BAB II
LANDASAN TEORI

2.1. Klasifikasi Jalan

2.1.1. Klasifikasi menurut fungsi jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan terbagi atas:

1. Jalan Arteri
2. Jalan Kolektor
3. Jalan Lokal

Jalan Arteri: Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien,

Jalan Kolektor: Jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi,

Jalan Lokal:Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.1.2. Klasifikasi menurut kelas jalan

1. Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima b eban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.

2. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikas imenurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel II.1 (Pasal 11, PP. No.43/199 3).

Tabel II.1.Klasifikasi menurut kelas jalan.

F u n g s i	F u n g s i	Muatan Sumbu TerberatMST (ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	

2.1.3. Klasifikasi menurut medan jalan

1. Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medanyang diukur tegak lurus garis kontur.

2. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometric dapat dilihat dalamTabel 11.2.

Tabel II.2.Klasifikasi menurut medan jalan.

No.	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1.	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3 - 25
3.	Pegunungan	G	> 25

3. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan padabagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

2.I.4. Klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan

Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaannya sesuai PP. No.26/1985 adalahjalan Nasional, Jalan Propinsi, Jalan Kabupaten/Kotamadya, Jalan Desa,dan Jalan Khusus.

2.2. Kriteria Perencanaan

2.2.1 Kendaraan Rencana

1. Kendaraan Rencana adalah kendaraan yang dimensi dan radius putarnya dipakai sebagaiacuan dalam perencanaan geometrik.

2. Kendaraan Rencana dikelompokkan ke dalam 3 kategori:

1. Kendaraan Kecil, diwakili oleh mobil penumpang;
2. Kendaraan Sedang, diwakili oleh truk 3 as tandem atau oleh bus besar 2 as;
3. Kendaraan Besar, diwakili oleh truk-semi-trailer.

Tabel II.3. Dimensi Kendaraan Rencana

KATAGORI KENDARAAN RENCANA	DIMENSI KENDARAAN (cm)			TONJOLAN (cm)		RADIUS PUTAR		RADIUS TONJOLAN (cm)
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang	Minimum	Maksimum	
Kendaraan Kecil	130	210	580	90	150	420	730	780
Kendaraan Sedang	410	260	1210	210	240	740	1280	1410
Kendaraan Besar	410	260	2100	1.20	90	290	1400	1370

2.2.2 Satuan Mobil Penumpang

1. **SMP** adalah angka satuan kendaraan dalam hal kapasitas jalan, di mana mobilpenumpang ditetapkan memiliki satu SMP.

2. **SMP** untuk jenis jenis kendaraan dan kondisi medan lainnya dapat dilihat dalamTabel II.4. Detail nilai **SMP**dapat dilihat pada buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia(MKJI) No.036/TBM/1997.

Tabel II.4.Ekivalen Mobil Penumpang**(emp)**

No.	Jenis Kendaraan	Datar/Perbukitan	Pegunungan
1.	Sedan, Jeep, Station Wagon.	1,0	1,0
2.	Pick-Up, Bus Kecil, Truck Kecil.	1,2-2,4	1,9-3,5
3.	Bus dan Truck Besar	1,2-5,0	2,2-6,0

2.2.3 Volume Lalu Lintas Rencana

1. Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR) adalah prakiraan volume lalu lintasharian pada akhir tahun rencana lalu lintas dinyatakan dalam SMP/hari.

2. Volume Jam Rencana (VJR) adalah prakiraan volume lalu lintas pada jam sibuk tahunrencana lalu lintas, dinyatakan dalam SMP/jam, dihitung dengan rumus:

$$VJR = VLRH \times \frac{F}{K} \qquad \textbf{(II.1)}$$

di mana **K** (disebut faktor**K**), adalah faktor volume lalu lintas jam sibuk, dan

F (disebut factor **F**), adalah factor variasi tingkat lalu lintas perseperempatjam dalam satu jam.

3. **VJR**digunakan untuk menghitungjumlah lajur jalan dan fasilitas lalu lintas lainnya yang diperlukan.

4. Tabel II.5 menyajikan faktor-**K** dan faktor-**F** yang sesuai dengan VLHR-nya.

Tabel II.5. Penentuan faktor-**K** dan faktor-**F** berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata.

