

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Lalu Lintas

Lalu lintas adalah pergerakan kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan. Secara sederhana, ini berarti aktivitas transportasi yang terjadi di jalan, termasuk mobil, sepeda motor, pejalan kaki, dan kendaraan lain. Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan mendefinisikan lalu lintas sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan

Tanpa adanya lalu lintas, dapat dibayangkan bagaimana sulitnya kita untuk menuju tepat pekerjaan atau melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan penggunaan jalan raya. Tidak ada satupun pekerjaan yang tidak luput dari penggunaan lalu lintas.

Di Negara maju, kecelakaan lalu lintas merupakan penyebab utama kematian untuk semua kelompok umur, kecuali untuk mereka. Keselamatan jalan adalah upaya dalam penanggulangan kecelakaan yang terjadi di jalan raya yang tidak hanya disebabkan oleh faktor kondisi kendaraan maupun pengemudi, namun disebabkan pula oleh banyak faktor lain (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2006).

Faktor-faktor lain tersebut meliputi kondisi alam, desain ruas jalan (alinemen vertikal dan horizontal), jarak pandang kendaraan, kondisi perkerasan, kelengkapan rambu atau petunjuk jalan, pengaruh budaya dan pendidikan masyarakat sekitar jalan, dan peraturan atau kebijakan tingkat lokal yang berlaku yang dapat secara tidak langsung memicu terjadinya kecelakaan di jalan raya. Pramono (2016) menyimpulkan bahwa keselamatan jalan dapat ditentukan melalui tingkat kerusakan jalan. salah satunya idenfikasi kerusakan jalan yaitu kegiatan pemeriksaan kerusakan jalan meliputi tipe-tipe kerusakan dengan kategori kerusakannya. Sehingga dapat mengetahui penyebab yang berpotensi menimbulkan kecelakaan

serta mengevaluasi hasil dari pemeriksaan pada kerusakan jalan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Perencanaan geometrik jalan adalah bagian penting dalam perencanaan jalan yang fokus pada bentuk fisik jalan, khususnya alinyemen horizontal dan vertikal. Ini bertujuan untuk menciptakan jalan yang nyaman dan aman untuk lalu lintas dengan kecepatan yang direncanakan, serta memaksimalkan efisiensi penggunaan jalan.

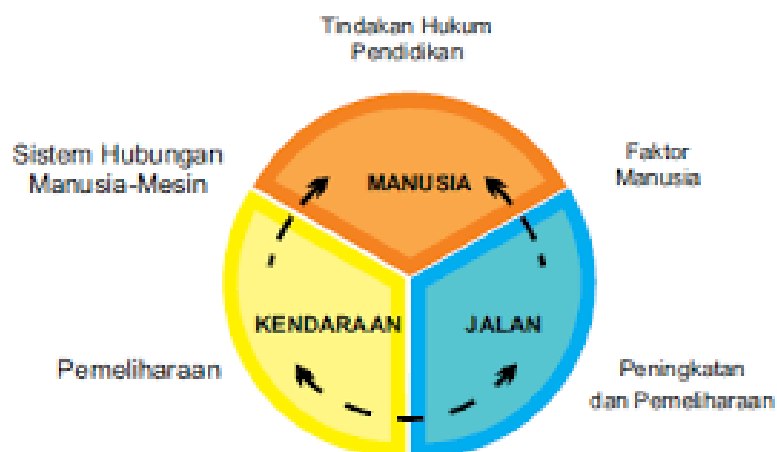
Elemen-elemen Perencanaan Geometrik Jalan:

- **Alinyemen Horizontal:**
Merupakan proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal, yang terdiri dari bagian lurus dan lengkung (tikungan). Perencanaan geometrik pada bagian lengkung bertujuan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang dialami kendaraan pada kecepatan yang direncanakan, sehingga memastikan keselamatan, jarak pandang, dan daerah bebas.
- **Lebar Jalan:**
Lebar badan jalan harus sesuai dengan kapasitas lalu lintas dan jenis jalan yang direncanakan. Lebar jalan juga mempertimbangkan kebutuhan untuk jalur parkir, bahu jalan, dan fasilitas lain.
- **Kemiringan (Cross-Slope):**
Kemiringan jalan melintang (dari kiri ke kanan) bertujuan untuk mengalirkan air hujan dan mencegah genangan air, serta membantu kendaraan dalam melaju di tikungan.
- **Elevasi Jalan:**
Elevasi jalan menentukan tinggi jalan di setiap titik, yang harus mempertimbangkan kondisi topografi dan potensi banjir.

Tujuan Perencanaan Geometrik Jalan:

- **Keamanan:**
Menghindari risiko kecelakaan dengan memastikan radius tikungan yang cukup, jarak pandang yang memadai, dan kemiringan yang sesuai.
- **Kenyamanan:**
Memastikan perjalanan yang nyaman bagi pengendara dengan mempertimbangkan kelandaian jalan yang tidak terlalu curam dan tidak terlalu landai.
- **Efisiensi:**
Memaksimalkan kapasitas lalu lintas dengan lebar jalan yang cukup, serta memastikan arus lalu lintas yang lancar dengan perencanaan alinyemen yang baik.
- **Biaya:**
Meningkatkan efisiensi konstruksi dan pemeliharaan jalan dengan desain yang optimal.

