

## ANALISA KEAMANAN DAN KESELAMATAN TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG REL DENGAN JALAN RAYA

*Riki Julius A.R<sup>1</sup>, Ferry Desromi<sup>2</sup>, Enda Kartika Sari<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Teknik Sipil Unbara, Jl. Ki Ratu Penghulu Karang Sari No. 02301, Baturaja 32115, Indonesia

<sup>1</sup>[rikijulius@gmail.com](mailto:rikijulius@gmail.com), <sup>2</sup>[ferrydesromi@unbara.ac.id](mailto:ferrydesromi@unbara.ac.id), <sup>3</sup>[endakartikasari@gmail.com](mailto:endakartikasari@gmail.com)

### ABSTRACT

The development of road transportation facilities often forms a meeting with rail transportation facilities. At crossing accidents between motor vehicles and trains often occur. The purpose of this study was to determine the crossing equipment, the level of safety and security from the total volume of traffic and to know the safe visibility for road users and engineers at level crossings according to technical guidelines for level crossings between rail roads and highways issued by the Directorate General of Land Transportation. with what is at the crossing of Air Gading Jalan Commissioner Umar, Baturaja City. Level crossing equipment can be viewed from crossing facilities, road geometry, markings and signs. From the survey results in the field, the average daily traffic volume is 628 vehicles/day, while the frequency of trains that pass is 40 trains during peak hours of Morning, Afternoon, Afternoon and the result of the multiplication between LHR and the frequency of trains passing by is 25,120 smpk. . Making the level of safety and security of the Air Gading crossing included in the crossing that meets the standard level crossing, even though the high daily volume of traffic and the frequency of the trains that pass do not exceed the standards of the Directorate General of Land Transportation. The results of this calculation can be used as a sign for motorists to reduce their speed by installing warning signs. Where is the safe stopping distance for road users to the intersection of Jalan Commissioner Umar and Jalan Dokter Soetomo is 140 meters long, users can reduce their speed because the train is at a distance of 151 meters from the train crossing.

Keywords : Safety, Signs, LHR, Train, Visibility

### 1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman transportasi di Indonesia telah meningkat pesat , tidak hanya di kota-kota besar saja, tetapi telah merambah ke daerah-daerah di seluruh plosok tanah air salah satunya di kabupaten Ogan Komering Ulu. Transportasi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat. Menurut UU No 14 Tahun 1992, transportasi memiliki posisi yang penting dan strategis dalam pembangunan bangsa yang berwawasan lingkungan dan hal ini harus tercermin pada kebutuhan mobilitas seluruh sektor wilayah. Transportasi merupakan sarana yang sangat penting dan strategis dalam memperlancar roda perekonomian, memperkuat persatuan dan kesatuan serta mempengaruhi semua aspek kehidupan bangsa dan Negara (UU No 14 tahun 1992 Tentang Transportasi dan angkutan jalan raya, di akses dari situs kemenhub.go.id.

Sistem transportasi yang terbentuk dari komponen sarana, prasarana dan manusia adalah bagian hidup masyarakat saat ini. dalam suatu sistem jaringan jalan, 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 salah satu bentuk pertemuan yang dapat menimbulkan masalah, Salah satunya pada perlintasan sebidang jalan rel dengan jalan raya yang terletak pada jalan Komisararis Umar Kelurahan Air Gading Kabupaten Ogan Komering Ulu. Sebab masing-masing moda transportasi tersebut memiliki sistem prasarana yang berbeda dioperasikan dengan sistem sarana yang berbeda pula dan pengelolaannya juga berbeda. Kedua moda transportasi dengan karakteristik berbeda tersebut bertemu di persimpangan/pintu perlintasan (level crossing) sehingga daerah tersebut memiliki resiko terjadinya kecelakaan yang tinggi bagi kereta api dan kendaraan bermotor. Keselamatan dan keamanan pengguna jalan raya maupun kereta api

merupakan aspek yang sangat krusial dalam transportasi. Tingginya angka kecelakaan diperlintasan sebidang antara jalan rel dengan jalan raya diakibatkan kurangnya tingkat keselamatan dan kemandirian seperti perlengkapan perlintasan, volume kendaraan yang melintas, dan jarak pandang. Hal ini dapat dilihat dari data kecelakaan di Indonesia (Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2005)

