

**TUGAS**

**MATA KULIAH JALAN REL “PERLINTASAN SEBIDANG”**

**PERLINTASAN JALAN ALASTUA – JALAN BANGETAYU**



**Disusun Oleh:**

Adi Gunawan

15640052

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
2017/2018**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmatNya sehingga makalah ini dapat tersusun hingga selesai, serta ucapan terimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan makalah ini. Semoga makalah ini dapat dipergunakan sebagai salah satu acuan, petunjuk maupun pedoman bagi pembaca dalam proses analisis perlintasan sebidang kereta api.

Harapan kami semoga makalah ini membantu menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, untuk kedepanya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi makalah agar menjadi lebih baik lagi.

Makalah ini kami akui masih banyak kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu kami sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan makalah ini.

Semarang, 21 Mei 2018

Penyusun

## Daftar Isi

KATA PENGANTAR .....	ii
Daftar Isi.....	iii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Perencanaan Perlintasan Sebidang Jalan Raya dan Jalan Kereta Api .....	3
2.2 Persyaratan Perlintasan Sebidang .....	4
2.3 Penentuan Perlintasan Sebidang Jalan Raya dengan Ralan Rel Kereta Api yang Dilengkapi Pintu Perlintasan.....	4
2.4 Persyaratan Ruas Jalan yang Menjadi Perlintasan Sebidang.....	5
2.5 Daerah Pengaruh Perlintasan Sebidang .....	5
2.6 Prasarana Jalan dan Kereta Api pada Perlintasan Sebidang.....	6
2.6.1 Rambu Peringatan pada Perlintasan Sebidang.....	6
2.6.2 Rambu Larangan pada Perlintasan Sebidang.....	7
2.6.3 Marka Lalu Lintas pada Perlintasan Sebidang .....	8
2.6.4 Lampu Isyarat pada Perlintasan Sebidang.....	8
2.6.5 Pintu Perlintasan pada Perlintasan Sebidang .....	9
III. METODOLOGI .....	11
3.1 Daerah Studi .....	11
IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....	12
4.1 Data Survei .....	12
4.1.1 Kelengkapan Infrastruktur Perlintasan Sebidang .....	12
4.1.2 Data Geometrik.....	15
4.2 Karakteristik Jalan Rel.....	15
V. KESIMPULAN .....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN .....	30

## **I. PENDAHULUAN**

Sistem transportasi yang terbentuk dari komponen sarana, prasarana dan manusia adalah bagian hidup masyarakat saat ini. Permasalahan yang timbul seperti kemacetan, kecelakaan, penurunan kualitas lingkungan dan transportasi biaya tinggi menjadi pemandangan sehari-hari di kota-kota besar di Indonesia. Dalam suatu sistem jaringan jalan raya, persimpangan merupakan titik terjadinya konflik antara moda transportasi dan tingkat efisiensi jaringan jalan sangat ditentukan oleh kinerja persimpangan.

Suatu persimpangan biasanya terbentuk dari pertemuan antara dua ruas jalan dengan arah yang berbeda. Pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi seperti jalan raya dengan rel kereta api merupakan bentuk pertemuan yang menimbulkan masalah. Peranan sistem kontrol pada pertemuan dua jalur prasarana transportasi tersebut yang di Indonesia disebut dengan perlintasan sebidang jalan dengan rel kereta api, saat ini banyak yang telah dioperasikan secara semi otomatis. Permasalahan yang tampak adalah walaupun sistem kontrol tersebut telah dioperasikan dengan benar, tapi bila volume kendaraan pada pendekatan lintasan sedemikian besar maka akan menimbulkan tundaan dan panjang antrian yang cukup berarti dan resiko terjadinya kecelakaan lalulintas antara kendaraan jalan raya dengan kereta api akan semakin besar.

Hal tersebut disebabkan karena pada perlintasan sebidang antara jalan dengan rel kereta api terdapat pertemuan antara transportasi jalan raya dan kereta api pada satu bidang yang sama yang memiliki karakteristik pergerakan yang berbeda sehingga memiliki tingkat resiko tinggi untuk terjadinya kecelakaan lalulintas. Potensi terjadinya kecelakaan lalulintas pada perlintasan kereta api sebidang akan semakin tinggi jika perlintasan kereta api sebidang tersebut berpotongan pada satu bidang yang sama dengan ruas jalan yang memiliki intensitas kepadatan lalulintas yang tinggi.

Mengingat karakteristik kereta api yang tidak dapat langsung berhenti jika ada penghalang di depannya, kereta api membutuhkan jarak tertentu untuk mengerem sebelum berhenti. Jika terdapat penghalang di depan kereta api yang sedang melaju, masinis biasanya justru akan semakin menambah kecepatan karena

dengan kecepatan yang lebih tinggi diharapkan pada saat terjadi benturan tidak akan mengakibatkan kereta api terguling dan benda yang berada di depan kereta api tersebut akan lebih mudah tersingkir dan pengendara kendaraan jalan raya juga diwajibkan untuk lebih mendahulukan perjalanan kereta api. Pada studi kali ini perlintasan yang diambil berada di Jalan Alastua menuju ke Jalan Bangetayu yang merupakan perlintasan sebidang.

