

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Jalan

Pembangunan pesat di dasarkan pada penyediaan transportasi yang efisien yang mendukung mobilitas masyarakat dan distribusi barang ke berbagai wilayah. sebagai sarana transportasi darat, jalan harus di rancang dengan cara yang tidak hanya mampu menahan beban lalu lintas, tetapi juga membuat perjalanan lebih nyaman dan aman bagi pengendara. (Abdias Tandy Arrang)

Pedoman Perencanaan Teknis Geometrik Simpang (PPTGS) ini memberikan panduan desain geometrik simpang sebagai pelengkap Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) yang memberikan panduan desain ruas jalan yang telah diterbitkan terlebih dahulu pada tahun 2023. Pedoman Perencanaan Teknis Geometrik Simpang merupakan suplemen dari Pedoman Desain Geometrik Jalan 2023 dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Pedoman Perencanaan Teknis Geometrik Simpang ini merupakan revisi dari Tata Cara Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang (DJBK, 2002), Pedoman Perencanaan Bundaran untuk Persimpangan Sebidang (DJBK, 2004), dan Pedoman Persimpangan Jalan Tak Sebidang (DJBK, 2005). Pedoman ini meliputi perubahan struktur penyajian untuk memudahkan pemahaman pengguna, perluasan, dan perbaikan substansi (pedoman geometrik jalan 2023).

Prasarana lalu lintas dan angkutan jalan adalah ruang lalu lintas, terminal dan perlengkapan jalan yang meliputi marka, rambu, alat pemberi isyarat lalu lintas, alat pengendali dan pengamanan pengguna jalan, alat pengawasan dan pengamanan jalan serta fasilitas pendukung.

2.2 Geometrik Jalan

Keadaan geometrik jalan pada ruas jalan yang rawan kecelakaan sangat perlu diketahui karena faktor geometrik jalan inilah yang sangat

mempengaruhi terjadinya daerah rawan kecelakaan lalu lintas, disamping faktor-faktor lainnya yang ditinjau. Pengetahuan mengenai dasar-dasar perencanaan geometrik jalan dibutuhkan pada penelitian ini untuk dapat mendefinisikan kriteria penilaian pada informasi kondisi geometri

2.2.1 Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal terdiri dari bagian lurus yang dihubungkan dengan bagian lengkung (disebut juga tikungan), yang dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan saat berjalan pada kecepatan rencana (VD). Untuk keselamatan pemakai jalan, jarak pandang dan daerah bebas sampingjalan harus diperhitungkan.

Alinyemen horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1) Superelevasi

Superelevasi adalah suatu kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat berjalan melalui tikungan pada kecepatan V_r . Selain superelevasi, untuk mengimbangi gaya sentrifugal pada tikungan diperlukan juga gaya gesek antara permukaan jalan dengan ban.

2) Derajat Kelengkungan

Dalam desain alinyemen, ketajaman lengkungan biasanya dinyatakan dengan istilah sudut kelengkungan (degree of curve), yaitu sudut pusat yang dibentuk oleh lengkungan sepanjang 100 ft. Sudut kelengkungan berbanding terbalik dengan jari-jari, dan hubungannya dinyatakan dengan persamaan

$$D = \frac{1432,4}{R} \quad (2.1)$$

keterangan :

D = Derajat Kelengkungan ($^{\circ}$)

R = Jari-jari Tikungan (m)

2.2.2 Perlengkapan Jalan

Menurut pasal 8 Undang-Undang No. 14 tahun 1992 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, untuk keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pemakai jalan, jalan perlu dilengkapi dengan :

1. Rambu-rambu.

Rambu-rambu adalah peralatan yang digunakan untuk peringatan, larangan perintah, petunjuk dan anjuran kepada pengguna jalan. Ada dua macam rambu, yaitu rambu tetap dan rambu sederhana. Rambu tetap adalah rambu yang berisi satu pesan tetap yang terpampang selama 24 jam sehari. Rambu sementara adalah rambu yang dipasang untuk menyampaikan suatu pesan kepada pengemudi dalam keadaan dan kegiatan tertentu atau hanya bila diperlukan saja.

2. Marka Jalan.

Marka jalan adalah tanda berupa garis gambar, anak panah dan lambang pada permukaan jalan yang berfungsi mengarahkan, mengatur atau menuntun pengguna jalan dalam berlalu lintas di jalan. Makna marka jalan mengandung pesan perintah, peringatan maupun larangan.

3. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.

Adalah peralatan pengatur lalu lintas selain rambu atau marka yang bertujuan untuk mengarahkan atau memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor atau pejalan kaki.

4. Alat Pengendali dan Alat Pengamanan Pemakai Jalan

Alat pengendali adalah peralatan yang digunakan untuk pengendalian atau pembalasan terhadap kecepatan, ukuran muatan kendaraan, yang terdiri dari:

1. Alat pembatas kecepatan (Polisi Tidur).

2. Alat pembatas tinggi dan lebar (Portal).

Sedangkan alat pengamanan jalan adalah peralatan yang digunakan untuk pengamanan terhadap pemakai jalan, yang terdiri dari:

1. Pagar pengaman (*Guard rail*).
2. Cermin tikungan.
3. Patok pengarah (*Delinator*).
4. Pulau-pulau lalu lintas.
5. Pita penggaduh.