VLHR	FAKTOR-K (%)	FAKTOR-F (%)
> 50.000	4-6	0,9 - 1
30.000 - 50.000	6-8	0,8 - 1
10.000 - 30.000	6-8	0,8 - 1
5.000 - 10.000	8-10	01,6-0,8
1.000 - 5.000	10 - 12	0,6-0,8
< 1.000	12 - 16	< 0,6

2.2.4 Kecepatan Rencana

1. Kecepatan rencana, VR, pada suatu ruas jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagaidasar perencanaan geometric jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerakdengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lengang,dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti.
2. **VR** untuk masing masing fungsi jalan dapat ditetapkan dari Tabel II.6. Untuk kondisi medan yang sulit, **VR** suatu segmen jalan dapat diturunkan dengan syarat bahwa penurunan tersebut tidak lebih dari 20 km/jam.

Tabel II.6. Kecepatan Rencana, VR, sesuai klasifikasi fungsi dan kiasifikasi medan jalan.

Fungsi	Kecepatan Rencana, VR,Km/jam		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70 – 120	60 - 80	40 - 70
Kolektor	60 – 90	50 - 60	30 - 50
Lokal	40 – 70	30 - 50	20 - 30

2.3. Bagian Bagian Jalan

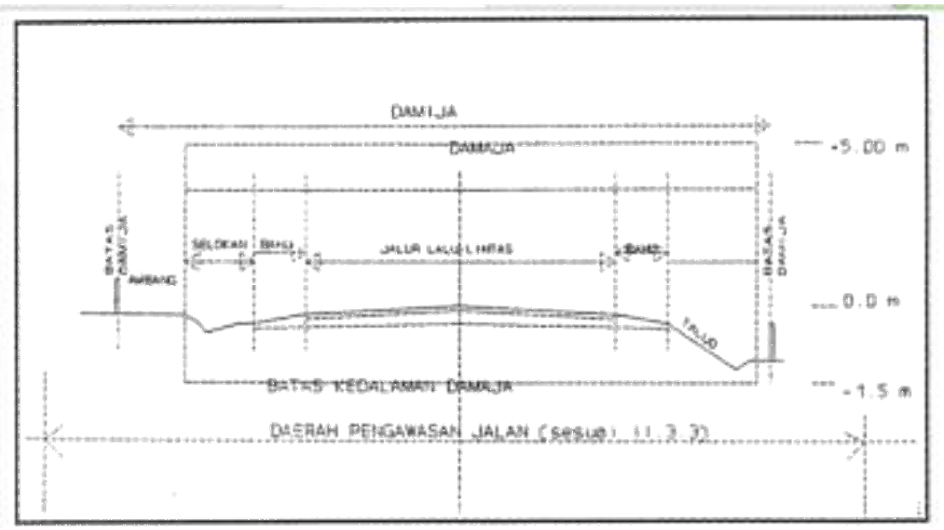
2.3.1 Daerah Manfaat Jalan

Daerah Manfaat Jalan **(DAMAJA)** dibatasi oleh (lihat Gambar 11.7):

a) lebar antara batas ambang pengaman konstruksi jalan di kedua sisi jalan,

b) tinggi 5 meter di atas permukaan perkerasan pada sumbu jalan, dan

c) kedalaman ruang bebas 1,5 meter di bawah muka jalan.



Gambar II.1 Damaja, DamijadanDawasja di lingkunganjalanperkotaan

2.3.2 Daerah Milik Jalan

Ruang Daerah Milik Jalan (Damija) dibatasi oleh lebar yang sama dengan Damaja ditambahambang pengaman konstruksi jalan dengan tinggi 5 meter dan kedalaman 1.5 meter(Gambar II.1).

2.3.3 Daerah Pengawasan Jalan

1. Ruang Daerah Pengawasan Jalan (Dawasja)adalah ruang sepanjang jalan di luarDamaja yang dibatasi oleh tinggi dan lebar tertentu, diukur dari sumbu jalansebagai berikut (Gambar II.1):

   (1) jalan Arteri minimum 20 meter,
   (2) jalan Kolektor minimum 15 meter,
   (3) jalan Lokal minimum 10 meter.

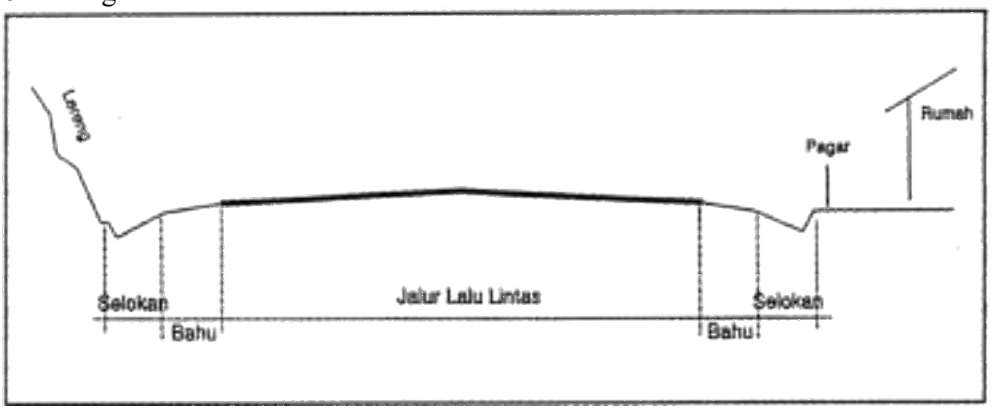
2. Untuk keselamatan pemakai jalan, Dawasja di daerah tikungan ditentukan oleh jarak pandang bebas.