Berdasarkan uraian diatas, maka studi ini akan difokuskan pada :

1. Mengevaluasi kondisi kelayakan pada persilangan sebidang Jalan Alastua untuk memberi tingkat keselamatan yang dapat diterima serta tidak menimbulkan gangguan.

## **II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Perencanaan Perlintasan Sebidang Jalan Raya dan Jalan Kereta Api**

Berdasarkan Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan Raya dengan Jalan Kereta Api yang dikeluarkan oleh Dinas Perhubungan tahun 2005 maupun Perencanaan Perlintasan Jalan Dengan jalan Kereta Api oleh Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah tahun 2004, ada 2 ketentuan dalam perencanaan perlintasan sebidang yaitu:

#### **a. Ketentuan Umum**

Dalam pedoman perlintasan jalan dengan jalur kereta api harus memperhatikan aspek-aspek sebagai berikut:

1. Keselamatan lalu lintas, dimana kereta api mempunyai prioritas utama.
2. Pandangan bebas pemakai jalan.
3. Kepentingan pejalan kaki.
4. Drainase jalan.
5. Kepentingan penyandang cacat.
6. Desain ramah lingkungan.

#### **b. Ketentuan Teknis**

1. Geometrik pada perlintasan sebidang ( sarana dan prasarana, klasifikasi fungsi jalan, potongan melintang dan daerah /ruang bebas).
2. Pengaturan lalu lintas.
3. Tipe perkerasan pada perlintasan sebidang.

## **2.2 Persyaratan Perlintasan Sebidang**

Perlntasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api terdiri dari 2 jenis yaitu:

- a. Perlntasan sebidang yang dilengkapi pintu.

Perlntasan ini terbagi 2 jenis yaitu perlntasan sebidang yang dilengkapi pintu otomatis dan pintu tidak otomatis. Pintu tidak otomatis terdiri dari 2 jenis tenaga penggerak yaitu tenaga mekanik dan tenaga elektrik.

- b. Perlntasan sebidang yang tidak dilengkapi pintu perlntasan.

Berikut ini adalah persyaratan sarana dan prasarana perlntasan sebidang yang akan dilalui oleh kereta api.

- a. Selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (*headway*) yang melintas pada lokasi yang tersebut minimal 6 (enam) menit.
- b. Jarak perlntasan yang satu dengan yang lainnya pada satu jalur kereta api tidak kurang dari 800 meter.
- c. Kecepatan kereta api yang melintasi perlntasan sebidang kurang dari 60 km/h.
- d. Tidak terletak pada lengkungan jalan kereta api atau tikungan jalan.
- e. Jalan kereta api yang dilntasi adalah jalan kelas III.
- f. Terdapat kondisi lingkungan yang memungkinkan pandangan bagi masinis kereta dari as perlntasan dan bagi pengemudi kendaraan bermotor.

## **2.3 Penentuan Perlntasan Sebidang Jalan Raya dengan Ralan Rel Kereta Api yang Dilengkapi Pintu Perlntasan.**

Perlntasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu memiliki ketentuan sebagai berikut :

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.
3. Hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk.

Sedangkan pada perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu otomatis harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

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.

#### **2.4 Persyaratan Ruas Jalan yang Menjadi Perlintasan Sebidang**

Tidak semua ruas jalan raya apabila memotong rel kereta api dapat dijadikan perlintasan sebidang. Berikut ini persyaratan ruas jalan yang dapat dibuat perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalur kereta api:

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

#### **2.5 Daerah Pengaruh Perlintasan Sebidang**

Suatu perlintasan jalan raya dan jalur kereta api dapat didefinisikan menurut area fungsi dan fisiknya. Area fungsional dari perlintasan sebidang merupakan area perpanjangan sampai hulu (*upstream*) dan hilir (*downstream*) dari area fisik perlintasan, termasuk di dalamnya lajur tambahan dan kanalisasinya.

Area fungsional pada pendekatan sebuah perlintasan terdiri dari 3 elemen dasar yaitu :

1. Jarak persepsi-reaksi.
2. Jarak manuver.
3. Jarak antrian.

Jarak perjalanan selama waktu persepsi-reaksi akan bergantung pada kecepatan kendaraan, kewaspadaan pengemudi dan penguasaan lokasi dari pengemudi. Dimana jarak pandang pengemudi kendaraan dan jarak pandang masinis kereta api sangat mempengaruhi reaksi dan manuver pengemudi kendaraan maupun masinis kereta api.

Jarak pandang digunakan untuk perlintasan sebidang tanpa pintu, jika persyaratan jarak pandang tidak dipenuhi maka perlintasan tersebut harus dilengkapi dengan pintu perlintasan. Ada dua hal yang berkaitan dengan penentuan jarak pandang :

1. Pengemudi kendaraan dapat mengamati kereta api yang mendekat melalui suatu garis pandang yang menyebabkan kendaraan tersebut dapat melalui perlintasan dengan aman.
2. Pengemudi kendaraan dapat mengamati kereta api yang mendekat melalui suatu garis pandang yang menyebabkan kendaraan mempunyai kesempatan untuk berhenti.