2.1.1 Komponen lalu lintas



Gambar 2. 1 Komponen Lalu Lintas

(UU No. 22 Tahun 2009)

Proses lalu lintas terdiri dari tiga bagian: manusia sebagai pengguna, kendaraan, dan jalan yang berinteraksi satu sama lain. Semua ini berkontribusi pada pergerakan kendaraan yang memenuhi syarat kelayakan. Pengemudi mengikuti aturan lalu lintas yang ditetapkan oleh peraturan perundangan yang berkaitan dengan lalu lintas dan angkutan jalan melalui jalan yang memenuhi persyaratan geometrik (UU No. 22 Tahun 2009).

1. Manusia

Dalam komponen lalu lintas manusia berperan sebagai pengendara atau penumpang atau pejalan kaki dan mempunyai keadaan yang berbeda-beda. (jiwangga,2017)

2. Kendaraan

Dalam komponen lalu lintas kendaraan merupakan suatu sarana angkut penumpang maupun barang yang terdiri atas kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Dalam (UU No.22 Tahun 2009) Tentang lalu lintas dan angkutan jalan,jenis kendaraan bermotor dibagi menjadi beberapa jenis,yaitu:

1. Sepeda motor
2. Mobil penumpang
3. Mobil bus
4. Mobil barang
5. Mobil khusus. (jiwangga,2017)

3. Jalan

Dalam komponen lalu lintas jalan merupakan lintasan yang direncanakan dan digunakan kepada pengguna kendaraan bermotor maupun tidak bermotor, jalan juga digunakan untuk mengalirkan aliran lalu lintas dengan lancar, mendukung beban muatan kendaraan (jiwangga,2017).

2.2 Klasifikasi Jalan

Menurut tata cara pedoman desain geometrik jalan nomor 13/P/BM/2021, fungsi jalan terdiri dari hal berikut:

2.1.1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi

Menurut (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021), klasifikasi jalan berdasarkan fungsi terdiri atas jalan arteri, jalan kolektor, jalan lingkungan, jalan lokal yang masing terbagi dalam beberapa bagian dan fungsi masing - masing: (ji wangga,2017) .

A. Jalan Arteri

Jalan arteri yaitu jalan yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri – ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan umumnya tinggi dan jalan masuk dibatasi(Direktorat Jenderal Bina Marga 1997).Jalan arteri terdiri atas:

a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer yaitu jalan yang menghubungkan antar pusat kegiatan nasional atau antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.

b. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder yaitu jalan yang menghubungkan antara kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, atau antarkawasan sekunder kesatu, atau antara kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

B. Jalan Kolektor

Jalan kolektor yaitu jalan yang berfungsi melayani angkutan pengumpul dengan tipe perjalanan sedang, kecepatan berkendara umumnya sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jalan kolektor terdiri atas:

a. Jalan Kolektor primer

Jalan kolektor primer yaitu jalan yang menghubungkan antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat

kegiatan wilayah, atau antar pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

b. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder yaitu jalan yang menghubungkan antarkawasan sekunder kedua, atau antara kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

C. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan yaitu jalan yang berfungsi melayani angkutan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata – rendah.

D. Jalan Lokal

Jalan lokal yaitu jalan yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan tipe perjalanan jarak dekat, kecepatan berkendara umumnya rendah dan jalan masuk tidak dibatasi (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997). Jalan lokal terdiri atas:

a. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer yaitu jalan yang menghubungkan antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan lokal, atau antar pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021).

E. Jalan Lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder yaitu jalan yang menghubungkan antara kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, antara kawasan sekunder kedua dengan perumahan, antarkawasan sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke perumahan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia 2018).

2.2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Status Jalan

Pengelompokan jalan berdasarkan status jalan terdiri dari 5, yaitu terdiri dari jalan nasional, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021).

a. Jalan Nasional

Jalan Nasional adalah jalan yang diselenggarakan oleh pemerintah pusat dan meliputi 4 kelompok yaitu arteri primer, kolektor primer (penghubung ibukota antar provinsi), jalan tol (bebas hambatan), dan jalan strategis nasional, yang mana pengelolannya oleh kementerian PUPR lewat Ditjen Bina Marga. Ciri – ciri jalan nasional bisa kita kenali dengan melihat pada tanda marka jalan berwarna putih dan kuning secara bersamaan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia 2018).

b. Jalan Provinsi

Jalan provinsi adalah jalan kolektor yang menghubungkan ibukota provinsi dan ibukota kabupaten serta jalan yang diselenggarakan oleh pemerintah provinsi seperti, gubernur atau pejabat lain yang dipilih. Ciri – ciri jalan provinsi dapat kita kenali pada marka jalan yang hanya berwarna putih tanpa warna kuning dan berbentuk membujur, maupun garis putih putus – putus maupun tidak putus sekaligus dengan ukuran jalan yang lebar.