2.4. Penampang Melintang

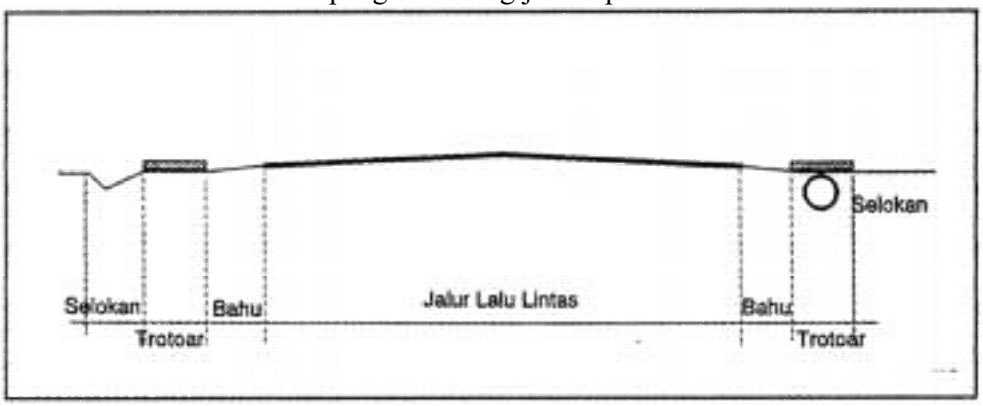
2.4.1. Komposisi Penampang Melintang

Penampang melintang jalan terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut (lihat Gambar II.2s. d. Gambar II.3):

1. Jalur lalu lintas;
2. Median dan jalur tepian (kalau ada);
3. Bahu;
4. Jalur pejalan kaki;
5. Selokan; dan
6. Lereng.



Gambar II.2 Penempang melintang jalan tipikal



Gambar II.3 Penempang melintang jalan tipikal yang di lengkapi trotoar

2.4.2. Jalur Lalu Lintas

1. Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yangsecara fisik berupa perkerasan jalan.

   Batas jalur lalu lintas dapat berupa:

   (1) Median;
   (2) Bahu;

(3) Trotoar;
(4) Pulau jalan; dan
(5) Separator.

2. Jalur lalu lintas dapat terdiri atas beberapa lajur.
3. Jalur lalu lintas dapat terdiri atas beberapa tipe.
   (1) 1 jalur-2 lajur-2 arah (2/2 TB)
   (2) 1 jalur-2 lajur-1 arah (2/1 TB)
   (3) 2 jalur-4 1ajur-2 arah (4/2 B)
   (4) 2 jalur-n lajur-2 arah (n12 B), di mana n = jumlah lajur.

   Keterangan: TB = tidak terbagi.
   B = terbagi

4. Lebar Jalur
   1. Lebar jalur sangat ditentukan oleh jumlah dan lebar lajur peruntukannya. TabelII.7 menunjukkan lebar jalur dan bahu jalan sesuai VLHR-nya.
   2. Lebar jalur minimum adalah 4.5 meter, memungkinkan 2 kendaraan kecil saling berpapasan. Papasan dua kendaraan besar yang terjadi sewaktu-waktu dapat menggunakan bahu jalan.

Tabel II.7.Penentuan Lebar Jalur dan Bahu jalan.

VLHR (smp/hari)	ARTERI				KOLEKTOR				LOKAL			
	Ideal		Minimum		Ideal		Minimum		Ideal		Minimum	
	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)
<3.000	6,0	1,5	4,5	1,0	6,0	1,5	4,5	1,0	6,0	1,0	4,5	1,0
3.000-10.000	7,0	2,0	6,0	1,5	7,0	1,5	6,0	1,5	7,0	1,5	6,0	1,0
10.001-25.000	7,0	2,0	7,0	2,0	7,0	2,0	**)	**)	-	-	-	-
>25.000	2n×3,5*)	2,5	2×7,0*)	2 0	2n×3,5*)	2,0	**)	**)	-	-	-	-

Keterangan: **)= Mengacu pada persyaratan ideal
*) = 2 jalur terbagi, masing – masing n × 3, 5m, di mana n= Jumlah lajur per jalur
- = Tidak ditentukan

2.5. Jarak Pandang

Jarak Pandang adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang me mbahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghidari bahaya tersebut de ngan aman. Dibedakan dua Jarak Pandang, yaitu Jarak Pandang Henti (Jh) dan JarakPan dang Mendahului (Jd).

