PENINGKATAN KESELAMATAN PADA PERLINTASAN SEBIDANG NO.23 KM 23+803 PETAK JALAN ANTARA STASIUN WONOKROMO - STASIUN SEPANJANG

KERTAS KERJA WAJIB

PTDI – STTD

DIAJUKAN OLEH :

ZACHRI OFALDI
NOTAR : 18.03.072

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
BEKASI

2021

PENINGKATAN KESELAMATAN PADA PERLINTASAN SEBIDANG NO.23 KM 23+803 PETAK JALAN ANTARA STASIUN WONOKROMO - STASIUN SEPANJANG

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Diploma III
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya

PTDI – STTD

DIAJUKAN OLEH :

ZACHRI OFALDI
NOTAR : 18.03.072

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
BEKASI
2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Kertas Kerja Wajib (KKW) ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : **Zachri Ofaldi**

Notar : **18.03.072**

Tanda Tangan :

Tanggal : **5 Agustus 2021**

KERTAS KERJA WAJIB

PENINGKATAN KESELAMATAN PADA PERLINTASAN SEBIDANG NO.23 KM 23+803 PADA PETAK JALAN STASIUN WONOKROMO - STASIUN SEPANJANG

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Nama : Zachri Ofaldi
Notar : 18.03.072

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing

Utut Widyanto, M.Sc
NIP. 19840408 200604 1 002

Tanggal : 8 Agustus 2021

Pembimbing

Evi Fadillah, S. Ak., MM
NIP. 19790910 201012 2 001

Tanggal : 8 Agustus 2021

KERTAS KERJA WAJIB

PENINGKATAN KESELAMATAN PADA PERLINTASAN SEBIDANG NO. 23 KM 23+803 PADA PETAK JALAN STASIUN WONOKROMO - STASIUN SEPANJANG

Yang Telah Dipersiapkan dan disusun oleh :

ZACHRI OFALDI

Notar : 18.03.072

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL 9 AGUSTUS 2021

DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

Pembimbing	 UTUT WIDYANTO, M.Sc NIP.19840408 200604 1 002
Pembimbing	 EVI FADILLAH, S. Ak., MM NIP.19790910 201012 2 001
Penguji	 Dr. Ir. HERMANTO DWI ATMOKO, M.STr

Penguji	 Dr. UJANG CAHYONO, MM NIP.19561212 197501 1 001
Penguji	 RISKY HARIWAHYUDI, M.Sc NIP.19850508 200912 1 009
Penguji	 WINDI NOPRIYANTO, S.ST., M.Sc NIP.19861107 200812 1 002

Mengetahui,

KETUA PROGRAM STUDI

MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN

Ir. Bambang Drajat, MM

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Zachri Ofaldi

Notar : 18.03.072

Program Studi : Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Hak Bebas Royalti Non Ekslusif **(Non-exclusive Royal-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENINGKATAN KESELAMATAN PADA PERLINTASAN SEBIDANG NO.23 KM 23+803 PADA PETAK JALAN STASIUN WONOKROMO - STASIUN SEPANJANG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non ekslusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengaluh media/dormatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublishkan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 5 Agustus 2021

Yang menyatakan

(Zachri Ofaldi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulisan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Muda pada program studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Fachrial, Ibu Radini, Zikra Novira, Zulham Mardifa, Zilfa Febrini dan seluruh keluarga besar selaku orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan *support* dalam bentuk moril maupun materil.
2. Bapak Hindro Surahmat, A.TD, M.Si selaku ketua Politeknik Transporatasi Darat Indonesia – STTD beserta staf.
3. Bapak Ir. Bambang Drajat, MM selaku ketua Jurusan D-III Manajemen Transportasi Perkeretaapian beserta Dosen-dosen, yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
4. Bapak Utut Widyanto, M.Sc dan Ibu Evi Fadillah, S.Ak., MM sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan KKW ini.
5. Alumni serta kakak-kakak pegawai Balai Teknik Perkertaapian Wilayah Jawa Bagian Timur yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan KKW ini.
6. Rekan Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Angkatan XL.
7. Kakak-kakak alumbi D-III Perkeretaapian yang telah memberi arahan.
8. Rekan-rekan kelas MTP 3.3 Angkatan XL.
9. Rekan-rekan PKL BTP JATIM Angkatan XL.
10. Adik-adik Angkatan XLI dan XLII.

11. Serta semua pihak yang secara tidak langsung turut membantu dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.
12. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan kertas kerja wajib ini, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan kertas kerja wajib ini, agar dalam penyusunan karya tulis selanjutnya dapat lebih baik.

Penulis berharap semoga kertas kerja wajib ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang Transportasi Darat dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transporatasi Indonesia dan mendapat balasan dari Allah SWT.

Bekasi, 14 Juli 2021

Zachri Ofaldi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS ..... **i**

HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... **x**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

BAB I **1**

PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 2

1.3 Rumusan Masalah 2

1.4 Maksud dan Tujuan 2

1.5 Batasan Masalah 2

BAB II **4**

GAMBARAN UMUM **4**

2.1 Kondisi Transportasi 4

2.2 Kondisi Wilayah Kajian 6

2.2.1 Kondisi Geografis 6

2.2.2 Wilayah Administratif 6

2.2.3 Kondisi Demografi 7

2.2.4 Kondisi Keselamatan 8

2.2.5 Kondisi Perlintasan Wilayah Studi 10

BAB III **19**

KAJIAN PUSTAKA **19**

3.1 Kajian Pustaka 19

3.2 Aspek Legalitas 19

3.2.1 Undang-undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Pekeretaapian 20
3.2.2 Peraturan Menteri Perhubungan No.94 Tahun 2018 Tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan sebidang Antara jalur kereta api dan jalan 21
3.2.3 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 Tentang Perpotongan Dan/Atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain 21
3.2.4 SK Dirjen Hubdat No.770/KA.401/DRJD/2005 Tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan Dengan Jalur Kereta Api 22
3.2.5 SK Dirjen Hubdat No.407/AJ.401/DRJD/2018 25
3.3 Aspek Teoritis..... 26
3.4 Aspek Teknis 26
3.4.1 Kapasitas Jalan.....27
3.4.2 Volume Lalu Lintas Harian 29
3.4.3 V/C Ratio 30
3.4.4 Frekuensi Kereta Api 31
3.4.5 *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC)….. 31
BAB IV 35
METODOLOGI PENELITIAN 35
4.1 Alur Penelitian 35
4.2 Bagan Alir Penelitian..... 37
4.3 Teknik Pengumpulan Data 39
4.3.1. Metode Pengumpulan Data Sekunder 40
4.3.2. Metode Pengumpulan Data Primer 40
4.4 Teknik Analisis Data.....41
4.4.1 Analisis Kualitatif Kondisi Eksisting Perlintasan Penelitian.....41
4.4.2 Analisis resiko yang terjadi pada perlintasan sebidang menggunakan metode HIRARC (*Hazard Indentification Risk Assessment And Risk Control*)…… 41
4.4.3 Analisis Kuantitatif Perhitungan Volume Lalu Lintas Harian 42
4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian 42

BAB V 43
ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH 43
5.1 Analisis Data 43
5.1.1 Analisis Kinerja Lalu Lintas di Perlintasan Sebidang No. 23 43
5.1.2 Analisis Kelengkapan Fasilitas Jalan pada JPL No.23 47
5.1.3 Analisis Karakteristik Pengguna Jalan di JPL No.23 53
5.1.4 Analisis Risiko Menggunakan Metode HIRARC (*Hazard Indentification Risk Assessment And Risk Control*) 54
5.2 Pemecahan Masalah 59
5.2.1 Rencana Remasangan perlengkapan Jalan Pada Perlintasan Sebidang No.23 59
5.2.2 Risiko Kecelakaan yang Fatal dan Tidak Dapat Ditoleransi pada JPL No.23 60
BAB VI 61
KESIMPULAN DAN SARAN 61
6.1 Kesimpulan 61
6.2 Saran 62
DAFTAR PUSTAKA 63
LAMPIRAN 65

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Jumlah Kendaraan Jumlah Kendaraan Mobil dan Motor di Kabupaten Sidoarjo 5
Tabel II.2 Jumlah Kecamatan dan Desa/kelurahan Kabupaten Sidoarjao..... 6
Tabel II.3 Jumlah Kecamatan dan Desa/kelurahan Kabupaten Sidoarjao (lanjutan)..... 7
Tabel II.4 Jumlah Peristiwa Luar Biasa Tahun 2016 - 2020..... 9
Tabel II.5 Data Jumlah Perlintasan di Daop 8 Surabaya 11
Tabel II.6 Survei Perlengkapan Rambu dan Marka pada JPL No.23 16
Tabel II.7 Survei Perlengkapan Rambu dan Marka pada JPL No.23 (lanjutan) 17
Tabel III.1 Kapasitas Dasar 27
Tabel III.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (F_{CW}).... 27
Tabel III.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (F_{CW}) (lanjutan)..... 28
Tabel III.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FC_{SP})..... 28
Tabel III.5 Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping (FC_{SF})..... 28
Tabel III.6 Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping (FC_{SF}) (lanjutan)..... 29
Tabel III.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FC_{CS}) 29
Tabel III.8 Nilai EMP Kendaraan 29
Tabel III.9 Klasifikasi Tingkat Pelayanan Arus Lalu Lintas..... 30
Tabel III.10 Skala "*probability*" pada standar AS/NZS 4360..... 33
Tabel III.11 Skala "*severity"* pada standar AS/NZS 4360..... 33
Tabel III.12 Skala "*risk matrix"* pada standar AS/NZS 4360..... 33
Tabel V.1 Daftar KA yang melintasi JPL No.23 46
Tabel V.2 Daftar KA yang melintasi JPL No.23 (lanjutan) 47
Tabel V.3 Inventarisasi Perlengkapan Rambu dan Marka pada JPL No.23..... 48
Tabel V.4 Perlengkapan yang tersedia pada JPL No.23 49
Tabel V.5 Perlengkapan yang tersedia pada JPL No.23 (lanjutan)..... 50

Tabel V.6 Kebutuhan Perlengkapan Jalan JPL No.23 50
Tabel V.7 Kebutuhan Perlengkapan Jalan JPL No.23 (lanjutan)..... 51
Tabel V.8 Kebutuhan Perlengkapan Jalan JPL No.23 (lanjutan)..... 52
Tabel V.9 Jumlah Kebutuhan Rambu Lalu Lintas Berdasarkan Kebutuhan Pada JPL No.23..... 52
Tabel V.10 Karakteristik Pelanggaran Pengguna Jalan pada JPL No.23..... 53
Tabel V.11 Contoh Bahaya yang diidentifikasi pada JPLNo.23 55
Tabel V.12 Penilaian Risiko pada JPL No.23..... 56
Tabel V.13 Penilaian Risiko pada JPL No.23 (lanjutan)..... 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Jumlah Penduduk Kabupaten Sidioarjo 7
Gambar II.2 Tampak Atas Lokasi Perlintasan 10
Gambar II.3 Gardu Penjaga JPL No.23 11
Gambar II.4 Kondisi Jarak Pandang pada JPL No.23 12
Gambar II.5 Daftar Semboyan 13
Gambar II.6 Meja Pengaturan Palang Pintu 13
Gambar II.7 Jadwal Frekuensi KA 13
Gambar II.8 Kotak P3K 13
Gambar II.9 Alat Pemadam Kebakaran dan Genta 14
Gambar II.10 Palang Pintu Perlintasan dan Geometri Jalan JPL No.23 14
Gambar II.11 Rambu Peringatan Pintu Perlintasan 15
Gambar II.12 *Andreas Cross* 15
Gambar II.13 Rambu wajib berhenti sesaat 16
Gambar II.14 Kondisi Kepadatan Arus Lalu Lintas arah Ketengan Barat – Bebekan Raya 18
Gambar II.15 Kondisi Kepadatan Arus Lalu Lintas arah Bekekan Raya – Ketengan Barat 18
Gambar III.1 Grafik Penentuan Perlintasan Sebidang 24
Gambar III.2 Perlintasan Sebidang 2 Lajur 2 Arah 25
Gambar IV.1 Alur Pikir Penelitian 35
Gambar IV.2 Alur Pikir Penelitian(lanjutan) 36
Gambar IV.3 Bagan Alir Penelitian 37
Gambar V.1 Volume Lalu Lintas Harian di JPL No.23 44
Gambar V.2 Kondisi Eksisting JPL No.23 49
Gambar V.3 Pelanggaran Pengguna Jalan pada JPL No.23 54
Gambar V.3 Layout Pemasangan Perlengkapan Jalan Pada JPL No.23 59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi adalah perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan alat pengangkutan, baik yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan (kuda, sapi, kerbau), atau mesin (Sukarto, 2006). Transportasi memegang peranan penting dalam kehidupan masyarakat dimana transportasi sendiri dapat membantu setiap aspek dalam mengembangkan kehidupan masyarakat itu sendiri. Semakin baik sistem dari Transportasi baik dari segi teknologi ataupun efektifitas maka akan besar peranan transportasi itu sendiri akan berdampak pada kehidupan masyarakat baik secara sosial maupun ekonomi.

Moda transportasi kereta api merupakan moda transportasi yang memiliki tingkat efesiensi yang tinggi. Kereta api memiliki kapasitas yang tinggi untuk dapat menampung banyak penumpang. Kereta api juga memiliki jalan khusus yang disebut jalan rel sehingga tidak mengakibatkan kemacetan. Kereta api merupakan solusi dari permasalahan suatu daerah yang memiliki kondisi lalu lintas yang padat, tetapi ada beberapa titik jalan rel yang berpotongan dengan jalan raya yang disebut dengan perlintasan sebidang (SK Dirjen hubdat No. 770 tahun 2005). Dimana kondisi ini biasa menimbulkan risiko kecelakaan pada pada perlintasan.

Perhatian utama dalam industri perkeretaapian adalah untuk memastikan keselamtan dalam pengoperasian perkeretaapian secara umum dan di jalan raya atau perlintasan sebidang khususnya dimana jumlah kecelakaan fatal telah meningkat secara signifikan selama bertahun-tahun (Berrardo, 2011). Kecelakaan KA bisa terjadi diakibatkan karena prasarana yang sudah tidak layak, seperti kondisi rambu yang tidak terawat, geometri pada perlintasan sudah mulai rusak, kondisi arus lalu lintas yang padat dan frekuensi kereta api yang melintas sudah melebihi

standar syarat dibangunnya perlintasan, sumber daya manusia sendiri baik dari pegawai penjaga perlintasan yang ceroboh dan juga pengguna jalan yang tidak mentaati aturan yang telah ditetapkan: menerobos palang pintu, melawan arus lalu lintas, dan menunggu di dalam palang pintu (Balitbang Perhubungan, 2015).

JPL No.23 merupakan salah satu perlintasan resmi yang dijaga oleh PT.KAI yaitu oleh penjaga pintu perlintasan yang berada di sekitar, permukiman, pertokoan, dan rumah sakit, sehingga dipastikan bahwa arus lalu lintas melewati perlintasan sebidang tersebut ramai, serta frekuensi KA yang melintas tinggi sehingga menjadikan JPL tersebut sebagai titik konflik yang berpotensi terjadinya kecelakaan (Gilang, 2018).

Pada JPL No.23 tersebut banyak rambu yang tidak tersedia dan tidak yang sesuai dengan ketentuan yang ada dan sehingga pada perlintasan ini sering kali terjadi pengguna jalan yang menerobos pintu perlintasan ketika pintu perlintasan sudah tertutup yang akan sangat membahayakan keselamatan dari pengendara maupun perjalanan kereta api sendiri. Terkait dengan padatnya volume kendaraan yang melintasi JPL No.23 terdapat 2 jam puncak (*Peak Hour*) yang merupakan pucak volume kendaraan yang melintas padda ruas jalan Ketengan Barat yaitu pada pukul 06.00 – 07.00 WIB sebesar 1230,1 smp/jam pada pagi hari dan untuk sore hari pada pukul 17.00 – 18.00 sebesar 1347,4 smp/jam. Dilihat dari data kecelakaan yang terjadi pada perlintasan sebidang di wilayah Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Bagian Timur selama 2016-2020 terjadi peningkatan secara signifikan yaitu sebanyak 155 Kereta api tertemper kendaraan dan 53 kejadian Kereta Api tertemper orang. Maka berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, guna meningkatkan keselamatan pada perlintasan resmi dijaga penulis mengangkat judul "**PENINGKATAN KESELAMATAN PADA PERLINTASAN SEBIDANG NO.23 KM 23+803 PETAK JALAN ANTARA STASIUN WONOKROMO – STASIUN SEPANJANG".**

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun masalah yang dapat ditemukan pada JPL No.23 adalah:

1. Terdapat kondisi fasilitas pengamanan pada perlintasan sebidang, Marka dan Rambu-rambu pada JPL No.23 belum memenuhi kelengkapan sesuai dengan peraturan yang ada.
2. Tingginya volume lalu lintas harian (LHR) kendaraan yang melintasi perlintasan sebidang, Frekuensi KA yang melintasi JPL No.23 yang berpotensi menimbulkan kecelakaan dan kapasitas jalan pada ruas jalan Ketengan Barat maupun karakteristik pengguna jalan.
3. Resiko kecelakaan yang tinggi karena kurangnya kesadaran pengguna jalan ketika pintu perlintasan sebidang tertutup dan kondisi fasilitas rambu pengamanan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi JPL No.23 saat ini?
2. Risiko apa saja yang ada pada perlintasan sebidang JPL No.23?
3. Bagaimana upaya peningkatan keselamatan dengan pengendalian risiko pada JPL No.23?

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini untuk melakukan evaliasi guna meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang JPL No.23 Kabupaten Sidoarjo. Adapun tujuan dari penelitian yaitu:

1. Mengidentifikasi kondisi eksisting JPL No.23.
2. Mengidentifikasi bahaya dan resiko pada JPL No.23.
3. Melakukan upaya pengendalian risiko dan peningkatan keselamatan JPL No.23.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan pada JPL No.23 Kabupaten Sidoarjo. Penelitian membandingkan kondisi fasilitas yang terdapat pada JPL No.23 dengan peraturan yang sudah ditetapkan guna meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang untuk mengurangi resiko kecelakaan. Penelitian ini tidak membahas tentang konstruksi maupun struktur bangunan dari JPL No.23tersebut.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu wilayah penyangga Ibu Kota Provinsi Jawa Timur, merupakan daerah yang mengalami pertumbuhan dengan pesat. karna berbagai potensi seperti industri, perdagangan, perikanan, dan jasa merupakan sektor perekonomian utama Kabupaten Sidoarjo.Sektor industri di Sidoarjo berkembang cukup pesat karena lokasi yang berdekatan dengan Kota Surabaya. Searah dengan berkembangnya dan pesatnya laju pertumbuhan, Pemerintah Kabupaten Sidoarjo sendiri diharuskan untuk memiliki sistem transportasi yang baik untuk menopang segala kegiatan masyarakat.

