

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Pendahuluan

Tabel 2.1 Penelitian Pendahuluan

No	Judul	Penulis	Tahun, tempat	Tujuan	Variabel
1	Analisis Solusi Kemacetan Pada Simpang Sebidang Kereta Api Jalan Urip Sumoharjo	Raditya Eros Witantra Hutapea	2017 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan	Mengetahui hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan tanpa hambatan dan ruas jalan yang dipengaruhi hambatan 5ometric lalu lintas. Mengetahui nilai tundaan dan antrian yang terjadi pada saat pintu perlintasan ditutup dengan metode gelombang kejut.	Kecepatan, kepadatan lalu lintas, ruas jalan, perlintasan sebidang jalan
2	Evaluasi kinerja lalu lintas pada lintasan kereta api di jalan abdul rahman saleh	Tommy Pratama	2016, Universitas Kristen Maranatha	Menentukan Kapasitas, Kecepatan, Derajat Kejenuhan dan Volume Arus lalu lintas di jalan raya serpong M.H Thamrin, Tangerang	Kecepatan, Kapasitas, Volume Lalu Lintas, Tingkat Pelayanan Jalan
3	Studi Analisis Tundaan Antrian dan Biaya	Ahmad Arsyad	2017, Institut Teknologi Nasional	Mengetahui rata-rata besarnya tundaan dan	Tundaan, panjang antrian, Kapasitas, kecepatan, jarak

	Operasional Kendaraan Akibat Perlintasan Sebidang Jalan dengan Rel Kereta Api pada Ruas Jalan Malang		Malang	antrian yang terjadi akibat penutupan pintu perlintasan kereta api	tempuh
4	Analisis Tingkat Pelayanan Jalan pada Perlintasan Sebidang dengan Rel Kereta Api	Ragil Budi Kuncoro	2017. Universitas Surakarta	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan pada persimpangan sebidang antara jalan dengan rel kereta api, tundaan, antrian panjang kendaraan akibat penutupan perlintasan KA	Panjang antrian, Durasi, Hambatan, Kapasitas Kendaraan, Lebar Jalur Jalan
5	Analisa Tundaan Akibat Penutup Palang Pintu Kereta Api (Ruas Jalan Sultan Agung Desa Kepanjen Kecamatan Kepanjeng Kabupaten Malang)	Fitria Indah Dwi Cahyanti	Universitas Islam Malang 2022	Untuk mengetahui besar volume kendaraan, kapasitas dan nilai derajat kejenuhan pada jalan Sultan Agung, Desa Kepanjen, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang pada saat kereta api melintas	Volume kendaraan, panjang antrian kendaraan, waktu tundaan, kecepatan, Kapasitas Jalan

2.2 Sejarah Perkeretaapian

Kehadiran kereta api di Indonesia ditandai dengan pencangkulan pertama pembangunan jalan KA di desa Kemijen, Jum'at tanggal 17 Juni 1864 oleh Gubernur Jenderal Hindia Belanda, Mr. L.A.J Baron Sloet van den Beele. Pembangunan diprakarsai oleh "Naamlooze Venootschap Nederlandsch Indische Spoorweg Maatschappij" (NV. NISM) yang dipimpin oleh Ir. J.P de Bordes dari Kemijen menuju desa Tanggung (26 Km) dengan

lebar sepur 1435 mm. Ruas jalan ini dibuka untuk angkutan umum pada hari Sabtu, 10 Agustus 1867. Keberhasilan swasta, NV. NISM membangun jalan KA antara Kemijen – Tanggung, yang kemudian pada tanggal 10 Februari 1870 dapat menghubungkan kota Semarang – Surakarta (110 Km), akhirnya mendorong minat investor untuk membangun jalan KA di daerah lainnya. Tidak mengherankan, kalau pertumbuhan panjang jalan rel antara 1864 – 1900 tumbuh de-ngan pesat. Kalau tahun 1867 baru 25 Km, tahun 1870 menjadi 110 Km, tahun 1880 mencapai 405 Km, tahun 1890 menjadi 1.427 Km dan pada tahun 1900 menjadi 3.338 Km..

Selain di Jawa, pembangunan jalan KA juga dilakukan di Aceh (1874), Sumatera Utara (1886), Sumatera Barat (1891), Sumatera Selatan (1914), bahkan tahun 1922 di Sulawesi juga telah dibangun jalan KA sepanjang 47 Km antara Makasar--Takalar, yang pengoperasiannya dilakukan tanggal 1 Juli 1923, sisanya Ujungpandang - Maros belum sempat diselesaikan. Sedangkan di Kalimantan, meskipun belum sempat dibangun, studi jalan KA Pontianak - Sambas (220 Km) sudah diselesaikan. Demikian juga di pulau Bali dan Lombok, pernah dilakukan studi pembangunan jalan KA.

