

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Jalan

Jalan adalah termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada pada di atas, di bawah, dan pada permukaan tanah dan/atau air serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan kabel (UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009 TENTANG LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN 2009).

Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah kesatuan terpadu yang terdiri dari Lalu Lintas, Angkutan Jalan, Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Prasarana Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kendaraan, Pengemudi, Pengguna Jalan, serta pengelolaannya.

3.2 Keselamatan

Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah keadaan terhindarnya risiko kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan.

3.3 Jalan Berkeselamatan

3.3.1 Definisi Jalan Berkeselamatan

Jalan Berkeselamatan merupakan jalan yang memiliki pendekatan keselamatan jalan yang dapat menghentikan orang untuk terus melakukan kesalahan dan dirancang untuk mengurangi risiko kecelakaan dan melindungi pengguna kendaraan bermotor jika terjadi kecelakaan (Australian Transport Council, n.d.).

3.3.2 Aspek Jalan Berkeselamatan

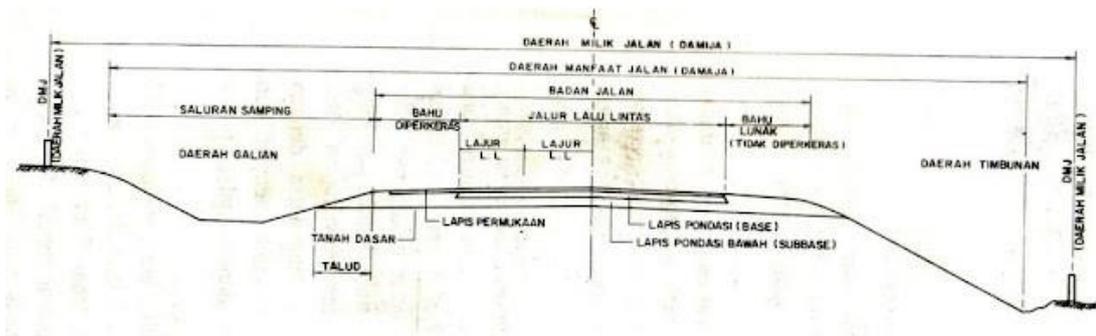
Jalan berkeselamatan dapat terwujud apabila memenuhi 4 aspek di antaranya:

1. *Self Regulating Road*

Jalan memenuhi standar geometrik jalan atau persyaratan teknis jalan yang dirancang sesuai parameter perencanaan jalan. Suatu jalan

dikatakan laik fungsi jika jalan tersebut memenuhi persyaratan teknis kelaikan dan administratif untuk memberikan keselamatan dan kepastian hukum bagi penyelenggara dan pengguna jalan sehingga jalan tersebut secara umum dapat dioperasikan.

Persyaratan laik fungsi jalan yaitu dari desain geometrik jalannya harus menganut konsep efektif, efisien, ekonomis, berkeselamatan, dan berwawasan Lingkungan sesuai Peraturan Menteri PU No.19/PRT/M/2011 tentang persyaratan teknis jalan (PTJ) dan kriterian desain teknis jalan (KPTJ).



Sumber: Sipil.uma.ac.id

Gambar III. 1 Penampang Melintang Jalan tanpa Median

Komposisi penampang melintang jalan tanpa median sebagai berikut:

a. Jalur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian perkerasan jalan yang secara keseluruhan untuk lalu lintas kendaraan. Lajur adalah bagian dari jalur lalu lintas yang khusus dilewati oleh kendaraan bermotor dalam satu arah. Tipe jalan diklasifikasikan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia menjadi beberapa jenis di antaranya:

- 1) 2 lajur 1 arah (2/1)
- 2) 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 UD)
- 3) 4 lajur 2 arah tak terbagi (4/2 UD)
- 4) 4 lajur 2 arah terbagi (4/2 D)
- 5) 6 lajur 2 arah terbagi (6/2 D)

Sementara lebar lajur lalu lintas dibagi menjadi beberapa jenis di antaranya:

Tabel III. 1 Penentuan Lebar Jalur

VLHR (smp/hari)	ARTERI		KOLEKTOR		LOKAL	
	Ideal (m)	Minimum (m)	Ideal (m)	Minimum (m)	Ideal (m)	Minimum (m)
<3.000	6	4.5	6	4.5	6	4.5
3.000 - 10.000	7	6	7	6	7	6
10.001 - 25.000	7	7	7	**	-	-
>25.000	2n X 3.5*	2 X 7*	2n X 3.5*	**	-	-

Sumber: TATA CARA PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN ANTAR KOTA

Keterangan:

*)= 2 jalur terbagi, masing – masing $n \times 3,5$ m, di mana n = Jumlah lajur per jalur

**)= Mengacu pada persyaratan ideal

- = Tidak ditentukan

Tabel III. 2 Penentuan Lebar Lajur

FUNGSI	KELAS	LEBAR LAJUR IDEAL (m)
Arteri	I	3.75
	II, III A	3.5
Kolektor	III A, III B	3
Lokal	III C	3

Sumber: TATA CARA PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN ANTAR

KOTA

b. Bahu Jalan

Bahu jalan adalah bagian tepi jalur lalu lintas yang harus diperkeras. Bahu jalan berfungsi sebagai lajur darurat, tempat perhentian sementara, dan/atau tempat parkir darurat; ruang bebas samping bagi lalu lintas; penyangga kestabilan perkerasan jalur lalu lintas. Bahu jalan memiliki kemiringan normal antara 3 – 5% dan memiliki lebar yang diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel III. 3 Penentuan Lebar Bahu Jalan

