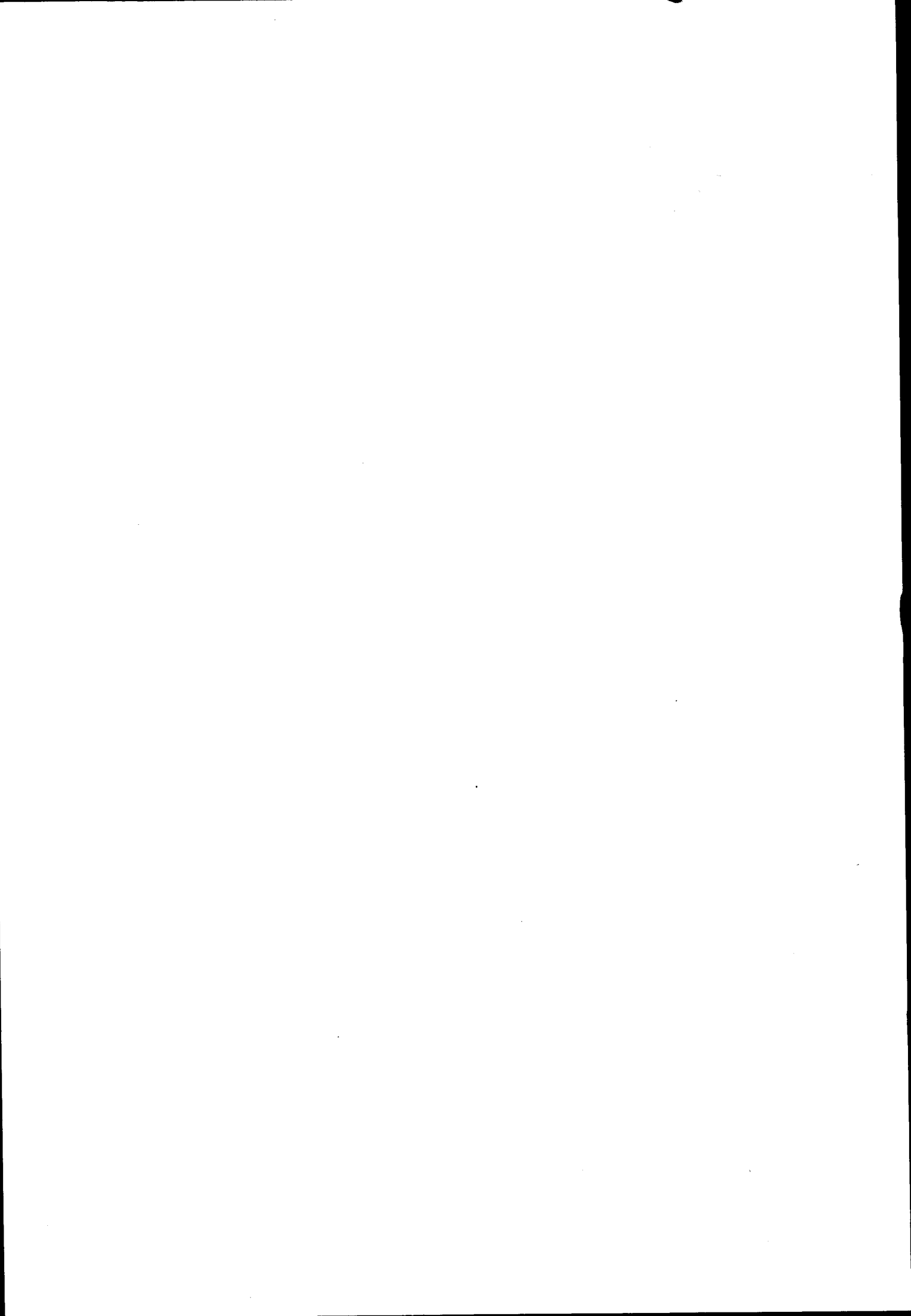


**STANDAR  
PERENCANAAN GEOMETRIK  
UNTUK JALAN PERKOTAAN**

**MARET 1992**



**DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
DIREKTORAT PEMBINAAN JALAN KOTA**



## P R A K A T A

Dalam rangka mewujudkan peranan penting jalan dalam mendorong perkembangan kehidupan bangsa, sesuai dengan U.U.No.13/1980 tentang Jalan, Pemerintah berkewajiban melakukan pembinaan yang menjurus ke arah profesional dalam bidang pengelolaan jalan, baik di pusat maupun di daerah.

Adanya buku-buku standar, baik mengenai Tata Cara Pelaksanaan, Spesifikasi, maupun Metoda Pengujian, yang berkaitan dengan perencanaan, pelaksanaan, pengoperasian dan pemeliharaan merupakan kebutuhan yang mendesak guna menuju ke pengelolaan jalan yang lebih baik, efisien, dan seragam.

Sambil menunggu terbitnya buku-buku standar dimaksud, buku " STANDAR PERENCANAAN GEOMETRIK UNTUK JALAN PERKOTAAN " ini dikeluarkan guna memenuhi kebutuhan intern di lingkungan Direktorat Pembinaan Jalan Kota.

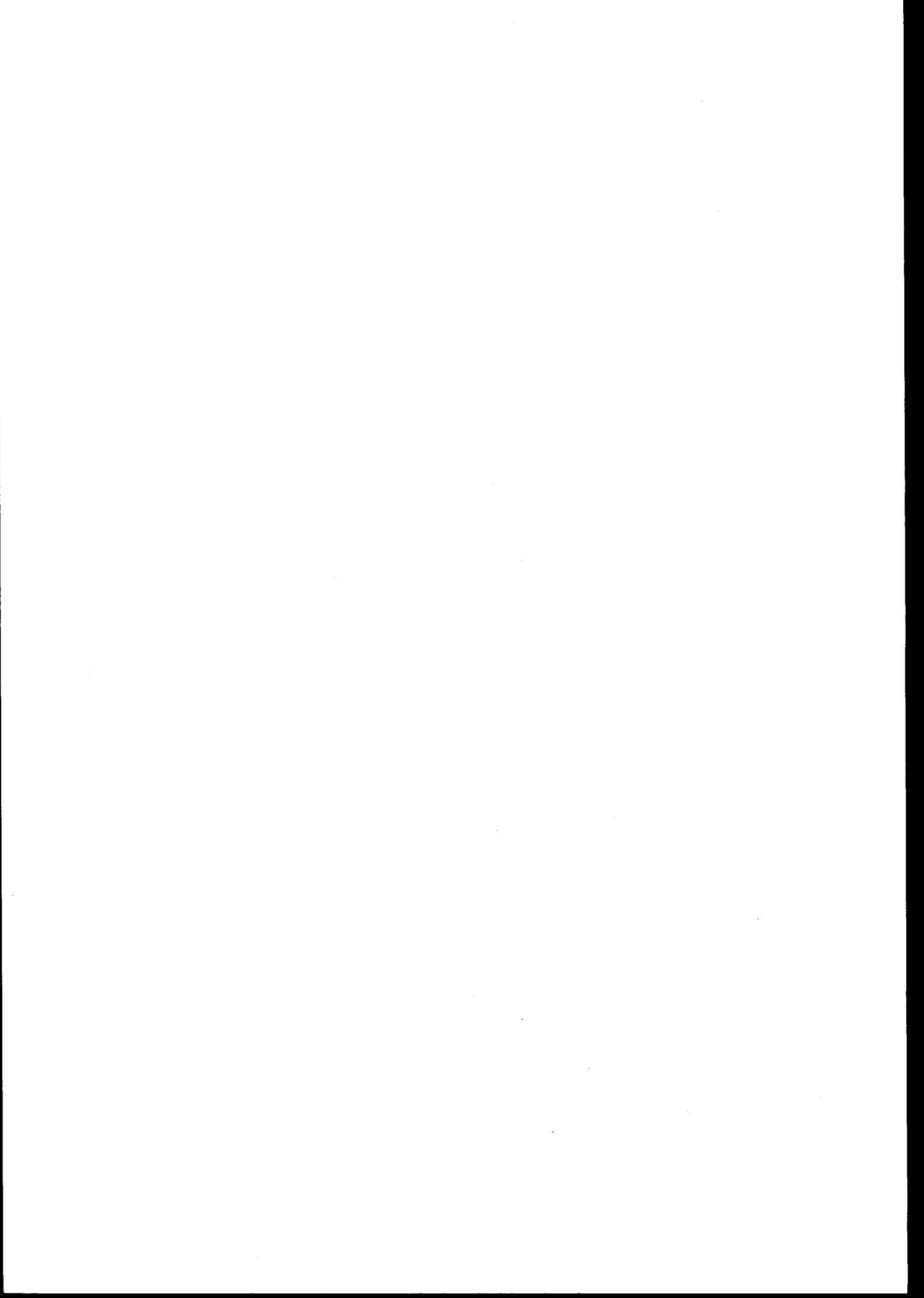
Menyadari akan belum sempurnanya buku ini, maka pendapat dan saran dari semua pihak akan kami hargai guna penyempurnaan di kemudian hari.

Jakarta, Maret 1992

DIREKTUR PEMBINAAN JALAN KOTA



SUBAGYA SASTROSOEGITO



## DAFTAR ISI

1.	Pendahuluan	1
1.1.	Maksud	1
1.2.	Penerapan	1
2.	Definisi	1
3.	Klasifikasi Jalan dan Kendaraan	8
3.1.	Klasifikasi Fungsional	8
3.1.1.	Klasifikasi fungsional	8
3.1.2.	Klasifikasi perencanaan	8
3.2.	Lalu Lintas	9
3.2.1.	Satuan mobil penumpang	9
3.2.2.	Volume rencana	9
3.3.	Klasifikasi Perencanaan	9
3.3.1.	Jenis perencanaan	9
3.3.2.	Klas perencanaan	10
3.3.3.	Dasar klasifikasi perencanaan	10
3.4.	Kecepatan Rencana	10
3.5.	Pengaturan Jalan Masuk	11
4.	Kendaraan Rencana	11
4.1.	Dimensi Kendaraan Rencana	11
4.2.	Pemakaian	11
5.	Potongan Melintang	13
5.1.	Umum	13
5.2.	Komposisi Potongan Melintang	13
5.3.	Jalur Lalu Lintas	13
5.3.1.	Komposisi jalur lalu lintas	13
5.3.2.	Jumlah jalur	13
5.3.3.	Lebar jalur	14
5.3.4.	Lebar jalur lalu lintas jalan lokal	14
5.4.	Median	14
5.4.1.	Pemisah arah	14
5.4.2.	Lebar minimum median	14
5.4.3.	Komposisi median	15
5.4.4.	Lebar jalur tepian median	15
5.5.	Bahu Jalan	15
5.5.1.	Ketentuan bahu jalan	15
5.5.2.	Lebar minimum bahu jalan luar/kiri	15
5.5.3.	Lebar minimum bahu jalan dalam/kanan	16
5.6.	Jalur Parkir	16
5.6.1.	Ketentuan jalur parkir	16
5.6.2.	Lebar jalur parkir	16
5.7.	Jalur Tanaman/Jalur hijau	16
5.7.1.	Ketentuan jalur tanaman/jalur hijau	16
5.7.2.	Lebar jalur tanaman/jalur hijau	16

5.8.	Jalur Samping	17
5.8.1.	Ketentuan jalur samping	17
5.8.2.	Perencanaan jalur samping	17
5.8.3.	Lebar jalur samping	17
5.9.	Jalur Pemisah Arah	17
5.9.1.	Ketentuan jalur pemisah luar	17
5.9.2.	Komposisi jalur pemisah	17
5.9.3.	Lebar minimum pemisah luar	17
5.9.4.	Pengaturan pemisah luar lainnya	17
5.10.	Trotoar	17
5.10.1.	Ketentuan trotoar	17
5.10.2.	Lebar minimum trotoar	17
5.10.3.	Potongan melintang trotoar	18
5.11.	Jalur Sepeda	18
5.11.1.	Ketentuan jalur sepeda	18
5.11.2.	Dimensi untuk perencanaan	18
5.11.3.	Lebar minimum jalur sepeda	18
5.11.4.	Parameter perencanaan lainnya	18
5.11.5.	Potongan melintang jalur sepeda	19
5.12.	Ruang Bebas Kendaraan	19
5.12.1.	Ketentuan ruang bebas	19
5.12.2.	Dimensi ruang bebas	19
5.12.3.	Pengukuran garis bebas	21
6.	Jarak Pandang	22
6.1.	Jarak Pandang Henti	22
6.2.	Jarak Pandang Menyiap	22
6.2.1.	Ketentuan jarak pandang menyiap	22
6.2.2.	Penerapan	22
6.2.3.	Metode Pengukuran Jarak Pandang	22
7.	Alinyemen Horizontal	23
7.1.	Umum	23
7.2.	Jari-jari Tikungan Minimum	23
7.2.1.	Jari-jari minimum dengan superelevasi minimum	23
7.2.2.	Jari-jari tikungan yang disarankan	23
7.2.3.	Jari-jari minimum untuk jalan dengan kemiringan normal	24
7.3.	Jari-jari Minimum untuk Bagian Jalan dengan Kemiringan Normal	24
7.4.	Panjang Tikungan Minimum	25
7.5.	Superelevasi	25
7.5.1.	Superelevasi maximum	25
7.5.2.	Pengecualian pada jalan-jalan Perkotaan	25
7.5.3.	Superelevasi pada tikungan	25
7.5.4.	Superelevasi pada daerah yang mantap	27
7.6.	Bagian Peralihan	28
7.6.1.	Ketentuan bagian peralihan	28
7.6.2.	Panjang minimum bagian peralihan	28
7.6.3.	Aliran superelevasi dan pelebaran pada bagian peralatan	28
7.6.4.	Tikungan tanpa lengkung peralihan	28
7.6.5.	Batasan yang disarankan dalam pengabaian bagian peralihan	29
7.7.	Pelebaran Pada Tikungan	29
7.7.1.	Standar untuk pelebaran	29
7.7.2.	Penerapan pada jalan berjalur banyak	29
7.7.3.	Mengurangi pelebaran jalur	29

7.7.4.	Pelebaran pada tikungan tajam	30
7.7.5.	Aliran pada pelebaran	30
7.8.	Aliran Superelevasi	30
7.8.1.	Aliran superelevasi	30
7.8.2.	Panjang minimum aliran superelevasi	30
<b>8.</b>	<b>Kemiringan Melintang</b>	<b>31</b>
8.1.	Kemiringan Melintang Pada Bagian Tikungan	31
8.2.	Kemiringan Melintang Pada Bagian Tangen	31
<b>9.</b>	<b>Alinyemen Vertikal</b>	<b>31</b>
9.1.	Landai Maksimum	31
9.2.	Panjang Landai Kritis	32
9.3.	Jalur Pendakian	32
9.3.1.	Ketentuan jalur pendakian	32
9.3.2.	Lebar jalur pendakian	32
9.4.	Lengkung Vertikal	32
9.4.1.	Ketentuan lengkung vertikal	32
9.4.2.	Jari-jari minimum lengkung vertikal	32
9.4.3.	Jari-jari rencana lengkung vertikal	33
9.4.4.	Standar panjang minimum lengkung vertikal	33
<b>10.</b>	<b>Persimpangan Sebidang</b>	<b>35</b>
10.1.	Pertimbangan Umum Perencanaan	35
10.1.1.	Umum	35
10.1.2.	Volume rencana	35
10.1.3.	Pengendalian lalu lintas pada persimpangan	35
10.1.4.	Kecepatan rencana	35
10.1.5.	Alinyemen dan klasifikasi	35
10.1.6.	Jarak antar persimpangan	35
10.2.	Alinyemen Dekat Persimpangan	36
10.2.1.	Jarak pandang pada persimpangan	36
10.2.2.	Jari-jari minimum	36
10.3.	Alinyemen Vertikal di Sekitar Persimpangan	36
10.3.1.	Landai maksimum	36
10.3.2.	Panjang minimum pada bagian dengan kelandaian rendah	36
10.4.	Potongan Melintang Dekat Persimpangan	37
10.4.1.	Lebar jalur	37
10.4.2.	Jumlah jalur dan lokasi	37
10.4.3.	Jalur pergeseran	37
10.5.	Jalur Belok Kanan	38
10.5.1.	Kriteria penentuan jalur belok kanan	38
10.5.2.	Panjang jalur belok kanan	38
10.6.	Jalur Belok Kiri	40
10.6.1.	Kriteria penentuan jalur belok kiri	40
10.6.2.	Panjang jalur belok kiri	40
10.7.	Kanalisis	40
10.7.1.	Petunjuk umum	40
10.7.2.	Jari-jari kanal	40
10.7.3.	Lebar kanal	40
10.7.4.	Pulau lalu lintas dan pemisah	41
10.7.5.	Lintasan belok pada persimpangan	45
10.7.6.	Potongan sudut	47

11.	Pertemuan Tidak Sebidang -----	48
11.1.	Petunjuk Umum -----	48
11.2.	Ketentuan untuk Pertemuan Tidak Sebidang -----	48
11.3.	Tahapan Pelaksanaan -----	48
11.4.	Perencanaan Geometrik pada Pertemuan Tidak Sebidang -----	48
12.	Simpang Susun -----	48
12.1.	Penentuan Jenis Simpang Susun -----	48
12.2.	Kecepatan rencana pada Ramp -----	48
12.3.	Perencanaan geometrik ramp -----	49
12.3.1.	Lebar jalur -----	49
12.3.2.	Lebar bahu -----	49
12.3.3.	Median -----	49
12.3.4.	Jalur tepian -----	49
12.3.5.	Ruang bebas -----	49
12.3.6.	Jari-jari minimum untuk ramp -----	49
12.3.7.	Superelevasi untuk ramp -----	50
12.3.8.	Pelebaran jalur -----	50
12.3.9.	Jarak pandang -----	51
12.3.10.	Kelandaian -----	51
12.3.11.	Jari2 minimum standar dan panjang lengkung vertikal -----	52
12.3.12.	Lengkung peralihan -----	52
12.4.	Jalur Perlambatan -----	53
12.4.1.	Panjang standar jalur perlambatan -----	53
12.4.2.	Panjang minimum jalur perlambatan -----	53
12.5.	Jalur Percepatan -----	53
12.5.1.	Panjang standar jalur percepatan -----	53
12.5.2.	Panjang minimum jalur percepatan -----	54
12.6.	Jarak antara Terminal yang Berurutan -----	54
13.	Persilangan Sebidang dengan Jalan Kereta Api -----	55
13.1.	Sudut Pertemuan -----	55
13.2.	Alinyemen dekat Persilangan -----	55
13.3.	Jarak Pandang Minimum -----	55
13.4.	Pengukuran Jarak Pandang -----	55
14.	Drainase -----	55
15.	Marka Jalan -----	55
16.	Utilitas -----	55
	Ringkasan -----	56
	Lampiran (Penjelasan) -----	65



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Maksud

Pembuatan buku standar spesifikasi untuk perencanaan geometri ini dimaksudkan untuk memberikan suatu kriteria pada perencanaan dan pengawasan yang diterapkan pada proyek pembangunan jalan baru atau pada proyek peningkatan jalan di lingkungan perkotaan seperti yang disebutkan dalam artikel 13 buku peraturan pemerintah tentang jalan (No. 26, 1985).

### 1.2. Penerapan

Menurut peraturan pemerintah No. 26, 1985, jalan-jalan di lingkungan perkotaan terbagi dalam jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder. Jalan-jalan primer mempunyai perbedaan dengan jalan-jalan lainnya dalam hal kelebihanannya untuk dilalui, memberikan pelayanan untuk lalu lintas jarak jauh. Oleh karena itu, jalan-jalan primer menuntut kriteria perencanaan yang berbeda dengan jalan-jalan sekunder. Jalan-jalan sekunder dimaksudkan untuk memberikan pelayanan kepada lalu lintas dalam kota. Oleh karenanya rencana dari jalan-jalan sekunder hendaknya disesuaikan dengan rencana induk dari kota yang bersangkutan.

Dari sudut lain, seluruh jalan perkotaan mempunyai kebersamaan dalam satu hal, yaitu kurangnya lahan untuk pengembangan jalan tersebut. Dampak terhadap lingkungan di sekitarnya harus diperhatikan. Harus diingat pula bahwa jalan itu sendiri melayani berbagai kepentingan umum seperti misalnya taman-taman perkotaan.

Menyadari akan hal tersebut di atas, spesifikasi dalam buku ini disusun sedemikian rupa sehingga dapat memberikan keleluasaan yang sebesar-besarnya dalam penerapannya dan dapat memberikan beberapa cara untuk membuat variasi dari beberapa tipe standar. Kriteria perencanaan diberikan dalam tiga tingkat ketentuan/persyaratan, yaitu minimal (maksimal) yang diperlukan, minimal (maksimal) standar dan minimal (maksimal) pengecualian.

Minimal (maksimal) yang diperlukan adalah pengendali/pengawasan yang dipakai pada kondisi normal tanpa adanya perubahan samasekali.

Standar minimal (maksimal) adalah pengendali/pengawasan yang menjamin, sekurang-kurangnya keamanan dan kenyamanan bagi pemakai jalan.

Pengecualian minimal (maksimal) adalah pengendali/pengawasan yang diijinkan diambil bilamana kondisi perencanaan memaksa perencana untuk memakainya.

## 2. DEFINISI

Istilah-istilah teknik yang dipakai dalam buku ini didefinisikan seperti berikut:

1. Alinyemen pada tikungan (Curved alignment): seluruh bagian dari lengkung lingkaran dan lengkung peralihan.
2. Bagian lengkung (Curved section): bagian lengkung lingkaran.
3. Bagian peralihan (transition section). bagian yang terletak antara tangen dan lengkung lingkaran atau antara dua lengkung lingkaran yang berbeda jari-jari agar didapat keamanan dan kenyamanan dalam mengemudi kendaraan.
4. Bahu jalan (shoulder): suatu struktur yang berdampingan dengan jalur lalu-lintas untuk melindungi perkerasan, mengamankan kebebasan samping dan menyediakan ruang untuk tempat berhenti sementara, parkir dan pejalan kaki.
5. Bahu kiri/bahu luar (Left shoulder/Outer shoulder): bahu jalan yang dibuat pada tepi kiri/luar dari jalur lalu lintas.
6. Bahu kanan/bahu dalam (Right shoulder/inner shoulder): bahu jalan yang dibuat pada tepi kanan/dalam dari jalur lalu lintas.
7. Daerah pedesaan (Rural area): daerah selain daerah perkotaan.

8. Daerah perkotaan (urban area): daerah mantap dari suatu kota, daerah tersebar yang sudah berkembang di sekitar kota besar serta daerah yang diharapkan akan berkembang dalam waktu 10 – 20 tahun mendatang yang merupakan daerah perumahan, industri, perdagangan atau proyek-proyek pembangunan non-pertanian lainnya.
9. Fasilitas jalan (Road facilities): fasilitas seperti rambu-rambu lalu lintas, lampu lalu lintas, guardrail, pohon dan lain-lain yang ditempatkan di permukaan jalan demi keamanan, kenyamanan pemakai jalan.
10. Jalan (Roadway): merupakan seluruh jalur lalu lintas (perkerasan), median, pemisah luar dan bahu jalan.
11. Jalur lalu-lintas (traveled way): bagian dari jalan yang direncanakan khusus untuk jalur kendaraan, parkir atau kendaraan berhenti.
12. Jalur putaran (turning lane): jalur khusus kendaraan yang disediakan pada persimpangan, untuk perlambatan, perpindahan jalur dan untuk menunggu pada saat berputar.
13. Jalan bebas hambatan (freeway): jalan untuk lalu lintas menerus dengan jalan masuk dibatasi yang dipilih untuk lalu lintas utama yang dimaksudkan untuk memberikan keamanan dan efisiensi gerakan lalu lintas volume tinggi, pada kecepatan relatif tinggi.
14. Jalur samping (Frontage road): jalan yang dibangun sejajar sepanjang jalur lalu lintas menerus yang dimaksudkan sebagai akses pada lahan sekitar atau jalan kolektor/lokal yang harus terpisah dengan jalur lalu lintas menerus oleh struktur fisik, seperti kerb, pagar pelindung (guardrail).
15. Jalur (lane): bagian dari jalan yang khusus ditentukan untuk dilewati satu rangkaian kendaraan dalam satu arah.
16. Jalur tepian (Marginal strip): bagian dari median atau separator luar, di sisi bagian yang ditinggikan, yang sebidang dengan jalur lalu lintas, yang diperkeras dengan cara yang sama dengan jalur lalu lintas dan disediakan untuk mengamankan ruang bebas samping dari jalur lalu lintas.
17. Jalur percepatan/perlambatan (Acceleration/Deceleration lane): jalur yang disediakan untuk percepatan/perlambatan kendaraan pada saat akan masuk/keluar jalur lalu lintas menerus.
18. Jalur tambahan (Auxilliary lane): merupakan jalur yang disediakan untuk belok kiri/kanan, perlambatan/percepatan dan tanjakan.
19. Jalur sepeda (Bicycle lane): bagian dari bahu kiri yang diperuntukkan untuk sepeda dan harus ditandai dengan marka jalan.
20. Jalur sepeda/pejalan kaki (Bicycle pedestrian way): merupakan bagian dari jalan yang disediakan untuk sepeda juga pejalan kaki, yang biasanya dibuat sejajar dengan jalur lalu lintas dan harus terpisah dari jalur lalu-lintas dengan menggunakan struktur fisik seperti kerebatan rel penahan.
21. Jalan sepeda (bicycle way): merupakan bagian dari jalan yang khusus disediakan untuk sepeda dan becak, yang biasanya dibangun sejajar dengan jalur lalu lintas dan harus terpisah dari jalur lalu-lintas oleh struktur fisik seperti kerb dan guardrail.
22. Jalur parkir (Parking lane/Stopping lane): jalur khusus yang disediakan untuk parkir atau berhenti yang merupakan bagian dari jalur lalu lintas.
23. Jalur tanaman (planted strip): bagian dari jalan yang disediakan untuk penanaman pohon, yang ditempatkan menerus sepanjang trotoar, jalan sepeda atau bahu jalan.
24. Jalur pendakian (Climbing lane): jalur jalan yang disediakan pada bagian ruas jalan dengan kemiringan besar untuk menampung kendaraan berat pada saat menanjak.

