter dari perlintasan.
7. Rambu peringatan jarak 300 meter dari perlintasan.
8. Rambu peringatan jarak 450 meter dari perlintasan dan APILL.
9. Marka jalan.
10. Pita penggaduh.

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa terdapat 12 jenis rambu dan marka dengan referensi dari tahun 2005 dan 2018 yang perlu ditambahkan pada perlintasan sebidang JPL 30 dengan jumlah masing-masing yaitu 1 buah. Dan, Gambar 6 adalah rekomendasi pemasangan rambu dan marka tersebut dengan jarak yang disesuaikan dengan peraturan terbaru yang ada.

### Geometrik Jalan

Didasarkan pada hasil survei lapangan pada perlintasan sebidang di Jalan Letjen Suprpto (JPL 30), didapatkan data geometrik sebagai berikut:

Tabel 8 Geometrik jalan perlintasan sebidang JPL 30 (Pribadi, 2023)

FORMULIR REKAPITULASI GEOMETRIK JALAN DI PERLINTASAN SEBIDANG			
No.	Keterangan	Ya	Tidak
1.	Jalanan yang melalui perlintasan yakni jalanan kategori III.	√	-
2.	Jarak perlintasan yang antarsatu dengan lainnya di satu jalur KA melebihi 800 meter.	√	-
3.	Tidak dalam tikungan jalanan maupun garis horizontal yang beradius setidaknya 500 meter.	√	-
4.	Jalanan ada dua arah dan dua jalur	-	√
5.	Tingkatan kelandaian tidak melampaui 5% dari area paling luar jalan rel.	√	-

Didasarkan pada Tabel 8, didapatkan data-data sebagai berikut:

1. Jalan kelas III, mencakup jalanan local, kolektor, arteri, serta lingkungan pada perlintasan sebidang ini, memungkinkan kendaraan bermotor dengan lebar hingga 2100 mm, panjang 9000 mm, dan ukuran serta berat sumbu 3500 mm. berat maksimum 8 ton.
2. JPL 36 merupakan perlintasan sebidang terdekat dari JPL 30 dan masih satu jalur kereta api, didasarkan pada pengukuran jarak memakai *Google Earth Pro* dari JPL 30 ke JPL 36 ialah sebesar 1.379,49 meter atau 1,380 kilometer..
3. Jalan pada perlintasan sebidang JPL 30 sendiri tidak berada pada tikungan jalan.
4. Jalan pada perlintasan sebidang JPL 30 masuk kedalam tipe jalan 3 lajur 1 arah.
5. Tingkat kelandaian perlintasan sebidang kurang dari 5%, dari hasil observasi di lapangan diketahui bahwa perlintasan sebidang JPL 30 tidak memiliki kelandaian dan cenderung rata.

### Perkerasan Jalan

Didasarkan pada hasil survei lapangan pada perlintasan sebidang di Jalan Letjen Suprpto (JPL 30), didapatkan data perkerasan jalan sebagai berikut:

Tabel 9 Perkerasan jalan perlintasan sebidang JPL 30 (Pribadi, 2023)

FORMULIR REKAPITULASI PERKERASAN JALAN DI PERLINTASAN SEBIDANG			
No.	Keterangan	Ya	Tidak
1.	Kondisi perkerasan di perlintasan sebidang rusak (berlubang, bergelombang).	√	-
2.	Tinggi kepala rel kereta api melebihi tinggi aspal jalan raya.	-	√

Berikut ini ialah gambar kondisi perkerasan perlintasan sebidang jalan Letjen Suprpto (JPL 30) dari hasil survei lapangan ialah sebagai berikut:



Gambar 7 Perkerasan perlintasan sebidang yang rusak dan berlubang (Pribadi, 2023)

Berdasarkan

Tabel 9 Perkerasan jalan perlintasan sebidang JPL 30 (Pribadi, 2023) dan Gambar 7 kondisi perkerasan dari hasil survei lapangan, didapatkan bahwa perkerasan jalan pada perlintasan banyak berlubang dan kepala rel tidak lebih tinggi dari perkerasan jalan pada perlintasan sebidang tersebut.

