BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Uji Laik Fungsi Jalan

Pelaksanaan uji laik fungsi jalan dimaksudkan untuk mewujudkan pelayanan jaringan jalan yang dapat memberikan keselamatan dan kepastian hukum bagi Penyelenggara Jalan dan Pengguna Jalan sesuai dengan ketentuan yang telah tertera dalam perundang-undangan, dan menciptakan kondisi jalan yang aman, nyaman, bagi para pengguna jalan.

Metodologi untuk kelaikan fungsi jalan ini mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI Nomor 11/PRT/M/2010 tentang Tata Cara dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan Pasal 4 yang menyebutkan bahwa persyaratan laik fungsi jalan meliputi:

1. teknis geometrik jalan,
2. teknis struktur perkerasan jalan,
3. teknis struktur bangunan pelengkap jalan,
4. teknis pemanfaatan ruang bagian-bagian jalan,
5. teknis penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu lintas,
6. teknis perlengkapan yang terkai langsung dengan pengguna jalan,
7. teknis perlengkapan yang tidak terkait langsung dengan pengguna jalan.

Sesuai dengan Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga No. 15/SE/Db/2014 tentang Petunjuk pelaksanaan Kelaikan Fungsi Jalan. Parameter-parameter yang digunakan dalam uji kelaikan fungsi teknis jalan adalah:

3.2 Teknis Geometrik Jalan

a. Klasifikasi jalan berdasarkan sistem jaringan jalan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 38 tahun 2004 tentang jalan, jalan menurut sistem jaringan jalan diklasifikasikan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu sistem jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder.

1) Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
2) Sistem jaringan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

b. Klasifikasi jalan menurut status jalan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 38 tahun 2004 Pasal 9, Jalan menurut statusnya diklasifikasikan menjadi 5 (lima) jenis, yaitu jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

1) Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2) Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis.
3) Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antaribukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

4) Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.
5) Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

c. Klasifikasi jalan berdasarkan fungsi jalan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan menurut fungsi jalan diklasifikasikan menjdi 4 (empat) jenis, yaitu jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal dan jalan lingkungan.

1) Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2) Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3) Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4) Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

d. Klasifikasi jalan menurut kelas prasarana jalan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Pasal 31, jalan menurut sistem jaringan jalan diklasifikasikan menjadi 4 (empat) jenis yaitu : (1) jalan bebas hambatan; (2) jalan raya; (3) jalan sedang; dan (4) jalan kecil. Klasifikasi jalan menurut kelas prasarana jalan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan secara jelas dapat di lihat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Klasifikasi Kelas Prasarana Jalan Berdasarkan Pasal 31 PP 34/2006

Kelas Jalan	Kriteria Jalan	Syarat Teknis
Jalan Bebas Hambatan (*free way*)	- Pengendalian jalan masuk secara penuh - Tidak ada persimpangan sebidang - Dilengkapi pagar ruang milik jalan - Dilengkapi median	Paling sedikit: - 2 lajur setiap arah - Lebar lajur 3,5 m
Jalan Raya (*highway*)	- Untuk lalu lintas secara menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas - Dilengkapi dengan median	Paling sedikit: - 2 lajur setiap arah - Lebar lajur 3,5 m
Jalan Sedang (*road*)	- Untuk lalu lintas jarak sedang dengan pengendalian jalan masuk tidak dibatasi	Paling sedikit: - 2 lajur untuk 2 arah - Lebar lajur 7 m
Jalan Kecil (*street*)	- Melayani lalu lintas setempat	Paling sedikit: - 2 lajur untuk 2 arah - Lebar jalur 5,5 m

Sumber: Pemerintah RI No. 34 (2006)

e. Klasifikasi jenis medan jalan

Jenis medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang di ukur tegak lurus garis kontur. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometrik dapat di lihat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Klasifikasi Jenis Medan Jalan

No.	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Vertikal Medan (%)
1	Datar	D	< 3
2	Perbukitan	B	3 – 35
3	Pegunungan	G	> 25

Sumber: Bina Marga (1997)

f. LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan)

LHRT adalah jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh data selama satu tahun penuh. Standar pelayanan minimal (SPM) untuk jaringan jalan primer dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 LHRT Jalan Primer

Spesifikasi penyediaan prasarana		Jalan Primer							
		JBH			JR			JS	JK
LHRT smp/hari	Medan Datar	≤ 156000	≤ 117000	≤ 78000	≤ 110000	≤ 82000	≤ 61000	≤ 22000	≤ 17000
	Medan Bukit	≤ 153000	≤ 115000	≤ 77000	≤ 106600	≤ 79900	≤ 59800	≤ 21500	≤ 16300
	Medan Gunung	≤ 146000	≤ 110000	≤ 73000	≤ 103400`	≤ 77700	≤ 58100	≤ 20800	≤ 15800

Sumber: Permen PU (2011)

g. Jalur lalu lintas

Jalur dapat terdiri dari satu atau lebih lajur jalan. Lebar paling kecil untuk jalan diatur sesuai Tabel Persyaratan Teknis Jalan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19/PRT/M/2011 berikut pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Klasifikasi Lebar Jalur Lalu-Lintas

Spesifikasi penyediaan prasarana	Lebar jalur lalu – lintas (m)			
	JBH	JR	JS	JK
VR < 80 Km/Jam	2x(4x3,50) 2x(3x3,50) 2x(2x3,50)	2x(4x3,50) 2x(3x3,50) 2x(2x3,50)	2x3,50	2x2,75
VR ≤ 80 Km/Jam	2x(4x3,60) 2x(3x3,60) 2x(2x3,60)	2x(4x3,60) 2x(3x3,60) 2x(2x3,56)		

Sumber: Permen PU (2011)

h. Bahu jalan

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas. Ruang untuk tempat berhenti kendaran yang mogok dan ruang untuk menghindar saat terjadi darurat. Bahu jalan harus di perkeras, klasifikasi lebar bahun dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Klasifikasi Lebar Bahu Jalan