Di Indonesia sepanjang Tahun 2020, telah terjadi sejumlah 198 kali kecelakaan kereta api, terdiri atas tabrakan antara kereta api dengan kereta api, tabrakan antara kereta api dengan kendaraan jalan raya di pintu perlintasan, kereta api anjlok atau tergulingnya kereta api. Dari data kecelakaan tersebut didapatkan bahwa selain korban jiwa kecelakaan pada perlintasan sebidang juga menimbulkan korban materi. Dilain pihak kerugian juga dialami oleh para pengguna lalu lintas di jalan raya. (PT. Kereta Api Indonesia, 2020).

Berdasarkan uraian diatas, diambil judul penelitian “Analisa Keselamatan dan Keamanan Transportasi di Perlintasan Sebidang Rel dengan Jalan Raya” studi kasus yang di ambil pada ruas jalan Komisaris Umar, Kota Baturaja.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan sebidang adalah pertemuan 2 ruas jalan atau lebih yang berbasis sama seperti jalan raya dengan jalan raya. Perlintasan sebidang didefinisikan sebagai pertemuan jalan raya dan jalan kereta api. Umumnya pengaturan persimpangan sebidang dengan marka, rambu, pulau jalan, bundaran dan lampu lalu lintas. Pengaturan lebih sulit dilakukan untuk perlintasan sebidang yakni jalan raya dengan jalan kereta api dimana melibatkan arus kendaraan bermotor pada satu sisi dan arus kereta api pada sisi lain. (Aswad, 2013) [1].

Jarak pandang henti adalah jarak yang di tempuh pengemudi untuk dapat menghentikan kendaraannya guna memberikan keamanan pada pengemudi kendaraan, maka pada setiap panjang jalan haruslah di penuhi paling sedikit jarak pandang sepanjang jarak pandang minimum henti menurut (Sukirman, S , 1999) [2] . Metode persamaan dasar hubungan antara jarak pandang dengan kecepatan kendaraan dan kecepatan kereta api dirumuskan seperti pada Pers 2.1 dan 2.2

$$dH = 0.28.Vv.t + (Vv^2)/254f + D + de \quad (2.1)$$

dan

$$d_T = Vt/Vv [ 0.28.Vv.t + (Vv^2)/254f + 2D + L + w ] \quad (2.2)$$

Keterangan:

$Vv$  = kecepatan kendaraan (km/jam).  $Vt$  = kecepatan kereta Api (km/jam).

$t$  = waktu presepsi (reaksi ), yang diasumsikan sebesar 2,5 detik (nilai ini diasumsikan 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  $> 80$  km/jam

$L$  = panjang kendaraan.

$W$  = jarak antara rel ke rel terluar (untuk single track, nilainya 1,5 m).

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 (Pandey, 2013) [3] .

## 3. METODE PENELITIAN

Agar dapat melakukan pengkajian yang baik memerlukan data-data serta informasi yang lengkap dan akurat dengan disertai teori dasar yang relevan. Berdasarkan sumbernya, data penelitian dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Survey awal di lapangan, Data primer diambil dengan cara pengamatan, mencatat, dan interview dengan sumber yang terkait. Sedangkan data sekunder di ambil dengan cara melakukan survei instansional

ke instansi terkait. Pengambilan data dilakukan selama tujuh hari pada jam, pagi jam 07.00 – 09.00 wib, siang jam 12.00 – 14.00 wib, sore jam 16.00 – 18.00 wib. Kendaraan yang dicatat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu kendaraan ringan (mobil penumpang, pick up dan angkutan kota), kendaraan berat (truck), dan sepeda motor.