25. Jarak pandangan (sight distance):  
panjang yang diukur sepanjang garis tengah (center line) pada suatu jalur lalu-lintas, dari suatu titik dengan ketinggian 100 cm di atas garis tengah ke titik terjauh dengan ketinggian 10 cm di atas garis yang sama di depan, yang dapat dilihat mata pengemudi dari tempat semula.
26. Jalur lalu lintas lambat (slow traffic lane):  
jalur yang ditentukan khusus untuk kendaraan lambat.
27. Pulau lalu lintas (traffic island):  
bagian dari persimpangan yang ditinggikan dengan kerb, yang dibangun sebagai pengarah arus lalu lintas serta merupakan tempat untuk pejalan kaki pada saat menunggu kesempatan menyeberang.
28. Jalur lalu-lintas (traffic lane).  
sama seperti no. 21
29. Jalur sepeda (Bicycle way):  
sama seperti no. 6.
30. Kanal (Channel):  
merupakan bagian dari persimpangan sebidang yang khusus disediakan untuk membeloknya kendaraan yang ditandai oleh marka jalan atau dipisahkan oleh pulau lalu-lintas (traffic island).
31. Kecepatan Rencana (Design Speed):  
Kecepatan maksimum yang aman dan bisa tetap dipertahankan pada suatu ruas jalan, apabila keadaan jalan tersebut baik dan sesuai dengan yang ditentukan dalam perencanaan.
32. Kendaraan rencana (Design vehicles):  
kendaraan dengan berat, dimensi dan karakteristik operasi tertentu yang digunakan untuk perencanaan jalan agar dapat menampung kendaraan dari tipe yang ditentukan.
33. Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT)  
  
Volume total kendaraan yang melewati satu titik atau segmen jalan, dua arah untuk satu tahun yang dibagi oleh hari dalam satu tahun.
34. Median:  
ruang yang disediakan pada bagian tengah dari jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah serta untuk mengamankan ruang bebas samping jalur lalu lintas.
35. Panjang kritis pada tanjakan (Critical length of grade):  
panjang maksimum yang ditentukan pada suatu tanjakan di mana truk dengan muatan penuh dapat beroperasi pada batas pengurangan kecepatan. Pengurangan kecepatan yang diizinkan ditentukan berdasarkan kecepatan rencana dari jalan yang bersangkutan.
36. Pemisah tengah (Central separator):  
bagian dari median selain marginal strip, biasanya ditinggikan dengan kerb untuk median sempit atau dipressed untuk median lebar.
37. Pemisah luar (Outer separation):  
ruang yang diadakan untuk memisahkan jalur samping dari jalur lalu lintas menerus atau untuk memisahkan jalur lalu lintas lambat dari jalur lain.
38. Pengaturan jalan masuk (Access control):  
suatu aturan mengenai jalan masuk yang diterapkan melalui suatu aturan dan hak jalan masuk umum dari dan ke tempat-tempat yang berada di sepanjang jalan.
39. Penyesuaian pada Superelevasi (Run off of superelevation):  
panjang jalan yang diperlukan untuk mengadakan perubahan dalam kemiringan melintang jalan (lebar jalur perkerasan) dari bagian potongan normal ke bagian superelevasi (pelebaran) penuh atau sebaliknya.
40. Ramp.  
Suatu segmen jalan yang berperan sebagai penghubung antara ruas jalan, melayani arus lalu-lintas satu arah pada persimpangan.

41. **Ruang bebas jalan (Clearance of road):**  
ruang pada permukaan jalan yang hanya disediakan untuk kendaraan atau pejalan kaki, di mana pada tempat tersebut tidak boleh ada struktur, fasilitas jalan, pohon atau benda yang tidak bergerak lainnya.

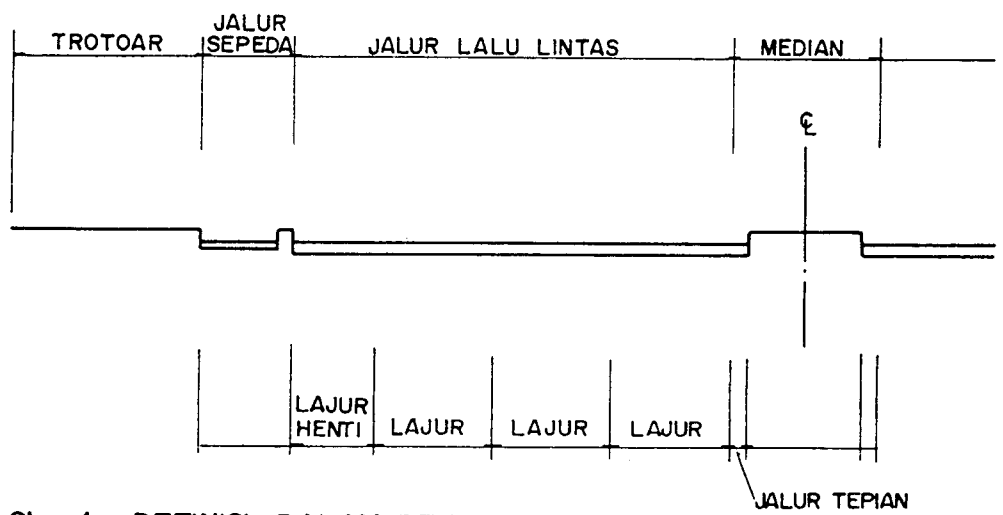
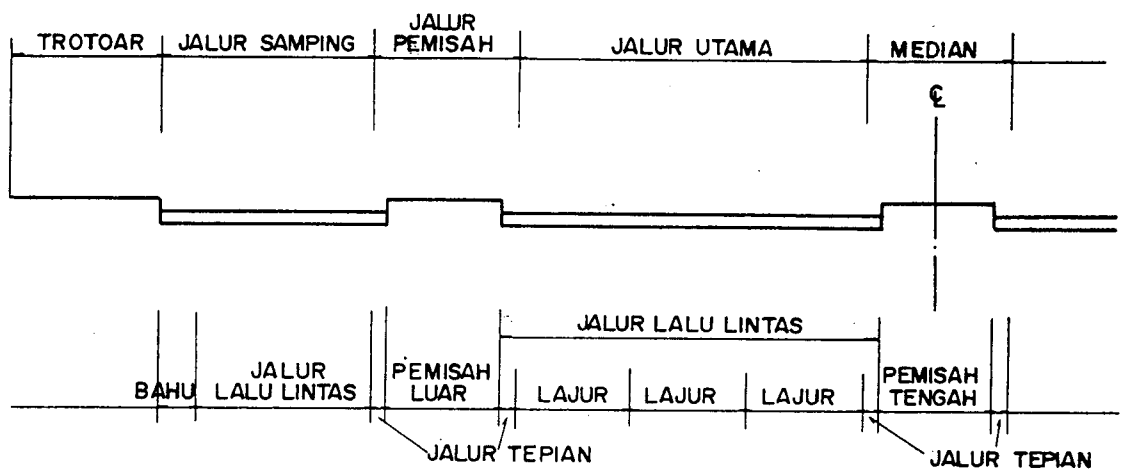
Satuan mobil penumpang

Adalah satuan kendaraan yang diequivalenkan terhadap mobil penumpang pada suatu keadaan jalan serta lalu-lintas tertentu.

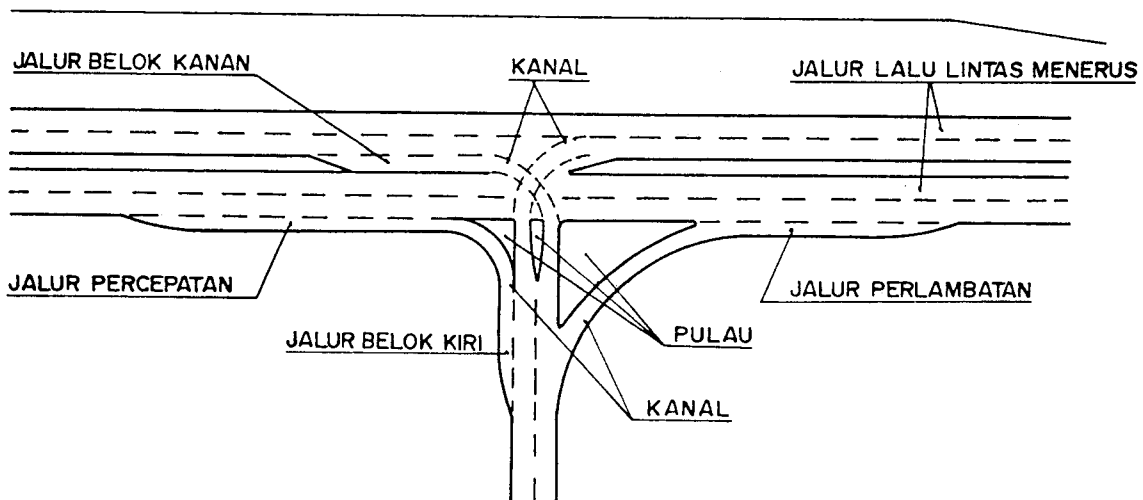
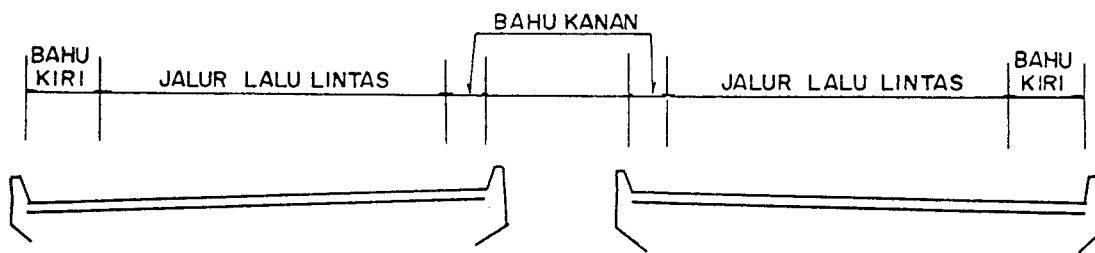
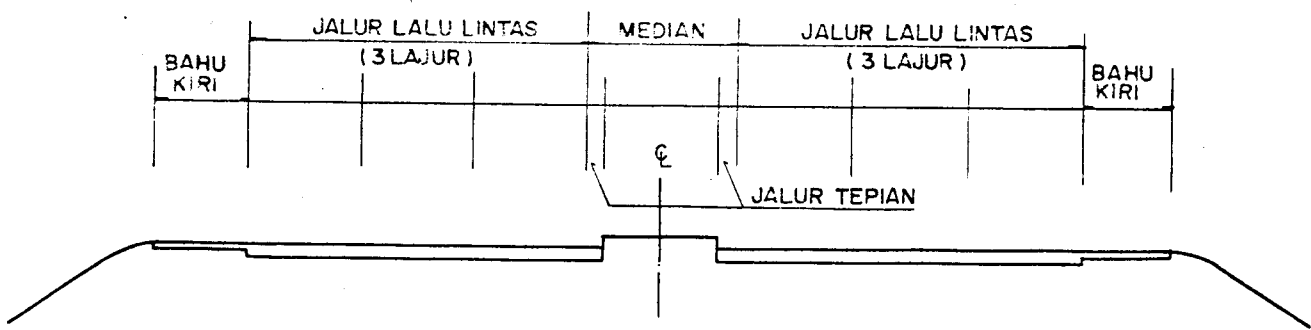
**Separator luar (Outer separator):**

bagian yang ditinggikan pada ruang pemisah luar, dibatasi oleh kerb untuk mencegah kendaraan keluar dari jalur.

44. **Standar lalu-lintas harian rencana (Design standard daily traffic):**  
besaran volume lalu lintas yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan banyaknya jalur lalu lintas yang didapat dengan metode yang ditentukan.
45. **Trotoar (Sidewalk):**  
bagian dari jalan yang disediakan khusus untuk pejalan kaki, umumnya ditempatkan sejajar dengan jalur lalu lintas, dan harus terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik seperti kerb.
46. **Volume lalu lintas rencana (Design traffic volume):**  
volume lalu lintas yang diperkirakan akan melalui suatu ruas jalan tertentu dalam suatu satuan waktu.

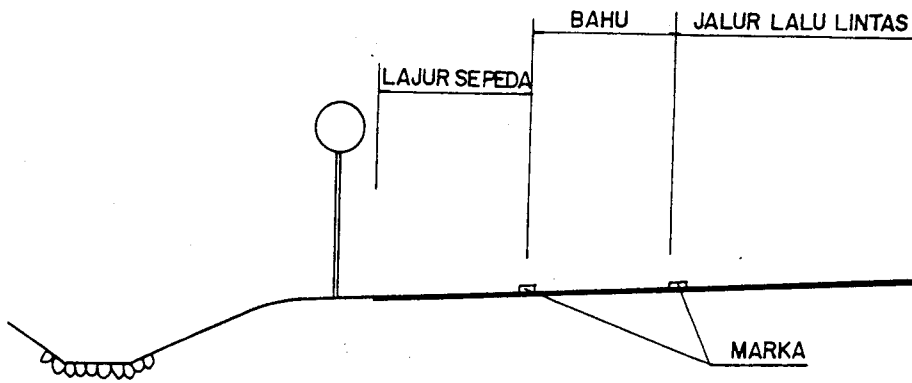


Gbr. 1 DEFINISI DALAM BENTUK TEKNIK

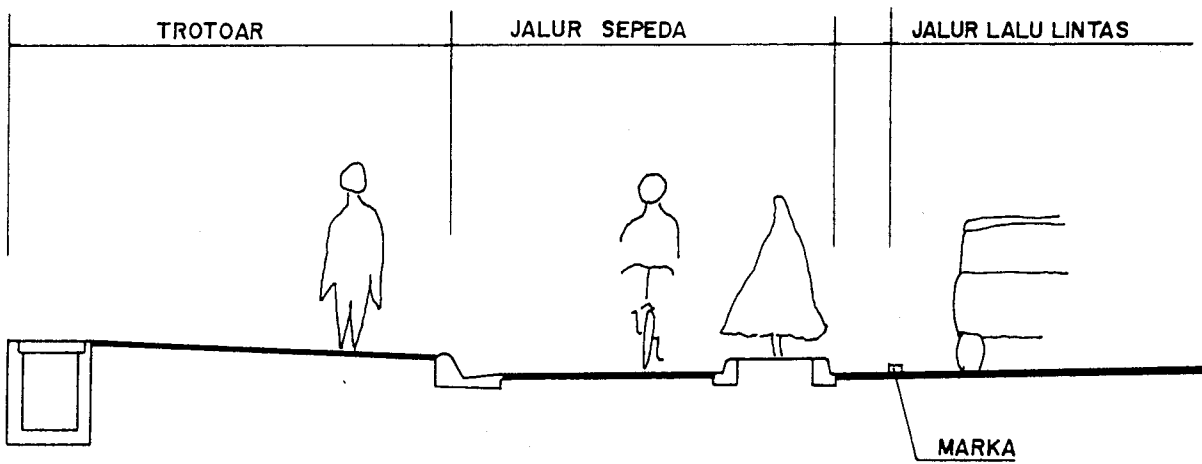


Gbr. 2 DEFINISI DALAM BENTUK TEKNIK

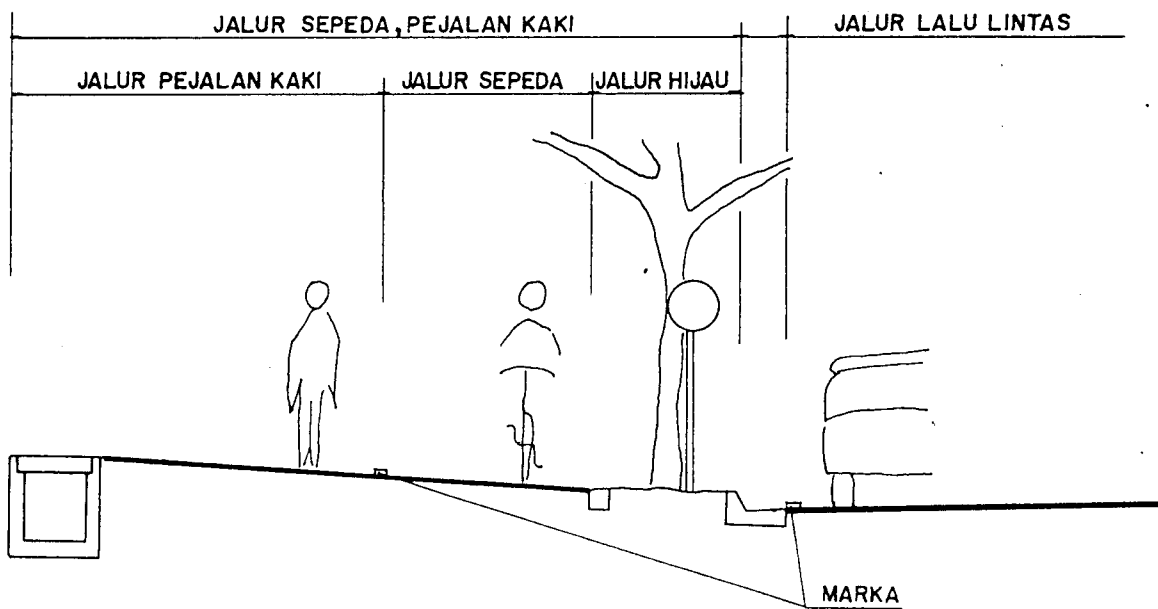
I. LAJUR SEPEDA



II. JALUR SEPEDA



III. JALUR SEPEDA, PEJALAN KAKI



GBR. 3 DEFINISI JALUR SEPEDA

### 3. KLASIFIKASI JALAN DAN KENDARAAN

#### 3.1. Klasifikasi fungsional

##### 3.1.1. Klasifikasi fungsional seperti dijabarkan dalam peraturan pemerintah nomor: 26, 1985 berbunyi sebagai berikut:

###### Pasal 3

- (1) Pembina jalan wajib mengusahakan agar jalan dapat digunakan bagi sebesar-besar kemakmuran rakyat, terutama untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional, dengan mengusahakan agar biaya operasi kendaraan menjadi serendah-rendahnya.
- (2) Pembina jalan wajib jalan mengusahakan agar jalan dapat mendorong ke arah terwujudnya keseimbangan antar daerah dalam tingkat pertumbuhannya dengan mempertimbangkan satuan wilayah pengembangan dan orientasi geografis pemasaran sesuai dengan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional yang dituju.
- (3) Dalam usaha mewujudkan pelayanan jasa distribusi yang seimbang. Pembina jalan wajib memperhatikan bahwa jalan merupakan satu kesatuan sistem jaringan jalan tersendiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan kirarki.

###### Pasal 4

- (1) Sistem Jaringan Jalan Primer disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional, yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi sebagai berikut:
  - a. Dalam Satuan Wilayah Pengembangan menghubungkan secara menerus kota jenjang kesatu, kota jenjang kedua, kota jenjang ketiga, dan kota jenjang dibawahnya sampai ke Persil.
  - b. Menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu antar Satuan Wilayah Pengembangan.
- (2) Jalan Arteri Primer menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.
- (3) Jalan Kolektor Primer menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga.
- (4) Jalan Lokal Primer menghubungkan kota jenjang kesatu dengan Persil atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan Persil atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang di bawahnya, kota jenjang ketiga dengan Persil, atau kota di bawah jenjang ketiga sampai Persil.

###### Pasal 5

- (1) Sistem jaringan Jalan Sekunder disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.
- (2) Jalan Arteri Sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
- (3) Jalan Kolektor Sekunder menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
- (4) Jalan Lokal Sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

##### 3.1.2. Klasifikasi perencanaan

Di dalam perencanaan geometrik jalan kota, klasifikasi perencanaan jalan dibagi ke dalam dua tipe yang berbeda dan beberapa kelas (klasifikasi perencanaan) yang ditentukan berdasarkan karakteristik lalu-lintas dan volumenya. Untuk lebih jelasnya lihat pada bab 3.3.



### 3.2. Lalu Lintas (Traffic)

#### 3.2.1 Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Dalam buku standard ini, satuan volume kendaraan dinyatakan dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP), nilai perbandingan untuk berbagai jenis kendaraan pada kondisi jalan pada daerah datar adalah sebagai berikut:

- sepeda motor:	0.5
- kendaraan penumpang/kendaraan bermotor roda tiga	1.0
- Truk kecil (berat < 5 ton)/Bus-mikro:	2.5
- Truk sedang (berat > 5 ton):	2.5
- Bus:	3.0
- Truk berat (berat < 10 ton):	3.0

Pada terain berbukit/gunung faktor koefisien di atas dapat diperbesar. Kendaraan tak bermotor seperti sepeda, becak dan kendaraan yang ditarik hewan tidak dapat diberikan koefisien seperti di atas karena pengaruhnya terhadap lalu-lintas sangat dipengaruhi oleh jumlah volume kendaraan sesaat.

Becak pada prinsipnya dapat disamakan dengan sepeda dalam hal perencanaan geometrik, namun bila jumlahnya cukup besar untuk memberikan pengaruh pada lalu-lintas secara menyeluruh, perlu diberikan pengkajian khusus tentang besaran 'ruang kendaraan' bagi kedua jenis kendaraan ini. Karena itu SMP untuk sepeda/becak tidaklah perlu dibicarakan dalam buku standard ini.

#### 3.2.2 Volume rencana

- Klasifikasi perencanaan jalan-jalan kota ditentukan terutama oleh volume lalu-lintas di samping tentunya oleh fungsi lainnya. Volume lalu-lintas rencana (DTV) dalam buku standard ini dinyatakan dalam SMP, yang menyatakan volume harian lalu-lintas kedua arah.
- Beberapa element perencanaan jalan tertentu sangat tergantung pada volume lalu-lintas pada jam puncak, yang dalam buku ini dinyatakan dalam Volume Perjam Perencanaan (DHV). Volume per jam dihitung sebagai berikut:

Untuk jalan-jalan 2 jalur:

$$(DHV) = DTV * (K/100)$$

Untuk jalan-jalan berjalur banyak:

$$(DHV) = DTV * (K/100) * (D/100)$$

Di mana:

DHV = Volume Per Jam Perencanaan (PCU/2 arah/jam) untuk jalan 2 jalur.  
(PCU/arah/jam) untuk jalan berjalur banyak.

DTV = Volume Lalu-lintas rencana (PCU/2 arah/hari)

K = Koefisien puncak (%)

K adalah perbandingan volume LL pada jam ke-13 dibagi dengan AADT (LHR tahunan), namun bila data tersebut di atas tidak tersedia, dapat dipergunakan nilai koefisien 10%.

D = Koefisien arah (%)

D adalah koefisien arah hasil dari pengamatan lapangan, bila data lapangan tidak ada dapat dipergunakan D = 60 (%).

### 3.3. Klasifikasi Perencanaan

#### 3.3.1 Jenis Perencanaan

Berdasarkan jenis hambatannya Jalan-jalan perkotaan dibagi dalam dua tipe, yaitu:

- Tipe I : Pengaturan jalan masuk secara penuh
- Tipe II : Sebagian atau tanpa pengaturan jalan masuk.

### 3.3.2 Kelas Perencanaan

Jalan-jalan tipe-I terbagi dalam dua kelas, dan jalan tipe-II terbagi dalam 4 kelas sesuai dengan klasifikasi fungsional dan perencanaan volume lalu-lintas.

#### – Jalan tipe I

Fungsi		Kelas
Primer	Arteri	1
	Kolektor	2
Sekunder	Arteri	2

#### – Jalan tipe II

Fungsi	DTV [dalam SMP]	Kelas
Primer	Arteri —	1
	Kolektor >10.000 <10.000	1 2
Sekunder	Arteri >20.000 <20.000	1 2
	Kolektor >6.000 <6.000	2 3
	Jalan lokal >500 <500	3 4

Catatan: Dalam perhitungan perencanaan volume lalu-lintas (DVT) untuk menentukan klasifikasi perencanaan jalan, kendaraan tak bermotor (termasuk becak/sepeda) tidak perlu ikut diperhitungkan.

### 3.3.3 Dasar Klasifikasi perencanaan

Tipe-I, kelas-I: Adalah jalan dengan standard tertinggi dalam melayani lalu-lintas cepat antar-regional atau antar-kota dengan pengaturan jalan masuk secara penuh.

Tipe-I, kelas-II: Jalan dengan standar tertinggi dalam melayani lalu lintas cepat antar regional atau di dalam melayani lalu-lintas cepat antar regional atau di dalam kota-kota metropolitan dengan sebagian atau tanpa pengaturan jalan masuk.

Tipe-II, kelas-I: Standard tertinggi bagi jalan-jalan dengan 4 lane atau lebih, memberikan pelayanan angkutan cepat bagi angkutan antar kota atau dalam kota, dengan kontrol.

Tipe-II, kelas-II: Standard tertinggi bagi jalan-jalan dengan 2 atau 4 lane dalam melayani angkutan cepat antar kota dan dalam kota, terutama untuk persimpangan tanpa lampu LL.

Tipe-II, kelas-III: Standard menengah bagi jalan dengan 2 jalur untuk melayani angkutan dalam distrik dengan kecepatan sedang, untuk persimpangan tanpa lampu lalu-lintas.

Tipe-II, kelas-IV: Standard terendah bagi jalan satu arah yang melayani hubungan dengan jalan-jalan lingkungan MHT.

### 3.4. Kecepatan Rencana (design speed)

Batasan kecepatan bagi jalan-jalan perkotaan haruslah sesuai dengan tipe dan kelas jalan yang bersangkutan.

Tipe	Kelas	Kecepatan Rencana (km/jam)
Tipe I	Kelas 1	100,80
	Kelas 2	80,60*
Tipe II	Kelas 1	60
	Kelas 2	60, 50
	Kelas 3	40, 30
	Kelas 4	30, 20

\* pada kondisi khusus

### 3.5 Pengaturan jalan masuk

- Pertemuan antara jalan-jalan tipe I haruslah sepenuhnya bebas hambatan, keluar atau masuk dari jalur utama haruslah mempergunakan jalur khusus.
- Pertemuan antara jalan tipe kelas I harus sekurang-kurangnya mempergunakan lampu lalu-lintas.
- Pertemuan antara jalan tipe kelas I harus sekurang-kurangnya mempergunakan lampu lalu-lintas.
- Pertemuan antara jalan tipe II kelas II dapat mempergunakan lampu LL atau tanpa lampu. Fungsi daripada jalanlah yang menentukan kebutuhan akan lampu LL atau tidak. Kolektor primer atau arteri sekunder dengan 4 jalur atau lebih dapat mempergunakan lampu LL, sedang tipe II kelas II pada kolektor sekunder pada umumnya tidak memerlukan lampu LL.
- Semua jalan tipe II kelas III dan kelas IV tidaklah memerlukan lampu LL.

## 4. Kendaraan Rencana

### 4.1. Dimensi kendaraan rencana

Dimensi kendaraan bermotor untuk keperluan perencanaan geometrik diberikan pada tabel 4.1.

### 4.2. Pemakaian

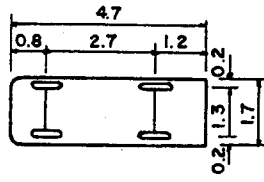
- Pada perencanaan jalan tipe I, tipe II kelas I dan kelas II, semi-trailer dan mobil penumpang digunakan untuk menentukan dimensi fasilitas jalan.
- Pada perencanaan jalan tipe II kelas III truk/bus tanpa gandengan dan mobil penumpang dipergunakan untuk menentukan dimensi fasilitas jalan.
- Pada perencanaan jalan tipe II kelas IV mobil penumpang dipakai untuk menentukan dimensi jalan. Truk/bus tanpa gandengan dapat juga dipakai tergantung pada lokasi atau faktor-faktor perencanaan jalan lainnya.