6. Alat Pengawasan dan Pengamanan Jalan.

Alat Pengawasan dan Pengamanan Jalan adalah peralatan yang berfungsi untuk melakukan pengawasan terhadap berat kendaraan beserta muatannya. Peralatan ini berupa alat penimbangan yang dipasang secara tetap atau yang dapat dipindah-pindahkan.

7. Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan.

Adalah fasilitas-fasilitas yang meliputi fasilitas pejalan kaki, parkir pada badan jalan, *halte*, tempat istirahat dan penerangan jalan. Fasilitas pejalan kaki meliputi :

1. Trotoar.
2. Tempat penyebrangan yang dinyatakan dengan marka jalan atau rambu-rambu.
3. Jembatan penyebrangan.
4. Terowongan penyebrangan.

2.2.3 Jalur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan, dimana jalur dapat terdiri atas beberapa lajur. Batas jalur lalu lintas dapat berupa median, bahu, trotoar, pulau jalan, dan separator. Lebar jalur sangat ditentukan oleh

jumlah dan lebar jalur peruntukannya. Lebar jalur minimum untuk jalan umum adalah 4,5 meter, sehingga memungkinkan 2 kendaraan besar yang terjadi sewaktu-waktu dapat menggunakan bahu jalan. Jalur lalu lintas terdiri atas beberapa tipe, yaitu:

1. 1 jalur-2 lajur-2 arah (2/2 UD);
2. 1 jalur-2 lajur-1 arah (2/1 UD);
3. 2 jalur-4 lajur-2 arah (4/2 D);
4. 2 jalur-n lajur-2 arah ($n \geq 2$ D), dimana n = jumlah lajur

2.2.4 Tipe Jalan

Tipe jalan ditentukan sebagai jumlah lajur dan arah pada suatu ruas jalan dimana masing-masing memiliki karakteristik geometrik jalan yang digunakan untuk menentukan kecepatan arus bebas dan kapasitas jalan sebagai berikut:

1. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2UD)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua arah dengan lebar jalur sampai dengan 11 meter. Untuk jalan dua arah yang lebih lebar dari 11 meter, cara 21 beroperasi jalan sesungguhnya selama kondisi arus tinggi harus diperhatikan sebagai dasar dalam pemilihan prosedur perhitungan untuk jalan dua lajur atau empat lajur tak terbagi. Keadaan dasar dari tipe ini yang digunakan untuk menentukan kecepatan arus bebas dan kapasitas dicatat sebagai berikut :

1. Lebar jalur lalu lintas efektif 7 meter.
2. Lebar bahu efektif 1,5 meter pada masing-masing sisi (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor).
3. Tidak ada median.
4. Pemisahan arah lalu lintas 50 – 50.
5. Tipe alinyemen Datar.
6. Guna lahan Tidak ada pengembangan samping jalan.
7. Kelas hambatan samping Rendah (L).
8. Kelas fungsional jalan Jalan arteri.

9. Kelas jarak pandang A.

10. Jalan empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 UD)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua arah tak terbagi dengan marka lajur untuk empat lajur dan lebar total jalur lalu lintas tak terbagi antara 12 dan 15 meter. Jalan standar dari tipe ini didefinisikan sebagai berikut:

1. Lebar jalur lalu lintas 14 meter.
2. Lebar efektif bahu 1,5 meter pada masing-masing sisi (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor).
3. Tidak ada median.
4. Pemisahan arah lalu lintas 50 – 50.
5. Tipe alinyemen Datar.
6. Guna lahan Tidak ada pengembangan samping jalan.
7. Kelas hambatan samping Rendah (L).
8. Kelas fungsional jalan Jalan arteri.
9. Kelas jarak pandang A.

10. Jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2 D)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua arah dengan dua jalur lalu lintas yang dipisahkan oleh median. Setiap jalur lalu lintas mempunyai dua lajur bermarka dengan lebar antara 3,0 – 3,75 meter Jalan standar dari tipe ini didefinisikan sebagai berikut:

1. Lebar jalur lalu lintas 2 x 7,0 meter (tak termasuk median)
2. Lebar efektif bahu 2,0 meter diukur sebagai lebar bahu dalam + bahu luar untuk setiap jalur lalu lintas (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan lalu lintas).
3. Median.
4. Tipe alinyemen Datar.
5. Guna lahan Tidak ada pengembangan samping jalan.
6. Kelas hambatan samping: Rendah (L).
7. Kelas fungsional jalan: Jalan arteri.
8. Kelas jarak pandang: A.

9. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)

Jalan enam lajur dua arah dengan karakteristik umum sama sebagaimana diuraikan untuk 4/2 D diatas.

2.3 Pengelompokan Jalan

Desain geometrik jalan harus ditetapkan klasifikasinya. Dalam PP No.34 tahun 2006 tentang jalan dan UU No.22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, jalan dikelompokkan Berdasarkan:

1. Peruntukkan,
2. Sistem jaringan jalan (SJJ),
3. Status jalan,
4. Fungsi jalan, dan
5. Klasifikasi jalan yang terdiri dari spesifikasi penyediaan prasarana jalan (SPPJ) dan kelas penggunaan jalan.