Pengukuran jarak pandang harus diukur sepanjang garis sumbu jalur kereta api terluar dari titik potong dengan garis sumbu jalan raya ke titik terjauh dari jalur kereta api tersebut yang dapat dilihat dari titik tertinggi 1 meter diatas permukaan jalan.

## **2.6 Prasarana Jalan dan Kereta Api pada Perlintasan Sebidang**

Perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalur kereta api memiliki prasarana yang wajib dilengkapi berupa rambu dan marka lalu lintas serta lampu isyarat dan pintu perlintasan. Rambu perlintasan berfungsi sebagai alat peringatan dan larangan. Sedangkan marka berfungsi sebagai tanda yang mengarahkan lalu lintas. Lampu isyarat berfungsi memberi peringatan bahaya kepada pemakai jalan.

### **2.6.1 Rambu Peringatan pada Perlintasan Sebidang**

Rambu Peringatan adalah rambu yang digunakan untuk menyatakan peringatan bahaya atau tempat berbahaya pada jalan di depan pemakai jalan. Rambu peringatan terdiri dari:

1. Rambu yang menyatakan adanya perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api dimana jalur kereta api dilengkapi dengan pintu perlintasan.
2. Rambu yang menyatakan adanya perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api dimana jalur kereta api tidak dilengkapi dengan pintu perlintasan.
3. Rambu peringatan yang menyatakan hati-hati berupa tanda seru.
4. Rambu peringatan tambahan yang menyatakan jarak per 150 meter dengan rel kereta api terluar.
5. Rambu peringatan berupa kata-kata yang menyatakan agar berhati-hati mendekati pintu perlintasan kereta api.

### **2.6.2 Rambu Larangan pada Perlintasan Sebidang**

Rambu Larangan adalah rambu yang digunakan untuk menyatakan perbuatan yang dilarang dilakukan oleh pemakai jalan. Rambu larangan terdiri dari:

1. Rambu larangan berjalan terus berupa tanda "stop" yang berarti wajib berhenti sesaat dan meneruskan perjalanan setelah mendapat kepastian aman dari lalu-lintas arah lainnya.
2. Rambu larangan berjalan terus berupa tanda "single cross" dipasang pada perlintasan sebidang jalan dengan kereta api jalur tunggal yang mewajibkan kendaraan berhenti sesaat untuk mendapatkan kepastian aman sebelum melintasi rel.
3. Rambu larangan berjalan terus berupa tanda "double cross" dipasang pada perlintasan sebidang jalan dengan kereta api jalur ganda yang mewajibkan kendaraan berhenti sesaat untuk mendapatkan kepastian aman sebelum melintasi rel.
4. Rambu larangan berjalan terus berupa tanda "double cross" dipasang pada perlintasan sebidang jalan dengan kereta api jalur ganda yang mewajibkan kendaraan berhenti sesaat untuk mendapatkan kepastian aman sebelum melintasi rel.

5. Rambu larangan berupa kata-kata yang menyatakan agar pengemudi berhenti sebentar untuk memastikan tidak ada kereta api yang melintas sebelum memasuki rel perlintasan kereta api.

### **2.6.3 Marka Lalu Lintas pada Perlintasan Sebidang**

Marka Jalan adalah tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang berbentuk garis membujur, garis melintang serta lambang lainnya yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalur kereta api wajib dilengkapi perlengkapan jalan yang berupa marka jalan sebagai berikut:

1. 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.
2. Marka membujur berupa garis utuh sebagai larangan kendaraan untuk melintasi garis tersebut dengan ukuran lebar 0,12 meter dan tinggi 0,03 meter.
3. 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.
4. Pita penggaduh (*rumble strip*) dibuat sebelum memasuki perlintasan sebidang.
5. Median minimal 6 m lebar 1 m pada jalan 2 lajur 2 arah.

### **2.6.4 Lampu Isyarat pada Perlintasan Sebidang**

Isyarat Lampu Lalu Lintas adalah isyarat lampu lalu lintas satu warna terdiri dari satu lampu menyala berkedip atau dua lampu yang menyala bergantian untuk memberikan peringatan bahaya kepada pemakai jalan. Perlintasan sebidang antara jalan raya dengan jalur kereta api wajib dilengkapi perlengkapan jalan yang berupa sinyal isyarat sebagai berikut:

1. Isyarat lampu satu warna berwarna merah yang menyala berkedip atau dua lampu berwarna merah yang menyala bergantian.
2. Isyarat suara atau tanda panah pada lampu yang menunjukkan arah datangnya kereta api.

#### **2.6.5 Pintu Perlintasan pada Perlintasan Sebidang**

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 dinasan 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.

Perlintasan sebidang yang tidak dilengkapi dengan pintu wajib dilengkapi dengan rambu, marka, isyarat suara dan lampu lalu lintas satu warna yang berwarna merah berkedip atau dua lampu satu warna yang berwarna merah menyala bergantian. Isyarat lampu lalu lintas satu warna pada ketentuan diatas, memiliki persyaratan sebagai berikut :

1. Terdiri dari satu lampu yang menyala berkedip atau dua lampu yang menyala bergantian.
2. Lampu berwarna kuning dipasang pada jalur lalu lintas, mengisyaratkan pengemudi harus berhati-hati.
3. Lampu berwarna merah dipasang pada perlintasan sebidang dengan jalan kereta api dan apabila menyala mengisyaratkan pengemudi harus berhenti .
4. Dapat dilengkapi dengan isyarat suara atau tanda panah pada lampu yang menunjukkan arah datangnya kereta api.