Spesifikasi penyediaan prasarana	Lebar Bahu Jalan (m)			
	JBH	JR	JS	JK
Medan Datar	Bahu luar 3,50 dan bahu dalam 0,50	Bahu luar 2,00 dan bahu dalam 0,50	1,00	1,00
Medan Bukit	Bahu luar 2,50 dan bahu dalam 0,50	Bahu luar 1,50 dan bahu dalam 0,50	1,00	1,00
Medan Gunung	Bahu luar 2,00 dan bahu dalam 0,50	Bahu luar 1,00 dan bahu dalam 0,50	0,50	0,50

Sumber: Permen PU (2011)

i. Median

Median digunakan pada jalan raya dan jalan bebas hambatan, berfungsi untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Lebar median diukur sesuai dengan jarak antara sisi dalam marka garis tepi. Klasifikasi lebar media dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Klasifikasi Lebar Median

Jenis Jalan	Lebar Median (m)	
	Direndahkan	Ditinggikan
Jalan Bebas Hambatan	9,00 2,80; ditinggikan setinggi kereb dan dilengkapi rel pengaman, untuk kecepatan rencana < 80 Km/Jam; Konfigurasi lebar bahu dalam + bangunan pemisah setinggi kereb + bahu dalam: 1,50+0,80+1,50.	3,80; ditinggikan setinggi 1,10m berupa penghalang beton, untuk kecepatan rencana ≥ 80 Km/Jam dengan konfigurasi lebar bahu dalam+bangunan pemisah setinggi 1,10m+bahu dalam; 1,50+0,80+1,50.

Tabel 3.6 Lanjutan Klasifikasi Lebar Median

Jenis Jalan	Lebar Median (m)	
	Direndahkan	Ditinggikan
Jalan Raya	9,00 1,50; ditinggikan setinggi kereb untuk kecepatan rencana < 60 Km/Jam dan menjadi 1,80; jika median dipakai lapak penyeberang. Konfigurasi lebar bahu dalam + bangunan pemisah setinggi kereb+bahu dalam: 0,50+0,50+0,50 dan 0,50+0,80+0,50 jika dipakai lapak penyeberang.	2,00; ditinggikan 1,10m berupa penghalang beton, untuk kecepatan rencana ≥ 60 Km/Jam. Konfigurasi lebar bahu dalam+bangunan pemisah setinggi kereb+bahu dalam: 0,75+0,50+0,75
Jalan Sedang	Tanpa median	Tanpa median
Jalan Kecil	Tanpa median	Tanpa median

Sumber: Permen PU (2011)

j. Selokan samping

Selokan samping berguna untuk mengalirkan air dari permukaan jalan dan menjaga konstruksi jalan selalu berada dalam keadaan kering tidak terendam air. Klasifikasi lebar saluran samping dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Klasifikasi Lebar Selokan Samping

Lebar Saluran Samping (m)			
Jalan Bebas Hambatan	Jalan Raya	Jalan Sedang	Jalan Kecil
1,00	1,00	1,00	0,50

Sumber: Permen PU (2011)

k. Ambang pengaman

Ambang pengaman berfungsi untuk melindungi daerah atau bagian jalan yang membahayakan bagi lalu lintas, digunakan pada daerah seperti adanya jurang atau lereng dan tikungan tajam pada bagian luar jalan. Klasifikasi ambang pengaman dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Klasifikasi Ambang Pengaman

Lebar Ambang Pengaman (m)			
Jalan Bebas Hambatan	Jalan Raya	Jalan Sedang	Jalan Kecil
1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: Permen PU (2011)

l. Alat-alat pengaman lalu lintas

m. Bagian lurus alinyemen horizontal

Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal atau proyeksi horizontal sumbu jalan tegak lurus bidang horizontal. Terdiri dari dua garis yaitu garis lurus dan garis lengkung, dalam perencanaan lengkung atau tikungan perlu diketahui hubungan *design speed* lengkung dan hubungan keduanya dengan superelevasi. Hubungan antara kecepatan (V), jari-jari tikungan (R), kemiringan meintang/superelevasi (e), dan gaya gesek samping antara ban dan permukaan jalan (f), didapat dari hokum mekanika F = m.a (Hukum newton II). Untuk kemiringan maksimum (e maks) dan nilai f maksimum (f maks), maka pada kecepatan tertentu jari-jari menjadi minimum dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Klasifikasi Nilai R Minimum

VR (Km/Jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jari-jari Minimum R min (m)	600	370	210	110	80	50	30	15
Jari-jari Minimum Tanpa Lengkung Peralihan (m)	2500	1500	900	500	350	250	130	60
Jari-jari Minimum Tanpa Superelevasi (m)	5000	2000	1250	700	-	-	-	-

Sumber: Bina Marga (1997)

n. Jarak pandang henti

Jarak pandang henti adalah jarak minimum yang diperlukan pengemudi menghentikan kendaraannya. Jarak henti terdiri dari 2 (dua) elemen jarak, yaitu:

1) Jarak tanggap adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudi melihat suatu halangan yang menyebabkan ia harus berhenti sampai saat pengemudi menginjak rem.
2) Jarak pengereman adalah jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraan sejak pengemudi menginjak rem sampai kendaraan berhenti.

Untuk menghitung Jarak Pandang Henti dapat menggunakan Persamaan 3.1 dibawah ini.

JPH = Jht + Jhr

$$= \left(\frac{V}{3,6}\right)*t+\left(\frac{\left(\frac{V}{3,6}\right)^2}{2gf}\right) \quad (3.1)$$

Keterangan :

V = kecepatan rencana (km/jam)

t = waktu tanggap, ditetapkan Bina Marga 2,5 detik

g = percepatan gravitasi, 9.8 m/dt2

f = koefisien gesek memanjang antara ban dengan perekerasan aspal, Bina Marga menetapkan nilai 0,30-0,40.