Tabel 4.1

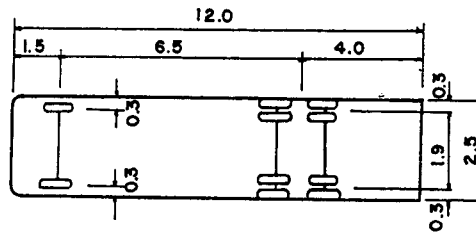
(satuan: m)

Jenis kendaraan	Panjang total	Lebar total	Tinggi	Depan tergantung	Jarak gandar	Belakang tergantung	Radius putar min
Kendaraan penumpang	4.7	1.7	2.0	0.8	2.7	1.2	6
truk/bus tanpa gandengan	12.0	2.5	4.5	1.5	6.5	4.0	12
kombinasi	16.5	2.5	4.0	1.3	4.0 (depan) 9.0 (belakang)	2.2	12

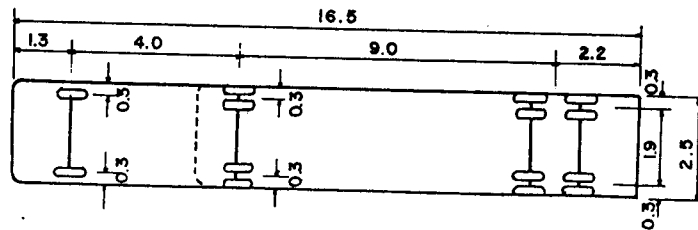
KENDARAAN PENUMPANG



UNIT TUNGGAL  
TRUK / BIS



SEMI  
TRAILER



Gbr. KENDARAAN RENCANA

## 5. Potongan Melintang

### 5.1. Umum

Perencanaan potongan melintang hendaknya dilaksanakan sesuai dengan Bab 7, 8, 9, 10, 11, 12, Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1986 tentang Jalan.

### 5.2. Komposisi potongan melintang

Potongan melintang jalan terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut,

- (1) Jalur lalu lintas (Traveled way)
- (2) Median
- (3) Bahu jalan (Shoulder)
- (4) Trotoir (Side walk)
- (5) Jalur sepeda (Bike Way)
- (6) Jalur pepohonan/hijau (Planted Strip)
- (7) Jalur pembatas (Frontage Road)
- (8) Batas luar jalan (outer separation)

### 5.3. Jalur lalu lintas

#### 5.3.1 Komposisi Jalur Lalu Lintas

- Jalur lalu lintas pada jalan tipe I dan tipe II kecuali jalan tipe II kelas IV terdiri dari Jalur-jalur; jalur belok, jalur tanjakan, jalur percepatan/perlambatan dan/atau jalur parkir. Jalur lalu lintas pada jalan tipe II kelas IV merupakan bagian jalur kendaraan di mana arus lalu-lintas kedua arah diperkenankan.
- Selain jalur-jalur tersebut di atas badan jalan juga memiliki bagian jalan yang diperkeras untuk memenuhi keperluan :
  - (1) Persimpangan jalan
  - (2) Bukaan median
  - (3) Taper untuk jalur tanjakan, jalur belok, dan jalur percepatan/perlambatan
  - (4) Taper pada bagian di mana jumlah jalur berubah
  - (5) Perhentian bus dan perhentian darurat.

#### 5.3.2 Jumlah jalur

- Jumlah jalur jalan di mana volume lalu-lintas rencana (DTV) yang lebih kecil dari nilai pada tabel 5.1 (standar perencanaan lalu-lintas harian) sebaiknya 2 jalur kecuali jumlah jalur belok dan jalur percepatan/perlambatan.

Tabel 5.1.

Klasifikasi Perencanaan		Standard Perencanaan Lalu-lintas harian dalam SMP
Tipe I	Kelas 1	20.000
	Kelas 2	20.000
Tipe II	Kelas 1	18.000
	Kelas 2	17.000
	Kelas 3	15.000

Catatan : Bila pada jalan tipe II banyak terdapat persimpangan maka nilai pada tabel di atas haruslah dikalikan dengan 80%.

- Jumlah jalur pada jalan-jalan lainnya yang tidak termasuk dalam paragraf di atas sebaiknya 4 jalur atau lebih.  
Jumlah jalur haruslah ditentukan oleh perbandingan antara volume kendaraan untuk perencanaan (DVT) dengan Standard perencanaan LHR per jalur pada tabel 5.2.

Tabel 5.2

Kelas perencanaan		Standard rencana lalu-lintas harian per jalur (SMP)
Tipe I	Kelas 1	15.000
	Kelas 2	15.000
Tipe II	Kelas 1	13.000
	Kelas 2	13.000
	Kelas 3	12.000

Catatan : Bila pada jalan tipe II banyak terdapat persimpangan maka nilai pada tabel di atas haruslah dikalikan dengan 60%.

- Pada umumnya jumlah jalur jalan adalah genap, namun jumlah jalur ganjil dapat saja terjadi, misalnya bila dibutuhkan tambahan jalur tanjakan untuk kendaraan berat, atau dalam hal ini kapasitas kemampuan jalan dianggap sama dengan jumlah jalur tanpa jalur tambahan.

### 5.3.3 Lebar jalur

Lebar jalur untuk berbagai klafisikasi perencanaan sebaiknya sesuai dengan tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5.3

#### Lebar Jalur Lalu Lintas

Kelas perencanaan	Lebar Jalur LL (m)
Tipe I Kelas I	3,5
Kelas II	3,5
Tipe II Kelas I	3,5
Kelas II	3,25
Kelas III	3,25 , 3,0

### 5.3.4 Lebar jalur lalu lintas jalan lokal (jalan tipe II kelas IV)

Lebar jalur lalu lintas jalan tipe II kelas IV sebaiknya diambil 4,0 m.

## 5.4. Median

### 5.4.1 Pemisah Arah

- Untuk jalan tipe I dengan 4 jalur atau lebih, jalur-jalur ini sebaiknya dipisahkan menurut arah lalu-lintasnya.
- Pada umumnya untuk jalan tipe II dengan 4 jalur atau lebih, jalur-jalur ini sebaiknya dipisahkan menurut arahnya.

### 5.4.2 Lebar Minimum Median

- Lebar minimum median sesuai dengan kelas perencanaan jalannya seperti tercantum pada tabel 5.4.
- Bila fasilitas jalan terpasang pada median, maka penetapan lebar median haruslah diperhitungkan lebar bebas jalan per arah.

Tabel 5.4

Lebar Minimum Median

Kelas perencanaan		Lebar Minimum Standar (m)	Lebar Min Khusus
Tipe I	Kelas 1	2,50	2,50
	Kelas 2	2,0	2,0
Tipe II	Kelas 1	2,0	1,0
	Kelas 2	2,0	1,0
	Kelas 3	1,5	1,0

Catatan : Lebar minimum khusus ini digunakan pada jembatan dengan bentang 50 m atau lebih atau pada trowongan dengan ROW sangat terbatas.

#### 5.4.3 Komposisi Median

- Pada umumnya median terdiri dari jalur tepian dan pemisah tengah.
- Pemisah dengan lebar sampai 5,0 m sebaiknya ditinggikan dengan kereb atau dilengkapi dengan pembatas fisik agar tidak dilanggar kendaraan.

#### 5.4.4 Lebar jalur tepian median

Lebar jalur tepian median sesuai dengan kelas jalannya tercantum dalam tabel 5.5 di bawah ini.

Tabel 5.5

Lebar Garis Tepi Median

Kelas perencanaan		Lebar garis tepi median (m)
Tipe I	Kelas 1	0,75
	Kelas 2	0,5
Tipe II	Kelas 1	0,25
	Kelas 2	0,25
	Kelas 3	0,25

### 5.5. Bahu Jalan

#### 5.5.1 Ketentuan bahu jalan

Jalur lalu lintas hendaknya dilengkapi dengan bahu jalan.

Hanya bila jalur lalu lintas telah dilengkapi dengan median, jalur pemisah atau jalur parkir maka bahu jalan tidak diperlukan lagi.

Bahu jalan sebaiknya diperkeras. Bahu yang tidak diperkeras dipertimbangkan apabila ada pertimbangan ekonomi.

#### 5.5.2 Lebar minimum bahu jalan sebelah luar/kiri

Lebar minimum bahu jalan sebelah luar/kiri dicantumkan pada tabel 5.6 kolom kedua bila tidak memiliki jalur pejalan kaki/sepeda atau seperti kolom ketiga bila memiliki jalur pejalan kaki/sepeda pada sebelah luar bahu jalan.

Tabel 5.6

### Lebar Minimum Bahu Jalan

Klasifikasi Perencanaan		Lebar bahu kiri/luar (m)			
		Tidak ada Trotoar			Ada Trotoar
		Standar Minimum	Pengecualian Minimum	Lebar yang diinginkan	
Tipe I	Kelas 1	2,0	1,75	3,25	
	Kelas 2	2,0	1,75	2,5	
Tipe II	Kelas 1	2,0	1,50	2,5	0,5
	Kelas 2	2,0	1,50	2,5	0,5
	Kelas 3	2,0	1,50	2,5	0,5
	Kelas 4	0,5	0,50	0,5	0,5

Catatan : Pengecualian Minimum sebaiknya hanya dipakai pada jembatan dengan bentang 50 m atau lebih, pada terowongan atau pada daerah dengan ROW terbatas.

#### 5.5.3 Lebar minimum bahu jalan sebelah kanan/dalam

Lebar minimum bahu jalan sebelah dalam sesuai dengan tabel 5.7 dibawah ini.

Tabel 5.7

#### Lebar bahu dalam/kanan

Kelas perencanaan		Lebar bahu jalan dalam (m)
Tipe I	Kelas 1	1,00
	Kelas 2	0,75
Tipe II	Kelas 1	0,5
	Kelas 2	0,5
	Kelas 3	0,5
	Kelas 4	0,5

#### 5.6. Jalur Parkir

##### 5.6.1 Ketentuan jalur parkir

Jalur parkir pada umumnya disediakan di sisi kiri dari jalur lalu lintas untuk jalan-jalan tipe II, kecuali jalan tipe II kelas IV bila kebutuhan akan parkir atau berhenti di sepanjang jalan cukup tinggi sehingga kendaraan yang berhenti dikhawatirkan akan mengganggu kelancaran lalu-lintas pada jalan tersebut.

##### 5.6.2 Lebar jalur parkir

Lebar standard dari jalur parkir adalah 2,5 m.

Kecuali bila perbandingan jumlah kendaraan berat terhadap jumlah total kendaraan yang lewat cukup rendah, maka lebar jalur parkir boleh dikurangi sampai lebar minimumnya yaitu 2,0 m.

#### 5.7. Jalur Tanaman/Jalur Hijau

##### 5.7.1 Ketentuan jalur tanaman/jalur hijau

Jalan tipe II sebaiknya dilengkapi dengan jalur tanaman, tergantung dari kebutuhan untuk melestarikan nilai estetis lingkungan sekitar jalan tersebut.



### 5.7.2 Lebar jalur tanaman/jalur hijau

Lebar standard jalur hijau/tanaman adalah 2,0 m.

## 5.8. Jalur Samping (Frontage road)

### 5.8.1 Ketentuan jalur samping

Untuk jalan 4 jalur atau lebih jalur samping hendaknya disediakan, bila akses langsungnya dibatasi atau bila terhalang oleh sifat dari jalan utamanya.

### 5.8.2 Perencanaan jalur samping

Pada umumnya standard perencanaan jalan tipe II, kelas IV berlaku juga untuk perencanaan jalan samping satu arah. Untuk jalur samping dua arah maka standard jalan kelas II atau kelas III dapat dipergunakan.

### 5.8.3 Lebar Jalur Samping

Lebar standar jalur samping adalah sebesar 4.0 m.

Lebar minimum bahu yang bersampingan dengan jalur samping (antara jalur samping dengan trotoar) sebesar 0.5 m

## 5.9. Jalur Pemisah Luar (Outer separation)

### 5.9.1 Ketentuan jalur pemisah luar

Jalur pemisah sebaiknya diberikan bila diperlukan untuk memisahkan kendaraan lambat dari kendaraan cepat atau untuk memisahkan lalu-lintas yang masuk/keluar ke jalur utama/menerus.

### 5.9.2 Komposisi jalur pemisah

Jalur pemisah terdiri dari pemisah dan garis tepi.

### 5.9.3 Lebar minimum jalur pemisah

– Lebar standard minimum jalur pemisah adalah 1,5 m.

### 5.9.4 Batasan perencanaan jalur pemisah luar

– Lebar garis tepi di kanan dan di kiri dari jalur pemisah luar adalah 0,25 m.

– Jalur pemisah luar haruslah ditinggikan dari muka jalan dan dibentuk dengan kerb.

## 5.10. Trotoar (Side walk)

### 5.10.1 Ketentuan Trotoar (Side walk)

– Pada umumnya jalan tipe II kelas I, kelas II dan kelas III dilengkapi dengan trotoar kecuali jalan kelas I seperti misalnya jalan pintas (bypass) di mana memang tidak disediakan akses samping.

– Pada daerah pinggiran kota di mana volume pejalan kaki lebih dari 300 orang per 12 jam dan volume kendaraan melebihi 1000 kendaraan per 12 jam maka perlu disediakan trotoar.

### 5.10.2 Lebar minimum trotoar

Lebar minimum trotoar sebaiknya seperti yang tercantum dalam tabel 5.8 sesuai dengan klasifikasi jalan.

Tabel 5.8

Lebar Minimum Trotoar

Klasifikasi rencana		Standard Minimum (m)	Lebar Minimum Pengecualian (m)
Tipe II	Kelas 1	3,0	1,5
	Kelas 2	3,0	1,5
	Kelas 3	1,5	1,0

Catatan : Lebar minimum digunakan hanya pada jembatan dengan bentang 50 m atau lebih atau pada daerah terowongan di mana volume lalu lintas pejalan kaki (300–500 orang per 12 jam).

### 5.10.3 Potongan melintang trotoar

- Trotoar hendaknya ditempatkan pada sisi kiri bahu jalan atau di sisi kiri dari jalur lalu lintas (bila telah tersedia jalur parkir). Namun bila jalur tanaman tersedia dan terletak di sebelah bahu kiri jalan atau jalur parkir, trotoar harus dibuat bersebelahan dengan jalur tanaman.
- Perlengkapan jalan pada prinsipnya harus terletak pada sisi dalam dari trotoar.
- Bila trotoar bersebelahan langsung dengan tanah milik perorangan, maka pohon haruslah ditanam di sisi dalam dari trotoar. Namun bila terdapat ruang cukup antara trotoar dan tanah milik maka pohon boleh ditanam pada sisi luar.
- Selokan terbuka untuk drainase jalan harus terletak pada bagian luar dari trotoar. Selokan tertutup dapat dianggap sebagai bagian dari trotoar bila tertutup baik dengan slab beton.
- Trotoar harus ditinggikan setinggi kereb.

### 5.11. Jalur Sepeda

#### 5.11.1 Ketentuan jalur sepeda

- Bila volume sepeda melebihi 500 per 12 jam dan volume lalu lintas melebihi 2000 per 12 jam, maka sebaiknya disediakan jalur khusus untuk sepeda dan atau pejalan kaki.
- Dalam hal seperti yang disebut di atas, terdapat pejalan kaki dengan volume melebihi 1000 orang/12 jam, maka sebaiknya jalur pejalan kaki dan jalur sepeda dipisah.
- Bila volume sepeda melebihi 200 per 12 jam dan volume lalu lintas melebihi 2000 per 12 jam, sebaiknya disediakan jalur khusus untuk sepeda.
- Dalam merencanakan jalur sepeda harus sudah mencakup asal dan tujuan dari rute sepeda tersebut.
- Untuk jalan tipe II kelas I seperti misalnya jalan pintas (bypass) di mana tidak ada akses masuknya maka pengadaan jalur sepeda tergantung dari keperluan.

#### 5.11.2 Dimensi untuk perencanaan

Dimensi sepeda untuk perencanaan jalur sepeda dinyatakan pada tabel 5.9 di bawah ini.

Tabel 5.9

Dimensi Sepeda

Lebar kemudi	0,6 meter
Ruang pengemudi	1,0 meter
Tinggi sepeda	1,0 meter
Tinggi untuk pengemudi	2,25 meter
Panjang sepeda	1,9 meter
Tinggi pedal	0,05 meter

#### 5.11.3 Lebar minimum jalur sepeda

- Lebar minimum jalur sepeda adalah 2,0 m.
- Lebar minimum jalur sepeda dan pejalan kaki adalah 3,5 m untuk jalan tipe II, kelas I dan kelas II, dan 2,50 m untuk tipe II kelas III.
- Lebar minimum jalur sepeda dan pejalan kaki boleh dikurangi sebesar 0,5 m, bila volume lalu lintas tidak terlalu besar atau di sepanjang jembatan yang cukup panjang (lebih dari 50 m).
- Lebar minimum jalur sepeda adalah 1,0 m. Ruang bebas mendatar antar jalur sepeda dengan lalu lintas adalah 1,0 m.

#### 5.11.4 Parameter perencanaan lainnya

- Tinggi ruang bebas bagi jalur sepeda adalah 2,5 m.
- Kapasitas maksimum perencanaan jalur sepeda untuk 2 jalur 2 arah adalah 1600 sepeda/jam dan kecepatan rencana sepeda pada jalur sepeda adalah 15 km/jam.

### 5.11.5 Potongan melintang jalur sepeda

- Jalur sepeda terletak langsung di sebelah bahu kiri dari jalur lalu lintas atau pada tepi kiri jalur lalu lintas (bila ada jalur parkirnya). Bila jalan dilengkapi juga dengan jalur tanaman yang bersebelahan dengan bahu kiri jalan atau jalur parkir, maka jalur sepeda harus terletak pada bersebelahan dengan jalur tanaman.
- Perlengkapan utilitas harus diletakkan pada bagian tepi dalam dari jalur sepeda.
- Sedang untuk jalur sepeda, fasilitas utilitas harus diletakkan pada bagian luarnya.
- Pohon-pohon ditanam pada bagian tepi dalam dari jalur sepeda bila terletak bersebelahan langsung dengan tanah milik pribadi. Bisa juga ditanam di bagian luar dari jalur sepeda, jika terdapat ruang cukup untuk menempatkan tanaman antara jalur sepeda dengan tanah milik pribadi ini.
- Untuk jalur sepeda, pohon harus ditanamkan pada bagian luarnya.
- Saluran terbuka untuk drainase jalan sebaiknya ditempatkan di sebelah luar jalur sepeda. Selokan tertutup bisa dianggap sebagai bagian dari jalur sepeda bila cukup baik tertutup dengan plat beton.

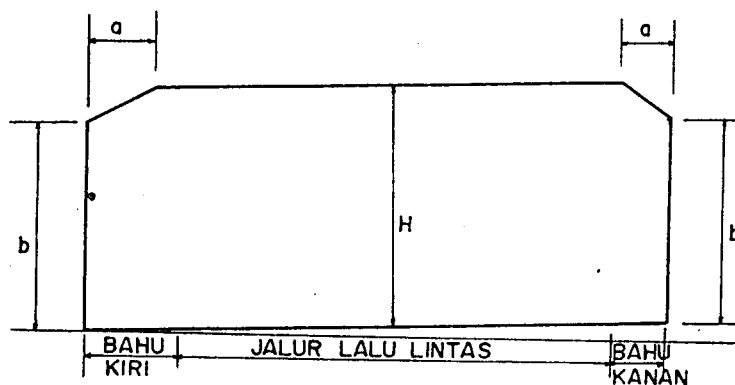
### 5.12. Ruang Bebas Kendaraan

#### 5.12.1 Ketentuan ruang bebas

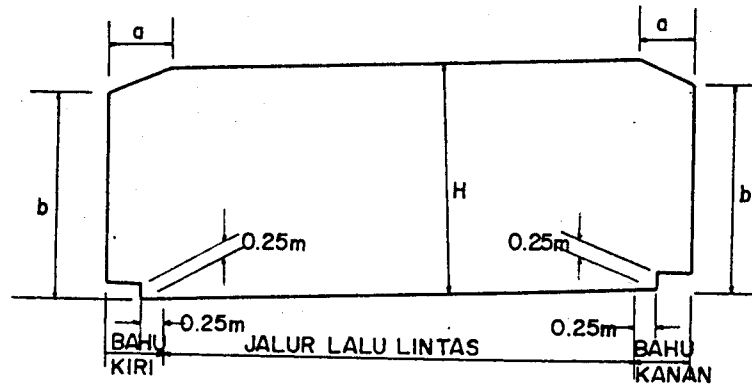
- Ruang bebas dalam bab ini hendaknya dilaksanakan sesuai dengan peraturan perencanaan mengenai potongan melintang jalan.
- Bangunan, fasilitas utilitas, pohon dan benda-benda yang tidak bergerak tidak diperkenankan berada dalam ruang bebas ini.

#### 5.12.2 Dimensi ruang bebas

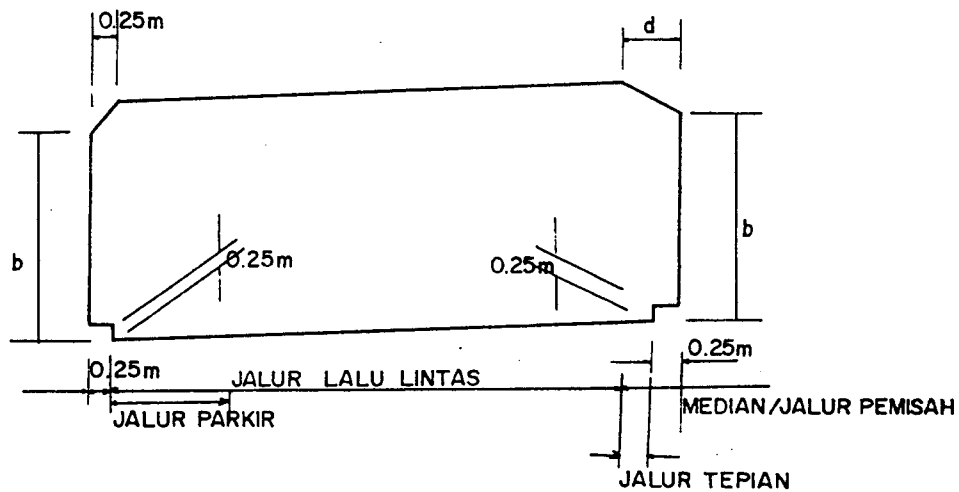
Kasus 1 : Ruang bebas untuk jalur lalu lintas dengan bahu jalan.



Kasus 2 : Ruang bebas jalur lalu lintas pada jembatan dengan bentang 50 m atau lebih, atau pada terowongan.



Kasus 3 : Ruang bebas untuk jalur lalu lintas pada jalan tidak ada bahunya.



Kasus 4 :

$H = 5,10 \text{ m}$  Untuk jalan tipe I, kelas I dan tipe II kelas I, kelas II, dan kelas III.

Untuk jalan tipe II kelas III di mana bus tingkat tidak boleh lewat,  $H$  dapat diperkecil menjadi  $4,6 \text{ m}$ .

$4,6 \text{ m}$  untuk jalan tipe II kelas IV.

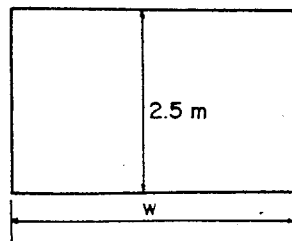
$a = 1,0 \text{ m}$  atau lebih kecil dari lebar bahu.

$b = 4,6 \text{ m}$ , bila  $H = 4,6 \text{ m}$  maka dapat diambil  $= 4,1 \text{ m}$ .

$d = 0,75 \text{ m}$  untuk jalan-jalan tipe I

$0,50 \text{ m}$  untuk jalan-jalan tipe II.

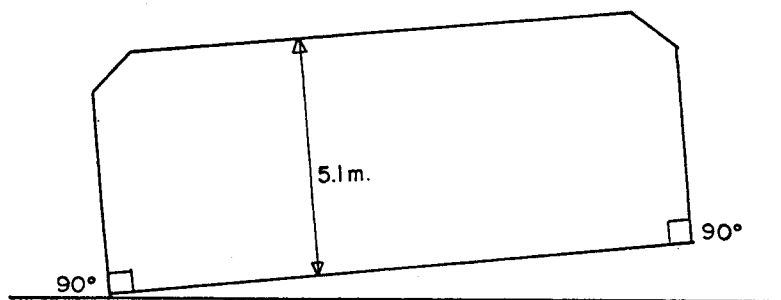
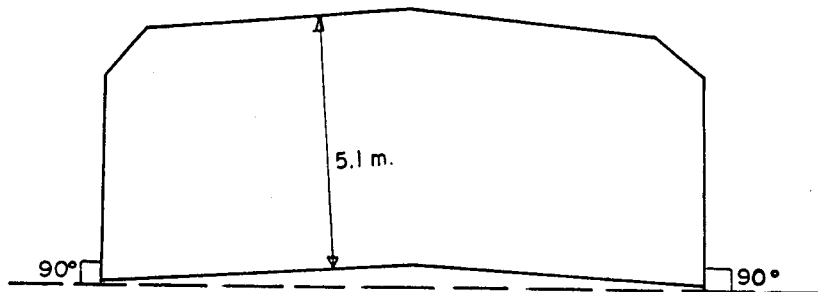
Kasus 5 : Ruang bebas untuk trotoar dan jalur sepeda.



W : LEBAR TROTOAR ATAU JALUR SEPEDA

### 5.12.3 Pengukuran garis bebas

- Tinggi ruang bebas diukur antara garis sejajar permukaan jalan dan permukaan itu sendiri.
- Lebar ruang bebas diukur di antara garis tegak lurus permukaan kemiringan normal jalan. Pada bagian dengan superelevasi, garis batas vertikal harus diukur tegak lurus terhadap permukaan jalur lalu lintas.



Gbr. RUANG BEBAS

## 6. JARAK PANDANG

### 6.1. Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti minimum harus selalu diberikan pada setiap bagian jalan. Jarak pandang henti ini dinyatakan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1

Jarak Pandang Henti Minimum

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jarak Pandang Henti (m)
100	165
80	110
60	75
50	55
40	40
30	30
20	20

### 6.2. Jarak Pandang Menyiap

#### 6.2.1 Ketentuan jarak pandang menyiap

Jarak pandang menyiap harus ditentukan pada bagian jalan yang dipilih, pada jalan dua jalur dua arah. Jarak pandang menyiap standar dan minimum dinyatakan dalam tabel 6.2.

Tabel 6.2

Jarak Pandang Menyiap

Kecepatan Rencana (km/jam)	JPM standar (m)	JPM minimum (m)
80	550	350
60	350	250
50	250	200
40	200	150
30	150	100
20	100	70

#### 6.2.2 Penerapan

Disarankan untuk senantiasa menyediakan jarak pandang menyiap yang cukup dalam merencanakan jalan dua jalur. Tetapi oleh karena adanya kendala-kendala dalam memenuhi kondisi tersebut, menimbang besar biaya pembangunannya, hanya bagian-bagian jalan tertentu, yang disebut berikut ini, harus mempunyai jarak pandang yang cukup.

- (1) Untuk jalan tipe I kelas II, persentasi panjang dengan jarak pandang lebih besar daripada jarak pandang menyiap standar sebaiknya lebih besar dari 30%.
- (2) Untuk jalan tipe II kelas II, persentasi panjang dengan jarak pandang lebih besar daripada jarak pandang menyiap minimum sebaiknya lebih besar dari 30%.
- (3) Untuk jalan tipe II kelas III, persentasi panjang dengan jarak pandang lebih besar daripada jarak pandang menyiap minimum sebaiknya lebih besar dari 10%.