5. Berbentuk bulat dengan garis tengah antara 20 sentimeter sampai dengan 30 sentimeter.
6. Daya lampu antara 60 watt sampai dengan 100 watt.

### III. METODOLOGI

#### 3.1 Daerah Studi

Pada penelitian ini yang menjadi lokasi penelitian adalah pada perlintasan sebidang antara Jalan Alastua dengan Jalan Bangetayu Wetan Kota Semarang yang terletak pada:

- Dari sebelah selatan adalah Jalan Kyai Syakir Raya, Jalan Gang 2, dan Jalan Abdul Hamid. Ketiga Jalan tersebut akan menuju Jalan Alastua.
- Dari sebelah utara adalah Jalan Bangetayu Wetan.

Perlintasan Jalan Alastua merupakan perlintasan sebidang kereta api yang dijaga dengan 2 pintu perlintasan dari sisi utara dan sisi selatan. Dengan karakteristik sebagai berikut:

- Kondisi jalan yang dijadikan obyek penelitian mempunyai kelandaian yang relatif datar.
- Pada ruas jalan Alastua sebelum memasuki perlintasan kereta terdapat tikungan, dan pertigaan dari arah jalan Kyai Syakir Raya dengan jarak kurang lebih 100 meter.
- Pada Jalan Bangetayu Wetan yaitu dari sisi utara, terdapat tikungan dan pertigaan sebelum perlintasan kereta dengan jarak yang cukup dekat.

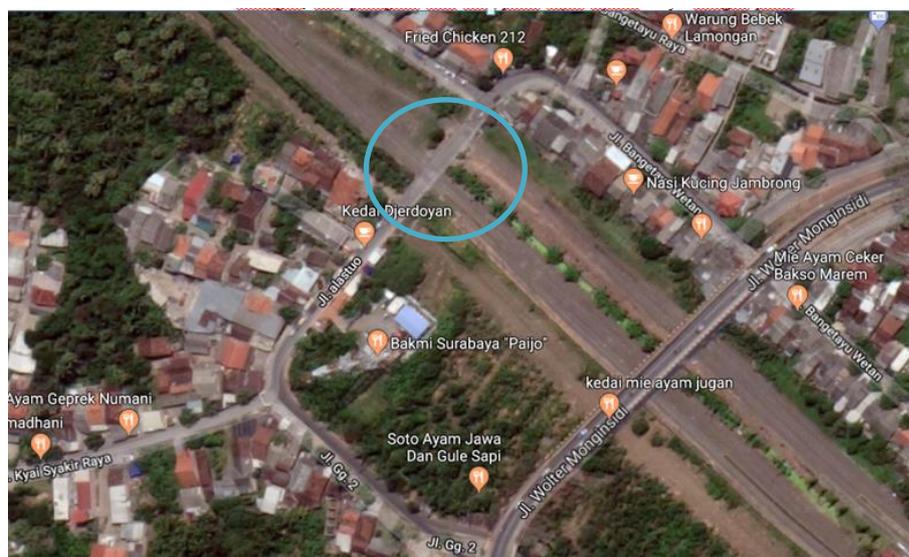


Foto Studi by Google Maps

## IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Survei

#### 4.1.1 Kelengkapan Infrastruktur Perlintasan Sebidang

Perlengkapan jalan sepanjang ruas Jalan Alastua menuju ke Jalan Bangetayu Wetan, Pedurungan, Kota Semarang. Berupa rambu, marka, serta lampu isyarat lalu lintas yang ada pada perlintasan sebidang dengan palang pintu dapat dilihat pada tabel berikut ini :

No.	Perlengkapan Jalan	Keterangan
1.	Rambu Peringatan	
	a. Nomor 22a adalah rambu peringatan persilangan datar dengan lintasan kereta api berpintu.	Tidak Ada
	b. Nomor 22b adalah rambu peringatan persilangan datar dengan lintasan kereta api tanpa pintu.	Tidak Ada
	c. Nomor 23 adalah rambu peringatan hati-hati.	Tidak Ada
	d. Nomor 24 adalah rambu peringatan jarak.	Tidak Ada
	e. Nomor 25 adalah rambu peringatan berupa kata-kata.	Tidak Ada

No.	Perlengkapan Jalan	Keterangan
2.	Rambu Larangan	
	a. Nomor 1a adalah rambu larangan berjalan terus, wajib berhenti sesaat, dan meneruskan perjalanan setelah mendapat kepastian aman dari lalu lintas arah lainnya.	
	b. Nomor 5c adalah rambu larangan berbalik arah bagi kendaraan bermotor maupun tidak bermotor.	Tidak Ada