Berikut Tabel 3.10 yang dapat digunakan untuk mengetahui jarak pandang henti minimum.

Tabel 3.10 Jarak Pandang Henti Minimum

Vr (km/jam)	80	60	50	40	30	20
JPH Minimum (m)	120	75	55	40	25	15

Sumber: Bina Marga (1990)

o. Jarak pandang mendahului

Jarak pandang mendahului adalah kemungkinan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain di depannya dengan aman. Diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi 105 cm dengan halangan 105 cm. Untuk perhitungan Jarak

Pandang Mendahului Total dapat dilihat pada Persamaan 3.2. Sedangkan untuk perhitungan Jarak Pandang Mendahului Minimum dapat dilihat pada Persamaan 3.3. Dan untuk keterangan jarak yang di tempuh dalam perhitungan Jarak Pandang Mendahului dapat dilihat pada Persamaan 3.4a, Persamaan 3.4b, Persamaan 3.4c, dan Persamaan 3.4d di bawah ini.

JPM Total = d1+d2+d3=d4 (3.2)

JPM Minimum = d1+d3+d4 (3.3)

d = 0,278 x t1 x (V- m + $\frac{a.t1}{2}$) (3.4a)

d2 = 0,278 x V x t2 (3.4b)

d3 = Jarak bebas (30 m sampai 100 m) (3.4c)

d4 = x (3.4d)

Keterangan :

V = kecepatan rencana (km/jam)

t1 = waktu tanggap (2,5 detik)

t2 = waktu kendaraan berada pada lajur kanan (9,3-10,4 detik)

m = perbedaan kecepatan (km/jam)

a = percepatan rata-rata bergantung pada kecepatan rencana (2,26-2,36 km/jam/ detik).

Jarak Pandang Mendahului memiliki standard dan minimum yang ditetapkan oleh Bina Marga dinyatakan dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Jarak Pandang Mendahului Minimum

Vr (km/jam)	80	60	50	40	30	20
JPM Total (m)	550	350	250	200	150	100
JPH Minimum (m)	350	250	200	150	100	70

Sumber: Bina Marga (1990)

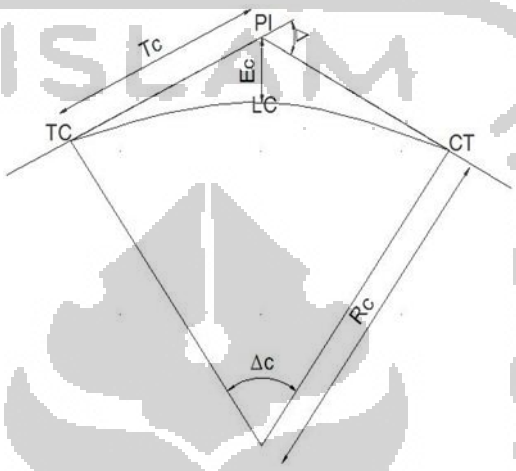
p. Bagian tikungan

Bentuk bagian lengkung terdiri dari tiga bentuk tikungan, yaitu sebagai berikut.

1) *Full Circle (FC)* adalah tikungan yang hanya terdiri dari bagian suatu lingkaran saja, tikungan ini merupakan tikungan berbentuk busur lingkungan

secara penuh. Tikungan FC hanya digunakan untuk jari-jari tikungan yang besar agar tidak terjadi patahan. Karena dengan jari-jari yang kecil maka diperlukan superelevasi yang besar.

Tikungan *Full Circle* dinyatakan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Tikungan *Full Circle* (FC)

(Sumber: Hendarsin, 2000)

Keterangan :

Δ = sudut tikungan (º)

Δc = sudut lingkaran (º)

TC = titik *tangen* ke *circle*

CT = titik *circle* ke *tangen*

Tc = panjang *tangen* dari titik TC ke titik PI atau dari titik PI ke titik TC (m)

Rc = jari-jari lingkaran (m)

Lc = panjang busur lingkaran, panjang titik TC ke titik CT (m)

Ec = jarak luar dari PI ke busur lingkaran (m)

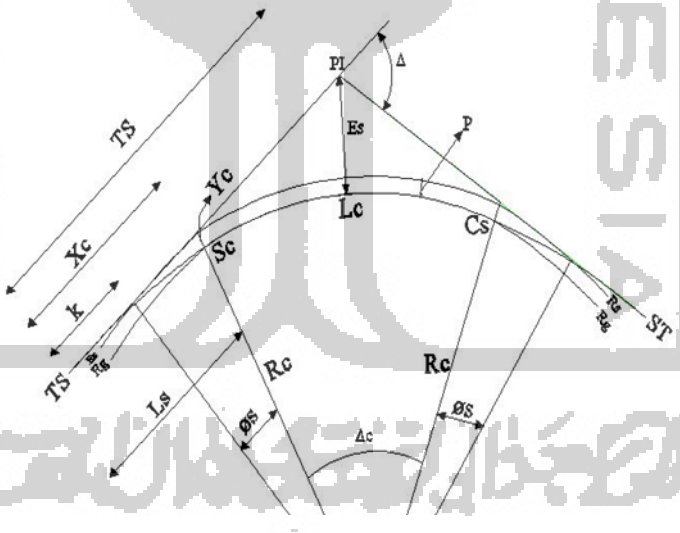
Untuk parameter lengkung *Full Circle* bisa dilihat pada Persamaan 3.5a, Persamaan 3.5b, Parameter 3.5c.

$$Tc = Rc \tan \frac{1}{2} \quad (3.5a)$$

Ec = Tc tan $\frac{1}{2}$ (3.5b)

Lc = $\frac{\Delta.2\pi.Rc}{360}$ (3.5c)

