

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perlintasan Kereta Api

Perlntasan kereta api adalah persilangan antara jalur kereta api dengan jalan. Terdapat dua jenis perlntasan kereta api yaitu perlntasan sebidang dan tidak sebidang, perlntasan sebidang kereta api adalah persilangan jalur kereta api dengan jalan berada pada satu bidang sedangkan perlntasan tidak sebidang adalah persilangan jalur kereta api dengan jalan tidak pada satu bidang yang keberadaannya dapat diatas maupun dibawah jalur kereta api.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 36 Tahun 2011 Tentang Perpotongan Atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain, perlntasan sebidang dapat dibuat dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Kecepatan kereta api yang melewati perlntasan kurang dari 60 km/jam.
2. Selang waktu antara kereta api dengan kereta api selanjutnya minimal 30 menit.
3. Jalan yang melintas adalah jalan kelas III.
4. Jarak perlntasan dengan perlntasan lainnya yang beradapa pada jalurkereta yang sama tidak kurang 800 meter.
5. Tidak terletak pada lengkung jalur kereta api ataupun jalan.
6. Jarak pandang bebas terhadap tanda-tanda atau rambu bagi masinis kereta api minimal 500 meter maupun khusus pengendara kendaraan untuk menghentikan kendaraannya dengan jarak minimal 150 meter.

Kereta api adalah salah satu moda transportasi darat berbasis jalan rel yang memiliki keunggulan efektif dan efisien, hal ini dibuktikan dengan daya angkutnya baik barang dan manusia yang lebih besar dan konsumsi bahan bakar kereta api relatif lebih hemat dibandingkan dengan moda transportasi darat lainnya (Danny, 2010). Menurut Undang Undang No 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian

angkutan kereta api adalah kegiatan pemindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kereta api. Angkutan kereta api merupakan angkutan massal yang memiliki kelebihan dalam hal efisiensi yaitu daya angkut yang banyak dan mengurangi kemacetan.

Daya angkut kereta api lebih besar dibandingkan dengan jenis angkutan yang lain seperti daya angkut untuk penumpang, bus hanya dapat mengangkut 40 penumpang sedangkan kereta api mampu mengangkut sampai 1.250 orang dengan satu rangkaian kereta api, satu rangkaian kereta api setara dengan 31 bus (Hendra Kusuma, 2015). Angkutan kereta api memiliki kelebihan daya angkut dibandingkan dengan moda transportasi darat lainnya dan memiliki kelebihan bebas macet karena angkutan kereta api didahulukan melintas pada perlintasan sebidang.

2.2. Fasilitas Perlintasan Kereta Api

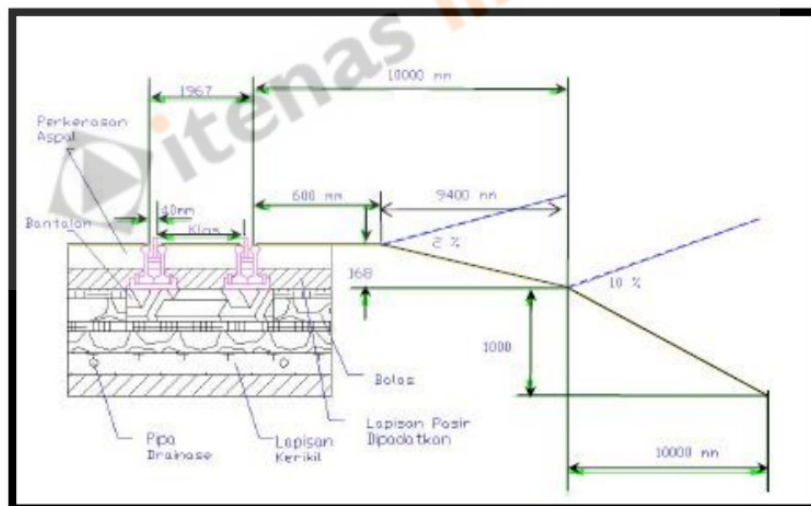
Fasilitas menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah sarana untuk melancarkan pelaksanaan, salah satu contohnya yaitu pada perlintasan kereta api, perlintasan kereta api memiliki fasilitas dengan fungsi mengakomodasi perjalanan kereta api dan pengguna jalan untuk menjamin keselamatan ketika melintasi perlintasan.

Fasilitas perlintasan mengutamakan tentang keselamatan karena pada perlintasan sebidang merupakan titik persinggungan antara jalur kereta api dan jalur jalan yang rentan terhadap terjadinya kecelakaan. Fasilitas Perlintasan kereta api diantaranya yaitu alat pendeteksi kereta api, portal pengamanan pengguna jalan, rambu, marka dan alat pemberi isyarat.

2.2.1. Bangunan

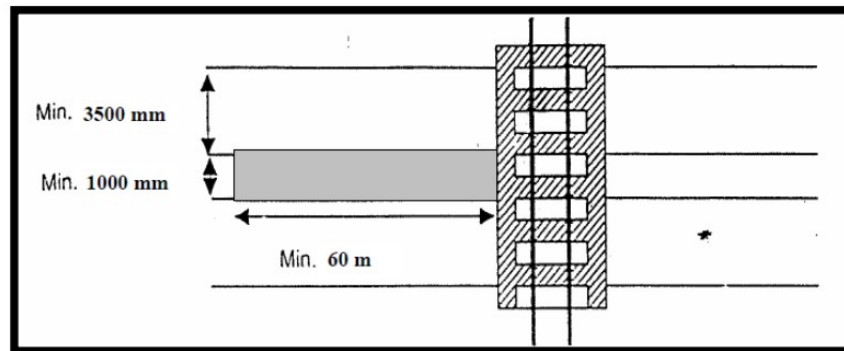
Berdasarkan peraturan Direktur Jenderal Prasarana dan Wilayah tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api No. SK.770/KA.401/DRJD/2005, perlintasan sebidang harus memenuhi persyaratan bangunan pada perlintasan sebidang sebagai berikut:

