

TUGAS AKHIR

STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM

**(Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan
Timur, Kecamatan Medan Tembung)**

*Diajukan Untuk Memperoleh Syarat-Syarat
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

DINDA TRI MUTIARA S

1607210163



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Dinda Tri Mutiara S
NPM : 1607210163
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN
TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG
ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM
(Studi kasus perlintasan kereta api di Jalan Padang, Bantan
Timur, Kecamatan Medan Tembung)
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Agustus 2020

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I



Ir. Sri Asfiati.MT

Dosen Pembanding I



Ir. Zurkiyah, M.T

Dosen Pembanding II



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Dinda Tri Mutiara S
Tempat / Tanggal Lahir : Medan / 05 April 1998
NPM : 1607210163
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM (Studi kasus perlintasan kereta api di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung)

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Agustus 2020

Saya yang menyatakan,



Dinda Tri Mutiara S

**STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI
DI PERLINTASAN SEBIDANG
ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM
(STUDI KASUS PERLINTASAN KERETA API DI JALAN PADANG,
BANTAN TIMUR, KECAMATAN MEDAN TEMBUNG)**

Dinda Tri Mutiara
1607210163
Ir. Sri Asfiati M.T

Dalam suatu sistem jalan raya, persimpangan merupakan titik terjadinya konflik antara moda transportasi. Suatu persimpangan biasanya terbentuk dari pertemuan antara dua ruas jalan dengan arah yang berbeda. Pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi jalan raya dengan perlintasan rel kereta api di jalan Padang Medan Tembung merupakan salah satu bentuk pertemuan yang dapat menimbulkan masalah yaitu kecelakaan dan kemacetan. Diketahui Perlintasan jalan Padang Medan Tembung merupakan perlintasan yang tidak memenuhi dari segi kelengkapan atau fasilitas. Dari data yang diperoleh, perlintasan ini tidak memenuhi standar teknis perlintasan kereta api tak berpintu. Tidak ada pengamanan pada saat kereta api melintas, hanya ada stimulus berupa sirine dari kereta api itu sendiri untuk memberi tanda kepada pengguna jalan yang melintas. Kemudian hasil analisa kapasitas jalan menurut MKJI 1997 didapat hasil $C = 1313$ smp/jam dan untuk hasil volume lalulintas pada jam sibuk didapat pada hari Senin di jam 07.00-08.00 dengan 218 smp/jam. Selanjutnya nilai derajat kejenuhan pada Jalan Padang Medan Tembung berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,17. Selanjutnya hasil perhitungan jarak pandang pada perlintasan kereta api jalan Padang yaitu jarak pandang pengguna jalan dari as rel didapat $dH = 45,54$ meter dan Jarak pandang masinis kereta terhadap pengguna jalan didapat $dT = 104,54$ meter.

Kata kunci: Volume Lalulintas, Perlintasan Sebidang, Kecelakaan.

**TRANSPORTATION SAFETY AND SAFETY STUDY AT A FIELD
CROSSING BETWEEN THE RAILWAY AND THE PUBLIC ROAD
(CASE STUDY OF RAILWAY CROSSING IN PADANG ROAD, EAST
BANTAN, MEDAN TEMBUNG SUB-DISTRICT)**

Dinda Tri Mutiara
1607210163
Ir. Sri Asfiati M.T

In a highway system, intersections are the point of conflict between modes of transport. An intersection is usually formed from a meeting between two roads in different directions. The meeting between two types of road transportation infrastructure and railway crossings on Padang Medan Tembung road is one form of meeting that can cause problems, namely accidents and congestion. It is known that Padang Medan Tembung road crossing is a crossing that does not meet in terms of completeness or facilities. From the data obtained, this crossing does not meet the technical standards of doorless railway crossings. There are no security when the train passes, there is only a stimulus in the form of sirens from the train itself to signal to the users of the passing road. Then the results of the road capacity analysis according to MKJI 1997 obtained the result of $C = 1313$ smp / hour and for the result of traffic volume during rush hour obtained on Monday at 07.00-08.00 with 218 smp / hour. Furthermore, the saturation degree value on Jalan Padang Medan Tembung based on the calculation result is 0,17. Furthermore, the calculation of visibility at padang road railway crossing is the visibility of road users from as rail obtained $dH = 45,54$ meters and The visibility of the train driver against road users is obtained $dT 104,54$ meters.

Keywords: Traffic Volume, Crossing a plot, Accident.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM (studi kasus perlintasan kereta api di Jalan Padang, Bantan timur Kecamatan Medan Tembung” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir.Sri Asfiati MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir.Hj Zurkiyah MT selaku Dosen Pembimbing 1 dan penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain Selaku Dosen Pembimbing 2 dan penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Hj Irma Dewi, ST, Msi sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Drs.H Mukmin Karo-karo dan Ibunda tercinta Hj Rasmini S.Sos yang telah berjuang membesarkan dan memberikan kasih sayangnya yang tidak ternilai kepada penulis.

6. Teristimewa untuk kakak-kakak saya Intsn Safira Utami S.SE, Yuli Dwi Permatasari S. Spd, dan adik saya Ahmad Dzaki El-Siraj yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
7. Seluruh civitas akademika Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.
8. Teman dan rekan seperjuangan Teknik Sipil narwan Hidayat, Nur Shardina Nst, May Sarah Ritonga, Yasinta Fianisa, Indah lestari Srg, Sisca Afriani, Syafrina Anggreini Srg dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, Februari 2020

Penulis

Dinda Tri Mutiara

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika pembahasan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perlintasan kereta api	5
2.2 Peraturan Penyelenggaraan pengangkutan darat dengan angkutan kereta api di perlintasan sebidang	5
2.2.1 Menurut undang-undang nomor 23 tahun 2007 tentang Kereta api	6
2.2.2 Peraturan pemerintah nomor 56 tahun 2009 tentang Penyelenggaraan perkeretaapian	6
2.2.3 Menurut undang-undang nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan	7
2.2.4 Menurut peraturan pemerintah nomor 72 tahun 2009 Tentang lalu lintas dan angkutan kereta api	7

2.2.5 Peraturan menteri perhubungan nomor 36 tahun 2011 tentang perpotongan atau persinggungan antara jalur kereta api dengan bangunan lain	8
2.2.6 Peraturan direktur jenderal perhubungan darat nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005 tentang pedoman teknis perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api	9
2.3 Konstruksi Perlintasan Sebidang	11
2.4 Geometri jalan rel	13
2.5 Tata cara berlalu lintas di perlintasan sebidang	14
2.5.1 Pengemudi kendara	14
2.5.2 Masinis kereta api	15
2.6 Fungsi jalan	15
2.7 Tipe jalan	16
2.8 Karakteristik arus lalu lintas	16
2.8.1 Kapasitas	17
2.8.1.1 Kapasitas dasar	17
2.8.1.2 Faktor penyesuaian lebar jalur (Few)	18
2.8.1.3 Faktor penyesuaian arah lalu lintas (FCsp)	19
2.8.1.4 Faktor penyesuaian kerb dan bahu jalan (FCsf)	19
2.8.1.5 Faktor ukuran kota (FCcs)	20
2.8.1.6 Ekuivalen mobil penumpang	20
2.8.2 Volume lalu lintas	21
2.8.3 Derajat kejenuhan	22
2.8.4 Tingkat pelayanan (LOS-Level of service)	22
2.9 Jarak pandang	24
2.10 Klasifikasi jalan menurut fungsi	25
2.11 Klasifikasi jalan berdasarkan muatan sumbu terberat	26
2.12 Metode Gelombang Kejut	2

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Bagan alir metode penelitian	30
----------------------------------	----

3.2 Lokasi penelitian	31
3.3 Studi pendahuluan	31
3.4 Survei lapangan	32
3.5 Tahap pengumpulan data	32
3.5.1 Peralatan survei	32
3.5.2 Data penelitian	33
3.6 Analisis data dan pembahasan	42
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perlengkapan perlintasan kereta api di jalan padang medan tembung	50
4.2 Kondisi jalan padang medan tembung	50
4.2.1 Kondisi fisik	50
4.2.2 Volume lalu lintas	51
4.2.3 Perhitungan kapasitas jalan	52
4.2.4 Analisa derajat kejenuhan	53
4.2.5 Kepadatan dan frekuensi arus lalu lintas	54
4.2.6 Kelas jalan	54
4.2.7 Kelengkapan jalan raya	54
4.3 Kondisi lingkungan perlintasan kereta api jalan padang	55
4.4 Jarak pandang pengguna jalan umum dan masinis kereta api	56
4.5 Perilaku pengguna jalan yang melintas	57
4.6 Identifikasi konflik lain di sekitar perlintasan jalan padang dan solusi keselamatan dan keamanan transportasi di perlintasan jalan padang	58
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gelombang Kejut Pada Perlintasan Sebidang Jalan Dengan Jalan rel	28
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 3.2 Perlintasan Kereta Api Sebidang Di Jalan Padang Medan Tembung	33
Gambar 4.1 Contoh Perlintasan Tanpa Pintu Pada Dua Lajur Dua Arah	55
Gambar 4.2 Pengendara Yang Melewati Besi Pembatas yang ada	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	17
Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	18
Tabel 2.3 Penyesuaian Arah Lalu Lintas	19
Tabel 2.4 Penyesuaian kerb Dengan Bahu Jalan	19
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	20
Tabel 2.6 Emp Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	20
Tabel 2.7 Klasifikasi Tentang Pelayanan Jalan	23
Tabel 3.1 Volume Lalu Lintas Di Jalan Padang Di Medan Tembung Hari Senin	35
Tabel 3.2 Volume Lalu Lintas Di Jalan Padang Di Medan Tembung Hari Selasa	36
Tabel 3.3 Volume Lalu Lintas Di Jalan Padang Di Medan Tembung Hari Rabu	37
Tabel 3.4 Volume Lalu Lintas Di Jalan Padang Di Medan Tembung Hari Kamis	38
Tabel 3.5 Volume Lalu Lintas Di Jalan Padang Di Medan Tembung Hari Jumat	39
Tabel 3.6 Volume Lalu Lintas Di Jalan Padang Di Medan Tembung Hari Sabtu	40
Tabel 3.7 Volume Lalu Lintas Di Jalan Padang Di Medan Tembung Hari Minggu	41
Tabel 3.8 Perbandingan Standart Teknis Dengan Kondisi Perlintasan Di Jalan Padang	44
Tabel 3.9 Perbandingan Antara Standart Teknis Dengan Kondisi Di Jalan Padang	45
Tabel 3.10 Perbandingan Antara Standart Teknis Jarak Pandang dengan Kondisi di Lapangan	48
Tabel 4.1 Volume Kendaraan smp per jam Pada Jalan Medan Tembung	52
Tabel 4.2 Hasil Derajat Kejenuhan Pada Hari Senin	53

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Dishub	= Dinas Perhubungan
EMP	= Ekvivalen Mobil Penumpang
GAPEKA	= Grafik Perjalanan Kereta Api
HV	= <i>Heavy Vehicly</i>
KAI	= Kereta Api Indonesia
Kec	= Kecamatan
Km	= Kilometer
LHR	= Lintas Harian Rata-rata
LOS	= <i>Level Of Service</i>
Lv	= <i>Light Vehicly</i>
M	= Meter
Mc	= <i>Motor Cycle</i>
mm	= Milimeter
Pemkot	= Pemerintahan Kota
RUTR	= Rencana Umum Tata Ruang
VLHR	= Volume Lintas Harian Rata-rata
SMP	= Satuan Mobil Penumpang
WIB	= Waktu Indonesia Barat

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi jalan dan kereta api merupakan moda transportasi darat yang sangat dibutuhkan oleh pengguna jasa karena kedua moda transportasi tersebut berperan penting dalam mendukung aktivitas masyarakat, baik sebagai angkutan penumpang maupun barang. Pada perkembangannya sarana transportasi jalan raya sering kali membentuk pertemuan dengan sarana transportasi jalan rel. Pertemuan ini mempunyai aturan bahwa jalan rel (kereta api) menjadi prioritas dibandingkan dengan jalan raya (kendaraan bermotor), untuk itu dibuat salah satu alternatif pengaturan dengan perlintasan sebidang yang mempunyai persyaratan tertentu.

Dalam suatu sistem jalan raya, persimpangan merupakan titik terjadinya konflik antara moda transportasi. Suatu persimpangan biasanya terbentuk dari pertemuan antara dua ruas jalan dengan arah yang berbeda. Pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi jalan raya dengan perlintasan rel kereta api merupakan salah satu bentuk pertemuan yang dapat menimbulkan masalah yaitu kecelakaan dan kemacetan.

Hal ini tentunya tidak bisa dihindari karena beberapa jalan utama antar kota ataupun dalam kota bersimpangan dengan jalan rel, dan masing-masing jalan tersebut memiliki peraturan-peraturannya sendiri dengan bermaksud memberikan keamanan dan kenyamanan penggunaannya. Pertemuan jalan sebidang ini mempunyai aturan bahwa jalan rel kereta api menjadi prioritas dibandingkan jalan raya, sehingga sering terjadinya penumpukan atrian kendaraan yang panjang.

Maka dengan adanya penelitian ini bermaksud untuk mengevaluasi dan menganalisis perlintasan sebidang yang berupaya meningkatkan keselamatan pengemudi atau pengguna jalan maupun kereta api dengan mengavaluasi kondisi teknis perlintasan sebidang yang berupa kelengkapan infrastruktur, rambu-rambu lalulintas dan perlintasan kereta api serta menganalisis volume lalulintasnya.

1.2 Rumusan Masalah

Kecelakaan pada moda kereta api secara umum berdampak menimbulkan korban jiwa maupun harta. Sebagaimana diketahui bilamana ditinjau secara rinci bahwa dampak terjadinya kecelakaan pada moda kereta api adalah jatuhnya korban jiwa, luka ringan, luka berat, cacat dan meninggal dunia, kerugian material, dampak sosial.

1. Mengapa kecelakaan kereta api dengan pengguna jalan umum di perlintasan kereta api masih sering terjadi?
2. Menganalisa kondisi perlintasan sebidang di Jalan Padang Kecamatan Medan Tembung?
3. Apakah rambu-rambu di lokasi tersebut sudah memenuhi standar keamanan perlintasan yang sesuai dengan pedoman perlintasan sebidang?