2) *Spiral-Circle-Spiral (SCS)* merupakan tikungan yang digunakan pada saat tikungan peralihan, lengkung *Spiral-Circle-Spiral* adalah tikungan yang terdiri atas 1 lengkung *Circle* dan 2 lengkung *Spiral*. Lengkung ini disisipkan di antara bagian lurus jalan dan bagian lengkung jalan serta berfungsi untuk mengantisipasi perubahan alinyemen jalan dari bentuk lurus sampai bagian lengkung jalan berjari-jari tetap, lengkung pada tikungan ini merupakan jenis lengkung yang mempunyai jari-jari serta sudut tangen sedang, perubahan dari Tangen ke lengkung Spiral dihubungkan oleh lengkung peralihan (Ls). Bentuk dan komponen tikungan *Spiral-Circle-Spiral* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tikungan *Spiral-Circle-Spiral* (SCS)

(Sumber: Hendarsin, 2000)

Keterangan :

Δ = sudut tikungan (º)

Δc = sudut lingkaran (º)

Θs = sudut lengkung *spiral* (º)

Rc = jari-jari lingkaran (m)

TS = titik temu *tangen* ke *spiral*

SC = titik temu *spiral* ke *circle*

CS = titik temu *circle* ke *spiral*

ST = titik temu *spiral* ke *tangen*

Ls = panjang lengkung *spiral*, panjang titik TS ke titik SC atau titik CS ke titik ST (m)

Lc = panjang busur lingkaran, panjang titik SC ke titik CS (m)

Ts = panjang *tangen* dari titik TS ke titik PI atau dari titik PI ke titik TS (m)

Pada Persamaan 3.6 bisa dilihat rumus-rumus yang diperlukan untuk perhitungan tikungan *S-C-S*:

$\Theta s = \frac{190.Ls}{\pi.Rc}$ (3.6a)

$= -2.\Theta s$ (3.6b)

$Lc = \frac{\Delta c}{360}.2\pi.R$ (3.6c)

$Ltot = Lc + 2.Ls$ (3.6d)

$Xc = Ls.\left(1 - \frac{Ls^2}{40.Rc^2}\right)$ (3.6e)

$Yc = \frac{Ls}{6.Rc}$ (3.6f)

$P = Yc - Rc.(1 - \cos\Theta s)$ (3.6g)

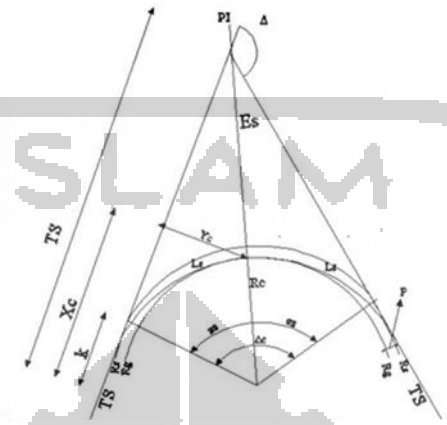
$K = Xc - Rc \sin \Theta s$ (3.6h)

$Ts = (Rc+p) \tan \frac{\Delta}{2} + k$ (3.6i)

$Es = \left(\frac{Rc+p}{\cos\frac{\Delta}{2}} - Rc\right)$ (3.6j)

3) *Spiral-Spiral (SS)* adalah tikungan yang terdiri atas dua lengkung spiral, jenis lengkung pada tikungan *Spiral-Spiral* mempunyai sudut tangen yang sangat besar. Pada lengkung ini tidak dijumpai adanya busur lingkaran sehingga titik

SC berhimpit dengan titik CS. Berikut bentuk lengkung *Spiral-Spiral* serta penjelasannya dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tikungan *Spiral–Spiral (SS)*

(Sumber: Hendarsin, 2000)

Keterangan :

Δ = sudut tikungan (º)

Δc = sudut lingkaran (º)

Θs = sudut lengkung *spiral* (º)

Rc = jari-jari lingkaran (m)

TS = titik temu *tangen* ke *spiral*

ST = titik temu *spiral* ke *tangen*

Ls = panjang lengkung *spiral*, panjang titik TS ke titik SC atau titik CS ke titik ST (m)

Ts = panjang *tangen* dari titik TS ke titik PI atau dari titik PI ke titik TS (m)

Xc = absis titik SC pada garis *tangen*, jarak dari titik TS ke SC (jarak lurus lengkung peralihan) (m)

Yc = ordinat titik SC pada garis tegak lurus garis *tangen*, jarak tegak lurus garis tangen ke titik SC pada lengkung (m)

Ec = jarak luar dari PI ke busur lingkaran (m)

Parameter lengkung *Spiral-Spiral* dapat dilihat pada Persamaan 3.7 :

$\Theta s = \frac{1}{2} \Delta$ (3.7a)

P = Yc-Rc. (1-cosΘs) (3.7b)

K = Xc-Rc sin Θs (3.7c)

Ts = (Rc+p) tan $\frac{\Delta}{2} + k$ (3.7d)

Es = $(\frac{Rc+p}{\cos\frac{\Delta}{2}} - Rc)$ (3.7e)

q. Persimpangan sebidang

Persimpangan sebidang merupakan pertemuan dua ruas jalan atau lebih dengan hirarki fungsi yang sama atau berbeda satu tingkat. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 19/PRT/M/2011 jarak antarpersimpangan dibatasi sebagai berikut:

1) pada jalan arteri primer sekurang-kurangnya 3 (tiga) kilometer, dan
2) pada jalan arteri sekunder sekurang-kurangnya 1 (satu) kilometer.