2.5.1Jarak Pandang Henti

1. Jh adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depan. Setiap titik disepanjang jalan harus memenuhi Jh.
2. Jh diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi adalah 105 cm dan tinggi halangan 15 cm diukur dari permukaan jalan.
3. Jh terdiri atas 2 elemen jarak, yaitu:
   (1) jarak tanggap (Jht) adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudimelihat suatu halangan yang menyebabkan ia harus berhenti sampai saat pengemudi menginjak rem; dan
   (2) jarak pengereman (Jh,) adalah jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kenda raan sejak pengemudi menginjak rem sampai kendaraan berhenti.
4. Jh dalam satuan meter, dapat dihitung dengan rumus:

$$J_h = \frac{V_R}{3,6}\ T + \frac{(\frac{V_r}{3,6})^2}{2gf} \qquad \textbf{(II.2)}$$

di mana :
VR = kecepatan rencana (km/jam)
T = waktu tanggap, ditetapkan 2,5 detik
g = percepatan gravitasi, ditetapkan 9,8 m/det^2
f = koefisien gesek memanjang perkerasan jalan aspal, ditetapkan 0,35-0,55.20
Persamaan (11.2) disederhanakan menjadi:

$$JB_{hB} = 0,694\ \ VB_{RB} + 0,004\ \frac{V_{R^2}}{F} \qquad \textbf{(II.3)}$$

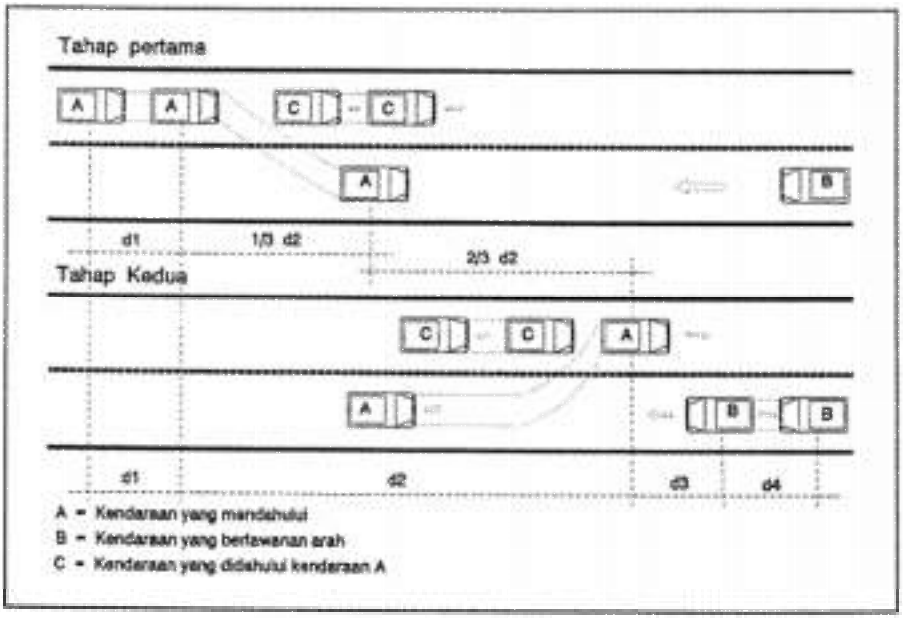
5. Tabel 11.10 berisi Jh minimum yang dihitung berdasarkan persamaan (11.3) dengan pembulatan-pembulatan untuk berbagai V_R.

Tabel II.10. Jarak Pandang Henti (Jh) minmum.

VR, km/jam	120 100 80 60 50 40 3020
Jhminimum (m)	250 175 120 75 55 40 27 16

2.5.2. Jarak Pandang Mendahului

1. $J_d$adalah jarak yang memungkinkan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain didepannya dengan aman sampai kendaraan tersebut kembali ke lajur semula (lihatGambar II.4).
2. J_d diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi adalah 105 cm dan tinggihalangan adalah 105 cm.