Sampai dengan tahun 1939, panjang jalan KA di Indonesia mencapai 6.811 Km. Tetapi, pada tahun 1950 panjangnya berkurang menjadi 5.910 km, kurang Iebih 901 Km raib, yang diperkirakan karena dibongkar semasa pendudukan Jepang dan diangkut ke Burma untuk pembangunan jalan KA di sana..

masinis jalan rel KA di Indonesia semula dibedakan dengan lebar sepur 1.067 mm; 750 mm (di Aceh) dan 600 mm di beberapa lintas cabang dan tram kota. Jalan rel yang dibongkar semasa pendudukan Jepang (1942 - 1943) sepanjang 473 Km, sedangkan jalan KA yang dibangun semasa pendudukan Jepang adalah 83 km antara Bayah - Cikara dan 220 Km antara Muaro - Pekanbaru. Ironisnya, dengan teknologi yang seadanya, jalan KA Muaro - Pekanbaru diprogramkan selesai pembangunannya selama 15 bulan yang mempekerjakan 27.500 orang, 25.000 diantaranya adalah Romusha. Jalan yang melintasi rawa-rawa, perbukitan, serta sungai yang deras arusnya ini, banyak menelan korban yang makamnya bertebaran sepanjang Muaro- Pekanbaru.

Setelah kemerdekaan Indonesia diproklamirkan pada tanggal 17 Agustus 1945, karyawan KA yang tergabung dalam “Angkatan Moeda Kereta Api” (AMKA) mengambil alih kekuasaan perkeretaapian dari pihak Jepang. Peristiwa bersejarah tersebut terjadi pada tanggal 28 September 1945. Pembacaan pernyataan sikap oleh Ismangil dan sejumlah anggota AMKA lainnya, menegaskan bahwa mulai tanggal 28 September 1945 kekuasaan perkeretaapian berada di tangan bangsa Indonesia. Orang Jepang tidak diperbolehkan campur tangan lagi urusan perkeretaapi-an di Indonesia. Inilah yang melandasi ditetapkannya 28 September 1945 sebagai Hari Kereta Api di Indonesia, serta dibentuknya “Djawatan Kereta Api Republik Indonesia” (DKARI).

2.3 Defenisi Jalan Rel

Peraturan Menteri Perhubungan nomor 60 Tahun 2012 menjelaskan bahwa jalan rel merupakan satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang fungsinya mengarahkan jalannya kereta api. Secara teknis diartikan bahwa konstruksi jalan

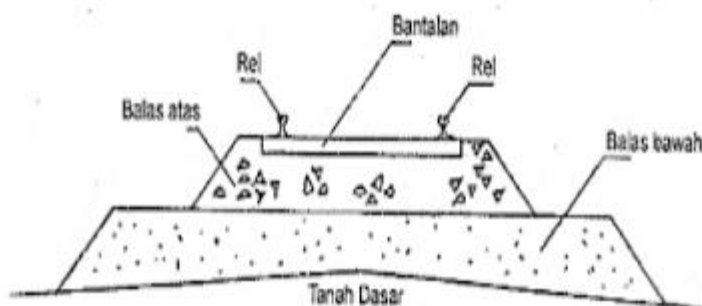
rel tersebut harus dapat dilalui oleh kereta api dengan aman dan nyaman selama umur konstruksinya.

Selain itu rel juga mempunyai fungsi sebagai pijakan melindungi roda kereta api dan meneruskan beban dari roda kereta api kepada bantalan. Rel ditumpu oleh bantalan bantalan, sehingga rel merupakan batang yang di tumpu oleh penumpu penumpu. Pada sistem tumpuan yang sedemikian, tekanan tegak lurus dari pada roda menyebabkan momen lentur padar rel di antara bantalan - bantalan. Sedangkan jalur rel kereta api merupakan jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api dan ruang pengawasan jalur kereta api termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukan bagi lalu lintas kereta api.

2.3.1 Struktur Jalur Rel Kereta Api

Struktur jalan rel adalah struktur elastis, dengan pola distribusi beban yang cukup rumit, sebagai gambaran adalah tegangan kontak antara rel dan roda adalah sekitar 6000 kg/cm dan harus ditransfer ke tanah dasar yang berkekuatan hanya sekitar 2 kg/cm. Secara grafis struktur jalan rel dapat digambarkan sebagai

berikut:



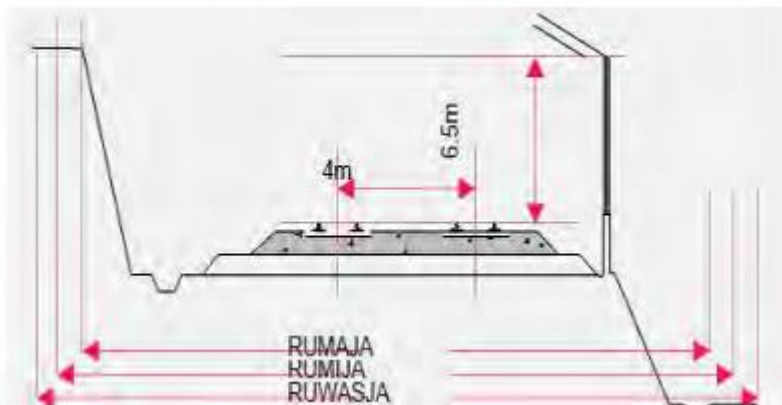
Gambar 2.1 Struktur Jalan Rel.