Hampir seluruh wilayah Kabupaten Sidoarjo dihubungkan melalui sarana angkutan darat, menyebabkan permintaan untuk peralatan transportasi darat seperti sepeda motor meningkat dan dampak yang terjadi adalah kemacetan di jalan. Sebagian besar masyarakat Sidoarjo lebih suka menggunakan kendaraan pribadi sebagai transportasi sehari-hari baik roda dua maupun roda empat. Penumpang angkutan umum seperti bus dan angkot juga rendah di Kabupaten Sidoarjo yang disebabkan oleh kurangnya kualitas angkutan umum ini. Dan tinggal jauh dari tempat penjemputan angkutan umum menyebabkan masyarakat Sidoarjo lebih suka menggunakan sepeda motor untuk mobilitas sehari-hari. Karena dapat menghemat waktu dan biaya, jika dibandingkan dengan menggunakan layanan transportasi umum. Dan juga kini telah hadir *ojek online* yang mana kebanyakan *driver*nya menggunakan sepeda motor.

Tabel II.1 Jumlah Kendaraan Mobil dan Motor di Kabupaten Sidoarjo

Jenis Kendaraan	2015	2016	2017	2018	2019
Mobil	169.977	187.013	198.214	228.362	267.073
Sepeda Motor	1.166.440	1.254.631	1.302.564	1.447.927	1.528.432

Sumber: Badan Litbang Kementrian Perhubungan 2020

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan banyaknya jumlah kendaraan bermotor baik roda dua dan roda empat membuat beberapa ruas jalan terpantau lumayan padat. Untuk itu, tranportasi umum masal dinilai bisa melayani masyarakat dengan baik dan lebih nyaman dan tidak perlu berhadapan dengan kemacetan di jalan. Rencananya, pemkab akan mengakuisisi seluruh angkutan umum di Sidoarjo dengan jumlahnya sekitar 100 hingga 200 unit (Pemerintah Kabupaten Sidoarjo, 2020). Kabupaten Sidoarjo memilki beberapa angkutan umum yang beroperasi seperti angkutan kota, bus, ojek, dan angkutan lainnya. Selain angkutan bus terdapat angkutan kereta api yang juga melayani masyarakat Kabupaten Sidoarjo yang memiliki tujuan antar kota ataupun antar provinsi.

Pengoperasian kereta api di Jawa Timur sendiri dioperasikan oleh PT.KAI. Untuk di wilayah Jawa Timur memiliki lintas yang panjangnya 910,19 KM lintas aktif dan di pulau Jawa prasarana kereta api sudah terkoneksi dan tersambung mulai dari Jakarta sampai dengan Banyuwangi dengan dua lintas yakni lintas utara dan lintas selatan. Kabupaten Sidoarjo merupakan lintas selatan pulau Jawa. Masyarakat Sidoarjo sering menggunakan transportasi kereta api untuk beraktivitas di dalam maupun luar kabupaten.Banyak masyarakat yang bekerja di Kabupaten Sidoarjo dan bertempat tinggal di luar Kabupaten Sidoarjo. Moda transportasi kereta api yang banyak dipilih masyarakat karena beberapa alasan antaranya, murah, mudah, cepat, dan anti macet.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

2.2.1 Kondisi Geografis

Kabubaten Sidoarjo merupakan kabupaten yang terletak di tepi Selat Madura dan termasuk dalam wilayah administratif. Secara geografis wilayah Kota Sidoarjo memiliki luas wilayah 714.243 km^2 dan secara astronomis terletak di antara 7,3° –7,5° LS (Lintang Selatan) dan antara 112,5° –112,9° BT (Bujur Timur). Ditinjau dari Topografi keadaan medan Kabupaten Sidoarjo berada pada ketinggian antara ketinggian 0-25 mdpl diatas permukaan laut. Batas-batas administrasi dari Kabupaten Sidoarjo ini adalah:

Sebelah utara : Kecamatan Waru
Sebelah selatan : Kecamatan Porong
Sebelah Timur : Selat Madura
Sebelah Barat : Kecamatan Krian

Batas wilayah Kabupaten Sidoarjo adalah:

Sebelah Utara : Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik
Sebelah Timur : Selat Madura
Sebelah Selatan : Kabupaten Pasuruan
Sebelah Barat : Kabupaten Mojokerto

2.2.2 Wilayah Administratif

Secara Administratif, Kabupaten Sidoarjo memiliki 18 Kecamatan dan 353 Desa/Kelurahan. 18 Kecamatan dan 353 Desa atau Kelurahan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel II.2 Jumlah Kecamatan dan Desa/kelurahan Kabupaten Sidoarjao

No.	Kecamatan	Desa/Kelurahan				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Tarik	20	20	20	20	20
2	Prambon	20	20	20	20	20
3	Krembung	19	19	19	19	19
4	Porong	19	19	19	19	19
5	Jabon	15	15	15	15	15
6	Tanggulangin	19	19	19	19	19
7	Candi	24	24	24	24	24
8	Tanggulangin	22	22	22	22	22

Tabel II.3 Jumlah Kecamatan dan Desa/kelurahan Kabupaten Sidoarjao (lanjutan)

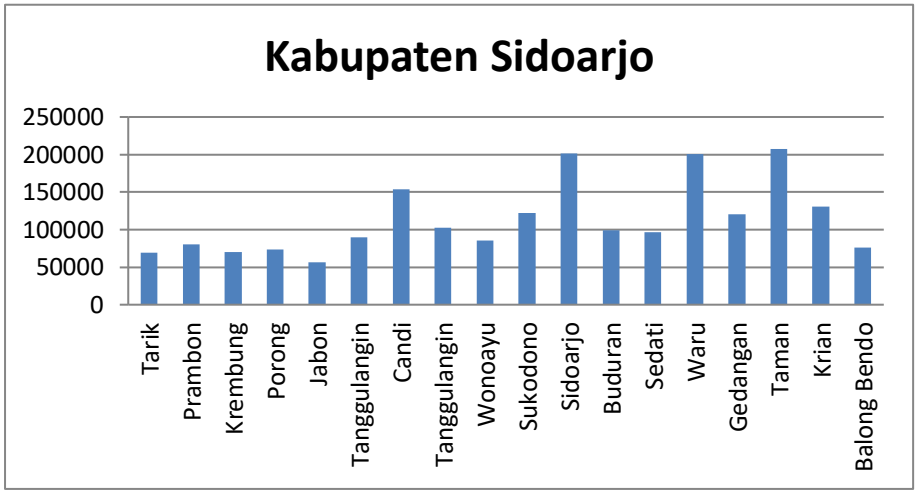
9	Wonoayu	23	23	23	23	23
10	Sukodono	19	19	19	19	19
11	Sidoarjo	24	24	24	24	24
12	Buduran	15	15	15	15	15
13	Sedati	16	16	16	16	16
14	Waru	17	17	17	17	17
15	Gedangan	15	15	15	15	15
16	Taman	24	24	24	24	24
17	Krian	22	22	22	22	22
18	Balong Bendo	20	20	20	20	20
Total	Kabupaten Sidoarjo	353	353	353	353	353

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2021

Kabupaten Sidoarjo juga dikenal dengan sebutan kota "Delta", dikarenakan wilayahnya yang berada di antara dua sungai besar pecahan Kali Brantas, yakni Kali Surabaya di sebelah utara dan Kali Porong di sebelah selatan.

2.2.3 Kondisi Demografi

Wilayah Provinsi Jawa Timur merupakan daerah dengan jumlah penduduk terbanyak kedua di Indonesia dan merupakan daerah padat penduduk. Berdasarkan sensus penduduk 2020 jumlah penduduk Kabupaten Sidoarjo adalah sebanyak 2.282.220 jiwa. Dengan ratio jenis kelamin sebesar 100. Tingkat kepadatan penduduk Kabupaten Sidoarjo adalah sebanyak 2.750 jiwa per Km^2



Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2021

Gambar II.1 Jumlah Penduduk Kabupaten Sidoarjo

2.2.4 Kondisi Keselamatan

Kecelakaan atau peristiwa luar biasa hebat adalah peristiwa yang berdampak baik pada operasional perkeretaapian sendiri maupun pada pihak lain yang akhirnya menimbulkan kerugian dan korban jiwa. Pada perlintasan sebidang jenis kecelakaan yang terjadi menurut penyebabnya dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. Kesalahan Manusia/*Human Error*

   Pada jenis kecelakaan yang disebabkan oleh kesalahan manusia merupakan kecelakaan yang terjadi akibat kesalahan dan kelalaian dari manusia itu sendiri sehingga menyebabkan terjadinya gangguan pada pengoperasian kereta api bahkan terdapat orban jiwa. *Human error* pada kecelakaan sebidang menurut manusianya dibedakan menjadi 2, yaitu:

   a. Pengguna Jalan Raya

      Kecelakaan pada perlintasan sebidang yang disebabkan oleh kesalahan pengguana jalan raya terjadi karena tidak tertibnya pengguan jalan raya yang tidak mentaati peraturan yang ditetapkan. Pada peristiwa tersebut pengguna jalan raya selalu menjadi korban jiwa dan pengoperasian kereta api akan terganggu.

   b. Penjaga Pintu perlintasan

      Pintu perlintasan bukan merupakan alat keselamatan utama melainkan alat bantu untuk menjaga kelancaran perjalanan kereta api. Pada kondisi seperti ini sering kali penjaga pintu perlintasan yang disalahkan karena lalai dalam menjalankan tugasnyaa menjaga pintu perkintasan sehingga menyebabkan terjadinya korban jiwa dan pengoperasian kereta api terganggu. Namun ketentuan yang berlaku bahwa penjaga pintu perlintaan bertugas mengamankan perjalanan kereta api dan sanksi diberikan karena kelalaiannya dalam mengamankan perjalanan kereta api.

2. Teknis

Faktor teknis yang disebabkan oleh kesalahan pengoperasian atau kerusakan pada sistem peralatan baik dari peralatan pintu perlintasan, kendaraan, serta kereta api. Faktor teknis yang saat ini sudah jarang terjadi atau bahkan tidak pernah terjadi, karena kelengkapan serta kehandalan prasarana dan sarana di perlintasan sebidang selalu tergaja. Salah satu contoh kecelakaan yang disebabkan oleh teknis dari pihak perkereteaapian adalah tidak berfungsinya pintu perlintasan, sedangkan dari pihak pengguna jalan raya adalah tidak berfungsinya rem maupun mesin mati sehingga kendaraan tidak bisa berhenti tepat di depan perlintasan dan mati ketika di tengah jalan rel kereta api.

Melihat dari faktor keselamatan pada Lintas St.Wonokromo – St.Sepanjang jalan Rel yang berada tepat bersebelahan dengan jalan raya dan pemukiman warga meningkatkan resiko kecelakaan pada perlintasan sebidang pada perlintasan ini. Banyaknya perlintasan liar yang dibangun oleh warga dan banyaknya warga yang beraktifitas pada jalan rel. Begitu pula dengan karakteristik pengguna jalan yang menorobos pintu perlintasan bahkan ketika pintu perlintasan telah ditutup.Hal tersebut menyebabkan sangat tinggi kecelakaan yang terjadi di perlintasan sebidang.

Tabel II.4 Jumlah Peristiwa Luar Biasa Tahun 2016 - 2020

Jumlah Akumulasi Peristiwa Luar Biasa Tahun 2016 - 2020							
No	Kejadian	2016	2017	2018	2019	2020	Total
1	KA tertemper Kendaraan	12	35	39	32	37	155
2	KA tertemper Orang	17	18	14	2	2	53

Sumber: Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Timur

Karena banyaknya jumlah perlintasan sebidang menyebabkan tingginya resiko kecelakaan yang terjadi. Dari tahun 2016-2020, tiap tahun mengalami peningkatan signifikan, dengan total sebanyak 155 KA tertemper kendaraan dan 53 kejadian KA tertemper orang terjadi. Hal ini dapat disimpulkan bahwa perlintasan sebidang adalah titik konflik terjadinya kecelakaan. Kecelakaan yang terjadi pada perlintasan sebidang

menjadi evaluasi bagi pihak Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Timur sebagai pengawas keselamatan lalu lintas Kereta api. Pihak BTP Jatim sudah berupaya untuk mengurangi kecelakaan yang terjadi pada perlintasan, dengan melakukan peningkatan keselamatan pada perlintasan seperti menutup perlintasan liar, menjadikan perlintasan tidak dijaga menjadi dijaga ataupun membuat perlintasan menjadi tidak sebidang. Faktor pemicu terjadinya kecelakaan pada perlintasan sebidang menurut (Wasal & Sami, 2015) umumnya terjadi karena berbagai faktor seperti pelanggaran atau tindakan tidak hati-hati para pengguna jalan (pengemudi kendaraan dan pejalan kaki), kondisi jalan, kendaraan, cuaca dan jarak pandang. Pada JPL No.23 ini masih sangat minim disiplin masyarakat ketika melintasi perlintasan, sering mengabaikan rambu peringatan dan menerobos palang pintu perlintasan. Seharusnya harus ada penerapan sanksi hukum untuk pelanggaran pengguna jalan tersebut.

2.2.5 Kondisi Perlintasan Wilayah Studi

Lokasi Perlintasan sebidang wilayah Studi yaitu JPL No.23 KM 23+803 terletak pada ruas jalan Ketengan Barat, Kelurahan Ketengan, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Ruas jalan ini menghubungkan daerah pemukiman warga dengan daerah administrasi, rumah sakit, sekolah, tempat perbelanjaan, maupun aktifitas lainnya sehingga banyak kendaraan yang melintasi ruas jalan Ketengan Barat.

Sumber: Google Earth, 2021

Gambar II.2 Tampak Atas Lokasi Perlintasan

Terdapat sejumlah perlintasan sebidang dari perlintasan sebidang resmi dijaga, resmi tidak dijaga, hingga perlintasan liar di DAOP 8 Surabaya seperti pada tabel berikut:

Tabel II.5 Jumlah Perlintasan di Daop 8 Surabaya

No	Jenis Perlintasan Sebidang	Jumlah
1	Resmi dijaga:	
	PEMDA	81
	KAI	130
2	Resmi tidak dijaga	222
3	Tidak resmi/liar	46
Total		479

Sumber: Balai Teknik Perkeretapian Jawa Timur, 2021

Adapun kondisi eksisting JPL No.23 merupakan Perlintasan resmi yang dijaga oleh PT.KAI DAOP 8 Surabaya. Memiliki 3 orang penjaga pintu perlintasan yang berjaga dengan dibagi 3 (tiga) shift. Untuk Shift pertama dimulai dari pukul 05.00-14.00, shift kedua jam 14.00-22.00, dan shift ketiga dimulai dari jam 22.00-05.00. Adapun jumlah frekuensi KA yang melintasi JPL No.23 sendiri sebanyak 50 KA/hari, tetapi pada saat pandemi hanya 35 KA/hari yang melintas.

Sumber: Hasil Survei, 2021

Gambar II.3 Gardu Penjaga JPL No.23

Nama Jalan : Jl. Ketengan Barat

Letak : Km 23+803

Petak Jalan : St.Wonokromo – St.Sepanjang

Kabupaten : Sidoarjo

Kecamatan : Taman

Lebar Jalan : 8 Meter

Klarifikasi Jalan : Pedesaan

Jumlah Jalur Rel : *Single Track*

Jenis Rel : R.54

Jenis Penambat : E-clip

Jenis Bantalan : Beton

Perkerasan : Aspal

Gradien : Datar

Gambar II.4 Kondisi Jarak Pandang pada JPL No.23

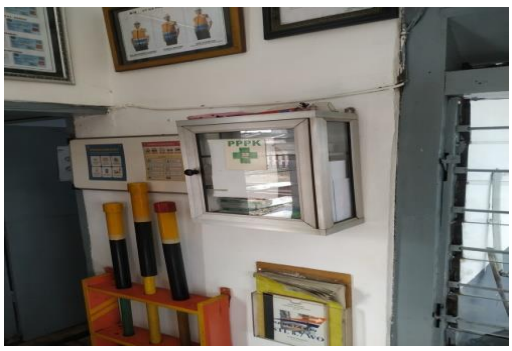
Kondisi jarak pandang pada JPL No.23 ini masih sesuai dengan peraturan yang ada yakni 500 meter. Masinis dapat melihat perlintasan tanpa terhampat jarak pandangnya dan juga petugas gardu bisa melihat dengan jelas ketika ada kereta yang akan melintas.

Pada Gardu JPL No.23 terdapat beberapa fasilitas penunjang palang pintu perlintasan seperti berikut:

Gambar II.5 Daftar Semboyan

Gambar II.6 Meja Pengaturan Palang Pintu

Gambar II.7 Jadwal Frekuensi KA



Gambar II.8 Kotak P3

Gambar II.9 Alat Pemadam Kebakaran dan Genta
Sumber: Hasil Survei, 2021

Adapun untuk kondisi palang pintu perlintasan kereta api sendiri masih dalam kondisi yang bagus dan juga kondisi geometri jalan masih dalam kondisi baik dan rata. Tidak ada hambatan saat beroperasi ketika ada kereta yang melintasi JPL No.23. Pintu perlintasan juga memadai untuk menutup 1 jalur ruas jalan tetapi tidak menutup keseluruhan ruas jalan mengakibatkan pengendara sepeda motor sering menerobos pintu perlintasan pintu perlintasan sudah ditutup akan menyebabkan risiko kecelakaan pada perlintasan tersebut.

Sumber: Hasil Survei, 2021
Gambar II.10 Palang Pintu Perlintasan dan Geometri Jalan JPLNo.23

Guna mengurangi tingkat potensi kecelakaan pada perlintasan sebidang maka diperlukan isyarat yang dapat dipahami oleh pengguna jalan. Hal ini berguna untuk mengirim informasi kepada pengguna jalan yang akan melintasi perlintasan sebidang. Dimana perlintasan sebidang sendiri merupakan lokasi yang memiliki potensi kecelakaan yang cukup

tinggi. Maka dari itu terdapat rambu-rambu, marka maupun fasilitas pengaman lainnya sebelum memasuki daerah perlintasan sebidang yang berguna untuk mengurangi potensi kecelakaan yang terdapat pada perlintasan sebidang. Berikut beberapa fasilitas pada perlintasan sebidang yang terdapat pada JPL No.23, yaitu:

Sumber: Hasil Survei, 2021

Gambar II.11 Rambu Peringatan Pintu Perlintasan

Rambu peringatan bahwa didepan terdapat perlintasan sebidang dan rambu informasi jarak perlintasan sebidang digunakan untuk memberi isyarat kepada pengguna jalan untuk berhati-hati dikarenakan didepan terdapat perlintasan sebidang pada jarak tertentu. Namun rambu tersebut tidak terlihat tertutup pohon dan sudah rusak dari karenea tidak terawat. Harus ada perbaikan untuk rambu tersebut agar dapat dilihat oleh pengguna jalan yang akan melintasi perlintasan dengan berhati-hati dan mengurangi kecepatan kendaraannya.