2.3.1 Pengelompokan berdasarkan peruntukan jalan

Berdasarkan peruntukan jalan, jalan diperuntukkan sebagai jalan umum dan jalan khusus.

1. Jalan Umum, adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, termasuk JBJ dan jalan tol, dikelola oleh pemerintah.
2. Jalan Khusus, adalah jalan yang tidak diperuntukkan untuk lalu lintas umum hanya diperuntukkan bagi kepentingan dan/atau untuk manfaat langsung kepada perorangan, kelompok masyarakat tertentu, badan usaha, atau instansi tertentu. Penyelenggaraan jalan khusus sesuai pengaturan dilaksanakan oleh bukan pemerintah, sedangkan berkaitan dengan pembinaan, pengawasan, pengusahaan, dan pengoperasiannya dapat dilakukan oleh instansi pemerintah atau pemerintah bersama-sama swasta atau swasta, perorangan, atau kelompok masyarakat tertentu. Kepemilikan jalan khusus dapat dimiliki oleh perorangan, kelompok masyarakat tertentu, badan usaha, dan atau instansi tertentu

termasuk instansi pemerintah.

2.3.2 Pengelompokan berdasarkan status jalan

Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan menjadi 5, yaitu jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota dan jalan desa. Berdasarkan fungsinya masing-masing kemudian kembali di kelompokkan menjadi:

1. Jalan nasional adalah jalan umum yang diselenggarakan oleh pemerintah pusat, yang terdiri atas:

1. Jalan arteri primer;
2. Jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi;
3. Jalan tol
4. Jalan strategis nasional.

5. Jalan provinsi adalah jalan umum yang diselenggarakan oleh pemerintah provinsi, terdiri atas:

1. Jalan kolektor primer yaitu jalan yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota;
2. Jalan kolektor primer yaitu jalan yang menghubungkan antar ibukota kabupaten atau kota;
3. Jalan strategis provinsi
4. Jalan di Daerah Khusus Ibukota Jakarta.

5. Jalan kabupaten adalah jalan umum yang diselenggarakan oleh pemerintah kabupaten, yang terdiri atas:

1. Jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi; Jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antar ibukota kecamatan, ibukota kecamatan dengan desa, dan antar desa.
2. Jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi dan jalan sekunder dalam kota; dan

3. Jalan strategis kabupaten.

4. Jalan kota adalah jalan umum yang diselenggarakan oleh pemerintah kota dan berada dalam jaringan jalan di dalam kota.
5. Jalan desa adalah jalan umum yang diselenggarakan oleh pemerintah kabupaten, terdiri dari jalan lingkungan primer dan jalan lokal primer yang tidak termasuk jalan kabupaten, berada di dalam kawasan perdesaan, dan menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa.

2.3.3 Pengelompokan berdasarkan fungsinya dalam SJJ primer

Jalan dalam SJJ primer terdiri dari:

1. Jalan arteri primer, berfungsi menghubungkan antar-PKN atau antara PKN dengan PKW, melayani angkutan utama dengan ciri-ciri:
 1. Melayani perjalanan lalu lintas jarak jauh yang tidak boleh terganggu oleh lalu lintas ulang alik, lalu lintas lokal, dan kegiatan lokal
 2. Kecepatan rata-rata tinggi dengan VD paling rendah 60Km/jam
 3. Mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-ratanya.
 4. Mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 11,0 m.
 5. Persimpangan sebidang diatur sedemikian sehingga sesuai dengan ketentuan pada butir a, b, dan c.
 6. Jumlah jalan masuk dibatasi.
 7. Jalan arteri primer yang memasuki kawasan perkotaan dan/atau kawasan pengembangan perkotaan tidak boleh terputus.
8. Jalan kolektor primer, berfungsi menghubungkan antara PKN dengan PKL, antar-PKW, atau antara PKW dengan PKL, melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri:
 1. Melayani perjalanan lalu lintas jarak sedang.
 2. Kecepatan rata-rata sedang dengan VD paling rendah 40Km/jam
 3. Mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-ratanya.

4. Mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 9,0m.
 5. Persimpangan sebidang pada jalan arteri primer dengan pengaturan tertentu harus memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud pada butir a, b, dan c.
 6. Jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
 7. Jalan kolektor primer yang memasuki kawasan perkotaan dan/atau kawasan pengembangan perkotaan tidak boleh terputus.
8. Jalan kolektor primer, berfungsi menghubungkan antara PKN dengan PKL, antar-PKW, atau antara PKW dengan PKL, melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri:
1. Melayani perjalanan lalu lintas jarak sedang.
 2. Kecepatan rata-rata sedang dengan VD paling rendah 40Km/jam
 3. Mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-ratanya.
 4. Mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 9,0m.
 5. Persimpangan sebidang pada jalan arteri primer dengan pengaturan tertentu harus memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud pada butir a, b, dan c.
 6. Jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
 7. Jalan kolektor primer yang memasuki kawasan perkotaan dan/atau kawasan pengembangan perkotaan tidak boleh terputus.
9. Jalan lokal primer, berfungsi menghubungkan PKN dengan PKL, PKW dengan PKLing, antar-PKL, atau PKL dengan PKLing, serta antar-PKLing, melayani angkutan setempat, dengan ciri-ciri:
1. Perjalanan jarak dekat;
 2. Kecepatan rata-rata rendah dengan VD paling rendah 20Km/jam
 3. Mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 7,5m.
 4. Jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
 5. Jalan lokal primer yang memasuki kawasan perdesaan tidak

boleh terputus.