As Track s/d Rumaja : ukuran tergantung konstruksi

Rumaja s/d Rumija : 6m

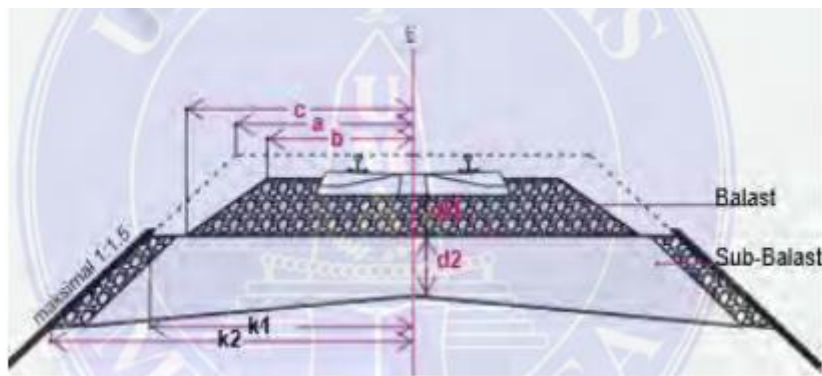
Rumija s/d Ruwasja : 9m

- Rumaja : Ruang manfaat jalur kereta api. Ruang manfaat jalur kereta api di peruntukan bagi pengoperasian kereta api dan merupakan daerah yang tertutup untuk umum
- Rumija : Ruang milik jalur kereta api, adalah bidang tanah di kiri dan di kanan ruang jalur kereta api yang di gunakan untuk pengamanan konstruksi jalan rel
- Ruwasja : Ruang pengawasan jalur kereta api adalah bidang tanah atau bidang lain di kiri dan di kanan ruang milik jalur kereta api untuk pengamanan dan kelancaran operasi kereta api



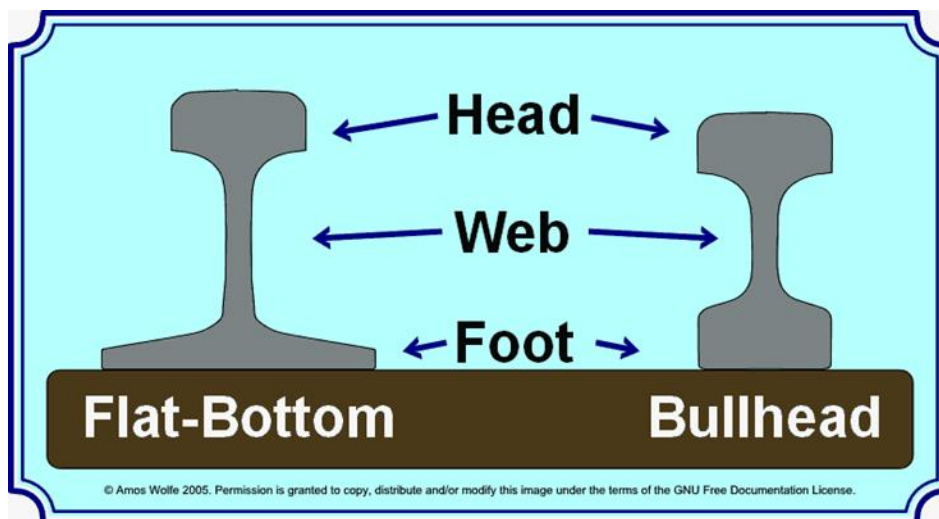
Gambar 2.2 Ruang Bebas Jalan Rel Single Track

Gambar Profil Jalan Rel



Gambar 2.3 Penampang melintang jalan rel

Gaya yang ditimbulkan oleh kereta api yang melintas di atas jalan rel harus ditahan oleh struktur jalan rel, ialah : gaya vertikal, gaya horisontal tegak lurus sumbu sepur (gaya transversal) dan gaya horisontal membujur searah sumbu sepur (gaya longitudinal).



Gambar 2.4 Macam-macam Bentuk Rel.