#### 6.2.3 Metode pengukuran jarak pandang

Jarak pandang diukur dari tinggi pandangan mata ke puncak sebuah obyek. Untuk jarak pandang henti, tinggi mata 100 cm dan tinggi obyek 10 cm, untuk jarak pandang menyiap, tinggi mata 100 cm dan tinggi obyek 100 cm.

## 7. ALINYEMEN HORIZONTAL

### 7.1. Umum

- Alinyemen horizontal pada jalan perkotaan (urban road) harus diatur sedemikian rupa tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan teknik dasar semata, yang akan dinyatakan pada paragraf berikut, tetapi juga untuk menyediakan tempat yang cukup bagi lalu lintas dari para pemakai jalan. Antara lain, pertimbangan yang tepat hendaknya diberikan kepada hal-hal berikut di dalam merencanakan jalan perkotaan.
  - i) Disesuaikan dengan keadaan topografi dan geografi daerah di sekitarnya
  - ii) Kemantapan alinyemen
  - iii) Koordinasi antara alinyemen horizontal dan vertikal
  - iv) Perspektif yang dapat disetujui
  - v) Keamanan dan kenyamanan bagi pengemudi, penumpang dan pejalan kaki
  - vi) Keterbatasan-keterbatasan pada pelaksanaan pembangunannya
  - vii) Keterbatasan anggaran pembangunan dan pemeliharannya.
- Kemungkinan tahapan pembangunannya harus dipertimbangkan; peningkatan perkerasan, perbaikan alinyemen, vertikal atau horizontal yang mungkin diperlukan pada masa mendatang, hendaknya dapat dilaksanakan dengan penambahan biaya yang seminimum mungkin.

### 7.2. Jari-jari Tikungan Minimum

#### 7.2.1 Jari-jari minimum dengan superelevasi maksimum

- Jari-jari tikungan minimum pada jalan perkotaan sebaiknya seperti yang tercantum dalam tabel 7.1 Kolom yang di tengah menunjukkan jari-jari minimum yang diizinkan untuk jalan Tipe I, dan kolom paling kanan menunjukkan jari-jari minimum yang dapat dipakai untuk jalan tipe II.

Tabel 7.1

Jari-jari Minimum

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari Minimum (m)	
	Jalan Type I	Jalan Type II
100	380	460
80	230	280
60	120	150
50	80	100
40	—	60
30	—	30
20	—	15

#### 7.2.2 Jari-jari tikungan yang disarankan

- Jari-jari tikungan minimum sebaiknya disesuaikan dengan harga-harga yang tercantum dalam tabel 7.2. Penggunaan jari-jari minimum yang tercantum dalam tabel 7.1 dibatasi pada perencanaan alinyemen yang mempunyai keterbatasan yang ekstrim. Dalam banyak hal, jari-jari = jari-jari minimum yang disarankan sebaiknya diterapkan untuk keamanan dan kenyamanan.

Tabel 7.2

## Jari-jari Tikungan yang Disarankan

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari minimum yang disarankan (m)
100	700
80	400
60	200
50	150
40	100
30	65
20	30

## 7.2.3 Jari-jari minimum untuk jalan dengan kemiringan normal

- Di daerah perkotaan yang sudah mantap di mana dianggap kurang tepat diadakan suverelevasi yang disebabkan oleh kondisi geografis dan topografi. Hal ini dikarenakan perlunya memberikan kemudahan-kemudahan untuk jalan masuk pada kegiatan-kegiatan di sepanjang jalan dan menyediakan sistem drainase yang mantap. Jari-jari minimum untuk jalan tersebut sebaiknya seperti yang tercantum dalam tabel 7.3.

Tabel 7.3

## Jari-jari Minimum untuk Jalan-jalan dengan Kemiringan Normal

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari Minimum (m)
60	220
50	150
40	100
30	55
20	25

## 7.3 Jari-jari Minimum Untuk Bagian Jalan dengan Kemiringan Normal

Sebuah tikungan dengan jari-jari yang panjang tidak memerlukan superelevasi sampai dicapai suatu nilai jari-jari tertentu. Jari-jari minimum untuk bagian jalan dengan kemiringan normal (kecuali pada jalan-jalan yang disebutkan pada paragraf 7.2.3) sebaiknya seperti yang dicantumkan pada tabel 7.5 sesuai dengan angka kemiringannya.

Tabel 7.5

## Jari-jari minimum untuk bagian jalan dengan kemiringan normal

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari minimum pada kemiringan normal (m)
100	$i = 2,0\%$ 5000
80	3500
60	2000
50	1300
40	800
30	500
20	200



#### 7.4. Panjang Tikurangan Minimum

- Panjang as sebuah jalur jalan pada tikungan sebaiknya dua kali panjang bagian transisi/peralihan yang disebutkan dalam paragraf 7.7. untuk sudut = 7 derajat.
- Untuk sudut = 7 derajat, panjang as jalur jalan minimum sebaiknya seperti yang dinyatakan pada tabel 7.6 kolom kedua sesuai dengan kecepatan rencananya.  
Dalam hal adanya kendala-kendala yang tidak dapat dihindari, seperti keadaan topografi atau terbatasnya ruang kerja, maka panjang as jalur minimum dapat dikurangi sampai suatu harga yang dinyatakan pada tabel 7.6 kolom ketiga sesuai dengan kecepatan rencananya.

Tabel 7.6

Panjang Tikungan Minimum

Kecepatan Rencana (km/jam)	Panjang Tikungan Minimum (m)	
	standard	keadaan terpaksa
100	1200/a	170
80	1000/a	140
60	700/a	100
50	600/a	80
40	500/a	70
30	350/a	50
20	280/a	40

Catatan : a = sudut perpotongan (derajat), di mana jika = 2 derajat, untuk perhitungan pada kolom kedua diambil a = 2.

#### 7.5. Superelevasi

##### 7.5.1. Superelevasi maximum

Jalan-jalan tikungan yang ramai dilalui, bahu-bahu jalan yang ditepinya dan garis batas tepi jalan, di mana jari-jari lengkungnya lebih kecil daripada yang dinyatakan dalam tabel 7.6 sebaiknya diberi superelevasi.

Superelevasi maksimum sebaiknya seperti yang dinyatakan sebagai berikut :

Jalan type I superelevasi 10%  
Jalan type II superelevasi 6%

##### 7.5.2 Pengecualian pada jalan-jalan perkotaan

Mengabaikan ketentuan sebelumnya, jalan-jalan type II di daerah perkotaan yang sudah mapan, bisa tidak diberikan superelevasi dalam hal kemiringan normal memang diperlukan untuk memberikan kemudahan dan hubungannya dengan jalan-jalan yang lain.

##### 7.5.3 Superelevasi pada tikungan

- Harga superelevasi sebaiknya seperti yang dinyatakan dalam tabel 7.7 sesuai dengan kecepatan rencana dan jari-jari tikungannya.
- Untuk jalan-jalan type II, ada kalanya superelevasi tidak diterapkan untuk kondisi-kondisi yang diterangkan dalam paragraf 7.6.2.
- Lepas dari harga-harga yang tercantum dalam tabel 7.7 untuk jalan-jalan dengan kecepatan rencana 30 km/jam atau 20 km/jam, harga superelevasi dapat ditetapkan berdasarkan karakteristik kendaraan yang melewatinya, dan kondisi geografi di daerah tersebut.

Tabel 7.7

(kemiringan standar = 2,0%)

Super elevasi (%)	Jari-jari lengkungan (m)						
	100km/j	80km/j	60km/j	50km/j	40km/j	30km/j	20km/j
10	380 R	230 R	120 R	80 R	50 R	—	—
	430	280	150	100	65	—	—
9	430	280	150	100	65	—	—
	480	330	190	130	80	—	—
8	480	330	190	130	80	30	15
	550	380	230	160	100	40	20
7	550	380	230	160	100	40	20
	640	450	270	200	130	60	30
6	640	450	270	200	130	60	30
	760	540	330	240	160	80	40
5	760	540	330	240	160	80	40
	930	670	420	310	120	110	50
4	930	670	420	310	120	110	50
	1200	870	560	410	280	150	70
3	1210	870	560	410	280	150	70
	1700	1240	800	590	400	220	100
2	1700	1240	800	590	400	220	100
	5000	3500	2000	1300	800	500	200

#### 7.5.4 Superelevasi pada tikungan di daerah yang mantap

- Untuk jalan di daerah yang sudah mantap, pemakaian superelevasi yang dijelaskan pada paragraf sebelumnya mungkin tidak dapat diterapkan oleh karena keperluan untuk persimpangan dengan jalan-jalan yang lain, perawatan saluran, dan jalan masuk ke tanah yang berbatasan. Dalam hal demikian, harga-harga pengecualian yang dinyatakan dalam tabel 7.8 dapat dipakai.
- Untuk tikungan di mana jari-jari lebih besar daripada jari-jari yang sesuai dengan superelevasi 2% atau 1,5% dalam tabel 7,8, perencanaan dengan kemiringan normal dapat diterapkan atau dengan perkataan lain, tidak diperlukan superelevasi. (Lihat paragraf 7.4).
- Penerapan harga-harga pengecualian dalam merencana jalan-jalan perkotaan konsistensi perencanaan alinyemen sebaiknya ditekankan pada keamanan. Misalnya, jalan-jalan arteri dengan memakai standar normal dalam paragraf 7.6.3. sebaiknya tidak dihubungkan begitu saja dengan jalan-jalan yang direncanakan memakai harga-harga pengecualian ini.

Tabel 7.8  
Pengecualian superelevasi di dalam daerah mantap.

(Kemiringan standar ] 2.0%)

Super elevasi (%)	Jari-jari lengkungan (m)				
	60 km/j	50 km/j	40 km/j	30 km/j	20 km/j
6	—	—	60 < R < 63	30 < R < 35	15 < R < 16
5	—	100 < R < 105	63 65	35 37	16 17
4	150 < R < 160	105 110	65 70	37 40	17 18
3	160 165	110 115	70 74	40 42	18 19
2	165 220	115 150	74 100	42 55	19 25

## 7.6 Bagian Peralihan

### 7.6.1. Ketentuan Bagian Peralihan

Bagian peralihan pada prinsipnya harus disediakan antara bagian lurus dan curva lingkaran.

### 7.6.2 Panjang minimum bagian peralihan

Panjang minimum bagian peralihan harus seperti yang tertera dalam tabel 7.9 sesuai dengan kecepatan rencana jalan tersebut.

Tabel 7.9.  
Panjang Minimum Bagian Peralihan

Kecepatan Rencana (km/j)	Panjang Minimum Bagian Peralihan (m)
100	85
80	70
60	50
50	40
40	35
30	25
20	20

### 7.6.3 Aliran Superelevasi dan Pelebaran pada Bagian Peralihan

Superelevasi dan pelebaran pada jalan yang sering dilewati sebaiknya dialirkan dalam bagian peralihan. Apabila panjang yang diperlukan untuk aliran superelevasi atau pelebaran lebih besar daripada harga-harga yang disebutkan pada paragraf sebelumnya tabel 7.9 akan dianggap sebagai bagian minimum.

### 7.6.4 Tikungan tanpa lengkung peralihan

Tanpa memperhatikan ketentuan pada paragraf 7.7.1, bagian peralihan dapat diabaikan dalam hal jari-jari lengkungan tidak kurang daripada harga-harga yang tertera dalam tabel 7.10 sesuai dengan kecepatan rencana jalan tersebut.

Tabel 7.10  
Jari-jari minimum tikungan yang tidak memerlukan bagian peralihan

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari (m)
100	1500
80	1000
60	600
50	400
40	250
30	150
20	60

**7.6.5. Batasan yang disarankan dalam pengabaian bagian peralihan**

Namun, untuk kenyamanan dan estetika, pada tikungan dengan jari-jari sampai dua kali dari jari-jari minimum yang tertera pada tabel 7.10 sebaliknya diberikan bagian peralihan.

**7.7. Pelebaran pada Tikungan**

**7.7.1. Standar untuk Pelebaran**

Jalur lalu-lintas sebaiknya dilebarkan pada bagian tikungannya sesuai dengan tipe jalan, kelas dan jari-jari tikungannya. Harga-harga pelebaran sebaiknya seperti yang tercantum dalam tabel 7.11. Akan tetapi, untuk jalan tipe II, untuk kondisi yang dijelaskan dalam paragraf 7.8.3. dapat dipakai harga-harga yang lebih kecil.

Tabel 7.11  
Pelebaran Jalur

Jari-jari Tikungan (m)		Pelebaran per Jalur (m)
Tipe I Tipe II, Kelas I	Jalan-jalan lainnya	
280 - 150	160 - 90	0.25
150 - 100	90 - 60	0.50
100 - 70	60 - 45	0.75
70 - 50	45 - 32	1.00
	32 - 26	1.25
	26 - 21	1.50
	21 - 19	1.70
	19 - 16	2.00
	16 - 15	2.25

Catatan: Jari-jari pada tabel tersebut diukur sepanjang as jalan.

**7.7.2. Penerapan pada Jalan-jalan berjalur banyak**

Pelebaran sebaiknya diberikan tiap jalur. Untuk jalan dengan median yang berjalur 6 atau lebih, pelebaran 4 jalur mungkin sudah cukup tergantung pada kondisi lalu-lintasnya.

**7.7.3. Mengurangi Pelebaran Jalur**

Untuk jalan-jalan tipe II, bila pelebaran secara normal begitu susah, yang disebabkan oleh keadaan topografi maupun kondisi-kondisi khusus, maka lebar jalur pada tikungan dapat disamakan dengan lebar jalur pada bagian tangen tikungan atau selebar yang tertera dalam tabel 7.8 ditambah 2.5 m.

#### 7.7.4 Pelebaran pada Tikungan Tajam

Besar pelebaran sebaiknya ditentukan sesuai dengan jari-jari tikungan as setiap jalur, pada tikungan yang lebih tajam di mana jari-jari as jalan yang sering dilewati lebih kecil dari pada 35 m.

#### 7.7.5. Aliran pada Pelebaran

Aliran Pelebaran adalah panjang jalan yang dibutuhkan untuk menyempurnakan perubahan lebar jalur dari bagian tangen sampai pada bagian dengan pelebaran penuh pada tikungan dan sebaliknya.

#### 7.8. Aliran Superelevasi

7.8.1. Aliran Superelevasi adalah panjang jalan yang diperlukan untuk menyempurnakan perubahan pada kemiringan melintang dari bagian dengan kemiringan normal hingga ke bagian dengan superelevasi maksimum, dan sebaliknya.

Aliran Superelevasi sebaiknya diberikan pada bagian-bagian peralihan. Dalam hal Tangent Section dihubungkan dengan sebuah Circular Section tanpa bagian peralihan, sebaiknya diberikan setengahnya ke Tangent Section dan setengahnya lagi diberikan ke Circular Section.

#### 7.8.2. Panjang Minimum Aliran Superelevasi

- Aliran Superelevasi pada pekerasan dengan 2 jalur sebaiknya ditentukan sedemikian rupa sehingga kemiringan relatif permukaan maksimum antara tepi dan as perkerasan lebih kecil daripada harga-harga yang tertera pada tabel 7.12.
- Dalam hal aliran superelevasi yang diperoleh dengan cara yang telah dijelaskan sebelumnya ternyata lebih kecil daripada harga-harga yang tertera pada tabel 7.9 untuk masing-masing kecepatannya, harga-harga dalam tabel 7.9 sebaiknya dipakai sebagai aliran superelevasi minimum.
- Panjang Aliran superelevasi untuk perkerasan yang lebih lebar daripada 2 jalur sebaiknya sebagai berikut:
  - 1) Perkerasan 3 jalur, 1.2 kali panjang aliran superelevasi pada jalan dengan 2 jalur yang sesuai.
  - 2) Perkerasan 4 jalur dengan median, 1.5 kali panjang aliran superelevasi pada jalan dengan 2 jalur yang sesuai.
  - 3) Perkerasan 6 jalur tanpa median, 2.0 kali panjang aliran superelevasi pada jalan dengan 2 jalur yang sesuai.

Tabel 7.12  
Kemiringan permukaan relatif maksimum  
antara tepi dan as jalan dengan pekerasan 2 jalur.

Kecepatan Rencana (km/jam)	Kemiringan relatif
100	1/225
80	1/200
60	1/175
50	1/150
40	1/125
30	1/100
20	1/75

## 8. KEMIRINGAN MELINTANG

### 8.1 Kemiringan Melintang pada Bagian Tangen

Jalur lalu lintas, bahu jalan, jalur batas, trotoar dan jalur sepeda pada bagian tangen dari suatu jalan harus diberi kemiringan melintang sesuai dengan klasifikasi perencanaan jalan dari jenis permukaannya.

- Untuk jalan tipe I 2 jalur 2 arah, kemiringan melintang perkerasan sebaiknya 1.5%.
- Untuk jalan tipe I selain tersebut di atas, kemiringan melintang perkerasan 2.0%.
- Untuk jalan tipe II, perkerasan beton semen atau jenis aspal beton sebaiknya mempunyai kemiringan melintang 2.0%.
- Untuk jalan jenis II, selain tersebut di atas, perkerasan diberikan kemiringan melintang 3 – 5%.
- Bahu jalan yang lunak di sisi perkerasan tanpa trotoar sebaiknya diberikan kemiringan melintang lebih besar daripada kemiringan perkerasannya sampai 6%, tergantung jenis permukaan, intensitas hujan dan kemungkinan penggunaan bahu jalan.
- Trotoar dan jalan jalur sepeda harus diberi kemiringan melintang 2 – 4%.

### 8.2 Kemiringan Melintang pada Bagian Tikungan

Kemiringan melintang normal jalan yang ditetapkan di atas dapat digunakan pada bagian tikungan dengan kondisi seperti yang tersebut dalam paragraf (7.2.3).

## 9. ALINYEMEN VERTIKAL

### 9.1 Landai Maksimum

Landai maksimum yang diijinkan pada kondisi normal tercantum dalam Tabel (9.1).

Tabel 9.1  
Landai Maksimum

Kecepatan Rencana (Km/jam)	Landai Maksimum (%)
100	3
80	4
60	5
50	6
40	7
30	8
20	9

## 9.2 Panjang Landai Kritis

- Kelandaian yang lebih besar dari kemiringan maksimum yang disebutkan dalam paragraf di atas dapat digunakan, apabila panjang kelandaian lebih kecil dari pada panjang kritis yang ditetapkan dalam Tabel 9.2 sesuai dengan kecepatan rencana.

Tabel 9.2  
Panjang kritis pada Kelandaian

Kecepatan Rencana (Km/jam)	Kelandaian (%)	Panjang Kritis dari Kelandaian (m)
100	4	700
	5	500
	6	400
80	5	600
	6	500
	7	400
60	6	500
	7	400
	8	300
50	7	500
	8	400
	9	300
40	8	400
	9	300
	10	200

Catatan: Apabila disediakan jalur tanjakan panjang kelandaian dapat melebihi panjang kelandaian kritis di atas.

## 9.3 JALUR PENDAKIAN

### 9.3.1 Persyaratan dari Jalur Pendakian

Pada bagian tanjakan dengan landai 5% atau lebih (3% atau lebih untuk jalan yang kecepatan rencana ) 100 Km/jam atau lebih), jalur pendakian untuk kendaraan berat hendaknya disediakan, tergantung pada panjang landai dan karakteristik lalu lintas.

### 9.3.2 Lebar Jalur Pendakian

Lebar jalur tanjakan pada umumnya 3.0 m.

## 9.4 LENGKUNG VERTIKAL

### 9.4.1 Syarat-syarat Lengkung Vertikal

Pada setiap perubahan kelandaian dapat diberikan lengkung vertikal. Lengkung vertikal hendaknya merupakan lengkung parabola yang sederhana.

### 9.4.2 Standar Minimum Jari-jari Lengkung Vertikal

Standar minimum Jari-jari lengkung vertikal pada lengkung cembung dan lengkung cekung yang ditetapkan dalam Tabel 9.3 (kolom 3) sesuai dengan kecepatan rencana.



### 9.4.3 Jari-jari Rencana Lengkung Vertikal

Untuk kenyamanan dan keamanan pengemudi, pemakaian standar jari-jari minimum dalam merencanakan dibatasi oleh masalah-masalah pelik. Sebagai ganti standar jari-jari minimum, besar nilai-nilai pada kolom 4 Tabel 9.4 dapat digunakan dalam perencanaan pada kondisi normal.

Tabel 9.3

Kecepatan Rencana (Km/jam)	Lengkung cembung & cekung	Standar Minimum (m)	Rencana Radius Minimum lengkung vertikal (m)
100	cembung	6.500	10.000
	cekung	3.000	4.500
80	cembung	3.000	4.500
	cekung	2.000	3.000
60	cembung	1.400	2.000
	cekung	1.000	1.500
50	cembung	800	1.200
	cekung	700	1.000
40	cembung	450	700
	cekung	450	700
30	cembung	250	400
	cekung	250	400
20	cembung	100	200
	cekung	100	200

### 9.4.4. Standar panjang minimum lengkung vertikal

Standar panjang minimum lengkung vertikal seperti yang tertera pada tabel 9.4 sesuai dengan kecepatan rencana, dan tabel 9.1. dan 9.2. berhubungan dengan perbedaan aljabar landai.

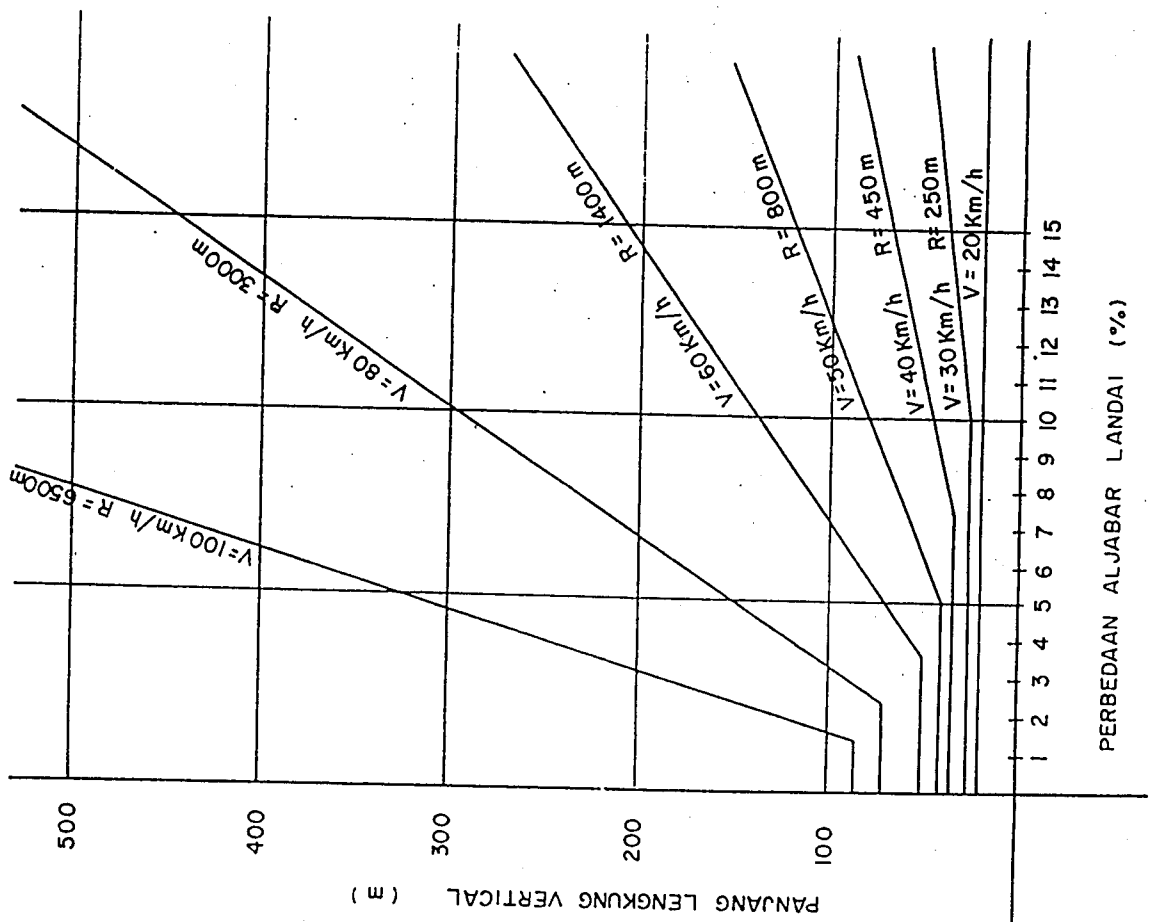
Panjang minimum standar lengkung vertikal ditentukan dari kebutuhan visual. Apabila perbedaan aljabar landai kecil, maka panjang lengkungan vertikal akan tampak melengkung.

Guna menghindari hal ini, batas minimum panjang lengkung vertikal harus ditentukan juga berdasarkan kecepatan rencana.

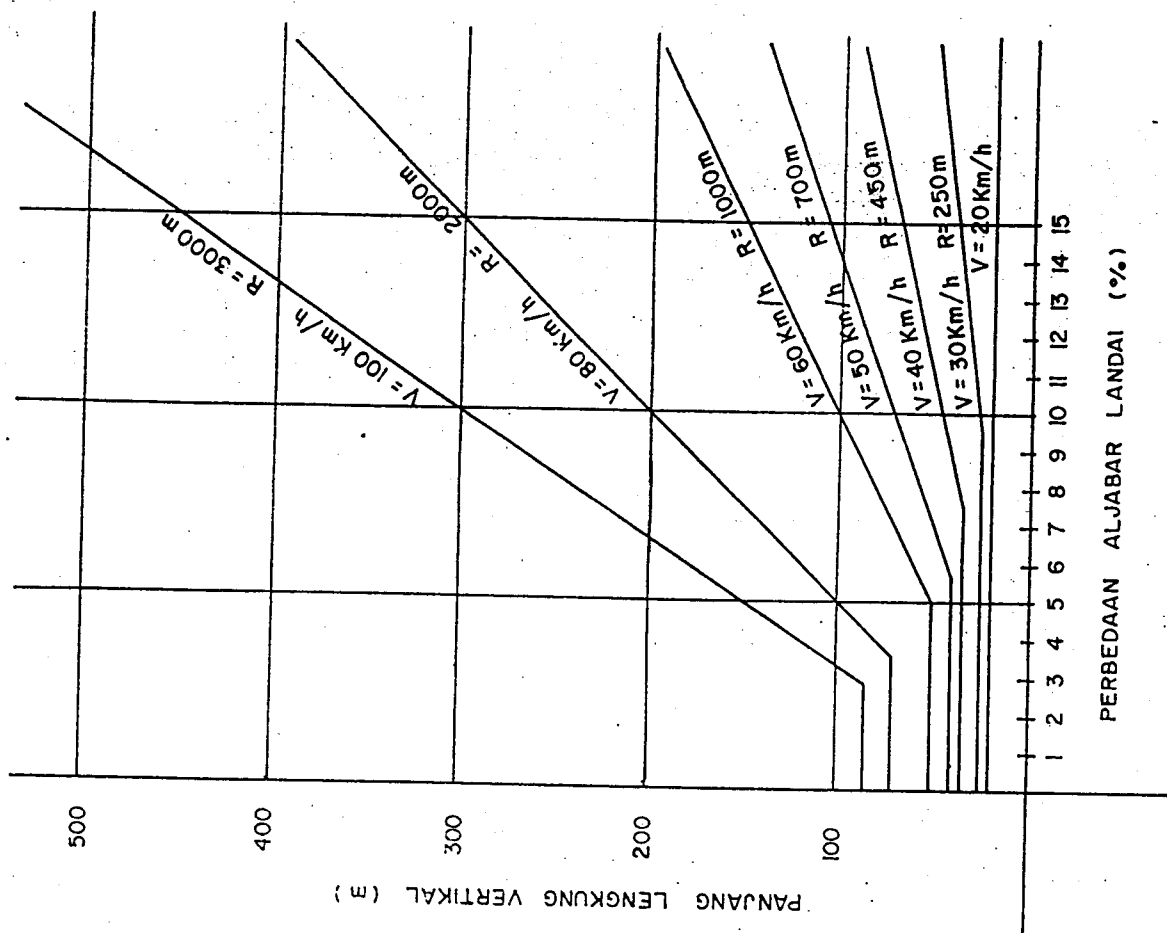
Tabel 9.4 menggambarkan batas-batas berdasarkan pada panjang pergerakan selama 3 detik, dan gambar 9.1, 9.2 berdasarkan perbedaan aljabar landai.