Perbatasan jarak antarpersimpangan pada jalan arteri primer hanya berlaku pada jalan baru. Untuk mempertahankan kecepatan operasional dan keseimbangan kapasitas pada ruas jalan dan pada persimpangan, baik pada persimpangan jalan arteri dengan jalan arteri maupun pada jalan arteri dengan jalan kolektor, jumlah lajur jalan pada pendekat persimpangan diatur dengan alat pengatur lalu lintas yang memadai.

r. Akses persil

Berdasarkan SNI 03-6967-2003 tentang Persyaratan Umum Sistem Jaringan dan Geometrik Jalan Perumahan, akses persil merupakan jalan masuk ke setiap persil atau ke setiap rumah.

s. Bagian lurus alinemen vertikal

Alinyemen vertikal adalah perpotongn bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan untuk 2 lajur 2 arah atau melalui tepi dalam

masing-masing perkerasan untuk jalan dengan median, seringkali disebut juga sebagai penampang memanjang jalan. Alinyemen vertikal terdiri dari atas bagian lurus dan bagian lengkung. Ditinjau dari titik awal perencanaan, bagian lurus berupa:

1) landai positif (tanjakan)
2) landai (turunan)
3) landai nol (datar)

t. Lajur pendakian

Lajur pendakian adalah lajur khusus untuk kendaraan truk bermuatan berat/kendaraan lain yang berjalan dengan kecepatan lebih rendah, sehingga kendaraan lain dapat mendahului tanpa harus berpindah lajur atau menggunakan lajur arah berlawanan. Lebar lajur pendakian umumnya 3 m atau sama dengan lajur rencana. Dimulai 30 m dari awal perubahan kelandaian dengan serongan 45 m dan berakhir 50 m sesudah puncak kelandaian.

Kelandaian yang memerlukan lajur pendakian adalah tanjakan dengan landau 5% atau lebih (3% atau lebih untuk jalan dengan Vr >= 100 km/jam). Sedangkan penempatannya dilakukan dengan ketentuan:

1) disediakan pada jalan arteri/kolektor
2) apabila panjang kritis terlampaui, jalan memiliki VLHR>15.000 smp/hari dan prosentase truk >15%

Faktor yang dipertimbangkan dalam pembuatan lajur pendakian diantaranya:

1) tingkat pelayanan
2) kelandaian
3) panjang landai
4) volume lalu lintas rencana/kapasitas lalu lintas
5) komposisi kendaraan berat

u. Lengkung vertikal

Lengkung vertikal adalah untuk merubah secara bertahap pergantian 2 macam kelandaian sehingga mengurangi shock dan menyediakan jarak pandang henti yang dapat menyebabkan aman. Terdapat 2 (dua) bentuk lengkung vertikal, yaitu:

1) lengkung vetikal cekung adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada di bawah permukaan jalan.
2) Lengkung vertikal cembung adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada di atas permukaan jalan.

v. Koordinasi alinemen

Alinyemen horizontal dan vertikal harus dikoordinasikan sehingga menghasilkan bentuk jalan yang baik, dalam arti memudahkan pengemudi mengemudikan kendaraan dengan aman dan nyaman. Atau dengan kata lain pengemudi dapat melihat bentuk jalan yang akan dilaluinya sehingga dapat antisipasi dapat lebih awal. Ketentuan koordinasi alinyemen:

1) Alinyemen horizontal sebaikanya berimpit dengan vertikal, dan secara ideal alinyemen horizontal lebih panjang seidkit melingkupi alinyemen vertikal.
2) Tikungan tajam pada bagian bawah lengkung vertikal cekung atau pada bagian atas vertikal cembung dihindarkan.
3) Lengkung vertikal cekung pada kelandaian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.
4) Dua atau lebih vertikal cekung dalam satu lengkung horizontal harus dihindarkan.
5) Tikungan tajam diantara dua bagian lurus dan panjang harus dihindarkan.

3.3 Teknis Struktur Perkerasan Jalan

a. Jenis perkerasan

Jenis perkerasan jalan/kesesuaian struktur jalan dengan lalu lintas yang dilayani, kelas fungsi jalan, dan kelas pengguna jalan diatur dalam Perturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19/PRT/M/2011 yaitu:

1) jalan bebas hambatan: berpenutup aspal/beton
2) jalan raya: berpenutup aspal/beton
3) jalan sedang: berpenutup aspal/beton
4) jalan kecil: tanpa penutup/kerikil/tanah

b. Kerataan jalan, International Roughness Index (IRI)

Nilai IRI (*International Roughness Index*) salah satu faktor pelayanan sari suatu perkerasan jalan yang sangat berpengaruh pada kenyamanan pengemudi. Syarat utama jalan yang baik adalah kuat, rata, kedap air, tahan lama, dan ekonomis sepanjang umur yang direncanakan.

Tabel 3.12 Nilai IRI (*International Roughness Index*)

Kelas Prasarana Jalan	Nilai IRI
Jalan Bebas Hambatan	≤ 4,0
Jalan Raya	≤ 6,0
Jalan Sedang	≤ 8,0
Jalan Kecil	≤ 10,0

Sumber: Permen PU (2011)

c. Lubang Jalan

Devara (2014) lubang jalan adalah kerusakan perkerasan jalan setempat dengan kedalaman minimum sama dengan tebal lapis kerusakan. Tingkat kerusakan suatu jalan diklasifikasikan berdasarkan besar kecilnya intensitas lubang pada suatu jalan tersebut. Klasifikasi lubang jalan dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Klasifikasi Lubang Jalan

Intensitas Jalan (m^2/km)	Kondisi Jalan
0 – 40	Baik
40 – 200	Sedang
200 – 600	Rusak ringan
> 600	Rusak berat

Sumber: Bina Marga (1995)

d. Retak (cracking)

Retak merupakan salah satu jenis kerusakan perkerasan jalan yang sering terjadi, ada beberapa macam, yaitu :

(1) Retak buaya

(2) Retak melintang

(3) Retak memanjang

(4) Retak tak beraturan

(5) Retak rambut

(6) Retak tepi

(7) Retak blok

Kondisi jalan berdasarkan intensitasnya menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1995) dapat dilihat Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Klasifikasi Retak Jalan

Intensitas Jalan (m^2/km)	Kondisi Jalan
0 – 100	Baik
100 – 500	Sedang
500 – 1000	Rusak ringan
> 1000	Rusak berat

Sumber: Bina Marga (1995)

e. Alur (rutting)

Alur merupakan penurunan memanjang yang disebabkan oleh roda kendaraan, tingkat kondisi jalan dapat diklasifikasikan menurut besar kecilnya intensitas bekas alur kendaraan pada suatu jalan tersebut. Klasifikasi alur jalan dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Klasifikasi Alur Jalan

Intensitas Jalan (m^2/km)	Kondisi Jalan
0 – 100	Baik
100 – 500	Sedang
500 – 1000	Rusak ringan
> 1000	Rusak berat

Sumber: Bina Marga (1995)

f. Tekstur perkerasan jalan

Kondisi permukaan perkerasan dapat dilihat dari keadaan bahan batuan, aspal dan ikatan antara kedua bahan tersebut yang meliputi bleeding, pengelupasan hungry.