Rel vignola (ditemukan pertama kali oleh Charles Vignoles tahun 1836) merupakan bentuk rel yang umum digunakan pada jalan rel, termasuk di Indonesia. Pada uraian selanjutnya yang akan dibahas adalah rel bentuk Vignola. Rel bentuk Vignola terdiri atas tiga bagian rel, yaitu : kepala, badan, dan kaki. Dengan bentuk yang seperti itu, rel bentuk Vignola mempunyai keunggulan sebagai berikut :

- Momen perlawanan cukup besar (bentuk seperti profil I), tetapi relatif mudah untuk dibentuk lengkung horizontal
- Kaki yang lebar dengan sisi bawah datar, menjadikan rel mudah diletakkan dan ditambatkan pada bantalan, serta lebih stabil kedudukannya.
- Kepala rel sesuai dengan bentuk kasut roda. Keausan rel terutama terjadi pada bagian kepala, Oleh karenanya untuk mendapatkan umur rel yang lebih panjang, bagian kepala diperbesar.

2.3.2 Potongan Melintang Rel

Untuk memenuhi kebutuhan teknik dan memenuhi pertimbangan ekonomi maka prinsip dasar perancangan polongan melintang rei ialah mempunyai berat baja optimum, memenuhi kekakuan, kekuatan dan durabilitas yang diperlukan agar supaya dapat memberikan kedudukan permukaan yang rata dan menerus, dan memberikan " bimbingan " yang mencukupi bagi roda kereta api untuk menggelinding di atasnya.

1. Kepala Rel

Bentuk permukaan kepala rei dirancang sedemikian sehingga cocok dengan bentuk permukaan kasut roda kereta api, yang dengan demikian dapat diperoleh kombinasi antara kualitas perjalanan yang baik dan tegangan kontak yang minimum.

2. Badan Rel

Ketebalan dan kekuatan badan rel dirancang untuk dapat menghasilkan kuat geser yang cukup untuk melindungi terhadap kerusakan, terutama disekitar lubang sambungan rel. Pertemuan antara permukaan badan rei dengan permukaan bawah kepala rei dan permukaan atas kaki rei perlu dibuat lengkung transisi. Lengkung transisi tersebut diperlukan untuk mengatasi besarnya tegangan yang timbul pada pertemuan antara permukaan-permukaan tersebut akibat dari kedudukan roda dan rei yang miring. Mundrey (2000) menyebutkan bahwa gaya yang terjadi pada pertemuan permukaan-permukaan tersebut diatas (disebut sebagai curving forces) dapat mencapai sebesar 35% dari beban gandar.

3. Kaki Rel

Lebar kaki rel harus mencukupi untuk memberikan kestabilan terhadap guling (overturning) dan bidang yang cukup luas bagi penambat rel untuk menjepitnya secara efektif. Permukaan bawah kaki rel dibuat rata agar dapat mendistribusikan beban dari roda

kepada bantalan secara merata, Sedangkan permukaan alas kaki rel dibuat rata (tidak melengkung) agar supaya tegangan kontak antara penanġbat rel dan rel dapat minimal

2.3.3 Bahan dan kekuatan Rel

Agar supaya rel dapat mempunyai umur manfaat yang lebih panjang, maka yang digunakan adalah rel tahan aus dan tidak mudah retak Dengan umur manfaat yang lebih panjang. Untuk mendapatkan rel yang tahan aus dan tidak mudah retak bahan dasar rel selain Fe sebagai bahan utama, juga mengandung C, dan Mn Kandungan C diperlukan untuk mendapatkan sifat kuat dan keras, Mn diperlukan sebagai bahan deoksidasi dan sebagai bahan campuran. Mn akan mengikat O dan S menjadi MnO dan MnS yang tidak merugikan. Jika tidak terdapat Mn maka akan berbentuk FeO dan FeS yang menjadikan rel getas dan mudah patah. Dengan pertimbangan perlunya rel yang kuat, keras, tahan terhadap aus, tidak getas, dan tidak mudah patah maka rel yang digunakan di Indonesia ialah jenis rel tahan aus yang sejenis dengan rel WR-A pada klasifikasi UIC

2.3.4 Jenis Rel

Jenis rel yang dimaksud disini ialah jenis rel menurut panjangnya. Terdapat tiga jenis rel menurut panjangnya, yaitu :

- a. Rel standar.
- b. Rel pendek.
- c. Rel panjang.

2.3.4.1 Rel Standar

Rel standar mempunyai panjang 25 meter, pada waktu yang lalu, panjang rel standar ialah 17 meter, tetapi sekarang PT. Kereta Api Indonesia (persero) menggunakan panjang

25 meter untuk rel standar. Penggunaan panjang 25 meter sebagai pengganti panjang rel standar 17 meter mempunyai keuntungan sebagai berikut :

1. Jumlah sambungan rel dapat dikurangi, dari 59 sambungan setiap km menjadi 40 sambungan tiap km, Dengan pengurangan jumlah sambungan ini terdapat penghematan sambungan sebesar 32%,
2. Berkurangnya jumlah sambungan rel pastikan Meningkatkan kenyamanan perjalanan, karena getaran kereta akan meningkat pada saat roda melewati sambungan rel.