Tabel 9.4

Kecepatan Rencana (Km/jam)	Standar panjang minimum lengkung vertikal (m)
100	85
80	70
60	50
50	40
40	35
30	25
20	20



Gbr. 9.1 PANJANG MINIMUM LENGKUNG VERTIKAL CEMBUNG



Gbr. 9.2 PANJANG MINIMUM LENGKUNG VERTIKAL CEKUNG

## 10. PERSIMPANGAN SEBIDANG

### 10.1 Pertimbangan umum dalam perencanaan

#### 10.1.1 Umum

- Persimpangan adalah bagian yang terpenting dari jalan perkotaan sebab sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasi dan kapasitas lalu lintas tergantung pada perencanaan persimpangan. Setiap persimpangan mencakup pergerakan lalu lintas menerus dan lalu lintas yang saling memotong pada satu atau lebih dari kaki persimpangan dan mencakup juga pergerakan perputaran. Pergerakan lalu lintas ini dikendalikan dengan berbagai cara, bergantung pada jenis persimpangannya.
- Tujuan utama dari perencanaan persimpangan adalah mengurangi kemungkinan tubrukan antara kendaraan bermotor, pejalan kaki, sepeda dan fasilitas-fasilitas lain yang memberikan kemudahan, kenyamanan dan ketenangan terhadap pemakai jalan yang melalui persimpangan. Perencanaan harus mengikuti lintasan aslinya dan karakteristik pemakai jalan.

#### 10.1.2 Volume Rencana

Pada prinsipnya, persimpangan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat menampung volume perencanaan tiap jam (VJP) pada jalan tersebut. Bila volume lalu lintas pada mulanya diperkirakan kecil sekali, maka pada tahap pertama, untuk sementara dasar perencanaan volume lalu lintas 5-10 tahun dapat digunakan dengan memperhatikan pelaksanaan konstruksi tahap selanjutnya.

#### 10.1.3 Kontrol/pengendalian lalu lintas pada Persimpangan

- Untuk persimpangan satu bidang ada 4 jenis kontrol lalu lintas yang dapat digunakan, yaitu:
    1. Jenis tanpa pengaturan lalu lintas.
    2. Jenis Pengaturan dengan rambu peringatan (Yield)
    3. Jenis Pengaturan Berhenti (Stop)
    4. Jenis Pengaturan dengan lampu lalu lintas (traffic light)
- Perencanaan simpang satu bidang harus dikordinasi dengan perencanaan kontrol lalu lintas.
- Pada jalan dengan kecepatan rencana = 60 Km/jam atau lebih, kontrol berhenti dan atau rambu peringatan tidak dapat digunakan.

#### 10.1.4 Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana menjelang persimpangan, pada prinsipnya sama dengan kecepatan rencana bagian jalan/kakinya. Bila perlu kecepatan rencana dari lalu lintas menerus dapat dikurangi sampai 20 Km/jam sehubungan dengan adanya jalur-jalur pembantu dan atau median-median.

#### 10.1.5 Alinyemen dan Konfigurasi

- Persimpangan harus direncanakan dengan baik agar pertemuan jalan dari persimpangan mendekati sudut atau sama dengan 90 derajat. Sudut pertemuan antara 60 sampai 90 masih diijinkan.
- Jalan yang menyebar pada suatu persimpangan merupakan bagian dari persimpangan disebut kaki persimpangan. Pada umumnya persimpangan dari 2 jalan mempunyai 4 kaki. Pada prinsipnya, pada persimpangan sebidang, banyaknya kaki persimpangan jangan sampai lebih dari 5.
- Pada prinsipnya, pertemuan (stagger junction) atau pertemuan (break junction) harus dihindarkan. Dalam hal keadaan di atas tidak bisa dihindari, interval jarak kaki yang dibutuhkan harus lebih dari 40 m. Untuk stagger junction, sudut pertemuan yang dibutuhkan kurang dari 30 derajat.
- Arus lalu lintas utama sedapat mungkin dilayani dengan jalur yang lurus atau hampir lurus.

#### 10.1.6 Jarak antara Persimpangan

Jarak antara 2 persimpangan harus diusahakan sejauh mungkin. Jarak minimum harus ditentukan sehingga lebih panjang dari hal dibawah ini:

1. panjang bagian menyusup
2. antrian pada lampu lalu lintas
3. jalur belok kanan atau jalur perlambatan
4. Batas konsentrasi pengemudi

## 10.2. Alinyemen dekat Persimpangan

### 10.2.1 Jarak Pandang pada Persimpangan

Sesuai dengan kecepatan rencana dan kondisi jalan yang bersangkutan maupun jenis dari kontrol lalu lintasnya, jarak persimpangan sebaiknya lebih besar daripada angka-angka yang tertera pada tabel 10.0

Tabel 10.1

Kecepatan rencana (km/jam)	Jarak pandang minimum (m)	
	Signal Control	Stop Control
60	170	105
50	130	80
40	100	55
30	70	35
20	40	20

### 10.2.2 Jari-jari Minimum

Jari-jari minimum as jalur lalu lintas di sekitar persimpangan sesuai dengan kecepatan rencana dan jenis kontrol lalu lintas dinyatakan dalam Tabel 10.1.

Tabel 10.2

Kecepatan rencana (Km/jam)	Jalan Utama	Jalan yang menyilang (dengan stop kontrol) (m)
	Standar Minimum (m)	
80	280	—
60	150	60
50	100	40
40	60	30
30	30	15
20	15	15

## 10.3. Alinyemen Vertikal di sekitar Persimpangan

### 10.3.1 Landai maximum

Untuk keamanan dan kenyamanan lalu lintas, Kelandaian di sekitar persimpangan diusahakan serendah mungkin. Landai maximum diusahakan tidak lebih dari 2%.

### 10.3.2 Panjang Minimum bagian dengan kelandaian rendah (low grade section)

Panjang pada bagian kelandaian rendah di dekat persimpangan sebaiknya ditentukan oleh perkiraan panjang antrian yang terjadi selama satu (cycle) periode berhenti. nilai yang tercantum dalam Tabel 10.2 memperlihatkan standar panjang minimum dari bagian yang berkelandaian rendah dalam hal topografi/dan keadaan sekitar tidak memungkinkan antrian panjang.

Tabel 10.3

Jalan Tipe II	Panjang Minimum bagian berkelandaian rendah (m)
kelas I	40
" II	35
" III	15
" IV	6

#### 10.4. Potongan Melintang Dekat Persimpangan

##### 10.4.1 Lebar Jalur

- Dalam hal jalur tambahan (auxiliary lanes) diperlukan pada persimpangan lebar jalur lalu lintas menerus dapat dikurangi sampai angka yang tercantum pada kolom ketiga dari Tabel 10.3.
- Lebar standar dari jalur tambahan adalah 3.0 m. Dengan memperhatikan karakteristik lalu lintas dan tersedianya ruang, angka yang tercantum dalam kolom ke empat tabel 10.3 bisa dipakai.

Tabel 10.4

Kelas Jalan Tipe II	Lebar jalur lurus (tangan)	Lebar jalur lalu lintas menerus // dgn jalur tambahan	Lebar jalur tambahan
kelas I	3,5	3,25 , 3.0	
" II	3,25	3.0 , 2,75	3,25 , 3.0 , 2,75
" III	3,25 , 3.0	3.0 , 2,75	
" IV			

##### 10.4.2 Jumlah jalur dan Lokasi

- banyak jalur keluar dari persimpangan sebaiknya sama dengan jumlah jalur lalu lintas menerus yang masuk persimpangan.
- bagian keluar dari jalur lalu lintas menerus hendaknya ditempatkan pada satu garis lurus dengan jalur masuk dari jalur lalu lintas menerus tidak boleh bergeser pada persimpangan.

##### 10.4.3 Pergeseran Jalur (Lane Shift)

- Pergeseran as jalur lalu lintas menerus harus dengan lengkung/taper yang tepat, untuk membuat jalur belok apabila diperlukan.
- standar taper tercantum dalam tabel 10.4 dan panjang minimum taper tercantum pada tabel 10.5.

Tabel 10.5

Standar taper dari Lane shift

kecepatan Rencana (Km/jam)	Taper
60	1/30
50	1/25
40	1/20
30	1/15
20	1/10

Tabel 10.6

Panjang Minimum Taper

Kecepatan Rencana (Km/jam)	Rumus	Panjang Taper minimum (m)
60	$L = V * dw/3$	40
50		35
40		30
30		25
20		20

dimana : L = panjang Taper (m)  
 V = Kecepatan Rencana (Km/jam)  
 dw = Pergeseran jalur lalu lintas menerus (m)

Catatan: Harga terbesar yang didapat dari perhitungan dengan rumus atau dari tabel di atas dipakai sebagai panjang taper minimum.

## 10.5 Jalur Belok Kanan

### 10.5.1 Kriteria penentuan jalur belok kanan

Semua persimpangan sebidang harus dilengkapi dengan jalur belok kanan kecuali, untuk hal-hal berikut:

- Larangan belok kanan pada persimpangan.
- Jalan type II, kelas III atau kelas IV dengan kapasitas yang dapat menampung volume lalu lintas puncak.
- Jalan 2 jalur dengan kecepatan rencana 40 Km/jam atau kurang, dimana volume rencana per jam kendaraan kurang dari 200 kend/jam dan perbandingan kendaraan belok kanan kurang dari 20% dari Volume rencana tiap Jam (DHV).

### 10.5.2 Panjang jalur belok kanan

- Panjang jalur belok kanan dapat ditentukan dengan menjumlahkan panjang taper dan panjang jalur antrian (storage section).

$$L = l_t + l_s$$

dimana: L = panjang jalur belok kanan (m)  
 $l_t$  = panjang taper (m)  
 $l_s$  = panjang jalur antrian (m)

- Panjang taper adalah nilai terbesar antara panjang yang diperlukan pada pergeseran dari lalu lintas menerus sampai jalur belok kanan ( $l_c$ ) dan panjang yang diperlukan untuk memperlambat kendaraan ( $l_d$ )

$$l_t = \max (l_c, l_d)$$

dimana :  $l_t$  = panjang taper (m)  
 $l_c$  = panjang yang diperlukan untuk pergeseran jalur (m)  
 $l_d$  = panjang yang diperlukan untuk memperlambat kendaraan (m).

- Panjang yang diperlukan untuk pergeseran jalur dihitung dengan memakai rumus.

$$l_c = v * dw/6$$

dimana :  $l_c$  = panjang yang diperlukan untuk perlambatan (m)  
 v = kecepatan rencana (km/jam)  
 dw = lateral shift (sama dengan lebar jalur belok kanan) (m).

- Panjang jalur perlambatan dapat diambil pada kolom kedua tabel 10.6
- Panjang jalur antrian pada persimpangan tanpa lampu lalu lintas dihitung dengan rumus berikut didasarkan pada jumlah kendaraan yang akan masuk persimpangan setiap 2 menit pada jam sibuk.

$$l_s = 2 * M * s$$

dimana :  $l_s$  = panjang storage section (m)  
 $M$  = rata-rata kendaraan yang belok kanan (kend/menit)  
 $S$  = head distance rata-rata (m)

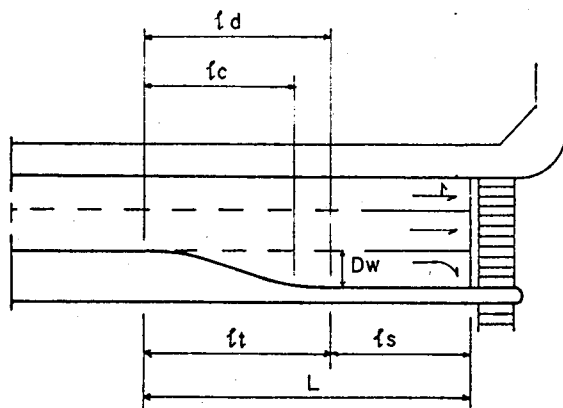
Catatan: Rata-rata dibandingkan terhadap perbandingan jumlah bus dan truk terhadap total kendaraan.

Untuk bus dan truk;  $S = 12$  m  
 Untuk kendaraan lainnya;  $S = 6$  m  
 Jika bus/truk tidak ada,  $S = 7$  m

- Untuk persimpangan yang ada lampu lalu lintasnya, panjang storage section = 1.5 m dikalikan rata-rata kendaraan yang antri per cycle, yang diproyeksikan pada volume jam rata-rata perencanaan.

$$l_s = 1.5 * N * S$$

dimana :  $l_s$  = panjang store section (m)  
 $N$  = banyak kendaraan belok kanan rata-rata (kend/cycle)  
 $S$  = head distance rata-rata (m)



UNTUK GAMBAR INI

$$l_t = \max. (l_c, l_d)$$

$$= l_d$$

Tabel 10.7

Kecepatan Rencana (km/jam)	Panjang Minimum (m) yang dibutuhkan utk perlambatan ( $l_d$ )	Panjang Minimum yg. diperlukan untuk pergeseran ( $l_c$ ) (m)
80	45	40
60	30	30
50	20	25
40	15	20
30	10	15
20	10	10

Catatan : panjang minimum yang diperlukan untuk pergeseran ( $l_c$ ) yang terdapat pada kolom 3 tabel di atas dihitung dengan anggapan bahwa lebar jalur belok kanan ( $D_w$ ) adalah 3.0 m

## 10.6 Jalur Belok Kiri

### 10.6.1 Batasan Ketentuan

Jalur belok kiri dan atau kanan belok kiri dapat

Jalur belok kiri dan atau kanan belok kiri dapat diadakan pada kondisi-kondisi sebagai berikut:

1. Sudut kemiringan pada persimpangan adalah 60 derajat atau kurang dan jumlah lalu lintas yang belok kiri cukup banyak.
2. lalu lintas belok kiri jumlahnya relatif besar pada persimpangan.
3. Kecepatan kendaraan belok kiri tinggi.
4. Jumlah kendaraan belok kiri besar dan jumlah pejalan kaki pada sisi luar jalur belok kiri juga besar.

### 10.6.2 Panjang Jalur belok Kiri

Panjang jalur belok kiri dapat ditentukan dengan cara yang sama pada penentuan jalur belok kanan.

## 10.7 KANALISASI

### 10.7.1 Petunjuk Umum

Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam merencanakan kanalisasi adalah luas lahan yang ada, jenis traffic control, kendaraan rencana, kecepatan rencana, volume lalu lintas.

### 10.7.2 Jari-jari Kanal

Kendaraan yang belok kanan akan berhenti sesaat pada saat masuk persimpangan, kemudian mulai bergerak dengan kecepatan rendah (perlahan-lahan), atau belok kiri dengan kecepatan sangat rendah tanpa berhenti.

Mempertimbangkan gerakan ini, jari-jari kanal belok kanan adalah 15–30 m, karena sudut persimpangan mendekati 90 derajat.

Jari-jari kanal belok kiri biasanya ditentukan oleh lahan yang tersedia dan lebar trotoar.

Radius perputaran minimum pada kendaraan rencana sebagai berikut:

- |                   |      |
|-------------------|------|
| – Mobil penumpang | 6 m  |
| – Truk            | 12 m |
| – Semi trailer    | 12 m |

### 10.7.3 Lebar Kanal

Lebar kanal seperti tercantum pada tabel 10.7 disesuaikan dengan jari-jari lengkung dan kendaraan rencana. Dalam hal kanal dipisahkan dari jalur lalu lintas utama dengan pulau, maka diperlukan daerah bebas selebar 50 cm disisi kiri & kanan kanal tersebut.

Daerah bebas digunakan untuk bahu jalan, saluran samping dan untuk letak (set back) pulau lalu lintas.



Tabel 10.7

Lebar kanal

Satuan (m)

jari-jari sisi luar kanal	Kendaraan rencana	
	Truk semi trailer	Truk
13<R<14	8.5	5.5
14<R<15	8.0	
15<R<16 16<R<17 17<R<19	7.5 7.0 6.5	5.0
19<R<21	6.0	4.5
21<R<25	5.5	
25<R<30	5.0	4.0
30<R<40	4.5	
40<R<60	4.0	3.5
60 >	3.5	

#### 10.7.4 Kontrol lalu lintas dengan pulau

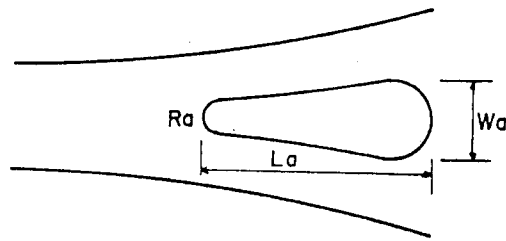
- Pulau-pulau lalu lintas terbagi dalam 3 kelompok yaitu: pulau-pulau kanal (channelizing islands), pulau pemisah (divisional islands) dan pulau pengaman (refuge islands). Pulau kanal untuk mengatur dan memperlancar arus lalu lintas, pulau pemisah untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan atau searah; dan pulau pengaman untuk pejalan kaki. Pada umumnya pulau-pulau tersebut merupakan kombinasi dari dua atau semua fungsi tersebut di atas. Dalam merencanakan kanal, disarankan untuk menggunakan beberapa pulau besar daripada menggunakan banyak pulau-pulau kecil. Ukuran minimum dari pulau-pulau tersebut seperti yang tercantum dalam tabel 10.9
- Pulau-pulau tersebut sebaiknya ditinggikan dan dibatasi dengan kerb. Bentuk kerb merupakan gabungan antara garis lurus dan garis lengkung. Tinggi standar dari kerb antara 12 – 15 cm.
- Untuk jalan tanpa pemisah, pulau pemisah (median) sebaiknya digunakan pada bagian menjelang persimpangan khususnya untuk hal-hal sebagai berikut:
  - 1) kecepatan Rencana pada jalan yang bersimpangan 60 km/jam atau lebih.
  - 2) Jumlah penyeberang jalan besar dan jarak penyeberang juga besar.
- Tabel 10.10 adalah nilai-nilai standar set back, Tabel 10.11 berisi nilai-nilai standar nose-offset dan jari-jari nose dari pulau lalu lintas tersebut.

Tabel 10.9

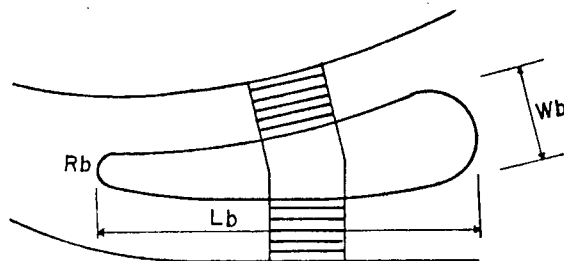
Dimensi Minimum dari pulau lalu lintas

Type	Dimensi	Panjang (m)
a	Wa La Ra	1.0 3.0 0.5
b	Wb Lb Rb luas daerah	1.5 Wp + 1.0 0.5 5.0m*m
c	Wc Lc	D + 1.0 5.0
d	Wd	1.0

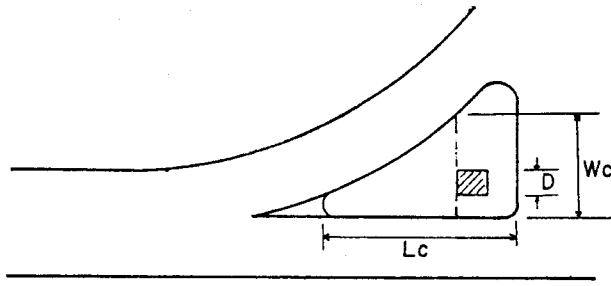
catatan: D = Lebar bagian fasilitas jalan  
Wp = Lebar jalur penyeberangan



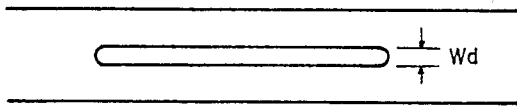
(a) HANYA PEMISAH LALU LINTAS



(b) DIGAMBAR BAIK UNTUK LALU LINTAS DAN UNTUK PEJALAN KAKI



(c) PENEMPATAN FASILITAS PADA PULAU



(d) PEMISAH TANPA TAPER

Tabel 10.10

Set back dan nose offset

unit : m

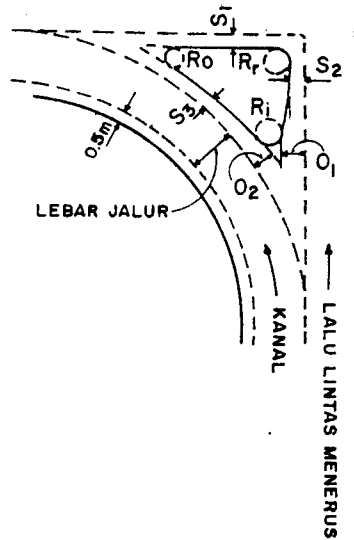
Kecepatan Rencana (km/jam)	S1, S2	S3	O1	O2
80	1.0	0,50	1,5	1.0
60	0,75	0,50	1,0	0,75
= 50	0,50	0,50	0,50	0,50

Tabel 10.11

Jari-jari Nose

unit . m

Ri	Ro	Rr
0,50 – 1,00	0,50	0,50 – 1,50



Gbr. "SETBACK" DAN PERGESERAN UJUNG

— Ujung nose sebaiknya ditandai dengan marka jalan.  
 Panjang minimum marka ditentukan dengan rumus-rumus berikut, yang berdasarkan fungsi dari pulau.

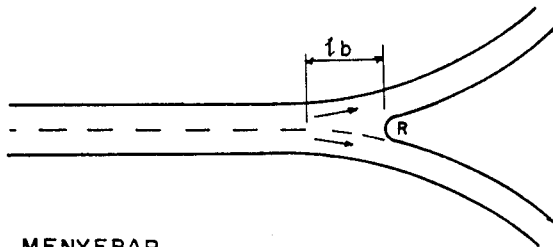
1. Untuk ambang (Verging)

$$l_a = V * R/3$$

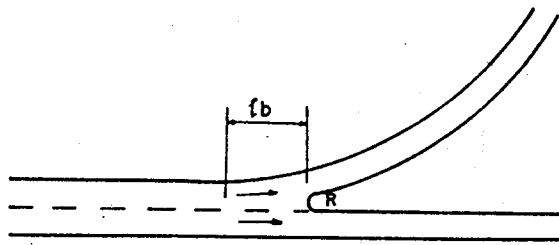
2. Untuk pergeseran jalur lalu lintas menerus

$$l_b = 2 * V * R/3$$

dimana:  $l_a, l_b$  = panjang marka (m)  
 $V$  = kecepatan rencana (km/jam)  
 $R$  = Jari-jari ujung nose pulau (m)



( 1 ) MENYEBAR



( 2 ) MEMISAH

10.7.5 Lintasan belokan pada Persimpangan

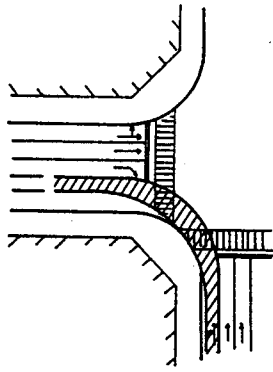
Dalam merencanakan persimpangan sebaiknya kendaraan rencana yang dianggap akan masuk pada lintasan belok tertera dalam tabel 10.12 yang didasarkan pada jenis pengaturan lalu lintas dan kelas jalan.

Tabel 10.12

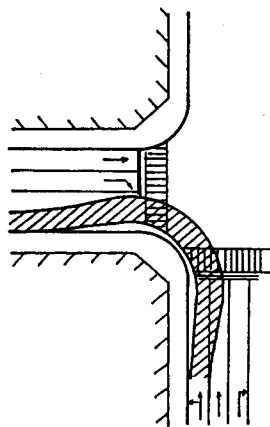
Pengeluaran L.L	bagian		kelas jalan Tipe II			
			Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV
Stop kontrol	masuk		S4	T3	T2	T1
	keluar	jalan utama	S4	T3	T2	T1
		jalan berpolygon		T3	T2	T1
Signal kontrol	masuk		S4	T3	T2	T1
	keluar		S3	T2	T2	T1

Catatan:

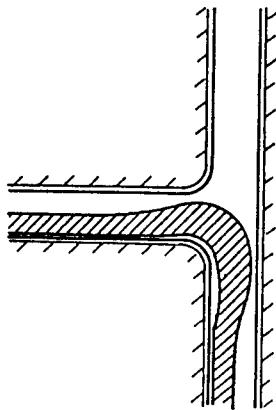
- 1) S = Truk semi trailer  
T = Truk
- 2) Angka 1 – 4 merupakan notasi gerakan membelok.
  - 1 = seluruh lebar jalur jalan digunakan.
  - 2 = bagian kiri dari jalur jalan digunakan, jalur berlawanan tidak digunakan.
  - 3 = Jalur belok atau jalur paling kanan/kiri dan kedua dari paling kanan/kiri digunakan; jalur berlawanan tidak digunakan.
  - 4 = Jalur belok atau jalur paling kanan/kiri saja yang dipakai.
- 3) Untuk jalan kelas I, jika kendaraan rencana pada jalan utama berbeda dengan kendaraan rencana dari jalan yang menyilangnya (crossing road) maka kendaraan rencana pada jalan yang menyilang dipakai sebagai dasar perencanaan persimpangan tersebut.



(a) S<sub>4</sub> — S<sub>3</sub>



(b) T<sub>3</sub> — T<sub>2</sub>



(c) T<sub>1</sub> — T<sub>1</sub>

Gbr. LINTASAN BELOKAN PADA PERTEMUAN

### 10.7.6 Potongan Sudut

Pemotongan sudut harus disediakan setiap sudut persimpangan guna menjamin keamanan kelancaran kendaraan, pejalan kaki, sepeda dll.

Standar panjang potongan sudut tercantum pada Tabel 10.13.