1.3 Ruang Lingkup

1. Kondisi fisik perlintasan dan fasilitas yang ada di perlintasan.
2. Kondisi lingkungan di sekitar perlintasan.
3. Tingkat kepadatan lalu lintas pengguna jalan umum yang melintas di perlintasan kereta api Jalan Padang Kecamatan Medan Tembung.
4. Perilaku pelaku perjalanan yang melintas maupun perilaku masyarakat di sekitar perlintasan pada lokasi tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui sebab-sebab terjadinya kecelakaan antara kereta api dengan pengguna jalan umum.
2. Untuk mengidentifikasi kondisi perlintasan sebidang di lokasi tersebut masuk atau tidaknya dalam kategori perlintasan sebidang dan sudah sesuai dengan pedoman teknis perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api.
3. Untuk mengetahui rambu-rambu di lokasi tersebut sudah memenuhi standar keamanan perlintasan khususnya di perlintasan kereta api Jalan Padang Kecamatan Medan Tembung.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku masyarakat yang melintas di perlintasan kereta api dan mengetahui tingkat keselamatan dan keamanan transportasi di perlintasan kereta api serta mengidentifikasi kebutuhan infrastruktur keselamatan dan keamanan di perlintasan yang bersangkutan, dimana dalam penelitian ini berfokus pada studi kasus perlintasan kereta api yang berada di Jalan Padang, Kec.Medan Tembung.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan penjelasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan penjelasan mengenai perlintasan sebidang yang bersilangan antara jalur kereta api dengan jalan, baik jalan raya ataupun jalan kecil lainnya.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini akan menampilkan bagaimana metode penelitian yang digunakan dari awal sampai akhir penelitian dan melakukan observasi mengenai data-data yang akan diperoleh seperti data kuisioner atau responden dan juga data pelengkap yang berhubungan dengan masalah penelitian, yang sifatnya merupakan data yang telah diolah oleh perusahaan tempat penelitian, berupa dokumen-dokumen tentang jumlah kontraktor dan pengadaan jasa konstruksi.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai data primer dan sekunder yang di peroleh dan selanjutnya melakukan pengolahan data mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan sesuai dengan analisis terhadap penelitian dan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut yang lebih baik dimasa yang akan datang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perlintasan Kereta Api

Perlindungan kereta api adalah persilangan antara jalur kereta api dengan jalan, baik jalan raya ataupun jalan kecil lainnya. Persilangan bisa terdapat di pedesaan ataupun perkotaan. Perlindungan terdiri dari perlindungan sebidang dan perlindungan tak sebidang. Perlindungan tak sebidang adalah persilangan antar jalur kereta api dengan jalan raya yang tidak pada satu bidang, misalnya pada *flyover* atau *underpass* (Purnomo, A, 2012). Perlindungan sebidang adalah pertemuan arus kendaraan bermotor pada satu sisi sedangkan pada sisi lain terdapat arus kereta api. Berdasarkan waktu penggunaan perlindungan, kereta api memiliki keberangkatan dan kedatangan yang sudah terjadwal dan diatur walaupun masih ada keterlambatan, sedangkan arus kendaraan tidak memiliki jadwal untuk melintasi perlindungan tersebut. Kendaraan bermotor memiliki keunggulan dari segi akselerasi dengan tingkat pengereman yang lebih baik dan hanya membutuhkan jarak singkat, sedangkan kereta api membutuhkan jarak yang panjang untuk melakukan pengereman dengan waktu relatif lama. Hal ini yang melatarbelakangi pola pengaturan perlindungan sebidang kereta api dengan jalan raya menganut sistem prioritas untuk kereta api dimana arus kendaraan harus berhenti dahulu ketika kereta api melewati perlindungan (Wildan, 3013).

Inspeksi keselamatan perlindungan sebidang merupakan tindakan pemeriksaan atau melihat secara dekat terhadap perlindungan kereta api yang sebidang dengan detail guna mengidentifikasi bahaya, kesalahan dan kekurangan yang dapat menyebabkan kecelakaan pada perlindungan tersebut.

2.2 Peraturan Penyelenggaraan Pengangkutan Darat dengan Angkutan Kereta Api di Perlindungan Sebidang

Terdapat 6 peraturan atau undang-undang mengenai penyelenggaraan pengangkutan darat dengan kereta api pada perlindungan sebidang, yaitu sebagai berikut.

2.2.1 Menurut Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Kereta Api.

Menurut Pasal 91 sampai dengan 94 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang perkeretaapian, telah mengatur mengenai perlintasan sebidang yang pada prinsipnya perpotongan antara jalur kereta api dan jalan dibuat tidak sebidang, pengecualian terhadap perpotongan antara jalur kereta api hanya dapat dilakukan dengan tetap menjamin keselamatan dan kelancaran perjalanan kereta api dan lalulintasjalan.

Pembangunan jalan, jalur kereta api khusus, terusan saluran air atau prasarana lain yang memerlukan persambungan dan perpotongan atau persinggungan dengan jalur kereta api umum harus dilaksanakan dengan ketentuan untuk kepentingan umum dan tidak membahayakan keselamatan kereta api. Pembangunan tersebut wajib mendapat izin dari pemilik prasarana perkeretaapian. Pembangunan, pengoperasian, perawatan dan keselamatan perpotongan antara jalur kereta api dan jalan menjadi tanggung jawab pemegang izin.

Pemanfaatan tanah pada ruang milik jalur kereta api untuk perpotongan atau persinggungan dikenakan biaya oleh pemilik prasarana perkeretaapian. Untuk keselamatan perjalanan kereta api dan pemakai jalan, perlintasan sebidang yang tidak mempunyai izin harus ditutup. Penutupan perlintasan sebidang yang tidak memiliki izin, dilakukan oleh Pemerintah atau Pemerintah Daerah.

2.2.2. Peraturan Pemerintah Nomor 56 tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian.

Dalam Pasal 75 Peraturan Pemerintah Nomor 56 tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian menyebutkan bahwa perpotongan rel kereta api dan jalan dibuat tidak sebidang. Pasal 76 menyatakan bahwa perpotongan tidak sebidang dapat diatas atau dibawah jalur kereta api.

Pasal 78 menyebutkan bahwa untuk melindungi keselamatan dan kelancaran pengoperasian kereta api pada perpotongan sebidang, pemakai jalan wajib mendahulukan perjalanan kereta api. Pada pasal 79 menyebutkan Menteri, Gubernur atau Bupati/Walikota sesuai kewenangannya melakukan evaluasi secara berkala terhadap perpotongan sebidang. Berdasarkan hasil

evaluasi, menteri yang membidangi urusan jalan, Gubernur, atau Bupati/Walikota dapat menutup perpotongan sebidang, atau gangguan fungsi jalan.

2.2.3. Menurut Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan

Dalam Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan tercantum bahwa jalan yang dioperasikan harus memenuhi persyaratan baik fungsi jalan secara teknis dan administratif (Pasal 22 ayat 1).

Berdasarkan Pasal 27 ayat 1 perlengkapan jalan pada jalan lingkungan tertentu disesuaikan dengan kapasitas, intensitas, dan volume lalulintas. Pasal 28 menyatakan bahwa setiap orang dilarang melakukan perbuatan yang mengakibatkan kerusakan atau gangguan fungsi jalan.

Menurut Pasal 114 menyatakan bahwa pada perlintasan sebidang antara jalur kereta api dan jalan, Pengemudi kendaraan wajib:

- a. Berhenti ketika sinyal sudah berbunyi, palang pintu kereta api sudah mulai ditutup, atau ada isyarat lain.
- b. Mendahulukan kereta api.
- c. Memberikan hak utama kepada kendaraan yang lebih dahulu melintas rel.

2.2.4. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 72 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Kereta Api

Berdasarkan pasal 10 Peraturan Pemerintah Nomor 72 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Kereta Api disebutkan bahwa pada perpotongan sebidang antara jalur kereta api dengan jalan yang selanjutnya disebut dengan pepotongan sebidang yang digunakan untuk lalulintas khusus, pemakai jalan wajib mematuhi semua rambu-rambu jalan di perpotongan sebidang.

Dalam hal terjadi pelanggaran yang menyebabkan kecelakaan, maka hal ini bukan merupakan kecelakaan perkerataapian. Pintu perlintasan pada perpotongan sebidang berfungsi untuk mengamankan perjalanan kereta api.

2.2.5. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 tentang Perpotongan atau Persinggungan antara Jalur Kereta Api dengan Bangunan Lain

Dalam Pasal 3 ayat 1 dan 2 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 tentang perpotongan atau persinggungan jalur kereta api dengan bangunan lain menyatakan bahwa perpotongan antara jalur kereta api dengan jalan disebut perlintasan. Perlintasan dibuat tidak sebidang kecuali bersifat sementara dalam hal:

- a. Letak geografis yang tidak memungkinkan membangun perlintasan tidak sebidang.
- b. Tidak membahayakan dan mengganggu kelancaran operasi kereta api dan lalu lintas di jalan.
- c. Pada jalur tunggal dengan frekuensi dan kecepatan kereta api rendah.

Dalam Pasal 4 menyatakan perlintasan sebidang ditetapkan dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Kecepatan kereta api yang melintas pada perlintasan kurang dari 60km/jam.
- b. Selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (*headway*) yang melintas pada lokasi tersebut minimal 30 (tiga puluh) menit.
- c. Jalan yang melintas adalah jalan kelas III.
- d. Jarak perlintasan yang satu dengan yang lainnya pada satu jalur kereta api tidak kurang dari 800 meter.
- e. Tidak terletak pada lengkungan jalur kereta api atau jalan.
- f. Jarak pandang bebas bagi masinis kereta api minimal 500 meter maupun pengendara kendaraan bermotor dengan jarak minimal 150 meter.

Pasal 11 mencantumkan bahwa perpotongan atau persinggungan dengan jalur kereta api harus mendapatkan izin dari Direktur Jenderal. Izin diberikan dengan mempertimbangkan rencana induk perkeretaapian Nasional, rencana tata ruang dan telah memenuhi persyaratan teknis yang diatur dalam peraturan ini. Perolehan izin menjadi kewajiban badan hukum atau instansi yang membuat perpotongan.

Pasal 15 menyatakan pencabutan izin perpotongan atau persinggungan dengan jalur kereta api dilakukan melalui peringatan tertulis sebanyak 3 (tiga) kali berturut-turut dengan tenggang waktu 7 (tujuh) hari kerja.

Menurut Pasal 16, izin perpotongan atau persinggungan dengan jalur kereta api dapat dicabut tanpa melalui proses peringatan dan pembekuan dalam hal menyalahgunakan perlintasan atau perpotongan atau persinggungan dengan jalur kereta api untuk kegiatan yang melanggar ketentuan perundang-undangan atau membahayakan keselamatan operasi kereta api serta memperoleh izin dengan cara tidak sah.

2.2.6. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan dengan Jalur Kereta Api

Perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api, terdiri dari 3 bagian yaitu sebagai berikut:

- a. Perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu otomatis apabila melebihi ketentuan mengenai :
 1. Jumlah kereta api yang melintas pada lokasi tersebut sekurang-kurangnya 25 kereta/hari dan sebanyak-banyaknya 50 kereta/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 kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk. Maka harus ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang.

Perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu otomatis harus memenuhi ketentuan:

1. Pintu dengan persyaratan kuat dan ringan, anti karat serta mudah dilihat dan memenuhi kriteria *failsafe*.
 2. Pada jalan dipasang pemisah lajur.
 3. Pada kondisi darurat petugas yang berwenang mengambil alih fungsi pintu
- b. Perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu tidak otomatis baik elektrik maupun mekanik harus dilengkapi dengan:
 1. Genta/isyarat suara dengan kekuatan 115 db pada jarak 1 meter.
 2. Daftar semboyan.
 3. Petugas yang berwenang.

4. Daftar dinas petugas.
 5. Gardu penjaga dan fasilitasnya.
 6. Daftar perjalanan kereta api sesuai Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA).
 7. Semboyan bendera berwarna merah dan hijau serta lampu semboyan.
 8. Perlengkapan lainnya seperti senter, kotak P3K, jam dinding.
 9. Pintu dengan persyaratan kuat dan ringan, anti karat serta mudah dilihat dan memenuhi kriteria *failsafe* untuk pintu elektrik.
- c. Perlintasan sebidang yang tidak dilengkapi pintu apabila :
1. Jumlah kereta api yang melintas pada lokasi tersebut sebanyak-banyaknya 25 kereta/hari
 2. Volume Lalulintas Harian Rata-rata (VLHR) sebanyak-banyaknya 1000 kendaraan pada jalan dalam kota dan 300 kendaraan pada jalan luar kota.
 3. Hasil perkalian antara Volume Lalulintas Harian Rata-rata (VLHR) dengan frekuensi kereta api sebanyak-banyaknya 12.500 smpk.

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

Tata cara berlalulintas di perlntasan sebidang pada pengemudi kendaraan di perlntasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api, pengemudi wajib:

- a. Mendahulukan kereta api
- b. Memberikan hak utama kepada kendaraan yang lebih dahulu melintasi rel.

Tata cara berlalulintas di perlntasan sebidang untuk masinis kereta api sebagai berikut:

- a. Selama dalam perjalanan kereta api, masinis harus memperhatikan dan mematuhi ketentuan:
 1. Sinyal dan tanda (semboyan).
 2. Jalan rel yang akan dilalui.

- b. Masinis setiap melihat tanda/semboyan 35 wajib membunyikan suling lokomotif sebanyak satu kali dengan suara agak panjang untuk minta perhatian.
- c. Jika melakukan langsiran di perlintasan sebidang yang berada di emplasmen, masinis wajib memperhatikan tanda/semboyan 50 yang diberikan oleh juru langsir kepada masinis.

Untuk kelancaran arus lalu lintas pada perlintasan sebidang perlu dilakukan pengawasan rutin pada setiap titik-titik perlintasan. Pengawasan pada perlintasan sebidang dilakukan oleh:

- a. Direktur Jenderal Perhubungan Darat untuk perlintasan sebidang di jalan Nasional.
- b. Gubernur untuk perlintasan sebidang di jalan Kabupaten/Kota.

Direktur Jenderal bersama dengan Gubernur terkait melakukan evaluasi setiap tahun terhadap seluruh perlintasan sebidang. Tindak lanjut dari hasil evaluasi harus di sosialisasikan. Badan hukum atau instansi yang membuat atau mengajukan perlintasan sebidang bertanggung jawab untuk melengkapi perlengkapan perlintasan sesuai ketentuan yang diatur dalam peraturan ini.

2.3 Konstruksi Perlintasan Sebidang

Pada saat ini operator kereta api masih diselenggarakan oleh operator tunggal yakni PT. Kereta Api Indonesia (Persero), dengan semakin meningkatnya pengguna kereta api, maka PT. KAI (Persero) dituntut untuk lebih meningkatkan keselamatan, ketepatan waktu, kemudahan pelayanan dan kenyamanan. Gangguan terhadap angkutan penumpang atau barang sangat berpengaruh terhadap kredibilitas operator. Berdasarkan data maka salah satu gangguan yang cukup signifikan adalah kecelakaan ini umumnya melibatkan kereta api dengan kendaraan pribadi atau umum, bahkan dalam satu kasus kecelakaan juga disebabkan karena keluarnya roda kereta pada perlintasan. (Marsingih Widhi,2015).