c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten adalah jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antar ibukota kecamatan, ibukota kecamatan dengan desa, dan antar desa (PP Nomor 34 Tahun 2004) serta jalan yang diselenggarakan oleh pemerintah kabupaten seperti, bupati atau pejabat lain yang dipilih. Ciri – ciri jalan kabupaten sama seperti jalan provinsi yaitu berwarna putih baik garis putus ataupun tidak putus, hanya saja ukuran lebar jalannya lebih kecil dari jalan provinsi.

d. Jalan Desa

Jalan desa adalah jalan yang menghubungkan antar permukiman di dalam desa dan sesuai namanya jalan ini diselenggarakan oleh pemerintah desa. Ciri – ciri jalan desa memiliki ukuran lebar jalan yang kecil dan panjangnya pun hanya sampai batas desa.

2.2.3 Klasifikasi Jalan Berdasar Kelas Jalan

Pengelompokan jalan berdasarkan kelas jalan terdiri dari jalan kelas I, jalan kelas II, jalan kelas III, jalan kelas khusus.

Kelas jalan juga diatur dalam Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan. Berikut penjelasannya berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021:

a. Jalan Kelas I

Jalan kelas I adalah jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,55 m, ukuran Panjang tidak melebihi 18 m, ukuran paling tinggi 4,2 m, dan muatan sumbu terberat 10 ton.

b. Jalan Kelas II

Jalan kelas II adalah jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,55m, ukuran panjang tidak melebihi 12m, ukuran paling tinggi 4,2m, dan muatan sumbu terberat 8 ton (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021)

c. Jalan Kelas III

Jalan kelas III adalah jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,2m, ukuran panjang tidak melebihi 9m, ukuran paling tinggi 3,5m, dan muatan sumbu terberat 8 ton (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021)

d. Jalan Kelas Khusus

Jalan kelas khusus adalah jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2,55m, ukuran panjang melebihi 18m, ukuran paling tinggi 4,2m, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021).

Adapaun kelas jalan dapat sesuai penggunaannya dapat di lihat pada tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Kelas Jalan Sesuai Penggunaannya

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan, m			Muatan Sumbu Terberat (MST) ton
		Lebar	Panjang	Tinggi	
Kelas I	Arteri,Kolektor	≤ 2,55	≤ 18,0	≤ 4,2	10
Kelas II	Arteri,Kolektor,Lokal dan Lingkungan	≤ 2,55	≤ 12,0	≤ 4,2	8
Kelas III		≤ 2,2	≤ 9,0	≤ 3,5	8 *)
Kelas Khusus	Arteri	≤ 2,55	≤ 18,0	≤ 4,2	>10

Sumber : Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021

2.3 Superelevasi

Superelevasi adalah kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat berjalan melalui tikungan pada kecepatan (V_D).

Superelevasi maksimum yang diterapkan adalah 8% untuk jalan Antarkota, Jalan Perkotaan, dan JBH (*Permen PU No.19/PRT/M/2011*). Berikut adalah rumus – rumus yang digunakan dalam menghitung superelevasi desain (ed):

1.Menentukan Derajat Kelengkungan (Dd)

$$Dd = \frac{1432,4}{R_D}$$

2. Menentukan Derajat Lengkung Maksimum (Dmax)

$$Dmax = \frac{181913,53 \times e_{max} + f_{max}}{V_D^2}$$

3.Menentukan Superelevasi Desain (ed)

$$ed = \frac{-e_{max} \times Dd^2}{Dmax^2} + \frac{2 \times e_{max} \times Dd}{Dmax^2}$$

Keterangan:

R_D = Radius Desain (m)

e_{max} = Superelevasi maksimum (%)

f_{max} = Kekesatan melintang (koefisien gesek)

2.3.1 Klasifikasi Berdasarkan Medan Jalan

Medan jalan diukur tegak lurus terhadap garis konturnya serta erat kaitannya dengan alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal, sehingga akan berpengaruh terhadap kecepatan desain, terutama dalam menentukan kecepatan desain.

Medan jalan diklasifikasikan menjadi 3 yaitu: datar, bukit, dan gunung. Berikut tabel klasifikasi medan jalan berdasarkan kemiringan lerengnya:

Tabel 2. 2 Klasifikasi Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan %
1	Datar	D	<10
2	Bukit	B	10 – 25
3	Gunung	G	>25

Sumber : Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021

2.4 Lajur Lalu – Lintas

Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana.

Lebar lajur ditentukan sesuai kecepatan rencana yang dinyatakan sesuai dengan fungsi dan kelas jalan. Untuk menentukan lebar lajur lalu – lintas dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Lebar Lajur Minimum

V_D (Km/jam)	Lebar lajur lalu lintas paling kecil (m)
Kecepatan tinggi: $VD \geq 80$	3,60
Kecepatan sedang: $40 \leq VD < 80$	3,50
Kecepatan rendah: $VD < 40$	2,75

Sumber : Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021

2.4.1 Kriteria Desain

Dalam perencanaan geometrik jalan terdapat hal yang harus diperhatikan yaitu kriteria desain. Kriteria desain yaitu acuan yang digunakan sebagai data input dalam perancangan geometrik jalan. Pada Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 (PDGJ 2021) kriteria desain di bedakan menjadi dua yaitu kriteria desain utama dan kriteria desain lainnya yang elemen – elemennya ditetapkan berdasarkan kriteria desain utama. Berikut tabel yang digunakan dalam menentukan kecepatan desain (Vinsensius. 2023).