Gambar II.4 Jarak Pandang Mendahului

3. J_d, dalam satuan meter ditentukan sebagai berikut:

$$J_d = dl + d2 + d3 + d4 \qquad \textbf{(1I.4)}$$

dimana :
d1= jarak yang ditempuh selama waktu tanggap (m),
d2= jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali ke lajursemula (m),
d3= jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dariarah berlawanan setelah proses mendahului selesai (m),

d4= jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan, yangbesarnya diambil sama dengan 213 d2(m).

4. Jdyang sesuai dengan VRditetapkan dari Tabel II.11.

Tabel II.11. Panjang Jarak Pandang Mendahului

V_R, km/jam	120 100 80 60 50 40 3020
Jd (m)	800 670 550 350 250 200 15 100

5. Daerah mendahului harus disebar di sepanjang jalan dengan jumlah panjang minimum30% dari panjang total ruas jalan tersebut.

2.6. Alinemen Horisontal

2.6.1. Umum

4. Alinemen horisontal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung (disebut juga tikungan).
5. Perencanaan geometri pada bagian lengkung dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan VR.
6. Untuk keselamatan pemakai jalan, jarak pandang dan daerah bebas samping jalan harusdiperhitungkan.

2. 6.2. Panjang Bagian Lurus

1. Dengan mempertimbangkan faktor keselamatan pemakai jalan, ditinjau dari segikelelahan pengemudi, maka panjang maksimum bagian jalan yang lurus harus ditempuhdalam waktu tidak lebih dari 2,5 menit (sesuai V_R).
2. Panjang bagian lurus dapat ditetapkan dari Tabel II.12
3. **Tabel II.12.**Panjang Bagian Lurus Maksimum.

	Panjang Bagian Lurus Maximum		
Fungsi	Datar	Perbukitan	Pegunungan
Arteri	3.000	2.500	2.000
Kolektor	2.000	1.750	1.500

2.6.3. Tikungan

1. Bentuk bagian lengkung dapat berupa:
   (1) Spiral-Circle-Spiral (SCS);
   (2) full Circle (fC); dan
   (3) Spiral-Spiral (SS).
2. Superelevasi
   (1) Superelevasi adalah suatu kemiringan melintang di tikungan yang berfungsimengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat berjalanmelalui tikungan pads kecepatan V_R.
   (2) Nilai superelevasi maksimum ditetapkan 10%.
3. Jari-Jari Tikungan
   (1) Jari - jari tikungan minimum (Rmin) ditetapkan sebagai berikut:

$$R_{min} = \frac{V_R^2}{127 (e_{maks} + f)} \quad \textbf{(II.5)}$$

di mana

Rmin = Jari jari tikungan minimum (m),

VR = Kecepatan Rencana (km/j),

e_{max} = Superelevasi maximum (%),

F = Koefisien gesek, untuk perkerasan aspal f=0,14-0,24

   (2) Tabel II. 13. dapat dipakai untuk menetapkan R_{min}.

Tabel II.13.Panjang Jari-jari Minimum (dibulatkan).

V_R(km/jam)	120	100	80	60	5040	30	20
Jari jari Minimum, R_{min}(m)	600	370	210	110	80	50	30	15

4. Lengkung peralihan
   (1) Lengkung peralihan adalah lengkung yang disisipkan di antara bagian lurus jalandan bagian lengkung jalan berjari jari tetap R; berfungsi mengantisipasiper ubahan alinemen jalan dari bentuk lurus (R tak terhingga) sampai bagian lengk ung jalan berjari jari tetap R sehingga gaya sentrifugal yang bekerja

padakendaraan saat berjalan di tikungan berubah secara berangsur-angsur, baikketika kendaraan mendekati tikungan maupun meninggalkan tikungan.

(2) Bentuk lengkung peralihan dapat berupa parabola atau spiral (clothoid).Dalam tata cara ini digunakan bentuk spiral.

(3) Panjang lengkung peralihan (L) ditetapkan atas pertimbangan bahwa:

a) lama waktu perjalanan di lengkung peralihan perlu dibatasi untukmenghindarkan kesan perubahan alinemen yang mendadak, ditetapkan 3detik (pada kecepatan VR);

b) gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan dapat diantisipasi berangsur-angsur pada lengkung peralihan dengan aman; dan

c) tingkat perubahan kelandaian melintang jalan (re) dari bentuk kelandaian normal ke kelandaian superelevasi penuh tidak boleh melampaui re-maxyangditetapkan sebagai berikut:

untuk $V_R \leq 70$ km/jam, $r_{e\text{-}max}$=0.035 m/m/detik,

untuk $V_R \geq 80$km/jam, $r_{e\text{-}max}$=0.025 m/m/detik.