2.3.4.2 Rel Pendek

Rel pendek dibuat dari beberapa rel standar Yang disambung dengan las dan dikerjakan ditempat pengerjaan (balai jasa atau depot dan sejenisnya). Pekerjaan pengelasan dilakukan dengan proses Wash welding, sehingga di beberapa negara dikenal sebagai welded rail. Rel pendek ini panjang maksimumnya 100 meter. Batasan panjang rel pendek yang disambung dengan cara pengelasan ditempat pengerjaan tersebut diatas adalah berdasarkan pada kemudahan pengangkutan ke lapangan dan pengangkatannya dilapangan.

2.3.4.3 Rel Panjang

Rel panjang dibuat dari beberapa rel pendek yang disambung dengan las dilapangan, dikenal pula sebagai Continuous welded rail (CWR Panjang minimum rel, rel panjang tergantung pada jenis bantalan Yang digunakan dan tipe rel, seperti yang tercantum pada table.

Tabel 2.2 Panjang Minimum Rel Panjang

Jenis bantalan	Tipe Rel			
	R.42	RSO	R.54	R.60
Bantalan Kayu	325m	375m	400m	450m
Bantalan Beton	200m	225m	250m	275m

Sumber :PT. KAI

Penentuan panjang minimum rel panjang ialah berdasarkan pada pemuaian rel.

2.3 Pengertian Pelayanan

Secara umum konsep pelayanan yang ada di Indonesia masih rumit dan berbelit-belit, sebab setiap kegiatan pelayanan masih melalui berbagai prosedur. Oleh karena itu diperlukan suatu pelaksanaan pelayanan yang lebih baik dan bisa menginspirasi keinginan masyarakat, sehingga dapat memuaskan sebagai pengguna jasa.

Menurut Moenir (2001 : 163) dalam bukunya yang berjudul Manajemen pelayanan umum di Indonesia, mendefinisikan kata pelayanan berasal dari kata layan yang mengandung arti menolong, menyediakan segala sesuatu yang diperlukan orang lain, sehingga dengan demikian pelayanan juga dapat diartikan sebagai sarana atau alat untuk bisa terlaksana, memberikan atau membantu mengadakan keperluan yang dibutuhkan masyarakat. Jasa identik dengan pelayanan, karena dalam kenyataannya memang sulit memberikan batasan yang jelas antara pelayanan dengan jasa tersebut. Pelayanan merupakan produk yang tidak kentara dan dapat dilakukan oleh semua pihak terutama badan usaha maupun perusahaan yang bergerak di bidang jasa.

Lebih lanjut Moenir (2001 : 6) menyatakan bahwa untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, manusia berusaha baik melalui aktivitas sendiri maupun secara tidak langsung melalui aktivitas orang lain. Aktivitas adalah suatu proses penggunaan akal, pikiran, panca

indra, dan anggota badan dengan atau tanpa alat bantu yang dilakukan oleh seseorang untuk mendapatkan sesuatu yang diinginkan baik dalam bentuk barang ataupun jasa. Proses pemenuhan kebutuhan melalui aktivitas orang lain yang secara langsung inilah yang dinamakan pelayanan. Disini pengertian proses terbatas pada kegiatan manajemen dalam rangka pencapaian tujuan organisasi sedangkan dalam arti luas tidak lain adalah proses menyangkut segala usaha yang dilakukan oleh seseorang dalam rangka pencapaian tujuan.

Tujuan pelayanan adalah untuk mencapai tingkat kepuasan konsumen yang maksimal. Hal ini menentukan sekali dalam masa-masa selanjutnya sebab dapat menimbulkan suatu tingkat yang lebih tinggi dalam diri konsumen yang dapat menolong mereka untuk selalu berhak dan melakukan pembelian terhadap barang - barang dan jasa setiap kali membutuhkan kepada pihak lain.

Dari definisi diatas maka dapat diartikan bahwa pelaksanaan tugas pelayanan merupakan suatu cara untuk mempermudah orang lain dalam membantu mengadakan atau memenuhi keperluannya agar konsumen merasa puas dengan terpenuhi kebutuhannya.

2.3.1 Tingkat Pelayanan Jalan atau Kinerja Jalan(LOS)

Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Tingkat Pelayanan Jalan (Level Of Service / LOS) adalah gambaran kondisi operasional arus lalu lintas dan persepsi pengendara dalam terminologi kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan, kebebasan bergerak, keamanan dan keselamatan, (Wikipedia, 2008). Hubungan antara kecepatan dan volume jalan perlu di ketahui karena kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan.

Rumus Perhitungan Tingkat Pelayanan Jalan / LOS (Level Of Service) :

$$LOS = \frac{V}{C}$$

Kualitas pelayanan jalan dapat dinyatakan dalam tingkat pelayanan jalan (Level Of Service / LOS) (Ditjen Bangda dan LPM ITB.1994). Tingkat pelayanan jalan (Level Of Service / LOS) dalam perencanaan jalan dinyatakan dengan huruf- huruf A sampai dengan F yang berturut-turut menyatakan tingkat pelayanan yang terbaik sampai yang terburuk.