Tabel 2. 4 Rentang Kecepatan Desain (VD) sesuai SJJ, Fungsi, Status, Kelas, SPPJ, Dan Tipe Jalan

SJJ	Peran Meng- Hubungkan	Pengelompok ka Fungsi Jalan	Status dan Penyelenggara Jalan	Kelas Jalan			SPPJ	Tipe Jalan (Paling kecil)	Rentang V_D , Km/jam		
				I	II	III			Datar	Bukit	Gunung
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
SJJ (Jalan Antar Kota)	Jalan Tol	Jalan Arteri Primer	Jalan Nasional (Pemerintah Pusat) (Jalan Perintis dan Ex Jalan Daerah)	X	-	-	JBH	4/2-T	80 – 120	70 - 110	60 - 100
	IKP – IKN			X	x	x	JRY	4/2-T	60 – 100	50 - 90	40 - 80
	IKP – IKP			X	x	x	JRY	4/2-T			
	IKP – IKP			-	-	x	JLR	2/2-TT	15 – 60	15 - 50	15 - 40
	IKP – IKP	Jalan Kolektor Primer	Jalan Nasional (Jalan Perintis dan Ex Jalan Daerah)	X	x	x	JRY	4/2-T	40 – 80	30 - 70	20 - 60
	IKP – IKP			-	-	x	JLR	2/2-TT	15 – 40	15 - 40	15 - 40

SJJ	Peran Meng- Hubungkan	Pengelompok ka Fungsi Jalan	Status dan Penyelenggara Jalan	Kelas Jalan			SPPJ	Tipe Jalan (Paling kecil)	Rentang V_D , Km/jam		
				I	II	III			Datar	Bukit	Gunung
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
SJJ (Jalan Antar Kota)	Jalan Tol	Jalan Arteri Primer	Jalan Nasional (Pemerintah Pusat) (Jalan Perintis dan Ex Jalan Daerah)	X	-	-	JBH	4/2-T	80 - 120	70 - 110	60 – 100
	IKP – IKN			X	X	x	JRY	4/2-T	60 - 100	50 - 90	40 – 80
	IKP – IKP			X	X	x	JRY	4/2-T			
	IKP – IKP			-	-	x	JLR	2/2-TT	15 - 60	15 - 50	15 – 40
	IKP – IKP	Jalan Kolektor Primer	Jalan Nasional (Jalan Perintis dan Ex Jalan Daerah)	X	X	x	JRY	4/2-T	40 - 80	30 - 70	20 – 60
	IKP – IKP			-	-	x	JLR	2/2-TT	15 - 40	15 - 40	15 – 40
	IKP – IKK/KT	Jalan Lokal Primer		X	X	x	JSD	2/2-TT	40 - 80	30 - 70	20 - 60
	IKK – IKK			X	x	x	JSD	2/2-TT			

SJJ	Peran Meng- Hubungkan	Pengelompok ka Fungsi Jalan	Status dan Penyelenggara Jalan	Kelas Jalan			SPPJ	Tipe Jalan (Paling kecil)	Rentang V_D , Km/jam		
				I	II	III			Datar	Bukit	Gunung
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	KT – KT		Jalan Provinsi (Pemerintah Provinsi)	X	x	x	JSD	2/2-TT			
	IKK – IKC		Jalan Kabupaten (Pemerintah Kabupaten)	-	x	x	JSD	2/2-TT	20 - 60	20 - 50	20 - 40
	IKK – PD			-	x	x	JSD	2/2-TT			
	IKC – IKC			-	-	x	JKC	2/2-TT			
	IKC – PD			-	-	x	JKC	2/2-TT			
	PD – PD			-	-	x	JLR	2/2-TT			
	PD – DS	Jalan Lingkungan Primer		-	-	x	JLR	1/2	15 - 30	15 - 30	15 - 30

SJJ	Peran Meng- hubungkan	Pengelompok ka Fungsi Jalan	Status dan Penyelenggara Jalan	Kelas Jalan			SPPJ	Tipe Jalan (Paling kecil)	Rentang V _D , Km/jam		
				I	II	III			Datar	Bukit	Gunung
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	DS – DS	Lingkungan Primer		-	-	x	JLR	1/2			
SJJ (Jalan Perkotaan)	Jalan Tol	Jalan Arteri Sekunder	Jalan Nasional (Pemerintah Pusat)	x	-	-	JBH	4/2-T	60 - 100		
	KP – KS1	Jalan Arteri Sekunder	Jalan Kota (Pemerintah Kota)	x	x	x	JSD	2/2-TT	30 - 60		
	KS1 – KS1			x	x	x	JSD	2/2-TT			
	KS1 – KS2			-	x	x	JSD	2/2-TT			
	KS2 – KS2	Jalan Kolektor Sekunder		-	x	x	JSD	2/2-TT	24 - 40		
	KS2 – KS3			-	x	x	JSD	2/2-TT			