VLHR (smp/hari)	ARTERI		KOLEKTOR		LOKAL	
	Ideal (m)	Minimum (m)	Ideal (m)	Minimum (m)	Ideal (m)	Minimum (m)
<3.000	1.5	1	1.5	1	1	1
3.000 - 10.000	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1
10.001 - 25.000	2	2	2	**	-	-
>25.000	2.5	2	2	**	-	-

Sumber: TATA CARA PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN ANTAR KOTA

2. Self Explaining Road

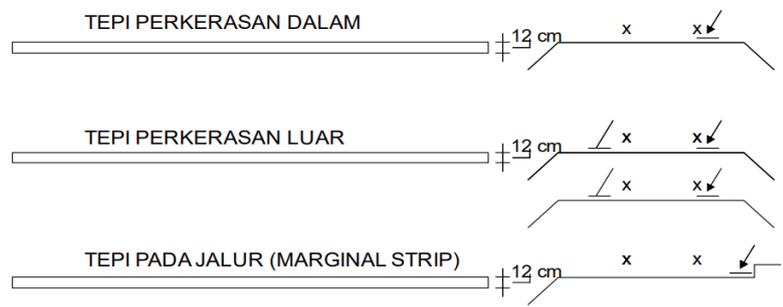
Jalan yang mampu memberikan informasi untuk mengetahui kondisi jalan yang akan dilewati kepada pengguna jalan.

a. Marka Jalan

Tanda di permukaan atau di atas permukaan jalan berbentuk garis membujur, melintang, serong, serta lambang yang berfungsi sebagai pembatas daerah kepentingan dan mengarahkan arus lalu lintas. (Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan 2021).

1) Marka Tepi Jalan

Marka tepi jalan berfungsi sebagai tepi perkerasan jalan, tepi perkerasan luar, dan garis pada jalur tepian (*Margin Strip*).



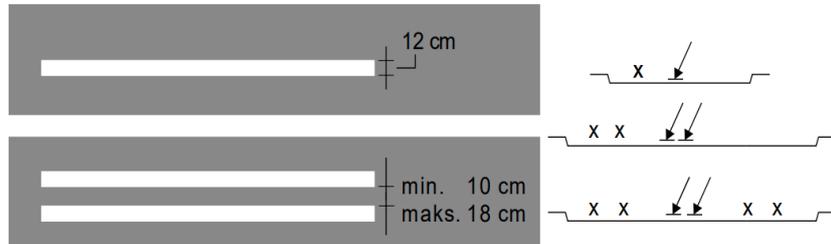
Sumber: PM 34 Tahun 2014

Gambar III. 2 Bentuk dan Ukuran Garis Tepi Jalan

2) Marka Membujur Utuh

Marka membujur utuh berfungsi sebagai garis larangan pindah jalur. Marka ini dipasang pada tempat

tertentu atau pada tikungan dengan jarak pandang yang kurang memadai.

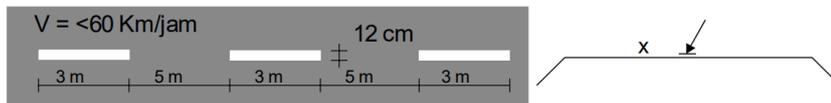


Sumber: PM 34 Tahun 2014

Gambar III. 3 Bentuk dan Ukuran Marka Membujur Utuh

3) Marka Membujur Putus – Putus

Bentuk dan ukuran marka membujur putus – putus pada jalan 2 jalur 2 arah dengan lebar > 550 cm adalah sebagai berikut:

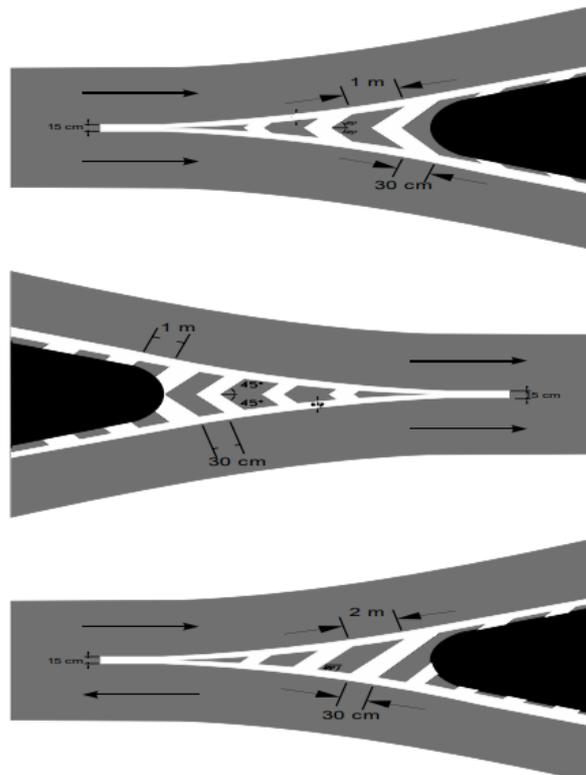


Sumber: PM 34 Tahun 2014

Gambar III. 4 Bentuk dan Ukuran Marka Membujur Putus - Putus

4) Marka Pengarah Lalu Lintas

Marka pengarah lalu lintas dipasang sebelum dan sesudah adanya penghalang. Ukuran dan bentuk marka pengarah lalu lintas sebagai berikut:

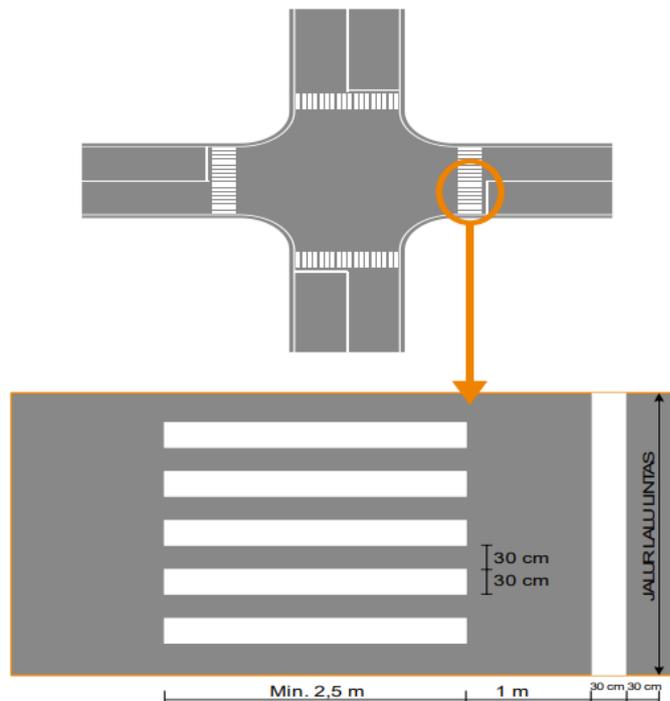


Sumber: PM 34 Tahun 2014

Gambar III. 5 Bentuk dan Ukuran Marka Pengarah Lalu Lintas

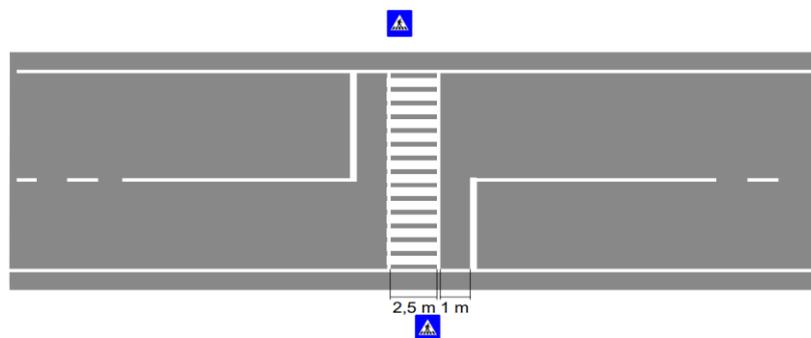
5) Tempat Penyeberangan Orang (*Zebra Cross*)

Tempat penyeberangan orang (*Zebra Cross*) dibuat bersamaan dengan garis berhenti/*Stop* dengan daerah penempatan terutama pada persilangan tegak lurus. Bentuk dan ukuran marka ini adalah sebagai berikut:



Sumber: PM 34 Tahun 2014

Gambar III. 6 Bentuk dan Ukuran Tempat Penyeberangan Orang (*Zebra Cross*)



Sumber: PM 34 Tahun 2014

Gambar III. 7 Tempat Penyeberangan Orang (*Zebra Cross*) tanpa *Pelican Crossing*

b. Rambu

Fasilitas perlengkapan jalan berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai perintah, petunjuk, peringatan, dan larangan bagi pengguna jalan.

Pemasangan rambu memiliki beberapa ketentuan yang perlu diperhatikan di antaranya:

1) Posisi Rambu

- a) Rambu ditempatkan di tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas sebelah kiri, kanan, atau di atas daerah manfaat jalan dengan mempertimbangkan lokasi, geografis, geometris jalan, jarak pandang, kecepatan rencana, dan kondisi lalu lintas;
- b) Jarak antara rambu dengan tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas minimal 0,6 meter;
- c) Rambu yang dipasang pada pemisah jalan (median) memiliki jarak 0,3 meter dari bagian paling luar pemisah jalan;
- d) Pada kondisi jalan yang lurus atau melengkung ke kiri, rambu yang ditempatkan pada sisi jalan, pemasangan posisi rambu digeser 3° (derajat) searah jarum jam dan posisi tegak lurus sumbu jalan;
- e) Pada kondisi jalan yang melengkung ke kanan, rambu petunjuk yang ditempatkan pada sisi jalan, pemasangan posisi rambu tegak lurus terhadap sumbu jalan;
- f) Rambu jalan yang ditempatkan pada awal pemisah jalan dan di atas daerah manfaat jalan pada jalan 1 arah, pemasangan posisi rambu tegak lurus terhadap sumbu jalan dan ditempatkan ditengah-tengah dari lebar median.

2) Tinggi Rambu

- a) Rambu yang ditempatkan pada sisi jalan memiliki tinggi minimum 1,75 meter dan maksimum 2,65 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah, atau papan

- tambahan bagian bawah apabila rambu dilengkapi dengan papan tambahan;
- b) Rambu yang ditempatkan di lokasi fasilitas pejalan kaki memiliki tinggi minimum 2 meter dan maksimum 2,65 meter diukur dari permukaan fasilitas pejalan kaki sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah atau papan tambahan bagian bawah, apabila rambu dilengkapi dengan papan tambahan;
 - c) Rambu yang ditempatkan di atas daerah manfaat jalan memiliki tinggi minimum 5 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah;
 - d) Khusus untuk rambu peringatan chevron, ditempatkan dengan ketinggian 1,20 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi rambu bagian bawah.