Sumber: Hasil Surei, 2021

Gambar II.12 *Andreas Cross*

Andreas cross atau bias disebut rambu larangan melintas pada perlintasan sebidang sebelum mendapat kepastian selamat dari konflik.

Rambu ini berfungsi untuk mengingatkan pengguna jalan untuk memastikan bahwa pada saat melintas tidak ada kereta api yang akan melintasi perlintasan sebidang tersebut. Adapun kondisi dari pada Andreas cross yang terdapat pada JPL No.23 berada dalam kondisi rusak dan masih bisa dilihat dengan oleh pengguna jalan.

Sumber: Hasil Survei, 2021

Gambar II.13 Rambu Wajib Berhenti Sesaat

Rambu larangan berjalan terus karena wajib berhenti sesaat atau melanjutkan perjalanan setelah dipastikan selamat dari konflik lali lintas dari arah lainnya. Rambu ini berfungsi untuk mengingatkan pengguna jalan untuk memastikan bahwa pada saat melintas tidak ada kereta api yang akan melintasi perlintasan sebidang tersebut. Kondisi rambu berhenti sesaat yang terdapat pada JPL No.23 sudah rusak tidak terlihat oleh pengguna jalan dikarenakan terhalang oleh pepohonan dan bangunan warga sekitar jalan. Dilakukan surevei perlengkapan JPL No.23 dapat dilihat pada tabe dibawah ini.

Tabel II.6 Survei Perlengkapan Rambu dan Marka pada JPL No.23

No	Jenis Perlengkapan Jalan	Keberadaan	Lokasi	Kondisi	Fungsi
		Ada/ Tidak Ada	Tepat/ Tidak Tepat	Baik/ Rusak	Berguna/ Tidak Berguna
1	Rambu Larangan Berjalan Terus Pada Perlintasan Sebidang	Ada	Tidak Tepat	Rusak	Berguna
2	Rambu Larangan Berjalan Terus	Ada	Tidak Tepat	Rusak	Tidak Berguna

Tabel II.5 Survei Perlengkapan Rambu dan Marka pada JPL No.23 (lanjutan)

3	Rambu Peringatan Pintu Perlintasan Sebidang Kereta Api	Ada	Tidak Tepat	Rusak	Tidak Berguna
4	Rambu Peringatan Dengan Kata Kata	Tidak Ada	-	-	-
5	Rambu Peringatan Rintangan Atau Objek Berbahaya Pada Sisi Jalan	Tidak Ada	-	-	-
6	Marka Pita Penggaduh	Tidak Ada	-	-	-
7	Rambu Peringatan Yang Menerangkan Bahwa Lokasi Kritis Berjarak 150 m	Tidak Ada	-	-	-
8	Rambu Peringatan Yang Menerangkan Bahwa Lokasi Kritis Berjarak 300 m	Tidak Ada	-	-	-
9	Rambu Peringatan Yang Menerangkan Bahwa Lokasi Kritis Berjarak 450 m	Tidak Ada	-	-	-
10	APILL (Alat Pengendali Isyarat Lalu Lintas) Dengan Dua Lampu Isyarat Warning Light (WL)	Tidak Ada	-	-	-

Sumber: Hasil Survei, 2021

Pada saat melaksanakan survei langsung di JPL No.23, kondisi perlintasan sebidang tersebut terlihat padat, dan banyak terjadi penyimpangan yang dilakukan oleh pengguna jalan saat pintu perlintasan tertutup, kondisi fasilitas keamanan dan keselamatan seperti rambu tidak terlihat karena terhalang oleh pepohona.Kepadatan lalu lintas arah Ketengan Barat – Bebekan dan Bebekan – Ketengan Barat pada JPL No.23 dapat dilihat pada gambar II.15 dan II.16

Sumber: Hasil survei, 2021

Gambar II.14 Kondisi Kepadatan arus lalu lintas arah Ketengan Barat – Bebekan Raya

Sumber: Hasil survei, 2021

Gambar II.15 Kondisi Kepadatan arus lalu lintas arah Bebekan Raya – Bebekan Barat

Kondisi pada ruas jalan terpantau sangat padat terutama pada pukul 6.00 – 07.00 dan pukul 17.00 – 18.00 dikarenakan pada jam tersebut merupakan jam berangkat kantor dan pulang kantor ditambah frekuensi KA yang melintas cukup banyak. Terjadi beberapa penyimpangan yang dilakukan pengguna jalan yang menerobos pintu perlintasan dan menunggu di depan pintu perlintasan karena salah satu pintu perlintasan ada yang tidak menutup penuh lebar jalan. Karena itu beberapa kendaraan seperti sepeda motor tidak menunggu di belakang pintu perlintasan dimana hal tersebut dapat membahayakan perjalanan kereta api dan pengguna jalan. Perilaku berkendara tersebut harus dilakukan evaluasi mengenai keselamatan pada JPL No.23 agar bisa mengurangi risiko kecelakaan pada perlintasan tersebut.

BAB III
KAJIAN PUSTAKA

3.1 Kajian Pustaka

Perlintasan kereta api adalah persilangan antara jalur kereta api dengan jalan, baik jalan raya ataupun jalan kecil lainnya. Persilangan bisa terdapat di pedesaan ataupun perkotaan. Perlintasan terdiri dari perlintasan sebidang dan perlintasan tak sebidang. Perlintasan tak sebidang adalah persilangan antar jalur kereta api dengan jalan raya yang tidak pada satu bidang, misalnya pada *flyover* atau *underpass* (Purnomo, A, 2012). Keberadaan perlintasan sebidang dapat menimbulkan berbagai masalah, diantaranya kemacetan dan kecelakaan (Hartono,2016). Maka dari itu menurut Sarah (2015) dan Emir (2010), dalam menganalisa dan membahas faktor penyebab potensi terjadinya kecelakaan yaitu meliputi kinerja ruas jalan, karakteristik pengguna jalan, dan kondisi rambu perlintasan. Menurut Sarah (2015) cara mengurangi potensi kecelakaan adalah dengan penutupan perlintasan dengan memilih membuat jalan kolektor dan Emir (2010) mengusulkan untuk melengkapi dan memperbaiki fasilitas keselamatan.

Adapun menurut Hartono (2016), penyebab utama kecelakaan pada perlintasan sebidang adalah perilaku pengemudi yang kurang disiplin dan banyaknya perlintasan sebidang yang tidak resmi. Dan menurut Erwanda (2018), menyatakan bahwa terjadinya pelanggaran dikarenakan kurangnya kesadaran akan peraturan berlalu lintas.

3.2 Aspek Legalitas

Aspek legalitas yang terkait dengan pembahasan pada perlintasan sebidang pada penelitian ini terdapat beberapa aspek yaitu:

1. Undang-undang Nomor 23 tahun 2007 tentang perkeretaapian
2. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 94 Tahun 2018 tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan sebidang Antara jalur kereta api dan jalan

3. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 Tentang Perpotongan Dan/Atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain
4. SK Dirjen Hubdat No.770/KA.401/DRJD/2005 tentang pedoman teknis pada perlintasan sebidang
5. SK dirjen Hubdat No.407/AJ.401/DRJD/2018 tentang pedoman teknis berlalu lintas pada lokasi potensi kecelakaan pada perlintasan sebidang.

Uraian lebih jelasnya dapat dijabarkan seperti berikut:

3.2.1 Undang-undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Pekeretaapian

Perkeretaapian sebagai salah satu moda transportasi yang memiliki karakteristik khusus dan keunggulan khusus terutama terletak pada kemampuan kereta api yang mampu mengangkut orang dan/atau barang dalam jumlah yang sangat banyak, menghemat energi dan ruang, mempunyai faktor keamanan yang tinggi, memiliki tingkat pencemaran yang rendah, serta lebih efisien dibandingkan dengan moda transportasi jalan untuk jarak jauh dan untuk daerah yang padat lalu lintasnya.

1. Pasal 91
   a. Perpotongan antara jalur kereta api dan jalan dibuat tidak sebidang
   b. Pengecualian terhadap ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1)
   c. Hanya dapat dilakukan dengan tetap menjamin keselamatan dan kelancaran perjalanan kereta api dan lalu lintas jalan.
2. Pasal 93
   a. Pemanfaatan tanah pada ruang milik jalur kereta api untuk perpotongan atau persinggungan dikenakan biaya oleh pemilik prasarana perkeretaapian.
3. Pasal 95

   Ketentuan lebih lanjut mengenai perpotongan dan persinggungan jalur kereta api dengan bangunan lain diatur dengan Peraturan Pemerintah.

3.2.2 Peraturan Menteri Perhubungan No.94 Tahun 2018 Tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara jalur kereta api dan jalan

Pada PM 94 menjelaskan bahwa pihak yang menjamin akan keselamatan pengguna jalan dilakukan oleh Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah dan Badan Hukum sesuai dengan klasifikasi jenis jalan pada perlintasan tersebut. Perlintasan dapat dioperasikan apabila telah dilakukan evaluasi serta peningkatan perlintasan sebidang. Evaluasi yang dilakukan paling sedikit 1 (satu) tahun sekali pihak yang sudah ditetapkan sesuai klasifikasi lokasi keberadaan perlintasan sebidang tersebut.

1. Pasal 6 ayat (2)

   Berita Acara Evaluasi Perlintasan Sebidang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus berisi data lapangan dan disertai rekomendasi peningkatan status Perlintasan Sebidang berupa:

   a. Peningkatan Perlintasan Sebidang menjadi perlintasan tidak sebidang (jalan laying atau terowongan / underpass);
   b. penutupan Perlintasan Sebidang, apabila sudah tersedia Jalan alternatif; dan/atau
   c. Peningkatan keselamatan Perlintasan Sebidang, melalui pemasangan Peralatan Keselamatan Perlintasan Sebidang dan disertai dengan pemasangan Perlengkapan Jalan.

3.2.3 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 Tentang Perpotongan Dan/Atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain

Dalam PM 36 ini membahas tentang persyaratan perlintasan sebidang wajib dilengkapi dengan rambu lalu lintas, marka, dan alat pemberi isyarat lalu lintas serta adanya petugas penjaga pintu perlintasan. Nantinya agar dapat mengetahui kelengkapan fasilitas dan rambu-rambu yang telah terpasang serta mengetahui kondisi di lapangan.

1. Pasal 6

   a. Pada perlintasan sebidang, kereta api mendapat prioritas berlalu lintas.
   b. Perlintasan sebidang harus dilengkapi dengan:
      a) Rambu, marka dan alat pemberi isyarat lalu lintas; dan

b) Petugas penjaga pintu perlintasan.

c. Rambu, marka, alat pemberi isyarat lalu lintas, dan petugas penjaga pintu perlintasan.

3.2.4 SK Dirjen Hubdat No.770/KA.401/DRJD/2005 Tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan Dengan Jalur Kereta Api

Pedoman ini membahas mengenai persyaratan pembangunan, ketentuan teknis (ruas jalan, rambu lalu lintas dan marka yang harus dilengkapi), tata cara pemasangan perlengkapan jalan dan ketentuan penentuan perlintasan serta perlengkapan peralatan perlintasan. untuk lebih jelasnya persyaratan dan ketentuan dapat dilihat dibawah ini:

1. Persyaratan Prasarana Jalan dan KA pada Perlintasan Sebidang Ruas jalan yang dapat dibuat perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api mempunyai persyaratan sebagai berikut:
   a. Jalan kelas iii;
   b. Jalan sebanyak-banyaknya 2(dua) lajur 2 (dua) arah;
   c. Tidak pada tikungan jalan dan/atau alinement horizontal yang memiliki radius sekurang-kurangnya 500 m;
   d. Tingkat kelandaian kurang dari 5 (lima) persen dari titik terluar jalan rel;
   e. Memenuhi jarak pandang bebas, (penentuan jarak pandang bebas antara kereta api dan jalan),
   f. Sesuai dengan Rencana Umum Tata Ruang (RUTR)
2. Perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu otomatis harus memenuhi ketentuan:
   a. Pintu dengan persyaratan kuat dan ringan, anti karat serta mudah dilihat dan memenuhi kriteria failsafe;
   b. Pada jalan dipasang pemisah lajur;
   c. Pada kondisi darurat petugas yang berwenang mengambil alih fungsi pintu.
3. Perlintasan sebidang yang tidak dilengkapi pintu apabila:
   a. Jumlah kereta api yang melintas pada lokasi tersebut sebanyakbanyaknya 25 kereta /hari;

b. Volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebanyak-banyaknya 1000 kendaraan pada jalan dalam kota dan 300 kendaraan pada jalan luar kota;

c. Hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR)Dengan frekuensi kereta api sebanyak-banyaknya 12.500 smpk.

Perlintasan sebidang yang tidak dilengkapi pintu wajib dilengkapi dengan rambu, marka, isyarat suara dan lampu lalu lintas satu warna yang berwarna merah berkedip atau dua lampu satu warna yang berwarna merah menyala bergantian sesuai pedoman ini.

4. Pengecualian terhadap perlintasan tidak sebidang dapat dibuat pada lokasi dengan ketentuan :

a. Selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (Head way) yang melintas pada lokasi tersebut rata-rata sekurang-kurangnya 6 (enam) menit pada waktu sibuk (peak).

b. Jarak perlintasan yang satu dengan yang lainnya pada satu jalur kereta api tidak kurang dari 800 meter;

c. Tidak terletak pada lengkungan jalan kereta api atau tikungan jalan

d. Terdapat kondisi lingkungan yang memungkinkan pandangan bagi masinis kereta api dari as perlintasan dan bagi pengemudi kendaraan bermotor;

e. Jalan yang melintas adalah jalan Kelas III.

5. Penentuan Perlintasan Sebidang

a. Perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api, terdiri dari:

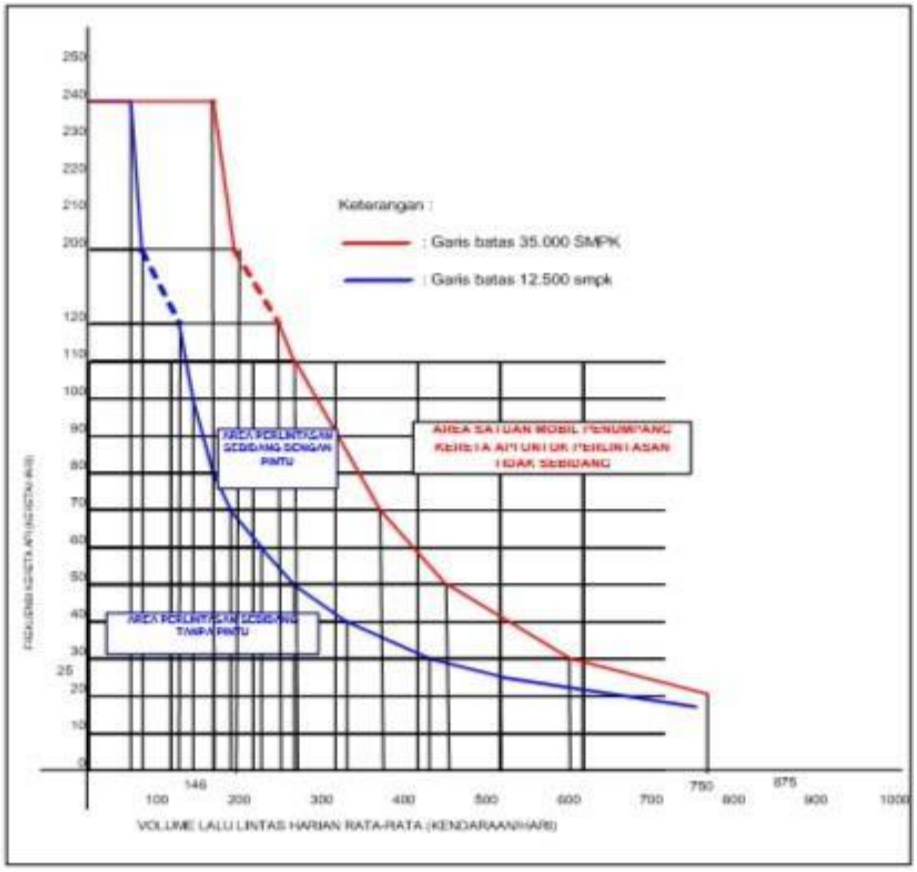
1) Perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu

a) Otomatis

b) Tidak Otomatis

b. Perlintasan sebidang sebagaimana dimaksud dalam huruf a, Apabila melebihi ketentuan mengenai:

1) Jumlah kereta api yang melintas pada lokasi tersebut sekurang-kurangnya 25 KA/hari dan sebanyak-banyaknya 50 KA/hari;
2) Volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebanyak 1.000 sampai dengan 1.500 kendaraan pada jalan dalam kota dan 300 sampai dengan 500 kendaraan pada jalan luar kota; atau
3) Hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 smpk sampai dengan 35.000 smpk. maka harus ditingkatkan.