SJJ	Peran Menghubungkan	Pengelompokan Fungsi Jalan	Status dan Penyelenggara Jalan	Kelas Jalan			SPPJ	Tipe Jalan (Paling kecil)	Rentang V_D , Km/jam		
				I	II	III			Datar	Bukit	Gunung
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	KS1 – Prm	Jalan Lokal Sekunder		-	-	x	JKC	2/2-TT	10 - 30		
	KS2 – Prm			-	-	x	JKC	2/2-TT			
	KS3 – Prm			-	-	x	JKC	2/2-TT			
	KSn – Prm			-	-	x	JLR	2/2-TT			
	Prm – Prm	Jalan Lingkungan Sekunder		-	-	x	JLR	2/2-TT	10 - 20		

Dengan melihat tabel di atas, maka dapat ditentukan kecepatan desain sesuai dengan peran, fungsi, status jalan dan memilih kecepatan desain berdasarkan klasifikasi medan jalan. Setelah melihat gambar tabel di atas maka kriteria desain teknis dapat ditetapkan

Keterangan:

- IKN=Ibu Kota Negara
- IKP=Ibu Kota Provinsi
- IKK=Ibu Kota Kabupaten
- KT=Kota
- IKC=Ibu Kota Kecamatan
- PD=Pusat Desa (di pulau Jawa seperti kelurahan)
- DS=Desa (di pulau Jawa seperti Dukuh)
- KP=Kawasan Primer
- KS1=Kawasan Sekunder 1
- KS2=Kawasan Sekunder 2
- KS3=Kawasan Sekunder 3
- KSn=Kawasan Sekunder ke-n
- Prm=Perumahan/Persil
- Semua jalan Antarkota yang masuk ke dalam kota, pengelompokannya dari SJJ primer berubah menjadi SJJ sekunder, adapun jalan-jalan lainnya yang sudah ada di dalam kota masuk ke dalam SJJ sekunder dan klasifikasi fungsinya ditetapkan sesuai perannya.
- Khusus untuk keluarga Jalan Nasional, Jalan Provinsi, dan Jalan Kabupaten yang dipersiapkan sebagai calon Jalan Nasional, calon Jalan Provinsi, dan calon Jalan Kabupaten dikategorikan masing-masing dengan sebutan Jalan Strategis Nasional, Jalan Strategis Provinsi, dan Jalan Strategis Kabupaten.

2.4.2 Kecepatan

kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya ditempuh dalam satu satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan km/jam dan umumnya dibagi menjadi tiga jenis, yaitu sebagai berikut.

1. Kecepatan setempat (*Spot Speed*) Kecepatan setempat (*Spot Speed*) adalah kecepatan kendaraan diukur pada suatu saat dan pada suatu tempat yang ditentukan.

2. Kecepatan bergerak (*Running Speed*) Kecepatan bergerak (*Running Speed*) adalah banyaknya waktu yang diperhitungkan dalam menempuh suatu perjalanan, dimana waktu yang di perhitungkan adalah pada saat kendaraan bergerak saja. Sedangkan waktu berhenti akibat adanya hambatan (kemacetan) tidak diperhitungkan.

3. Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*) Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*) adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (penundaan) lalu lintas.

Metode yang umum digunakan dalam menentukan kecepatan lalu lintas, yaitu metode kendaraan contoh (*Floating Car Method*), di mana metode ini dilakukan dengan kendaraan contoh yang dikendarai pada arus lalu lintas, dengan mengikuti salah satu dari kondisi operasi sebagai berikut ini.

- a. Pengemudi berusaha membuat kendaraan contoh mengambang pada arus lalu lintas, dalam arti mengusahakan agar jumlah kendaraan yang menyiap dan disiap (Jd) kendaraan contoh adalah sama, 10
- b. Pengemudi mengatur kecepatan kendaraan contoh disesuaikan dengan perkiraan kecepatan arus lalu lintas,
- c. Kendaraan contoh melaju sesuai dengan kecepatan batas kecuali terhambat oleh kondisi lalu lintas.

Sedangkan untuk kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalanan atau dapat dikatakan kecepatan pada saat kepadatan kosong, yaitu pada saat tidak ada kendaraan. Untuk jalan tak terbagi semua analisis (kecuali analisis kelandaian khusus) dilakukan pada kedua arah, sedangkan untuk jalan terbagi dilakukan pada masing-masing arah dan seolah-olah tiap arah adalah jalan satu arah yang terpisah (Feby Te'dang 2023).