1. Permukaan jalan harus berada pada satu level dengan kepala rel dengan toleransi 0,5 cm.
2. Terdapat permukaan datar sepanjang 60 cm diukur dari sisi terluar rel.
3. Maksimum gradient untuk dilewati kendaraan dihitung dari titik tertinggi di kepala rel adalah:
 - 1) 2 % diukur dari sisi terluar permukaan untuk jarak 9,4 meter.
 - 2) 10 % untuk 10 meter berikutnya dihitung dari titik terluar sebagai gradient peralihan.
4. Lebar perlintasan untuk satu jalur jalan maksimum 7 meter.
5. Sudut perpotongan antara jalan rel dengan jalan harus 90° dan panjang jalan yang lurus minimal 150 meter dari as jalan rel.
6. Adanya pembatas jalur jalan (median) sepanjang minimal 60 meter dan lebar 1 meter pada jalan 2 lajur 2 arah.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 1 Konstruksi pada Perlintasan Kereta Api Sebidang



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 2 Lebar Median Jalan pada Perlintasan

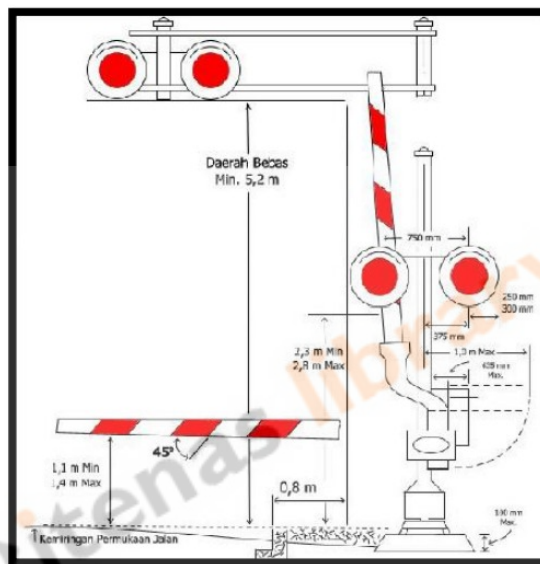
2.2.2. Portal Pengaman Pengguna Jalan

Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Prasarana dan Wilayah tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api No. SK.770/KA.401/DRJD/2005, portal pengaman pengguna jalan (palang pintu) adalah sistem penghalang otomatis, mekanik maupun elektrik untuk mencegah pengguna jalan menerobos terhadap perlintasan saat kereta hendak atau saat lewat. Portal pengaman perlintasan harus memenuhi ketentuan kuat, ringan, anti karat, mudah dilihat dan pada jalan dipasang pemisah jalur.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No Pm 94 Tahun 2018 Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara Jalur Kereta Api Dengan Jalan Portal, pengaman pengguna jalan harus memenuhi persyaratan kinerja:

1. Mampu menutup penuh lebar jalan agar pengguna jalan raya tidak dapat memasuki/menerobos perlintasan sebidang kereta api.
2. Portal dalam keadaan terbuka/terangkat apabila terjadi gangguan peralatan keselamatan perlintasan sebidang.
3. Waktu operasi membuka atau menutup antara 4 (empat) sampai dengan 7 (tujuh) detik.
4. Gerak portal pada saat menutup tidak kontinu tetapi secara bertahap 3 (tiga) kali.

5. Portal dapat menutup dalam waktu 2 (dua) sampai dengan 4 (empat) detik setelah isyarat lampu peringatan/larangan, isyarat suara, dan isyarat tulisan berjalan/*Variable Message Sign* (Vms) berfungsi.
6. Portal dapat membuka dalam waktu 2 (dua) sampai dengan 5 (lima) detik setelah kereta api melewati perlintasan sebidang.
7. Terlihat dengan jelas oleh pengguna jalan di segala cuaca.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2.3 Spesifikasi Palang Pintu Perlintasan

2.2.3. Rambu

Rambu adalah salah satu dari perlengkapan berupa lambang, huruf, angka, kalimat dan/atau yang berfungsi memberi peringatan, larangan dan perintah. Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Prasarana dan Wilayah tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api No. SK.770/KA.401/DRJD/2005, pada perlintasan kereta api wajib dilengkapi rambu lalu lintas peringatan dan larangan sebagai berikut:

1. Rambu peringatan dipasang pada perlintasan sebidang antara jalan dengan kereta api, terdiri dari:

- a. Rambu yang menyatakan adanya perlintasan sebidang antara jalur kereta api dengan jalur jalan dimana perlintasan kereta api dilengkapi dengan palang pintu perlintasan dan diletakkan minimal 50 meter dari marka garis stop.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 4 Rambu Adanya Pelintasan Sebidang

Tabel 2. 1 Spesifikasi Ukuran Rambu Adanya Perlintasan Sebidang

Ukuran (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	J	R
Sangat Kecil	450	9	16	30	22	30	94	56	26	37
Kecil	600	9	16	40	30	40	125	75	35	37
Sedang	750	12	19	50	37	50	156	94	44	47
Besar	900	16	22	60	45	60	187	112	52	56

Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

- b. Rambu yang menyatakan adanya perlintasan sebidang antara jalur kereta api dengan jalur jalan dimana perlintasan kereta api tidak dilengkapi dengan palang pintu perlintasan.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

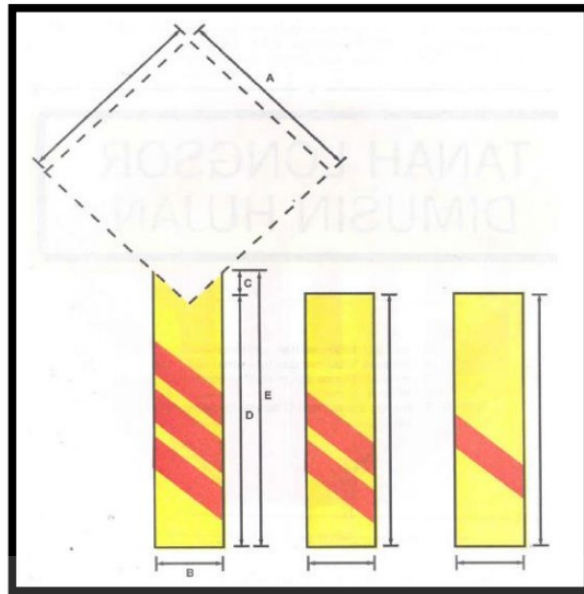
Gambar 2. 5 Adanya Perlintasan Kereta Api Tanpa Palang Pintu

Tabel 2. 2 Spesifikasi Ukuran Rambu Adanya Perlintasan Tanpa Palang Pintu

Ukuran (mm)	A	B	C	D	E	F	R
Sangat Kecil	450	9	16	30	18	12	37
Kecil	600	9	16	40	24	16	37
Sedang	750	12	19	50	30	20	47
Besar	900	16	22	60	36	24	56

Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

- c. Rambu tambahan yang menerangkan bahwa lokasi kritis berjarak per 150 meter dari lokasi rambu.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 6 Jarak Lokasi Kritis Per 150 Meter

Tabel 2. 3 Spesifikasi Ukuran Rambu Jarak Lokasi Kritis

Ukuran (mm)	A	B	C	D	E	F	G	R
Sangat Kecil	450	15	110	640	750	60	37	45°
Kecil	600	20	150	850	1000	80	50	45°
Sedang	750	25	190	1060	1250	100	62	45°
Besar	900	30	220	1280	1500	120	75	45°

Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

- d. Rambu berupa kata-kata yang menyatakan agar berhati-hati ketika memasuki area perlintasan.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

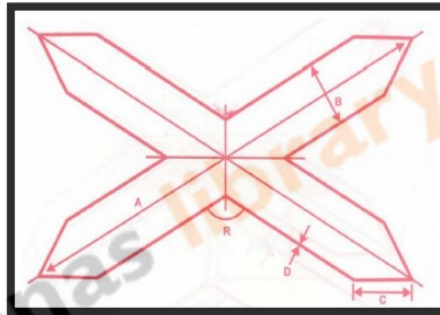
Gambar 2. 7 Rambu Peringatan Berupa Kata-Kata

Tabel 2. 4 Spesifikasi Ukuran Rambu Berupa Kata-Kata

Notasi	A	B	C	R
Ukuran (mm)	1600 - 4000	1200 - 1600	15 - 60	> 40

Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

2. Rambu larangan dipasang dipasang pada perlintasan sebidang antara jalan dengan kereta api, terdiri dari:
 1. Rambu larangan berjalan terus pada perlintasan sebidang (lintasan kereta api jalur tunggal) sebelum dapat kepastian aman sebelum melintasi rel.



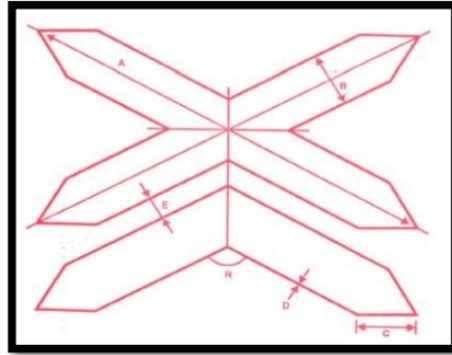
Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 8 Rambu Larangan Berjalan Terus pada Perlintasan Jalur Tunggal**Tabel 2. 5** Spesifikasi Ukuran Rambu Perlintasan Jalur Tunggal

Notasi	A	B	C	D	R
Ukuran (mm)	1000	200	100	20	120°

Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

2. Rambu larangan berjalan terus pada perlintasan sebidang (lintasan kereta api jalur ganda) sebelum dapat kepastian aman sebelum melintasi rel.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

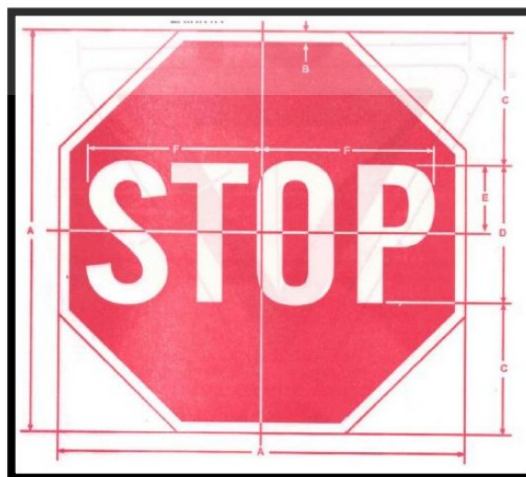
Gambar 2. 9 Rambu Larangan Berjalan Terus pada Perlintasan Jalur Ganda

Tabel 2. 6 Spesifikasi Ukuran Rambu Perlintasan Jalur Ganda

Notasi	A	B	C	D	E	R
Ukuran (mm)	1000	200	100	20	80	120°

Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

- Rambu larangan untuk berjalan terus pada perlintasan sebidang, pengguna jalan saat melintasi perlintasan wajib berhenti sejenak dan meneruskan ketika sudah memastikan aman dari arah lalulintas lainnya.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

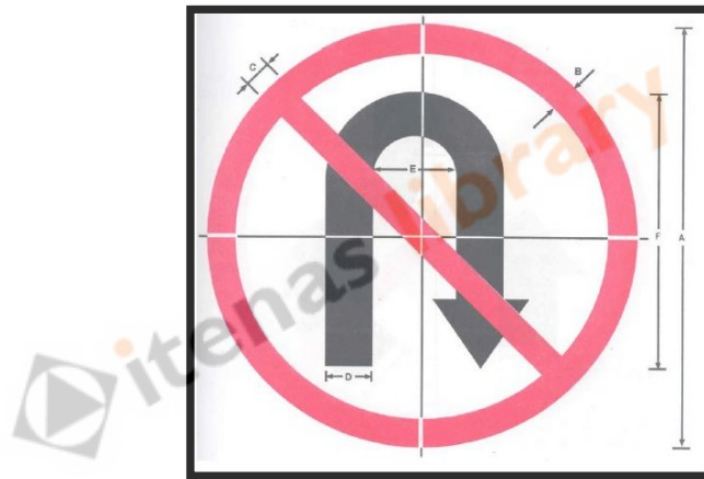
Gambar 2. 10 Rambu Larangan untuk Berjalan Terus

Tabel 2. 7 Spesifikasi Ukuran Rambu Larangan untuk Berjalan Terus

Ukuran (mm)	A	B	C	D	E	F
Sangat Kecil	450	9	150	150	75	188
Kecil	600	16	200	200	100	250
Sedang	750	19	250	250	125	313
Besar	900	22	300	300	150	375

Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

4. Rambu larangan berbalik arah untuk kendaraan bermotor maupun tidak.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 11 Rambu Larangan Berbalik Arah**Tabel 2. 8** Spesifikasi Ukuran Rambu Larangan Berbalik Arah

Ukuran (mm)	A	B	C	D	E	F
Sangat Kecil	450	45	45	56	75	259
Kecil	600	60	60	75	100	345
Sedang	750	75	75	94	125	431
Besar	900	90	90	113	150	518

Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

5. Rambu larangan berupa kata-kata untuk berjalan terus dan berhenti sejenak untuk memastikan kereta api tidak ada yang melintas.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 12 Rambu Larangan Berupa Kata-Kata

Tabel 2. 9 Spesifikasi Ukuran Rambu Berupa Kata-Kata

Notasi	A	B	C	R
Ukuran (mm)	1600 - 4000	1200 - 1600	15 - 60	> 40

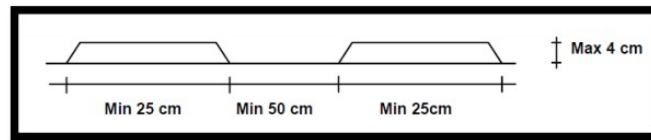
Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

2.2.4. Marka Pada Perlintasan Kereta Api

Menurut pedoman konstruksi bangunan tentang marka jalan Pd T-12-2004-B, Marka adalah suatu tanda yang berada di permukaan atau di atas permukaan jalan berupa peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong serta lambang lainnya yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.

Menurut peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005, pada area perlintasan wajib dilengkapi Marka sebagai berikut:

1. Marka melintang pada perlintasan adalah marka yang tegak lurus dengan sumbu jalan sebagai batas wajib berhenti kendaraan sebelum melintasi perlintasan kereta api dengan ukuran lebar 0,30 meter dan tinggi 0,03 meter.
2. Marka membujur pada perlintasan adalah marka yang sejajar dengan sumbu jalan dengan lebar 0,12 meter dan tinggi 0,03 meter.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 13 Spesifikasi Pita Penggaduh (*Rumble Strip*)

3. Marka lambang berupa tanda peringatan yang dilengkapi dengan tulisan “KA” sebagai tanda akan melintasi perlintasan kereta api lebar keseluruhan 2,4 meter dan tinggi 6 meter serta huruf yang bertuliskan “KA” tinggi 1,5 meter dan lebar 0,60 meter.
4. Pita penggaduh (*rumble strip*) adalah marka yang menyerupai polisi tidur melintang pada jalan sebagai peringatan akan melintasi perlintasan kereta api.



Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 14 Marka yang Berada pada Perlintasan Kereta Api

2.2.5. Alat Pemberi Isyarat Lalulintas

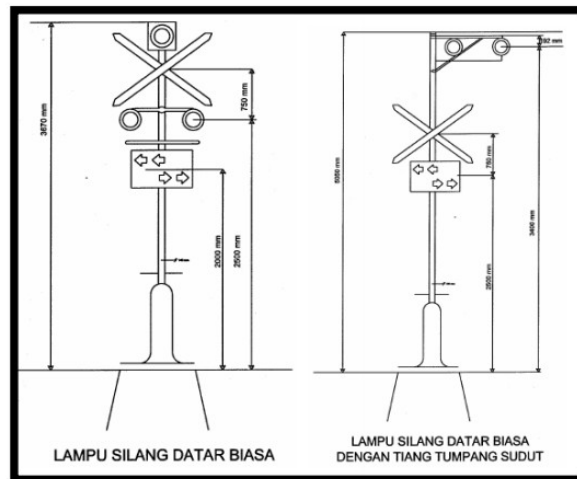
Menurut peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No Pm 49 Tahun 2014 Tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas, alat pemberi isyarat lalulintas adalah perangkat elektronik yang menggunakan isyarat lampu yang dapat dilengkapi oleh isyarat bunyi untuk mengatur lalulintas orang dan/atau kendaraan di persimpangan atau pada ruas jalan, khususnya pada perlintasan perlintasan isyarat lampu dan suara untuk memberikan stimulus pada pengguna jalan yang akan melewati perlintasan ketika kereta api akan atau sedang melintasi perlintasan.

Menurut peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005, pada perlintasan wajib dilengkapi alat pemberi isyarat yang terdiri dari:

1. Satu lampu yang menyala berkedip atau dua lampu yang menyala bergantian.
2. Lampu berwarna kuning dipasang pada pada jalur lalulintas.
3. Lampu berwarna merah dipasang pada perlintasan sebidang, isyarat lampu apabila menyala mengisyaratkan pengguna jalan yang akan melintasi perlintasan harus berhenti, dapat ditambahkan isyarat suara dan tanda panah yang menyala untuk meunjukkan arah datangnya kereta api.

Spesifikasi isyarat pada perlintasan kereta api:

1. Dilengkapi reflektor dan kap lampu dengan garis tengah lensa berkisar antara 200-300 mm.
2. Menggunakan lampu *Led* dengan daya 60-100 *watt* atau menggunakan bola lampu dengan daya 240 *volt/20 watt*.
3. Pergantian waktu menyala kedua lampu 60 kali/menit.
4. Garis tengah tiang 140 mm dicat berwarna kuning dengan cat dasar berwarna hitam.
5. Isyarat dengan suara menggunakan pengeras suara yang ditempatkan diatas tiang lampu persilangan datar.
6. Impedensi pengeras suara 16 *ohm* +15% (Khz).
7. Daya yang masuk sebesar 30 *watt*.
8. Frekuensi respon 400 *Hz*-4000 *Hz*.
9. Nada suara 115 *dB* (pada jarak 1 meter).