Tabel 10.13. Potongan Sudut

TYPE	KLAS I ( M )	KLAS II ( M )	KLAS III ( M )	KLAS IV ( M )
Klas I	12	10	5	3
Klas II		10	5	3
Klas III			5	3
Klas IV				3

## 11. PERTEMUAN TIDAK SEBIDANG (GRADE SEPARATION)

### 11.1 Petunjuk Umum

Di dalam merencanakan pertemuan tidak sebidang, kelas dan fungsi jalan, topografi, tataguna tanah dan pengaruhnya harus dipertimbangkan.

### 11.2 Ketentuan pertemuan tidak sebidang

- Jalan tipe I dan tipe II yang akses langsungnya dibatasi (partial access control), setiap persilangan atau pertemuan pada jalan tersebut pada umumnya tidak seimbang.
- Persilangan atau pertemuan jalan tipe II yang berjalur 4 atau lebih pada umumnya tidak sebidang. Tetapi dalam keadaan yang tidak dapat dihindari seperti misalnya keadaan topografi dan kondisi-kondisi lainnya, persilangan/pertemuannya dapat dibuat sebidang.
- Persilangan/pertemuan pada jalan tipe II pada umumnya dibuat tidak sebidang untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas utamanya.

### 11.3 Tahapan Pelaksanaan (stage construction)

Pada setiap persilangan/pertemuan jalan tipe II yang direncanakan dibuat tidak sebidang, jika pada tahap awalnya volume lalu lintas yang ada masih dapat ditampung dengan pertemuan sebidang, maka pertemuan tidak sebidang dapat dilaksanakan secara bertahap.

### 11.4 Perencanaan geometri pada pertemuan tidak sebidang

- Petunjuk perencanaan geometri pada bagian lurus (tangent section) dapat diterapkan pada perencanaan pertemuan tidak sebidang.
- Pada pintu masuk/keluar setiap pertemuan tidak sebidang (the entrance/exit of grade separation) hendaknya disediakan pelebaran (run off widening) untuk menjamin keamanan dan kelancaran arus lalu lintas.

## 12. Persilangan susun (Interchange)

### 12.1 Menentukan tipe persilangan susun

Faktor-faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan persilangan susun adalah sebagai berikut:

- Tipe dan kelas jalan
- Volume lalu lintas
- Kecepatan rencana
- Keadaan topografi
- Tataguna tanah dan rencana pengembangannya
- Biaya dan administrasi pembangunannya
- Manfaat bagi pemakai jalan.

### 12.2 Kecepatan rencana ramp (design speed of ramps)

Tabel 12.1

			Kecepatan rencana (km/jam)		
			Jalan Utama (Jalan tipe I dan tipe II)		
			100	80	60
Jalan menyilang (Cross- road)	Tipe I	100	80, 60, 50		
	Kelas 1	80	60, 50, 40	60, 50, 40	
	Kelas 2	60	60, 50, 40	60, 50, 40	60, 50, 40
	Tipe II	60			
	Kelas 1	50	40, 35, 30	40, 35, 30	40, 35, 30, 25



### 12.3 Perencanaan geometri untuk ramp

#### 12.3.1 Lebar jalur

Pada umumnya lebar jalur = 3.50 m

#### 12.3.2 Lebar bahu

Lebar bahu tercantum dalam tabel 12.2

Tabel 12.2

Lebar bahu (m)

	Kiri	Kanan
1 jalur 1 arah	2.50	1.00
2 jalur 1 arah	0.75	0.75

#### 12.3.3 Median

Lebar median pada ramp dua arah adalah 2.0 m termasuk lebar pemisah tengah (central separator) 1.0 m. Pengecualian; jika pada ramp terdapat pemisah oleh bangunan, lebar pemisah tengahnya dapat diperkecil sampai nilai minimumnya yaitu selebar 0.50 m.

#### 12.3.4 Jalur Tepian (Marginal Strip)

Lebar jalur tepian bahu ramp = 0.5 m.

#### 12.3.5 Ruang bebas (Clearance)

Harga-harga untuk ruang bebas yang tercantum dalam tabel 5.12 dapat dipakai untuk ruang bebas pada ramp.

#### 12.3.6 Jari-jari minimum ramp

Jari-jari minimum ramp tercantum dalam tabel 12.3

Tabel 12.3

Kecepatan rencana (km/jam)	Standar minimum (m)	Pengecualian minimum (m)
80	280	230
60	140	110
50	90	70
40	50	40
35	40	30
30	30	20
25	20	15

### 12.3.7 Superelevasi ramp

Superelevasi ramp yang tercantum dalam tabel 12.4 disesuaikan dengan jari-jari kelengkungan dan kecepatan rencana.

Tabel 12.4

(Kemiringan melintang standar = 2%)

Super elevasi (5)	Jari-jari kelengkungan (m)			
	80 (km/jam)	60 (km/jam)	50 (km/jam)	40, 35, 30, 25
10	-280	-140	-90	-50
9	280-330	140-180	90-120	50-70
8	330-380	180-220	120-160	70-90
7	380-450	220-270	160-200	90-130
6	450-540	270-330	200-240	130-160
5	540-670	330-420	240-310	160-210
4	670-870	420-560	310-410	210-280
3	870-1240	560-800	410-590	280-400
2	1240-3500	800-2000	590-1300	400-800

### 12.3.8. Pelebaran jalur

Angka pelebaran jalur pada ramp yang tercantum dalam tabel 12.5 disesuaikan dengan jari-jari ramp.

Tabel 12.5

Pelebaran (m)	Jari-jari as jalur (m)	
	1 jalur, 1 arah	2 jalur, 1 arah
3.75		15 - (21)
3.50		
3.25		21 - (22)
3.00		22 - (23)
2.75	15 - (21)	23 - (24)
2.50	21 - (23)	24 - (25)
2.25	23 - (25)	25 - (26)
2.00	25 - (28)	26 - (27)
1.75	27 - (29)	27 - (29)
1.50	29 - (32)	29 - (31)
1.25	32 - (36)	31 - (33)
1.00	36 - (42)	33 - (36)
0.75	42 - (48)	36 - (39)
0.50	58 - (58)	39 - (43)
0.25	58 - (72)	43 - (47)
0.00	72 -	47 -

### 12.3.9 Jarak Pandang

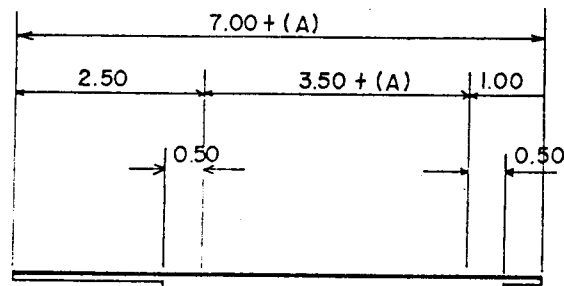
Disesuaikan dengan kecepatan rencananya, jarak pandang berhenti seperti tercantum dalam tabel 12.6

Tabel 12.6

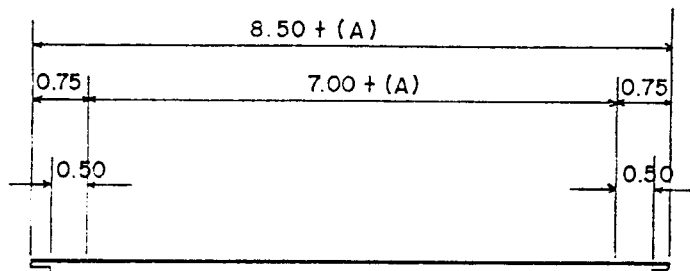
Kec. rencana (km/jam)	80	60	50	40	35	30	25
Jarak pandang berhenti minimum (m)	110	75	55	40	35	30	25

### 12.3.10 Kelandaian

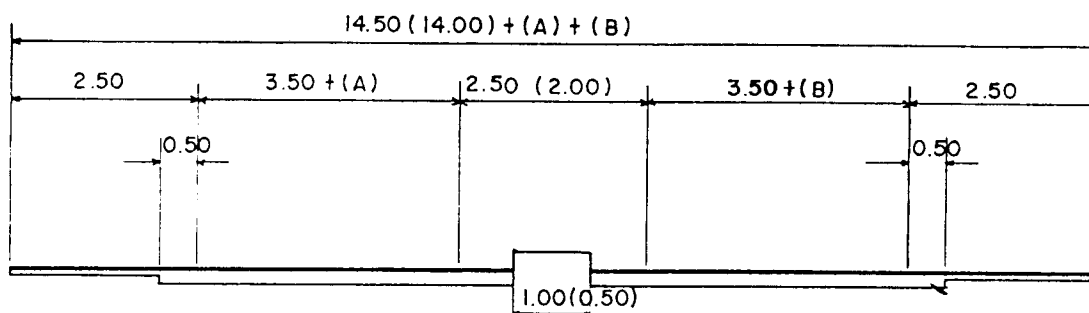
Kelandaian ramp hendaknya dibatasi sampai dengan 6%. Dalam hal khusus, kelandaian sampai 10% masih bisa diijinkan.



(a) SATU JALUR SATU ARAH



(b) DUA JALUR SATU ARAH



(c) DUA JALUR DUA ARAH

CATATAN : UNIT : METER

(A),(B) : PELEBARAN

Gbr. 12.1 POTONGAN MELINTANG STANDAR RAMP

### 12.3.11. Standar jari-jari Minimum dan Panjang Lengkung Vertikal

Standar jari-jari minimum dan panjang lengkung vertikal ditetapkan pada Tabel 12.7 (mengacu ke 9.4).

Tabel 12.7

#### Jari-jari minimum dan panjang lengkung vertikal standar

Kecepatan Rencana (Km/j)	80	60	50	40	35	30	25
Jari-jari Cembung ( m )	3.000	1.400	800	450	350	250	200
Jari-jari Cekung ( m )	2.000	1.000	700	450	350	250	200
Panjang Minimum ( m )	70	50	40	35	30	25	15

### 12.3.12. Lengkung peralihan

Parameter minimum dan radius minimum standar yang tidak menggunakan lengkung peralihan ditentukan pada tabel 12.8.

Tabel 12.8 Parameter minimum dan radius minimum standar yang tidak memerlukan lengkung peralihan

Kecepatan rencana (km/j)	80	60	50	40	35	30	25
Parameter minimum (m)	140	70	50	35	30	20	15
Jari-jari lengkung minimum (m)	800	350	220	140	140	140	140

## 12.4 Jalur Perlambatan (Deceleration Lane)

12.4.1 Panjang standar yang diperlukan untuk jalur perlambatan tercantum dalam tabel 12.9.

Untuk 2 jalur perlambatan, panjang minimumnya (120 – 150)% dari yang tercantum dalam tabel 12.9.

Tabel 12.9

Kec. rencana (km/jam)	100	80	60	50	40
panjang jalur perlambatan standar (tidak termasuk panjang taper) (m)	90	80	70	50	30
panjang taper standar (searah/sejajar) (m)	60	50	45	40	40

12.4.2 Panjang jalur perlambatan minimum yang menurun harus dikalikan dengan koefisien yang tercantum dalam tabel 12.10

Tabel 12.10

Rata-rata kelandaian jalur menerus (%)	$0 < i < 2$	$2 < i < 3$	$3 < i < 4$	$4 < i$
Koefisien	1.00	1.10	1.20	1.30

## 12.5 Jalur percepatan

12.5.1 Panjang jalur percepatan standar tercantum dalam tabel 12.11. Untuk 2 jalur percepatan, panjang minimumnya adalah (120 – 150) % dari yang tercantum dalam tabel 12.11.

Tabel 12.11.

Kecepatan rencana (km/jam)	100	80	60	50	40
Panjang jalur percepatan standar (tidak termasuk panjang taper) (m)	180	160	120	90	50
Panjang taper standar (searah/sejajar) (m)	60	50	45	40	40

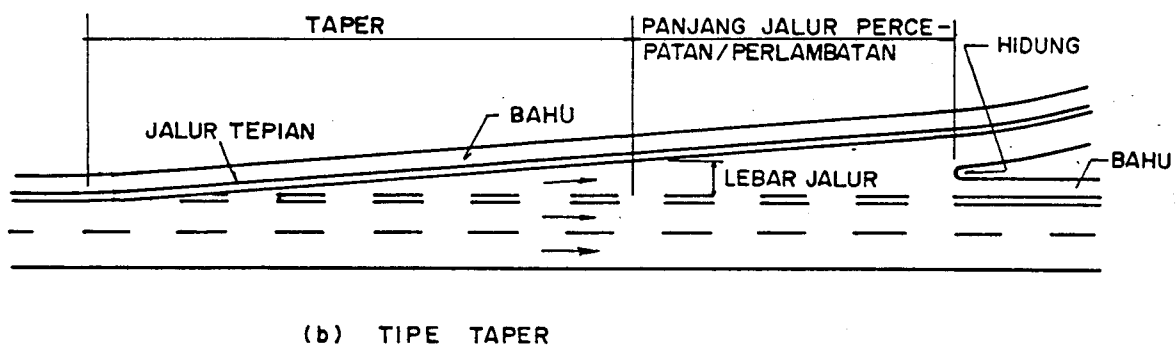
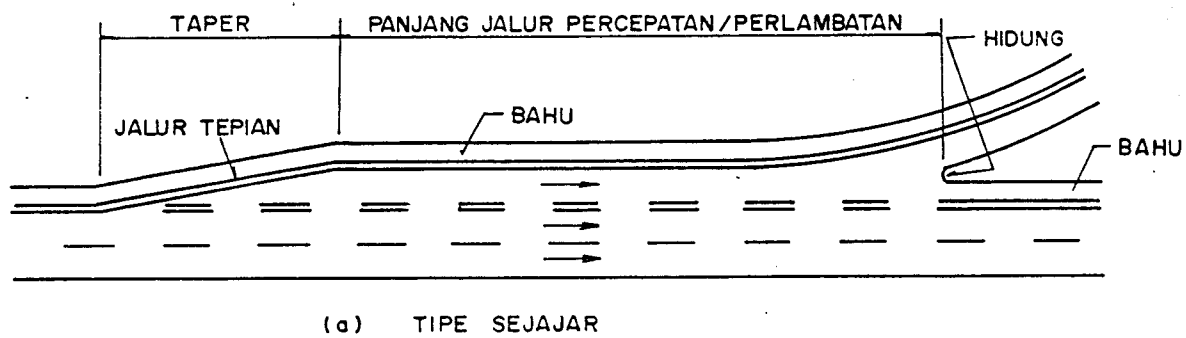
12.5.2 Panjang minimum jalur percepatan menurun harus dikalikan dengan koefisien yang tercantum dalam tabel 12.12.

Tabel 12.12.

Rata-rata kelandaian jalur menerus (%)	$0 < i < 2$	$2 < i < 3$	$3 < i < 4$	$4 < i$
Koefisien	1.00	1.20	1.30	1.40

12.6 Jarak antara terminal ramp yang berdekatan (successive ramp terminals)

Jarak terminal ramp yang berdekatan harus dibatasi dengan jarak minimum untuk menjamin keselamatan dan kelancaran arus lalu lintas.



Gbr. 12.2 TIPE JALUR PERCEPATAN/PERLAMBATAN

### 13 Persilangan sebidang jalan raya dengan jalan kereta api.

#### 13.1 Sudut pertemuan

Sudut pertemuan antara rel KA dan jalan sebaiknya 45 derajat atau lebih.

#### 13.2 Alinyemen dekat persimpangan

- Bagian antara 30 m sebelum persilangan dan 30 m sesudahnya termasuk persilangan itu sendiri sebaiknya lurus, dan kelandaian jalur lalu lintas pada bagian tersebut 2.5% atau kurang.
- Ketentuan mungkin tidak berlaku bilamana pada persilangan dimana lalu lintas sangat kecil atau keadaan topografi/geografi tidak memungkinkan.

#### 13.3 Jarak Pandang minimum (Watched section)

- Jarak Pandang minimum pada tabel 13.1 dibuat berdasarkan kecepatan maksimum kereta api di persilangan.
- Ketentuan ini sebaiknya tidak digunakan pada persilangan dimana digunakan barrier atau fasilitas lainnya, atau dimana lalu lintas dan frekwensi kereta yang lewat sedikit.

Tabel 13.1

kecepatan maksimum KA pada persilangan (km/jam)	Jarak Pandang (m)
50	110
50 – 70	160
70 – 80	200
80 – 90	230
90 – 100	260
100 – 110	300
110	350

#### 13.4 Pengukuran Jarak Pandang

Jarak pandang diukur dari sebuah titik pada as jalan raya, setinggi 1.0 m di atas permukaan dan 5.0 m dari rel KA, terhadap titik terjauh yang dapat dilihat pada as jalan KA tersebut.

#### 14. Drainase

Hendaknya diberi fasilitas drainase untuk mengalirkan air di atas permukaan jalan tanpa mengganggu arus lalu lintas.

#### 15. Marka

Pada jalan yang beraspal hendaknya diberi marka guna menjamin pengendalian arus lalu lintas.

#### 16. Utilitas

Hendaknya dipertimbangkan dengan seksama untuk utilitas-utilitas di bawah tanah seperti misalnya (1) saluran pembuangan air limbah, (2) air minum, (3) gas, (4) kabel-kabel listrik dan atau telepon untuk dapat lebih menjamin/mempermudah dalam pemeliharaan dan untuk menjamin keamanan lalu lintas itu sendiri.

\*\*\*

## Ringkasan

- Tabel 1 : Klasifikasi Disain
- Tabel 2 : Elemen-Elemen Potongan melintang
- Tabel 3 : Nilai Minimum/Maximum dari faktor desain alinyemen



Tabel 1 Klasifikasi Disain

	Kecepatan Disain Km/jam	Pengaturan Jalan Masuk	Jumlah Lajur	(Unit/hari)					Keterangan
				40.000	30.000	20.000	10.000	5.000	
Tipe I	Klas 1	F	+ 4/2	Arteri Primer					Perluasan kota dari jalan bebas hambatan antar kota
	Klas 2	F	+ 4/2	Kolektor Primer Arteri Sekunder					
Tipe II	Klas 1	F	+ 4/2 + 4	Arteri Primer Kolektor Primer Arteri Sekunder					1. A.P. di daerah perkotaan 2. K.P. dengan volume lalu lintas tinggi di daerah kota. 3. A.S. dengan volume lalu lintas tinggi di daerah kota
	Klas 2	P	2	Kolektor Primer					1. K.P. dengan lalu lintas sedang/kota kecil 2. A.S. dengan lalu lintas sedang/kota kecil. 3. K.S. volume lalu lintas tinggi di C.B.D./pusat perdagangan.
		N	2/4 + 4	Arteri Sekunder Kolektor Sekunder					
Klas 3	N	2 2/+4	Kolektor Sekunder Lokal					1. Kolektor pada daerah perumahan 2. Lokal di CBD (feeder road) pusat perdagangan/dacrah pelabuhan/dacrah industri	
Klas 4	N	Satu lajur	Lokal					Lokal pada daerah pemukiman (feeder road)/perumahan (real estate)	

Tabel 2 Elemen-Element Potongan Melintang

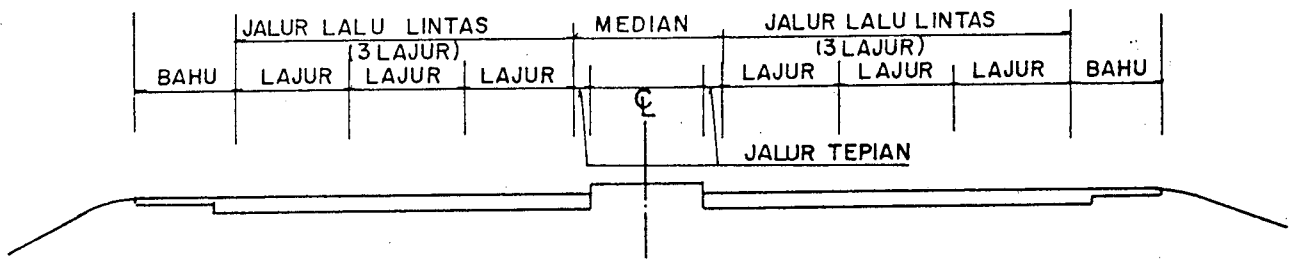
Klasifikasi Disain	Jalan Bebas Hambatan		Jalan Tipe II			
	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 1		Kelas 2	
	P.A.	P.C. S.A. P.A.,	P.C., S.A.	P.C., S.A., S.C.	S.C., S.L.	Kelas 3
Klasifikasi fungsional						
D T V (P.C.U.)	100/80	80/60	<10,000	<20,000	<8,000	S.L. <500
Kecepatan rencana (Km/J)	2n x 3.5	2n x 3.5	60	60/50/40	50/40/30	40/30/20
Lebar Jalan Lalu-Lintas (m)			2n x 3.5	2n x 3.5, 3.25	2n x 3.25, 3.0	4.0 (3.0)
				2 x 3.5, 3.25	2 x 3.25, 3.0	
Lebar Median Minimum (m)	2.5	2.0	2.0	2.0	1.0	
Lebar Jalur Tepian Median (m)	0.75	0.5	0.5	0.25	0.25	
Lebar Bahu Kiri Minimum (m)	2.0	2.0	2.0 (0.5)	2.0 (0.5)	2.0 (0.5)	0.5
Lebar Bahu Kanan Minimum (m)	0.75	0.75	0.5	0.5	0.5	0.5
Lajur Parkir						
Lebar Jalur Hijau Minimum (m)			2.5(2.0)	2.5(2.0)	2.5(2.0)	
Lebar Jalur Tepian Pemisah Luar (m)			2.0(1.5)	2.0(1.5)	2.0(1.5)	
Lebar Trotoar Minimum (m)			0.25	0.25	0.25	
Lebar jalur sepeda/pejalan kaki			3.0(1.5)	(3.0(1.5)	1.5(1.0)	
Max. (m)			3.5(3.0)	3.5(3.0)	2.5(2.0)	
Superelevasi Maximum	10%	10%	6%	6%	6%	6%
Kemiringan Melintang	2.0(1.5)%	2.0(1.5)%	2%	2%	2%	2%(3-5%)

Tabel 3 Nilai Minimum/Maximum dari faktor desain alinyemen

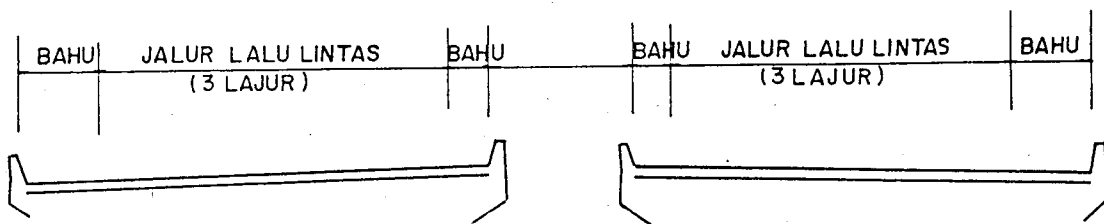
Kecepatan Disain (Km/j)	Jarak <sup>1)</sup> Pandangan Henti (m)	Jarak <sup>2)</sup> Pandangan Siap (m)	Jari-jari Lengkung <sup>3)</sup> Minimum (m)			Minimum Jari <sup>4)</sup> Jari Lengkung Tanpa Superele- vasi (m)	Minimum Jari <sup>5)</sup> Jari Lengkung Tanpa bagian Peralihan (m)	Panjang <sup>6)</sup> Minimum Bagian Peralihan (m)	Landai <sup>7)</sup> Maximum (%)		Jari-jari Lengkung <sup>8)</sup> Vertikal Minimum	
			e=10%	e=6%	e=-2%				Crest	Sag		
100	160	-	380	460	-	5.000	1.500	85	3	6.500	3.000	
80	110	550	230	280	-	3.500	1.000	70	4	3.000	2.000	
60	75	350	120	150	220	2.000	600	50	5	1.400	1.000	
50	55	250	80	100	150	1.300	400	40	6	800	700	
40	40	200	-	60	100	800	250	35	7	450	450	
30	30	150	-	30	55	500	150	25	8	250	250	
20	20	100	-	15	25	200	60	20	9	100	100	

Catatan: 1/ Text 6.1  
 2/ 6.2.1.  
 3/ 7.2.1., 7.2.3.  
 4/ 7.4.  
 5/ 7.7.4.  
 6/ 7.7.2.  
 7/ 9.1.  
 8/ 9.4.2.