6. Jalan lingkungan primer, berfungsi menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan, melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri:
 1. Perjalanan menuju persil/ rumah;
 2. Kecepatan rata-rata rendah dengan VD paling rendah 15Km/Jam.
 3. Mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 6,5m untuk melayani kendaraan bermotor roda 3 atau lebih, atau lebar badan jalan paling sedikit 3,5m untuk melayani kendaraan bermotor roda 2.
 4. Jumlah jalan masuk tidak dibatasi

2.4 Persimpangan Jalan

Persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat dimana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan (Pratama dan El khasnet 2019).

Di persimpangan terjadi pengumpulan arus lalu lintas dari berbagai arah kaki simpang (ruas jalan) atau tempat bermuaranya beberapa arus lalu lintas. Dalam kondisi demikian, di area itu akan terjadi konflik arus lalu lintas (semua pemakai jalan ingin mendahului untuk sampai ke kaki simpang yang lain). Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan dengan mengutamakan atau memberi kesempatan pada arus lalu lintas utama dan memasang rambu berhenti di ujung ruas jalan minor. Dengan rambu ini, setiap kendaraan yang datang dari ruas jalan minor harus berhenti dahulu sebelum melewati rambu ini, dan kemudian maju secara perlahan setelah arus lalu lintas kelihatan aman (Fadel Miro, 2012).

2.4.1 Jenis Pertemuan Gerakan Simpang

Pergerakan lalu lintas ini dikendalikan berbagai cara, bergantung pada jenis persimpangannya, adapun alih gerak (*manuver*) lalu lintas pada

Persimpangan Jalan adalah sebagai berikut:

1. *Diverging* (memisah)

Diverging adalah peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu arus yang sama ke jalur yang lain.

2. *Merging* (menggabung)

Merging adalah peristiwa menggabungkannya kendaraan dari suatu jalur ke jalur yang lain

3. *Crossing* (memotong)

Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur yang lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.

4. *Weaving* (menyilang)

Weaving adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya tanpa bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada suatu kendaraan yang berpindah dari suatu jalur ke jalur lain misalnya pada saat kendaraan masuk ke suatu jalan raya dari jalan masuk, kemudian bergerak ke jalur lainnya untuk mengambil jalan keluar dari jalan raya tersebut keadaan ini juga akan menimbulkan titik konflik.

Keberadaan persimpangan pada suatu jaringan jalan, ditujukan agar kendaraan bermotor, pejalan kaki dan kendaraan tidak bermotor dapat bergerak dalam arah yang berbeda dan pada waktu yang bersamaan. Dengan demikian pada persimpangan akan terjadi suatu keadaan yang menjadi karakteristik yang unik dari persimpangan yaitu munculnya konflik yang berulang sebagai akibat dari pergerakan tersebut.

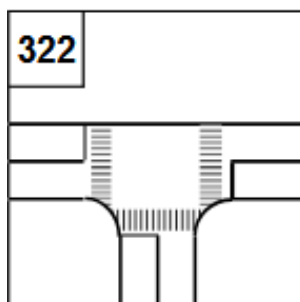
Berdasarkan sifatnya konflik yang ditimbulkan dibedakan 2 tipe yaitu:

1. Konflik primer, yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas yang saling memotong.

2. Konflik sekunder, yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas kanan dengan arus lalu lintas arah lainnya dan atau lalu lintas belok kiri dengan para pejalan kaki.

2.4.2 Titik Konflik Pada Simpang

Suatu perempatan jalan yang umum dengan jalur tunggal dan jalan keluar biasanya terjadi titik konflik. Jumlah konflik yang terjadi setiap jamnya pada masing – masing pertemuan jalan dapat langsung diketahui dengan cara mengukur volume aliran untuk seluruh gerakan kendaraan. Masing-masing titik berkemungkinan menjadi tempat terjadinya kecelakaan dan tingkat keparahan kecelakaannya berkaitan dengan kecepatan relatif suatu kendaraan. Apabila ada pejalan kaki yang menyeberang jalan pada pertemuan jalan tersebut, konflik langsung kendaraan dengan pejalan kaki akan meningkat frekuensinya sekali lagi tergantung pada jumlah dan arah aliran kendaraan dan pejalan kaki. Pada saat pejalan kaki menyeberang jalur pendekatan, 24 titik konflik kendaraan atau pejalan kaki terjadi pada pertemuan jalan tersebut, dengan mengabaikan gerakan diagonal yang dilakukan pejalan kaki. Suatu operasi yang paling sederhana adalah hanya melibatkan satu manuver penggabungan, pemisahan atau penyilangan dan memang hal ini diinginkan sepanjang memungkinkan, untuk menghindari gerakan yang banyak dan berkombinasi yang kesemuanya ini agar diperoleh pengoperasian yang sederhana. Biasanya terdapat batas pemisah dari aliran yang paling diprioritaskan dan kemudian pergerakan yang terkontrol dibuat terhadap dan dari sebuah aliran sekunder. Keputusan untuk menerima atau menolak konflik diserahkan kepada pengemudi dari aliran yang bukan prioritas.