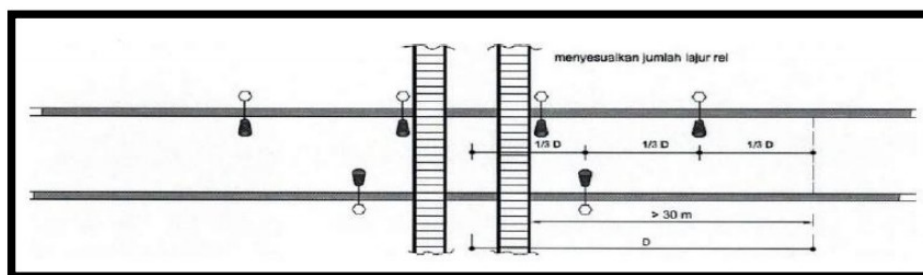


Sumber: Departemen Perhubungan, 2005

Gambar 2. 15 Spesifikasi dan Jenis Isyarat Lampu pada Perlintasan

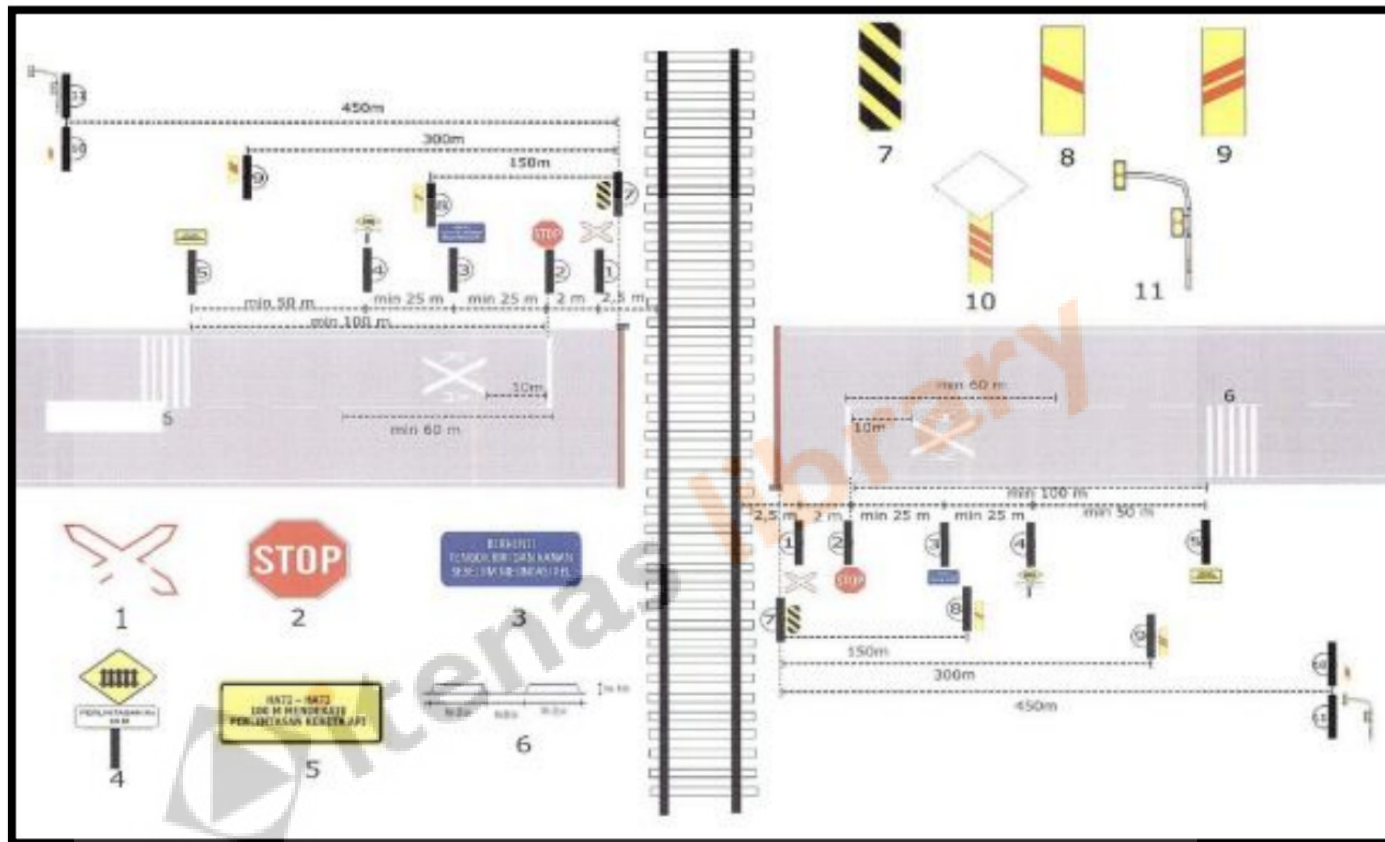
2.2.6. Alat Penerangan Jalan

Alat penerangan jalan adalah lampu penerangan jalan yang berfungsi untuk memberi penerangan pada ruang lalu lintas. Alat penerangan pada perlintasan sebagaimana diatur pada peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No PM 27 Tahun 2018 menjelaskan bahwa harus mampu memberikan pencahayaan yang memberikan kejelasan daya pandang terhadap arah datang dan pergi kereta api serta kendaraan atau obyek lain di sekitar perlintasan sebidang, dengan banyaknya lampu sebanyak 6 lampu penerangan. Iluminansi adalah kuat pencahayaan yang jatuh pada permukaan jalan akibat dari suatu sumber cahaya dalam satuan *footcandle* atau *lux*. Level iluminansi dan luminansi pada jalur jalan menjelang dan sesudah 30 meter dari lintasan kereta api tidak kurang dari 8 lux.



Sumber: Kementerian Perhubungan, 2018

Gambar 2. 16 Penempatan Lampu pada Perlintasan Kereta Api



Sumber: Departemen Perhubungan, 2018

Gambar 2. 17 Standar Jarak Pemasangan Rambu Marka dan Perlengkapan Lampu pada Perlintasan Sebidang Memakai Palang Pintu

2.3. Kepentingan dan Kepuasan

Kepentingan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kebutuhan atau keperluan. Kepentingan merupakan sesuatu yang harus disediakan oleh penyedia untuk memenuhi apa yang dibutuhkan, khususnya pada fasilitas perlintasan demi keselamatan pengguna jalan khususnya pengguna sepeda motor saat melewati perlintasan, penyedia fasilitas yakni PT Kereta Api Indonesia (KAI) bertanggung jawab memenuhi fasilitas perlintasan kereta api yang bertujuan untuk keselamatan kepada pengendara sepeda motor ketika melewati perlintasan kereta api. Kepentingan pada penelitian ini adalah persepsi pengguna jalan khususnya pengendara sepeda motor mengenai seberapa penting atribut fasilitas perlintasan kereta api yang sudah ada saat ini untuk keselamatan dan kepuasan pada penelitian ini adalah untuk mengukur beberapa atribut fasilitas perlintasan kereta api yang sudah saat ini memberikan keselamatan bagi pengendara sepeda motor.