Berdasarkan peraturan menteri perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 Tentang Perpotongan dan Persinggungan antara jalur kereta api dengan bangunan Lain disebutkan bahwa persyaratan perlintasan sebidang adalah sebagai berikut:

- a. Selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya minimal 30 menit.
- b. Jalan yang melintas adalah jalan kelas III.
- c. Jarak perlintasan yang satu dengan lainnya tidak kurang dari 800 meter.
- d. Tidak terletak pada lengkungan jalur kereta api atau jalan.
- e. Terdapat permukaan datar sepanjang 60 cm diukur dari sisi terluar jalan rel.
- f. Lebar perlintasan untuk satu jalurjalan maksimum 7 meter.
- g. Sudut perpotongan antara jalan rel dengan jalan harus 90° dan panjang jalan lurus minimal harus 150 meter dari as jalan rel.

Berdasarkan Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.770/KA.401/DRJD/2005 tentang pedoman teknis perlintasan sebidang antara jalandengan jalur kereta api bahwa prasarana yang wajib dimiliki. Persyaratan pembangunan perlintasan sebidang antara lain:

- a. Permukaan jalan tidak boleh lebih tinggi atau lebih rendah dengan kepala rel, dengan standar 0,5cm.
- b. Terdapat permukaan dapat sepanjang 60 cm diukur dari sisi terluar jalan rel.
- c. Maksimum gradien untuk dilewati kendaraan dihitung dari titik tertinggi kepala rel adalah:
 - a. Sebesar 2% diukur dari sisi terluar permukaan datar sebagaimana dimaksud dalam butir 2 untuk jarak 9,4 meter.
 - b. Sebesar 10% untuk 10 meter berikutnya dihitung dari titik terluar sebagaimana dimaksud dalam butir 1 sebagai gradien peralihan.
- d. Lebar perlintasan untuk satu jalur maksimum 7 meter.
- e. Sudut perpotongan antara jalan rel dengan jalan raya sekurang-kurangnya 90 derajat dan panjang jalan yang lurus minimal harus 150 meter dari jalan rel.
- f. Harus dilengkapi rel lawan atau konstruksi lain untuk tetap menjamin adanya alur untuk roda kereta.
- g. Ruas jalan yang dapat dibuat perlintasan sebidang antara jalan dengan jalan kereta api mempunyai persyaratan sebagai berikut:

1. Jalan kelas III.
2. Jalan sebanyak-banyaknya 2 lajur dan 2 arah.
3. Tidak pada tikungan jalan dan atau alinemen horizontal yang memiliki radius sekurang-kurangnya 500 meter.
4. Tingkat kelandaian kurang dari 5% dari titik terluar jalan rel.
5. Memenuhi jarak pandang bebas
6. Sesuai dengan Rencana Umum Tata Ruang (RUTR).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 menyatakan bahwa keselamatan lalulintas dan angkutan jalan adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari resiko kecelakaan selama berlalulintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan jalanatau lingkungan.

Menurut hassan (2009) menyatakan bahwa, keselamatan pada perlintasan sebidang disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut:

- a. Kondisi kendaraan maupun pengemudi.
- b. Kondisis alam (cuaca).
- c. Desain ruas perpotongan jalur kereta api dengan jalan (alinemen vertikal dan horizontal).
- d. Kondisi kerusakan struktur perkerasan jalan.
- e. Kelengkapan rambu dan marka.

2.4 Geometri Jalan Rel

Perencanaan geometri jalan rel merupakan bagian dari perencanaan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan rel yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada masyarakat. Geometri jalan rel direncanakan berdasarkan pada kecepatan rencana serta ukuran-ukuran kereta yang melewatinya dengan memperhatikan faktor keamanan,kenyamanan,ekonomi dan keserasian dengan lingkungan sekitarnya (Marsingih Widhi,2015).

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api, persyaratan geometri yang wajib dipenuhi persyaratan:

- a. Lebar jalan rel.
- b. Kelandaian.
- c. Lengkung.
- d. Pelebaran jalan rel,dan
- e. Peninggian rel.

2.5 Tata Cara Berlalulintas di Perlintasan Sebidang.

Terdapat dua tata cara dalam berlalulintas pada perlintasan sebidang yaitu sebagai berikut.

2.5.1 Pengemudi Kendaraan

- a. Pada perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api, pengemudi wajib:
 - 1. Mendahulukan kereta api.
 - 2. Memberi hak utama kepada kendaraan yang lebih dahulu melintasi rel.
- b. Setiap pengemudi kendaraan bermotor dan tidak bermotor yang akan melintasi perlintasan sebidang kereta api, wajib:
 - 1. Mengurangi kecepatan kendaraan sewaktu melihat rambu peringatan adanya perlintasan.
 - 2. Menghentikan kendaraan sejenak sebelum melewati perlintasan melihat kiri dan kanan untuk memastikan tidak ada kereta api yang melintas.
 - 3. Tidak mendahului kendaraan lain di perlintasan.
 - 4. Tidak menerobos perlintasan yang dilengkapi lampu isyarat warna merah menyala pada perlintasan yang dilengkapi lampu isyarat lalulintas.
 - 5. Tidak menerobos perlintasan saat pintu perlintasan tertutup.
 - 6. Memastikan bahwa keadaannya dapat melewati rel, sehingga kondisi rel harus benar-benar kosong.
 - 7. Membuka jendela samping pengemudi, agar dapat memastikan ada tidaknya tanda peringatan kereta akan melewati perlintasan
 - 8. Apabila mesin kendaraan tiba-tiba mati di perlintasan, maka pengemudi harus dapat memastikan kendaraannya keluar dari perlntasan.

9. Setiap pengemudi kendaraan bermotor wajib berhenti dibelakang marka melintang berupa tanda garis melintang untuk menunggu kereta api melintas.

2.5.2 Masinis Kereta Api

- a. Selama dalam perjalanan kereta api, masinis harus memperhatikan dan mematuhi ketentuan:
 1. Sinyal dan tanda (semboyan).
 2. Jalan rel yang akan dilalui.
- b. Masinis setiap melihat tanda/semboyan 35 wajib membunyikan lokomotif sebanyak satu kali dengan suara agak panjang untuk meminta perhatian.
- c. Jika melakukan langsiran di perlintasan sebidang yang berada di emplasmen, masinis wajib memperhatikan tanda/semboyan 50 yang diberikan oleh juru langsir kepada masinis.

2.6 Fungsi Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalulintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Fungsi jalan secara umum adalah menghubungkan satu tempat dengan tempat lainnya. Berdasarkan fungsinya jalan dapat dibedakan menjadi:

- a. Jalan Arteri
Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- b. Jalan Kolektor
Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan Lokal

Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Sistem jaringan jalan disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dan dengan memperhatikan keterhubungan antarkawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan, dan kawasan perdesaan.

2.7 Tipe Jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan jalan tak terbagi. Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut:

- a. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2UD).
- b. Jalan empat lajur dua arah:
 1. Tak terbagi (yaitu tanpa median) (4/2UD);
 2. Terbagi (yaitu dengan median) (4/2D).
- d. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2D).

2.8 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya.

Karena persepsi dan kemampuan individu pengemudi mempunyai sifat yang berbeda maka perilaku kendaraan arus lalu lintas tidak dapat diseragamkan lebih lanjut, arus lalu lintas akan mengalami perbedaan karakteristik akibat dari perilaku pengemudi yang berbeda yang dikarenakan oleh karakteristik lokal dan kebiasaan pengemudi. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasar lokasi maupun waktunya. Oleh karena itu perilaku pengemudi akan berpengaruh terhadap perilaku arus lalu lintas.

2.8.1 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Kapasitas jalan perkotaan dihitung dari kapasitas dasar. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal dapat dicapai. Besarnya kapasitas jalan dinyatakan pada Pers.2.1.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (2.1)$$

Keterangan:

C = kapasitas ruas jalan (smp/jam).

C_o = kapasitas dasar (ideal).

FC_w = faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas.

FC_{sp} = faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah.

FC_{sf} = faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping.

FC_{cs} = faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota.

2.8.1.1 Kapasitas Dasar

Besarnya kapasitas dasar jalan kota yang dijadikan acuan adalah pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Kapasitas dasar jalan perkotaan (MKJI, 1997).

Tipe jalan kota	Kapasitas dasar C_o (smp/jam)	Keterangan
4 lajur dipisah atau jalan satu arah	1650	Perlajur
4 lajur tidak dipisah	1500	Perlajur
2 lajur tidak dipisah	2900	Kedua arah

2.8.1.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur (F_{cw})

Faktor penyesuaian lebar jalan seperti ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Faktor penyesuaian lebar jalan (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Lebar jalur lalulintas efektif (W _c) (m)	F _{cw}		
		Jalan perkotaan	Jalan luar kota	Jalan bebas hambatan
Enam atau empat lajur terbagi atau jalan satu arah (6/2 D) atau (4/2 D)	Per lajur			
	3,00	0,92	0,91	
	3,25	0,96	0,96	0,96
	3,50	1,00	1,00	1,00
	3,75	1,04	1,03	1,03
	4,00			
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	Per lajur			
	3,00	0,91	0,91	
	3,25	0,95	0,96	
	3,50	1,00	1,00	
	3,75	1,04	1,03	
	4,00			
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	Total dua arah			
	5,0	0,56	0,69	
	6,0	0,87	0,91	
	6,5			0,96
	7,0	1,00	1,00	1,00
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	7,5			1,04
	8,0	1,14	1,08	
	9,0	1,25	1,15	
	10,00	1,29	1,21	
	11,00	1,34	1,27	

2.8.1.3 Faktor Penyesuaian Arah Lalulintas (FCsp)

Besarnya faktor penyesuaian pada jalan tanpa menggunakan pemisah tergantung kepada besarnya split kedua arah seperti Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Penyesuaian arah lalulintas (MKJI, 1997).

Pemisahan arah SP %-%			50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Jalan Perkotaan	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat lajur (4/2)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94
FCsp	Jalan luar kota	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat lajur (4/2)	1,00	0,975	0,95	0,925	0,9
FCsp	Jalan bebas hambatan	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

2.8.1.4 Faktor Penyesuaian Kerb dan Bahu Jalan (FCsf)

Faktor penyesuaian kapasitas jalan antar kota terhadap lebar jalan dihitung dengan menggunakan Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Penyesuaian kerb dengan bahu jalan (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FCsf			
		Lebar bahu efektif Ws			
		≤0,5	1,0	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

2/2 UD atau Jalan satu arah	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

2.8.1.5 Faktor Ukuran Kota (FCcs)

Berdasarkan hasil penelitian ternyata ukuran kota mempengaruhi kapasitas seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Faktor penyesuaian ukuran kota (MKJI, 1997).

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor penesuaian untuk ukuran kota (FCcs)
$\leq 1,0$	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
$\geq 3,0$	1,04

2.8.1.6. Ekvivalen Mobil Penumpang

Faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas seperti ditunjukkan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Arus lalu lintas dua arah (smp/jam)	Emp MC	
		Lebar jalur lalu lintas, W_c (m)	
		≤ 6	≥ 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 s.d 1800	0,50	0,40
	≥ 1800	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 s.d 3700	0,40	
	≥ 3700	0,25	

2.8.2 Volume Lalulintas

Volume lalulintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu ruas jalan pada periode waktu tertentu. Volume lalulintas pada dasarnya terbagi atas waktu dan ruang, yang biasanya lebih difokuskan pada volume jam puncak seperti jam sibuk kerja atau perjalanan sibuk lainnya. Permintaan lalulintas dapat bervariasi berdasarkan musim dalam setahun, bulan dalam setahun, hari dalam sebulan, hari dalam seminggu, maupun jam dalam sehari. Permintaan lalulintas juga dapat bervariasi dari berbagai waktu baik pada saat pagi, siang maupun petang. Volume lalulintas dapat dilihat pada Pers 2.2.

$$Q = \frac{n}{T} \quad (2.2)$$

Dimana:

Q = volume lalulintas (kend/jam).

n = jumlah kendaraan yang melalui titik tersebut dalam interval waktu T.

T = interval waktu pengamatan (jam).

Pada kenyataannya arus lalulintas yang terjadi di lapangan tidaklah homogen. Terdapat berbagai jenis, ukuran dan sifat kendaraan yang berbeda-beda dalam membentuk suatu karakteristik lalulintas untuk setiap komposisi dan berpengaruh pula terhadap arus lalulintas secara keseluruhan. Dengan latar belakang seperti ini, diperlukan suatu besaran yang menyatakan pengaruh sebuah jenis kendaraan terhadap arus lalulintas seluruhnya.

Terdapat 3 komponen terjadinya lalulintas yaitu manusia sebagai pengguna, kendaraan dan jalan yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Manusia sebagai pengguna dapat berperan sebagai pengemudi atau pejalan kaki yang dalam keadaan normal mempunyai kemampuan dan kesiagaan yang berbeda-beda (waktu reaksi, konsentrasi dan lain-lain). Kendaraan digunakan oleh pengemudi mempunyai karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, perlambatan, dimensi dan muatan yang membutuhkan ruang lalulintas yang secukupnya. Jalan merupakan lintasan yang direncanakan untuk dilalui kendaraan

bermotor maupun tak bermotor termasuk pejalan kaki. Jalan tersebut direncanakan untuk mampu mengalirkan lalulintas dengan lancar dan mampu

mendukung beban muatan sumbu kendaraan serta aman, sehingga dapat meredam angka kecelakaan lalulintas.

2.8.3 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas jalan. Biasanya digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalulintas pada suatu segmen jalan dan simpang. Dari nilai derajat kejenuhan ini dapat diketahui apakah segmen jalan tersebut akan memiliki masalah kapasitas atau tidak. Menurut MKJI 1997 untuk mencari besarnya nilai kejenuhan dapat dilihat pada Pers.2.3.

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{Q \times c}{S \times g} \quad (2.3)$$

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan.

Q = Arus lalulintas (smp/jam).

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam).

Jika nilai $DS < 0.85$ maka jalan tersebut masih layak, tetapi jika $DS > 0.85$ maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan.

2.8.4 Tingkat Pelayanan (*LOS-Level of service*)

LOS (*Level of Service*) atau tingkat pelayanan jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai mendekati 1. Dalam menghitung LOS di suatu ruas jalan, terlebih dahulu harus mengetahui kapasitas jalan (C) yang dapat dihitung dengan mengetahui kapasitas dasar, faktor penyesuaian lebar jalan, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian hambatan samping dan faktor penyesuaian ukuran kota. Kapasitas jalan (C) sendiri sebenarnya memiliki definisi sebagai jumlah kendaraan maksimal yang dapat ditampung di ruas jalan selama kondisi tertentu (MKJI, 1997).