Gambar 2.1 Potensi Titik - Titik Konflik pada Simpang

Sumber: Google (pkji 2014)

2.5 Jarak Pandang

Jarak pandang adalah panjang bagian jalan di depan pengemudi kendaraan yang masih dapat dilihat dengan jelas, yang diukur dari titik kedudukan pengemudi tersebut.

Keamanan dan kenyamanan pengemudi kendaraan untuk dapat melihat dengan jelas dan menyadari situasi pada saat mengemudi, sangat tergantung pada jarak yang dapat dilihat dari tempat kedudukannya. panjang jalan di depan kendaraan yang masih dapat dilihat dengan jelas diukur dari titik kedudukan pengemudi, disebut jarak pandang. (Silvia Sukirman, 2007)

2.5.1 Manfaat jarak pandang

Adapun manfaat dari jarak pandang adalah sebagai berikut:

1. Menghindari terjadinya tabrakan yang dapat membahayakan kendaraan dan manusia akibat adanya benda yang berukuran cukup besar, kendaraan yang sedang berhenti, pejalan kaki ataupun hewan pada lajur jalan raya.
2. Memberikan kemungkinan untuk mendahului kendaraan lain yang bergerak dengan kecepatan lebih rendah dengan menggunakan lajur di sebelahnya.
3. Menambah efisiensi jalan tersebut, sehingga volume pelayanan dapat dicapai semaksimal mungkin.

2.5.2 Jenis jenis jarak pandang

Untuk mengoperasikan kendaraan dalam arus lalu lintas di jalan umum dengan aman, pengemudi membutuhkan jarak pandang yang cukup agar pengemudi dapat memahami dan bereaksi terhadap situasi yang berbahaya di depannya. Jarak pandang adalah panjang jalan di depan pengemudi yang terlihat. Jarak pandang yang harus ada di jalan adalah

yang mencukupi untuk kendaraan berjalan pada kecepatan desainnya dan berhenti sesaat sebelum mencapai objek atau halangan yang ada pada lajur jalannya.

Dalam pedoman Desain Geometrik Jalan 2023 dibedakan empat jarak pandang dan masing-masing diaplikasikan sesuai uraian dan ketentuan.

1. Jarak Pandang Henti (JH)

Jarak pandang henti (JH) yaitu panjang jalan didepan pengemudi yang terlihat dan cukup panjang untuk menghentikan kendaraannya sesaat sebelum kendaraan tersebut mencapai objek halangan. Ketentuan teknis untuk JH adalah bahwa pada jalan Antarkota, jalan perkotaan, dan JBH, pada seluruh panjang alinemen jalannya baik pada bagian lurus maupun tikungan harus memenuhi JH.

Jarak pandang minimum yang diperlukan pengemudi untuk menghentikan kendaraan setelah melihat rintangan pada jalur yang dilaluinya disebut jarak pandang henti. Dua jarak yang ditempuh: jarak yang ditempuh saat melihat benda hingga menginjak rem dan jarak yang ditempuh setelah menginjak rem. Dengan asumsi tinggi mata pengemudi.

Menurut Penelitian di Puslitbang Jalan dan Jembatan (Suprayoga dan Lawalata, 2015) menyimpulkan tinggi mata pengemudi masing-masing untuk kendaraan penumpang, bus, dan truk sebesar 1,50m, 1,90m, dan 2,20-2,30m. Angka-angka ini berbeda dengan angka-angka yang diusulkan oleh KIAT (2019), yaitu 1,20m, 1,80m, dan 2,40m. Untuk mobil penumpang, hasil penelitian tersebut nilainya lebih tinggi sehingga cenderung memberikan panjang jarak pandang henti dan mendahului yang lebih pendek. Angka tinggi mata pengemudi yang lebih kecil sebaiknya digunakan karena berada di pihak yang lebih aman yaitu memberikan jarak pandang yang lebih panjang. Penelitian tersebut berbeda hasilnya karena yang menjadi kendaraan dominan dalam grup kendaraan penumpang, bukan lagi sedan tetapi minibus yang tinggi mata.