Satisfaction berasal dari kata *satis* dan *facio*, kata *satis* artinya memadai atau cukup baik dan *facio* artinya membuat atau melakukan. Kepuasan dapat diartikan sebagai usaha pemenuhan sesuatu (Tjiptono, 1997; A, 2019). Perasaan kecewa atau senang seseorang adalah kepuasan yang timbul karena membandingkan kinerja yang dipersepsikan hasil atau produk terhadap sangkaan mereka (ekspektasi) (Kotler et al., 2009; A, 2019). Apabila penampilan hasil yang diharapkan seseorang tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka dapat dipastikan seseorang akan merasa tidak puas.

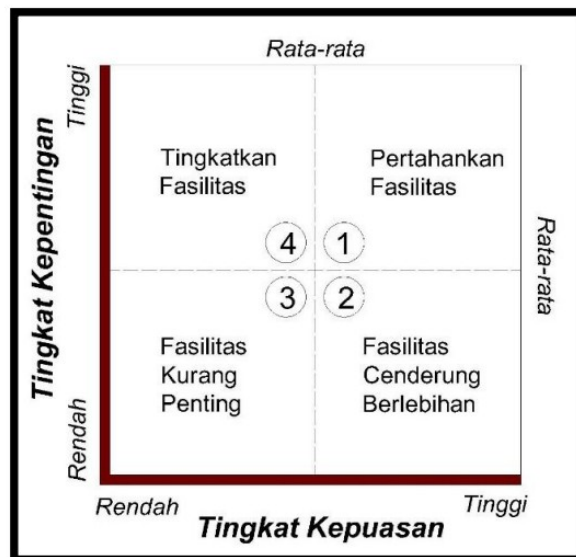
Tingkat kepentingan dan kepuasan dapat diukur menggunakan metode *Importance-Satisfaction Index (quadrant analysis)* yaitu menggabungkan antara pengukuran faktor kepentingan dan kepuasan dalam grafik dua dimensi yang memudahkan penjelasan data dan mendapatkan usulan praktis, dalam penggambarannya grafik *importance-satisfaction index* dibagi menjadi empat buah kuadran berdasarkan hasil pengukurannya seperti penjelasan dibawah ini.

Berikut penjelasan untuk masing-masing kuadran:

1. Kuadran pertama, “Pertahankan Fasilitas” (*high importance & high satisfaction*) dalam hal ini pertahankan fasilitas yang sudah ada. Faktor-faktor yang terletak pada kuadran ini dianggap sebagai penunjang terhadap

kepuasan pengendara sepeda motor sehingga pihak penyedia fasilitas yakni PT KAI dalam menyediakan fasilitas dapat terus mempertahankan prestasi yang telah dicapai.

2. Kuadran kedua, “Fasilitas Cenderung Berlebihan” (*low importance & high satisfaction*). Faktor-faktor yang terletak pada kuadran ini dianggap tidak terlalu penting sehingga pihak penyedia fasilitas perlu mengalokasikan sumber daya kepada faktor-faktor lain yang mempunyai prioritas penanganan lebih tinggi yang masih membutuhkan peningkatan.
3. Kuadran ketiga “Fasilitas Kurang Penting” (*low importance & low satisfaction*). Faktor-faktor yang terletak pada kuadran ini mempunyai tingkat kepuasan rendah dan tidak terlalu penting bagi pengendara sepeda motor, sehingga pihak penyedia fasilitas tidak perlu menambahkan atau terlalu memberikan perhatian pada faktor-faktor tersebut.
4. Kuadran keempat “Tingkatkan Fasilitas” (*high importance & low satisfaction*). Faktor-faktor yang terletak pada kuadran ini dianggap sebagai faktor yang sangat penting oleh pengendara sepeda motor namun kondisi pada saat ini belum memuaskan sehingga pihak penyedia fasilitas harus memprioritaskan sumber daya untuk meningkatkan fasilitas perlintasan. Kuadran ini merupakan prioritas untuk ditingkatkan.



Sumber: Rudy Setiawan, 2005

Gambar 2. 18 Pembagian Kuadran

Ada 2 macam metode untuk menampilkan data (Martinez, 2003) dalam Rudy Setiawan (2005):

1. Menempatkan garis perpotongan kuadran pada nilai rata-rata pada sumbu tingkat kepuasan dan sumbu kepentingan dengan tujuan untuk mengetahui secara umum penyebaran data terletak pada kuadran berapa.
2. Menempatkan garis perpotongan kuadran pada nilai rata-rata hasil pengamatan pada sumbu tingkat kepuasan dan kepentingan dengan tujuan untuk mengetahui secara spesifik masing-masing faktor terletak pada kuadran berapa. Metode yang kedua ini lebih banyak dipergunakan oleh para peneliti.

Prosedur berkaitan dengan penggunaan metode *Importance-Satisfaction (Quadrant Analysis)*:

1. Menentukan faktor-faktor yang akan dianalisa.
2. Melakukan survey melalui penyebaran kuesioner.
3. Menghitung nilai rata rata kepentingan dan kepuasan.
4. Membuat grafik.
5. Melakukan evaluasi terhadap faktor sesuai dengan kuadran masing-masing.

2.4. Metode *Customer Satisfaction Index* (CSI)

Customer Satisfaction Index merupakan indeks yang digunakan untuk menentukan tingkat kepuasan pelanggan secara menyeluruh dengan pendekatan yang mempertimbangkan tingkat kepentingan dari atribut-atribut jasa atau produk yang diukur. Metode ini memberikan data yang jelas mengenai gambaran tingkat kepuasan pelanggan sehingga pada satuan waktu tertentu dapat melakukan evaluasi, sehingga dapat memperbaiki apa yang kurang (Firda, 2020).

Terdapat empat langkah dalam perhitungan *Customer Satisfaction Index* (Dixon, 1991; Firda 2020) yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan *Mean Importance Score* (MIS) dan *Mean Performance Score* (MSS), merupakan nilai yang berasal dari nilai rata-rata kepentingan dan kinerjanya (kepuasan) tiap konsumen. Rumus MSS dan MIS dapat dilihat pada rumus 2.1 dan 2.2 dibawah ini.