Tabel III. 4 Ketentuan Ukuran Tinggi Minimal Huruf, Angka, dan Simbol pada Rambu

Kecepatan Kendaraan (KM/Jam)	Tinggi Minimal Huruf, Angka, dan Simbol (mm)
10	30
20	60
30	90
40	120
50	150
60	180
70	210
80	240
90	270
100	300
> 100	> 300

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13

Tahun 2014

3. *Self Forgiving Road*

Jalan dirancang untuk mampu melindungi pengguna jalan yang melakukan kesalahan sehingga dapat mencegah kecelakaan lalu lintas dan tingkat fatalitas kecelakaan. Fasilitas perlengkapan dan keselamatan jalan seperti Penerangan Jalan Umum, Pagar Pengaman, dan Cermin Tikungan bertujuan untuk mencegah dan menurunkan fatalitas kecelakaan.

a. Penerangan Jalan Umum

Fasilitas perlengkapan ini bertujuan untuk penggunaan jalan pada malam hari terutama untuk jarak pandang menyiap pengemudi kendaraan lain di depannya. Jarak penempatan antar lampu penerangan jalan tergantung dari tipe lampu, tinggi lampu, lebar jalan, dan tingkat pemerataan pencahayaan dari lampu yang akan digunakan. Berikut adalah kriteria dari jarak penempatan antar lampu penerangan jalan yang terbagi menjadi 2 jenis di antaranya:

1) Lampu Tipe A

Lampu tipe A mempunyai penyebaran sorotan cahaya/sinar lebih luas, tipe ini adalah jenis lampu gas sodium bertekanan rendah.

Tabel III. 5 Jarak Penempatan Antar Lampu Penerangan Tipe Lampu A

JENIS LAMPU	TINGGI LAMPU (m)	LEBAR JALAN (m)								TINGKAT PENCAHAYAAN
		4	5	6	7	8	9	10	11	
35W SOX	4	32	32	32	-	-	-	-	-	3.5 LUX
	5	35	35	35	35	35	34	32	-	
	6	42	40	38	36	33	31	30	29	
55W SOX	6	42	40	38	36	33	32	30	28	6 LUX
90W SOX	8	60	60	58	55	52	50	48	46	
90W SOX	8	36	35	35	33	31	30	29	28	10 LUX
135W SOX	10	46	45	45	44	43	41	40	39	
135W SOX	10	-	-	25	24	23	22	21	20	20 LUX
180W SOX	10	-	-	37	36	35	33	32	31	
180W SOX	10	-	-	-	-	22	21	20	20	30 LUX

Sumber: *A Manual of Road Lighting in Developing Countries*

2) Lampu Tipe B

Lampu tipe B mempunyai sorotan cahaya lebih ringan/kecil, terutama yang langsung ke jalan, yaitu jenis lampu gas merkuri atau sodium bertekanan tinggi.

Tabel III. 6 Jarak Penempatan Antar Lampu Penerangan Tipe Lampu B

JENIS LAMPU	TINGGI LAMPU (m)	LEBAR JALAN (m)								TINGKAT PENCAHAYAAN
		4	5	6	7	8	9	10	11	
50W SON atau 80 MBF/U	4	31	30	29	28	26	-	-	-	3.5 LUX
	5	33	32	32	31	30	29	28	27	
70W SON atau 125W MBF/U	6	48	47	46	44	43	41	39	37	
70W SON atau 125W MBF/U	6	34	33	32	31	30	28	26	24	6 LUX
	100W SON	6	48	47	45	42	40	38	36	
150W SON atau 250W MBF/U	8	-	-	48	47	45	43	41	39	10 LUX
	100W SON	6	-	-	28	26	23	-	-	
250W SON atau 400W MBF/U	10	-	-	-	-	55	53	50	47	20 LUX
	250W SON atau 400W MBF/U	10	-	-	36	35	33	32	30	
400W SON	12	-	-	-	-	39	38	37	36	30 LUX

Sumber: *A Manual of Road Lighting in Developing Countries*

Selain itu, terdapat kriteria sistem penempatan lampu yang digunakan berdasarkan jenis jalan/jembatan yang terbagi menjadi 6 jenis di antaranya:

Tabel III. 7 Sistem Penempatan Lampu Penerangan Jalan

JENIS JALAN/JEMBATAN	SISTEM PENEMPATAN LAMPU YANG DIGUNAKAN
JALAN ARTERI	SISTEM MENERUS DAN PARSIAL
JALAN KOLEKTOR	SISTEM MENERUS DAN PARSIAL
JALAN LOKAL	SISTEM MENERUS DAN PARSIAL
PERSIMPANGAN, SIMPANG SUSUN, RAMP	SISTEM MENERUS
JEMBATAN	SISTEM MENERUS
TEROWONGAN	SISTEM MENERUS BERGRADASI PADA UJUNG - UJUNG TEROWONGAN

Sumber: *Badan Standarisasi Nasional 2008*

b. Pagar Pengaman

Pagar pengaman jalan bertujuan untuk memperingatkan pengemudi akan adanya bahaya (jurang) dan melindungi

pemakai jalan agar tidak sampai terperosok. Fasilitas ini dipasang pada bagian-bagian jalan menikung, baik terdapat jurang maupun tidak, yang dikombinasikan dengan rambu chevron. Pagar Pengaman meliputi pagar Pengaman kaku (rigid), semi kaku, dan fleksibel.