Jarak pandang henti diukur 30 berdasarkan asumsi bahwa tinggi halangan 15 cm diukur dari permukaan jalan. jarak pandang henti dihitung menggunakan rumus:

$$J_h = 0.278 \cdot V_R \cdot T + \frac{V_R^2}{254 \cdot f_p}$$

Keterangan:

J_h = Jarak Pandang Henti

V_R = Kecepatan Rencana (km/jam)

T = Waktu Tanggap, ditetapkan 2,5 detik

f_p = koefisien gesek memanjang antara ban kendaraan dengan aspal, ditetapkan (0,4)

Tabel 2.1 Jarak pandang henti (J_h) minimum

V_R (km/jam	120	100	80	60	50	40	30	20
J_d minimum(m)	250	175	120	75	55	40	27	16

Sumber : perencanaan geometrik jalan antar kota, 1997

Jarak Henti terdiri dari 2 elemen jarak, yaitu ;

1. Jarak Tanggap (J_{ht}), adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudi melihat suatu halangan yang menyebabkan ia harus berhenti sampai saat pengemudi menginjak Rem. Jarak ini tergantung dari:

1. Waktu sadar dan waktu bereaksi untuk menginjak rem (t), ditetapkan 2,5 detik.
2. Kecepatan rencana kendaraan V (km/jam)
3. $J_{ht} = V \cdot t$ dimana J_{ht} dalam satuan m
 $J_{ht} = v \text{ (km/jam)} \cdot t \text{ (detik)}$
 $= 1000/3600 v \text{ (m/dt)} \cdot t \text{ dt}$
 $J_{ht} = 0,278 v \cdot t$

4. Jarak pandang pengereman (Jhr), adalah jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraan sejak pengemudi menginjak rem sampai kendaraan berhenti.

Dengan menggunakan prinsip mekanika, dimana **gaya x jarak = perubahan energy kinetik**,

$$\text{Maka : } W f d = \frac{1}{2} M V^2$$

$$W f \text{ Jhr} = \frac{1}{2} \frac{W}{g} v^2$$

$$\text{Jhr} = \frac{v^2}{2gf}$$

Dimana : Jhr = jarak pengereman (m)

V = kecepatan rencana kendaraan (km/jam)

G = gravitasi bumi = 9,8 m/dt²

F = koefisien gesekan antara ban dengan permukaan jalan, ditetapkan 0,35 – 0,55

Sehingga:

$$\text{Jht} = \frac{(1000/3600)^2 v^2}{2 \times 9,8 f} \quad \Rightarrow \quad \text{Jhr} = \frac{v^2}{254 f}$$

Jadi jarak pandang henti = jarak tanggap + jarak pengereman, yaitu :

$$\text{Jh} = \text{Jhr} + \text{Jht}$$

Sehingga persamaan untuk jarak pandang henti menjadi :

$$\text{Jh} = 0,278 v.t + \frac{v^2}{254 f} \quad \text{Berlaku untuk jalan datar} \quad (2.4)$$

Untuk jalan melalui suatu tanjakan / turunan maka persaaan menjadi:

$$\text{Jh} = 0,278 v.t + \frac{v^2}{254(f \pm L)} \quad (2.5)$$

Dimana :

L = kelandaian (%)

2. Jarak Pandang Mendahului (JPM)

Jarak Pandang Mendahului (JPM) yaitu panjang jalan didepan pengemudi yang terlihat dan cukup panjang untuk melakukan mendahului kendaraan yang ada didepannya dengan aman. Ketentuan

teknis untuk JPM adalah bahwa JPM harus dipenuhi hanya pada jalan dua lajur dua arah tanpa median (2/2-TT) di jalan Antarkota dan porsi pemenuhannya paling sedikit 20% dari seluruh panjang ruas yang didesain. Pemenuhan JPM tidak diterapkan baik di Jalan perkotaan maupun di JBH.

3. Jarak Pandang Aman (JPA)

Jarak Pandang Aman (JPA) adalah jarak pandang yang diperlukan pengemudi untuk mengenali objek yang kompleks (*decision sight distance*), informasi yang harus dicermati, dan atau kondisi yang tidak umum dan mungkin mengancam, dalam tugas mengemudi memilih kecepatan dan lajur, dan bermanuver secara aman serta efisien. Karena JPA ini membutuhkan perhatian pengemudi yang lebih dari yang umum, maka JPA membutuhkan panjang yang lebih dari JPH. Ketentuan teknik untuk diterapkannya JPA adalah bahwa JPA harus dipenuhi pada lokasi-lokasi yang banyak menyebabkan manuver kendaraan yang tidak biasa atau tidak mudah diduga seperti di persimpangan, perubahan potongan melintang seperti di plaza tol, area dimana menuntut banyak perhatian pengemudi seperti lalu lintas yang padat, banyak alat pengatur lalu lintas, banyak gambar iklan.

Nilai JPA bervariasi tergantung lokasi, baik di jalan Antarkota ataupun di jalan perkotaan, dan pada jenis manuver penghindaran yang diperlukan. Nilai JPA untuk berbagai situasi, nilainya dibulatkan untuk desain. Seperti terlihat bahwa jarak yang lebih pendek umumnya diperlukan untuk jalan Antarkota dan untuk lokasi-lokasi pemberhentian. Untuk manuver penghindaran yang diidentifikasi. dalam tabel tersebut, waktu pra-manuver ditingkatkan lebih dari pra-manuver JPH untuk memberikan tambahan waktu bagi pengemudi mendeteksi dan mengenali jalan atau situasi lalu lintas, mengidentifikasi manuver alternatif, dan memulai respon di lokasi kritis di jalan.

Komponen pra-manuver JPA menggunakan nilai berkisar antara 3,0 s.d. 9,1 detik.