Data-data yang diperlukan adalah fasilitas perlintasan, rambu, marka dan geometrik jalan, data volume kendaraan, dan data jarak pandang. Peralatan survey yang digunakan adalah meteran, stopwatch, aplikasi multi counter dan kamera. Lokasi Penelitian yaitu pada perlintasan sebidang Jalan Komisaris Umar, Kelurahan Air Gading, Kecamatan Baturaja Barat, Kabupaten Ogan Komering Ulu.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 PERLENGKAPAN PERLINTASAN KERATA API AIR GADING

###### 4.1.1. Fasilitas Perlintasan Kereta Api Air Gading

No.	Standar Teknis Pedoman Perlintasan antara jalan Rel dengan Jalan Raya	Fasilitas di Perlintasan Sebidang Air Gading	Keterangan	
1	Gardu penjaga dan fasilitas berupa genta / isyarat suara dengan kekuatan 115 db pada jarak 1 meter, daftar semboyan, semboyan bendera berwarna merah dan hijau serta lampu semboyan daftar perjalanan kereta api sesuai grafik perjalanan kereta api, dan perlengkapan lainnya seperti senter, kotak P3K, jam dinding.	Gardu jaga perlintasan sebidang Air Gading dilengkapi dengan fasilitas pendukung yaitu semboyan bendera, genta, GAPEKA (Grafik Perjalanan Kereta), P3K, senter, daftar laporan cacatan kereta yang lewat, daftar piket petugas, handy talkie, telepon, dan toilet.	Sudah memenuhi standar	√
2	Petugas yang berwenang.	Jumlah personel penjaga yaitu 3 orang yang dibagi dalam tiga shift yakni untuk Pagi hari (06.00-14.00 WIB), Siang hari (14.00-22.00 WIB), Malam hari (22.00-06.00 WIB)	Sudah memenuhi standar	√
3	Pintu perlintasan dengan persyaratan kuat dan ringan, anti karat serta mudah dilihat.	Jenis pintu perlintasan yang digunakan adalah elektrik dengan sistem operasi semi otomatis dan menggunakan sumber daya listrik dari PLN. Pintu perlintasan dibuat dari kayu yang dicat strip merah putih yang dilengkapi dengan sirine peringatan, lampu tanda dan peringatan.	Sudah memenuhi standar	√

###### 4.1.2. Geometri Jalan Komisaris Umar

No.	Standar Teknis Pedoman Perlintasan antara Jalan Rel dengan Jalan Raya	Kondisi geometri di Perlintasan Sebidang Air Gading	Keterangan	
1	Lebar untuk satu jalur maksimal 7 meter	Jalan Komisaris Umar berpotongan dengan rel kereta api memiliki lebar satu jalur 7 m	Sudah memenuhi standar	√
2	Jalan sebanyak- banyaknya 2 (dua) lajur 2 (dua) arah	Jalan Komisaris Umar terdiri dari 1 (satu) lajur 2 (dua) arah	Sudah memenuhi standar	√
3	Tidak pada tikungan	Kondisi Jalan Komisaris Umar lurus/ tidak pada tikungan	Sudah memenuhi standar	√
4	Tingkat kelandaian kurang dari 5 (lima) % dari titik terluar jalan rel	Tingkat kelandaian pada jalan komisaris umar kurang dari 5% .	Sudah memenuhi standar	√
5	Jalan kelas III	Jalan Komisaris Umar masuk ke dalam kelas jalan III	Sudah memenuhi standar	√

## JURNAL MAHASISWA TEKNIK SIPIL

VOL.1, NO.2, DESEMBER, 2022, PP.89-92

6	Fungsi jalan kolektor dan lokal	Jalan Komisaris Umar berdasarkan fungsi masuk kedalam fungsi jalan lokal	Sudah memenuhi standar	√
---	---------------------------------	--	------------------------	---