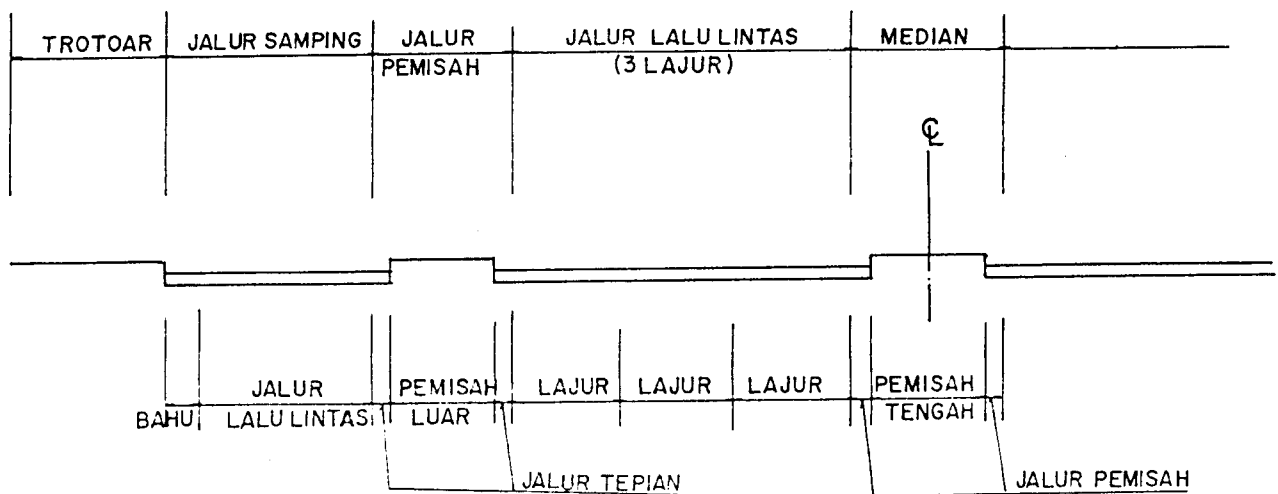
POTONGAN MELINTANG (1)



GBR. 1 JALUR BEBAS HAMBATAN (T-1, K-1 ATAU K-2)  
PADA BAGIAN NORMAL

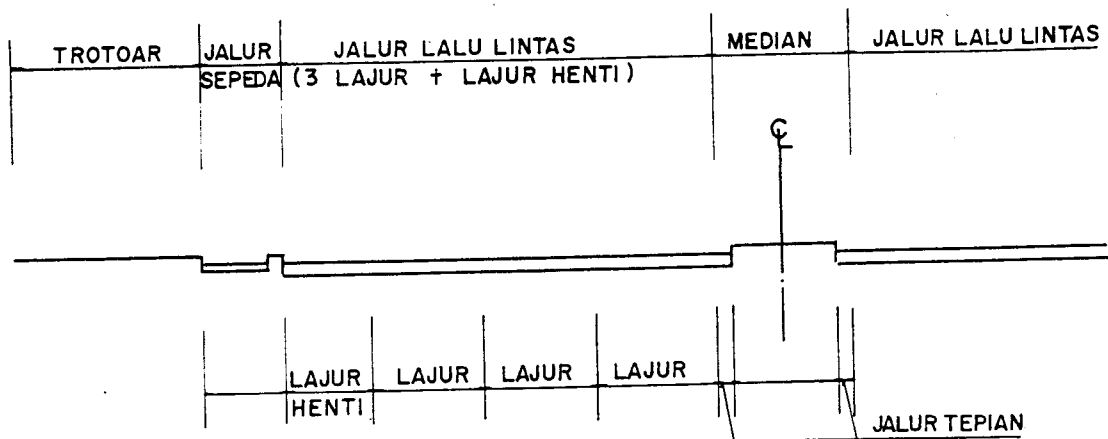


GBR. 2 JALUR BEBAS HAMBATAN (T-1, K-1 ATAU K-2)  
PADA VIADUCT / PADA JEMBATAN

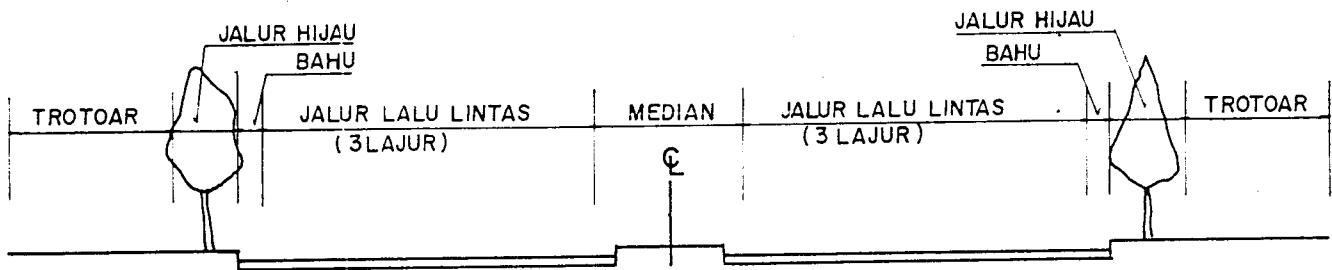


GBR. 3 ARTERI (T-2, K-1) DENGAN JALUR SAMPING

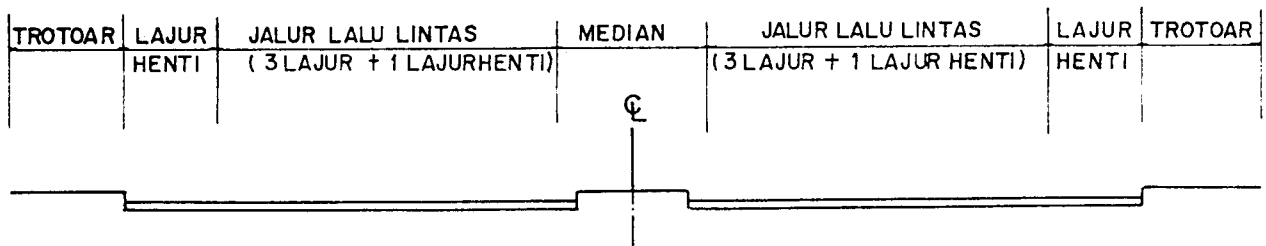
POTONGAN MELINTANG (2)



GBR. 4 ARTERI (T-2, K-1 ATAU K-2) DENGAN JALUR SEPEDA

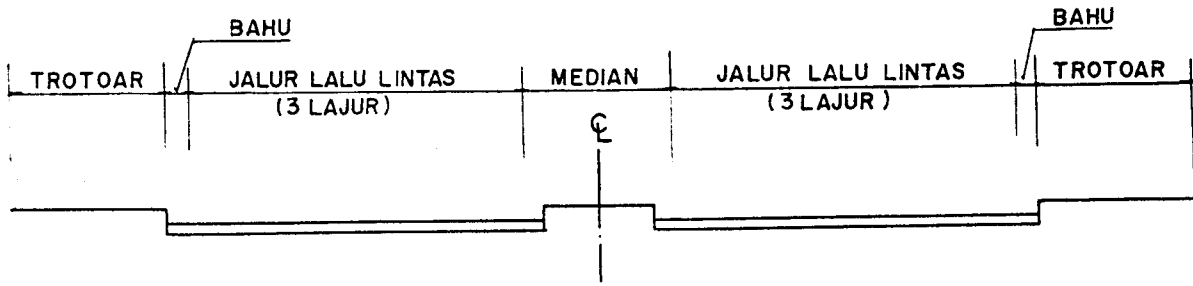


GBR. 5 ARTERI (T-2, K-1 ATAU K-2) DENGAN JALUR HIJAU : PEMUKIMAN, DAERAH PERKANTORAN

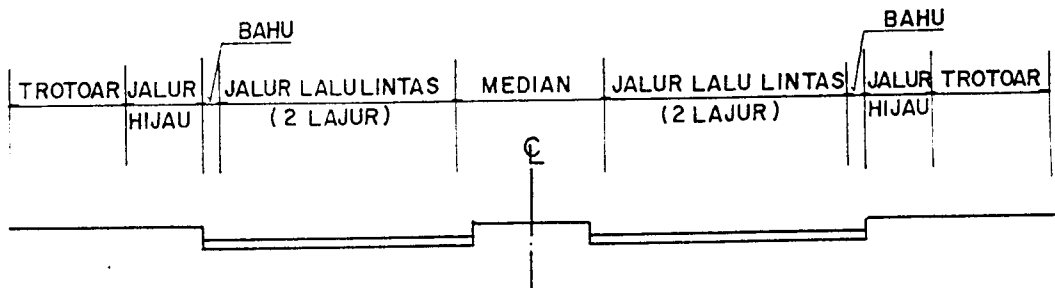


GBR. 6 ARTERI (T-2, K-1 ATAU K-2) DENGAN LAJUR HENTI : DAERAH PERDAGANGAN

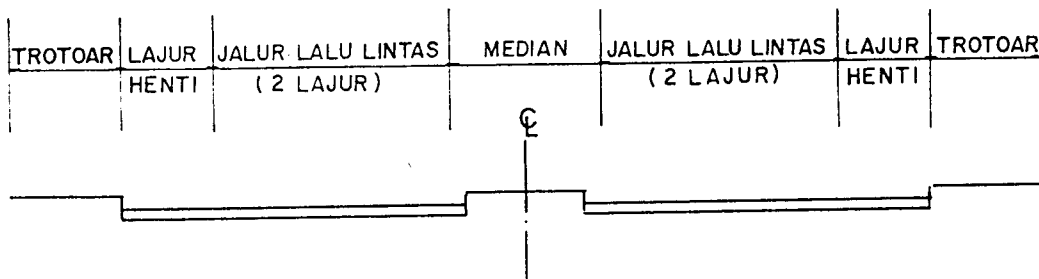
POTONGAN MELINTANG (3)



GBR. ARTERI (T-2, K-1 ATAU K-2)

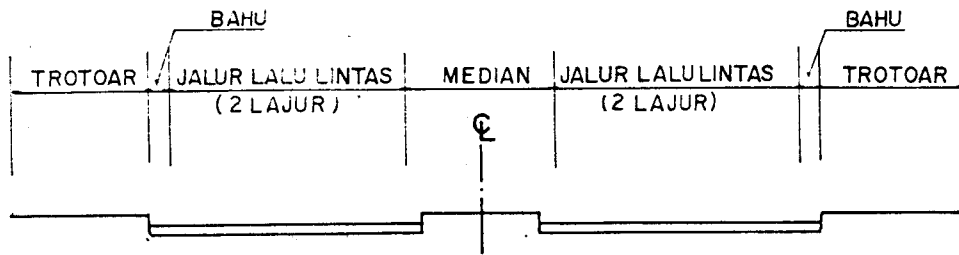


GBR. 8 ARTERI / KOLEKTOR (T-2, K-2) DENGAN JALUR HIJAU :  
PEMUKIMAN, DAERAH PERKANTORAN

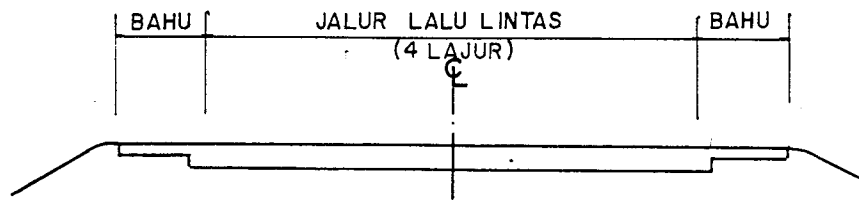


GBR. 9 ARTERI / KOLEKTOR (T-2, K-2)

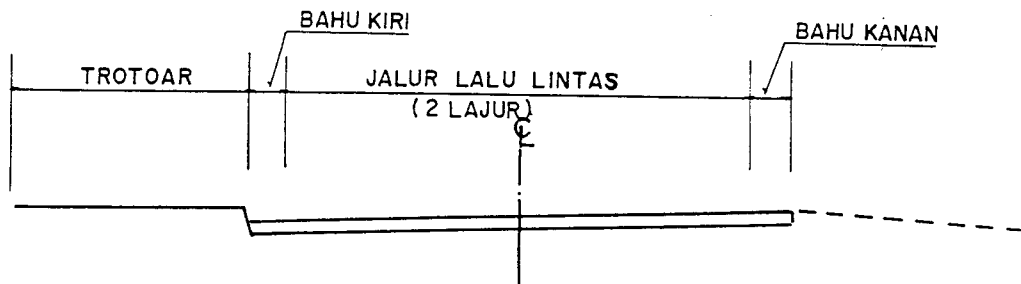
POTONGAN MELINTANG (4)



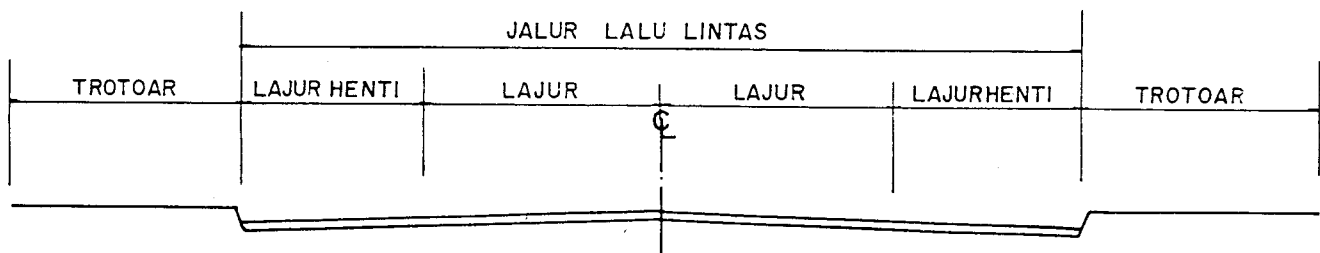
GBR. 10 KOLEKTOR (T-2,K-2) TERPISAH 4 LAJUR



GBR. 11 KOLEKTOR (T-2 K-2) TANPA TROTOAR, TIDAK TERPISAH 4 LAJUR DAERAH PINGGIR KOTA

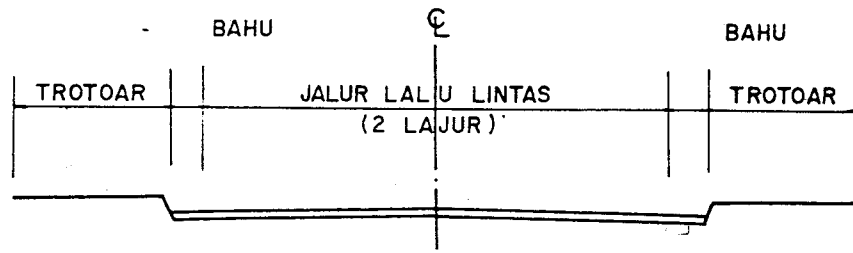


GBR. 12 JALUR SAMPING ATAU JALUR SATU ARAH (T-2, K-2 ATAU K-3)

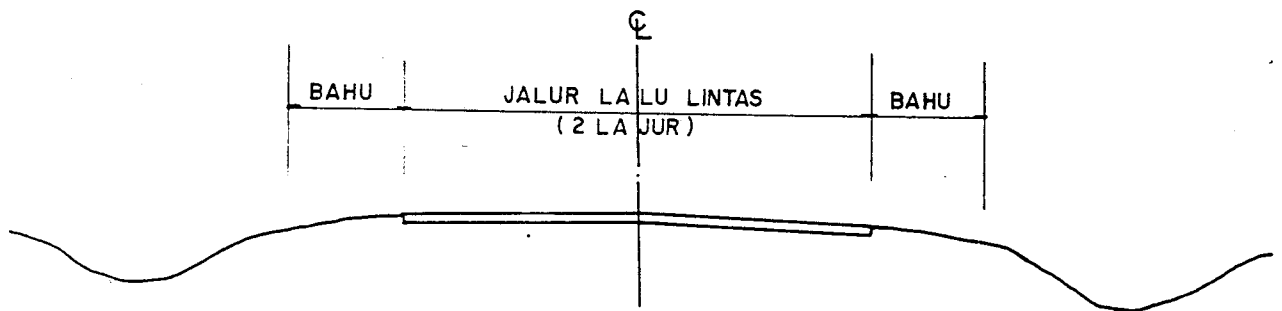


GBR. 13 KOLEKTOR (T-2, K-3) DENGAN LAJUR HENTI : DAERAH PERDAGANGAN

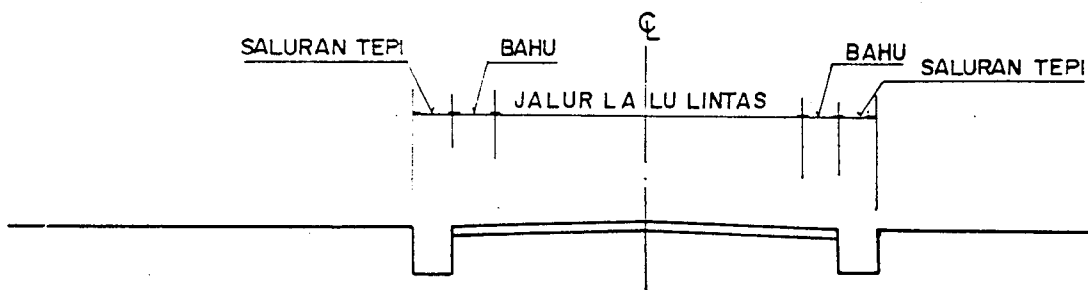
POTONGAN MELINTANG (5)



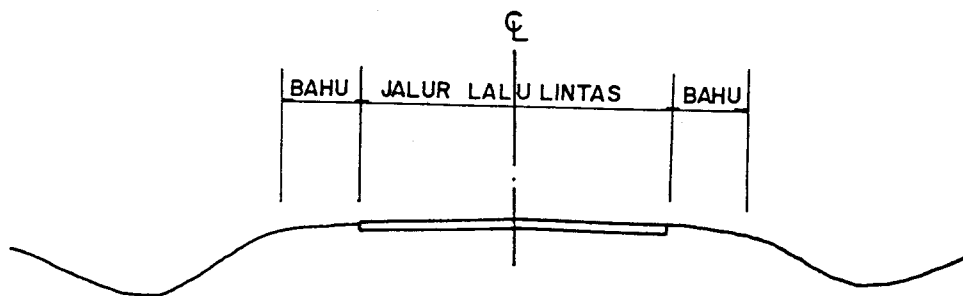
GBR. 14 KOLEKTOR (T-2, K-3)



GBR. 15 KOLEKTOR (T-2, K-3)



GBR. 16 LOKAL (T-2, K-4)

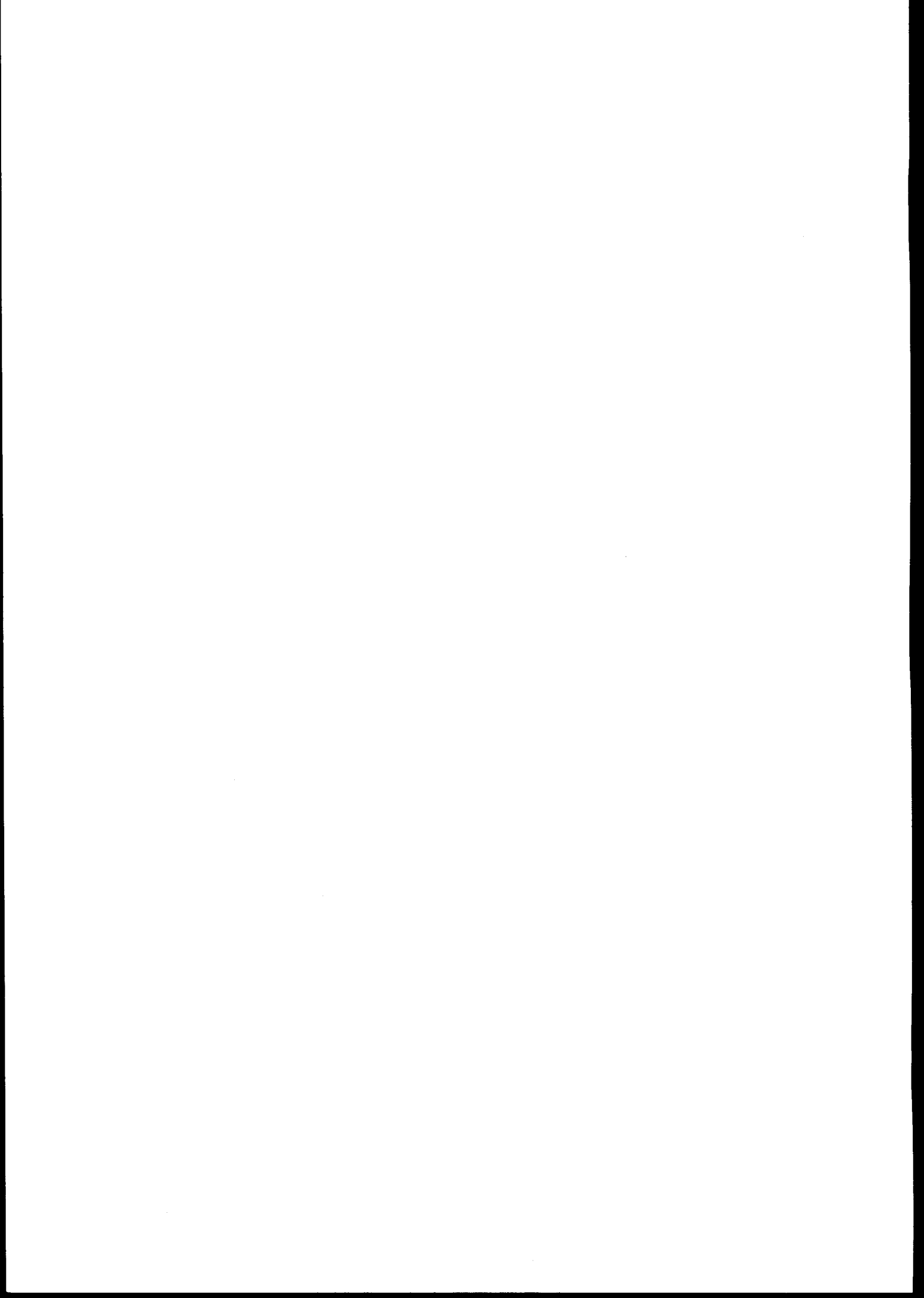


GBR. 17 LOKAL (T-2, K-4)



( Lampiran )

Penjelasan



## BAB I. PENDAHULUAN

Pada Standar ini terdapat beberapa hal yang perlu dicatat, seperti :

- 1) Prinsip yang digunakan untuk suatu lajur yaitu satu lajur ditentukan sebagai suatu bagian jalan yang disediakan untuk dilewati oleh sederetan kendaraan. Secara prinsip pergerakan kendaraan bermotor dua arah atau kendaraan tak bermotor tidak diperkenankan pada satu lajur, karena :
  - (1) Untuk memberikan suatu dasar penegasan dalam penentuan kapasitas jalan.
  - (2) Untuk menghindari bercampurnya lalu-lintas tidak bermotor (Sepeda dan becak) dan lalu-lintas kendaraan bermotor.
  - (3) Untuk memberikan suatu dasar teknik pada aturan tetap pada lajur.
- 2) Untuk memberikan standar perencanaan jalan kelas rendah (kecepatan 20 km/jam) dan lajur lalu-lintas dengan lebar 4 m. Kelas jalan yang rendah digunakan sebagai jalan lokal (local access road) dari tempat-tempat pribadi atau swasta pada daerah pemukiman atau perumahan pada real estate. Standar perencanaan untuk jalan lokal tersebut terintegrasi dengan seluruh materi pada buku ini berdasarkan teori yang dibuat sama.
- 3) Untuk menggunakan SMP (Satuan Mobil Penumpang) di dalam menghitung volume lalu-lintas pada perencanaan teknis. Standar-standar Amerika dan Jepang memakai faktor truck untuk mengukur pengaruh perbedaan tipe kendaraan terhadap sifat-sifat lalu-lintas. Metode ini tidak begitu cocok untuk kondisi Indonesia karena di Indonesia karena terdapat bermacam jenis kendaraan dengan bentuk dan penggunaan yang berbeda. Oleh karena itu standar ini lebih mengikuti ke standar Spesifikasi Perencanaan Geometrik Jalan No.13/1970 Bina Marga.
- 4) Untuk memberikan kriteria secara numerik, kuantitatif sesering mungkin. Kriteria dalam beberapa hal bersifat empiris, dan ini perlu di-cek dan dimodifikasi agar lebih baik untuk kondisi-kondisi lokal. Demikian pula apabila beberapa kriteria tidak dapat diterima.

## BAB II. PENJELASAN SETIAP BAGIAN

### 1. Pendahuluan

#### 1.1. Tujuan

Peraturan Pemerintah No.26, 1985 Tentang Jalan, pasal 7 sampai dengan 12 menjelaskan tentang dasar standar perencanaan jalan. Dari petunjuk desain yang diberikan oleh peraturan tersebut, standar ini dimaksudkan untuk menjabarkan spesifikasi yang harus digunakan pada perencanaan jalan baru atau pada pekerjaan peningkatan jalan. Secara teknis maupun finansial pembangunan jalan baru maupun peningkatan jalan kapasitasnya diperkirakan layak memenuhi lalu-lintas modern. Untuk pekerjaan-pekerjaan kecil atau pemeliharaan berkala standar ini tidak dapat digunakan. Lingkup penggunaan dibatasi terhadap proyek-proyek jalan perkotaan. Jalan kota yang dimaksudkan dalam standar ini adalah jalan-jalan yang berada di daerah perkotaan seperti daerah-daerah kota yang telah mapan, daerah-daerah subur dan kota besar yang telah berkembang, serta daerah-daerah dimana tata guna lahannya digunakan sebagai daerah industri, perumahan real estate atau tempat-tempat non pertanian lain yang direncanakan pengembangannya di masa mendatang (10-20 tahun). Secara mendasar daerah perkotaan mempunyai sifat yang berbeda dengan daerah luar kota dalam hal kepadatan penduduk, tata guna lahan, luas lahan, panjang jaringan jalan, pola perjalanan dan cara-cara menghubungkan elemen-elemen tersebut. Akibatnya spesifikasi perencanaan jalan kota harus berbeda dengan spesifikasi jalan luar kota berdasarkan sifat-sifat geografisnya.

#### 1.2. Penggunaan

Ketentuan nilai minimum atau maksimum bukan penyelesaian yang mutlak diperlukan pada ketentuan-ketentuan dalam buku ini. Hal ini hanya merupakan indikasi batas-batas perencanaan yang diijinkan. Perencanaan harus selalu mencoba mendapatkan nilai-nilai yang paling memadai dari batas-batas ijin. Dalam penggunaan standar ini, butir-butir di bawah ini harus tetap diingat oleh para perencana.

Pertama : bila suatu pengaturan memberikan nilai minimum, maka perencana akan cenderung menggunakan nilai tersebut walaupun situasinya tidak memerlukan. Untuk mendapatkan pelayanan dan penampilan yang tinggi bagi pemakai jalan diperlukan cara mendapatkan suatu nilai yang baik tanpa melihat nilai minimum tadi.

Kedua : Standar hanya menyediakan petunjuk umum yang diharapkan dapat digunakan pada situasi normal. Oleh karenanya perlu ditekankan bahwa standar ini merupakan suatu ruang untuk pertimbangan pribadi dari perencana dalam menentukan pilihannya, karena setiap proyek mempunyai sifat yang berbeda-beda.

### 2. Definisi

Jelas

### 3. Klasifikasi Jalan dan lalu-lintas

#### 3.1. Klasifikasi Fungsional

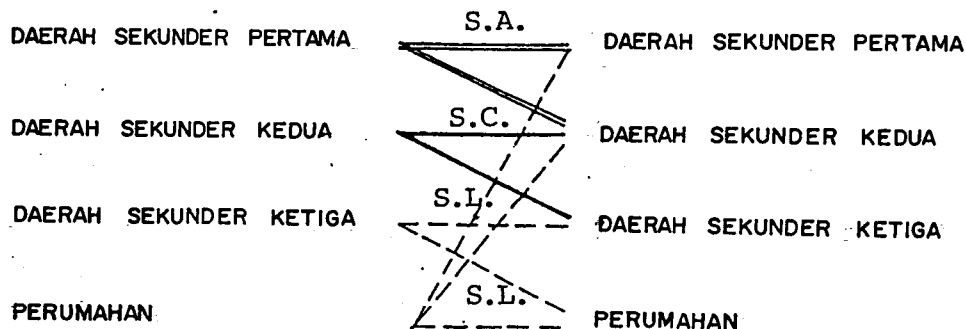
##### 3.1.1 Klasifikasi Fungsional dari P.P. 26

Penjelasan tersendiri

##### 3.1.2 Pendahuluan Klasifikasi Perencanaan

Sejak Klasifikasi Fungsi Jalan ditetapkan pada PP No.26 Tentang Jalan, sebagian besar memperhatikan mengenai peranan rute-rute antara jaringan transportasi nasional dan regional, dan tidak menggambarkan aspek-aspek teknik. Dalam hal memenuhi kesenjangan antara masalah fungsi dan teknik dan juga untuk memenuhi sistem jalan kota, perlu diperkenalkan konsep klasifikasi rencana.

Peraturan pemerintah di dalam menentukan Sistem Jalan Sekunder adalah :



Gambar A.3.1. Sistem Jalan Sekunder

Cara penanganan jalan-jalan Arteri di kota-kota besar dan kota-kota menengah/sulit dipecahkan karena keduanya mempunyai volume lalu-lintas dan sifat perjalanan yang sangat berbeda. Maksud dari klasifikasi perencanaan adalah untuk mendapatkan volume lalu-lintas serta sifat-sifat lalu-lintas lainnya sebagai suatu pertimbangan perencanaan.

Acuan : Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan, 1990, Bina Marga.