Fasilitas ini dilengkapi dengan tanda dari bahan bersifat reflektif dengan warna merah pada sisi kiri arah lalu lintas dan putih pada sisi kanan arah lalu lintas. Bahan bersifat reflektif berbentuk lingkaran dengan ukuran diameter paling kecil 80 mm. Pagar Pengaman yang dilengkapi dengan tanda dari bahan bersifat reflektif memiliki ukuran jarak pemasangan tanda sebagai berikut:

- 1) 4 meter untuk jalan menikung dengan radius tikungan kurang dari 50 meter;
- 2) 8 meter untuk jalan menikung dengan radius tikungan lebih dari 50 meter;
- 3) 12 meter untuk jalan lurus dengan kecepatan antara 60 kilometer per jam sampai dengan 80 kilometer per jam;
- 4) 20 meter untuk jalan lurus kecepatan di atas 80 kilometer per jam.

c. Cermin Tikungan

Cermin Tikungan adalah kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi sebagai alat untuk menambah jarak pandang pengemudi kendaraan bermotor. Fasilitas keselamatan ini berfungsi untuk pengamatan area luar dua arah, membantu kebebasan pandangan pada jalan akses dengan radius sempit, keselamatan pada kawasan penyeberangan dengan jalan masuk di kawasan perumahan, dan menambah jarak pandang pengemudi kendaraan bermotor pada segmen tikungan tajam.

Fasilitas keselamatan ini dipasang pada tepi tikungan tajam dimana daerah bebas samping tikungan paling besar 4,5 meter dan daerah bebas samping di tikungan diukur dari sisi terluar

bangunan/objek penghalang ke sumbu lajur dalam dengan tinggi cermin tikungan sesuai dengan kebutuhan pada tingkat akurasi penyetulan sebesar 10 milimeter.

Cermin Tikungan lingkaran penuh memiliki spesifikasi teknis di antaranya adalah *stainless steel*, bingkai cermin *vinyl*, area pengamatan 180°, tiang galvanis dengan ukuran diameter tidak kurang dari 2,5 inci dan dipasang tegak lurus, dan memiliki tinggi tidak kurang dari 2,5 (dua koma lima) meter dan disesuaikan dengan kebutuhan lokasi serta hasil manajemen rekayasa lalu lintas. Berikut adalah ukuran cermin tikungan lingkaran penuh:

Tabel III. 8 Ukuran Cermin Tikungan Lingkaran Penuh

TIPE	UKURAN (mm)	JARAK PANDANG (m)	MUKA CERMIN (mm)	BINGKAI CERMIN (mm)	PANJANG BRACKET (mm)
1	600	s.d. 42	S/Steel 0.7	Vinyl 10	335
2	800	s.d. 60	S/Steel 0.7	Vinyl 10	435
3	1000	s.d. 65	S/Steel 0.8	Vinyl 10	435

Sumber: PM 82 Tahun 2018

4. *Self Enforcing Road*

Jalan yang didesain untuk mampu memaksa dan mengendalikan pengguna jalan untuk patuh terhadap aturan/norma dan pemanfaatan ruang jalan. Fasilitas perlengkapan jalan yang dapat memenuhi tujuan tersebut adalah pita penggaduh dan paku jalan.

a. Pita Penggaduh

Pita penggaduh merupakan fasilitas perlengkapan jalan yang dapat membuat pengguna kendaraan bermotor mengurangi kecepatannya, meningkatkan kewaspadaan, dan melindungi penyeberang jalan. Pita penggaduh memiliki 3 jenis yaitu *rumble strip*, *shoulder rumble*, dan *rumble area*. *Rumble strip* berbahan marka jalan sedangkan *shoulder rumble* dan *rumble area* berbahan *asphalt* atau termoplastik dengan *profile* seperti marka jalan.

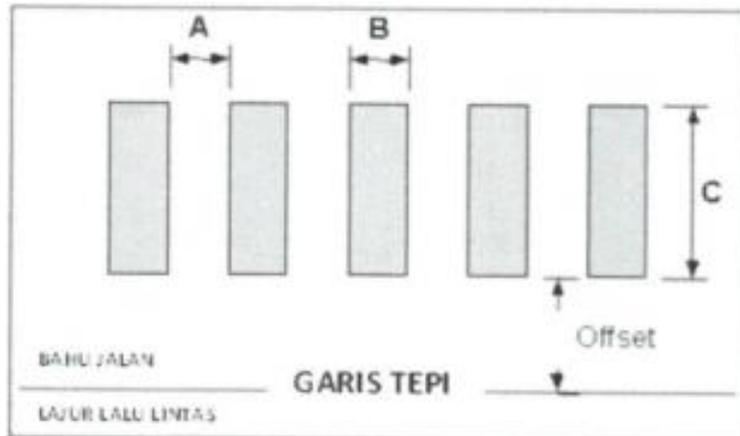
- 1) *Rumble strip* memiliki ukuran pemasangan paling tebal 40 mm, jarak pemasangan antar *strip* paling dekat 500 mm dan paling jauh 5.000 mm, dan kelandaian sisi tepi strip paling besar 15%.



Sumber: PM 82 Tahun 2018

Gambar III. 8 Penampang melintang dan Membujur Rumble Strip

- 2) *Shoulder rumble* memiliki ukuran pemasangan paling tebal 13 mm, jarak pemasangan dari marka tepi paling dekat 150 mm dan paling jauh 300 mm ke arah luar ruang manfaat jalan, panjang paling besar 400 mm, lebar paling besar 180 mm, jarak pemasangan antar *shoulder* paling dekat 130 mm dan paling jauh 400 mm. Jenis pita penggaduh ini ditempatkan tegak lurus melintang pada marka membujur pembatas tepi jalan.