2.4.3 Kecepatan Desain (VD)

Kecepatan rencana adalah kecepatan kendaraan yang dapat dicapai bila berjalan tanpa gangguan dan aman. Jalan dengan kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) km/jam adalah jalan yang didesain dengan persyaratan-persyaratan yang diperhitungkan terhadap kecepatan minimum 60 km/jam, sehingga pada volume jam perencanaan kendaraan bermotor dapat menggunakan kecepatan 60 km/jam dengan aman. Persyaratan kecepatan rencana diambil angka paling rendah dengan maksud untuk memberikan kebebasan bagi perencana jalan dalam menetapkan kecepatan rencana yang paling tepat, disesuaikan dengan kondisi lingkungannya, sama atau lebih besar dari persyaratan tersebut, agar dicapai kapasitas jalan yang tinggi.

Penetapan VD akan menjadi dasar pemilihan parameter geometrik yang lain sehingga VD disebut kriteria utama desain geometrik jalan. Pertimbangan utama dalam memilih VD adalah:

- a. Memungkinkan kendaraan desain melintas dengan aman dan nyaman pada batas-batas kecepatan operasional yang ditentukan, dalam cuaca yang cerah, arus lalu lintas yang kepadatannya sedang, dan gangguan dari jalan masuk yang dapat diabaikan.
- b. Mempertimbangkan fungsi jalan dan dipilih VD tertinggi dari rentang nilai VD yang diizinkan, kecuali dipilih yang lebih rendah karena

pertimbangan keselamatan, ekonomi (termasuk ketersediaan dana), lingkungan, dan kemudahan konstruksi.

- c. Mempertimbangkan medan jalan (datar, bukit, dan gunung).
- d. Mempertimbangkan karakter pengemudi.
- e. Pada ruas jalan yang akan ditingkatkan di masa yang akan datang atau pelaksanaan konstruksi bertahap, maka VD yang dipilih hendaknya yang sesuai dengan VD di masa yang akan datang (akhir umur desain final).

Kecepatan operasional yang dipilih oleh para pengemudi tidak hanya dibatasi oleh geometrik jalan tetapi juga oleh sejumlah faktor lain, yang meliputi:

- a. Risiko pengemudi terkait pelanggaran terhadap marka dan rambu jalan,
- b. Batas kecepatan dan tingkat penegakan hukum terkait ketidakpatuhan pengemudi khususnya terhadap pembatasan kecepatan,
- c. Kinerja kendaraan terkait jenis mobil (mobil penumpang, bus, truk) dan kekuatan mesin mobil (mobil baru dan lama),
- d. Karakteristik mengemudi yang berbeda-beda, tergantung keperluan perjalanan, umur, jenis kelamin, pendidikan, dan budaya, dapat mempengaruhi perilaku berkendara khususnya jika pengemudinya lelah, frustrasi, atau bosan.

Kecepatan operasional faktanya berbeda dengan kecepatan desain sebagai akibat dari faktor-faktor karakter pengemudi dan kendaraan tersebut diatas. Desain jalan harus mempertimbangkan faktor-faktor tersebut yang mungkin mempengaruhi penetapan atau mengubah elemen-elemen geometrik jalan, agar kecepatan desain dan kecepatan operasional tidak jauh berbeda, sehingga kinerja jalan yang diharapkan bisa tercapai.

2.5 Jarak Pandang Dan Jarak Ruang Bebas Samping Di Tikungan

Jarak pandang adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi sehingga jika pengemudi melihat

halangan yang berbahaya, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman. (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997)

Berikut adalah jenis – jenis jarak pandang menurut Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021:

2.5.1 Jarak Pandang Henti (J_{PH})

Jarak Pandang Henti (J_{PH}) yaitu panjang jalan didepan pengemudi yang terlihat dan cukup panjang untuk menghentikan kendaraannya sesaat sebelum sebelum kendaraan tersebut mencapai objek halangan. Ketentuan teknis untuk JPH adalah bahwa pada jalan Antarkota, jalan perkotaan, dan JBH, pada seluruh panjang alinemen jalannya baik pada bagian lurus maupun tikungan harus memenuhi JPH (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021).

2.5.2 Jarak Pandang Mendahului (J_{PM})

Jarak Pandang Mendahului (J_{PM}) yaitu panjang jalan didepan pengemudi yang terlihat dan cukup panjang untuk melakukan mendahului kendaraan yang ada didepannya dengan aman (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021).

2.5.3 Jarak Pandang Aman (J_{PA})

Jarak Pandang Aman (J_{PA}) yaitu jarak pandang yang diperlukan pengemudi untuk mengenali objek yang komplek (decision sight distance), informasi yang harus dicermati, dan atau kondisi yang tidak umum dan mungkin mengancam, dalam tugas mengemudi memilih kecepatan dan lajur, dan bermanouver secara aman serta efisien (Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021).

2.6 Alinyemen Horizontal

Alinyemen horisontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horisontal. Alinyemen horisontal dikenal juga dengan nama situasi jalan atau trase jalan. Alinyemen horisontal terdiri dari garis – garis lurus yang dihubungkan dengan garis – garis lengkung. Garis lengkung tersebut dapat

terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan, busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja (Sukirman 1999).