### 4.1.3. Rambu dan Marka Jalan Komisaris Umar

No.	Standar Teknis Pedoman Perlintasan antara Jalan Rel dengan Jalan Raya	Marka dan Rambu di Perlintasan Sebidang Air gading	Keterangan	
1	Marka melintang berupa garis melintang sebagai batas wajib berhenti kendaraan sebelum melintasi jalur rel, dengan ukuran lebar 0,30 m dan tinggi 0,03 m	Jalan Komisar Umar tidak di lengkapi marka melintang	Tidak memenuhi standar	×
2	Marka lambang berupa tanda peringatan yang di lengkapi dengan tulisan "KA" sebagai tanda peringatan adanya perlintasan dengan jalur kereta api, dengan ukuran lebar secara keseluruhan 2,4 m dan tinggi 6 m serta ukuran huruf yang bertulis "KA" tinggi 1.5 m dan lebar 0.60 m	Tidak adanya lambang marka bertulisan "KA" di perlintasan sebidang kereta api Air Gading	Tidak memenuhi standar	×
3	Median minimal panjang 60 m dan lebar 1 m pada jalan 2 lajur 2 arah	perlintasan kereta api Air Gading tidak memiliki median jalan	Tidak memenuhi standar	×
4	Pita penggaduh (rumble Strip) sebelum memasuki perlintasan sebidang	Tidak adanya marka jalan berupa pita penggaduh di perlintasan sebidang kereta api Air Gading	Tidak memenuhi standar	×
5	Lampu satu warna berwarna merah yang berkedip dan toa suara	pintu perlintasan sebidang Air Gading di lengkapi dengan lampu merah berkedip di pasang berhimpitan dengan pintu perlintasan sebidang dan toa terpasang di atas lampu peringatan	Sudah memenuhi standar	√
6	Rambu peringatan No.22 a/b yang menyatakan adanya perlintasan sebidang jalan rel dengan jalan raya dipasang dengan jarak 60 m diukur dari marka melintang	Rambu No.22a atau rambu yang menyatakan adanya perlintasan sebidang jalan rel dengan jalan raya dipasang dengan jarak 1m dari arah Jalan Dr. Soetomo, dan pada jalur dari arah Jalan Komisaris Umar berjarak 15 meter.	Tidak memenuhi Standar	×
7	Rambu No.25 atau rambu berupa kata-kata peringatan yang menyatakan agar berhati hati mendekati perlintasan kereta api dipasang dengan jarak 100 meter di ukur dari marka melintang kereta api	Rambu No.25 yang berupa kata-kata yang menyatakan agar berhati-hati mendekati perlintasan kereta api memiliki jarak 8 meter dari arah jalan Dr. Soetomo, dan 20 m dari arah Jalan Komisaris Umar .	Tidak Memenuhi standar	×
8	Rambu larangan berjalan terus No.1a atau stop dipasang dengan jarak 4.5 meter dari jarak terluar marka melintang atau berhimpitan dengan pintu perlintasan	Rambu peringatan 1a atau rambu larangan berjalan terus atau stop dipasang berhimpitan di depan pintu perlintasan pada jalur dari arah Jalan Komisaris Umar dan berjarak 3 meter dari jalur arah Jalan Dr Sutomo	Sudah memenuhi standar	√
9	Rambu No. 1c larangan berjalan terus pada persilangan sebidang lintasan kereta api jalur ganda/tunggal di pasang dengan jarak 2 meter dari jarak terluar marka melintang	Rambu peringatan 1c atau rambu tanda bahwa adanya perlintasan kereta api dengan jalur ganda dipasang pada jalur dari arah Jalan Komisaris Umar dengan jarak 2 meter di ukur dari pintu perlintasan, sedangkan dari jalur arah Jalan Dr Sutomo dipasang dengan jarak 2 meter di ukur dari pintu perlintasan.	Sudah memenuhi standar	√
10	Rambu No.5 atau rambu larangan berbalik arah kendaraan bermotor maupun tidak bermotor di perlintasan kereta api	Tidak adanya rambu No.5 atau rambu larangan berbalik arah kendaraan bermotor maupun tidak bermotor di perlintasan kereta api Air gading	Tidak memenuhi Standar	×

4.2 ANALISA DATA SURVEY PADA JALAN KOMISARIS UMAR

Jika di totalkan jumlah volume lalu lintas smp/jam Pagi, Siang, dan Sore menjadi volume lalu lintas smp/hari, maka:

$$\begin{aligned} \sum Q_{total} &= \text{Pagi} + \text{Siang} + \text{Sore} \\ &= 197 + 207 + 224 \\ &= 628 \text{ Smp/hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.1.1. Tabel total volume lalu-lintas per hari