Sumber: SK Dirjen Hubdat No.770/KA.401/DRJD/2005

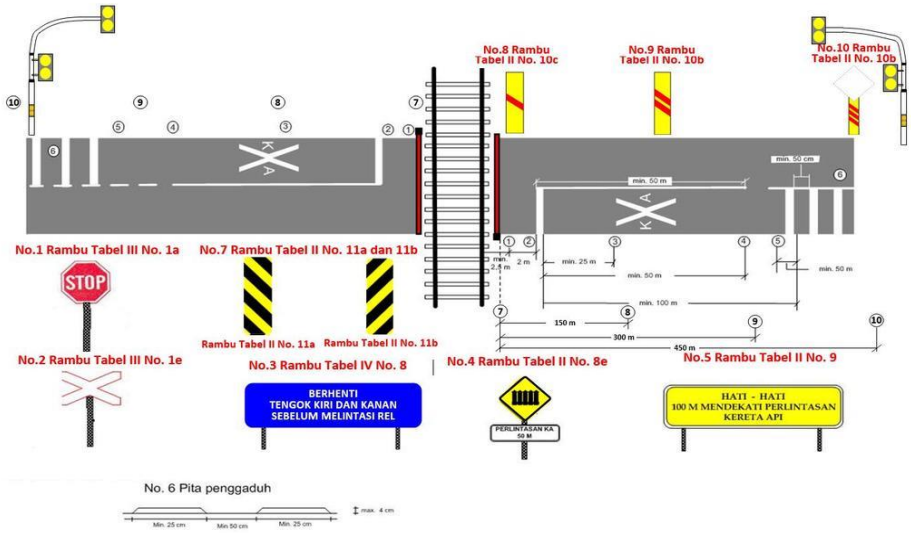
Gambar III.1 Grafik Penentuan Perlintasan Sebidang

3.2.5 SK Dirjen Hubdat No.407/AJ.401/DRJD/2018

Pedoman ini menjelaskan tentang pedoman teknis penegendalian lalu lintas di ruas jalan pada lokasi potensi kecelakaan di perlintasan sebidang dengan kereta api. Dengan cara serangkaian kegiatan untuk mengurangi potensi bahaya kecelakaan pada perlintasan sebidang. Teknis kegiatannya dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Pemisah lajur atau jalur lalu lintas (median) yang bersifat permanen maupun yang dapat dipindah-pindahkan memilikipanjang minimal 60 (enam puluh) meter dari Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) Re1 lebar 1 (satu) meter pada jalan 4 lajur 2 arah.
2. Pasal 19

   Pengendalian Lalu Lintas Di Ruas Jalan Pada Lokasi Potensi Kecelakaan Di Perlintasan Sebidang, untuk jalur ganda kereta api sebagaimana dimaksud pada Gambar 8 Lampiran I Peraturan Direktur Jenderal ini, dapat dilaksanakan dalam rangka menjamin keselamatan lalu lintas pengguna jalan sampai dengan Perlintasan Sebidang tersebut dibuat tidak sebidang atau ditutup.
3. Layout perlintasan sebidang dengan 2 lajur 2 arah



Sumber: SK Dirjen Hubdat No.407/AJ.401/DRJD/2018

Gambar III.2 Perlintasan Sebidang 2 lajur 2 arah

3.3 Aspek Teoritis

Adapaun teori yang digunakan dalam penulisan ini mengambil bebrapa gagasan dari penelitian yang sebelumnya telah dilakukan.Teori yang diambill merupakan berdasarkan penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian penulis.Adapun beberapa teori atau gasasan tersebut ialah:

1. Menurut Hasan (2009), Terdapat beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi keselamatan pada perlintasan sebidang adalah Kondisi alam (cuaca), kondisi kendaraan maupun pengemudi, desain ruas perpotongan jalur kereta api dengan jalan (alinyemen vertikal dan horizontal), keadaan pada struktur perkerasan jalan (kerusakan), ketersediaan/kelengkapan marka dan rambu.

2. Menurut Purwoko (2014), Kecelakaan kereta api meliputi antara lain tabrakan antara kereta api versus kereta api, anjlokan, terguling, banjir/longsor dan lainlain, sedangkan untuk tabrakan kereta api versus kendaraan bermotor sudah dikategorikan murni kecelakaan jalan.

3. Menurut Erwanda (2018), terjadinya pelanggaran lalu lintas karena kurangnya kesadaran akan peraturan yang berlalu lintas.

4. Menurut Soputan (2014), Manajemen Risiko adalah suatu upaya mengelola risiko untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan secara komprehensif, terencana dan terstruktur dalam suatu kesisteman yang baik. Sehingga memungkinkan manajemen untuk meningkatkan hasil dengan cara mengidentifikasi dan menganalisis risiko yang ada.

3.4 Aspek Teknis

Adapun aspek teknis yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan aspek yang berkaitan dengan pembangunan dan analisis daripada penelitian ini. Adapun beberapa hal yang dimaksud ialah Penghitungan kapasitas jalan, derajat kejenuhan,dan perhitungan klasidikasi kendaraan. Hal tersebut nantinya akan digunakan pada analisis penelitian dan akan dibahas pada bab selanjutnya,berikut ialah beberapa dari aspek teknis yang digunakan dalam penelitian ini:

3.4.1 Kapasitas Jalan

Perhitungan ini digunakan untuk melihat kapasitas jalan yang akan dianalisa. Dilihat dari kapasitas yang dapat ditampung pada jalan yang mana selanjutnya akan dihitung berapa volume yang melewati jalan tersebut. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung Kapasitas jalan untuk perkotaan ialah:

C : Co x FCw x FCsp x FCsf x FCcs

C : Kapasitas (smp/Jam)

Co : Kapasitas dasar (smp/Jam)

FCw : Faktor Penyesuaian lebar jalan

FCsp : Faktor Penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak berbagi)

FCsf : Faktor penyesuaian Hambatan Samping dan bahu jalan/kereb.

FCcs : Faktor Penyesuaian ukuran kota

Tabel III.1 Kapasitas Dasar

TIPE JALAN	KAPASITAS DASAR	CATATAN
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajurPer lajur
Empat lajut tak berbagi	1500	Total dua arah
Dua lajur tak berbagi	2900	

Sumber: MKJI, 1997

Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar (FCW) akibat lebar jalur lalu lintas, telah ditetapkan seperti pada tabel berikut :

Tabel III.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (F_{CW})

Tipe Jalan	**Lebar Jalur Lalu-Lintas Efektif (CW) dalam meter**	**Fcw**
4/2 Lajur Terbagi	Per Lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Tabel III.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (F_{CW}) (lanjutan)

4 Lajur Tak Terbagi	Per Lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
2 Lajur Tak Terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Tabel III.4 Faktor Penyesuaian Kapsitas untuk Pemisah Arah (FC_{SP})

Pemisah arah SP % - %		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	4/2	1,00	0,985	0,95	0,955	0,94

Sumber: MKJI, 1997

Tabel III.5 Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping (FS_{SF})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping dan Bahu Jalan (FC_{SF})			
		Lebar Bahu Efektif Ws			
		<0,5	1	1,5	> 2,0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95

Tabel III.6 Faktor penyesuaian untuk Hambatan Samping (FS_{SF}) (lanjutan)

2/2 UD	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI, 1997

Tabel III.7 Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota(FC_{CS})

Ukuran kota (Juta Penduduk)	**Faktor penyesuaianuntuk ukuran kota**
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber: MKJI, 1997

3.4.2 Volume Lalu Lintas Harian

Volume lalu lintas harian atau digunakan untuk melihat arus lalu lintas pada jalan tersebut. Hasil dari Volume lalu lintas harian ini didapatkan dengan menggunakan survei Trafiic Counting sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan pada Manual Kapasitas jalan Indonesia dimana volume kendaraan yang melintas dalam kurun waktu per jam diubah menjadisatuan mobil penumpang dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang yang telah ditetapkan sesuai tipe kendaraan.

Tabel III.8 Nilai EMP Kendaraan

No	Jenis kendaraan	Kelas	SMP kendaraan
1	Sedan/jeep,Oplet,Mikrobus, Pick up	LV	1
2	Bus standar,truk sedang,truk berat	HV	1,3
3	Sepeda motor	MC	0,25
4	Becak	UM	0

Sumber: MKJI, 1997

3.4.3 V/C Ratio

V/C ratio digunakan untuk mengetahui perbandingan antara jumlah volume lalu lintas harian dengan kapasitas dasar dari suatu jalan.perhitungan ini dilakukan untuk melihat pelayanan lalu lintas dari jalan yang dianalisis.adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{V/C Ratio} = \frac{VOLUME\ WAKTU\ SIBUK\ (V)}{KAPASITAS\ (C)}$$

Klasifikasi tingkat pelayanan dari hasil perhitungan V/C ratio dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel III.9 Klasifikasi Tingkat Pelayanan Arus Lalu Lintas

No	Tingkat pelayanan	Karateristik	V/C ratio
1	A	-Kondisi arus stabil - kecepatan tinggi -Volume lalu lintas rendah	0.00-0.20
2	B	-Arus stabil -Kecepatan operasi mulai dibatasi kondisi lalu lintas	0.21-0.44
3	C	-Arus Stabil -Kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan	0.45-0.75
4	D	-Arus mendekati tidak stabil -kecepatan masih dapat dikendalikan -V/C dapat ditolerir	0.76-0.84
5	E	--arus tidak stabil -kecepatan terkadang berhenti -permintaan mendekati kapasitas	0.85-1.00
6	F	-arus dipaksakan -kecepatan rendah -volume diatas kapasitas -antrian panjang	>1.00

Sumber: MKJI, 1997

3.4.4 Frekuensi Kereta Api

Frekuensi kereta api dinyatakan sebagai jumlah total kereta penumpang dan kereta barang yang dioperasikan pada suatu lintasandalam satu hari(atau sesuai waktu pengamatan). Menurut Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.770/KA.401/DRJD/2005 Tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan Dengan Jalur Kereta Api, pada poin penentuan perlintasan sebidang yang dilengkapi pintu, dijelaskan bahwa jumlahkereta api yang melintas pada lokasi tersebut sekurang-kurangnya 25kereta/hari dan sebanyak-banyaknya 50 kereta/hari.

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

OHSAS 18001:2007 Merupakan standar penerapan manajemen K3 yang dibuat oleh beberapa lembaga sertifikasi dan lembaga sertifikasi kelas dunia seperti BSI (British Standard International). Menurut OHSAS 18001, manajemen K3 adalah upaya terpadu untuk mengelola risiko yang ada dalam aktivitas perusahaan yang dapat mengakibatkan cidera pada manusia, kerusakan atau gangguan terhadap perusahaan.

Tujuan dari OHSAS 18001:2007 yaitu mencegah terjadinya potensi kecelakaan kerja yang terjadi di linkungan kerja akibat kondisi K3 yang tidak saja akan menimbulkan kerugian secara ekonomis tetapi juga kerugian non-ekonomis. Secara umum, OHSAS 18001 merupakan standar internasional dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3). OHSAS 18001:2007 mengharuskan organisasi/perusahaan yang akan menerapkan SMK3 berdasarkan OHSAS 18001:2007 melakukan penyusunan HIRARC pada perusahaannya. *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) merupakan metode untuk melakukan analisis resiko pencegahan dan pengurangan terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi pada suatu organisasi dan menghindari serta minimalisir risiko dengan cara yang tepat dengan menghindari dan mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja.

Identifikasi bahaya serta penilaian risiko dan pengendaliannya merupakan bagian dari sistem manajemen risiko yang merupakan dasar dari SMK3 sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja. Berikut ini

merupakan langkah-langkah manajemen resiko dengan menggunakan HIRARC:

1. Identifikasi bahaya (*Hazard Identification)*

   Identifikasi bahaya merupakan langkah awal dalam mengembangkan manajemen risiko K3. Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi. Idenfikasi risiko merupakan landasan dari manajemen risiko. Identifikasi bahaya memberikan berbagai manfaat antara lain :

   a. Mengurangi Peluang Kecelakaan karena identifikasi bahaya berkaitan dengan faktor penyebab kecelakaan.
   b. Untuk memberikan pemahaman bagi semua pihak mengenai potensi bahaya dari pelintasan sebidang sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan dalam menajalankan operasional pada perlintasan sebidang.
   c. Sebagai landasan sekaligus masukan untuk menentukan strategi pencegahan dan pengamanan yang tepat dan efektif. Dengan mengenal bahaya yang ada, manajemen dapat menentukan skala prioritas penanganannya sesuai dengan tingkat risikonya sehingga diharapkan hasilnya akan lebih efektif.
   d. Memberikan informasi yang terdokumentasi mengenai sumber bahaya dalam perusahaan kepada semua pihak khususnya pemangku kepentingan.

2. Penilaian risiko (*Risk Assesment)*

   Penelian risiko yang diidentifikasi bahaya risiko melalui analisa dan evaluasi bahaya risiko yang dimaksudkan untuk menentukan besarnya risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadi dan besar akibat yang ditimbulkan. Dari hasil analisa dapat diditentukan peringkat nilai risiko sehingga dapat di lakukan penilaian risiko yang memiliki dampak penting terhadap perusahaan dan risiko tidak penting. Penilaian risiko dilakukan dengan berpedoman pada skala *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management* (AS/NZS 4360:2004). Ada 2 parameter yang digunakan dalam penilaian risiko, yaitu *probability* (kemungkinan) dan *severity*

(keparahan). Skala penilaian risiko dan keterangannya yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel III.10 Skala "*probability*" pada standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
A	*Almost Certain*	Terjadi setiap saat
B	*Likely*	Sering terjadi
C	*Possible*	Dapat terjadi sekali-sekali
D	*Unlikely*	Jarang terjadi
E	*Rare*	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi

Tabel III.11 Skala *"severity"* pada standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	*Insignificant* (tidak bermakna)	Tidak terjadi cidera, kerugian finansial sedikit
2	*Minor* (kecil)	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	*Moderate* (sedang)	Cedera sedang mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	*Major* (besar)	Korban jiwa > 1 orang, gangguan operasional, kerugian besar
5	*Catastrophic* (bencana)	Menyebabkan bencana, banyak korban jiwa, kerusakan material sangat besar

Tabel III.12 Skala "*risk matrix*" pada standar AS/NZS 4360

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: Risiko Ekstream, 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

3. Pengendalian Risiko *(Risk Control).*

Hasil dari *risk assessment* akan dijadikan dasar untuk melakukan *risk control. Risk control* bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari suatu potensi bahaya yang ada. Bahaya yang masuk dalam kategori *moderate risk, high risk* dan *extreme risk* akan ditindaklanjuti dengan *risk control.* Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko dan potensi bahaya yang ada. Prioritas risiko yang perlu dilakukan adalah meniminalisir risiko yang ada, dengan cara yang sesuai dengan hirarki pengendalian risiko yaitu, *eliminasi, subsitusi, engineering control, administrative control* dan APD yang sesuai.

Pengendalian risiko secara hirarki dilakukan dengan pendekatan sebagai berikut:

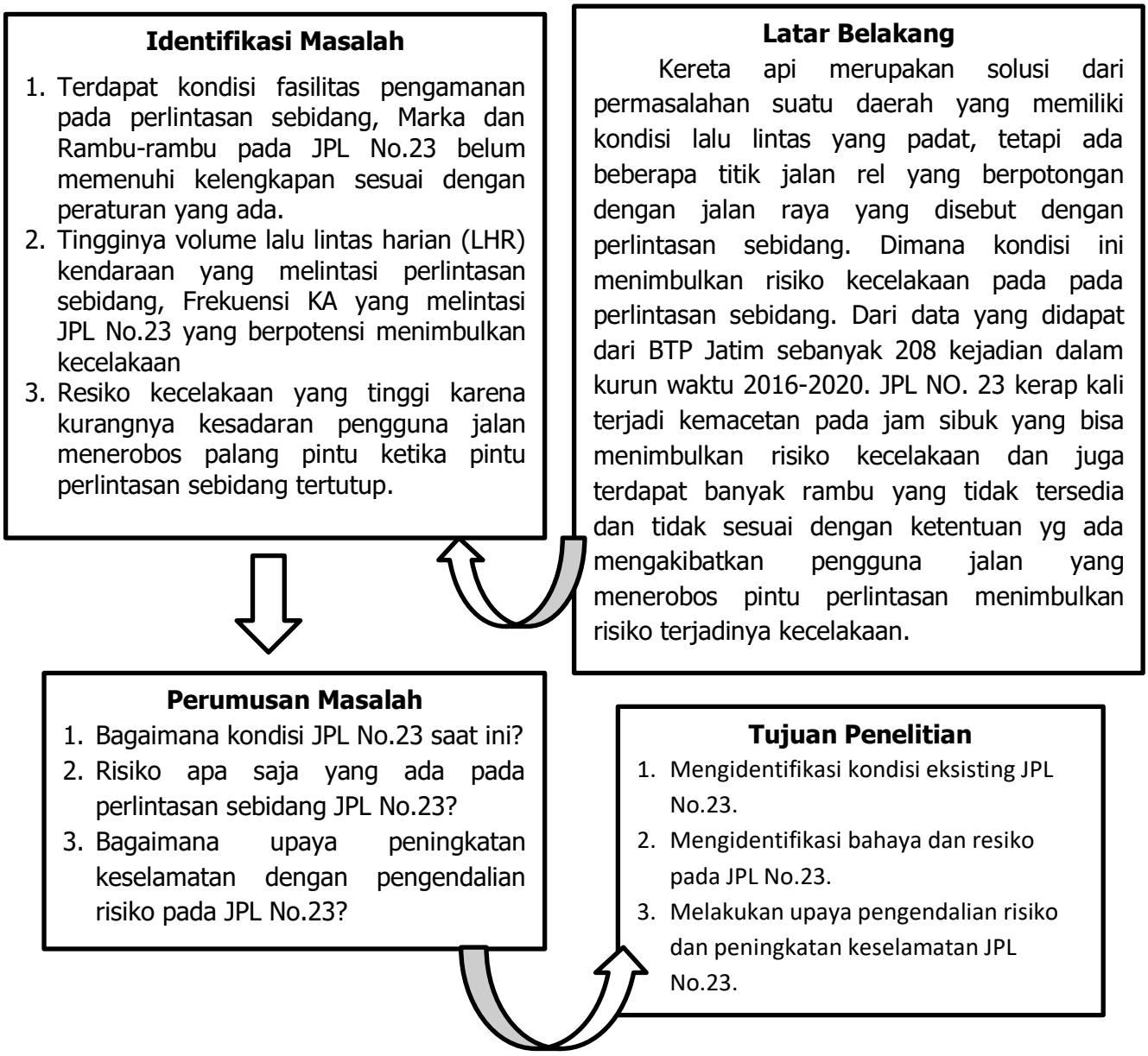
1. Hindari risiko dengan mengambil keputusan untuk menghindari kegiatan yang akan terjadinya kecelakaan.
2. Mengurangi kemungkinan terjadi *(Reduce Likehood)*
3. Mengurangi konsekuensi kejadian *(Risk Transfer)*
4. Menanggung risiko yang tersisa. Penanganan risiko tidak mungkin menjamin risiko atau bahaya hilang semua, sehingga masih ada sisa risiko *(Residual Risk)* yang harus ditanggung.
5. Alat Pelindung Diri yang sesuai.

Dalam setiap analisis resiko yang dilakukan memerlukan *Monitoring and Reviewing the Risk Management* untuk memastikan bahwa tindakan yang diambil efektif dan prosedur yang diadopsi dan informasi yang dikumpulkan sesuai. Perlu dicatat bahwa sistem adalah berkembang yang berarti bahwa sistem akan terkena risiko baru karena sistem berkembang dari waktu ke waktu, memungkinkan peninjauan dan pemantauan melacak perubahan yang mungkin dialami sistem.