Tingkat pelayanan umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat dari peningkatan volume setiap ruas jalan yang dapat

digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F. Apabila volume meningkat maka tingkat pelayanan menurun, suatu akibat dari arus lalu lintas yang lebih buruk dalam kaitannya dengan karakteristik pelayanan.

LOS (*Level of Service*) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar jalan (V/C). Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu. Adapun standar nilai LOS dalam menentukan klasifikasi jalan adalah tertera dalam Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Klasifikasi tingkat pelayanan jalan (MKJI 1997).

No	Tingkat Pelayanan	$D=V/C$	Kecepatan ideal (km/jam)	Kondisi keadaan lalu lintas
1	A	<0.04	>60	Lalu lintas lenggang, kecepatan terbatas
2	B	0.04-0.24	50-60	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
3	C	0.25-0.54	40-50	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
4	D	0.55-0.80	35-40	Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah
5	E	0.81-1.00	30-35	Lalu lintas mulai macet, kecepatan rendah
6	F	≥ 1.00	<30	Lalu lintas macet, kecepatan rendah sekali

2.9 Jarak Pandang

Menurut (Silvia Sukirman) keamanan pengemudi kendaraan untuk dapat melihat dengan jelas dan menyadari situasinya pada saat pengemudi, sangat

tergantung pada jarak yang dapat dilihat dari tempat kedudukannya panjang jalan di depan kendaraan yang masih dapat dilihat dengan jelas diukur dari titik kedudukan pengemudi, disebut jarak pandangan. Jarak pandang berguna untuk:

- a. Menghindari terjadinya tabrakan yang dapat membahayakan kendaraan dan manusia akibat adanya benda berukuran cukup besar, kendaraan yang sedang berhenti, pejalan kaki atau hewan-hewan pada lajur jalan.
- b. Memberikan kemungkinan untuk mendahului kendaraan lain yang bergerak dengan kecepatan lebih rendah dengan mempergunakan lajur disebelahnya.
- c. Menambah efisiensi jalan tersebut sehingga volume pelayanan dapat dicapai semaksimal mungkin.
- d. Sebagai pedoman bagi pengatur lalulintas dalam menempatkan rambu-rambu lalulintas yang diperlukan pada setiap segmen jalan.

Namun jika dilihat dari kegunaannya jarak pandang dapat dibedakan atas dua bagian yaitu:

- a. Jarak pandang henti yaitu jarak pandang yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraannya.
- b. Jarak pandang menyiap yaitu jarak pandang yang dibutuhkan untuk menyiap kendaraan lain yang berada pada lajur jalannya dengan menggunakan lajur untuk arah yang berlawanan.

Persamaan dasar hubungan antara jarak pandang dengan kecepatan kendaraanan kecepatan keretayang dirumuskan dalam *Pedoman Teknis Perlintasan Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api* terlihat pada Pers. 2.4 dan Pers 2.5.

$$dH = 0,28 \cdot V_v \cdot t + (V_v^2 / (254 \cdot f)) + D + de \quad (2.4)$$

dan untuk masinis yaitu:

$$dT = V_t / V_v ((0,28 \cdot V_v \cdot t + (V_v^2 / (254 \cdot f)) + 2D + L + W) \quad (2.5)$$

Keterangan:

dH = Jarak pandang terhadap jalan bagi kendaraan kecepatan VV untuk berhentidengan aman tanpa melanggar batas perlintasan.

- dT = Jarak pandang terhadap jalan rel untuk melakukan manuver seperti yang dideskripsikan untuk dH.
- L = Panjang kendaraan.
- D = Jarak dari garis stop atau dari bagian depan kendaraan terhadap rel terdekat.
- de = Jarak dari pengemudi terhadap bagian depan kendaraan.
- dH = Jarak pandang terhadap jalan raya yang menyebabkan kendaraan dapat mencapai kecepatan VV untuk melintasi rel dengan aman meskipun kereta sudah terlihat pada jarak dT dari perlintasan, atau jarak untuk menghentikan kendaraan dengan aman tanpa melanggar batas perlintasan.
- dT = Jarak pandang terhadap jalan untuk melakukan manuver seperti dideskripsikan dH
- VV = Kecepatan kendaraan (km/jam)
- VT = Kecepatan kereta (km/jam)
- t = Waktu presepsi (reaksi), yang diasumsikan sebesar 2,5 detik (nilai ini disumsikan untuk jarak minimum untuk berhenti yang aman)
- f = Koefisien gesek, menurut AASHTO nilai
 $f = -0,00065Vv+0.192$ untuk $Vv \leq 80$ km/jam
 $f = -0.00125Vv+0.24$ untuk $Vv > 80$ km/jam
- D = Jarak dari garis stop atau dari bagian depan kendaraan terhadap rel terdekat, yang disumsikan 4,5 m.
- de = Jarak dari pengemudi terhadap bagian depan kendaraan
- L = Panjang kendaraan, yang disumsikan 20 m
- W = Jarak antara rel-rel terluar

2.10 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi

Jalan umum menurut fungsinya berdasarkan (Undang-Undang No 38 Tahun 2004) pada Pasal 8 tentang jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

- a. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

- b. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- d. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.11 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Muatan Sumbu Terberat

Menurut (Pandey,2013) jalan merupakan salah satu prasarana (infrastruktur) transportasi darat yang sangat penting untuk melayani pergerakan angkutan orang dan barang. Pergerakan angkutan sangat dipengaruhi oleh infrastruktur jalan berkualitas, yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan ekonomi.

Menurut (Undang-Undang No 22 Tahun 2009) pada Pasal 9 ayat 2 jalan dikelompokkan dalam beberapa kelas berdasarkan muatan sumbu terberat yang ditetapkan berdasarkan fungsi dan intensitas lalu lintas dan angkutan jalan dan daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor. Pengelompokan jalan menurut kelas jalan terdiri dari atas:

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton.
- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
- c. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua

ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.

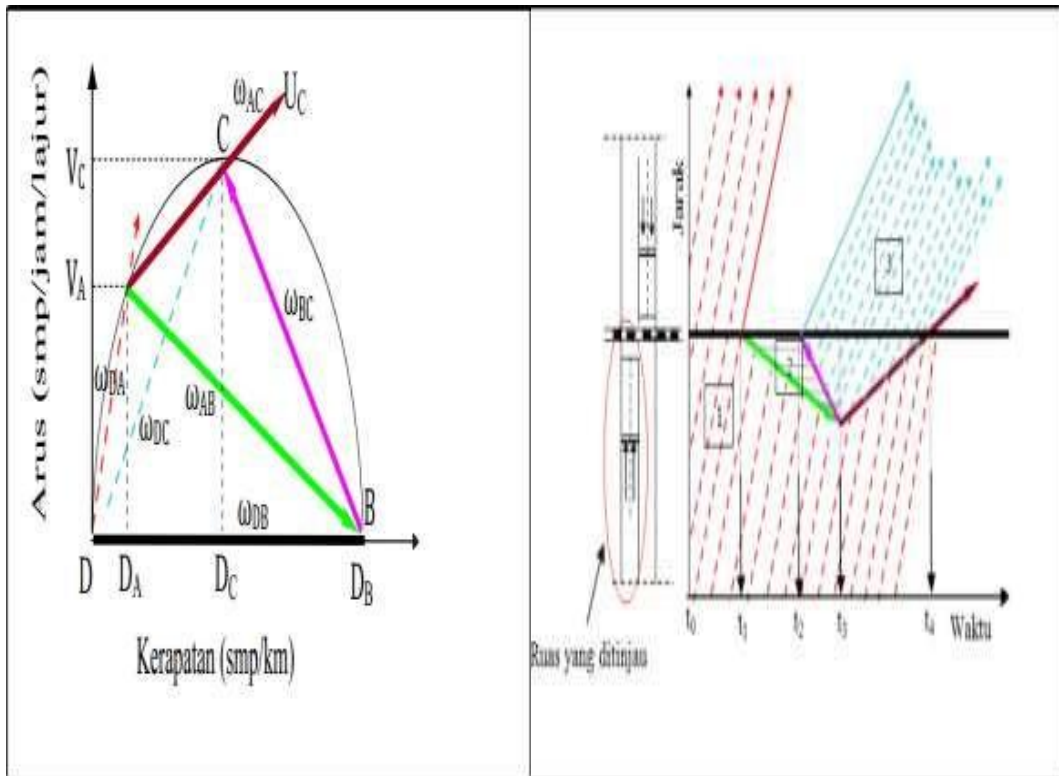
- d. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh ton).

2.12 Metode Gelombang Kejut

Menurut Malau (2014), *Shock Wave* atau gelombang kejut dapat digambarkan sebagai gerakan pada arus lalu lintas akibat adanya perubahan nilai kerapatan dan arus lalulintas. Apabila arus dan kerapatan relatif tinggi, titik pada saat kendaraan harus mengurangi kecepatannya ditandai dengan nyala sinyal rem, yang ternyata bahwa titik tersebut akan bergerak ke arah datangnya lalulintas.

Gerakan dari titik dimana sinyal rem menyala, relatif terhadap jalan adalah gerakan dari gelombang kejut. Fenomena terjadinya gelombang kejut pada perlintasan sebidang dimulai pada saat pintu perlintasan ditutup dimana antrian mulai terbentuk dan proses pemulihannya setelah pintu perlintasan dibuka.

Gelombang kejut terjadi karena adanya perubahan kerapatan lalulintas sebagai akibat dari adanya halangan pada arus lalu lintas bebas. Kondisi ini bisa terjadi pada ruas jalan karena suatu halangan tertentu seperti misalnya terjadi suatu kecelakaan, penutupan pintu perlintasan, perbaikan badan jalan dan lainnya yang bersifat insiden ataupun sebagai akibat terjadinya penyempitan lajur jalan yang bersifat permanen seperti yang telah dijelaskan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Gelombang Kejut Pada Perlintasan Sebidang Jalan dengan Jalan Rel.

Berdasarkan gambar di atas, nilai gelombang kejut saat pintu perlintasan ditutup adalah sebagai berikut :

Pada saat pintu perlintasan ditutup (t_1) dapat dilihat pada Pers 2.6.

$$\omega_{AB} = q / (kj - k1) \quad (2.6)$$

Keterangan :

q = Kapasitas atau arus kendaraan (smp/jam).

kj = Kerapatan macet, pada saat semua kendaraan berhenti (smp/jam).

$k1$ = kerapatan kendaraan satu (smp/jam).

ω_{AB} = Kecepatan dari A ke B (km/jam).

Kemudian pada saat pintu dibuka (t_2) dapat dilihat pada Pers 2.7.

$$\omega_{CB} = q \text{ maks} / (kj - ko) \quad (2.7)$$

Keterangan :

$q \text{ maks}$ = Kapasitas arus maksimum (smp/jam).

ko = Kerapatan kritis (smp/jam).

ω_{CB} = Kecepatan dari C ke B.

Kemudian pada saat arus lalulintas kembali normal (t_3) dapat dilihat pada Pers 2.8.

$$\omega_{AC} = (q \text{ maks} - q) / (k_0 - k) \quad (2.8)$$

Arus lalu lintas dengan kondisi D,C,B dan A menerus terjadi sampai dengan ω_{AB} dan ω_{CB} mencapai t_3 . Selang waktu antara t_2 sampai t_3 dapat dihitung dengan Pers 2.9.

$$t_3 - t_2 = t \times \frac{\omega_{AB}}{\omega_{CB} - \omega_{AB}} \quad (2.9)$$

Dengan r adalah lamanya waktu pintu perlintasan ditutup, maka panjang antrian maksimum akan terjadi pada waktu t_3 , dapat dihitung menggunakan Pers 2.10.

$$QM = \frac{t}{3600} \times \frac{\omega_{BC} \times \omega_{AB}}{\omega_{BC} - \omega_{AB}} \quad (2.10)$$

Kemudian menghitung waktu pelepasan antrian dengan menggunakan Pers 2.11.

$$t_4 - t_2 = \frac{t \times \omega_{AB}}{\omega_{BC} - \omega_{AB}} \times \left(\frac{\omega_{BC}}{\omega_{AC}} + 1 \right) \quad (2.11)$$

Kemudian menghitung jumlah kendaraan yang mengalami antrian dengan menggunakan Pers 2.12.

$$N = (r + t_3 - 2) \times q_A \quad (2.12)$$

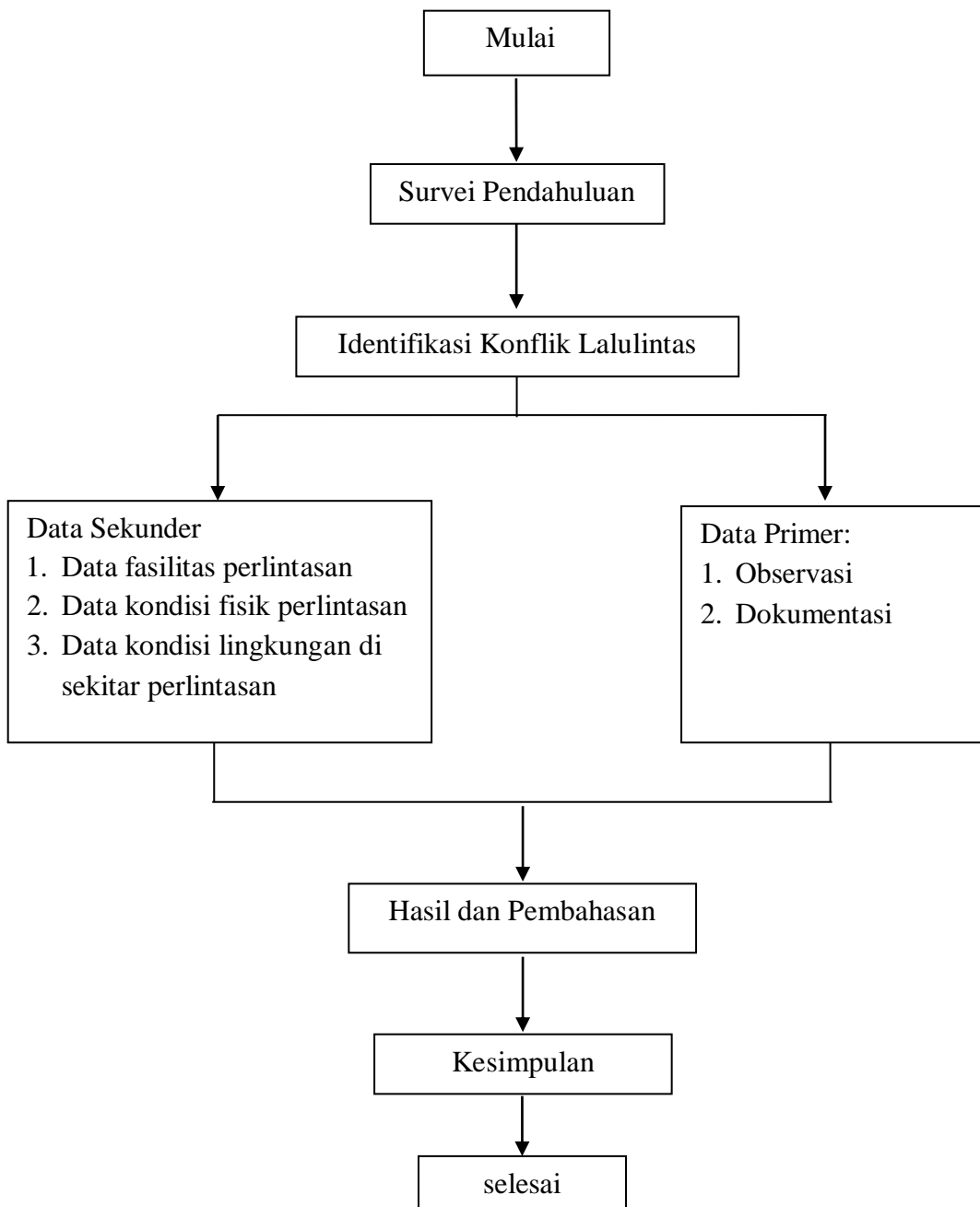
Untuk tundaan yang terjadi dapat dihitung menggunakan Pers 2.13.

$$T = t + t_a \quad (2.13)$$

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

1.1 Bagan Alir Metode Penelitian

Bagan alir metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

1.2 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi lokasi untuk penelitian adalah pertemuan sebidang antara jalan Padang Kec.Medan Tembung, lintas Medan-Deli Serdang. Adapun alasan pemilihan lokasi ini untuk penelitian diantaranya:

- a. Lokasi penelitian yang terletak di jalan akses Medan tembung.
- b. Sempitnya badan jalan yang untuk dijadikan perlintasan sebidang serta jumlah volume kendaraan yang cukup tinggi per-harinya.
- c. Jenis kendaraan yang melintas bervariasi.