2.6.1 Panjang Bagian Alinyemen Yang Lurus

Dengan mempertimbangkan faktor keselamatan pemakai jalan, ditinjau dari segi kelelahan pengemudi karena menyebabkan kehilangan konsentrasi akibat jalan lurus yang panjang sehingga waktu berkendara lama dengan kecepatan tinggi, oleh karena itu pengemudi cenderung Lelah dan mengantuk.

2.6.2 Lengkung Peralihan (Ls)

Lengkung peralihan (Ls) adalah lengkung yang disisipkan diantara bagian lurus jalan dan bagian lengkung jalan berjari – jari. Berfungsi mengantisipasi perubahan alinyemen jalan dari bentuk lurus sampai ke bagian bentuk jalan berjari – jari sehingga gaya sentrifugal yang bekerja terhadap kendaraan saat berjalan di tikungan berubah secara berangsur – angsur.

Adapun rumus yang digunakan menghitung lengkung peralihan (Ls):

- a. Berdasarkan Waktu Tempuh 3 Detik

$$L_s = \frac{V_D^2}{3,6} \times T$$

- b. Berdasarkan Gaya Antisipasi Gaya Sentrifugal

$$L_s = 0,022 \times \frac{V_D^3}{R_D \times C} - 2,727 \times \frac{V_D \times e_d}{C}$$

- c. Berdasarkan Perubahan Tingkat Kelandaian

$$L_s = \frac{E_{maks} - E_n}{3,6 \times re} \times V_D$$

Dari ketiga persamaan diatas dipilih nilai lengkung peralihan (Ls) terbesar dan di kontrol dengan persamaan berikut :

$$\text{Kontrol } L_s \leq \frac{1}{2} \times 6 \text{ detik} \times V_D$$

Keterangan :

V_D = Kecepatan desain (Km/Jam)

R_D = Radius desain (m)

- ed = Seperelevasi desain (%)
- Emaks = Seperelevasi maksimum (%)
- En = Seperelevasi normal (%)
- C = perubahan kecepatan, 0.3–1.0 m/dt³ (disarankan 0.4 m/dt³)
- re = Tingkat perubahan kemiringan melintang (%)

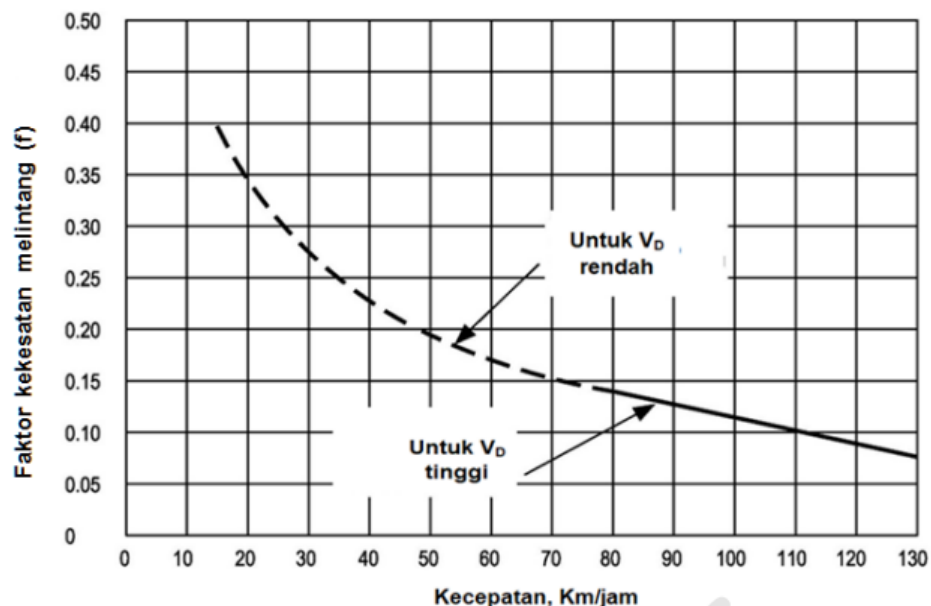
Untuk $V_r \leq 70$ km/jam, re-maks = 0.035 m/m/detik

Untuk $V_r \leq 80$ km/jam, re-maks = 0.025 m/m/detik

2.6.3 Kekesatan Melintang

Kekesatan melintang artinya apabila kendaraan melintasi busur lingkaran horizontal akan mengalami percepatan sentripental yang mengarah menuju pusat lingkaran. Oleh sebab itu kendaraan perlu diimbangi oleh berat kendaraan akibat superelevasi dan gaya gesek yang terjadi antara bqn dan permukaan jalan .

Perlu dicatat bahwa $V_D < 80$ km/jam dikategorikan sebagai kecepatan desain rendah dan $V_D \geq 80$ km/jam dikategorikan sebagai kecepatan desain tinggi.