Pengukuran kualitatif yang menyatakan operasional lalu-lintas dan pandangannya oleh pengemudi, dibutuhkan untuk memperkirakan tingkat kemacetan pada fasilitas jalan raya. Pengukuran tingkat pelayanan jalan didasarkan pada tingkat pelayanan dan dimaksudkan untuk memperoleh faktor-faktor, yaitu : kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan bergerak dan keamanan. Tingkat pelayanan memiliki selang dari A sampai dengan F. Tingkat pelayanan A mewakili kondisi operasi pelayanan terbaik dan tingkat pelayanan F mewakili kondisi operasi pelayanan terburuk.

Tabel 2.3.Kriteria Tingkat Pelayanan Jalan Perkotaaan.

Tingkat pelayanan	Kondisi Arus	Derajat Kejenuhan
A.	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0 – 0,20
B.	Arus stabil tapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20 – 0,44
C.	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74

D.	Arus mendekati tidakstabil, kecepatan masih dikendalikan V/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E.	Volume lalu-lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0,85 – 1,00
F.	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan- hambatan yang besar	> 1,00

Sumber : Morlok (1991)

2.4 Pengertian Perlintasan Sebidang

Perlintasan sebidang merupakan pertemuan yang melibatkan arus kendaraan bermotor pada satu sisi sedangkan pada sisi lain terdapat arus kereta api. Berdasarkan waktu penggunaan perlintasan, kereta api menggunakan perlintasan dengan jadwal tertentu atau dapat dikatakan tertentu walaupun sering sekali tidak tepat waktu sedangkan kendaraan yang melewati persimpangan tidak terjadwal sehingga arus kendaraan dapat melintasi perlintasan kapan saja. Dari segi akselerasi dan sistem pengereman diperoleh kendaraan bermotor lebih unggul dibandingkan kereta api dimana kendaraan dalam melakukan akselerasi (percepatan atau perlambatan) cenderung lebih singkat dari pada kereta api begitu juga sebaliknya waktu dan jarak pengereman, kendaraan bermotor mempunyai waktu pengereman dan jarak pengereman yang lebih pendek dari kereta api. Dengan demikianlah terpolalah perlintasan kereta api dengan jalan raya menganut sistem prioritas untuk kereta api dimana arus kendaraan harus berhenti dahulu ketika kereta api melewati perlintasan.

2.4.1 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 yang 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.

2.4.2 Persyaratan Perlintasan Sebidang

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

- a. Perlindungan sebidang yang dilengkapi pintu. Perlindungan ini terbagi 2 jenis yaitu perlindungan 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. Perlindungan sebidang yang tidak dilengkapi pintu perlindungan

Berikut ini adalah persyaratan sarana dan prasarana perlindungan 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 perlindungan yang satu dengan yang lainnya pada satu jalur kereta api tidak kurang dari 800 meter.
- c. Kecepatan kereta api yang melintasi perlindungan sebidang kurang dari 60 km/h.
- d. Tidak terletak pada lengkung jalan kereta api atau tikungan jalan.
- e. Jalan kereta api yang dilintasi adalah jalan kelas III.
- F. Terdapat kondisi lingkungan yang memungkinkan pandangan bagi masinis kereta dari as perlindungan dan bagi pengemudi kendaraan bermotor.

2.4.3 Penentuan perlindungan sebidang jalan raya dengan jalan rel kereta api yang dilengkapi pintu perlindungan.

Perlindungan 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.
- terdapat area perlintasan sebidang berdasarkan frekuensi kereta per hari dan volume harian lalu lintas rata-rata yang menunjukkan area perlintasan sebidang baik itu tanpa pintu, dengan pintu maupun tidak sebidang.

Tabel 2.4 Grafik area perlintasan sebidang berdasarkan frekuensi kereta per hari dan volume harian lalu lintas rata-rata

No	Waktu	Total Kendaraan (kend/jam)	Volume Lalu Lintas (smp/jam)
1	07.00 - 08.00	2.927	2934
2	08.00 - 09.00	2.653	2785,4
3	09.00 - 10.00	2.471	2531,1
4	10.00 - 11.00	2.194	2372,1
5	11.00 - 12.00	2.248	2177,9
6	12.00 - 13.00	2.395	2341
7	13.00 - 14.00	2.257	2137,5
8	14.00 - 15.00	2.199	2066,8
9	15.00 - 16.00	2.823	2836,1
10	16.00 - 17.00	3.236	3181,4
11	17.00 - 18.00	2.893	2882,2
Total		28.296	28.245,5

Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2005

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.