3.3 Studi Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan studi pendahuluan yang dipergunakan untuk persiapan penelitian. Studi pendahuluan meliputi:

- a. Pengamatan terhadap perlintasan sebidang antara jalan rel dengan jalan Padang Kec.Medan Tembung.
- b. Identifikasi awal permasalahan yang mungkin timbul di perlintasan sebidang yang berkenaan dengan keselamatan dan keamanan transportasi.
- c. Studi pustaka dan pencarian informasi yang berkaitan dengan keselamatan dan keamanan transportasi di perlintasan sebidang antara jalan rel dengan jalan umum.
- d. Pengamatan terhadap perlintasan tidak dapat dihitung menggunakan metode *Shockwave* atau gelombang kejut dikarenakan tidak adanya pintu palang ataupun fasilitas lain yang berhubungan dengan data tersebut.

Berdasarkan pengamatan, perlintasan sebidang di Jalan Padang Kec.Medan Tembung berpotensi besar menimbulkan konflik antara kereta api yang melintas dengan kendaraan umum. Perlintasan kereta api di Jalan Padang Kec.Medan Tembung memiliki kepadatan lalu lintas yang tidak cukup tinggi.

Namun disaat jam sibuk terkadang tak dapat dihindari di Jalan Padang Kec.Medan Tembung sering terjadi kemacetan dan pada saat kereta api melintas makin bertambah panjang antrian kendaraan di perlintasan kereta api, lalu lintas semakin semrawut karena mental pemakai jalan yang tidak sabar dan tidak disiplin dengan jalan saling menyerobot, memenuhi bahu jalan, dan bahkan

beberapa pemakai jalan mencoba menerobos perlintasan yang memang di daerah tersebut tidak memiliki fasilitas seperti pintu palang ataupun pita Penggaduh.

3.4 Survei Lapangan

Survei lapangan adalah melakukan survei di lokasi penelitian. Data primer diambil dengan cara pengamatan, pencatatan, dan *interview* dengan sumber yang terkait. Narasumber *interview* antara lain masyarakat di sekitar perlintasan dan petugas jaga pintu perlintasan. Seluruh data dan komponen penelitian di perlintasan dan jalan raya diintervarisasi kemudian dicatat secara detail baik kelengkapan, penempatan dan fungsinya. Untuk mendukung dokumentasi penelitian, di lokasi survei dilakukan pengambilan gambar seluruh komponen perlintasan, rambu dan marka jalan, pintu perlintasan, kondisi lingkungan, kondisi lalu lintas di jalan raya. Pada penelitian ini dilakukan pula pengamatan terhadap perilaku pemakaian jalan raya yang melintas di perlintasan dan mencatat bentuk pelanggaran serta melakukan pengamatan terhadap kondisi perlintasan kereta api untuk mengidentifikasi *problem* atau permasalahan yang timbul. Sedangkan data sekunder di ambil dengan cara melakukan survei instansional ke instansi terkait.

3.5 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, peneliti membaginya menjadi 2 bagian yaitu sebagai berikut.

3.5.1 Peralatan Survei

Pada tahap pengumpulan data ini diperlukan alat pendukung untuk survei antara lain:

- a. Alat tulis berupa *ballpoint*, pensil, dan penghapus untuk mencatat data.
- b. Alat hitung berupa kalkulator.
- c. Meteran untuk mengukur geometrik lokasi.
- d. Kamera untuk mendokumentasikan kondisi lokasi penelitian.
- e. Catatan inventarisasi.
- f. Alat transportasi bagi surveyor.

3.5.2 Data Penelitian

Data penelitian yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer digunakan untuk mengetahui kondisi Jalan Mandala By Pass yang bersinggungan dengan rel kereta api, potensi konflik di perlintasan kereta api, dan kondisi perlintasan kereta api yang bersangkutan. Sedangkan data sekunder yang didapat digunakan untuk mendukung data primer dan sebagai pendukung informasi mengenai perlintasan kereta api di Jalan Padang Kec.Medan Tembung dalam penelitian.

a. Data primer

Data primer diambil langsung di lapangan yang meliputi data fasilitas perlintasan, data kondisi geometri jalan, data kelengkapan marka serta rambu jalan, data volume lalu lintas, dan data jam operasional kereta api yang melintas di perlintasan sebidang pada lokasi tersebut. Semua data diambil dengan cara pengamatan, pengukuran, penghitungan langsung di lapangan kemudian dicatat dalam lembar inventarisasi. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.1 bahwa hanya terlihat Besi Pembatas saja, tidak adanya fasilitas lain yang sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang pedoman teknik perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api.



Gambar 3.2: Perlintasan kereta api sebidang di jalan Padang Medan Tembung.

Untuk mengetahui semua fasilitas, geometri dan kelengkapan pendukung perlintasan. Berikut data-data yang telah di survei lapangan.

a. Data fasilitas perlintasan

Berikut data pengamatan fasilitas perlintasan di jalan Padang Kec.Medan Tembung.

- a) Rambu-rambu tidak ada.
- b) Tidak ada gardu jaga perlintasan sebidang di Jalan Padang tidak dilengkapi fasilitas umum apapun dan hanya memiliki palang pembatas saja.
- c) Tidak memiliki personil penjaga.

b. Data kondisi geometri jalan

Dari hasil pengamatan di lapangan di dapat hasil kondisi fisik perlintasan sebagai berikut :

- a) Jalan Padang yang berpotongan dengan jalur rel kereta api memiliki lebar jalan 5.5 meter terdiri dari satu jalur dua arah.
- b) Lebar perkerasan 5,5 meter perjalur namun tidak di lengkapi dengan marka jalan seperti marka membujur berupa garis lurus.
- c) Jalan Padang merupakan jalan pedesaan.
- d) Konstruksi Jalan Padang berupa perkerasan kaku (*rigid pavement*) dimana titik perpotongan antara jalan rel dengan jalan raya menggunakan tipe perkerasan lentur (*flexible pavement*).
- e) Rel yang berpotongan pada ruas Jalan Padang memiliki level ketinggian permukaan yang sama dengan raya. Kondisi perkerasan di titik perpotongan perlintasan itu terdapat banyak lubang-lubang.

c. Data kondisi kelengkapan marka dan rambu jalan

Dari hasil pengamatan di lapangan di dapat hasil sebagai berikut:

- a) Perlintasan sebidang di Jalan Padang ini tidak memiliki palang pintu perlintasan
- b) Median, pada ruas Jalan Padang yang berpotongan langsung dengan perlintasan sebidang rel tidak memiliki median.

d. Survei volume lalu lintas

Survei lalu lintas dilakukan manual dengan menghitung setiap kendaraan yang melewati pos-pos survei yang telah disediakan. Data volume lalu lintas diperoleh dari data primer, yaitu survei lapangan. Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 7 hari Senin s/d Minggu.

Hasil survei volume lalu lintas diolah dengan menggunakan metode MKJI, jenis kendaraan yang dihitung seperti sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV). Untuk menggambarkan kondisi lalu lintas pada jam-jam puncak, maka survei dilakukan pada jam sibuk seperti Pagi hari mulai pukul 07.00 s/d 09.00 WIB, pada siang hari pukul 12.00 s/d 14.00 WIB, dan Sore hari dilakukan pada pukul 16.00 s/d 18.00 WIB. Survei dilakukan per 15 menit sekali. Selanjutnya didapat hasil pengamatan volume lalu lintas dalam seminggu yang terlihat pada Tabel 3.1 sampai Tabel 3.7.

Tabel 3.1: Volume lalu lintas di jalan Padang Medan Tembung hari Senin.

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up
07.00-07.15	175	1
07.15-07.30	218	0
07.30-07.45	235	3
07.45-08.00	209	0
08.00-08.15	216	1
08.15-08.30	223	4
08.30-08.45	176	0
08.45-09.00	150	1
12.00-12.15	129	1
12.15-12.30	116	0
12.30-12.45	109	0
12.45-13.00	124	2
13.00-13.15	138	0
13.15-13.30	145	0
13.30-13.45	139	1
13.45-14.00	137	0

Tabel 3.1: *Lanjutan.*

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up
16.00-16.15	97	3
16.15-16.30	109	1
16.30-16.45	149	0
16.45-17.00	156	0
17.00-17.15	163	1
17.15-17.30	168	0
17.30-17.45	173	0
17.45-18.00	146	0
total	3800	19

Tabel 3.2: Volume lalulintas di jalan Padang Medan Tembung hari Selasa.

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up
07.00-07.15	166	0
07.15-07.30	207	2
07.30-07.45	223	1
07.45-08.00	199	1
08.00-08.15	205	0
08.15-08.30	212	0
08.30-08.45	167	1
08.45-09.00	143	1
12.00-12.15	123	0
12.15-12.30	110	3
12.30-12.45	104	1
12.45-13.00	118	0
13.00-13.15	131	0
13.15-13.30	138	1
13.30-13.45	132	0
13.45-14.00	130	0
16.00-16.15	92	1
16.15-16.30	104	0
16.30-16.45	142	0
16.45-17.00	148	0
17.00-17.15	155	1
17.15-17.30	160	0
17.30-17.45	164	0
17.45-18.00	139	0
total	3610	13

Tabel 3.3: Volume lalu lintas di jalan Padang Medan Tembung hari Rabu.

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up
07.00-07.15	158	0
07.15-07.30	197	1
07.30-07.45	212	1
07.45-08.00	189	3
08.00-08.15	195	0
08.15-08.30	201	0
08.30-08.45	159	2
08.45-09.00	135	0
12.00-12.15	116	2
12.15-12.30	105	2
12.30-12.45	98	0
12.45-13.00	112	1
13.00-13.15	125	0
13.15-13.30	131	0
13.30-13.45	125	0
13.45-14.00	124	0
16.00-16.15	88	0
16.15-16.30	98	0
16.30-16.45	134	0
16.45-17.00	141	2
17.00-17.15	147	1
17.15-17.30	152	0
17.30-17.45	156	0
17.45-18.00	132	0
total	3430	15

Tabel 3.4: Volume lalu lintas di jalan Padang Medan Tembung hari Kamis.

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up
07.00-07.15	150	2
07.15-07.30	187	2
07.30-07.45	201	1
07.45-08.00	179	0
08.00-08.15	185	1
08.15-08.30	191	0
08.30-08.45	151	0
08.45-09.00	129	0
12.00-12.15	111	0
12.15-12.30	99	1
12.30-12.45	93	1
12.45-13.00	106	0
13.00-13.15	118	0
13.15-13.30	124	0
13.30-13.45	119	2
13.45-14.00	117	0
16.00-16.15	83	1
16.15-16.30	93	0
16.30-16.45	128	0
16.45-17.00	134	1
17.00-17.15	140	0
17.15-17.30	144	0
17.30-17.45	148	0
17.45-18.00	125	0
total	3258	12

Tabel 3.5: Volume lalu lintas di jalan Padang Medan Tembung hari Jumat.

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up
07.00-07.15	143	1
07.15-07.30	178	1
07.30-07.45	191	0
07.45-08.00	170	3
08.00-08.15	176	0
08.15-08.30	182	0
08.30-08.45	143	0
08.45-09.00	122	0
12.00-12.15	105	0
12.15-12.30	94	0
12.30-12.45	89	0
12.45-13.00	101	0
13.00-13.15	112	0
13.15-13.30	118	0
13.30-13.45	113	0
13.45-14.00	112	1
16.00-16.15	79	0
16.15-16.30	89	0
16.30-16.45	121	0
16.45-17.00	127	0
17.00-17.15	133	0
17.15-17.30	137	0
17.30-17.45	141	1
17.45-18.00	119	0
total	3095	7

Tabel 3.6: Volume lalu lintas di jalan Padang Medan Tembung hari Sabtu.

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up
07.00-07.15	145	0
07.15-07.30	181	0
07.30-07.45	195	2
07.45-08.00	174	0
08.00-08.15	179	1
08.15-08.30	185	1
08.30-08.45	146	0
08.45-09.00	125	1
12.00-12.15	107	2
12.15-12.30	96	0
12.30-12.45	91	0
12.45-13.00	103	0
13.00-13.15	115	1
13.15-13.30	120	0
13.30-13.45	115	0
13.45-14.00	114	2
16.00-16.15	81	1
16.15-16.30	91	0
16.30-16.45	124	0
16.45-17.00	130	0
17.00-17.15	135	0
17.15-17.30	140	0
17.30-17.45	144	1
17.45-18.00	121	0
total	3157	12

Tabel 3.7: Volume lalu lintas di jalan Padang Medan Tembung hari Minggu.