Kegemukan (bleeding) adalah naiknya aspal ke permukaan karena kelebihan kadar aspal, sehingga permukaan jalan menjadi licin, mengkilat, dan sangat membahayakan pengguna jalan. Sedangkan pengelupasan (delaminasi) disebabkan karena pengelupasan lapis permukaan beraspal dari lapisan beraspal di bawahnya karena berkurangnya lapis perekat. Kondisi batas terjadinya kekasaran permukaan kurang dari 100 m²/km. Kekurusan (hungry) merupakan kondisi aspal yang terlihat kusam dan kurang ikatan antar batuan atau jalan sudah berumur lama. Hal ini disebabkan karena kurangnya kadar aspal.

g. Aspal yang meleleh

Perubahan bentuk plastis pada permukaan jalan yang beraspal di beberapa tempat dan memiliki perbedaan tinggi dengan permukaan jalan sekitarnya. Sungkur adalah salah satu deformasi plastis berbentuk gelombang setempat yang melintang pada permukaan perkerasaan jalan beraspal membentuk puncak dan lembah. Keriting (*corrugation*) merupakan salah satu kerusakan deformasi plastis pada lapisan permukaan perkerasan yang tidak memenuhi spesifikasi berbentuk gelombang arah memanjang akibat beban statis atau gaya rem kendaraan. Kondisi batas terjadinya kekasaran permukaan kurang dari 100 m²/km.

h. Kekuatan konstruksi jalan

Dari segi komposisi kekuatan konstruksi perlu diperhatikan mengenai kemampuan dari komposisi agregat perkerasan jalan dalam menahan beban rencana selama umur rencana jalan. Drainase permukaan jalan harus dapat mengalirkan debit air dengan baik sehingga tidak terjadi genangan air perkerasan jalan, drinase permukaan jalan meliputi saluran samping dan gorong – gorong.

3.4 Teknis Struktur Bangunan Pelengkap Jalan

Bangunan pelengkap jalan merupakan bangunan untuk mendukung fungsi dan keamanan konstruksi jalan yang meliputi:

a. Jembatan

Jembatan merupakan suatu struktur yang dibuat untuk menyeberangi jurang atau rintangan seperti sungai, jalan rel ataupun jalan raya. Lebar jalur lalu lintas pada jembatan harus sama dengan lebar jalur lalu lintas pada ruas jalan di luar jembatan. Hal – hal yang pada diperhatikan dalam batas layanan jembatan antara lain:

(1) Tegangan izin material
(2) Lendutan izin struktur
(3) Penurunan izin struktur (abutmen/pilar)
(4) Lebar retak izin beton
(5) Getaran izin struktur
(6) Ketahanan izin struktur terhadap angin dan gempa (Panduan penanganan preservasi jembatan, 2010)

Untuk jenis kerusakan pada jembatan dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Jenis Kerusakan Jembatan

Bahan	Jenis Kerusakan
Pasangan batu/bata	Penurunan mutu/retak Perubahan bentuk/pengembangan Pecah/hilangnya material
Beton	Kerontokan,keropos,berongga, mutu jelek Keretakan Karat pada tulangan baja Aus/pelapukan beton Pecah/hilangnya material Lendutan
Baja	Penurunan mutu cat Karat/korosi Perubahan bentuk Keretakan Elemen rusak/hilang Elemen yang salah Kabel yang aus/terurai Ikatan/sambungan longgar

Tabel 3.16 Lanjutan Jenis Kerusakan Jembatan

Bahan	Jenis Kerusakan
Kayu	Pembusukan, pelapukan, bengkok, cacat Pecah/hilangnya elemen Penyusutan Penurunan mutu pelapis permukaan Elemen yang longgar

Sumber: Bina Marga (1993)

b. Ponton

Ponton adalah jembatan megambang yang disandarkan ke semacam drum kosong untuk menyangga landasan jembatan dan beban dinamis. Fungsi jembatan ponton untuk menyeberangi perairan yang dianggap tidak ekonomis jika dibangun jembatan.

c. Gorong-gorong

Gorong-gorong adalah saluran air di bawah permukaan jalan berfungsi mengalirkan air dengan cara memotong badan jalan secara melintang. Jarak terdekat antar gorong-gorong yang diijinkan pada daerah datar adalah 100 meter, sedangkan jarak terdekat antar gorong-gorong yang diijinkan pada daerah pegunungan adalah 200 meter.

d. Tempat parkir

Tempat parkir merupakan salah satu bangunan pelengkap jalan yang berfungsi sebagai fasilitas untuk kendaraan berhenti di luar badan jalan. Tempat parkir biasanya dibangun pada kawasan komersial agar tidak terjadi parking on street yang dapat mengurangi kapasitas jalan dan mengganggu aktivitas lalulintas yang berakibat kemacetan.

e. Tembok penahan tanah

Tembok penahan tanah merupakan salah satu bangunan pelengkap yang berfungsi untuk menahan beban tanah kea rah vertikal dan horizontal. Tembok penahan tanah harus stabil terhadap gulingan dan geseran agar konstruksi jalan aman dari longsoran tanah dari atas maupun badan jalan yang longsor. Tembok penahan tanah harus dilengkapi dengan saluran air agar dapat mengalirkan hujan yang dapat mengganggu kestabilan konstruksi.