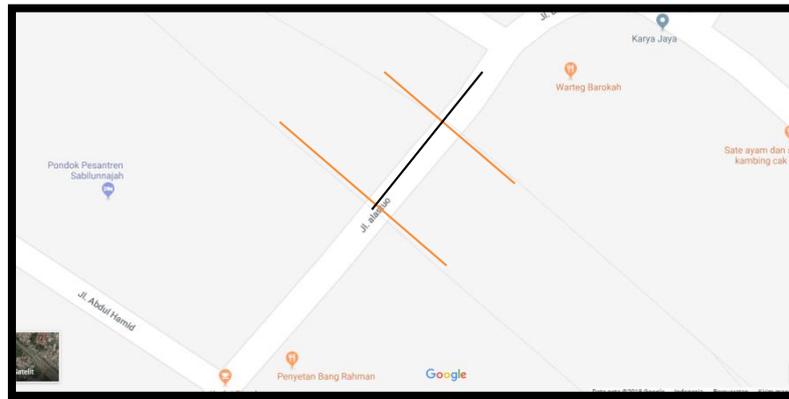
	c. Nomor 1c adalah rambu larangan berjalan terus pada persilangan sebidang lintasan kereta api jalur tunggal, wajib berhenti sesaat untuk mendapatkan kepastian aman.	Tidak Ada
	d. Nomor 1c adalah rambu larangan berjalan terus pada persilangan sebidang lintasan kereta api jalur ganda, wajib berhenti sesaat untuk mendapatkan kepastian aman.	
	e. Nomor 12 adalah rambu larangan berupa kata-kata.	Tidak Ada

No.	Perlengkapan Jalan	Keterangan
3.	Marka	
	a. Marka membujur adalah garis utuh sebagai larangan kendaraan untuk melintasi garis tersebut .	Tidak Ada
	b. Marka melintang adalah tanda garis melintang, batas wajib berhenti kendaraan sebelum melintasi jalur kereta api.	Tidak Ada
	c. Marka lambang adalah tanda lambang yang dilengkapi dengan tulisan “KA” sebagai tanda peringatan ada perlintasan dengan jalur kereta api.	Tidak Ada
	d. Pita penggaduh adalah sebagai bangunan yang memiliki lebar 25 cm dengan tinggi 4 cm yang berfungsi agar pengguna jalan menurunkan kecepatannya sebelum memasuki persilangan sebidang.	Tidak Ada
	e. Median adalah sebagai bangunan pemisah perlajur, bangunan median minimal 6 meter lebar 1 meter pada 2 lajur 2 arah.	Tidak Ada

No.	Perlengkapan Jalan	Keterangan
4.	Lampu Isyarat Lalu Lintas	
	<p>a. Isyarat lampu adalah unit lampu yang terdiri dari sepasang lampu merah berkedip, apabila menyala dapat memberikan perintah kepada pengguna jalan untuk berhenti.</p>	
	<p>b. Isyarat suara adalah pembangkit suara yang mengeluarkan bunyi dua nada secara bergantian. Bunyi nada tersebut memberikan peringatan kepada pengguna jalan yang akan melintasi perlintasan sebidang bila ada kereta api yang akan melintas.</p>	

#### 4.1.2 Data Geometrik

Perlintasan sebidang ini berada di Jalan Alastua menuju ke Jalan Bangetayu Wetan, Pedurungan, Kota Semarang. Jalan ini mempunyai tipe jalan 1 jalur 2 lajur dengan lebar jalan kurang lebih 5 meter yang berpotongan dengan rel kereta api ganda (*double track*). Berdasarkan fungsi jalannya, jalan ini termasuk



jalan lokal dengan kelas jalan III. Jenis konstruksi yang digunakan pada perlintasan sebidang ini adalah aspal pada jalan raya dan baja pada jalan rel.

Geometrik Perlintasan Sebidang di Jalan Alastua menuju ke Jalan Bangetayu Wetan, Pedurungan, Kota Semarang

#### 4.2 Karakteristik Jalan Rel

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, maka karakteristik jalan rel dapat dijelaskan sebagai berikut :

- **Jalur Jalan Rel**

Jalur rel ganda berarti jalan kereta api yang mempunyai dua jalur sehingga dapat dilalui oleh dua kereta api secara bersamaan dengan tujuan agar masing-masing jalur digunakan untuk arah yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk menghindari kecelakaan kepala dengan kepala (*head on*) serta untuk meningkatkan kapasitas lintas dan disamping itu juga bisa meningkatkan aksesibilitas bila terjadi gangguan terhadap salah satu jalur. Seperti gambar dibawah ini yaitu perlintasan kereta di Jalan Alastua Kota Semarang.



Gambar Jalur Rel Ganda

- **Tipe Rel ( Batangan Besi Baja )**

Batang rel terbuat dari besi ataupun baja bertekanan tinggi, dan juga mengandung karbon, mangan, dan silikon. Batang rel khusus dibuat agar dapat menahan beban berat (axle load) dari rangkaian kereta api yang berjalan di atasnya. Inilah komponen yang pertama kalinya menerima transfer berat (axle load) dari rangkaian kereta api yang lewat. Tiap potongan (segmen) batang rel memiliki panjang 20-25 m untuk rel modern, sedangkan untuk rel jadul panjangnya hanya 5-15 m tiap segmen. Batang rel dibedakan menjadi beberapa tipe berdasarkan berat batangan per meter panjangnya. Di Indonesia dikenal 4 macam batang rel, yakni R25, R33, R42, dan R54. Misalkan, R25 berarti batang rel ini memiliki berat rata-rata 25 kilogram/meter. Makin besar “R”, makin tebal pula batang rel tersebut.