4. Jarak Pandang Bebas Samping di Tikungan (JPB)

Jarak Pandang Bebas Samping di Tikungan (JPB) adalah jarak pandang yang diperlukan pengemudi untuk mengenali kendaraan lain yang ada di seberang tikungan. JPB ini paling kecil sama dengan JPH. Ketentuan teknis untuk JPB adalah agar daerah di tikungan dibebaskan dari bangunan atau objek lain yang dapat menghalangi pandangan pengemudi sepanjang JPB. Hal ini dimaksudkan agar pengemudi dapat melihat dan melewati tikungan dengan aman.

2.6 Daerah kebebasan samping

Ruang bebas samping di tikungan merupakan jarak yang perlu dijaga bebas pandang sehingga pengemudi dapat melihat objek di jalan atau mobil di seberang tikungan dengan jelas. Besarnya ruang yang harus dijaga bebas dari halangan tersebut tergantung pada radius tikungan dan kecepatan desain. Hubungan antara radius lengkung horizontal, jarak pandang henti (JPH), dan jarak ruang bebas samping di tikungan (M) yang diperlukan bagi pengemudi agar bisa melihat objek pada jarak pandang hentinya dengan aman. M dan JP dapat dihitung menggunakan persamaan (2.7) dan (2.4) (gunakan formula ini jika $JP \leq \text{panjang lengkung}$).

$$M = \left[1 \cos \frac{28,65 Jh}{R} \right] \quad 2.8$$

Keterangan:

M = Jarak bebas samping di tikungan, m

R = Radius di pusat lajur sebelah dalam, m

Jh = Jarak pandang henti

2.7 Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan

Untuk menjamin lancarnya kegiatan transportasi dan menghindari terjadinya kecelakaan diperlukan suatu pola transportasi yang sesuai dengan perkembangan dari barang dan jasa. Setiap komponen perlu diarahkan pada pola transportasi yang aman, nyaman dan hemat. Beberapa kendala yang harus mendapatkan perhatian demi

tercapainya transportasi yang diinginkan adalah tercampurnya penggunaan jalan dan tata guna lahan di sekitarnya (*Mixed Used*) sehingga menciptakan adanya lalu lintas campuran (*Mixed Traffic*). Faktor *Mixed Used* dan *Mixed Traffic* tersebut dapat mengakibatkan peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas dan tentunya juga adanya peningkatan kemacetan.

Desain geometrik yang tidak memenuhi syarat (permukaan yang terlalu licin) ikut andil dalam menimbulkan terjadinya kecelakaan. Pelanggaran persyaratan teknis/operasi maupun pelanggaran peraturan lalu lintas (rambu, marka, sinyal) yang dilakukan oleh pengemudi sangat sering menyebabkan kecelakaan. Penempatan serta pengaturan kontrol lalu lintas yang kurang tepat dan terkesan minim seperti: rambu lalu lintas, marka jalan, lampu pengatur lalu lintas disamping jalan, pengaturan arah sehingga dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas.

Menurut Hadisuwito, (2020) faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan dapat dikelompokkan menjadi empat faktor yaitu sebagai berikut:

1. Faktor manusia

Faktor manusia merupakan unsur terpenting dalam lalu lintas karena manusia sebagai pemakai jalan adalah unsur yang utama terjadinya pergerakan lalu lintas. Faktor manusia memegang peranan yang sangat dominan, karena cukup banyak faktor yang mempengaruhi perilaku pengemudi (*Driver*).

1. pengemudi (*Driver*)

semua pemakai jalan mempunyai peran penting dalam pencegahan dan pengurangan kecelakaan. Walaupun kecelakaan cenderung terjadi tidak hanya oleh satu sebab, tetapi pengaruh yang paling dominan adalah pemakaian jalan. Pada beberapa kasus tidak adanya keterampilan atau pengalaman untuk menyimpulkan hal-hal yang penting dari serangkaian peristiwa menimbulkan keputusan atau

tindakan yang salah. *Road Research Laboratory* mengelompokkan menjadi 4 kategori:

1. *Safe* (S): Pengemudi yang mengalami sedikit sekali kecelakaan, selalu memberi tanda pada setiap gerakan.
2. *Dissosiated active* (DA): Pengemudi yang aktif memisahkan diri, hampir sering mendapat kecelakaan, gerakan-gerakan berbahaya, sedikit menggunakan kaca spion, lebih sering menyiap dari pada disiap.
3. *Dissosiated Passive* (DP): Pengemudi dengan tingkat kesiagaannya yang rendah, mengemudi kendaraan ditengah jalan dan tidak menyesuaikan kecepatan kendaraan.
4. *Injudicious* (I): Pengiraan jalan yang jelek, gerakan kendaraan yang tidak biasa, terlalu sering menggunakan kaca spion.

5. Faktor kendaraan

Kendaraan dapat menjadi faktor penyebab kecelakaan apabila tidak dapat dikendalikan sebagaimana mestinya yaitu sebagai akibat kondisi teknis yang tidak layak jalan ataupun penggunaannya tidak sesuai ketentuan.