BAB IV

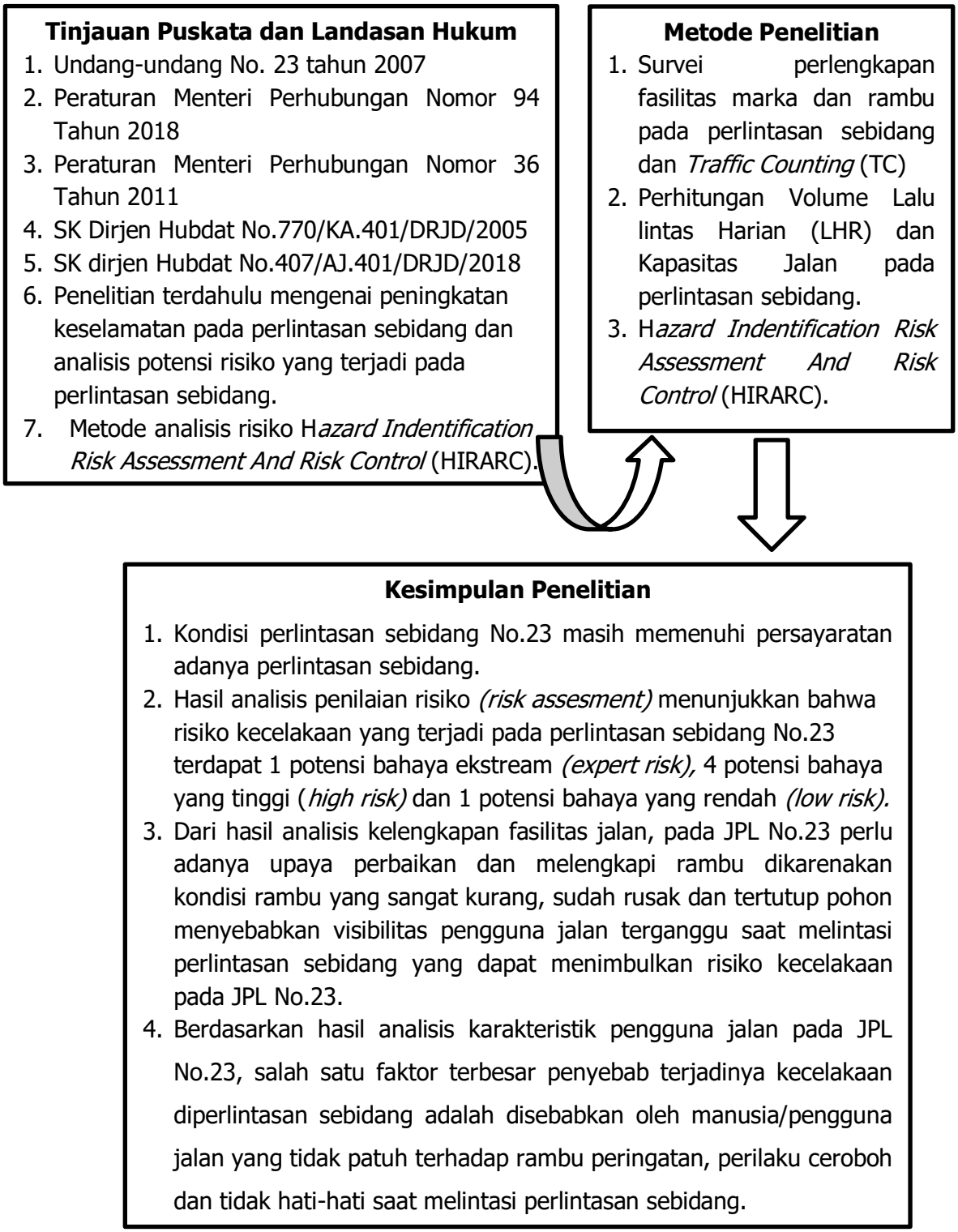
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alur Penelitian



Gambar IV.1 Bagan Alur Pikir Penelitian

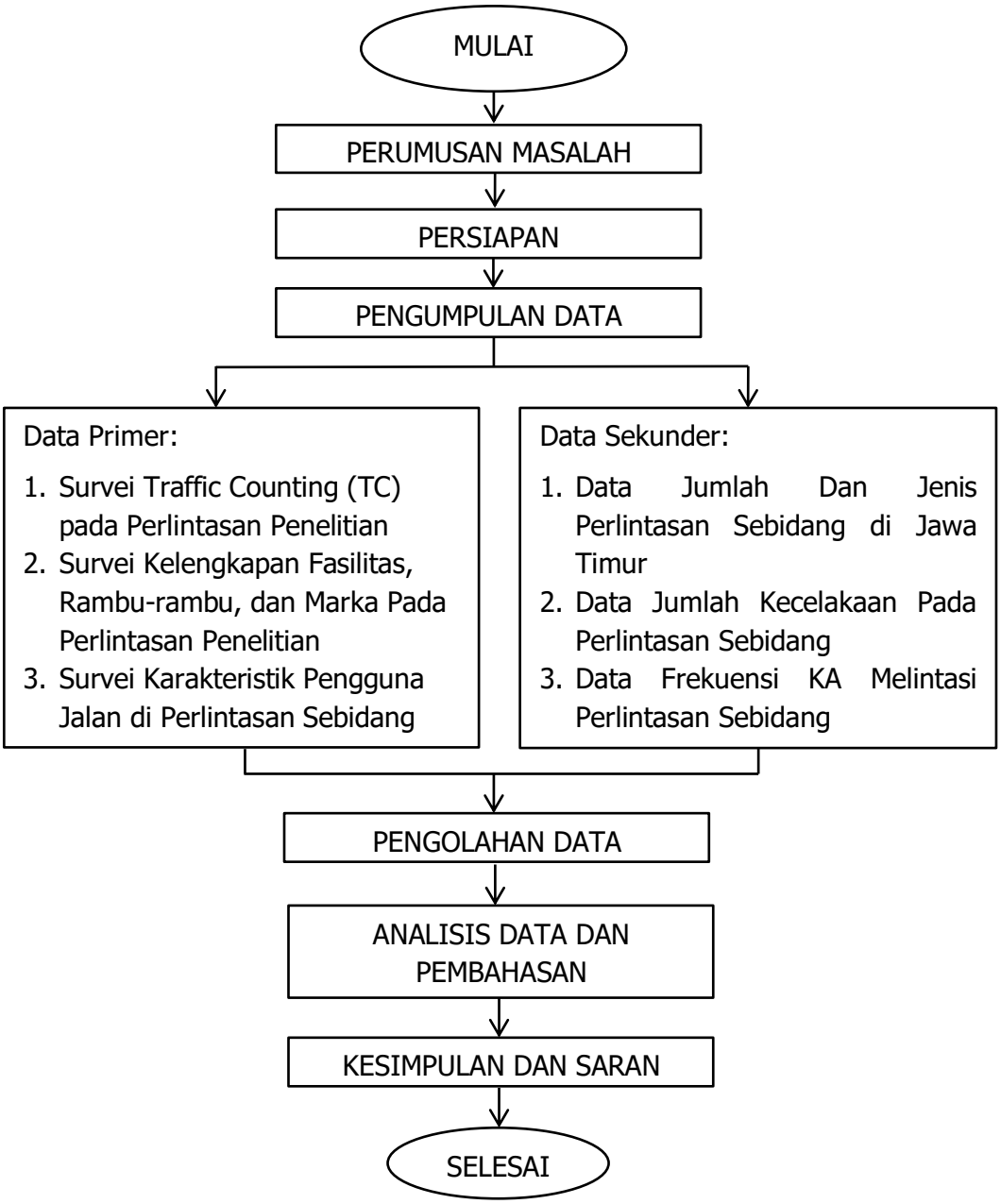
Gambar IV.2 Alur Pikir Penelitian (lanjutan)



4.2 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir merupakan metode teknik analisis yang dipergunakan untuk mendeskripsikan sejumlah aspek dari sistem informasi secara jelas,

ringkas, dan logis. Memuat tahapan-tahapan yang terkait dengan penelitian dari awal dilakukannya penelitian hingga menghasilkan suatu rekomendasi sebagai usulan penyelesaian suatu masalah yang ada. Untuk memudahkan pemahaman dari alur penelitian ini, konsep pemecahan pada penelitian yang dilakukan sampai dengan dihasilkan evaluasi dari pemecahan masalah. Bagan alir dari tahapan tersebut sebagai berikut.



Gambar IV.3 Bagan Alir Penelitian

Adapun penjelasan dari bagan alir diatas akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Pertama : Perumusan Masalah

   Tahap Perumusan masalah untuk mengetahui masalah yang akan diangkat di dalam penelitian ini yang didapat dari tempat penelitian di lingkup wilayah Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Timur. Adapun permasalaha yang didapat yaitu pada perlintasan sebidang petak jalan antara Stasiun Wonokromo – Stasiun Sepanjang.

2. Tahap Kedua : Persiapan

   Tahap persiapan untuk memperoleh data baik bersifat kuantitatif maupun kualitatif dilakukan mempelajari literatur maupun kondisi wilayah studi yang berkaitan dengan penelitian. Adapun pada tahap ini dilakukan persiapan untuk melakukan pengumpulan data yaitu mobilisasi personil, penentuan lokasi penelitian, maupun pengurusan izin untuk memperoleh data pendukung. Dalam penelitian ini untuk dilakukannya pengumpulan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder, untuk itu harus mempersiapakan peralatan yang berguna untuk membantu proses pengumpulan data yang terkait dengan peningkatan keselamatan pada JPL No.23.

3. Tahap Ketiga: Pengumpulan Data.

   Tahap ini merupakan proses pengumpulan data baik sekunder ataupun primer yang terkait dengan penelitian yang akan dilakuakan. Untuk data primer yang memerlukan data sesuai dengan kondisi sebenarnya, maka dilaksanakan survei lapangan guna memperoleh data yang akurat. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 2 metode pengumpulan data, yaitu metode secara tidak langsung (sekunder) dan metode secara langsung (primer). Hasil daripada pengumpulan data primer dan sekunder digunakan sebagai petunjuk ataupun pedoman untuk pemecahan masalah.

4. Tahap Keempat : Pengolahan Data

   Metode pengolahan data adalah proses mengolah data atau informasi menjadi bentuk yang lebih informatif. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu, secara kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif adalah data informasi yang berbentuk

kalimat verbal. Data kualitatif memberikan dan menunjukkan kualitas objek penelitian yang dilakukan. Sedangkan, data kuantitatif adalah data yang dapat dihitung secara langsung sebagai variabel angka atau bilangan.

Pada penelitian ini, yang merupakan data kualitatif adalah penilaian terkait kondisi rambu yang artinya kondisi rambu tersebut penilaiannya bukan berupa angka melainkan kondisinya baik atau tidak baik. Serta data kualitatif pada penelitian ini yaitu angka volume kendaraan yang dihitung melalui survei, frekuensi kereta api yang melintas, serta panjang antrian.

5. Tahap Kelima : Analisis Data

   Pada penelitian ini, metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan komparatif. Tahap analisis terbagi beberapa bagian, yaitu analisis terhadap Volume Lalu lintas Harian yang terdapat pada ruas jalan Ketengan Barat sesaui dengan perhitungan yang terdapat pada Manual Kapasitas Indonesia, 1997 dan analisis manajemen resiko pada perlintasan sebidang. Selanjutnya dilakuan penyesuaian mengenai survei kelengkapan pada perlinatsan sebidang yaitu kondisi pada marka, rambu dan kondisi fisik dari JPL No.23 Km 23+803. Setelah disesuaikan sesuai teknis yang terdapat dalam pedoman yang ada, maka dapat diketahui tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keselamatan pada Perlintasan Sebidang.

6. Tahap Keenam : Akhir Penulisan

   Tahap ini Dilakukan Setelah dilakikan Analisis mengenai Penelitian yang terkait.Hasil dari penelitian akan Disesuaikan dengan pedoman yang berlaku. Setelah disesuaikan maka akan ditunjukkan hasil yang berupa saran dan kesimpulan sebagai rekomendasi peningkatan keselamatan pada JPL No.23 tersebut.

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan proses pengumpulan data baik sekunder ataupun primer yang terkait dengan penelitian yang akan dilakuakan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 2 metode

pengumpulan data, yaitu metode secara tidak langsung (sekunder) dan metode secara langsung (primer). Untuk data primer yang memerlukan data sesuai dengan kondisi sebenarnya, maka dilaksanakansurvei lapangan guna memperoleh data yang akurat. Hasil daripada pengumpulan data primer dan sekunder digunakan sebagai petunjuk ataupun pedoman untuk pemecahan masalah. Berikut merupakan metode yang digunakan dalam pengumpulan data:

4.3.1 Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari suatu instansi terkait. Berikut adalah instansi maupun sumber sumber yang diperlukan dalam pengumpualn data pada penelitian ini:

1. Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Bagian Timur

   Pengumpulan data yang terkait dengan penelitian ini yang diperoleh dari Balai Teknik Perkeretaapian Sumatera Bagian Barat adalah jumlah, jenis maupun lokasi perlintasan sebidang, Data jumlah kecelakaan.

2. PT.KAI Daerah Operasi 8 Surabaya

   Pengumpulan data yang diperoleh dari PT.KAI Divisi Regional II Sumatera Barat adalah Frekuensi Kerata api yang melintas pada perlintasan tersebut.

4.3.2 Metode Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan mengumpulakan data pada kondisi eksisting di lapangan dengan cara observasi dan survei terkait dengan metode yang dapat dipertanggung jawabkan. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

a. Survey *Traffic Counting* (TC)

Survei traffic counting atau perhitungan lalu lintas merupakan metode perhitungan kendaraan dalam suatu lalu lintas. Perhitungan ini dilakukan pada perlintasan sebidang dengan maksud untuk mengetahui kinerja ruas jalan, jumlah, jenis kendaraan dan volume lalu lintas harian rata-rata yang melintas pada JPL No.23. Dan juga melakukan survei karatkeristik pengguna jalan yang melintasi perlintasan sebidang penelitian.

b. Pengumpulan Data Primer

Survei Kelengkapan Fasilitas, Marka dan Rambu-rambu di Perlintasan

Survei dilakukan untuk melihat kondisi eksisting dari rambu, marka sudah sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Sesuai dengan Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 36Tahun 2011 tentang persyaratan perlintasan sebidang wajib dilengkapi dengan rambu lalu lintas, marka, dan alat pemberi isyarat lalu lintas, serta adanya petugas penjaga pintuperlintasan.

4.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu teknik analisis yang digunakan pada penulisan Kertas Kerja Wajib. Penelitian ini menggunakan metode analisis kualitatatif dan kuantitatif. Berikut yang disampaikan detail bahasan untuk setiap sistem yang termasuk dalam tahapan ini:

4.4.1 Analisis Kualitatif Kondisi Eksisting Perlintasan Penelitian

Analisis kondisi eksisting digunakan untuk melihat kondisi lapangan pada lokasi penelitian yang menyangkut dengan peningkatan keselamatan pada perlintasan sebidang dan membandingkan dengan pedoman mengatur tentang perlintasan sebidang. Data didapat dari survei dan observasi pada perlintasan penelitian, antara lain inventarisasi fasilitas, rambu-rambu, dan marka jalan. Hal ini tercantum pada pedoman yang mengatur tentang perlintasan sebidang.

4.4.2 Analisis resiko yang terjadi pada perlintasan sebidang menggunakan metode HIRARC (*Hazard Indentification Risk Assessment And Risk Control*)

Analisa risiko adalah untuk mengetahui pencegahan dan pengurangan terjadinya kecelakaan serta pengendaliannya dan menghindari serta meminimalisir risiko dengan cara yang tepat pada perlintasan sebidang penelitian. Data yang didapat dari survei dan observasi pada perlintasan penelitian yaitu karakteristik pengguna jalan, inventarisasi fasilitas, kondisi eksisting rambu dan marka pada

perlintasan. Langkah-langkah manajemen risiko dengan menggunakan metode HIRARC antara lain Identifikasi bahaya *(Hazard Identification),* Penilaian Risiko *(Risk Assesment),* Pengendalian Risiko *(Risk Control).*

4.4.3 Analisis Kuantitatif Perhitungan Volume Lalu Lintas Harian

Perhitungan volume lalu lintas harian digunakan untuk melihat kondisi ruas jalan yang yang terdapat perlintasan sebidang. Hal ini bertujuan melihat kepadatan lalu lintas pada ruas jalan, karakteristik pengguna jalan, tipe kendaraan, dan kapasitas pada ruas jalan tersebut serta menghitung penentuan perlintasan sebidang apakah sesuai atau tidak dengan pedoman teknis perlintasan sebidang.

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Metode penelitian adalah suatu cara atau tahapan yang digunakan dalam suatu penelitian dari pengumpulan data, persiapan penelitian dan tahapan sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian

   Tempat penelitian merupakan lokasi studi yang berada di lingkup wilayah Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Bagian Timur dengan petak jalan antara St.Wonokromo – St.Sepanjang. Lokasi penelitian terpusat pada JPL No.23 yang berada pada ruas jalan Ketengan Barat.

2. Jadwal Penelitian

   Waktu penelitian dilakukan terhitung mulai dari tanggal 1 Maret 2021 sampai dengan 24 Mei 2021 pada saat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL).

BAB V
ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis Data

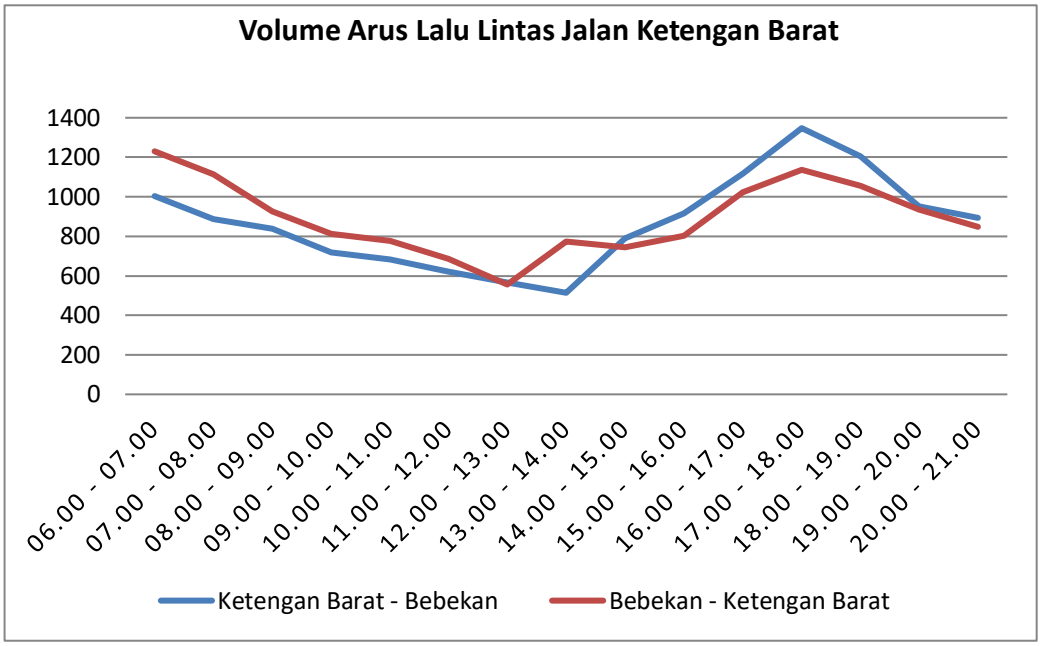
Setelah dilakukan survei pada lokasi penelitian, dapat diketahui bahwa JPL No.23 merupakan perlintasan resmi dijaga dengan palang pintu manual atau palang masih dikendalikan oleh petugas. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pengguna jalan yang melewati perlintasan tersebut cukup padat dan berpotensi terjadinya rawan kecelakaan karena banyak pelanggaran yang dilakukan oleh pengguna jalan. Selain itu, dari data yang telah didapat menunjukkan tingginya terjadi kecelakaan pada perlintasan sebidang di wilayah BTP Jatim. Terdapat juga kondisi rambu yang tidak sesuai ketentuan untuk perlintasan sebidang menjadi salah satu penyebab masih adanya perilaku tidak disiplin pengguna jalan.