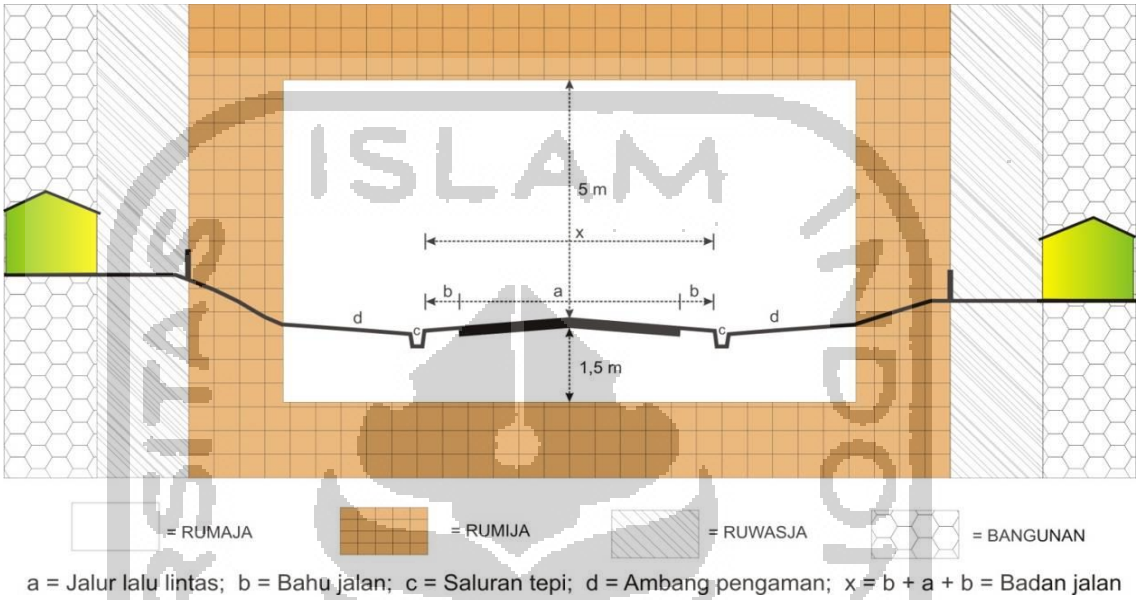
f. Saluran tepi jalan

Saluran tepi jalan atau yang disebut saluran drainase didefinisikan sebagai lengkungan atau saluran air di permukaan jalan, baik yang terbentuk secara alami maupun dibuat oleh manusia sehingga jalan dapat difungsikan secara optimal. Fungsi dari saluran tepi jalan itu sendiri adalah untuk mengalirkan air dari permukaan jalan ataupun dari bagian luar jalan dan untuk menjaga supaya konstruksi jalan selalu berada dalam keadaan kering tidak terendam oleh air.

3.5 Teknis Pemanfaatan Ruang Bagian-bagian Jalan

Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan (rumaja), ruang milik jalan (rumija), dan ruang pengawas jalan (ruwasja). Bagian-bagian jalan tersebut memiliki syarat lebar dan diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 34 tahun 2006 tentang Jalan. Pengendalian pemanfaatan ruang bagian-bagian jalan merupakan salah satu persyaratan penting untuk menyatakan kelaikan teknis jalan karena gangguan fungsi dan manfaat

pada rumaja dan rumija akan menurunkan kinerja pelayanan jalan. Gambar bagian-bagian jalan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Ruang Bagian-bagian Jalan

(Sumber: Pemerintah RI No. 34, 2006)

a. Ruang manfaat jalan (Rumaja)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan, rumaja meliputi badan jalan, saluran tepi jalan untuk drainase permukaan, talud timbunan atau talud galian dan ambang pengaman jalan yang dibatasi oleh tinggi dan kedalaman tertentu dari permukaan. Beberapa persyaratan penting fasilitas yang ada dalam rumaja, adalah:

1) Badan jalan hanya diperuntukkan bagi pelayanan lalu lintas dan angkutan jalan umum:
   a) Untuk menunjang pelayanan lalu lintas dan angkutan umum jalan serta pengamanan konstruksi, maka badan jalan dilengkapi ruang bebas.
   b) Lebar ruang bebas sesuai dengan lebar badan jalan; tinggi ruang bebas paling rendah 5 (lima) meter untuk jalan arteri dan jalan kolektor,

kedalaman ruang bebas paling rendah 1,5 meter dari permukaan jalan untuk jalan arteri dan jalan kolektor.

2) Saluran tepi jalan hanya diperuntukkan bagi penampungan dan penyaluran air agar badan jalan bebas dari pengaruh air:
   a) ukuran saluran tepi jalan ditetapkan sesuai dengan lebar permukaan jalan dan keadaan lingkungan.
   b) saluran tepi jalan terbuat dari konstruksi yang mudah dipelihara secara rutin.
3) Ambang pengaman jalan berupa bidang tanah dan/atau konstruksi bangunan pengaman yang berada di antara tepi badan jalan dan batas ruang manfaat jalan yang hanya diperuntukkan bagi pengamanan konsturksi jalan.

b. Ruang milik jalan (Rumija)

Ruang milik jalan terdiri atas ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Rumija diperuntukan bagi rumaja, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas di masa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan. Rumija diberi tanda batas rumija yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan, dengan paling seidkit memiliki lebar sebagai berikut:

1) 30 meter pada jalan bebas hambatan,
2) 25 meter pada jalan raya,
3) 15 meter pada jalan sedang, dan
4) 11 meter pada jalan kecil.

c. Ruang pengawasan jalan (Ruwasja)

Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar rumija yang penggunaanya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan. Ruwasja diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan. Dalam hal rumija tidak cukup luas. Lebar ruwasja ditentukan dari tepi badan jalan paling seidkit dengan ukuran:

1) 15 meter pada jalan arteri,
2) 10 meter pada jalan kolektor primer,
3) 7 meter pada jalan lokal,
4) 5 meter pada jalan lingkungan primer,
5) 15 meter pada jalan arteri sekunder,
6) 5 meter pada jalan kolektor sekunder,
7) 3 meter pada jalan lokal sekunder,
8) 2 meter pada jalan lingkungan sekunder, dan
9) 100 meter kea rah hilir dan hulu pada jembatan.