Sumber: PM 82 Tahun 2018

Gambar III. 9 Ukuran *Shoulder Rumble*

Keterangan:

A = 130 mm

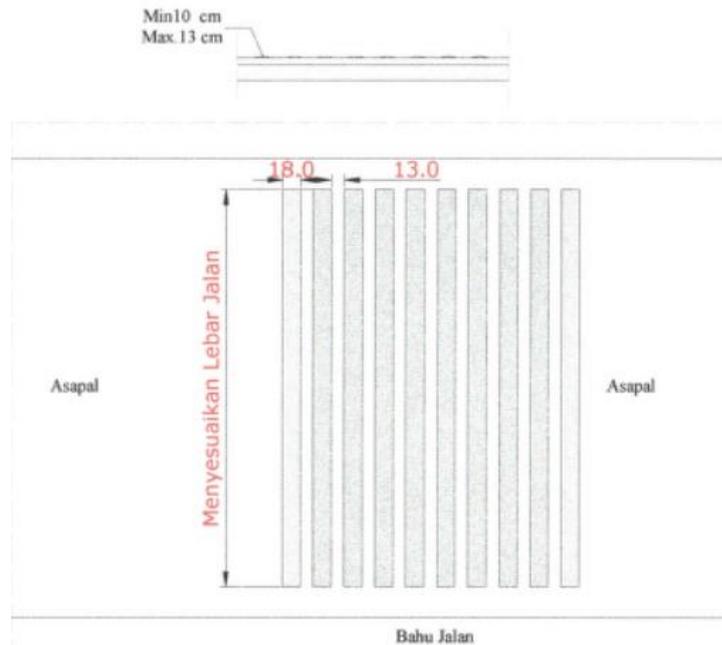
B = 180 mm

C = 400 mm

Tinggi = 13 mm

Offset = 150 – 300 mm

- 3) *Rumble area* memiliki ukuran pemasangan paling tebal 13 mm, jarak pemasangan dari marka tepi paling dekat 150 mm dan paling jauh 300 mm di dalam ruang manfaat jalan, lebar paling jauh 180 mm, jarak pemasangan antar *rumble* paling dekat 130 mm dan paling jauh 400 mm.



Sumber: PM 82 Tahun 2018

Gambar III. 10 Penampang melintang dan Membujur Rumble Area

b. Paku Jalan

Paku jalan berfungsi sebagai reflektor marka jalan khususnya pada cuaca gelap dan malam hari. Paku jalan dengan pemantul cahaya berwarna kuning digunakan untuk pemisah jalur atau lajur lalu lintas. Paku jalan dengan pemantul cahaya berwarna merah ditempatkan pada garis batas pada sisi jalan. Paku jalan dengan pemantul berwarna putih ditempatkan pada garis batas sisi kanan jalan. Paku jalan dapat ditempatkan pada batas tepi jalur lalu lintas, marka membujur berupa garis putus putus sebagai tanda peringatan, sumbu jalan sebagai pemisah jalur, marka membujur berupa garis utuh sebagai pemisah lajur bus, marka lambang berupa chevron, pulau lalu lintas.

3.4 Teknis Inventarisasi Perlengkapan Keselamatan Jalan

Inspeksi keselamatan jalan merupakan pemeriksaan sistematis dari jalan atau segmen jalan untuk mengidentifikasi bahaya atau kekurangan pada jalan yang dapat menyebabkan kecelakaan. Pelaksanaan inspeksi keselamatan jalan dilakukan pada ruas jalan arteri minimal sekali dalam dua tahun, ruas jalan kolektor minimal sekali dalam tiga tahun, dan ruas jalan lokal minimal sekali dalam empat tahun. Namun pelaksanaan inspeksi ini dapat dilakukan di luar waktu rutin apabila diperlukan.

3.5 Geometri Jalan

3.5.1 Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana V_R pada suatu jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lengang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti. Berikut ini adalah standar kecepatan rencana untuk masing masing fungsi jalan:

Tabel III. 9 Kecepatan Rencana Berdasarkan Klasifikasi Fungsi Jalan

Fungsi	Kecepatan Rencana, V_R 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

Sumber: TATA CARA PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN ANTAR KOTA

3.5.2 Kecepatan Sesaat

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang di tempuh kendaraan dibagi waktu tempuh, atau nilai perubahan jarak terhadap waktu. Biasanya dinyatakan dalam Km/jam. Kecepatan ini menggambarkan nilai gerak dari kendaraan. kecepatan dari suatu kendaraan dipengaruhi oleh faktor manusia, kendaraan dan prasarana, serta dipengaruhi pula oleh arus lalu lintas, kondisi cuaca, dan lingkungan

alam sekitarnya. Kecepatan perjalanan, yaitu kecepatan yang dihitung dari hasil bagi antara jarak dengan lama menempuh, termasuk tundaan yang terjadi.

3.5.3 Jarak Pandang Henti

J_h adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk berhenti dengan aman ketika melihat ada halangan di depan. J_h diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi adalah 105 cm dan tinggi halangan 15 cm diukur dari permukaan jalan. J_h terdiri atas 2 elemen jarak di antaranya:

1. Jarak tanggap (J_{ht}) adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan mulai dari saat pengemudi melihat halangan yang mengharuskan mereka untuk berhenti hingga saat pengemudi menginjak rem.
2. Jarak pengereman (J_{hr}) adalah jarak yang diperlukan kendaraan untuk berhenti mulai dari saat pengemudi menginjak rem hingga kendaraan berhenti.