2.4.4 M. Standar Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel dengan Jalan Umum

Menurut Keputusan Menteri Perhubungan No. 53 tahun 2000 pasal 4 ayat 1 dijelaskan ada enam persyaratan untuk tetap mempertahankan pintu perlintasan

kereta api sebidang dengan jalan raya, yaitu :

- a. Kecepatan KA yang melintas kurang dari 60 kilometer per jam;
- b. Jarak antara kereta api (headway) yang melintas di lokasi itu minimum 6 menit;
- c. Jalan yang melintas adalah jalan kelas III;
- d. Jarak perlintasan antara satu dengan lainnya pada jalur kereta api tidak kurang dari 800 meter;
- e. Tidak terletak pada lengkung jalan kereta api atau tikungan jalan;
- f. Jarak pandang bebas minimal 500 meter untuk masinis dan minimal 15 meter untuk pengemudi kendaraan bermotor

Menurut Pedoman Teknis Perlintasan Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat perlintasan kereta api berpintu mempunyai persyaratan sebagai berikut :

1. Jalan kelas III;
2. Jalan sebanyak-banyaknya 2(dua) lajur 2 (dua) arah;
3. Tidak pada tikungan jalan dan/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).

Perlntasan sebidang berpintu apabila melebihi ketentuan mengenai :

- a. Jumlah kereta api yang melintas pada lokasi tersebut sekurang-kurangnya 25 kereta/hari dan sebanyak-banyaknya 50 kereta /hari;

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

maka harus ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang. Sedangkan berdasarkan Perencanaan Perlintasan Jalan Dengan Jalur Kereta Api yang dikeluarkan oleh Departemen Pemukiman Dan Prasarana Wilayah menyebutkan persyaratan perlintasan kereta api tidak berpintu berdasar klasifikasi fungsi jalan:

- a. Kelas jalan termasuk kategori III (A, B, C).
- b. Fungsi jalan umumnya kolektor dan lokal.

Jika tidak memenuhi, maka perlintasan harus berpintu atau dibuat tidak sebidang

Tabel 2.5 Hubungan antara Jarak Pandang dengan Kecepatan.

Kecepatan ketera api (km/jam)	Bergerak dari posisi	Kendaraan sedang bergerak						KET
		kecepatan kendaraan (km/jam)						
	0	10	20	30	40	50	60	
jarak pandang terhadap jalan rel, dari perlintasan, dT (m)								
10	45	48	24	20	16	13	18	
20	91	77	48	40	37	37	38	
30	136	115	72	60	56	58		
40	181	153	96	80	75	75	77	
50	227	192	120	100	94	93	96	
60	272	230	144	120	112	112	115	
70	317	268	168	140	132	133	135	Diusahakan untuk dihindari
80	363	307	192	160	151	152	154	
90	408	345	216	180	170	172	174	
100	454	384	240	200	189	170	172	
110	499	422	264	220	209	210	212	
120	544	460	288	240	228	230	232	
jarak padang terhadap jalan raya, dari perlintasan, dH (m)								
		60	26	38	52	71	93	

(Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2005)

2.5 Pengertian Lalu Lintas

Lalu lintas adalah suatu sistem yang terdiri dari komponen – komponen. Komponen utama yang pertama atau suatu sistem head way (waktu antara dua kendaraan yang berurutan ketika melalui sebuah titik pada suatu jalan) meliputi semua jenis prasarana infrastruktur dan sarana dari semua jenis angkutan yang ada, yaitu : jaringan jalan, pelengkap jalan, fasilitas jalan, angkutan umum dan pribadi, dan jenis kendaraan lain yang menyelenggarakan proses pengangkutan, yaitu memindahkan orang atau bahan dari suatu tempat ketempat yang lain yang dibatasi jarak tertentu (Sumarsono, 1996). Menurut Undang – Undang No. 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas, didefinisikan gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan. Ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan atau barang yang berupa jalan dan fasilitas penumpang.

2.5.1 Kemacetan Lalu Lintas

Situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan. Kemacetan banyak terjadi di kota-kota besar, terutamanya yang tidak mempunyai transportasi publik yang memadai ataupun juga tidak seimbangya kebutuhan jalan dengan kepadatan penduduk.

Kemacetan lalu lintas terjadi bila ditinjau dari tingkat pelayanan jalan yaitu pada kondisi lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil. Pada kondisi ini volume-kapasitas lebih besar , jika tingkat pelayanan sudah mencapai maksimal aliran lalu lintas menjadi tidak stabil sehingga terjadilah tundaan berat yang disebut dengan kemacetan lalu lintas.