5.1.1 Analisis Kinerja Lalu Lintas di Perlintasan Sebidang No. 23

Analisis kinerja lalu lintas dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan. Data didapatkan dengan melaksanakan survei *Traffic Counting* kendaraan yang melewati perlintasan sebidang. Selain itu juga dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik pengguna jalan saat melewati perlintasan tersebut. Berikut faktor yang mempengaruhi Analisis Kinerja lalu lintas:

1. Volume Lalu Lintas Harian

   Perhitungan banyaknya kendaraan yang melintasi JPL No.23 didapatkan melalui survei *Traffic Counting* yang dilakukan selama 15 jam. Data jumlah kendaraan yang diperoleh dikalikan dengan Faktor penyesuaian SMP (Satuan Mobil Penumpang) masing-masing dengan mengambil 1 jam tersibuk sesuai dengan jenis kendaraan sehingga didapatkan hasil dengan grafik sebagai berikut:



Sumber: Hasil Survei, 2021

Gambar V.1 Volume Lalu Lintas Harian Jalan Ketengan Barat

Dari survei yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa *Peak Hour* terjadi pada pukul 06.00 – 07.00 sebesar 1230,1 smp/jam pada pagi hari dari arah Jalan Raya Bebekan ke Jalan Ketengan Barat didominasi oleh pekerja yang akan berangkat ke tempat kerja. Sedangkan untuk sore hari volume terpadat terjadi pada pukul 17.00 – 18.00 dari arah Jalan Ketengan Barat ke Jalan Raya Bebekan sebesar 1347,4 smp/jam dikarenakan merupakan waktu pulang masyarakat dari aktifitas bekerja.

2. Perhitungan V/C Ratio Perlintasan Sebidang No. 23

Lebar Jalan = 8 m
Tipe Jalan = 2/2 D
Pemisah Jalan = 50% - 50%
Lebar Bahu = 0,5 m

Berdasarkan data diatas, diketahui:

Kapasitas Dasar (Co) : 2900
Faktor penyesuaian lebar jalan (Fcw) : 1,14
Faktor penyesuaian pemisah arah (FCsp) : 1
Faktor penyesuaian hambatan samping (FCsf) : 0,89
Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) : 1

C : Co x FCw x FCsp x FCsf x FCcs

C : 2900 x 1,14 x 1 x 0,89 x 1

C : 2942,3 smp/jam

V/C ratio pada perlintasan sebidang No. 23, diperoleh:

Volume waktu tersibuk = 2557,5 smp/jam

Kapasitas Jalan = 2942,3 smp/jam

Dari hasil diatas, V/C ratio pada JPL No.23 adalah 0,87 dimana tingkat pelayanan berdasarkan V/C ratio berada pada tingkat e yaitu memiliki arus lalu lintas tidak stabil, kecepatan terkadang berhenti, dan permintaan mendekati kapasitas.

3. Penentuan Perlintasan Sebidang

Penentuan perlintasan sebidang dilakukan untuk mengavaluasi suatu perlintasan sebidang. Evaluasi dilakuakan dengan melihat Volume Lalu lintas Harian pada jalan tersebut. Perhitungan untuk penentuan perlintasan sebidang dilakukan dengan mengkalikan Volume Lalu lintas Harian pada ruas jalan Ketengan Barat dengan frekuensi Kereta api yang melintasi JPL No.23 maka hasil perhitungan tersebut dapat digunakan untuk menentukan kategori pada perlintasan sebidang. Berdasarkan hasil survei TC (*Traffic Counting)* yang dilakukan selama 15 jam pada JPL No.23, diketahui volume kendaraan dari kedua arah adalah 26433,45 smp/jam.

Berikut ini merupakan perhitungan LHR untuk arah Ketengan Barat – Bebekan.

$$\text{LHR} = \frac{Jumlah\ lalu\ lintas\ selama\ pengamatan}{Lama\ waktu\ pengamatan}$$

$$= \frac{13382,3}{15}$$

= 892,15 smp/jam

Perhitungan LHR untuk arah Bebekan – Ketengan

$$\text{LHR} = \frac{Jumlah\ lalu\ lintas\ selama\ pengamatan}{Lama\ waktu\ pengamatan}$$

$$= \frac{13051,15}{15}$$

= 870,07 smp/jam

Jumlah LHR pada kedua arah adalah 1762,22 smp/jam.

Daftar frekuensi kereta yang melintasi JPL No. 23 dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut ini.

Tabel V.1 Daftar KA yang melintasi JPL No.23

No	No KA	Jam Melintas
1	285	6:01
2	254	6:24
3	402	6:52
4	5	7:10
5	242F	7:40
6	623	7:57
7	132	8:18
8	360	9:04
9	175	9:11
10	324F	9:29
11	111	9:33
12	361	9:52
13	178F	10:34
14	247	10:52
15	300	11:18
16	288	12:10
17	103	12:17
18	363	12:37
19	626	13:00
20	2607	13:05
21	248	13:45
22	287	14:24
23	253	14:41
24	362	14:59
25	2636F	15:29
26	112	15:46
27	241F	17:01
28	75	17:20
29	323F	17:33
30	364	18:00

Tabel V.2 Daftar KA yang melintasi JPL No.23 (lanjutan)

31	177F	18:05
32	115	18:23
33	365	18:37
34	6	18:41
35	79	18:55
36	299	19:23
37	131	19:56

Sumber: PJL 23, 2021

Berdasarkan tabel diatas, tercatat bahwa kereta api yang melintasi JPL No. 23 selama 15 jam adalah 37 KA..

Setelah mendapatkan nilai dari perkalian LHR dengan Frekuensi KA yang melintasi JPL No.23, maka nilai tersebut dimasukkan pada grafik penentuan perlintasan sebidang untuk dilakukan evaluasi. Berikut merupakan hasil perhitungan smpk (satuan mobil penumpang kereta).

Arah dari Ketengan Barat - Bebekan

Smpk = LHR x Frekuensi Kereta Api

= 892,15 x 37

= 33009,55 smpk

Arah Bebekan - Ketengan Barat

Smpk = LHR x Frekuensi Kereta Api

= 870,07 x 37

= 32192,59 smpk

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa JPL No.23 bernilai dibawah 35000 smpk, maka perlintasan tersebut masih dikategorikan aman dan belum perlu dilakukan peningkatan menjadi perlintasan tidak sebidang.

5.1.2 Analisis Kelengkapan Fasilitas Jalan pada JPL No.23

Fasilitas Rambu Lalu lintas merupakan salah bentuk perlengkapan jalan pada perlintasan sebidang. Dengan adanya rambu lalu lintas ini maka diharapkan pengguna jalan dapat menerima informasi berupa peringatan sebelum memasuki perlintasan sebidang. Adanya kekurangan ataupun

kondisi yang tidak baik dari pada rambu tersebut dapat menjadi penyebab terjadinya kecelakaan pada perlintasan sebidang. Berikut adalah kelengkapan fasilitas rambu lalu lintas pada JPL No.23.

Tabel V.3 Inventarisasi Perlengkapan Rambu dan Marka ada JPL No.23

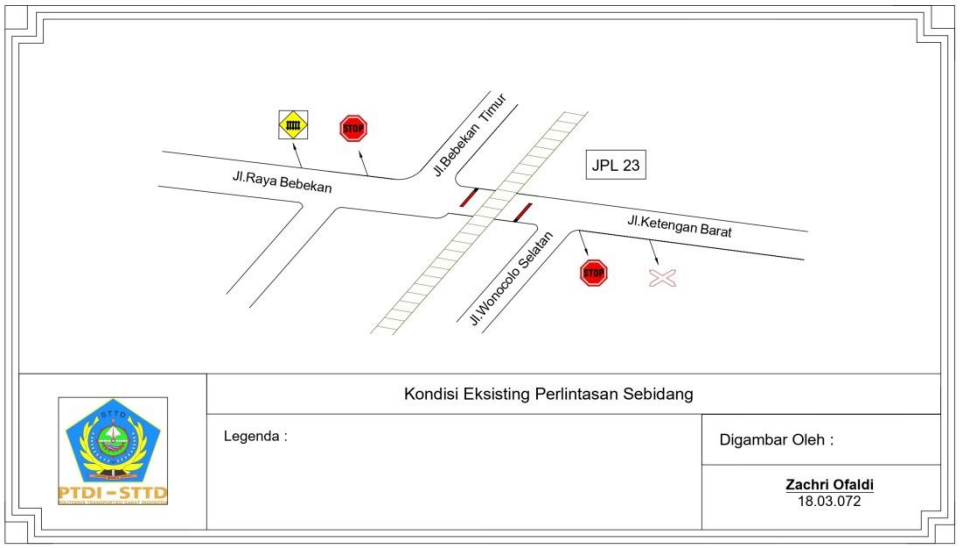
No	Jenis Perlengkapan Jalan	Keberadaan	Lokasi	Kondisi	Fungsi
		Ada/ Tidak Ada	Tepat/ Tidak Tepat	Baik/ Rusak	Berguna/ Tidak Berguna
1	Rambu Larangan Berjalan Terus Pada Perlintasan Sebidang	Ada	Tidak Tepat	Rusak	Berguna
2	Rambu Larangan Berjalan Terus	Ada	Tidak Tepat	Rusak	Tidak Berguna
3	Rambu Peringatan Pintu Perlintasan Sebidang Kereta Api	Ada	Tidak Tepat	Rusak	Tidak Berguna
4	Rambu Peringatan Dengan Kata Kata	Tidak Ada	-	-	-
5	Rambu Peringatan Rintangan Atau Objek Berbahaya Pada Sisi Jalan	Tidak Ada	-	-	-
6	Marka Pita Penggaduh	Tidak Ada	-	-	-
7	Rambu Peringatan Yang Menerangkan Bahwa Lokasi Kritis Berjarak 150 m	Tidak Ada	-	-	-
8	Rambu Peringatan Yang Menerangkan Bahwa Lokasi Kritis Berjarak 300 m	Tidak Ada	-	-	-
9	Rambu Peringatan Yang Menerangkan Bahwa Lokasi Kritis Berjarak 450 m	Tidak Ada	-	-	-
10	APILL (Alat Pengendali Isyarat Lalu Lintas) Dengan Dua Lampu Isyarat Warning Light (WL)	Tidak Ada	-	-	-

Sumber: Hasil Survei, 2021

Pada tabel V.3 diatas dapat dilihat bahwa JPL No.23 tidak memenuhi kelengkapan dari pada rambu lalu lintas yang telah ditetapkan pada pedoman teknis pada perlintasan sebidang. Kondisi rambu yang sudah rusak dan tertutup oleh pohon menyebabkan rambu tidak dapat terlihat oleh pengguna jalan. Adapun kekurangan dari JPL No.23 ini adalah tidak terdapat rambu peringatan dengan kata-kata, tidak terdapat marka garis kejut, rambu peringatan kondisi kritis, dan APILL.

Terdapat pula median jalan yang tidak tertutup sepenuhnya oleh palang pintu perlintasan menyebabkan banyak pengendara yang

menggunakan celah tersebut untuk menerobos palang pintu maupun menunggu di depan palang pintu yang sudah tertutup. Hal ini dapat menngakibatkan risiko akan terjadinya kecelakaan di perlintasan sebidang dan meganggu arus lalu lintas ketika palang pintu akan dibuka. Berikut merupakan gambaran kondisi eksisting JPL No.23.



Sumber: Hasil Analisisa, 2021

Gambar V.2 Kondisi Eksisting JPL No.23

Dari gambar 5.2 kondisi eksisting perlintasan sebidang diatas perlu adanya upaya untuk melengkapi setiap komponen jalan yang belum tersedia maupun lokasi peletakan yang tidak tepat, baik itu berupa rambu, marka dan alat pemberi isyarat sesuai dengan pedoman teknis yang telah ditetapkan guna meningkatkan keselamatan pada JPL No.23 tersebut. Pada JPL No.23 terdapat hanya 3, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V.4 Perlengkapan yang Tersedia pada JPL No.23

Gambar	Penjelasan	Jumlah Tersedia
	Rambu larangan berjalan terus pada perlintasan Sebidang sebelum mendapat kepastian selamat dari konflik. Dipasang pada jarak 2,5 meter dari ujung perkerasan. Kondisi Rusak.	1

Tabel V.5 Perlengkapan yang tersedia pada JPL No.23 (lanjutan)

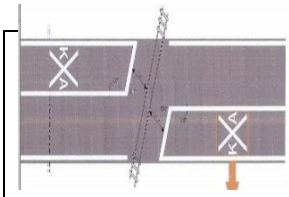
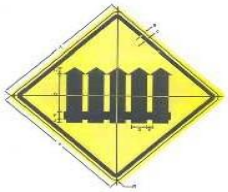
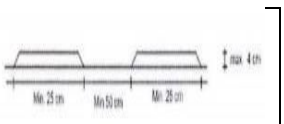
	Rambu Larangan Berjalan Terus Wajib Berhenti Sesaat setelah dipastikan Selamat Dari Konflik Lalu Lintas Dari Arah Lainnya. Dipasang Pada Jarak 4,5 Meter dari ujung perkerasan. Kondisi Rusak dan tertutup pohon	2
	Rambu Peringatan Pintu Perlintasan Sebidang Kereta Api. Dipasang pada jarak 50 meter dari stopline. Kondisi tertutup pohon	1

Dilihat pada tabel V.3 diatas bahwa JPL No.23 masih banyak rambu ataupun marka jalan yang belum tersedia sesuai dengan peraturan. Pada perlintasan sebidang sama sekali tidak terdapat Marka dan isyarat dengan dua lampu. Guna meningkatkan keselamatan pada perlintasan No.23, maka dibutuhkan perlengkapan jalan lainnya untuk memenuhi kebutuhan perlengkapan jalan pada JPL No.23, adapun perlengkapan jalan lainnya yang belum tersedia pada JPL No.9 adalah sebagai berikut:

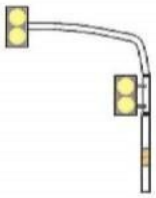
Tabel V.6 Kebutuhan Perlengkapan Jalan JPL No.23

Gambar	Penjelasan	Jumlah Kebutuhan
	Rambu Larangan Berjalan Terus pada Perlintasan Sebidang (Lintas Kereta Api Jalur Tunggal). Dipasang pada jarak 2,5 meter dari perkerasan jalan	1

Tabel V.7 Kebutuhan Perlengkapan Jalan JPL No.23 (lanjutan)

	Marka Jalan pada perlintasan sebidang dengan jalan kereta api. Terdiri atas stopline dan tulisan KA dengan tanda menyeling sepanjang 60 meter dari *stopline.*	2
	Rambu peringatan pintu perlintasan sebidang kereta api. Dipasang 50 meter dari stopline.	1
	Pita Penggaduh (*Rumble Strip*) berfungsi sebagai marka efek kejut saat mendekati perlintasan kereta api. Dipasang pada jarak 60 meter dari s*topline.*	2
	Rambu peringatan dengan kata-kata. Dipasang 100 meter dari stopline.	2
	Rambu peringatan Jarak yang menerangkan 150 meter dari lokasi kritis.	2
	Rambu peringatan Jarak yang menerangkan 300 meter dari lokasi kritis.	2

Tabel V.8 Kebutuhan Perlengkapan Jalan JPL No.23 (lanjutan)

	Rambu peringatan Jarak yang menerangkan 450 meter dari lokasi kritis.	2
	APILL (Alat Penggendali Isyarat Lalu lintas) dengan dua lampu isyarat berupa *Warning Light* merupakan peringatan hati-hati terhadap lingkungan dengan lampu kedip kuning. Dipasang pada jarak 450 meter dari stopline.	2

Sumber: SK Dirjen Hubdat No.407/AJ.401/DRJD/2018

Setelah dilakukan analisis ketersediaan dan kebutuhan perlengkapan jalan pada JPL No.23. Rambu dan marka yang dibutuhkan antara lain rambu larangan berjalan terus pada perlintasan sebidang, marka melintang, rambu peringatan pintu perlintasan, pita kejut (*rumble strip)*, rambu dengan kata-kata, rambu peringatan jarak lokasi kritis baik jarak 150 meter, 300 meter, dan 450 meter, dan APILL dengan dua lampu isyarat *warning light* serta pemasangan rambu eksisting tidak berada pada titik yang tepat maupun kondisi rambu yang telah rusak atau tertutup oleh pohon.

Tabel V.9 Jumlah Kebutuhan Rambu Lalu Lalu Lintas Berdasarkan Kebutuhan Pada JPL No.23

Kebutuhan	Terpasang	Kekurangan
20	4	16

Sumber: Hasil Analisa, 2021

Dari tabel V.9 diatas merupakan kebutuhan rambu lalu lintas pada JPL No.23. Kedepannya diperlukan pemasangan rambu pada titik yang sesuai dengan gambar teknis dan juga spesifikasi, diharapkan dapat meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang sehingga mengurangi risiko kecelakaan pada perlintasan sebidang.

5.1.3 Analisis Karakteristik Pengguna Jalan di JPL No.23

Kecelakaan pada perlintasan sebidang terjadi karena beberapa faktor penyebab. Selain lalu lintas yang padat yaitu faktor *human error* menjadi penyebab terbesar terjadinya kecelakaan. *Human error* dapat terjadi pada petugas perlintasan, petugas pusat (PPKA) dan pengguna jalan yang melintas pada perlintasan tersebut (Fitri, 2014).