Kondisi perkerasan yang berlubang ini bisa menaikkan kecelakaan lalu lintas pengguna jalan (terutama kendaraan motor) pada saat melintasi perlintasan, karena kendaraan motor lebih rentan kehilangan keseimbangan ketika melewati perlintasan sebidang yang berlubang tersebut. Kemudian, kepala rel yang tidak lebih tinggi dari perkerasan ini tidak membahayakan pengguna jalan ketika melintasi perlintasan sebidang, namun dari gambar survei langsung terdapat lubang diantara rel dan perkerasan jalan. perihal ini bisa membuat meningkatnya kecelakaan lalu lintas kepada kendaraan sepeda motor, terutama ketika kondisi hujan yang mana membuat kendaraan sepeda motor mudah tergelincir yang diakibatkan oleh kepala rel yang basah.

### Perilaku Pengguna Jalan

Metode HIRARC digunakan pada pembahasan ini dengan cara mengidentifikasi potensi bahaya atau resiko dari suatu proses yang dilakukan secara sistematis (Jordan, 2013). Identifikasi bahaya sering dilihat sebagai jantung utama dari manajemen resiko (Berrado, 2011). Didasarkan pada hasil survei lapangan pada perlintasan sebidang di Jalan Letjen Suprpto (JPL 30), didapatkan data pengguna jalan yang melanggar sebagai berikut:

Tabel 10 Pengguna jalan yang melanggar ketika melintasi perlintasan sebidang (Pribadi, 2023)

Hari	Menerobos pintu perlintasan ketika ditutup
Hari kerja pertama	48
Hari kerja kedua	55
Hari libur akhir pekan	39

Didasarkan pada data dari Tabel 10, diketahui bahwa jenis pelanggaran yang terjadi pada perlintasan sebidang JPL 30 yakni pengguna jalan menerobos pintu perlintasan ketika ditutup. Untuk palang pintu pada JPL 30 sudah memenuhi *standard* dan memiliki panjang yang cukup untuk menutup hingga ke ujung jalan, namun masih kurangnya kesadaran pengguna jalan akan bahayanya menerobos perlintasan ketika ditutup dengan cara membuka paksa palang pintu tersebut.

Berikut ini ialah Tabel 11 presentase dari hasil total pelanggaran yang dilakukan pengguna jalan sepanjang waktu survei:

Tabel 11 Presentase terjadinya potensi kecelakaan (Pribadi, 2023)

No.	Jenis pelanggaran	Persentase terjadinya potensi kecelakaan (%)
1.	Pengguna jalan menerobos pintu perlintasan ketika ditutup.	18%

Berikut ini ialah Tabel 12 penilaian resiko terhadap perilaku pengguna jalan yang melintasi perlintasan sebidang JPL 30 dengan memakai parameter keparahan (*severity*), dan kemungkinan (*probability*):

Tabel 12 Tingkat Resiko Perlintasan Sebidang JPL 30 (AS/NZS 4360, 2004)

No.	Sumber Bahaya	Penyebab Potensi	Dampak	Probability	Severity	Risk Level
1.	Pengguna jalan menerobos palang pintu yang sudah tertutup.	Ceroboh, terburu-buru, dan rendahnya kedisiplinan.	Tertabrak, kematian	D	4	H