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up
07.00-07.15	153	0
07.15-07.30	190	0
07.30-07.45	205	0
07.45-08.00	182	2
08.00-08.15	188	0
08.15-08.30	195	1
08.30-08.45	154	1
08.45-09.00	131	0
12.00-12.15	113	0
12.15-12.30	101	0
12.30-12.45	95	0
12.45-13.00	108	0
13.00-13.15	120	0
13.15-13.30	126	0
13.30-13.45	121	3
13.45-14.00	120	2
16.00-16.15	85	1
16.15-16.30	95	1
16.30-16.45	130	0
16.45-17.00	136	0
17.00-17.15	142	0
17.15-17.30	147	2
17.30-17.45	151	0
17.45-18.00	127	0
total	3315	13

e. Survei Jarak Pandang

Menghitung jarak pandang henti yang aman bagi pengguna jalan raya dengan menggunakan metode yang di rumuskan dalam pedoman teknis perlintasan antara jalan rel dengan jalan raya. Data jarak pandang diperoleh dari data primer, yaitu survei di lapangan. Data penelitian ini berisi dimensi jalan, kecepatan, dimensi kendaraan, dan klasifikasi jalan. Agar mendapatkan hasil jarak pandang masinis dan jarak pengguna jalan dan mengetahui jarak henti yang aman bagi penggunaan kendaraan.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data pendukung yang dapat membantu dalam proses kelancaran menganalisis data primer. Adapun data tersebut ialah data jadwal kereta api yang melintasi jalur perlintasan di lokasi penelitian yang dapat dilihat pada Lampiran.

3.6 Analisis Data dan Pembahasan.

Dalam tahap ini data primer dan sekunder yang diperoleh selanjutnya diolah. Kajian dan pengolahan data itu diantaranya mengenai:

- a. Membandingkan kondisi yang ada di lapangan dengan standar teknis.
- b. Pengkajian dan evaluasi data yang diperoleh dengan standar pedoman yang pernah dikeluarkan oleh Pemerintah melalui departemen terkait untuk mengetahui seberapa jauh kekurangan dan penyimpangan terhadap keamanan dan keselamatan di perlintasan kereta api di Jalan Padang Kec.Medan Tembung.
- c. Inventarisasi ketidaksesuaian antara standar teknis yang ada dengan kondisi yang ada di lapangan.

Kemudian, hasil pengolahan data diatas selanjutnya dianalisis. Analisis data meliputi:

- a. Evaluasi perlintasan sebidang kereta api di Padang Kec.Medan Tembung mengenai standar perlengkapan untuk diketahui tingkat keamanannya.

- b. Analisa perangkat dan komponen pengaman perlintasan kereta api untuk diketahui efektifitasnya dalam mengamankan sarana transportasi kereta api yang melintas.
- c. Analisa mengenai pengaruh kondisi fisik perlintasan terhadap tingkat keselamatan pemakai jalan umum yang melintas.
- d. Analisa kelengkapan jalan raya umum (marka dan rambu) untuk diketahui efektifitasnya dalam memberi tanda perhatian kepada pengguna jalan umum yang akan melintas. Pemasangan rambu dan marka biasanya sangat bermanfaat bagi pengguna jalan yang baru melewati jalan tersebut. Karena biasanya pengguna jalan yang baru akan lebih hati-hati dari pada pengguna jalan yang sudah terbiasa melewatinya.
- e. Analisa permasalahan yang dapat menjadi penyebab terjadinya kecelakaan antara kereta api dan pengguna jalan umum di perlintasan Jalan Padang Kec.Medan Tembung.
- f. Analisa mengenai jarak pandang pengguna jalan dan masinis kereta api atau kondisi lingkungan dan situasi di perlintasan kereta api Padang Kec.Medan Tembung termasuk di dalamnya penataan ruang dan bangunan di sekitar perlintasan yang dapat mengganggu jarak pandang masinis kereta api maupun pemakai jalan umum.
- g. Menganalisa hasil dari pengamatan di lapangan mengenai perilaku masyarakat dan pengguna jalan umum terutama berkaitan dengan kedisiplinan dan keamanan saat melintas di perlintasan kereta.
- h. Identifikasi konflik lain yang masih berhubungan atau bersinggungan dengan situasi transportasi di sekitar perlintasan.
- i. Merumuskan solusi mengenai manajemen keselamatan dan keamanan transportasi yang tepat dan sesuai dengan karakteristik perlintasan kereta api di Jalan Padang Kec.Medan Tembung.

Selama pengamatan di lapangan, tidak ada penjaga ataupun petugas ketika akan ada kereta api yang melintas. Hanya ada besi pembatas di samping perlintasan kereta api tersebut. Selanjutnya peneliti membandingkan antara

standar teknis perlintasan kereta api tak berpintu dengan kondisi lalulintas yang ada di jalan Padang Medan Tembung yang terlihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8: Perbandingan standar teknis dengan kondisi perlintasan jalan Padang.

NO	STANDAR TEKNIS PERLINTASAN KERETA API TIDAK BERPINTU	PERLINTASAN KERETA API JALAN PADANG MEDAN TEMBUNG
1	Perlintasan sebidang yang tidak dilengkapi pintu wajib dilengkapi dengan rambu, marka, isyarat suara dan lampu lalulintas satu warna yang berwarna merah berkedip atau dua lampu satu warna yang berwarna merah menyala bergantian sesuai pedoman ini.	Perlintasan sebidang tidak berpintu di jalan Padang tidak memiliki rambu peringatan apapun, tidak memiliki marka, tidak memiliki isyarat suara lalulintas apapun.
2	<p>syarat lampu lalulintas satu warna pada nomor 1, memiliki persyaratan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) terdiri dari satu lampu yang menyala berkedip atau dua lampu yang menyala bergantian. 2) lampu berwarna kuning dipasang pada jalur lalulintas, mengisyaratkan pengemudi harus berhati-hati. 3) lampu berwarna merah dipasang pada perlintasan sebidang dengan jalan kereta api dan apabila menyala mengisyaratkan pengemudi harus berhenti; dan dapat dilengkapi dengan isyarat suara atau tanda panah pada lampu yang menunjukkan arah datangnya kereta api; 5) berbentuk bulat dengan garis tengah antara 20 centimeter sampai dengan 30 centimeter; 6) Daya lampu antara 60 watt sampai dengan 100 watt. 	Tidak ada 1 pun Lampu isyarat atau peringatan apapun pada perlintasan di jalan Padang Medan Tembung.

Dari tabel di atas, kelengkapan seperti rambu, marka ataupun lampu isyarat sebagai petunjuk kereta api akan melintas, akan sangat berfungsi untuk memberi tanda kepada masinis kereta dan pengguna jalan jika terjadi sesuatu di

perlintasan dan cukup mendukung kinerja perlintasan untuk mengamankan kereta api yang melintas.

Selanjutnya perbandingan antara standar teknis kondisi fisik perlintasan kereta api dengan kondisi fisik jalan raya Padang telah dijelaskan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9: Perbandingan antara standar teknis dengan kondisi jalan Padang.

NO.	STANDAR TEKNIS	KONDISI JALAN RAYA PADANG
1.	Lebar ideal jalan raya dengan jumlah dua lajur adalah 7 meter	Jalan Padang yang berpotongan dengan rel kereta api memiliki lebar 5,5 meter
2.	Jalan sebanyak-banyaknya 2 (dua) lajur 2	Terdiri dari dua lajur dua arah
3.	Tidak pada tikungan jalan	Kondisi lurus/tidak berada pada tikungan
4.	Volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebanyak 1.000 sampai dengan 1.500 kendaraan pada jalan dalam kota	LHR harian rata-rata sebesar 218 smp/jam untuk jam sibuk pagi hari, 144 smp/jam untuk jam sibuk siang hari, dan 171 smp/jam untuk jam sibuk sore hari
5.	Hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk.	Frekuensi kereta api yang melintas untuk jam sibuk pagi sebesar 1310 smpk, untuk jam sibuk siang hari sebesar 863 smpk, dan untuk sore sebesar 1023 smpk.
6.	Jalan kelas III	Jalan Padang masuk dalam kelas III
7.	Fungsi jalan umumnya kolektor dan lokal.	Jalan Padang berdasarkan fungsinya masuk dalam kelas Lokal.

Dari tabel di atas bila dibandingkan antara standar teknis dengan kondisi perlintasan jalan Padang, perlintasan ini Masih memenuhi syarat sebagai perlintasan kereta yang sebidang namun perlintasan Padang tidak dilengkapi dengan pintu, penjaga, dan sistem perambuan yang lengkap. Jalan Padang yang berpotongan dengan rel kereta memiliki kepadatan arus lalu lintas yang Sedang. Namun terkadang kecepatan kendaraan yang melintas di jalan Padang yang rata-

rata tinggi menimbulkan resiko keselamatan pengguna jalan selain potensi kemacetan dan keruwetan lalulintas yang timbul akibat adanya kereta api yang melintas.

Dengan banyaknya pengguna jalan yang melintas setiap hari kebutuhan akan stimulus/tanda peringatan dan perhatian berupa rambu dan marka sangat diperlukan untuk menekan terjadinya benturan/kecelakaan transportasi di perlintasan kereta api terutama dengan kereta api yang melintas. Terlebih rambu peringatan dan marka jalan ini sangat berguna bagi pengguna jalan yang baru pertama kali melintas di perlintasan kereta api Padang.

Untuk itu ada baiknya Pemkot melalui Dishub Kota Medan berkoordinasi dengan DAOP IV PT.KAI untuk mengadakan rambu dan marka di perlintasan Padang sesuai dengan standar teknis yang berlaku. Mengacu pada Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan Dengan Jalur Kereta Api yang dikeluarkan Dirjen Perhubungan Darat dan Perencanaan Perlintasan Jalan Dengan Jalur Kereta Api yang dikeluarkan oleh Departemen Pemukiman Dan Prasarana Wilayah, kelengkapan rambu lain yang harus dimiliki dan wajib ada di jalan raya Padang antara lain:

- a. Rambu peringatan berupa rambu rambu No. 24 yang dipasang dengan jarak 150 meter dari sisi terluar rel.
- b. Rambu berupa kata-kata yang menyatakan agar berhati-hati mendekati perlintasan kereta api yang dipasang minimal 100 meter dari marka melintang jalan raya.
- c. Rambu larangan berjalan terus sebagaimana tersebut dalam KM Nomor 61 Tahun 1993 tentang Rambu-rambu Lalulintas di Jalan No. 1a, wajib berhenti sesaat dan meneruskan perjalanan setelah mendapat kepastian aman dari lalulintas arah lainnya yang dipasang minimal 2,5 meter dari sisi terluar rel.
- d. Rambu larangan berjalan terus yaitu rambu sebagaimana tersebut dalam KM Nomor 60 Tahun 2006 tentang Rambu-rambu Lalulintas di Jalan No.1c, dipasang pada persilangan sebidang jalan dengan kereta api jalur tunggal yang mewajibkan kendaraan berhenti sesaat untuk mendapat kepastian aman sebelum melintasi rel yang dipasang minimal 4,5 meter dari sisi terluar rel.

- e. Rambu larangan berupa kata-kata yaitu rambu No.12 yang menyatakan agar pengemudi berhenti sebentar untuk memastikan tidak ada kereta api yang melintas yang dipasang minimal 30 meter dari sisi terluar rel.
- f. Untuk kategori rambu peringatan, ukuran dimensinya dengan tinggi dan lebar rambu sebesar 1280 mm. Untuk kategori rambu larangan, ukuran dimensinya dengan tinggi dan lebar rambu sebesar 900 mm. Tinggi penempatan rambu peringatan dan larangan idealnya 2,00-2,65 meter agar terlihat jelas oleh pengguna jalan yang melintas. Lebar median jalan sudah memenuhi standar teknis.

Sedangkan untuk marka jalan yang harus dimiliki dan wajib ada di perlintasan Padang antara lain:

- a. Marka melintang berupa tanda garis melintang sebagai batas wajib berhenti kendaraan sebelum melintasi jalur kereta api, dengan ukuran lebar 0,30 meter dan tinggi 0,03 meter.
- b. Marka lambang berupa tanda peringatan yang dilengkapi dengan tulisan “KA” sebagai tanda peringatan adanya perlintasan dengan jalur kereta api, dengan ukuran lebar secara keseluruhan 2,4 meter dan tinggi 6 meter serta ukuran huruf yang bertuliskan “KA” tinggi 1,5 meter dan lebar 0,60 meter.
- c. Pita Penggaduh (*rumble strip*) sebelum memasuki persilangan sebidang harus dibuat sebagai stimulus kepada pengguna jalan bahwa mereka memasuki area hati-hati dan di depan ada sesuatu yang membahayakan.
- d. Tidak adanya marka membujur pada perlintasan jalan Padang, untuk itu Dishub Kota Medan perlu memasang atau membuat marka membujur ini.
- e. Selain marka jalan, untuk jalan yang dari kedua arah perlu diberi tambahan median permanen untuk mencegah pengguna jalan menerobos pintu perlintasan kereta api.

Pemerintah sudah mengatur tentang standar jarak pandang yang tertuang dalam Keputusan Menteri Perhubungan No 53 Tahun 2000 tentang Perpotongan atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain pada pasal 4 ayat 2: Jarak pandangan bebas minimal 500 meter bagi masinis kereta api dan 150 meter bagi pengemudi kendaraan bermotor sebagaimana dimaksud pada ayat 1 huruf f dimaksudkan bagi masing-masing untuk memperhatikan tanda-tanda

atau rambu-rambu, dan khusus untuk pengemudi kendaraan bermotor harus menghentikan kendaraannya. Untuk itu seharusnya bangunan-bangunan yang berada di sekitar perlintasan jalan Padang ditertibkan khususnya bangunan-bangunan yang menempati daerah milik jalan rel, agar ada ruang pandang yang memadai bagi masinis kereta maupun pengguna jalan yang melintas.

perbandingan antara standar teknis kondisi jarak pandang pengguna jalan dengan kondisi di lapangan selanjutnya telah dijelaskan dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10: Perbandingan antara standar teknis jarak pandang dengan kondisi di lapangan

STANDAR TEKNIS	KONDISI DI PERLINTASAN JALAN PADANG
Jarak pandangan bebas minimal 500 meter bagi masinis kereta api dan 150 meter bagi pengemudi kendaraan bermotor	Jarak pandang bebas masinis kereta api lima meter dan pengguna jalan umum kurang lebih dua meter.