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_1}{n} = \dots \dots \dots (2.1)$$

$$\bar{Y}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_1}{n} = \dots \dots \dots (2.2)$$

dengan:

- n = jumlah responden
 X₁ = nilai kepentingan atribut ke-i
 Y₁ = nilai kepuasan atribut ke-i

2. Menentukan *Weight factor* (WF), merupakan nilai presentase *Mean Importance score* (MIS) per atribut total (MIS) seluruh atribut. Rumus *Weight Factor* (WF) dapat dilihat pada rumus 2.3 dibawah ini.

$$WF = \frac{MIS_i}{\sum_{i=1}^n MIS_i} \times 100\% = \dots \dots \dots (2.3)$$

dengan:

- MIS_i = nilai mean skor kepentingan

P = atribut kepentingan

3. Menentukan *Weight Score* (WS)

Merupakan perkalian antara *Weight Factor* (WF) dengan rata-rata tingkat kepuasan (*Mean Satisfaction* = MSS). Rumus *Weight Score* (WS) dapat dilihat dari rumus 2.4 dibawah ini.

$$WS_i = WF_i \times MSS \dots\dots\dots (2.4)$$

4. Menentukan nilai *Customer Satisfaction Index* (CSI)

Menentukan nilai (CSI), yaitu total WS dibagi dengan skala yang digunakan kemudian dikalikan dengan 100%. Dapat dilihat pada rumus 2.5 dibawah ini.

$$CSI = \frac{\sum_{i=1}^p WS_i}{HS} \times 100\% \dots\dots\dots (2.5)$$

dengan:

p = jumlah atribut

HS = Jumlah skala

Tabel 2. 10 Kriteria Tingkat Kepuasan

No	Nilai CSI (%)	Keterangan (CSI)
1	81% - 100%	Sangat Puas
2	66% - 80,99%	Puas
3	51% - 65,99%	Cukup Puas
4	35% - 50,99%	Kurang Puas
5	0% - 34,99%	Tidak Puas

Sumber: Sanusi Mulyo Widodo, 2018

Dalam analisa kepentingan dan kepuasan dapat mengusulkan sebuah perbaikan dengan cara mengetahui prioritas mana yang menjadi perbaikan dengan menggunakan rumus I-S.

$$I \& S (\%) = \frac{\text{(Jumlah skor per atribut)}}{\text{skala terbesar} \times \text{banyaknya responden}} \times 100\% = \dots\dots\dots(6)$$

$$I-S = \frac{(\text{Persentase Kepentingan} \times (100 - \text{Persentase Kepuasan}))}{100} = \dots\dots\dots (7)$$

2.5. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Terdapat 2 jenis metode yakni metode kuantitatif dan kualitatif, metode kuantitatif yaitu data penelitiannya berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik sedangkan metode kualitatif yaitu metode interpretive karena data hasil penelitian lebih berkenaan dengan interpretasi terhadap data yang ditemukan di lapangan (Sugiyono, 2013).

Dalam penelitian kuantitatif peneliti akan menggunakan instrument untuk mengumpulkan data, sedangkan dalam penelitian kualitatif-naturalistik peneliti akan lebih banyak menjadi instrument, karena dalam penelitian kualitatif peneliti merupakan *key instrument*. Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti. Instrument penelitian akan digunakan untuk melakukan pengukuran dengan tujuan menghasilkan data kuantitatif yang akurat, maka setiap instrument harus mempunyai skala (Sugiyono, 2013).

Skala pengukuran merupakan kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur, sehingga alat ukur tersebut bila digunakan dalam pengukuran akan menghasilkan data kuantitatif. Jawaban setiap instrument yang mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negative menggunakan skala Likert (Sugiyono, 2013).

Skala likert diambil dari nama penemu skala tersebut yaitu Rensis Likert adalah skala pengukuran yang mempunyai empat atau lebih butir-butir pertanyaan yang dikombinasikan sehingga membentuk sebuah nilai/skor yang mempresentasikan sifat individu, misalkan sikap, pengetahuan dan perilaku yang dikembangkan oleh Likert (1932) dalam (Sofyan, 2015).

Menurut Sugiyono (2007: 86), skala likert digunakan untuk mengukur pendapat, sikap dan persepsi sekelompok atau seseorang tentang fenomena sosial dalam (Sunarsi, 2017). Skala likert pada umumnya banyak digunakan pada penelitian yang menggunakan kuesioner.

Tabel 2. 11 Skala Likert

Pernyataan responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Ragu-ragu (R)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Sumber: Sugiyono, 2010

Sewaktu menanggapi pertanyaan dalam skala Likert, responden menentukan tingkat persetujuan mereka terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu dari pilihan yang tersedia.

2.6. Uji Validitas dan Reliabilitas

Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang hendak di ukur. Validitas berfungsi mengetahui apakah kuesioner yang kita susun tersebut mampu mengukur apa yang hendak kita ukur maka diperlukan uji validitas (Widi, 2011).

Pengujian validitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan korelasi *Product Moment Pearson* seperti pada Rumus 2.8.

$$r_{ix} = \frac{n\sum ix - (\sum i)(\sum x)}{\sqrt{n(\sum i^2 - (\sum i)^2)(\sum x^2 - (\sum x)^2)}} \dots\dots\dots (2.8)$$

dengan:

- r_{ix} = Koefisien korelasi butir-total (*bivariate pearson*)
- i = Skor butir
- x = Skor total
- n = Banyaknya subjek

Hasil uji validitas dari r_{ix} dibandingkan dengan harga kritis *product momen* (r tabel), apabila hasil yang diperoleh $r_{ix} > r_{tabel}$ maka butir item pertanyaan tersebut valid.

Tabel 2. 12 Nilai-nilai r_{ix} Product Moment Pearson

n	Interval Kepercayaan		n	Interval Kepercayaan		n	Interval Kepercayaan	
	95%	99%		95%	99%		95%	99%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,917	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,874	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,344	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,396	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,276	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Sumber: Sugiyono, 2010

Reliabilitas berasal dari kata *Relyability* yang terdiri dari *Rely* dan *Ability* yang bila digabungkan kedua kata tersebut mengerucut kepada pemahaman tentang kemampuan alat ukur untuk dapat dipercaya dan menjadi sandaran pengambilan keputusan (Widodo, 2006). Suatu instrument dikatakan reliabel jika instrument tersebut dapat menghasilkan data penelitian yang konsisten agar data penelitian yang dihasilkan dapat dipercaya kebenarannya (Purwanto, 2018; Akbar, 2020). Pengujian pada penelitian ini menggunakan rumus *Cronbach Alpha* dapat dilihat pada Rumus 2.7.