#### 4. KESIMPULAN

1. Persimpangan JPL 30 diklasifikasikan sebagai perlintasan tidak sebidang didasarkan pada temuan studi volume lalu lintas. Nilai SMPK untuk perlintasan sebidang ialah 35.000 smp sesuai Peraturan Dirjen Perhubungan Darat tahun 2005 tentang Petunjuk Teknis Perlintasan Sebidang Jalan dan Perkeretaapian, sedangkan nilai SMPK sepanjang 6 jam operasional (waktu survei) dari perlintasan JPL 30 pada hari kerja pertama ialah 108.300 smpk, hari kerja kedua ialah 100.100 smpk, dan hari libur akhir pekan ialah 70.310 smpk.
2. Rambu yang tersedia pada JPL 30 hanya 3 rambu dengan kondisi baik dan berfungsi, maka dari itu perlu adanya penambahan rambu dan marka dengan tujuan meminimalisir resiko kecelakaan kepada pengguna jalan ketika hendak melintasi perlintasan sebidang JPL 30.
3. Didasarkan pada hasil survei geometrik, didapatkan bahwa jalan pada perlintasan sebidang JPL 30 tidak memenuhi standar untuk geometrik perlintasan sebidang.
4. Didasarkan pada hasil analisis survei kondisi perkerasan jalan perlintasan sebidang JPL 30, didapatkan bahwa kondisi fisik dari permukaan jalan tersebut sudah rusak (berlubang, dan bergelombang).
5. Didasarkan pada hasil survei perilaku pengguna jalan, didapatkan bahwa jenis pelanggaran yang terjadi pada perlintasan sebidang JPL yaitu pengguna jalan menerobos pintu perlintasan dan masuk dalam kategori resiko (*risk*) High

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adoh, L. U. (2019). *Safety Demonstration and Risk Management at Rail-Road Level Crossing at Addis Ababa Light Rail Transit Network* [Skripsi].
- Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management. (2004).
- Berrado, A. (2011). "A Framework for Risk Management in Railway Sector: Application to Road-Rail Level Crossing." *The Open Transportation Journal*.
- Bhumi. (2023). [Map]. ATR/BPN. <https://bhumi.atrbpn.go.id/>
- Bureika, G., & Komaisko, M. (2017). Modelling The Ranking Of Lithuanian Railways Level . *Transport Problems*.
- Farouq, U. (2018). *Studi Pengaruh Perlintasan Sebidang Jalan Dengan Rel Kereta Api Terhadap Karakteristik Lalulintas (Studi Kasus: Perlintasan Kereta Api Jalan Bung Tomo Surabaya)* [Skripsi, Universitas Tujuh Belas Agustus]. <http://repository.untag-sby.ac.id/737/10/JURNAL.pdf>
- Fayyaz, M. A. B., & Johnson, C. (2020). Object Detection at Level Crossing Using Deep Learning. *Micromachines*, 11(12), 1055. <https://doi.org/10.3390/mi11121055>
- Jordan, S. (2013). *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Metode*. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Google Maps. (2023). [Map]. Google Inc. <https://www.google.co.id/maps/>
- Jakarta Satu. (2023). [Map]. Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertahanan. <https://jakartagis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer3d/index.html?id=5e243a6293154d3280607f3424c7c4dd>
- Karunia, M. N., Sulistyorini, R., & Purba, A. (2019). *Analisis Risiko Daerah Rawan Kecelakaan Pada Perlintasan Sebidang Kereta Api (Studi Kasus: Perlintasan Tarahan—Perlintasan Sukamenanti)* [Skripsi]. Universitas Lampung.
- Lois, W. Y., Linggasari, D., & Angkat, H. (2021). Analisis Perilaku Penumpang KRL Bogor-Jakarta Kota Pada Masa Pandemi dan Pengaruhnya Terhadap Pola Perjalanan. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*.
- Ma, C., Hao, W., Xiang, W., & Yan, W. (2018). The Impact of Aggressive Driving Behavior on Driver-Injury Severity at Highway-Rail Grade Crossings Accidents. *Journal of Advanced Transportation*, 2018, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2018/9841498>
- Mahmudah, N., Setiawan, D. M., & Ramanti, R. D. (2019). Pelaksanaan Inspeksi Keselamatan pada Perlintasan Sebidang JPL 349 KM 163+758, Jalan Timoho, Yogyakarta. *SEMESTA TEKNIKA*, 22. <https://doi.org/10.18196>
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.407/AJ.401/DRDJ/2018 Tentang Pedoman Teknis Pengendalian Lalu Lintas Di Ruas Jalan Pada Lokasi Potensi Kecelakaan Di Perlintasan Sebidang Dengan Kereta Api, (2018).
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.770/KA.401/DRDJ/2005 Tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan Dengan Jalur Kereta Api, (2005).
- Putra, E. W. (2009). *Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Kaligawe Kota Semarang)* [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang.