Grafik 2.1 Faktor Kekesatan Melintang

Sumber: Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021

2.6.4 Radius minimum

Radius minimum yaitu nilai lengkung tertajam pada tikungan yang direncanakan untuk kecepatan desain tertentu dan dibatasi oleh superelevasi maksimum. Oleh karena itu, dalam menentukan radius tikungan harus lebih besar dari nilai radius minimum yang direncanakan agar tidak menghasilkan tikungan tajam yang sewaktu – waktu dapat membahayakan keselamatan pengemudi.

Rumus:

$$R_{\min} = \frac{V_D^2}{127 (e_{\max} + f_{\max})}$$

Keterangan :

$R_{\min}$ = Jari – jari minimum (m)

V_D = kecepatan desain (km/jam)

$e_{\max}$ = superelevasi maximum (%)

$f_{\max}$ = kekesatan melintang (koefisien gesek)

2.6.5 Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan

Perkerasan bisa diperlebar pada tikungan untuk menjaga ruang bebas samping antar kendaraan, sejajar ruang yang ada pada jalan lurus. Pelebaran perkerasan dibutuhkan untuk dua alasan:

1. Kendaraan yang melintasi tikungan memerlukan lebar perkerasan jalan yang lebih dari saat melintasi jalan lurus, karena lintasan roda belakang berada di sisi dalam roda depan dan julur depan kendaraan mengurangi ruang bebas antara kendaraan yang didahului dan yang mendahului.
2. Ketika pada tikungan kendaraan lebih banyak menyimpang dari garis tengah lajur, dari pada di jalan lurus.

Besaran pelebaran yang dibutuhkan tergantung pada:

1. Radius tikungan
2. Lebar lajur pada jalan lurus
3. Panjang dan lebar kendaraan

4. Ruang bebas kendaraan

Akan tetapi, ada pembatasan terhadap pelebaran akibat kelayakan konstruksi untuk jalan dua lajur, pelebaran ditiadakan ketika total pelebaran kurang dari 0,50 m ($< 0,50$ m). Berikut rumus – rumus yang digunakan dalam menghitung pelebaran perkerasan pada tikungan:

1. Lebar Melintang Akibat Tonjolan Depan (Td)

$$T_d = \sqrt{R^2 + A(2p+A)} - R$$

2. Lebar Lintasan Truk Di Tikungan (b)

$$b = 2,4 + R - \sqrt{R^2 - p^2}$$

3. Lebar Tambahan Akibat Kesukaran Mengemudi (Z)

$$Z = \frac{0,105 \times V_D}{\sqrt{R}}$$

4. Lebar Total Perkerasan Di Tikungan (Bt)

$$B_t = n(b + c) + (n - 1) T_d$$

5. Tambahan Lebar Perkerasan Di Tikungan (Δb)

$$\Delta b = B_t - B_n$$

Kontrol tambahan lebar perkerasan pada tikungan apakah masih memerlukan pelebaran perkerasan atau tidak dengan ketentuan sebagai berikut :

$$\Delta b \geq 0,50 \text{ m} \text{ Diperlukan}$$

$$\Delta b \leq 0,50 \text{ m} \text{ Tidak diperlukan}$$

Keterangan :

R = Radius lajur sebelah dalam (m)

B_n = Lebar perkerasan pada bagian lurus 2 x 3,5 m

A = Tonjolan depan kendaraan (m)

V_D = Kecepatan desain (Km/jam)

n = Jumlah lajur

c = Kebebasan samping (0,8 m.

2.7 Alat Survey

1. Alat Pengukur Kecepatan Kendaraan

Untuk mengukur kecepatan kendaraan dapat menggunakan alat speed radar gun. Alat ini merupakan perangkat yang digunakan dalam penegakan hukum dan penelitian masalah lalu lintas. Perangkat ini bisa dipegang dengan tangan, ditempatkan di atas mobil patroli polisi lalu lintas, ataupun ditempatkan diatas jalan. Cara kerja speed radar gun berdasarkan efek Dopler, dimana alat tersebut memancarkan suatu gelombang radar yang diarahkan pada suatu objek yang bergerak (mobil) dan dipantulkan Kembali ke alat. Keakuratan alat ini yaitu maksimum 300, dapat dilihat pada gambar 2.3



272 **Gambar 2. 2 peed Radar Gun.3**

2. Alat Pengukur Kemiringan Jalan

Untuk mengambil ukuran kemiringan jalan pada tikungan dapat menggunakan *Waterpass* Digital. Alat ini merupakan versi modern dari *waterpass* manual. Alat ini dilengkapi dengan mekanisme digital untuk membaca dan menampilkan hasil pengukuran secara akurat. *Waterpass* digital menggunakan sensor elektronik yang dapat mendeteksi perubahan tingkat air dengan presisi yang lebih tinggi.

Hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk angka dilayer digital, memudahkan pengguna untuk membaca dan menginterpretasikan data. *Waterpass* digital juga dapat dilengkapi dengan fitur tambahan, seperti memori pengukur, pengatur unit ukuran, dan kemampuan untuk mengukur dalam berbagai kondisi lingkungan, dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2. 3 Waterpass Digital700

2.8 Metode kecepatan Persentil 75

Kecepatan 75 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 75 persentil merupakan kecepatan yang digunakan oleh 75 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