1. Rem blong, kerusakan mesin, ban pecah adalah kondisi kendaraan yang tidak layak jalan. Kemudi tidak baik, as atau kopel lepas, lampu mati khususnya pada malam hari, slip dan sebagainya.
2. Kelebihan muatan (*Over Load*) merupakan penggunaan kendaraan yang tidak sesuai ketentuan tertib muatan.
3. Desain kendaraan dapat merupakan faktor penyebab beratnya ringannya kecelakaan, tombol-tombol di *dashboard* kendaraan dapat mencederai orang terdorong kedepan akibat benturan

kolom kemudi dapat menembus dada pengemudi pada saat tabrakan.

4. Sistem lampu kendaraan yang mempunyai dua tujuan yaitu agar pengemudi dapat melihat kondisi jalan di depannya konsisten dengan kecepatannya dan dapat membedakan kendaraan kepada pengamat dari segala penjuru tanpa menyilau.

5. Faktor jalan

Faktor jalan sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas dapat dipantau dari perencanaan jalan itu sendiri. Salah satu bentuk perencanaan jalan yang dilakukan adalah perencanaan geometrik. Desain geometrik yang tidak memenuhi syarat sangat beresiko menimbulkan terjadinya kecelakaan, seperti tikungan yang terlalu tajam dan kondisi lapis perkerasan jalan yang tidak memenuhi syarat (Eva, 2018).

6. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan dapat berupa pengaruh cuaca yang tidak menguntungkan, kondisi lingkungan jalan, penyeberang jalan, lampu penerangan jalan dan lain sebagainya. Beberapa faktor lingkungan yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas adalah sebagai berikut (Marsaid dkk., 2013):

1. Jalan berlubang

Jalan berlubang merupakan faktor yang beresiko menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang dapat menyebabkan kejadian meninggal dunia. Kecelakaan akibat jalan berlubang seringkali disebabkan oleh pengemudi yang berusaha menghindari lubang tersebut, namun melakukan kesalahan dalam penilaian, sehingga justru menyebabkan kecelakaan.

2. Jalan Rusak

Jalan yang rusak juga dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Berbeda dengan jalan berlubang, jalan rusak adalah kondisi jalan dimana permukaan jalan tidak mulus yang disebabkan oleh jalan yang belum diaspal, jalan yang terdapat bebatuan, kerikil, atau material lainnya yang berada dipermukaan jalan yang dapat mengganggu ketika berkendara.

3. Hujan

Cuaca yang buruk seperti hujan juga dapat mempengaruhi kelancaran dalam berlalu lintas. Dalam kondisi hujan pandangan pengemudi sangat terbatas, sehingga sering terjadi kesalahan dalam melakukan antisipasi. Hujan juga mempengaruhi kerja kendaraan seperti jarak pengereman menjadi lebih jauh, jalan menjadi lebih licin, dan jarak pandang menjadi lebih pendek.

4. Jalan Licin

Jalan yang licin dapat disebabkan oleh air hujan, atau penyebab lain seperti tumpahan oli kendaraan pada permukaan jalan. Ban yang permukaannya sudah halus dan tipis ketika bertemu dengan jalan yang licin tidak akan menimbulkan gaya gesek antara ban dan jalan, sehingga beresiko tinggi untuk tergelincir dan terjadi kecelakaan.

2.8 Metode Kecepatan Persentil 85

Kecepatan 85 persentil adalah sebuah kecepatan lalu lintas dimana 85% dari pengemudi mengemudikan kendaraannya di jalan tanpa dipengaruhi oleh kecepatan lalu lintas yang lebih rendah atau cuaca yang buruk. Dengan kata lain, kecepatan 85 persentil merupakan kecepatan yang digunakan oleh 85 persentil pengemudi yang diharapkan dapat mewakili kecepatan yang sering digunakan pengemudi di lapangan. Maka, tujuan dari metode ini adalah untuk menentukan batas kecepatan yang ideal pada ruas jalan yang ditinjau berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan (Laksamana dkk 2020). Dengan kata lain, kecepatan 85 persentil merupakan kecepatan yang digunakan oleh 85 persentil pengemudi yang di harapkan dapat

mewakili kecepatan yang sering digunakan pengemudi di lapangan (Alfianor, 2022).

Batas kecepatan adalah cara paling umum yang kita gunakan untuk mengatur pilihan kecepatan individu guna mengendalikan resiko signifikan yang dapat ditimbulkan pengemudi terhadap orang lain. memandang batas kecepatan sebagai alat untuk mengendalikan resiko berdasarkan tingkat keparahan cedera yang diketahui pada kecepatan yang berbeda. (ken Mcleod 2023)

Pemerintah daerah dapat mengajukan petisi untuk mengubah batas kecepatan jika mereka menunjukkan bahwa 85% pengemudi mengemudi dengan kecepatan tertentu. Dengan kata lain, aturan persentile 85 menyesuaikan hukum (batas kecepatan) agar sesuai dengan perilaku (kecepatan aktual), meskipun sistem ini mungkin tepat di jalan bebas hambatan dan jalan raya utama, sistem ini tidak cocok untuk lingkungan perkotaan dimana jalan digunakan bersama oleh berbagai pengguna. (Elizabeth, Rebecca sander 2017)