(4) LSditentukan dari 3 rumus di bawah ini dan diambil nilai yang terbesar:

(1) Berdasarkan waktu tempuh maksimum di lengkung peralihan,

$$Ls = \frac{V_R}{3.6} T \qquad \textbf{(II.6)}$$

di mana: T = waktu tempuh pada lengkung peralihan, ditetapkan 3 detik.

V_R = kecepatan rencana (km/jam).

(2) Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal,

$$Ls = 0.002 \frac{V_R^3}{R\,C} - 2.727 \frac{V_R e}{C} \qquad \textbf{(II.7)}$$

(3) Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian,

$$Ls = \frac{(e_m - e_n) V_R}{3.6\ r_e} \qquad \textbf{(II.8)}$$

di mana: V_R= kecepatan rencana (km/jam),

e_m = superelevasi maximum,

e_n= superelevasi normal,

r_e = tingkat pencapaian perubahan kemiringan melintangjalan (m/m/detik).

(5) Selain menggunakan rumus-rumus (II.6) s.d. (II.8), untuk tujuan praktis Ls dapat ditetapkan dengan menggunakan Tabel II.14.

Tabel II.14 .Panjang Lengkung Peralihan (L,) dan panjang pencapaian superelevasi

V_R	Superelevasi,e (%)									
	2		4		6		8		10	
(km/ Jam)	L_s	L_s	L_s	L_s	L_s	L_s	L_s	L_s	L_s	L_s
20										
30										
40	10	20	15	25	15	25	25	30	35	40
50	15	25	20	30	20	30	30	40	40	50
60	15	30	20	35	25	40	35	50	50	60
70	20	35	25	40	30	45	40	55	60	70
80	30	55	40	60	45	70	65	90	90	120
90	30	60	40	70	50	80	70	100	10	130
100	35	65	45	80	55	90	80	110	0	145
110	40	75	50	85	60	100	90	120	11	-
120	40	80	55	90	70	110	95	135	0	-
									-	
									-	

(6) Lengkung dengan R lebih besar atau sama dengan yang ditunjukkan padaTabel II.15, tidak memerlukan lengkung peralihan.

Tabel II.15. Jari-jari tikungan yang tidak memerlukan lengkungan peralihan

V_R (Km/Jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
R_{min} (m)	25000	1500	900	500	350	250	130	60

(7) Jika lengkung peralihan digunakan, posisi lintasan tikungan bergeser dari bagianjalan yang lurus ke arah sebelah dalam sebesar p. Nilai p (m) dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$P = \frac{Ls^2}{24\ R_c} \qquad \textbf{(II.9)}$$

di mana: LS = panjang lengkung peralihan (m),

R = jari jari lengkung (m).

(8) Apabila nilaipkurang dari 0,25 meter, maka lengkung peralihan tidak diperlukansehingga tipe tikungan menjadifC.

(9) Superelevasi tidak diperlukan apabila nilai R lebih besar atau sama dengan yangditunjukkan dalam Tabel II.16.

Tabel II.16. Jarijariyangdiizinkan tanpa lengkungperalihan

Kecepatan rencana (km/jam)	R (m)
60	700
80	1.250
100	2.000
120	5.000

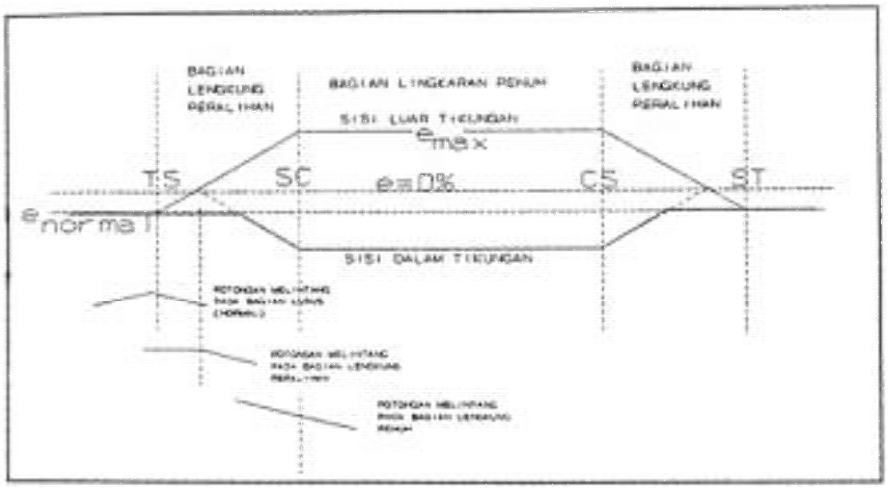
5. Pencapaian superelevasi

(1) Superelevasi dicapai secara bertahap dari kemiringan melintang normal padabagian jalan yang lurus sampai ke kemiringan penuh (superelevasi) pada bagianlengkung.