J_h dalam satuan meter dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Untuk jalan datar:

$$Jh = 0.278 \times V_R \times T + \frac{V_R^2}{254 \times fm}$$

Sumber: Modul 6 Perancangan Geometrik Jalan

Rumus III. 1 Jarak Pandang Henti Untuk Jalan Datar

2. Untuk jalan dengan kelandaian tertentu:

$$Jh = 0.278 \times V_R \times T + \frac{V_R^2}{254(fm \pm L)}$$

Sumber: Modul 6 Perancangan Geometrik Jalan

Rumus III. 2 Jarak Pandang Henti Untuk Jalan dengan Kelandaian Tertentu

Keterangan:

V_R = Kecepatan rencana (km/jam)

T = Waktu tanggap, ditetapkan 2.5 detik

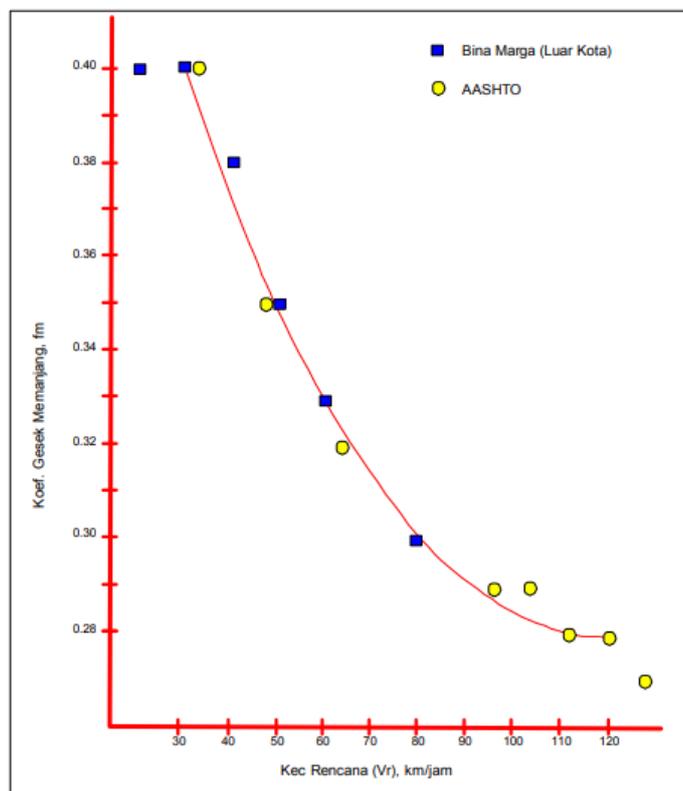
F_m = Koefisien gerak memanjang antara ban kendaraan dengan perkerasan jalan aspal, ditetapkan 0.28 – 0.45 (menurut AASHTO), f_m akan mengecil jika kecepatan (V_R) semakin tinggi dan sebaliknya (menurut Bina Marga, $f_m = 0.35 - 0.55$)

L = Kelandaian jalan dalam (%) dibagi 100

Tabel III. 10 Jh Minimum Untuk Jalan Antar Kota

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

Sumber: Modul 6 Perancangan Geometrik Jalan



Sumber: Dasar - Dasar Perencanaan Geometrik Jalan

Gambar III. 11 Koefisien Gesek Memanjang

3.6 HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control)

Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) merupakan elemen pokok dalam sistem manajemen keselamatan yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya, disamping itu HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) juga merupakan manajemen risiko yang harus dilakukan di seluruh aktivitas untuk menentukan kegiatan yang dapat mengandung potensi bahaya dan menimbulkan dampak serius terhadap keselamatan. HIRARC saat ini telah dikenal sebagai metode identifikasi bahaya yang biasa digunakan dan dianggap lebih tepat dan lebih teliti dimana bahaya yang timbul dijelaskan dari setiap aktivitas kegiatan. Metode ini juga memberikan tindakan pengendalian yang sesuai untuk setiap potensi bahaya yang menjadi acuan untuk dilakukannya perbaikan yang berkelanjutan (*continuous improvement*) ("Occupational Health and Safety Management Systems" 2007).

HIRARC dimulai dari menentukan jenis kegiatan yang kemudian diidentifikasi bahayanya sehingga diketahui risikonya. Kemudian akan dilakukan penilaian risiko dan pengendalian risiko untuk mengurangi paparan bahaya. Manajemen risiko merupakan suatu proses yang logis dan sistematis dalam mengidentifikasi, menganalisa, mengevaluasi, mengendalikan, mengawasi, dan mengkomunikasikan risiko yang berhubungan dengan segala aktivitas, fungsi, atau proses dengan tujuan mampu meminimalisasi kerugian dan memaksimalkan kesempatan. Implementasi dari manajemen risiko ini membantu dalam mengidentifikasi risiko sejak awal dan membantu membuat keputusan untuk mengatasi risiko tersebut (Hart 2004).

Tabel III. 11 Kriteria Tingkat Kemungkinan Terjadinya Risiko

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	Frekuensi Kejadian
E	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi	5 tahun sekali
D	<i>Unlike</i>	Jarang terjadi	4 tahun sekali
C	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sesekali	3 tahun sekali
B	<i>Likely</i>	Sering terjadi	2 tahun sekali
A	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat	1 tahun sekali

Sumber: Australian Standard/New Zealand 2004

Tingkat keparahan terjadinya risiko dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel III. 12 Kriteria Tingkatan Terjadinya Risiko

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Tidak Berarti (Insignificant)</i>	Tidak ada cedera, kerugian finansial sangat kecil dan dapat diabaikan
2	<i>Kecil (Minor)</i>	Ada luka dan membutuhkan pertolongan pertama, kerugian finansial kecil
3	<i>Sedang (Moderate)</i>	Cedera membutuhkan perawatan medis, kerugian finansial medium
4	<i>Besar (Major)</i>	Cedera parah, membutuhkan penanganan rumah sakit secara langsung, kerugian finansial besar
5	<i>Bencana Besar (Catastropic)</i>	Kematian, kerugian finansial sangat besar