Banyaknya pengguna jalan yang mengabaikan aturan dan tidak menghiraukan isyarat yang telah diberikan dapat menimbulkan risiko kecelakaan yang sangat besar pada perlintasan sebidang. Dalam masalah pada objek studi ini tidak ada indikasi yang dipicu dari perilaku penjaga pintu perlintasan maupun petugas pusat, melainkan potensi kecelakaan berasal dari perilaku pengguna jalan yang tidak mentaati aturan, seperti menerobos, menunggu didalam palang, dan menggunakan arah berlawanan. Dari hasil survei karakertistik pengguna jalan yang melakukan pelanggaran pada JPL No.23 dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

Tabel V.10 Karakteristik Pelanggaran Pengguna Jalan Pada JPLNo.23

Waktu	Perilaku Pengguna Jalan		
	Menerobos palang pintu	Menunggu di depan palang pintu	Menunggu di lajur berlawanan arah
06.00 - 07.00	17	15	27
07.00 - 08.00	14	9	24
08.00 - 09.00	11	5	19
09.00 - 10.00	12	4	10
10.00 - 11.00	15	7	4
11.00 - 12.00	10	5	5
12.00 - 13.00	7	8	2
13.00 - 14.00	5	11	4
14.00 - 15.00	8	7	5
15.00 - 16.00	10	12	7
16.00 - 17.00	12	10	13
17.00 - 18.00	21	18	29
18.00 - 19.00	13	11	23
19.00 - 20.00	8	7	10
20.00 - 21.00	3	4	8

Sumber: Hasil Analisa, 2021

Pada tabel V.10 diatas merupakan hasil survei *traffic counting* yang dilakukan selama 15 jam. Dapat dilihat bahwa masih banyak pengguna

jalan yang menerobos, menunggu di depan pintu perlintasan dan meunggu di lajur yang berlawanan. Menunjukkan karakter pengguna jalan yang melintasi JPL No.23 kurang disiplin dan mengabaikan keselamatan yang dapat menimbulkan risiko terjadinya kecelakaan pada perlintasan sebindang. Untuk itu perlu adanya kesadaran pengguna jalan mentaati peraturan yang ada ketika melintasi perlintasan sebidang.

Gambar dibawah ini merupakan perilaku pelanggaran pengguna jalan di JPL No.23 selama melaksanakan survei di lokasi penelitian.

Sumber: Hasil Survei, 2021

Gambar V.3 Pelanggaran pengguna jalan pada JPL No.23

5.1.4 Analisis Risiko Menggunakan Metode HIRARC (*Hazard Indentification Risk Assessment And Risk Control*)

Kecelakaan di perlintasan sebidang adalah hasil interaksi komplek antara faktor-faktor yang timbul dari desain, operasi dari perlintasan sebidang dan *human error* (Adoh, 2019). Langkah pertama yang penting untuk menghilangkan kecelakaan ini adalah melalui pemahaman dan menilai risiko yang terkait dengan perlintasan sebidang tertentu dan menindaklanjutinya. Kerangka yang disarankan melibatkan beberapa kegiatan, termasuk identifikasi bahaya, analisis risiko, evaluasi dan pengendalian. Analisis risiko pada perlintasan sebidang adalah untuk mengetahui dan pengurangan terjadinya kecelakaan serta pengendaliannya dan menghindari serta meminimalisir risiko dengan cara yang tepat pada JPL No.23. Tingginya angka kecelakaan yang terjadi pada perlintasan sebidang di wilayah Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Bagian Timur

menurut data yang didapat harus segera ditindaklanjuti dan melakukan pengendalian.

Analisis risiko terdiri dari estimasi frekuensi dari kejadian yang tidak disengaja dan konsekuensinya masing-masing. Frekuensi yang tidak disengaja dapat diperkirakan berdasarkan data historis dari insiden sebelumnya. Analisis konsekuensi mengidentifikasi keduanya secara langsung konsekuensi dan yang tidak terlihat sampai suatu saat setelah kejadian yang tidak disengaja. Semua rangkaian yang potensial mengikuti peristiwa yang tidak disengaja harus diidenttifikasi dan dijelaskan.

Pada penelitian yang dilakukan di JPL No.23 menggunakan metode HIRARC, dalam metode ini dibagi menjadi 3 (tiga) tahap yaitu:

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification)*

   Identifikasi bahaya sering dilihat sebagai jantung dari manajemen risiko (Berrado, 2011). Keberhasilan pencapaian analisis ini sangat penting karena jika seseorang menghilangkan beberapa potensi bahaya, dapat mengakibatkan kerugian manusia yang parah, kerusakan infrastruktur dan salah menilai risiko. Bahaya yang terjadi pada JPL No.23 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V.11 Contoh Bahaya yang diidentifikasi pada JPLNo.23

No	Bahaya
1	Pengguna jalan menerobos palang pintu dimana penghalang di sisi lain telah ditutup
2	Pengemudi mengabaikan rambu
3	Pengemudi mobil mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat dan penghalang sedang diturunkan
4	Keterbatasan visibilitas rambu jalan oleh pengguna jalan
5	Penghalang membutuhkan terlalu lama waktu untuk ditutup dan beberapa kendaraan melintasi perlintasan sebidang
6	Kemacetan lalu lintas pada perlintasan sebidang saat kereta datang

Sumber: Hasil Analisa, 2021

2. Penilaian Risiko (*Hazard Assesment)*

   Potensi bahaya yang ditemukan pada tahap identifikasi bahaya akan dilakukan penilaian risiko guna menentukan tingkat risiko *(risk*

rating) dari bahaya tersebut. Penilaian potensi bahaya yang diidentifikasi bahaya risiko melalui analisa dan evaluasi bahaya risiko yang dimaksudkan untuk menentukan besarnya risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadi dan besar akibat yang ditimbulkan. Penilaian resiko *(risk assessment*) mencakup dua tahap proses yaitu menganalisa resiko *(risk analysis)* dan mengevaluasi risiko *(risk evaluation).*

Parameter yang digunakan untuk melakukan penilaian resiko adalah kemungkinan *(probability)* dan keparahan *(severity). Probability* adalah probabilitas terjadinya kecelakaan kerja. Parameter pengukuran probabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah seberapa sering terjadinya kegiatan yang dapat memicu kecelakaan kerja. *Risk rating* menggambarkan seberapa besar dampak dari potensi bahaya yang diidentifikasi yang kemudian akan dilihat dengan bantuan tabel *risk matrix*. Berikut merupakan contoh dari *risk assesment* di JPL No.23 pada tabel 5.8.

Tabel V.12 Penilaian Risiko pada JPL No.23

No	Sumber Bahaya	Penyebab Potensi	Dampak	Probability	Secerity	Risk Level	Acceptability (A/U)
1	Pengguna jalan menerobos palang pintu dimana penghalang di sisi lain telah ditutup	Rendahnya kedisiplinan pengguna jalan, ceroboh, terburu-buru	Tertabrak, kematian	B	4	H	U
2	Pengemudi mengabaikan rambu pada perlintasan sebidang	Tidak hati-hati saat melintasi perlintasan sebidang	Tertambrak, kematian	B	4	H	U

Tabel V.13 Penilaian Risiko pada JPL No.23 (lanjutan)

3	Pengemudi mobil atau truk mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat dan penghalang sedang diturunkan	Nekat, tidak sabar menunggu palang pintu perlintasan tertutup, rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tersangkut palang pintu, tertabrak, kematian, dan kerusakan sarana prasarana	D	5	H	U
4	Keterbatasan visibilitas rambu jalan oleh pengguna jalan	Rambu tertutup pohon, kondisi rambu yang sudah rusak	Tertabrak, kematian	A	5	H	U
5	Penghalang membutuhkan terlalu lama waktu untuk ditutup dan beberapa kendaraan melintasi perlintasan sebidang	Nekat, tidak sabar menunggu pintu perlintasan tertutup, rendahnya kedisiplinan pengguna jalan	Tersangkut palang pintu, tertabrak, kematian	B	4	H	U
6	Kemacetan lalu lintas pada perlintasan sebidang	Padatnya lalu lintas saat jam sibuk	Kejenuhan pengguna jalan, pengguna jalan tidak sabar	C	1	L	A

Sumber: Hasil Analisa, 2021

Berdasarkan hasil *risk assesment* yang dilakukan, menunjukkan bahwa risiko kecelakaan yang terjadi pada JPL No.23 terdapat 1 potensi bahaya ekstream *(expert risk) ,*
4 potensi bahaya yang tinggi (*high risk)* dan 1 potensi bahaya yang rendah *(low risk).*

Potensi bahaya pada JPL No.23 yang termasuk kategori *expert risk* yaitu potensi bahaya tersangkut palang pintu perlintasan, tertabrak, kerusakan sarana dan prasarana, hingga kerugian besar akibat pengemudi mobil atau truk mencoba melintasi perlintasan sebidang saat kereta mendekat dan palang pintu sedang diturunkan.

Kategori *high risk* yang pertama, potensi bahaya tertabrak kereta api dan kematian akibat pengguna jalan menerobos palang pintu yang sudah tertutup. Kedua, potensi bahaya tertabrak kereta api dan kematian akibat pengemudi mengabaikan rambu pada perlintasan sebidang. Ketiga, potensi bahaya tertabrak kereta api dan kematian akibat keterbatasan visibilitas rambu jalan oleh pengguna jalan. Keempat, potensi bahaya tersangkut palang pintu, tertabrak kereta api, dan kematian akibat penghalang membutuhkan terlalu lama waktu untuk ditutup dan beberapa kendaraan melintasi perlintasan sebidang. Sedangkan kategori *low risk* terjadinya kejenuhan pengguna jalan, pengguna jalan tidak sabar dan emosional akibat kemacetan lalu lintas saat *peak hour* (jam sibuk).

3. Pengendalian Risiko *(Risk Control)*

Risk control bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari potensi bahaya yang ada. Upaya *risk control* pada JPL No.23 agar meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang adalah dengan cara mitigasi. Mitigasi merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko kecelakaan, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman.

Desain, manajemen dan pengoperasian perlintasan sebidang dapat mengurangi risiko dan seringnya orientasi kepada pengguna jalan untuk selalu memperhatikan rambu lalu lintas di perlintasan sebidang untuk mengurangi jumlah insiden dan tabrakan. Berikut tindakan mitigasi yang perlu dilakukan pada JPL No.23 antara lain:

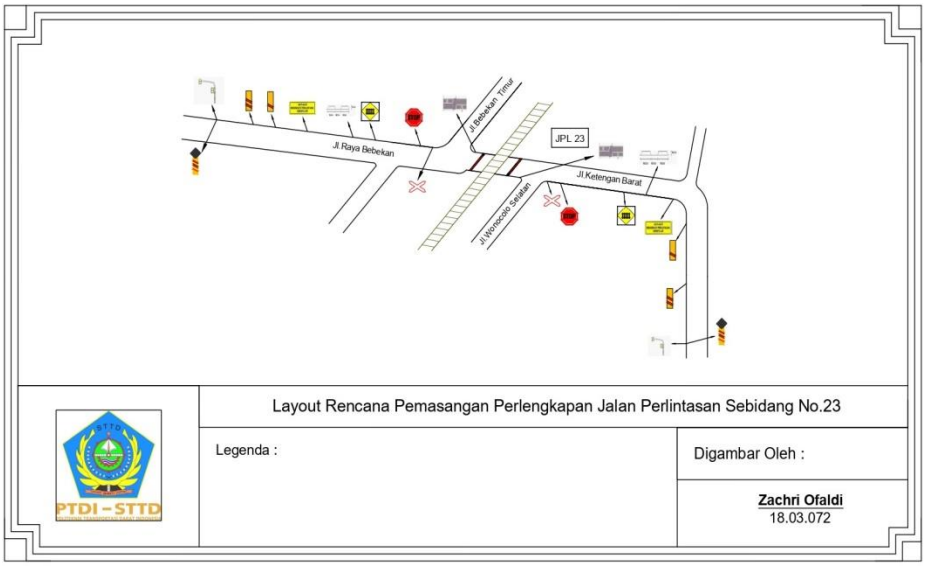
a. Meningkatkan dan melengkapi fasilitas pemeliharaan, rambu dan marka lalu lintas pada perlintasan sebidang.
b. Melakukan orientasi rutin kepada pengguna jalan untuk selalu memberi prioritas kepada kereta api di perlintasan sebidang dan melakukan penegakan hukum atau denda bagi pelanggar.
c. Melakukan sosialiasasi, kampanye dan memasang poster atau baliho peringatan supaya masyarakat selalu waspada saat melintasi perlintassan sebidang oleh pihak kepolisian ataupun instansi terkait.

5.2 Pemecahan Masalah

Dari hasil analisis yang dilakukan JPL No.23 yang terletak pada petak jalan antara St.Wonokromo – St.Sepanjang antara lain sebagai berikut:

5.2.1 Rencana pemasangan perlengkapan jalan pada JPL No.23

Berdasarkan analisis kelengkapan fasilitas jalan pada pelintasan sebidang No.23, perlu adanya penambahan fasilitas rambu dan marka lalu lintas pada perlintasan sebidang. Pemasangan rambu dan marka pada titik yang sesuai dengan gambar teknis dan juga spesifikasi dapat meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang sehingga mengurangi risiko kecelakaan pada perlintasan sebidang.



Gambar V.4 Layout Pemasangan Perlengkapan Jalan Pada JPL No.23

Pada JPL No.23 perlu penambahan panjang palang pitu menjadi palang pintu tanpa toleransi dan menutup seluruh median jalan agar pengendara tidak bisa melewati celah dan tidak menerobos palang pintu yang telah ditutup.

5.2.2 Risiko Kecelakaan yang fatal dan tidak dapat ditoleransi pada JPL No.23

Berdasarkan hasil analisis risiko yang terjadi pada JPL No.23 yaitu, terjadinya kecelakaan dikarenakan faktor manusia. Ketidakpatuhan pengguna jalan, mengabaikan rambu, perilaku ceroboh dan tidak hati-hati saat melintasi perlintasan sebidang yang mengakibatkan risiko yang akan terjadi sangatlah fatal dan tidak dapat ditoleransi. Diperlukan adanya pengendalian risiko dengan cara melakukan mitigasi untuk mengurangi terjadinya risiko dan jumlah insiden tabrakan pada JPL No.23 ini. Hal yang dapat dilakukan adalah dengan cara meningkatkan dan melengkapi fasilitas pemeliharaan, rambu dan marka lalu lintas pada perlintasan sebidang dan memberikan pemahaman kepada pengguna jalan akan bahayanya menerobos atau melanggar rambu-rambu saat kereta api akan melintas dengan cara sosialiasasi/kampanye keselamatan/ menggunakan spanduk di sekitar perlintasan sebidang.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

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

1. Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas jalan padai JPL No.23 masih memenuhi persayaratan adanya perlintasan sebidang, dikarenakan kondisi Volume LHR dan SMPK belum melebihi standar 35000 smpk, yaitu untuk arah Ketengan Barat - Bebekan mendapatkan hasil 33009,55 smpk dan untuk arah sebaliknya sebesar 32192,59 smpk.
2. Berdasarkan hasil analisis penilaian risiko *(risk assesment)* menunjukkan bahwa risiko kecelakaan yang terjadi pada JPL No.23 terdapat 1 potensi bahaya ekstream *(expert risk),* 4 potensi bahaya yang tinggi (*high risk)* dan 1 potensi bahaya yang rendah *(low risk).* Potensi bahaya ekstream dan potensi bahaya tinggi yang terjadi pada perlintasan sebidang sangatlah fatal dan tidak dapat ditoleransi karena *impact* dari tertabrak kereta api adalah kehilangan nyawa dan kerusakan infrastruktur.
3. Berdasarkan hasil analisis kelengkapan fasilitas jalan pada JPL No.23 perlu adanya upaya perbaikan dan melengkapi rambu dikarenakan kondisi rambu yang sangat kurang, sudah rusak dan tertutup pohon menyebabkan visibilitas pengguna jalan terganggu saat melintasi perlintasan sebidang yang dapat menimbulka risiko kecelkaan pada JPL No.23
4. Berdasarkan hasil analisis karakteristik pengguna jalan pada JPL No.23, salah satu faktor terbesar penyebab terjadinya kecelakaan diperlintasan sebidang adalah disebabkan oleh manusia/pengguna jalan yang tidak patuh terhadap rambu peringatan, perilaku ceroboh dan tidak hati-hati saat melintasi perlintasan sebidang.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Menurut PM 94 tahun 2018 tentang peningkatan keselamatan, Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Timur perlu merekomendasikan kepada pihak Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo sebagai pemilik tanggung jawab perlengkapan jalan untuk melengkapi rambu dan marka serta merawat fasilitas rambu pada JPL No.23 sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Pada JPL No. 23 masih terdapat beberapa kekurangan pada perlengkapan jalan. Guna meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang pada JPL No.23 maka perlu dilengkapi perlengkapan jalan yang sampai saat ini masih belum tersedia, yaitu: 1 rambu larangan berjalan terus pada perlintasan sebidang, 2 marka melintang, 1 rambu peringatan pintu perlintasan, 2 pita penggaduh (*rumble strip)*, 2 rambu dengan kata-kata, rambu peringatan jarak lokasi kritis baik jarak 150 meter, 300 meter, dan 450 meter masing-masing 2 buah, dan 2 buah APILL dengan dua lampu isyarat *warning light* serta perlunya pemanjangan pintu perlintasan sehingga dapat mencegah pengguna jalan melakukan pelanggaran pada perlintasan sebidang.
3. Melakukan mitigasi kepada masyarakat dan pengguna jalan akan bahayanya menerobos dan mengabaikan rambu peringatan dengan melaksanakan siosialiasasi, kampanye keselamatan, poster dan melakukan penegakkan hukum/denda bagi pelanggar guna meningkatkan keselamatan dan meninimalisir risiko kecelakaan pada JPL No.23.
4. Mendesain ulang pintu perlintasan menjadi lebih panjang dan menutupi seluruh ruas jalan sehingga pengguna jalan tidak akan bisa menerobos pintu perlintasan saat sudah tertutup.
5. Penjaga pintu perlintasan sebaiknya orang yang berkompeten

DAFTAR PUSTAKA

_____, (2007). Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian.

_____, (2011). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 tahun 2011 tentang Perpotongan dan/atau Persinggungan antara Jalur Kereta Api dengan Bangunan Lain.

_____, (2018). Peraturan Menteri Nomor 94 tahun 2018 tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang antara Jalur Kereta Api dengan Jalan.