Sesuai Kepmen nomor 53 tahun 2000 standar teknis minimal 500 meter bagi masinis kereta dan 150 meter bagi pengguna jalan berlaku jika situasi jalan rel berada jalur lurus atau tidak berada pada tikungan jalan dan terdapat kondisi lingkungan yang memungkinkan masinis maupun pengguna jalan tidak memiliki halangan pandangan. Berdasarkan hasil hitungan dari rumus jarak pandang diperoleh jarak pandang pengguna jalan sejauh 46 meter dan masinis kereta sejauh 105 meter. Jadi saat pengguna jalan telah pada posisi 46 meter dari perlintasan, pengguna jalan harus bersiap-siap untuk menghentikan kendaraannya (menurunkan kecepatan) karena pada jarak tersebut kereta api berada pada jarak 105 meter dari perlintasan. Berdasarkan kondisi di lapangan, jalan raya berada pada kondisi lurus begitu juga dengan rel kereta yang bersilangan juga berada pada posisi lurus. Namun kondisi lingkungan di sekitar perlintasan tidak memungkinkan pengguna jalan maupun masinis kereta untuk mendapat jarak pandang bebas yang ideal karena rapatnya bangunan yang ada di kiri dan kanan rel. Maka untuk menjamin keselamatan dalam melintasi perlintasan kereta api ini,

masinis maupun pengguna jalan harus mematuhi rambu perintah yang ada di masing-masing jalur. Sterilisasi bangunan yang menutup pandangan masinis dan pengguna jalan menjadi solusi untuk mengatasi masalah ini.

BAB 4

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perlengkapan Perlintasan Kereta Api di Jalan Padang Medan Tembung

Perlintasan jalan Padang Medan Tembung merupakan perlintasan yang tidak memenuhi dari segi kelengkapan atau fasilitas. Dari data yang diperoleh, perlintasan ini tidak memenuhi standar teknis perlintasan kereta api tak berpintu.

Tidak ada pengamanan pada saat kereta api melintas, hanya ada stimulus berupa sirine dari kereta api itu sendiri untuk memberi tanda kepada pengguna jalan yang melintas.

Sirine peringatan yang berbunyi dari kereta api juga terkadang tidak cukup memberi tanda kepada pengguna jalan untuk memperlambat kendaraan untuk berhenti terkadang pengendara malah lebih memaksakan atau mempercepat kendaraanya untuk melewati perlintasan tersebut.

4.2 Kondisi Jalan Padang Medan Tembung

4.2.1 Kondisi Fisik

Jalan Padang yang berpotongan dengan rel kereta api memiliki lebar 5,5 meter dengan kondisi lurus/tidak berada pada tikungan. Terdiri dari dua lajur satu arah yang tidak dilengkapi dengan median jalan dan marka jalan. Konstruksi jalan raya berupa jalan beton dimana titik perpotongan dengan rel tipe perkerasannya menggunakan aspal. Rel yang melintang di jalan Padang memiliki level ketinggian permukaan yang lebih tinggi dengan jalan raya dan berada dalam kondisi lurus.

Dengan level ketinggian yang berbeda antara rel dengan jalan raya maka sedikit mempersulit pengguna jalan umum yang melintas karena akan terhambat oleh titik permukaan jalan yang naik/turun.

Dari hasil pengamatan di lapangan kondisi aspal jalan raya yang berpotongan dengan rel di beberapa titik mengalami lendutan atau distorsi dimana cukup menghambat pengguna jalan yang melintas terutama pengendara motor. Ada

baiknya bila titik perpotongan rel dengan jalan raya pada permukaan sisi luar dan dalam rel dilapisi plat baja atau dibeton agar tidak mudah rusak digerus roda kendaraan. Untuk jalan yang dari masing masing arah juga perlu diberi tambahan median jalan permanen untuk mengantisipasi pengguna jalan yang berusaha menerobos pintu perlintasan dengan cara melaju di arah yang berlawanan.

4.2.2 Volume Lalulintas

Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu. Dalam menghitung volume ini, dipilih pada waktu tertentu untuk menggambarkan kondisi lalulintas yang maksimal yang melewati jalan yang dimaksud. Besarnya volume lalulintas yang melewati ruas jalan diperoleh melalui survei pencacahan lalulintas yang dilakukan selama satu minggu dimulai Tanggal 3 sampai 9 Agustus 2020.

Perhitungan untuk menentukan volume lalulintas dalam satuan mobil penumpang (smp) digunakan ekivalen mobil penumpang (emp) untuk jenis kendaraan yang berbeda dan data yang di ambil untuk perhitungan adalah yang terbesar pada jam sibuk. Untuk menghitung volume kendaraan untuk setiap jenis kendaraan dikalikan dengan faktor emp seperti yang dijelaskan sebelumnya pada Bab 2 Tabel 2.6. Contohnya untuk MC pada hari senin.

$$\begin{aligned} 07.00-08.00 \text{ WIB} &= (\text{volume kendaraan MC jam } 07.00-08.00) \times 0,25 \\ &= 837 \times 0,25 \\ &= 209 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk LV

$$\begin{aligned} 07.00-08.00 \text{ WIB} &= (\text{volume kendaraan LV jam } 07.00 - 08.00) \times 1,00 \\ &= 9 \times 1,00 \\ &= 9 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Selanjutnya hasil perhitungan volume kendaraan smp/jam pada Jalan Padang Medan Tembung dari hari Senin sampai dengan hari Minggu dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Volume kendaraan smp/jam pada jalan Padang Medan Tembung.

Volume kendaraan Smp/jam							
Pukul	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00-08.00	218	208	197	190	180	188	189
08.00-09.00	198	187	181	169	162	163	169
12.00-13.00	127	121	115	109	102	107	111
13.00-14.00	144	141	132	126	121	121	123
16.00-17.00	144	130	125	116	114	109	120
17.00-18.00	171	160	151	145	137	137	147
Total	1.001	947	900	856	817	825	859

4.2.3 Perhitungan kapasitas jalan

Untuk menganalisa kinerja ruas jalan, perlu diketahui data-data geometrik jalan yang di analisa. Data geometriknya adalah sebagai berikut:

- a. Tipe jalan : Dua lajur Tak Terbagi 2/2 UD
- b. Fungsi jalan : Lokal
- c. Kelandaian jalan : Datar
- d. Lebar jalur efektif : 5,5 meter
- e. Konstruksi Jalan : Perkerasan kaku
- f. perpotongan rel dengan jalan : Perkerasan Lentur

Perhitungan kapasitas jalan menurut MKJI 1997 menggunakan Pers. 2.1 Sehingga didapat nilai kapasitas sebesar:

$$C = 2900 \times 0,56 \times 1 \times 0,94 \times 0,86$$

$$= 1313 \text{ smp/jam}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka kapasitas ruas jalan Padang Medan Tembung adalah sebesar 1313 smp/jam.

4.2.4 Analisa derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan atau *degree of saturation* (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja ruas jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai derajat kejenuhan dengan menggunakan Pers. 2.3, sehingga didapatkan nilai pada hari senin pukul 07.00-08.00 dijalan Padang Medan Tembung ialah:

$$DS = 218 / 1313 = 0,17$$

Nilai derajat kejenuhan pada Jalan Padang Medan Tembung berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,17. Berdasarkan nilai DS yang didapat diperoleh tingkat pelayanan jalan pada Jalan Padang Medan Tembung adalah pada tingkat pelayanan B ($DS = 0,04 < V/C < 0,24$), dimana Lalulintas agak ramai, kecepatan menurun. Selanjutnya hasil derajat kejenuhan hari Senin dijalan Padang Medan Tembung terlihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Hasil derajat kejenuhan pada hari Senin.

Derajat kejenuhan Hari Senin			
Hari	smp/jam (a)	C (b)	a/b
07.00-08.00	218	1313	0,17
08.00-09.00	198	1313	0,15
12.00-13.00	127	1313	0,10
13.00-14.00	144	1313	0,11
16.00-17.00	144	1313	0,11
17.00-18.00	171	1313	0,13

4.2.5 Kepadatan dan Frekuensi Arus Lalulintas

Jalan Padang berdasarkan fungsinya masuk dalam kelas lokal dengan kapasitas 1313 smp/jam. Dengan LHR harian rata-rata sebesar 218 smp/jam untuk jam sibuk pagi hari, 144 smp/jam untuk jam sibuk siang hari, dan 171 smp/jam untuk jam sibuk sore hari menjadikan jalan Padang memiliki trafik lalulintas yang rendah.

Berdasarkan data dari PT.Kereta Api Persero, jalan rel yang memotong ruas jalan Padang dalam sehari dilewati enam rangkaian kereta api. Jumlah tersebut belum ditambah dengan jumlah loko yang berstatus *lost lok* yang melintas. Jika dikalikan antara LHR harian rata-rata jalan Padang dengan frekuensi kereta api yang melintas maka hasilnya untuk jam sibuk pagi sebesar 1310 smpk, untuk jam sibuk siang hari sebesar 863 smpk, dan untuk sore sebesar 1023 smpk.

Mengacu pada Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara jalan dengan Jalur Kereta Api, apabila hasil perkalian antara volume lalulintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk maka masih dalam kategori perlintasan sebidang. Hasil perkalian di atas masih dibawah dari standart teknis yang ditentukan, oleh karena itu perlintasan kereta api jalan Padang masih memenuhi syarat sebagai perlintasan sebidang.

4.2.6 Kelas Jalan

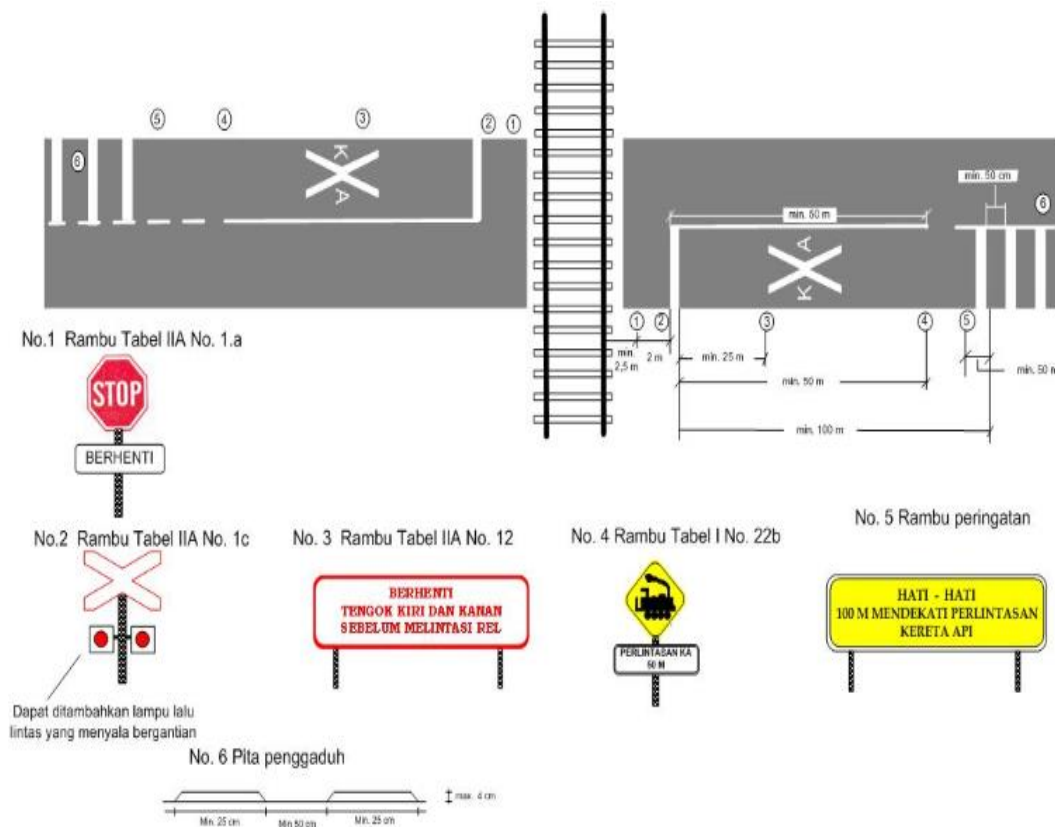
Berdasarkan klasifikasi muatan sumbu, jalan Padang masuk dalam kelas III dimana fungsi jalan umumnya ialah kolektor dan lokal. Dalam Keputusan Menteri Perhubungan KM 53 tahun 2000 mengenai Perpotongan dan/atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain khususnya pada pasal 4 ayat 1(c) bahwa syarat untuk sebuah perlintasan sebidang adalah jalan yang berpotongan/melintas adalah kelas III, maka jalan Padang sebenarnya Masih memenuhi standar teknis sebagai perlintasan sebidang.

4.2.6 Kelengkapan Jalan Raya

Jalan Padang yang berpotongan dengan rel kereta api memiliki lebar 5,5 meter terdiri dari dua lajur dua arah namun tidak dilengkapi dengan median jalan,

dan marka jalan. Dari data yang berhasil dihimpun di lapangan, kelengkapan rambu dan marka jalan di dekat perlintasan kereta api Padang banyak yang tidak dipenuhi sesuai dengan aturan yang ada.

Standar teknis mengenai kelengkapan jalan raya yang berpotongan dengan rel kereta api seharusnya dimiliki secara lengkap oleh jalan Padang di dekat persilangan dengan rel. Karena pemasangan rambu dan marka jalan ini menjadi salah satu usaha untuk meningkatkan keselamatan transportasi di perlintasan Padang mengingat trafik lalu lintas kendaraan yang cukup ramai di jalur ini. Layout standar teknis seharusnya di perlintasan kereta api jalan Padang bisa dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1: Contoh Perlintasan Tanpa Pintu pada jalan dua lajur dua arah.

4.3 Kondisi Lingkungan Perlintasan Kereta Api Jalan Padang

Kondisi lingkungan di sekitar perlintasan kereta api jalan Padang dipenuhi oleh rumah penduduk dan tempat usaha. Sebagian rumah dan tempat usaha masyarakat yang berada di pinggir rel menempati Daerah Milik Jalan rel. Warga

yang bermukim disepanjang rel banyak melakukan berbagai aktifitas usaha, dimana hal ini sebenarnya mengganggu operasional kereta api dan juga membahayakan keselamatan warga itu sendiri. Padatnya bangunan di sekitar rel itu tak lain karena dampak pertumbuhan pemukiman dan kepentingan usaha masyarakat yang pesat.

Dan selama ini banyak masyarakat yang belum mengetahui aturan dan perundang-undangan mengenai pemanfaatan dan pengaturan ruang di sekitar rel kereta sehingga makin menyuburkan pertumbuhan bangunan-bangunan di sekitar rel kereta. Dalam Keputusan Menteri Perhubungan No 52 Tahun 2000 Mengenai Jalur Kereta khususnya pasal 12 ayat 1: Batas damija untuk jalan rel yang terletak di permukaan tanah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (5), adalah batas paling luar sisi kiri dan kanan daerah manfaat jalan kereta api, masing-masing sebesar 6 (enam) meter.