Sumber: Australian Standard/New Zealand 2004

Hasil perbandingan tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan terjadinya risiko akan digunakan untuk menentukan tingkatan risiko. Berikut merupakan matriks kriteria tingkat kemungkinan terjadinya risiko:

Tabel III. 13 Matriks Kriteria Tingkat Kemungkinan Terjadinya Risiko

X	Catastrophic	Major	Moderate	Minor	Insignificant	
	5	4	3	2	1	
Almost certain	A	Extreme	Extreme	High	High	High
Likely	B	Extreme	High	High	Moderate	Moderate
Possible	C	High	High	Moderate	Moderate	Low
Unlikely	D	High	Moderate	Moderate	Low	Low
Rare	E	Moderate	Moderate	Low	Low	Low

Sumber: Australian Standard/New Zealand 2004

Keterangan:

Extreme : Risiko sangat tinggi (ekstrim) kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Tindakan perbaikan segera, tidak boleh di tunda.

High : Risiko tinggi, kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Penanganan harus segera dilakukan.

Moderate: Risiko sedang, perlu tindakan dari manajemen untuk mengurangi risiko.

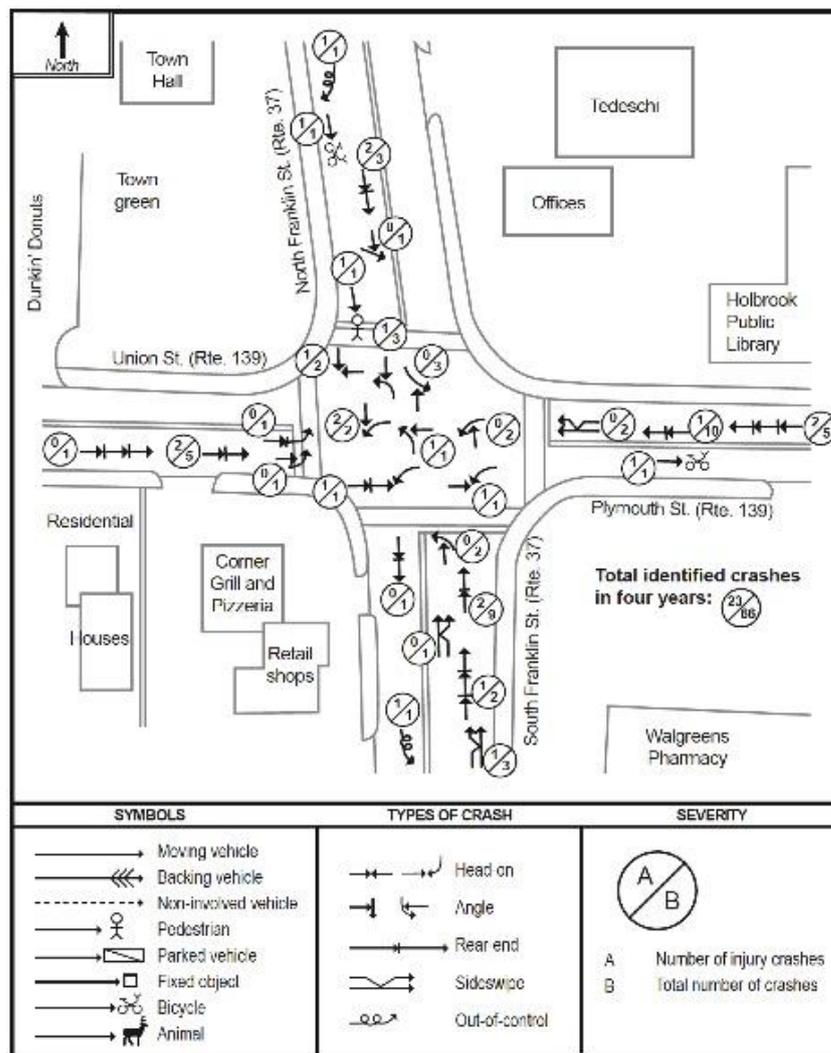
Low : Risiko rendah, dikelola dengan prosedur rutin.

3.7 Inspeksi Keselamatan Jalan

Inspeksi Keselamatan Jalan bertujuan untuk menjamin bahwa ciri-ciri keselamatan jalan sesuai dengan klasifikasi fungsional jalan, dan untuk mengidentifikasi ciri-ciri apapun yang dapat berkembang seiring berjalannya waktu untuk sebuah masalah keselamatan (misalnya pepohonan yang menghalangi jarak pandang, genangan air yang membahayakan pengendara). Banyak masalah keselamatan yang ditemukan di dalam tahap inspeksi keselamatan jalan ini yang kemungkinan harus ditanggulangi dengan pelaksanaan pemeliharaan sekalipun penanganan sederhana dengan biaya murah (seperti memotong pohon, memelihara rambu, marka garis, dan menanggulangi masalah objek berbahaya pada sisi jalan).

3.8 Diagram Tabrakan

Diagram tabrakan atau diagram *collision* merupakan sketsa titik rawan kecelakaan yang memperlihatkan arah pergerakan kendaraan atau pejalan kaki pada saat terjadi tabrakan. Diagram ini menyediakan informasi tentang tipe serta jumlah kecelakaan, serta informasi – informasi penting lain tentang terjadinya kecelakaan. Pada diagram tabrakan terdapat pola berbagai tipe tabrakan, seperti tabrakan depan – depan, depan – samping, depan – belakang, tabrakan beruntun, tabrakan tunggal, maupun tabrakan dengan pejalan kaki.



Sumber: Boston Region Metropolitan Planning Organization (MPO)

Gambar III. 12 Contoh Diagram *Collision*