_____, (2005). Peraturan Direktur 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.

Hartono. (2016). Perlintasan Sebidang Kereta Api di Kota Cirebon. Jurnal PenelitianTransportasi Darat Volume 18, Nomor 1. Puslitbang Transportasi Jalan dan Perkeretaapian. Jakarta

Layliana. (2020). Peningkatan Keselamatan di Perlintasan Sebidang JPL 739 Petak Jalan Antara Patukan – Yogyakarta. Bekasi: Sekolah Tinggi Transportasi Darat.

Akbar, Ichram. (2020). Peningkatan Keselamatan pada Perlintasan Sebidang No.9 KM 9+135 Petak Jalan antara St.Padang – St.Tabing. Bekasi: Sekolah tinggi Transportasi Darat.

Radistya, Devri. (2014). Manajemen Risiko Industri Perkeretaapiaan Indonesia. Jakarta: Sekolah Tinggi Akutansi Negara.

Berrado, Abdelaziz. (2011). "A Framework for Risk Management in Railway Sector: Application to Road-Rail Level Crossings." *The Open Transportion Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 34-44.

Molak, Vlasta. (1997). "Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management", CRC Press, Lewis Publishers, Boca Raton.

OHSAS 18001:2007. *Occupational Health and Safety Management System – Guideline For The Implementation of OHSAS 18001.*

Standards Australia. (1999). *AS/NZS 4360:1999. Risk Management*, Standards Australia, Sydney.

Adoh, Lucky Ugochukwu., et al (2019). "Safety Demonstration and Risk Management at Rail-Road Level Crossing at Addis Ababa Light Rail Transit Network." *International Journal of Scientific Reaserch in Science, Engineering and Technologi (IJSRSET),* vol. 6, no. 5, pp. 103-109.

Irawan, Shandy., et al. (2015). Penyusunan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di PT. X, *Jurnal Titra*, Vol. 3, No 1, pp. 15-18.

LAMPIRAN

	POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD LAPORAN KERTAS KULIAH WAJIB DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2020/2021	LAMPIRAN 1 SURVEY TRAFFIC COUNTING BEBEKAN – KETENGAN BARAT	

WAKTU		JENIS KENDARAAN												TOTAL KENDARAAN	TOTAL SMP
		Sepeda Motor	SMP 0,25	Mobil	SMP 1	MPU	SMP 1	Pick Up	SMP 1	Becak Motor	SMP 1	Sepeda	SMP 0,8		
06.00 - 07.00	00 - 15	758	189.5	81	81	2	2	11	11	1	1	2	1.6	855	286.1
	16 - 30	771	192.75	90	90	2	2	8	8	4	4	1	1.3	876	298.046
	31 - 45	764	191	108	108	4	4	9	9	2	2	3	2.4	890	316.4
	46 - 60	792	198	112	112	3	3	10	10	5	5	2	1.6	924	329.6
	Total	3085	771.25	391	391	11	11	38	38	12	12	8	6.9	3545	1230.15

07.00 - 08.00	00 - 15	753	188.25	100	100	2	2	9	9	2	2	2	1.6	868	302.85
	16 - 30	700	175	93	93	3	3	7	7	1	1	1	0.8	805	279.8
	31 - 45	637	159.25	90	90	1	1	17	17	2	2	1	0.8	748	270.05
	46 - 60	663	165.75	82	82	2	2	8	8	3	3	1	0.8	759	261.55
	Total	2753	688.25	365	365	8	8	41	41	8	8	5	4	3180	1114.25
08.00 - 09.00	00 - 15	621	155.25	88	80	2	2	9	9	2	2	2	1.6	724	249.85
	16 - 30	595	148.75	77	77	3	3	7	7	1	1	1	0.8	684	237.55
	31 - 45	543	135.75	70	72	1	1	10	10	1	1		0	625	219.75
	46 - 60	578	144.5	62	62	1	1	8	8	2	2	2	1.6	653	219.1
	Total	2337	584.25	297	291	7	7	34	34	6	6	5	4	2686	926.25
09.00 - 10.00	00 - 15	537	134.25	61	61	2	2	15	15	2	2	2	1.6	619	215.85
	16 - 30	569	142.25	58	58	1	1	7	7	1	1	1	0.8	637	210.05
	31 - 45	521	130.25	47	47	1	1	10	10	2	2	1	0.8	582	191.05
	46 - 60	507	126.75	51	51	2	2	12	12	2	2	2	1.6	576	195.35
	Total	2134	533.5	217	217	6	6	44	44	7	7	6	4.8	2414	812.3

10.00 - 11.00	00 - 15	522	130.5	45	45	2	2	15	15	2	2	2	1.6	588	196.1
	16 - 30	530	132.5	52	52	1	1	7	7	1	1	1	0.8	592	194.3
	31 - 45	478	119.5	44	44	1	1	10	10	2	2	1	0.8	536	177.3
	46 - 60	601	150.25	40	40	2	2	12	12	2	2	2	1.6	659	207.85
	Total	2131	532.75	181	181	6	6	44	44	7	7	6	4.8	2375	775.55
11.00 - 12.00	00 - 15	484	121	36	36	1	1	9	9	1	1	0	0	531	168
	16 - 30	510	127.5	44	44	2	2	7	7	0	0	1	0.8	564	181.3
	31 - 45	504	126	33	33	1	1	5	5	1	1	0	0	544	166
	46 - 60	465	116.25	41	41	2	2	10	10	2	2	0	0	520	171.25
	Total	1963	490.75	154	154	6	6	31	31	4	4	1	0.8	2159	686.55
12.00 - 13.00	00 - 15	401	100.25	21	21	1	1	8	8	1	1	1	0.8	433	132.05
	16 - 30	427	106.75	30	30	1	1	5	5	0	0	1	0.8	464	143.55
	31 - 45	412	103	32	32	1	1	7	7	1	1	1	0.8	454	144.8
	46 - 60	378	94.5	28	28	2	2	10	10	1	1	0	0	419	135.5
	Total	1618	404.5	111	111	5	5	30	30	3	3	3	2.4	1770	555.9

13.00 - 14.00	00 - 15	521	130.25	47	47	1	1	10	10	0	0	0	0	579	188.25
	16 - 30	511	127.75	44	44	1	1	5	5	1	1	0	0	562	178.75
	31 - 45	575	143.75	42	42	1	1	9	9	1	1	1	0.8	629	197.55
	46 - 60	535	133.75	60	60	1	1	12	12	0	0	1	0.8	609	207.55
	Total	2142	535.5	193	193	4	4	36	36	2	2	2	1.6	2379	772.1
14.00 - 15.00	00 - 15	479	119.75	51	51	3	3	7	7	0	0	1	0.8	541	181.55
	16 - 30	458	114.5	48	48	1	1	8	8	0	0	0	0	515	171.5
	31 - 45	555	138.75	45	45	1	1	11	11	1	1	1	0.8	614	197.55
	46 - 60	573	143.25	41	41	1	1	7	7	0	0	0	0	622	192.25
	Total	2065	516.25	185	185	6	6	33	33	1	1	2	1.6	2292	742.85
15.00 - 16.00	00 - 15	521	130.25	62	62	3	3	8	7	1	1	1	0.8	596	204.05
	16 - 30	525	131.25	54	54	1	1	4	3	1	1	2	1.6	587	191.85
	31 - 45	503	125.75	57	57	1	1	7	6	1	1	1	0.8	570	191.55
	46 - 60	534	133.5	69	69	1	1	10	9	1	1	3	2.4	618	215.9
	Total	2083	520.75	242	242	6	6	29	25	4	4	7	5.6	2371	803.35

16.00 - 17.00	00 - 15	569	142.25	81	81	1	1	9	9	1	4	4	5.6	665	242.85
	16 - 30	652	163	80	80	3	3	7	7	4	1	1	4.8	747	258.8
	31 - 45	641	160.25	84	84	2	2	11	11	1	6	3	2.4	742	265.65
	46 - 60	625	156.25	79	79	3	3	8	8	2	2	2	6.4	719	254.65
	Total	2487	621.75	324	324	9	9	35	35	8	13	10	19.2	2873	1021.95
17.00 - 18.00	00 - 15	789	197.25	94	94	3	2	13	7	2	2	2	1.6	903	303.85
	16 - 30	762	190.5	88	88	1	1	10	10	1	1	1	0.8	863	291.3
	31 - 45	740	185	82	82	1	1	9	9	2	2	1	0.8	835	279.8
	46 - 60	689	172.25	72	72	2	2	15	15	1	1	1	0.8	780	263.05
	Total	2980	745	336	336	7	6	47	41	6	6	5	4	3381	1138
18.00 - 19.00	00 - 15	745	186.25	81	81	1	1	2	2	1	1	2	1.6	832	272.85
	16 - 30	721	180.25	74	74	1	1	7	7	1	1	1	0.8	805	264.05
	31 - 45	689	172.25	71	71	1	1	8	8	1	1	1	0.8	771	254.05
	46 - 60	632	158	62	62	0	0	6	6	1	1	0	0	701	227
	Total	2787	696.75	288	288	3	3	23	23	4	4	4	3.2	3109	1017.95

19.00 - 20.00	00 - 15	652	163	67	67	1	1	7	7	0	0	0	0	727	238
	16 - 30	640	160	61	61	1	1	7	7	1	1	1	0.8	711	230.8
	31 - 45	621	155.25	72	72	1	1	8	8	1	1	1	0.8	704	238.05
	46 - 60	632	158	62	62	0	0	9	9	1	1	0	0	704	230
	Total	2545	636.25	262	262	3	3	31	31	3	3	2	1.6	2846	936.85
20.00 - 21.00	00 - 15	582	145.5	60	60	0	0	12	12	0	0	1	0.8	655	218.3
	16 - 30	602	150.5	52	52	1	1	8	8	0	0	1	0.8	664	212.3
	31 - 45	521	130.25	58	58	1	1	11	11	1	1	0	0	592	201.25
	46 - 60	578	144.5	55	55	0	0	17	17	0	0	0	0	650	216.5
	Total	2283	570.75	225	225	2	2	48	48	1	1	2	1.6	2561	848.35

	POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD LAPORAN KERTAS KULIAH WAJIB DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2020/2021	LAMPIRAN 2 SURVEY TRAFFIC COUNTING KETENGAN BARAT - BEBEKAN

WAKTU		JENIS KENDARAAN												TOTAL KENDARAAN	TOTAL SMP
		Sepeda Motor	SMP 0,25	Mobil	SMP 1	MPU	SMP 1	Pick Up	SMP 1	Becak Motor	SMP 1	Sepeda	SMP 0,8		
06.00 - 07.00	00 - 15	687	171.75	61	64	1	1	8	8	1	1	0	0	758	245.75
	16 - 30	696	174	57	57	1	1	9	9	1	1	1	0.8	765	242.8
	31 - 45	721	180.25	68	68	3	3	11	11	0	0	1	0.8	804	263.05
	46 - 60	704	176	67	67	1	1	7	7	1	1	0	0	780	252
	Total	2808	702	253	256	6	6	35	35	3	3	2	1.6	3107	1003.6

07.00 - 08.00	00 - 15	612	153	60	60	2	2	12	12	0	0	1	0.8	687	227.8
	16 - 30	640	160	63	63	1	1	6	6	1	1	1	0.8	712	231.8
	31 - 45	631	157.75	68	68	0	0	7	7	0	0	1	0.8	707	233.55
	46 - 60	521	130.25	58	58	2	2	3	3	0	0	1	0.8	585	194.05
	Total	2404	601	249	249	5	5	28	28	1	1	4	3.2	2691	887.2
08.00 - 09.00	00 - 15	592	148	55	55	1	1	12	12	1	1	0	0	661	217
	16 - 30	622	155.5	49	49	2	2	7	7	0	0	1	0.8	681	214.3
	31 - 45	572	143	58	58	1	1	5	5	1	1	0	0	637	208
	46 - 60	551	137.75	47	47	2	2	10	10	2	2	0	0	612	198.75
	Total	2337	584.25	209	209	6	6	34	34	4	4	1	0.8	2591	838.05
09.00 - 10.00	00 - 15	485	121.25	54	54	1	1	10	10	0	0	0	0	550	186.25
	16 - 30	491	122.75	58	58	1	1	5	5	1	1	0	0	556	187.75
	31 - 45	451	112.75	52	52	1	1	9	9	1	1	1	0.8	515	176.55
	46 - 60	423	105.75	47	47	1	1	12	12	0	0	1	0.8	484	166.55
	Total	1850	462.5	211	211	4	4	36	36	2	2	2	1.6	2105	717.1

10.00 - 11.00	00 - 15	484	121	40	40	1	1	9	9	1	1	0	0	535	172
	16 - 30	481	120.25	52	52	2	2	7	7	0	0	1	0.8	543	182.05
	31 - 45	423	105.75	48	48	1	1	5	5	1	1	0	0	478	160.75
	46 - 60	400	100	54	54	2	2	10	10	2	2	0	0	468	168
	Total	1788	447	194	194	6	6	31	31	4	4	1	0.8	2024	682.8
11.00 - 12.00	00 - 15	424	106	43	43	1	1	7	7	1	1	0	0	476	158
	16 - 30	451	112.75	40	40	1	1	5	5	1	1	0	0	498	159.75
	31 - 45	420	105	47	47	1	1	4	4	1	1	1	0.8	474	158.8
	46 - 60	398	99.5	39	39	0	0	5	5	1	1	1	0.8	444	145.3
	Total	1693	423.25	169	169	3	3	21	21	4	4	2	1.6	1892	621.85
12.00 - 13.00	00 - 15	372	93	36	36	1	1	8	8	1	1	1	0.8	419	139.8
	16 - 30	345	86.25	41	41	2	2	5	5	0	0	1	0.8	394	135.05
	31 - 45	312	78	39	39	1	1	7	7	1	1	1	0.8	361	126.8
	46 - 60	483	120.75	33	33	2	2	9	9	1	1	0	0	528	165.75
	Total	1512	378	149	149	6	6	29	29	3	3	3	2.4	1702	567.4

13.00 - 14.00	00 - 15	375	93.75	37	37	1	1	2	2	0	0	0	0	415	133.75
	16 - 30	321	80.25	35	35	0	0	5	5	0	0	0	0	361	120.25
	31 - 45	365	91.25	33	33	1	1	9	9	0	0	1	0.8	409	135.05
	46 - 60	340	85	29	29	2	2	8	8	1	1	0	0	380	125
	Total	1401	350.25	134	134	4	4	24	24	1	1	1	0.8	1565	514.05
14.00 - 15.00	00 - 15	521	130.25	49	49	3	3	4	4	0	0	0	0	577	186.25
	16 - 30	581	145.25	51	51	1	1	5	5	0	0	0	0	638	202.25
	31 - 45	555	138.75	55	55	1	1	10	10	1	1	1	0.8	623	206.55
	46 - 60	573	143.25	47	47	1	1	2	2	0	0	0	0	623	193.25
	Total	2230	557.5	202	202	6	6	21	21	1	1	1	0.8	2461	788.3
15.00 - 16.00	00 - 15	581	145.25	62	62	3	1	8	8	1	1	1	0.8	656	218.05
	16 - 30	543	135.75	68	68	1	1	9	9	0	0	2	1.6	623	215.35
	31 - 45	612	153	57	57	1	1	7	7	0	0	1	0.8	678	218.8
	46 - 60	676	169	73	73	1	1	18	18	1	1	2	1.6	771	263.6
	Total	2412	603	260	260	6	4	42	42	2	2	6	4.8	2728	915.8

16.00 - 17.00	00 - 15	569	142.25	89	89	1	1	9	13	1	4	2	5.6	671	254.85
	16 - 30	652	163	80	80	3	3	7	7	4	1	1	4.8	747	258.8
	31 - 45	681	170.25	95	95	2	2	11	10	1	6	4	2.4	794	285.65
	46 - 60	752	188	111	111	3	3	8	7	2	2	3	6.4	879	317.4
	Total	2654	663.5	375	375	9	9	35	37	8	13	10	19.2	3091	1116.7
17.00 - 18.00	00 - 15	787	196.75	96	96	2	2	11	11	2	2	2	6.4	900	314.15
	16 - 30	795	198.75	102	102	5	5	16	16	3	3	4	3.2	925	327.95
	31 - 45	772	193	138	138	4	4	10	10	5	5	3	4	932	354
	46 - 60	851	212.75	114	114	2	2	14	14	7	7	1	1.6	989	351.35
	Total	3205	801.25	450	450	13	13	51	51	17	17	10	15.2	3746	1347.5
18.00 - 19.00	00 - 15	820	205	108	108	3	2	13	7	2	2	1	0.8	947	324.8
	16 - 30	777	194.25	88	88	1	1	10	10	1	1	1	0.8	878	295.05
	31 - 45	740	185	82	82	1	1	9	9	1	1	1	0.8	834	278.8
	46 - 60	789	197.25	91	91	2	2	15	15	1	1	1	0.8	899	307.05
	Total	3126	781.5	369	369	7	6	47	41	5	5	4	3.2	3558	1205.7

19.00 - 20.00	00 - 15	631	157.75	60	70	1	1	7	7	0	0	0	0	699	235.75
	16 - 30	672	168	69	69	1	1	7	7	1	1	1	0.8	751	246.8
	31 - 45	652	163	67	67	1	1	8	8	1	1	1	0.8	730	240.8
	46 - 60	638	159.5	60	60	0	0	9	9	1	1	0	0	708	229.5
	Total	2593	648.25	256	266	3	3	31	31	3	3	2	1.6	2888	952.85
20.00 - 21.00	00 - 15	654	163.5	65	65	0	0	4	4	1	1	0	0	724	233.5
	16 - 30	623	155.75	74	74	1	1	8	8	0	0	1	0.8	707	239.55
	31 - 45	520	130	69	69	0	0	5	5	1	0	0	0	595	204
	46 - 60	569	142.25	64	64	0	0	9	9	0	0	0	0	642	215.25
	Total	2366	591.5	272	272	1	1	26	26	2	1	1	0.8	2668	892.3

	POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD LAPORAN KERTAS KULIAH WAJIB DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2020/2021	LAMPIRAN 3 SURVEY TRAFFIC COUNTING PELANGGARAN PENGGUNA JALAN	

Waktu	Perilaku Pengguna Jalan		
	Menerobos palang pintu	Menunggu di depan palang pintu	Menunggu di lajur berlawanan arah
06.00 - 07.00	17	15	27
07.00 - 08.00	14	9	24
08.00 - 09.00	11	5	19
09.00 - 10.00	12	4	10
10.00 - 11.00	15	7	4
11.00 - 12.00	10	5	5
12.00 - 13.00	7	8	2
13.00 - 14.00	5	11	4
14.00 - 15.00	8	7	5
15.00 - 16.00	10	12	7
16.00 - 17.00	12	10	13
17.00 - 18.00	21	18	29
18.00 - 19.00	13	11	23
19.00 - 20.00	8	7	10
20.00 - 21.00	3	4	8