Perbedaan tipe batang rel mempengaruhi beberapa hal, antara lain :

1. Besar tekanan maksimum (axle load) yang sanggup diterima rel saat kereta api melintas.
2. Kecepatan laju kereta api yang diijinkan saat melewati rel.

Semakin besar “R”, maka makin besar axle load yang sanggup diterima oleh rel tersebut, dan kereta api yang melintas di atasnya dapat melaju pada kecepatan yang tinggi dengan stabil dan aman.



Gambar tipe Rel UIC 54 / R54

Berikut ini adalah ukuran tipe rel R54 beserta gambar yang sesuai dengan ukuran seperti table dibawah ini :

Karakteristik Rel		Tipe Rel			
Karakteristik	Notasi dan satuan	R.42	R.50	R.54	R.60
Tinggi rel	H (mm)	138,00	153,00	159,00	172,00
Lebar kaki	B (mm)	110,00	127,00	140,00	150,00
Lebar kepala	C (mm)	68,50	65,00	70,00	74,30
Tebal badan	D (mm)	13,50	15,00	16,00	16,50
Tinggi kepala	E (mm)	40,50	49,00	49,40	51,00
Tinggi kaki	F (mm)	23,50	30,00	30,20	31,50
Jarak tepi bawah kaki rel ke garis horisontal dan pusat kelengkungan badan rel	G (mm)	72,00	76,00	74,97	80,95
Jari-jari kelengkungan	R (mm)	320,00	500,00	508,00	120,00

Project

Architect

Drawing Title

GAMBAR DETAIL

Scale

Drawn

Approved

1 : 20

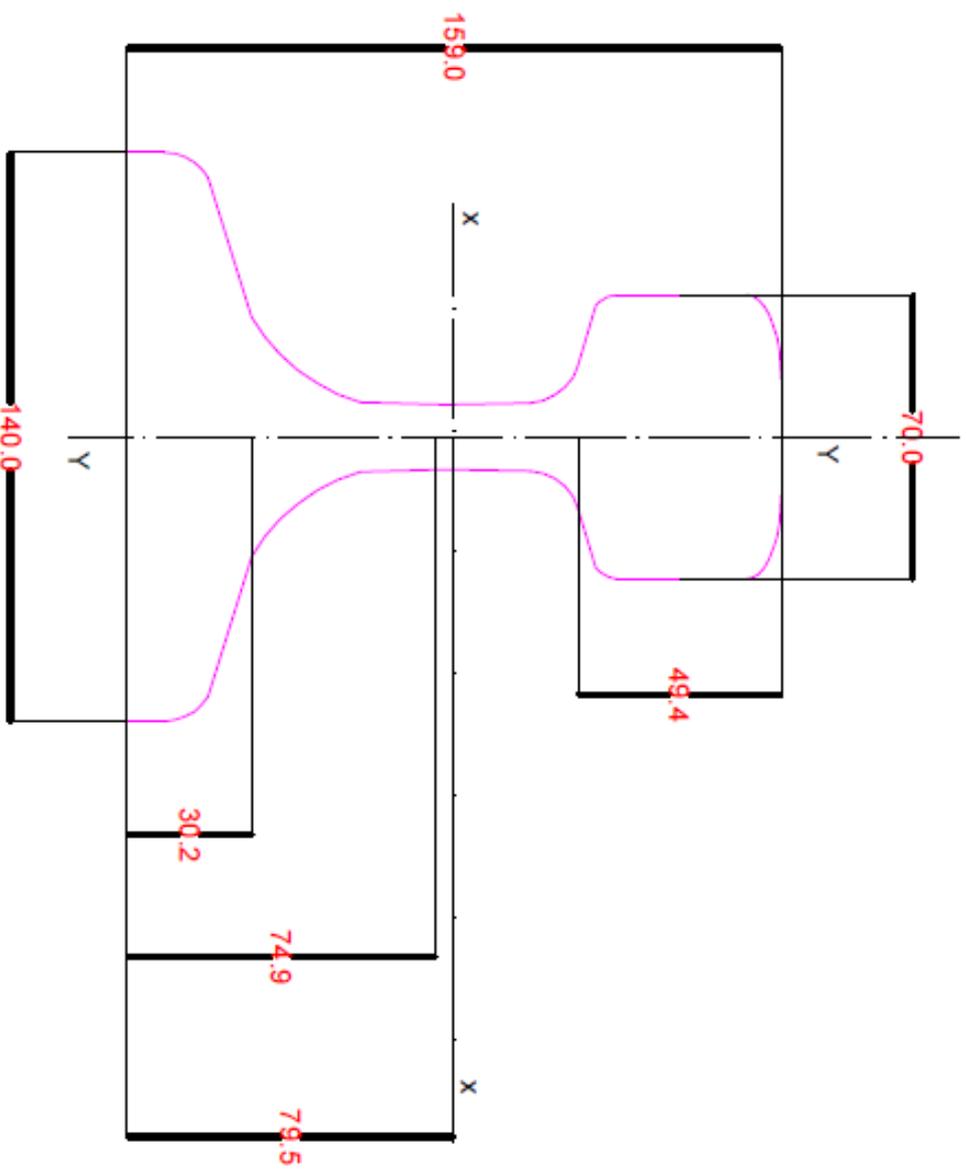
Date

Date

Project No.