No	Waktu	Volume lalu lintas (kend /jam) x EMP MC	Volume lalu lintas (kend /jam) x EMP LV	Volume lalu lintas (kend /jam) x EMP LV	Hasil
1	Pagi	84	49	13	197
2	Siang	89	110	8	207
3	Sore	96	116	12	224
Total					628

Sedang total jumlah volume kendaraan lalu lintas kend/jam Pagi, Siang, dan Sore menjadi volume lalu lintas kend/hari, maka:

$$\begin{aligned} \sum Q_{total} &= \text{Pagi} + \text{Siang} + \text{Sore} \\ &= 453 + 470 + 511 \\ &= 1.434 \text{ Smp/hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Tabel total volume kendaraan per hari

No	Waktu	Volume lalu lintas (kend /jam) x EMP MC	Volume lalu lintas (kend /jam) x EMP LV	Volume lalu lintas (kend /jam) x EMP LV	Hasil
1	Pagi	337	105	11	453
2	Siang	354	110	6	470
3	Sore	386	116	9	511
Total					1.434

Perhitungan perkalian antara frekuensi kereta api yang melintas dengan volume harian rata-rata pada jam sibuk Pagi, Siang, dan Sore, jumlah frekuensi kereta api yang melintas/ hari berjumlah 40 kereta api/ hari data ini di dapat dari grafik perjalanan kereta api (GAPEKA) JPL 48 DIVRE IV (KM 228+648).

Perhitungan perkalian antara frekuensi kereta api yang melintas dengan volume lalu lintas kend/hari sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{frekuensi kereta api} &= \text{volume smp/hari} \times \text{total kereta api yang melintas/hari} \\ &= 628 \times 40 \\ &= 25.120 \text{ smpk} \end{aligned}$$

4.3 JARAK PANDANG PENGGUNA JALAN RAYA DAN MASINIS

Berikut perhitungan jarak pandang henti minimum yang aman bagi pengguna kendaraan saat melintas diperlintasan sebidang Air Gading :

Perhitungan jarak henti minimum yang aman dari jalur arah Jalan Dr Soetomo – Jalan Komisaris Umar

Diketahui :

- kecepatan kereta api (Vt) = 60 km/jam (kecepatan kereta yang melintas)
- kecepatan kendaraan (Vv) = 60 km/Jam (kecepatan rencana jalan lokal medan datar)
- jarak garis stop (D) = 3 meter
- jarak dari pengemudi terhadap bagian depan kendaraan (de) = 3 meter
- panjang kendaraan (L) = 9 meter (panjang max kendaraan jalan Kelas III)
- jarak antara rel-rel terluar untuk single track (W) = 1,5 meter
- waktu presepsi ( reaksi) yang aman (t) = 2.5 detik

Jawab:

Sehingga jarak kendaraan atau jarak henti yang aman bagi pengguna jalan raya (dH) terhadap persilangan adalah:

$$d_H = 0.28 \cdot V_v \cdot t + (V_v^2)/(254 f) + D + de$$

Syarat :

f = koefisien gesek, menurut AASHTO nilai

f =  $-0.00065V_v + 0.192$  untuk  $V_v \leq 80$  km/jam

f =  $-0.00125V_v + 0.24$  untuk  $> 80$  km/jam

f =  $-0.00065(60) + 0.192$

f = 0.153

$$d_H = 0.28 \cdot (60) \cdot (2.5) + [(60)]^2/(254 (0,153)) + 3 + 3 \\ = 140 \text{ meter}$$

Sedangkan jarak kereta api (dT) terhadap persilangan adalah:

$$d_T = V_t/V_v [0.28 \cdot V_v \cdot t + [(V_v)]^2/(254 \cdot f) + 2D+L+w]$$

$$d_T = 60/60 [0.28 \cdot (60) \cdot (2.5) + (60)^2/(254 \cdot (0,153)) + 2(3)+9+1,5] \\ = 151 \text{ meter}$$