Untuk ruas jalan perkotaan, apabila perbandingan volume perkapasitas menunjukkan angka diatas 0,80 sudah dikategorikan tidak ideal lagi yang secara fisik dilapangan dijumpai dalam bentuk permasalahan kemacetan lalu lintas (Tamin, 2000) Jadi kemacetan adalah

turunnya tingkat kelancaran arus lalulintas pada jalan yang ada, dan sangat mempengaruhi para pelaku perjalanan, baik yang menggunakan angkutan umum maupun angkutan pribadi. Hal ini berdampak pada ketidak nyamanan serta menambah waktu perjalanan bagi pelaku pengguna jalan. Kemacetan mulai terjadi jika arus lalu lintas mendekati besaran kapasitas jalan. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat

Adapun beberapa faktor penyebab kemacetan yang di antara lain disebabkan oleh pengguna jalan, jenis kendaraan, jalan raya itu sendiri, dan beberapa faktor lain. Pengguna jalan dianggap sebagai salah satu penyebab terjadinya kemacetan karena sifat pengguna jalan yang berbeda- beda. Baik umur, jenis kelamin, dan lain sebagainya. Contohnya para pemuda remaja kadang-kadang lebih suka berkendara dengan kecepatan tinggi, kurang berpengalaman dalam mengemudi, tidak mau mematuhi rambu-rambu lalu lintas, dan pelanggaran lainnya yang dapat memicu gangguan pada pengguna jalan lainnya

Jenis kendaraan yang terdapat di Indonesia saat ini beragam jenisnya. Hal ini disebabkan oleh perkembangan ekonomi yang memudahkan masyarakat dapat memiliki kendaraan dengan biaya yang relatif kecil. Selain itu penambahan penduduk yang semakin pesat juga menambah kepadatan lalu lintas, dan jalan raya sebagai faktor penyebab kemacetan apabila jalan tersebut tidak memenuhi karakteristik jalan yang seharusnya.

2.5.2 Volume Lalu Lintas

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kend/jam. Volume merupakan sebuah perubah (variabel) yang paling penting pada teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah

gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah pergerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam moda lalu lintas saja, seperti pengguna jalan, mobil, bis, atau mobil barang, atau kelompok–kelompok campuran moda Periode – periode waktu yang dipilih tergantung pada tujuan studi dan konsekuensinya, tingkatan ketepatan yang di syaratkan akan menentukan frekuensi, lama, dan pembagian arus tertentu (Erik A Purba, 2011).

2.5.3 Perhitungan Volume

Volume kendaraan adalah parameter yang menjelaskan keadaan arus lalulintas di jalan. Kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dijumlahkan dengan mengalikan faktor konversi kendaraan yang telah ditetapkan sehingga nantinya diperoleh jumlah kendaraan yang lewat pada ruas jalan tersebut. Nilai tersebut kemudian dikonversikan ke dalam smp/jam untuk mendapatkan nilai volume kendaraan yang lewat setiap jamnya.

2.5.4 Ekivalensi Mobil Penumpang

Untuk keperluan analisa dan perhitungan dari volume lalulintas yang terdiri dari berbagai tipe, maka perlu dikonversikan kedalam satuan kendaraan ringan yang dikenal sebagai satuan mobil penumpang dengan menggunakan faktor ekivalensi mobil penumpang

MKJI (1997), mendefenisikan satuan mobil penumpang dan ekivalensi mobil penumpang sebagai berikut:

1. Satuan Mobil Penumpang, yaitu satuan arus, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.

- Ekivalensi Mobil penumpang, yaitu faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalulintas.

Menurut MKJI (1997), untuk jalan perkotaan dan persimpangan, kendaraan pada arus lalulintas dibagi dalam 3 (tiga) tipe yaitu:

- Kendaraan ringan (LV) adalah kendaraan bermotor ber as dua dengan empat roda dan dengan jarak as 2,0 – 3,0 m, meliputi mobil penumpang, oplet, mikro bis, pick-up dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.
- Kendaraan berat (HV) adalah kendaraan bermotor dengan lebih dari empat roda, meliputi bis, trus 2as, truk 3as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.
- Sepeda motor (MC) adalah kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda, meliputi sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga, Untuk tipe kendaraan ringan, faktor emp adalah 1 (satu) sedangkan tipe kendaraan berat serta sepeda motor dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Nilai Ekivalen Mobil Penumpang untuk Jalan Perkotaan (MKJI 1997).

Tipe jalan	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	EMP		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas WC (m)	
			≤ 6	> 6
Dua Lajur Dua Arah (2/2)	0	1.3	0.5	0.40
	≥1800	1.2	0.35	0.25
Empat lajur Dua Arah (4/2)	0	1.3	0.40	

UD))	≥ 3700	1.2	0.25
------	-------------	-----	------

Sumber: Departemen PU (1997)

Dari Tabel 2.6 dapat diketahui volume lalu lintas yang melewati suatu titik dihitung melalui Pers. 2.6.

$$V = \sum (EMP_i) \quad (2.6)$$

Dimana:

V = Volume (Smp/jam)

V_i = Arus kendaraan tipe ke-i

EMP_i = Faktor emp kendaraan tipe ke-i