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right) \dots \dots \dots (2.9)$$

dengan:

r_i = Reliabilitas instrument

k = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah *varians* butir

σ_t^2 = *Varians* total

Hasil uji rliabilitas r_i dibandingkan dengan nilai r_{tabel} , jika nilai $r_i > r_{tabel}$ maka instrument tersebut reliabel dapat. r_{tabel} dapat dilihat seperti pada tabel 2.11.

Tabel 2. 13 Nilai-nilai r_{tabel}

Nilai	Keterangan
$r_i < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_i < 0,40$	Rendah
$0,40 < r_i > 0,70$	Sedang
$0,70 < r_i < 0,90$	Tinggi
$0,90 < r_i < 1,00$	Sangat Tinggi

Sumber: Russefendi, 2005

2.7. Penentuan Ukuran Sampel

Menurut Supardi (1993) populasi adalah suatu kesatuan individu atau subyek pada wilayah dan waktu dengan kualitas tertentu yang akan diteliti atau diamati sedangkan sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang dijadikan subyek penelitian sebagai wakil dari anggota populasi. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi tertentu (Sugiyono, 2004; Heridiansyah, 2012).

Populasi penelitian dibedakan menjadi 2 yaitu populasi *infinit* dan *finit*. Populasi *infinit* adalah tidak dapat diketahui secara pasti jumlah anggota populasi, sedangkan *finit* dapat diketahui secara pasti jumlah anggota populasi (Supardi,

1993). Penelitian yang jumlah individunya tidak dapat diketahui secara pasti memakai rumus Cochran (Abrar & Dinda, 2019) dapat dilihat pada Rumus 2.10.

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2} \dots\dots\dots (2.10)$$

dengan:

n = Ukuran sampel

z = Harga dalam kurva normal untuk simpangan 5% dengan nilai 1,96

p = Peluang benar 50%

q = Peluang salah 50%

e = Tingkat kesalahan sampel

2.8. Uji Mann-Whitney U Test

Uji *Mann-Whitney U Test* digunakan untuk menguji signifikansi hipotesis komparatif dua sampel independen, data sampel dalam jumlah besar dan untuk dua sampel yang berukuran tidak sama karena sampel tersebut tidak berpasangan atau independen sehingga kedua sampel tidak saling mempengaruhi (Astutik, 2011). Rumus yang digunakan dalam uji *Mann-Whitney Test* untuk sampel >20 , n_1 n_2 atau kedua-duanya lebih dari 20, menggunakan pendekatan ke kurva normal. Maka digunakan rumus Z_{hit} yaitu:

$$Z_{hit} = \frac{U - \frac{n_1 \times n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 \times n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} = \dots\dots\dots (2.11)$$

$$U_1 = n_1 \times n_2 + \frac{n_2 \times (n_2 + 1)}{2} - \sum R_2 = \dots\dots\dots (2.12)$$

$$U_2 = n_1 \times n_2 - U_1 = \dots\dots\dots (2.13)$$

Dari perhitungan U_1 dan U_2 dipilih yang paling kecil untuk dimasukkan kedalam rumus Z_{hit} lalu dibandingkan dengan Z_{tabel} harga dalam kurva normal.

Dengan:

- n_1 = jumlah sampel 1
- n_2 = jumlah sampel 2
- U_1 = jumlah peringkat 1
- U_2 = jumlah peringkat 2
- R_1 = jumlah rangking pada sampel 1
- R_2 = jumlah rangking pada sampel 2

Pengujian *Mann-Whitney U Test* menghasilkan nilai Z_{hitung} yang kemudian dibandingkan dengan Z_{tabel} yang memunculkan dua hipotesis yaitu H_0 dan H_1 .

H_0 = maka tidak ada perbedaan rata-rata jawaban antara dua sampel yang signifikan

H_1 = ada perbedaan rata-rata jawaban antara dua sampel yang signifikan

Hipotesis H_0 diterima jika $Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$ dan H_1 ditolak, sedangkan jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ maka hipotesis yang diterima H_1 dan hipotesis H_0 ditolak.

2.9. Studi Terdahulu

Beberapa penelitian tentang perlintasan kereta api sudah banyak dilakukan. Adapun studi-studi terdahulu yang dijadikan sebagai referensi untuk penelitian ini antara lain:

1. Studi yang dilakukan oleh Isak Ismail Marzuki (2016) yang membahas tentang penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas pada perlintasan kereta api sebidang tanpa palang pintu di jalan Parakan Saat Kota Bandung. Hasil penelitian penulis dapat disimpulkan bahwa lokasi perlintasan kereta api di jalan Parakan Saat Kota Bandung rawan terjadinya kecelakaan dan harus mendapatkan penanganan oleh PT.Kereta Api Indonesia karena kurangnya kesesuaian dengan Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan Dengan Jalur Kereta Api Nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005.

2. Studi yang dilakukan oleh Meutia Nadia Karunia (2019) yang membahas tentang analisis risiko daerah rawan kecelakaan pada perlintasan sebidang kereta api.

Hasil analisa dari studi tersebut dapat disimpulkan potensi yang akan mengakibatkan kecelakaan pada perlintasan sebidang adalah kurang baik dan kurang memadainya sarana dan prasarana, serta faktor kelalaian manusia baik dari pengguna jalan yang melintas maupun masinis.

3. Studi yang dilakukan oleh Estrada Witriyas Putra (2009) yang membahas tentang studi keselamatan dan keamanan transportasi diperlintasan sebidang antara jalan rel dengan jalan umum.

Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan kurang lengkapnya perambuan jalan raya yang bersilangan dengan rel untuk meningkatkan keselamatan, memiliki kepadatan arus lalu lintas yang tinggi sehingga tidak memenuhi syarat perlintasan kereta api sebidang dan belum adanya sanksi yang tegas terhadap pelanggar.

4. Studi yang dilakukan oleh Rudy Setiawan (2005) yang membahas tentang analisa tingkat kepuasan pengguna kereta api komuter Surabaya – Sidoarjo. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan secara umum pengguna KA Komuter cukup puas dengan kualitas pelayanan dan kondisi saat ini dan jika pihak pengelola ingin meningkatkan daya tarik maka diperlukan upaya membeberikan keamanan dan kenyamanan pada shelter/stasiun maupun di dalam kereta, menjaga ketepatan jadwal kedatangan kereta dengan realisasinya, melakukan promosi dengan menonjolkan kelebihan KA Komuter dibandingkan dengan moda transportasi lainnya dan memberlakukan tariff khusus untuk meningkatkan loyalitas pengguna KA Komuter.