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. KESIMPULAN

Dari hasil studi dan analisa yang di lakukan pada perlintasan sebidang jalan rel dengan jalan raya pada ruas Jalan Komisaris Umar maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlintasan Air Gading merupakan perlintasan resmi dijaga, perbandingan perlengkapan perlintasan seperti fasilitas perlintasan JPL 48 dan geometri jalan di Jalan Komisaris Umar sudah memenuhi standar pedoman teknis perlintasan antara jalan rel dengan jalan raya yang di keluarkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Sedangkan marka dan rambu di area perlintasan sebidang jalan rel dengan jalan raya pada ruas Jalan Komisaris Umar belum memenuhi standar yang ada di pedoman teknis perlintasan antara jalan rel dengan jalan raya yang di keluarkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
2. Jalan Komisaris Umar memiliki kepadatan volume lalu lintas harian rata-rata yang cukup tinggi yaitu 628 kendaraan/hari dengan beragam kendaraan yang melintas, frekuensi kereta api yang melintas pada perlintasan jalan rel Air Gading juga tidak melebihi standar teknis yang ada yaitu 40 kereta api/hari pada jam sibuk Pagi, Siang, Sore, dan hasil perkalian antara volume lalu lintas dengan frekuensi kereta api yang melintas cukup besar yaitu 25.120 smpk. Menjadikan tingkat keselamatan dan keamanan perlintasan Air Gading termasuk kedalam perlintasan yang memenuhi standar perlintasan sebidang, karena walaupun tingginya volume harian lalu lintas dan frekuensi kereta yang melintas tidak melebihi standar Direktorat Jendral Perhubungan Darat.
3. Jarak pandang henti yang aman bagi pengguna jalan raya terhadap persilangan dari jalur arah Jalan Komisaris Umar maupun Jalan Dr Soetomo adalah sepanjang 140 meter dari jarak tersebut pengendara bisa mengurangi kecepatannya. Karena pada saat pengendara berada pada jarak 140 meter, kereta api telah berada pada jarak 151 meter dari persilangan kereta api.

### 5.2 SARAN

1. Titik perpotongan rel dengan jalan raya pada perlintasan Air Gading pada permukaan sisi luar dan dalam rel agar dilapisi plat baja atau dibeton agar tidak mudah rusak di gerus roda kendaraan.
2. Pemkab melalui Dishub Kabupaten OKU berkoordinasi dengan DIVRE IV PT.KAI untuk melengkapi rambu dan marka jalan raya di sekitar perlintasan Air Gading sesuai dengan standar teknis yang ada.

3. Pemkab OKU Bersama DIVRE IV PT.KAI perlu melakukan pendekatan dan melibatkan masyarakat di sekitar perlintasan Air Gading untuk menciptakan tata ruang yang sehat di sekitar rel agar tercipta jarak pandang yang memadai bagi pengguna jalan maupun masinis kereta api.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Penulisan daftar pustaka sebaiknya menggunakan aplikasi manajemen referensi seperti Mendeley, End Note, Zotero, atau lainnya. Seperti contoh dibawah ini :

- [1] Aswad, Y. (2013). Studi Kelayakan Perlintasan Sebidang antara Jalan Kereta Api dengan Jalan Raya. *Jurnal Ilmu Dan Terapan Bidang Teknik Sipil*, 19(2), 183–189.
- [2] Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, (2005). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api, 1–53.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). <https://doi.org/10.1158/1538-7445.SABCS16-PD4-01>.
- [4] Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2005). Tabel rambu-rambu perlintasan sebidang, 1–4.
- [5] Harto. (2016). PERLINTASAN SEBIDANG KERETA API DI KOTA CIREBON LEVEL CROSSING RAILWAYS IN CIREBON, (5).
- [6] M.Ichsan. (2019). Studi Keselamatan dan Keamanan Transportasi Diperlintasan Sebidang Rel dengan Jalan Raya (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Mandala By Pass Kota Medan).
- [7] Pandey, S. V. (2013). KELAS JALAN DAERAH UNTUK ANGKUTAN BARANG, (5), 27–37.
- [8] Raihan. (2010). Evaluasi geometrik dan struktur jalan rel kereta api pada stasiun jember – rambipuji dan arjasa, 1–11.
- [9] Sukirman, Sukirman, Penerbit Nova. (1999). Dasar-dasar Perencanaan Geometrik.
- [10] Kementerian Perhubungan. (2015). Undang-undang no 14 tahun 1992 tentang transportasi angkutan jalan raya