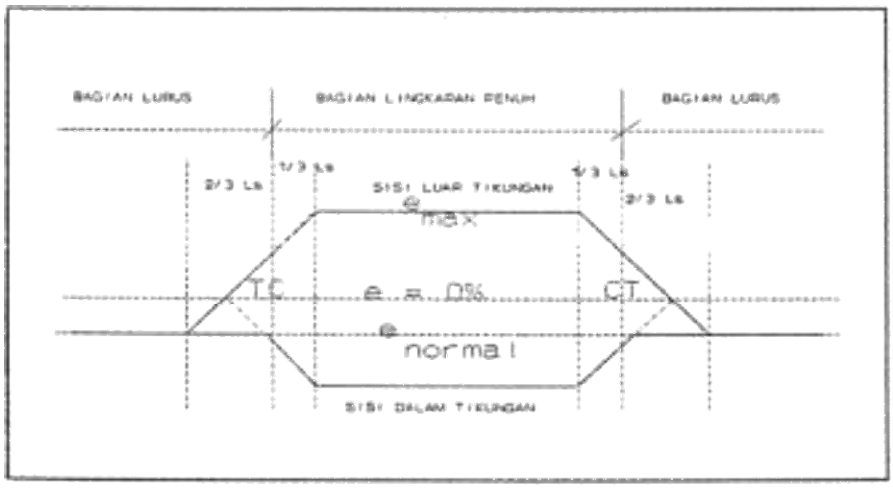
(2) Pada tikungan SCS, pencapaian superelevasi dilakukan secara linear (lihatGambar II.5), diawali dari bentuk normal sampai awal lengkungperalihan (TS) yang berbentuk pada bagian lurus jalan, 'lalu dilanjutkansampai superelevasi penuh pada akhir bagian lengkung peralihan (SC).

(3) Pada tikunganFC, pencapaian superelevasi dilakukan secara linear (lihatGambar II.5), diawali dari bagian lurus sepanjang 213 LS sampai dengan bagianlingkaran penuh sepanjang 113 bagian panjang LS.

(4) Pada tikungan S-S, pencapaian superelevasi seluruhnya dilakukan pada bagianspiral.



Gambar II.5 MetodaPencapaianSuperelevasiPadaTikungan SCS



Gambar II.5 MetodaPencapaianSuperelevasiPadaTikunganfC

2.7. Alinemen Vertikal

2.7.1. Umum

1. Alinemen vertikal terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal.
2. Ditinjau dari titik awal perencanaan, bagian landai vertikal dapat berupa landai positif (tanjakan), atau landai negatif (turunan), atau landai nol (datar)
3. Bagian lengkung vertikal dapat berupa lengkung cekung atau lengkung cembung.

2.7.2. Landai Maksimum

1. Kelandaian maksimum dimaksudkan untuk memungkinkan kendaraan bergerak terus tanpa kehilangan kecepatan yang berarti.
2. Kelandaian maksimum didasarkan pada kecepatan truk yang bermuatan penuh yangmampu bergerak dengan penurunan kecepatan tidak lebih dari separuh kecepatansemula tanpa harus menggunakan gigi rendah.
3. Kelandaian maksimum untuk berbagai VR ditetapkan dapat dilihat dalam Tabel II.17.

Tabel II.17. Kelandaian maksimum yang diizinkan

V_R(km/Jam)	120110 10080 6050 40 <40
Kelandaian Maksimal (%)	3 3 4 5 8 9 10 10

4. Panjang kritis yaitu panjang landai maksimum yang harus disediakan agarkendaraan dapat mempertahankan kecepatannya sedemikian sehingga

penurunankecepatan tidak lebih dari separuh VR. Lama perjalanan tersebut ditetapkan tidaklebih dari satumenit.