Drawing No.

Rev. No.



GAMBAR DETAIL REL TIPE R54

- **Penyambungan Rel**

Dikarenakan alasan transportasi menuju ke lokasi biasanya dari pabrik pembuat rel dipotong menjadi rel dengan panjang 25 m. Untuk meningkatkan kenyamanan penggunaan kereta api yang berjalan di atasnya maka rel tersebut disambung. Penyambungan rel dilakukan dengan beberapa cara, untuk studi ini digunakan Las Termir CWR (Continuous Welded Rails), berikut penjelasannya :

- Dengan metode CWR, tiap 2 sampai 4 potong batang rel dapat dilas menjadi satu rel yang panjang tanpa diberi celah pemuaian, sehingga tiap CWR memiliki panjang sekitar 40-100 m. CWR biasanya diterapkan pada jalur dengan kecepatan laju kereta api yang tinggi, karena permukaan rel menjadi lebih rata dan halus sehingga rangkaian kereta api dapat lewat dengan lebih nyaman. Penerapan CWR juga mengurangi resiko rusaknya roda kereta api.



Gambar Penyambungan Metode CWR

- **Penambat Rel E-Clip**

Disebut juga sebagai E-Clip karena bentuknya seperti huruf e kecil dan berbentuk seperti klip kertas sehingga disebut sebagai klip. Digunakan di Indonesia sejak penggunaan bantalan rel beton. Merupakan penambat yang pertama sekali dikembangkan oleh Pandrol sehingga disebut juga sebagai Pandroll Clip. Salah satu kelemahan dari sistem ini mudah untuk dicuri, cukup dengan cukup dengan menggunakan palu sudah bisa mencabut klip ini, untuk menghindari permasalahan ini dipasang suatu anti vandalism.



Gambar Penambat Tipe E-Clip

- **Bantalan Rel**



Gambar Bantalan Rel Beton

Bantalan beton pada rel sendiri merupakan suatu bantalan yang terbuat dari beton tulangan prategang, dan juga pada bantalan beton ditempatkan angker penambat. Pada bantalan rel yang menggunakan beton memiliki beberapa keuntungan, tetapi juga memiliki kekurangan dari pada bantalan rel yang lain. Kelebihan dan kekurangan tersebut antara lain :

1. Kelebihan bantalan beton

- Memiliki daya tahan yang tinggi.
- Tahan terhadap cuaca dibandingkan dengan bantalan yang terbuat dari kayu.
- Lebih ekonomis, karena bisa tahan sampek 20 tahun.
- Lebih kuat untuk menahan tekanan beban kereta.

2. Kekurangan bantalan beton

- Harga bahan bantalan yang mahal.
- Memerlukan ketelitian yang cukup tinggi sehingga membutuhkan tenaga ahli.
- Lebih kaku, sehingga getaran yang ada cukup terasa.

- **Plat Landas**

Pada bantalan kayu maupun besi, di antara batang rel dengan bantalan dipasang Tie Plate (plat landas), semacam plat tipis berbahan besi tempat diletakkannya batang rel sekaligus sebagai lubang tempat dipasangnya Penambat (Spike). Sedangkan pada bantalan beton, dipasang Rubber Pad, sama seperti Tie Plate, tapi berbahan plastik atau karet dan fungsinya hanya sebagai landasan rel, sedangkan lubang/tempat dipasangnya penambat umumnya terpisah dari rubber pad karena telah melekat pada beton.

Fungsi plat landas selain sebagai tempat perletakan batang rel dan juga lubang penambat, juga untuk melindungi permukaan bantalan dari kerusakan karena tindihan batang rel, dan sekaligus untuk mentransfer axle load yang diterima dari rel di atasnya ke bantalan yang ada tepat dibawahnya.



Gambar Plat Landas dengan ditandai Warna Kuning

- **Turnout / Wesel**

Turnout atau wesel adalah suatu sistim mekanik yang memungkinkan kereta api untuk dibimbing dari satu track ke track yang lain pada sebuah persimpangan jalan kereta api. Pada ujung turnout terdapat sepasang rel

meruncing menempel lurus yang dikenal sebagai lidah (switch point) terletak di antara rel luar. Lidah ini dapat dipindahkan lateral ke salah satu dari dua posisi untuk mengarahkan kereta api yang datang dari ujung menuju jalan yang lurus atau menyimpang (belok Kiri atau Kanan). Seperti gambar dibawah ini perlintasan jalan rel kereta yang memiliki wesel beserta alat penggerak untuk memindahkan jalur kereta.