3.6 Teknis Penyelenggaraan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Teknis penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu lintas merupakan persyaratan teknis yang harus dipenuhi oleh jalan berupa marka, rambu, separator, pulau jalan, trotoar, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), dan tempat penyeberangan.

a. Marka

Marka adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong serta lambing lainnya yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Panjang garis marka putus-putus disyaratkan untuk kecepatan lebih dari 60 km/jam yaitu 3 meter, sedangkan untuk kecepatan kurang dari 60 km/jam yaitu 5 meter. Jarak antar garis marka putus-putus yang disyaratkan untuk kecepatan lebih dari 60 km/jam yaitu 5 meter, sedangkan untuk kecepatan kurang dari 60 km/jam yaitu 8 meter. Marka memiliki lebar standar 12 centimeter.

b. Rambu

Rambu adalah bagian perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan,

perintah, petunjuk bagi pengguna jalan. Rambu harus dipasang pada daerah yang membutuhkannya sehingga dapat berfungsi sebagai informasi bagi pengguna jalan. Rambu diletakkan 0,3 meter pada median jalan atau 0,6 meter pada tepi jalan dari perkerasan jalan. Rambu dibuat menggunakan bahan alumunium dan tiang rambu terbuat dari bahan logam.

c. Separator

Separator adalah bagian dari jalan yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan, dengan bentuk memanjang sejajar jalan, dimaksudkan untuk memisahkan jalur. Lebar bukaan separator jalan antar kota minimal 7 meter dan lebar bukaan jalan dalam kota minimal 5 meter. Sisi luar separator menggunakan kerb normal/barrier dengan tinggi antara 18-25 centimeter. Jarak antara bukaan pada jalan antara lain:

1) Jalan arteri antar kota minimal 400 meter,
2) Jalan arteri dalam kota minimal 300 meter,
3) Jalan kolektor antar kota minimal 350 meter, dan
4) Jalan kolektor dalam kota minimal 250 meter.

d. Pulau jalan

Pulau jalan adalah bagian jalan yang tidak dapat dilalui kendaraan, dapat berupa marka jalan atau bagian jalan yang ditinggikan.

e. Trotoar

Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang umumnya sejajar dengan jalan dan lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan untuk menjamin keamanan pejalan kaki yang bersangkutan. Persyaratan lebar minimum trotoar berdasarkan penggunaan lahan dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Lebar Minimum Trotoar

No.	Penggunaan lahan	Lebar minimum
1	Perumahan	1,5 meter
2	Perkantoran	2,0 meter
3	Industri	2,0 meter
4	Sekolah	2,0 meter
5	Terminal/stop bus	2,0 meter
6	Pertokoan/perbelanjaan	2,0 meter
7	Jembatan/terowongan	1,0 meter

Sumber: Bina Marga (1990)

f. Alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL)

Alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) atau sering disebut lampu lalu lintas adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (*zebra cross*), dan tempat arus lalu lintas lainnya. APILL ditempatkan 0,6 meter pada tepi perkerasan jalan, 0,3 meter pada median jalan atau 5,5 meter berada di atas jalan. Selain itu, APILL harus dilengkapi dengan alat keamanan.

g. Tempat penyeberangan

Kebutuhan manajemen lalu lintas pada penyeberangan sebidang dibedakan menjadi dua bagian, yaitu:

1) Penyeberangan sebidang,
2) Penyeberangan tidak sebidang.

Penyeberangan sebidang dengan bantuan *zebra cross* maupun pelican. Penyeberangan tidak sebidang menggunakan jembatan/terowongan. Alat penyeberangan tersebut dilengkapi dengan penerangan, rambu, marka, dan APILL.

3.7 Teknis Perlengkapan Jalan yang Terkait Langsung dengan Pengguna Jalan

Perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan baik wajib maupun tidak wajib dimaksudkan untuk mempermudah pengguna jalan dalam berlalu lintas. Perlengkapan jalan yang termasuk ke dalam kategori ini antara lain:

a. Marka

Marka yang digunakan harus memiliki lebar minimum 12 cm, tebal 2mm, dan bersifat reflector.

b. Rambu

Rambu harus disesuaikan dengan kebutuhan dan ketentuan warna dan tulisan yang padu dengan peraturan yang telah ada.

c. Separator

d. Pulau jalan

e. Trotoar

Trotoar dibuat berdasarkan pada peraturan yang telah ada, yaitu perkerasan kerb berupa beton atau pasangan batu, dan dilengkapi dengan fasilitas bagi penyandang cacat.

f. Alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL)

Hal yang perlu diperhatikan terkait dengan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) adalah mengenai dimensi lampu, intensitas cahaya lampu, dan keamanan alat-alat lampu.

3.8 Teknis Perlengkapan Jalan yang Tidak Terkait Langsung dengan Pengguna Jalan

Perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan diperlukan untuk memberikan petunjuk yang aman bagi pengguna jalan, memberikan perlindungan bagi pejalan kaki, serta pengaman pengguna jalan untuk meminimalisir hal-hal yang tidak diinginkan, misalnya kecelakaan. Hal-hal yang termasuk ke dalam perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan adalah: 1) patok pengarah, 2) patok kilometer, 3) patok hektometer, 4) patok ruang milik jalan, 5) patok batas seksi, 6) pagar jalan, 7) tempat istirahat, dan 8) fasilitas perlengkapan keamanan bagi pengguna jalan.