Sesuai aturan tersebut, maka enam meter sisi kiri maupun kanan rel harus bebas dari segala hambatan baik berupa bangunan, kegiatan usaha, maupun pepohonan. Karena pada dasarnya jalan rel kereta sama seperti jalan tol yang harus steril dari berbagai hambatan karena dalam operasionalnya kereta api memiliki kecepatan dan dimensi yang lebih dari angkutan darat lainnya.

Dalam PP nomor 26 tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang wilayah Nasional Pasal 91 menyatakan bahwa pemanfaatan ruang di sekitar rel oleh warga untuk kepentingan di luar operasional kereta api sangat tidak dibenarkan.

4.3 Jarak Pandang Pengguna Jalan Umum Dan Masinis Kereta Api

Selain mengganggu operasional kereta api, bangunan-bangunan di kiri dan kanan rel telah menutupi jarak pandang masinis kereta api dan pengguna jalan yang melintas. Dari hasil pengamatan di lapangan jarak pandang pengguna jalan terhadap rel/kereta yang melintas kurang lebih hanya dua meter saja, dan jarak pandang masinis kereta terhadap jalan raya kurang lebih lima meter. Sebuah rangkaian kereta api baru berhenti kurang lebih 500 meter setelah tuas rem ditarik. Dengan jarak henti yang begitu dekat, jarak pengereman pengguna jalan dan masinis sangat kurang untuk mengantisipasi terjadinya

benturan/tabrakan. Selama pengamatan di lapangan, hanya ada klakson panjang dari kereta api ini yang berguna untuk memberi stimulus kepada pengguna jalan. Di bawah ini adalah perhitungan jarak pandang pada perlintasan kereta api jalan Padang dengan menggunakan Pers. 2.4 dan Pers 2.5.

Diketahui:

$$V_v = 30 \text{ km/jam (Kecepatan rata-rata yang ada di jalan Padang)}$$

$$V_t = 80 \text{ km/jam (kecepatan kereta api yang melintas)}$$

$$D = 2,5 \text{ meter}$$

$$d_e = 1,5 \text{ meter}$$

$$L = 20 \text{ meter}$$

$$W = 3 \text{ meter}$$

$$F = -0,00065 \cdot 30 + 0,192 = 0,1725 \text{ meter}$$

$$T = 2,5 \text{ detik}$$

Jarak pandang pengguna jalan dari as rel:

$$\begin{aligned} d_H &= 0,28 \cdot 30 \cdot 2,5 + ((30^2) / 254 \cdot 0,1725) + 2,5 + 1,5 \\ &= 45,54 \text{ meter (dianggap 46 meter)} \end{aligned}$$

Jarak pandang masinis kereta terhadap pengguna jalan:

$$\begin{aligned} d_T &= 80/30 (0,28 \cdot 30 \cdot 2,5) + ((30^2) / 254 \cdot 0,1725) + 2 \cdot 2,5 + 20 + 3 \\ &= 104,54 \text{ meter (dianggap 105 meter)} \end{aligned}$$

4.4 Perilaku Pengguna Jalan Yang Melintas

Dari hasil pengamatan langsung di lapangan, tata cara berlalu lintas pengguna jalan umum saat melewati perlintasan adalah tidak memperlambat kendaraan untuk memastikan tidak adanya kereta yang melintas. Kereta api akan melintas, pengguna jalan cenderung tidak memperlambat kecepatan kendaraan untuk berhenti tapi berusaha sesegera mungkin untuk melintas. Ketika kereta api sedang melintas pengguna tidak tertib untuk antri berhenti namun saling merangsek bahkan ada yang berhenti di luar batas jalan dan berhenti di depan besi pembatas sementara. Terlebih saat kereta sudah separuh melewati perlintasan, pengguna jalan mulai mengisi *space* kosong diantara besi pembatas sementara dengan rel. Dan saat kereta api telah melewati perlintasan, pengguna jalan saling berlomba

untuk segera melintas. Pelanggaran yang paling sering dilakukan oleh pengguna jalan adalah menerobos perlintasan ataupun berhenti diluar batas besi pembatas sementara. Dari hasil pengamatan di perlintasan jalan padang ada *space* kosong yang dimanfaatkan pengguna jalan padang yang terlihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2: Pengendara yang telah melewati besi pembatas yang ada.

4.5 Identifikasi Konflik Lain di Sekitar Perlintasan Jalan Padang dan Solusi Keselamatan dan Keamanan Transportasi di Perlintasan Jalan Padang

Konflik kepentingan ekonomi masyarakat dengan konflik kelancaran operasional kereta api dan konflik kelancaran lalu lintas jalan Padang berkumpul menjadi satu simpul di perlintasan kereta api jalan Padang.

Perkembangan pembangunan dan pertumbuhan penduduk di sekitar rel dan perlintasan jalan Padang muncul karena tuntutan ekonomi masyarakat. Jalan Padang sendiri merupakan jalan akses masuk daerah Medan Tembung yang memiliki nilai ekonomi yang potensial. Wajar bila masyarakat banyak membuka usaha di Jalan Padang dan berdampak juga di dekat perlintasan kereta dan rel.

Dengan banyaknya bangunan di sekitar rel, praktis operasional kereta api mengalami hambatan karena masinis harus menurunkan kecepatan. Bangunan-bangunan tersebut juga menutupi jarak pandang pengguna jalan yang melintas dan masinis kereta api. Maka ketika ada tabrakan antara kereta dengan pengguna jalan, otomatis efek benturan itu secara langsung kontak fisik dengan bangunan yang ada pinggir rel. Dengan meningkatnya permintaan transportasi antar kota dengan menggunakan kereta api maka berdampak pada penambahan jadwal operasional kereta dan berefek pula pada kemacetan jalan Padang karena seringnya kereta api yang melintas. Jika pengguna jalan kurang disiplin dalam berlalulintas, efek benturan dengan kereta api akan sering terjadi.

Solusi untuk keselamatan dan keamanan transportasi di perlintasan jalan Padang diantaranya dapat ditempuh melalui:

- a. Pemkot Medan mengatur ulang tata ruang wilayah di sekitar rel dan perlintasan jalan Padang dengan melibatkan masyarakat yang bersangkutan.
- b. Sosialisasi dan pendekatan kepada masyarakat di sekitar perlintasan kereta terutama yang menempati damija rel.
- c. Pemkot Medan melalui Dishub Kota Medan juga harus menata ulang manajemen rekayasa lalulintas di jalan Padang bekerjasama dengan pihak Kepolisian. Termasuk di dalamnya melengkapi jalan Padang dengan rambu dan marka jalan.
- d. Di sekitar perlintasan perlu diberi papan peringatan tambahan berisi mengenai sanksi pelanggaran rambu dan marka di jalan raya sebagai stimulus psikologis.
- e. Peningkatan sumber daya manusia para petugas jaga perlintasan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum di jalan Padang Medan Tembung seperti dijelaskan pada bab sebelumnya. Selain itu dibahas kelemahan studi dan saran-saran untuk studi lanjutan.

5.1 Kesimpulan

- a. Perlintasan Jalan Padang merupakan perlintasan yang tidak dijaga dan tidak memenuhi standar teknis perlintasan kereta api tidak berpintu. Tidak adanya rambu menjadi salah 1 faktor sering terjadinya kecelakaan di lokasi tersebut, selain itu, beberapa pengendara yang sering memaksakan untuk melewati perlintasan tersebut disaat kereta api sudah sangat mendekati perlintasan yang membatasi jalan Padang tersebut.
- b. Jalan Padang berdasarkan fungsinya masuk dalam kelas lokal dengan kapasitas 1313 smp/jam. Dengan LHR harian rata-rata sebesar 218 smp/jam untuk jam sibuk pagi hari, 144 smp/jam untuk jam sibuk siang hari, dan 171 smp/jam untuk jam sibuk sore hari menjadikan jalan Padang memiliki trafik lalu lintas yang rendah. Berdasarkan data dari PT.Kereta Api Persero, jalan rel yang memotong ruas jalan Padang dalam sehari dilewati enam rangkaian kereta api. Jumlah tersebut belum ditambah dengan jumlah loko yang berstatus *lost lok* yang melintas. Jika dikalikan antara LHR harian rata-rata jalan Padang dengan frekuensi kereta api yang melintas maka hasilnya untuk jam sibuk pagi sebesar 1310 smpk, untuk jam sibuk siang hari sebesar 863 smpk, dan untuk sore sebesar 1023 smpk. Mengacu pada Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara jalan dengan Jalur Kereta Api, apabila hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk maka masih dalam kategori perlintasan sebidang. Hasil perkalian di atas masih dibawah dari

standart teknis yang ditentukan, oleh karena itu perlintasan kereta api jalan Padang masih memenuhi syarat sebagai perlintasan sebidang.

- c. Tidak adanya rambu-rambu di perlintasan kereta api Jalan Padang Kecamatan Medan Tembung maka bisa disimpulkan bahwa perlintasan tersebut secara teknis tidak memenuhi standar keamanan perlintasan yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah yang ada.

5.2 Saran

- a. Pemkot melalui Dishub Kota Medan berkoordinasi dengan PT.KAI untuk melengkapi rambu dan marka jalan raya di sekitar perlintasan jalan Padang sesuai dengan standar teknis yang berlaku.
- b. Pemasangan rambu dan marka harus mengikuti standar teknis yang ada dan menyesuaikan kondisi di lapangan agar terlihat jelas oleh pengguna jalan yang melintas.
- c. Di sekitar perlintasan kereta api jalan Padang perlu diberi papan peringatan tambahan sebagai stimulus psikologis kepada pengguna jalan yang melintas yang berisi mengenai sanksi pelanggaran rambu dan marka di jalan raya.

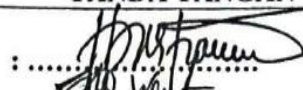

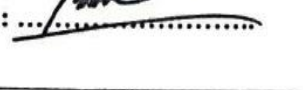

DAFTAR PUSTAKA

- Aswad, Y. (2015). Studi Kelayakan Perlintasan Sebidang antara Jalan Kereta Api dengan Jalan Raya. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 19(2), 183–189. <https://doi.org/10.14710/mkts.v19i2.8430>
- Belakang, A. L. (2016). *DIPONEGORO LAW REVIEW implisit , PT Kereta Api jasa pengangkutan , secara*. 5(23), 1–16.
- Bojonegoro, K., & Resor, D. I. (n.d.). *Policy Implementation , Line Crossing Section*. 1–7.
- Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2005). *Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Departemen Perhubungan*.
- HEXAGON, R. I., & 2016, undefined. (n.d.). Evaluasi Geometrik Dan Struktur Jalan Rel Kereta Api Pada Stasiun Jember–Rambipuji Dan Arjasa. *Jurnal.Unmuhjember.Ac.Id*, 1–11. Retrieved from <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/HEXAGON/article/view/193>
- Hongarta, R., Kurniawan, B., & Santoso, I. (n.d.). *Evaluasi geometrik persilangan jalan rel dan jalan raya*. 233–240.
- Indriany, S., Wijaya, W., Tekniksipiluniversitasmercubuana, J., Barat, J., Tekniksipiluniversitasmercubuana, J., & Barat, J. (2013). *PENGARUH PERLINTASAN KERETA API TERHADAP KINERJA JALAN RAYA*. 7(KoNTekS 7), 24–26.
- Motors, G., & Europe, W. (2016). *PERLINTASAN KERETA API DI KOTA CIREBON. LEVEL CROSSING RAILWAYS CIREBON*, 18(June).
- PERDIRJEN_SK_407.compressed_.pdf. (n.d.).
- Putra, E. W., Budiwirawan, A., Teknik, J., Fakultas, S., & Semarang, U. N. (2009). *DENGAN JALAN UMUM (Studi kasus perlintasan kereta api di jalan kaligawe kota semarang)*. 1–123. Retrieved from <https://lib.unnes.ac.id/113/>
- Putra, R. K., Mahmudah, N., Eng, M., M, D. S., Sc, M. S., Yogyakarta, V. I., ... Pendahuluan, A. (2017). *PADA JPL 348 KM 163 + 220 , JALAN SOROWAJAN BARU , YOGYAKARTA Safety Inspection on Grade Crossings at JPL 348 KM 163 + 220 , Sorowajan Baru Street , Yogyakarta*. Retrieved from <http://repository.ums.ac.id/handle/123456789/10889>
- Rachman, N. F., Astuti, S. W., & Istiantara, D. T. (2019). *Pemahaman Aspek Hukum dalam Meningkatkan Keselamatan di Perlintasan Sebidang (studi kasus di SMAN 1 Karas , Magetan)*. (23), 307–310.
- Sitorus, F. P. (2018). Studi Pengaruh Perlintasan Sebidang Jalan Dengan Rel Kereta Api Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus : Perlintasan

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2019 – 2020**


Peserta seminar

Nama : Dinda Tri Mutiara S
 NPM : 1607210163
 Judul Tugas Akhir : Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan
 Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum.

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Ir.Sri Asfiati.M.T		: 
Pemanding – I	: Ir.Zurkiyah.M.T		: 
Pemanding – II	: DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc		: 
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1607210163	Dinda Tri Mutiara S	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 24 Muharram 1442 H
11 September 2020 M

Ketua Prodi. T.Sipil



DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Dinda Tri Mutiara S
NPM : 1607210163
Judul T.Akhir : Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan –
Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum.
Dosen Pembimbing – I : Ir.Sri Asfiati.M.T
Dosen Pembanding - I : Ir.Zurkiyah.M.T
Dosen Pembanding - II : DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - Masukkan lagi gelombang kejut -
 - Koreksi analisis data.
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 24 Muharram 1442H
11 September 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Sipil



DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

Dosen Pembanding- I



Ir.Zurkiyah.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Dinda Tri Mutiara S
NPM : 1607210163
Judul T.Akhir : Studi Keselamatan Dan keamanan Transportasi Di Perlintasan-
Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum.

Dosen Pembimbing – I : Ir.Sri Asfiati M.T
Dosen Pembanding - I : Ir.Zurkiyah.M.T
Dosen Pembanding - II : DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
.....
.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 24 Muharram1442H
11 September 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Sipil



DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

Dosen Pembanding- II



DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PENYUSUNAN

Nama Lengkap : Dinda Tri Mutiara S
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 05 April 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jalan Jermal IV Gg. Gurami
Agama : Islam
Nama Ayah : Drs. H Mukmin Karo-karo
Nama Ibu : Hj Rasmini S.Sos
No. Handphone : 082243478855
E_mail : dindatrimutiara05@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Taman Kanak-kanan	Muslimin	2004
2	Sekolah Dasar (SD)	Swasta Kesatria Medan	2010
3	Sekolah Menengah Pertama (SMP)	Muhammadiyah 1 Medan	2013
4	Sekolah Menengah Atas (SMA)	MAN 2 Model Medan	2016
5	Perguruan Tinggi (Strata 1)	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2016 - selesai