5. Panjang kritis dapat ditetapkan dari Tabel II.18.

Tabel II.18. Panjang Kritis (m)

Kecepatan pada awal tanjakan km/jam	Kelandaian(%)						
	4	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
80	630	460	360	270	230	230	200
60	320	210	160	120	110	90	80

2.7.3. Lengkung Vertikal

1. Lengkung vertikal harus disediakan pada setiap lokasi yang mengalami perubahankelandaian dengan tujuan
   (1) mengurangi goncangan akibat perubahan kelandaian; dan
   (2) menyediakan jarak pandang henti.
2. Lengkung vertikal dalam tata cara ini ditetapkan berbentuk parabola sederhana,
   (a) jika jarak pandang henti lebih kecil dari panjang lengkung vertikal cembung,panjangnya ditetapkan dengan rumus:

$$L = \frac{AS^2}{405} \quad \textbf{(II.9)}$$

   (b) jika jarak pandang henti lebih besar dari panjang lengkung vertikal cekung,panjangnya ditetapkan dengan rumus:

$$L = 2S - \frac{405}{A} \quad \textbf{(II.10)}$$

3. Panjang minimum lengkung vertikal ditentukan dengan rumus:

$$L = AY \quad \textbf{(II.11)}$$

$$L = \frac{AS^2}{405} \quad \textbf{(II.12)}$$

di mana :

L = Panjang lengkung vertikal (m),

A = Perbedaan grade (m),

Jh = Jarak pandangan henti (m),

Y = Faktor penampilan kenyamanan, didasarkan pada tinggi obyek 10 cm dantinggi mata 120 cm.

4. Y dipengaruhi oleh jarak pandang di malam hari, kenyamanan, dan penampilan. Y ditentukan sesuai Tabel II.19.

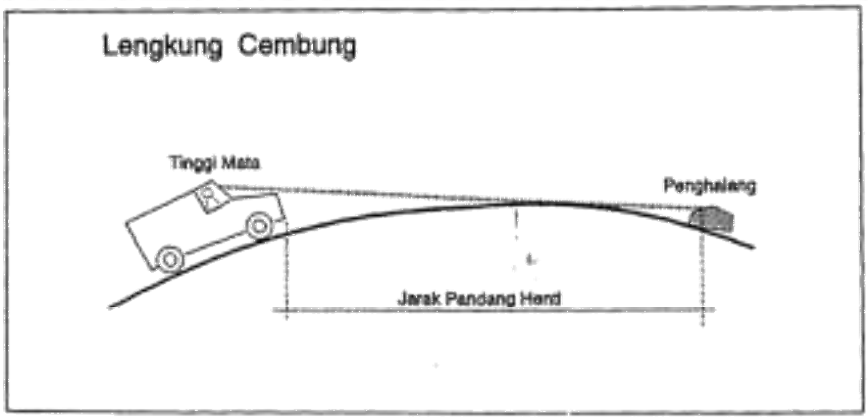
Tabel II. 19. Penentuan Faktor penampilan kenyamanan, Y

Kecepatan Rencana (km/Jam)	Faktor Penampilan Kenyamanan, Y
< 40	1.5
40 – 60	3
> 60	8

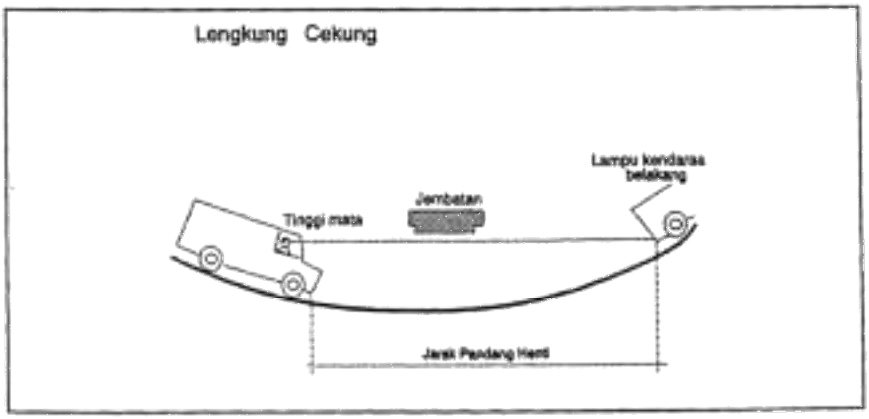
5. Panjang lengkung vertikal bisa ditentukan langsung sesuai Tabel II.20 vang didasarkanpada penampilan, kenyamanan, dan jarak pandang. Untuk jelasnya lihat Gambar II.6 dan Gambar II.7.

Tabel II.20. Panjang Minimum Lengkung Vertikal

Kecepatan Rencana (km/Jam)	Perbedaan Kelandaian Memanjang(%)	Panjang Lengkung (m)
< 40	1	20 – 30 40 – 80 80 - 150
40 – 60	0.6	
> 60	0.4	



Gambar II.6. LengkungVertikalCembung



Gambar II.7. LengkungVertikalCekung