Gambar Turnout / Wesel dan Alat Penggerak

#### 4.3 Permasalahan Lalu Lintas

- Perlintasan Jalan Alastua yang menuju ke arah Jalan Bangetayu Wetan ini merupakan jalur utama untuk menuju ke pasar Bangetayu serta salah satu perlintasan yang memiliki jarak yang cukup untuk dilewati dibandingkan perlintasan yang lain yang hanya dilewati kendaraan motor.
- Kemacetan yang sering terjadi bisa dilihat pada saat menjelang sore hari ketika orang kerja pulang dari arah selatan yaitu Jalan Kyai Syakir Raya dan dari arah Jalan Wolter Monginsidi yang akan bertemu akan mengakibatkan kemacetan ketika kereta api lewat. Begitu sebaliknya dari arah Pasar Bangetayu terdapat tikungan dan juga ada pertigaan yang menuju ke arah Kaligawe.
- Karena tidak adanya pos jaga yang berada di perlintasan Jalan Alastua ini mengakibatkan pengendara terutama kendaraan bermotor sering menerobos pintu perlintasan kereta api.

## 4.4 Identifikasi Hazard

1.



Deskripsi	Hazard
Pertigaan Jalan, Jalan Kyai Syakir Raya dengan Jalan dari arah Wolter Monginsidi, dan jarak nya dari perlintasan kurang lebih 100 meter dan jumlah kendaraan tinggi.	Dari arah Jalan Kyai Syakir Raya sering mengalami kemacetan yang tinggi, dan hampir sering terjadi tabrakan karena terhalang pandangnya untuk menuju ke Jalan Wolter Monginsidi.



Deskripsi	Hazard
Tidak didapatinya pos jaga dan pengatur lalu lintas saat kereta api lewat.	Mengakibatkan seringnya pengendara nekat untuk menerobos perlintasan saat pintu sudah ditutup.

3.



Deskripsi	Hazard
Tidak didapatinya marka jalan serta pita pengaduh saat mendekati perlintasan. Serta rambu yang sudah tidak layak pakai.	Pengendara pada saat kereta lewat sering memenuhi jalur dari arah yang berlawanan sehingga padat

	saat pintu dibuka berebut untuk mendahului lewat.
--	---

#### **4.5 Rekomendasi**

Untuk mengatasi kemacetan lalu lintas saat mendekati perlintasan sebidang kereta dan upaya untuk mendisiplinkan pola berlalu lintas masyarakat pada saat melewati perlintasan sebagai berikut :

- Melengkapi ruas jalan dengan rambu dan marka sebagaimana dipersyaratkan.
- Membuat pos jaga serta pengatur lalu lintas agar tidak saling berebut dalam berkendara.
- Seringnya hamper terjadi kecelakaan karena terhalang oleh rumah warga, agar bias dikondisikan oleh petugas,
- Disarankan untuk bisa memperlebar jalan terutama dari Jalan Kyai Syakir Raya menuju Jalan Alastua.
- Memperbaiki desain perlintasan sebidang dengan memisahkan antara perlintasan dan persimpangan di jalan rel.

## V. KESIMPULAN

Hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa Perlintasan Sebidang di Jalan Alastua, Pedurungan, Kota Semarang baik secara legal formal dengan mengacu kepada peraturan perundangan yang mengatur tentang persilangan antara kereta api dengan jalan, maupun secara konsepsional tidak memenuhi standart keselamatan dan berpotensi mengakibatkan kecelakaan baik antara kereta api dengan kendaraan bermotor. Hal itu terjadi karena hal-hal sebagai berikut :

- a. Terdapat dua pertigaan jalan yaitu di jalan Alastua disebelah selatan perlintasan dan Jalan Bangetayu Wetan sebelah utara perlintasan :
  - Pertigaan jalan, jalan Alastua dengan jalan dari arah Wolter Monginsidi dengan jarak kurang dari 100 meter dari perlintasan.
  - Pertigaan jalan, jalan Bangetayu Wetan dengan jarak kurang dari 20 meter dari perlintasan.
- b. Kurang lengkapnya fasilitas rambu lalu lintas kereta api disebelah utara perlintasan dan selatan, marka jalan dan fasilitas jalan lainnya yang memadai guna kelengkapan standar keselamatan.
- c. Hasil pengamatan yang dilakukan pada jam pulang kerja lebih padat karena rata – rata kereta melintas pada waktu siang hari sampai sore intensitas nya cukup tinggi.
- d. Salah satu jalur yang cukup dekat untuk menuju ke pasar Bangetayu dan ke arah Tlogosari, sehingga perlu adanya perbaikan jalur yang dilalui.
- e. Ditemui di lapangan masih sangat banyak kekurangan pada rambu – rambu peringatan dan bila ada kondisinya sudah tidak layak.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian.

Anonim. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Kereta Api.

PT. Pindad. 2014."Tempa Co dan Perkeretaapian",  
(<https://www.pindad.com/turnout-wesel>, diakses 19 Mei 2018)

Sanggapramana."Bantalan Rel Kereta Api",(  
<https://sanggapramana.wordpress.com/2010/07/16/bantalan-rel-kereta-api/>,  
diakses 18 Mei 2018)

# **LAMPIRAN**