## 3.2. LALU-LINTAS

### 3.2.1. Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Acuan :

- (1) *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No.13/1970, Bina Marga, Halaman 3*
- (2) *Pengantar Teknik Jalan Raya Perencanaan Geometrik (Bina Marga) halaman 3-32*

### 3.2.2 Volume Perencanaan

Acuan :

- (1) *Pengantar Teknik Jalan Raya, Perencanaan Geometrik Jalan (Bina Marga) Halaman 3-19.*
- (2) *A Policy on Geometric Design of Rural Highway 1965, AASHO, Halaman 53-59.*

## 3.3. Klasifikasi Rencana

### 3.3.1 Tipe Perencanaan

Tipe jalan yang akan direncanakan harus ditentukan terlebih dahulu dalam tahap perencanaan umum. Dalam memilih tipe tersebut yang pertama-tama harus ditentukan adalah tingkat pengaturan jalan masuk. Pengendalian penuh Jalan Masuk berarti suatu pilihan yang diberikan terhadap lalu-lintas, dengan menyediakan hubungan jalan masuk hanya dengan jalan-jalan tertentu yang dipilih, dan tanpa adanya potongan sebidang atau hubungan langsung terhadap jalan-jalan pribadi. Pengendalian sebagian Jalan Masuk berarti pilihan diberikan terhadap lalu-lintas menerus pada suatu keadaan dengan adanya hubungan jalan-jalan masuk dengan jalan-jalan tertentu yang dipilih, serta kemungkinan-kemungkinan adanya perpotongan satu bidang dan hubungan langsung ke tempat-tempat pribadi. Dengan adanya ini, maka jalan dibagi dalam 4 tipe sehubungan dengan dimaka jalan tersebut berada dan keadaan/tingkat dari jalan masuknya.

**Tabel A.3.1. Klasifikasi Jalan**

Pengendalian Jalan Masuk	Luar Kota	Perkotaan
Penuh	Jalan Bebas Hambatan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan Perkotaan
Sebagian atau Tanpa	Jalan Luar Kota	Jalan Perkotaan

*Catatan : Pola Jalan Lintas cepat (Expressway) dan Jalan Tol tidak harus dipakai sejauh desain Jalan dipertimbangkan.*

### 3.3.2 Kelas Perencanaan

Hubungan antara Klasifikasi fungsional dan klasifikasi perencanaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel A.3.2. Klasifikasi Fungsional dan Klasifikasi Perencanaan**

		Sistem Primer		Sistem Sekunder		
		Arteri	Kolektor	Arteri	Kolektor	Lokal
Tipe I	Kelas I	0				
	Kelas II		0	0		
Tipe II	Kelas I	0	0	0		
	Kelas II		0	0	0	
	Kelas III				0	0
	Kelas IV					0

Satu kelas fungsi mempunyai dua pilihan dalam kelas perencanaan. Sebagai contoh, jalan Kolektor Sekunder dapat sebagai jalan kelas II atau kelas III. Pilihan antara kelas II atau kelas III ditentukan berdasarkan volume lalu-lintasnya. Biasanya jalan Kolektor Sekunder akan jatuh pada pilihan antara tipe II kelas III, karena jalan-jalan ini diharapkan untuk melayani lalu-lintas dalam kawasan dan tidak akan terlalu banyak kendaraan yang terkonsentrasi pada rute suatu jalan kolektor. Akan tetapi untuk ukuran Metropolitan (kota-kota besar), jalan Kolektor Sekunder bisa saja melayani volume lalu-lintas yang cukup tinggi terutama di pusat kegiatan (CBD)nya. Dalam hal ini jalan Kolektor Sekunder harus didesain sebagai jalan tipe II kelas II.

Tabel berikut memperhatikan hubungan-hubungan tersebut di atas.

### 3.3.3 Dasar Kelas Perencanaan

Kelas Perencanaan jalan diuraikan seperti tabel di bawah ini.

Tabel A.3.3. Kelas Rencana

Tipe	Kelas	Access	Lalu-lintas	Kecepatan	Volume L-L	Jml Lajur
I	I	Penuh	Antar Kota	Tercepat	Tinggi	4 atau lebih
	II	Penuh	Antar/Dalam Kota	Cepat	Tinggi/ sedang	2,4 atau lebih
II	I	Sebagian	Antar/Dalam Kota	Cepat	Tinggi	4 atau lebih
	II	Sebagian /Tanpa	Antar Dalam Kota	Cepat	Tinggi/ Sedang	2,4 atau lebih
	III	Tanpa	Dalam Kawasan	Sedang	Sedang	2 atau lebih
	IV	Tanpa	Access ke lahan	Rendah	Rendah	1

Penggunaan secara tipikal dari kelas-kelas perencanaan memenuhi ketentuan sebagai berikut :

**Tipe I, Kelas I** : Perluasan kota dari lajur bebas hambatan antar kota. (Hubungan antaran lajur bebas hambatan antar kota dengan sitem dalam kota)

**Kelas II** : Jalan bebas hambatan dalam kota.

**Tipe II, Kelas I** : Perluasan perkotaan dari jalan Arteri (Highways) antar kota (jalan Arteri Primer) Ruas jalan utama dari kota-kota besa (penduduk > 1 juta).

**Kelas II** : Perluasan kota dari jalan antar kota dengan volume lalu-lintas rendah (Kolektor Primer) Ruas jalan dari kota sedang/kecil (dengan penduduk antara 10.000 - 1.000.000)

**Kelas III** : Jalan Kolektor atau distributor pada unit-unit pemukiman (neighbourhood). Jalan masuk di daerah CBD, daerah industri.

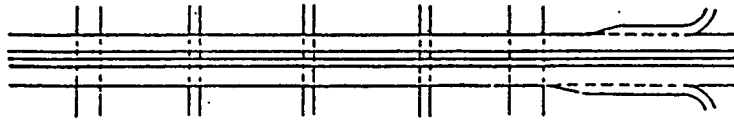
**Kelas IV** : Jalan masuk atau jalan pelayanan pada lahan-lahan pribadi atau perumahan atau daerah-daerah bisnis yang kecil.

### 3.4. Kecepatan Rencana

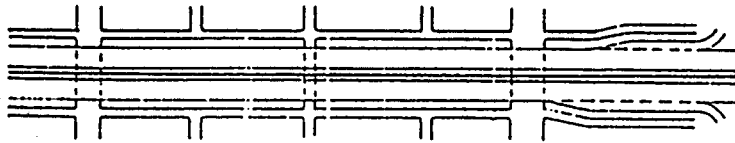
Dijelaskan tersendiri

### 3.5. Pengaturan Jalan Masuk

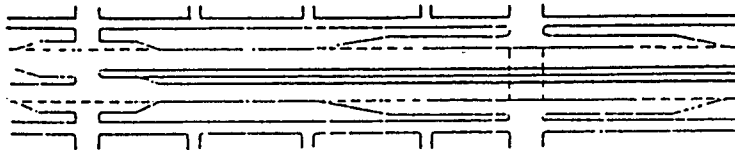
Dijelaskan tersendiri. Acuan Gambar A.3.2. Tipe-tipe Pengaturan Jalan Masuk



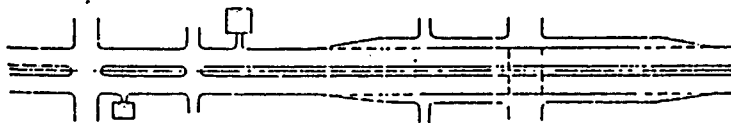
1. JALAN MASUK DIKENDALI PENUH



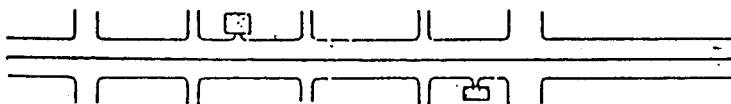
2. JALAN MASUK DIKENDALI PENUH DENGAN JALAN SAMPING



3. JALAN MASUK DIKONTROL SEBAGIAN DENGAN PEMISAH LUAR



4. TIDAK ADA PENGENDALIAN JALAN MASUK  
(PEMISAH PADA SIMPANG YANG BESAR)



5. TIDAK ADA PENGENDALIAN JALAN MASUK

Gambar A.3.2. Tipe-tipe Pengaturan Jalan Masuk



#### **4. Kendaraan Rencana**

##### **4.1. Dimensi Kendaraan Rencana**

Dimensi ini diambil dari suatu perbandingan terhadap negara-negara berkembang dan dapat dilihat pada Tabel A.4.1.

Tabel A.4.1. Kendaraan Desain Pada Negara-negara Lain

Dimensi Kendaraan

	Panjang (m)				Lebar keseluruhan (m)	Tinggi (m)	Berat Sumbu (t)		Berat Total (t)			
	Unit Tunggal		Kombinasi Truck				Tunggal	Tandem	Unit Tunggal		Kombinasi Truck	
	Truck	Bus	Semi Trailer	Full Trailer					2 Sumbu	3 Sumbu	Semi Trailer	Full Trailer
Belgia	11	12	15.5	18	2.5	4.0	13	20	19	26	38	40
Perancis	11	12	15	18	2.5	-	13	21	19	26	38	38
Inggris	11	12	15	25.9	2.5	4.6	10	20	16	24	24-32	32
Belanda	11	12	15	18	2.5	4.0	10	18	16	24	24-40	32-48
Itali	12	12	15.5	18	2.5	4.0	12	19	18	24	30-44	40-44
Jepang	12	12	16.5	12	2.5	3.8	10	-	20	20	27-34	-
Spanyol	11	12	16.5	18	2.5	4.0	13	14.7	20	26	38	38
Swedia	-	-	24	24	2.5	-	10	16	16.5	22.5	26.5-38.5	36.5-42.5
Swiss	10	12	16	18	2.3	4.0	10	14	16	19	26-68	28
Amerika S	12.2	12.2	16.8	19.8	2.6	4.11	9.1	15.5	-	-	-	-
Jerman Barat	12	12	15	18	2.5	4.0	10	16	16	22	26-38	38

Sumber : Exp dan Appl of Road Structure Ordinance Jepang 1983

**Tabel A.4.2. Kendaraan Desain Di U.S.A.**

U.S.A. Kendaraan Desain

( m )

Kendaraan Desain	Panjang	Lebar	Tinggi	Tonjolan Depan	Jarak Roda	Tonjolan Belakang	Jari-jari Min.
Sedan	5.8	2.14	-	0.92	3.36	1.53	7.32
Truk Unit Tunggal	9.15	2.60	4.12	1.22	6.1	1.83	12.81
Bus Unit Unit	12.2	2.60	4.12	2.14	7.63	2.44	12.81
Semi-Trailer Kombinasi Dalam	15.25	2.60	4.12	1.22	12.2 3.95+ 8.25	1.83	12.2
Semi trailer Kombinasi Luar	16.78	2.60	4.112	0.92	15.25 (6.1+ 9.15)	0.61	13.73

Acuan : *A Policy on Geometric of Design of Highways and Streets, 1984 AASHO, Halaman 21 - 22.*

**5. Potongan Melintang**

**5.1 Umum**

Penetapan peraturan pemerintah, mengenai perencanaan jalan diringkas pada Tabel A.5.1.

**Tabel A.5.1. Perencanaan Jalan Yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah.**

	Kecepatan Minimum	Lebar Min	Kapasitas	Jalan Masuk	Persimpangan
Primer					
Arteri	60 km/h	9 m	> ADT	Dibatasi	Dikontrol
Kolektor	40 km/h	7 m	≥ ADT	Dibatasi	-
Lokal	20 km/h	6 m	-	-	-
Sekunder					
Arteri	30 km/h	8 m	> ADT	Kendaraan lambat di pisah	Dikontrol
Kolektor	20 km/h	7 m	-	-	-
Lokal	10 km/h	5 m	Untuk roda 3 atau lebih		
		3.5	Untuk Jalan Lain		

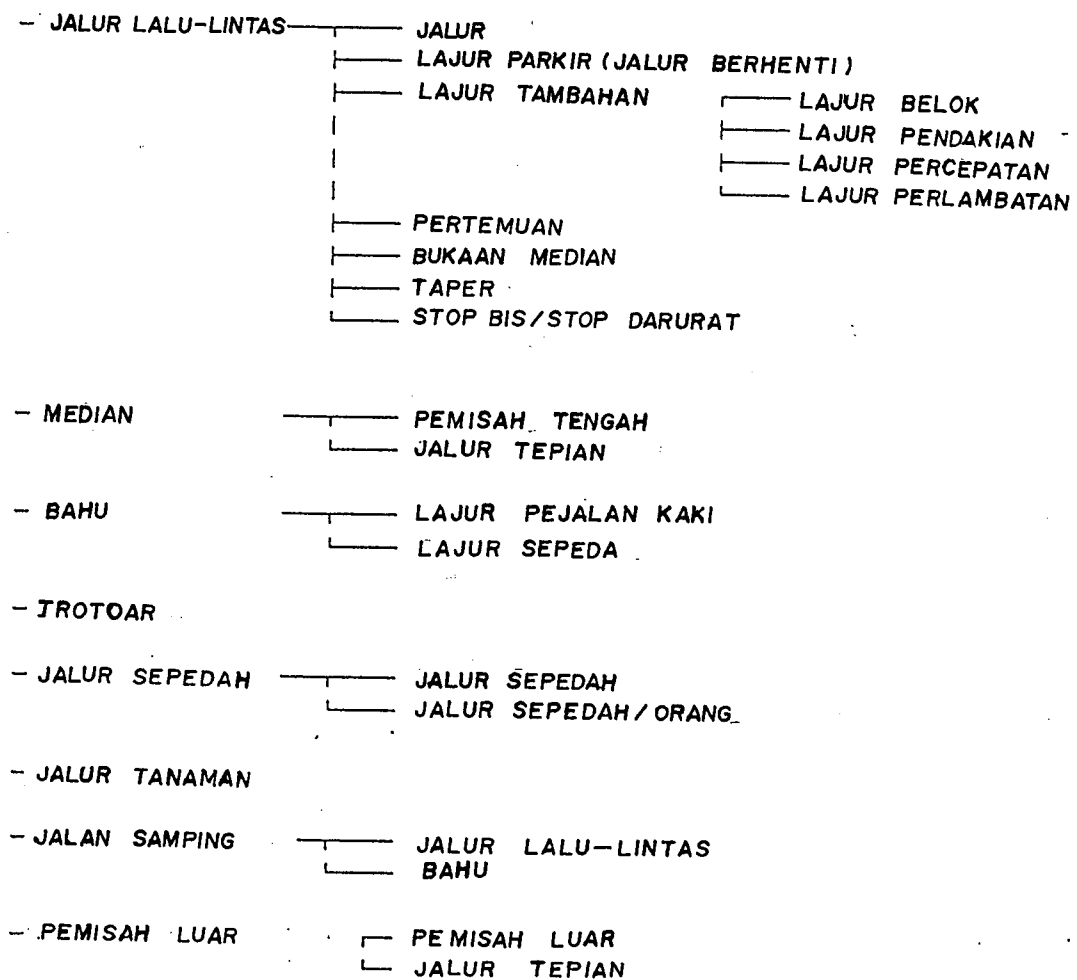
Sumber : PP. No.26 th 1985 Tentang Jalan Pasal 7 s/d 12

## 5.2. Komposisi Potongan Melintang

Pada Subbab 5.2 diuraikan komponen-komponen potongan melintang. Setiap komponen diuraikan pada Subbab 5.3 s/d 5.11. Isi Subbab-subbab tersebut secara ringkas adalah sebagai berikut :

Gambar-gambar S.1 sampai S.17 merupakan contoh penggunaan dari standar ini.

### Komposisi Potongan Melintang



### 5.3. Jalur Lalu-lintas

#### 5.3.1. Komposisi Jalur Lalu-Lintas

Dijelaskan tersendiri

#### 5.3.2 Jumlah Lajur

Jumlah lajur ditentukan oleh ketentuan sebagai berikut :

- (1) Apabila volume lalu-lintas rencana  $\leq$  Lalu-lintas Harian Rencana Standar (2 arah).
- (2) Apabila volume lalu-lintas rencana  $\geq$  Lalu-lintas Harian Rencana Standar (2 arah).

Jumlah lajur (jumlah genap) = Volume lalu-lintas rencana/Lalu-lintas Harian Rencana Standar (per lajur/1 arah).

Lalu-lintas Harian Rencana Standar untuk dua lajur dan per lajur untuk multi lajur dihitung berdasarkan ketentuan di bawah ini.

(1) **Pengertian**

"Lalu-lintas Harian Rencana Standar" (LHRS) adalah suatu nilai dari volume lalu-lintas yang digunakan untuk menentukan jumlah lajur yang diperlukan. Perlu dicatat bahwa perhitungan LHRS dengan metode ini mirip dengan metode kapasitas lalu-lintas suatu jalan, akan tetapi konsepnya agak berbeda dengan kapasitas lalu-lintas dari jalan-jalan tertentu. Untuk itu penggunaannya dibatasi hanya untuk menentukan jumlah lajur.

(2) **Metodologi**

Konsep dan metode yang digunakan dalam menentukan LHRS berdasarkan pada HCM, Highway Research Board, USA akan tetapi beberapa penyesuaian telah dilakukan untuk dapat mencerminkan kondisi-kondisi lokal berdasarkan hasil-hasil studi yang dilakukan di Jepang, karena dijumpai beberapa persamaan dalam ukuran serta kondisi-kondisi operasi kendaraan antara Indonesia dan Jepang.

Bagian alir Gambar 1, memperlihatkan tata cara dan faktor yang perlu dipertimbangkan yang tergantung dari kondisi daerah, tipe kendaraan, mutu dari aliran lalu-lintas dan potongan melintang jalan.

(3) **Kapasitas Dasar**

Didefinisikan sebagai volume maksimum per jam dari kendaraan yang melalui suatu potongan melintang jalan (untuk 2 lajur) atau per lajur (untuk multi lajur) pada kondisi jalan dan lalu-lintas yang ideal.

Kondisi ideal dapat dipenuhi dengan mengikuti kondisi-kondisi seperti di bawah ini :

- Lebar lajur tidak kurang dari 3.5 m
- Kebebasan samping tidak kurang dari 1.75 m
- Standar geometrik yang baik
- Hanya dilalui kendaraan penumpang
- Tidak ada batas kecepatan

Kapasitas Dasar : - 2500 kendaraan/jam/dua arah dua lajur.  
- 2200 kendaraan/jam/lajur untuk jalan lajur ganda.

(4) **Kapasitas Yang Mungkin**

Kendaraan jalan dan lalu-lintas yang nyata adalah beda dengan kondisi ideal. Kapasitas dasar disesuaikan melalui beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kapasitas dalam hal memenuhi kondisi di jalan yang nyata dihadapkan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas dasar tersebut adalah:

(i) **Lebar Lajur**

Koefisien-koefisien dari suatu lebar lajur dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel A.5.2 Koefisien Pengaruh Lebar Samping.**

Lebar Lajur	Koefisien
3,50 m	1.00
3,25 m	1.00
3,00 m	0.94
2,75 m	0.88
2,50 m	0.82

Kapasitas yang mungkin dari suatu lajur yang lebih kecil dari 3,5 meter adalah dikurangi dengan nilai kapasitas dasar yang dikalikan dengan koefisien pada tabel di atas.

(ii) **Kebebasan Samping**

Kebebasan Samping di sini adalah jarak antara tepi lajur dengan halangan, contoh : dinding penahan, tiang listrik, guardrail dan lain-lain.

Lebar Kebebasan Samping dipertimbangkan terhadap kapasitas lalu-lintas tetapi tidak diterima secara langsung sebagai petunjuk dalam penentuan pengaruh kebebasan samping. Sebagai konsekuensinya ketika lebar kebebasan samping kurang dari 0.75 m akan mempunyai pengaruh dari kebebasan samping, contoh :

**Lebar Efektif (m) = lebar aktual lajur – (0.75 m – kebebasan samping)**

Koefisien pendekatan serupa dengan nilai lebar lajur yang diberi pada (i)

(iii) **Tingkat Interferensi dari Sisi Jalan**

Pada jalan dimana tidak diharapkan interferensi dari sisi luar jalan. Jalan bebas hambatan dengan pengendalian, kecepatan kendaraan dipengaruhi hanya oleh faktor internal, misalnya volume lalu lintas dan alinemen vertikal dan horizontal.

Sebaliknya kecepatan kendaraan pada pengendalian sebagian atau tanpa pengendalian seperti jalan perkotaan dipengaruhi oleh kendaraan melintas dari jalan masuk dan lintasan pejalan kaki.

Koefisien dievaluasi tergantung pada seringnya interferensi dari sisi jalan. Koefisien berikut akan dipergunakan tergantung cara pengendalian jalan masuk atau interferensi sisi jalan yang diharapkan.

**Tabel A.5.3 Koefisien Pengendalian Jalan Masuk atau Interferensi Sisi Jalan.**

Koefisien Pengendalian Jalan Masuk atau Interferensi Sisi Jalan.	Koefisien
Jalan Bebas Hambatan/Lajur Dalam dari Jalan Lajur Ganda	1.00
Lajur Luar dari Jalan Tipe II Klas I (pengendalian jalan masuk sebagian)	0.90
Lajur Luar dari Jalan Tipe II Klas II, III, atau Jalan Dua Lajur	0.80

(iv) **Truck dan Bus**

Kendaraan berat seperti truk dan bus akan mengurangi kapasitas dasar tidak hanya akibat ukuran kendaraan itu sendiri akan tetapi juga akibat rasio kekuatan dan beratnya. Hal ini akan mengakibatkan rendahnya kecepatan terutama pada tanjakan dan landai yang panjang.

Pengaruh dari kendaraan berat terhadap kapasitas diukur dengan mengkonversikan kendaraan berat terhadap nilai equivalent kendaraan penumpang yang akan memberikan tingkat pengaruh terhadap kapasitas. Nilai tersebut dinamakan Satuan Mobil Penumpang (SMP). Nilai ini dapat dilihat pada bab 3.2.1. Karena pada Standar ini "Lalu-lintas Harian Rencana Standar" digambarkan dalam bilai SMP, maka pengaruh kendaraan berat tidak diperhitungkan. Kecuali "Truck Factor" digunakan untuk menghitung pengaruh kendaraan berat.

(v) **Pertimbangan Lain**

Pengaruh jarak pandang yang kurang, tercampurnya sepeda motor dan kendaraan-kendaraan lainnya juga perlu dipertimbangkan.

Akan tetapi yang terdahulu hanya pengaruh-pengaruh kapasitas dari 2 lajur dua arah dan kemudian dipertimbangkan dalam menghitung assignmen lalu-lintas dengan mengkonversikan sepeda motor terhadap sedan dengan menggunakan SMP sepeda motor.

Faktor ini kemudian diabaikan dalam menghitung kapasitas. Faktor-faktor yang dibahas pada (4) i) sampai (4) iii) digunakan untuk mengkonversikan kapasitas dasar menjadi kapasitas yang mungkin.

$$\text{Kapasitas Yang Mungkin} = \text{Kapasitas Dasar} \times R1 \times R2 \times R3.$$

dimana R1 = Koefisien penyesuaian untuk lebar jalur.

R2 = Koefisien penyesuaian untuk kebebasan samping.

R3 = Koefisien penyesuaian untuk gangguan samping.

(5) **Tingkat Perencanaan**

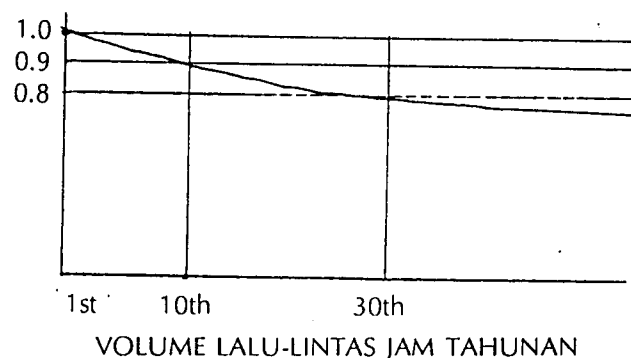
Tingkat perencanaan digambarkan dengan perbandingan antara volume lalu-lintas (V) dan kapasitas yang mungkin (C) -- V/C. Di suatu daerah perkotaan tingkat perencanaan dinyatakan sebagai berikut:

Tingkat Perencanaan 1 ..... V/C = 0.80

Tingkat Perencanaan 2 ..... V/C = 0.90

Tingkat Perencanaan 3 ..... V/C = 1.00

Perencanaan dari setiap tingkat perencanaan adalah sebagai berikut :



Gambar A.5.1. Perbandingan Volume Jam Ke N Terhadap Volume Jam Yang Pertama

**Tingkat Perencanaan 1** : Pada tahun perencanaan semua volume lalu-lintas jam tidak lebih besar dari kapasitas yang mungkin per jam. Bahkan pada Jam Sibuk Tahunan, suatu kemacetan lalu-lintas tidak akan terjadi walaupun pilihan kecepatan terbatas. Hampir setiap saat keleluasaan mengendara dapat dipertahankan.

**Tingkat Perencanaan 2** : Pada tahun perencanaan, volume lalu-lintas jam tahunan tertinggi ke 10, diharapkan akan sama dengan kapasitas yang mungkin. Lalu-lintas sering mendekati kapasitas yang mungkin dan ini disebabkan oleh kemacetan pada jam-jam sibuk. Pemilihan kecepatan kerap kali terganggu selama jam-jam sibuk.

**Tingkat Perencanaan 3** : Pada tahun sasaran perencanaan, dimana volume lalu-lintas jam tahunan terbesar ke 30, diharapkan akan sama dengan kecepatan yang mungkin. Jam Sibuk lalu-lintas cukup sering mendekati kapasitas yang mungkin. Pemilihan kecepatan hanya di luar jam-jam sibuk.

Tingkat perencanaan jalan harus ditentukan sehubungan dengan perencanaan teknik atau kebijaksanaan perencanaan umum dari suatu jaringan jalan. Pada standar ini, tingkat perencanaan 1 ( $V/C = 0.80$ ) digunakan untuk jalan tipe I dan tipe II kelas satu dan tingkat perencanaan 2, ( $V/C = 0.90$ ) digunakan untuk jalan lainnya, karena PP 26 1985, pasal 7, 8 dan 10 menyatakan sebagai berikut :

Pasal 7 (2) Jalan Arteri Primer mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu-lintas rata-rata.

Pasal 8 (2) Jalan kolektor primer mempunyai kapasitas yang sama atau lebih besar dari volume lalu-lintas rata-rata.

Pasal 10 (2) Jalan Arteri Sekunder mempunyai kapasitas yang sama atau lebih besar dari volume lalu-lintas rata-rata.

Dengan menjadikan kapasitas yang mungkin dengan  $V/C$  rasio yang memadai, yang tergambar dari tingkat perencanaannya. Kapasitas yang mungkin pada butir (4) dikonversikan terhadap lalu-lintas jam perencanaan standar yaitu :

**Lalu-lintas Jam Perencanaan Standar = Kapasitas Yang Mungkin x ( $V/C$ ) rasio.**

**(6) Lalu-lintas Harian Rencana Standar**

Volume Lalu-lintas Rencana (LHR) dari suatu jalan biasanya diberikan pada dasar harian. Dalam hal membandingkan LHR dengan lalu-lintas Rencana Standar, harus dinyatakan dalam suatu dasar harian.

Lalu-lintas Harian Rencana Standar diuraikan dengan cara di bawah ini :

**i) Rasio Jam Sibuk (K)**

Lalu-lintas yang nyata pada suatu jalan tidak selalu tetap tetapi merupakan fluktuasi tahunan, musim, bulan, hari dan jam tergantung keadaan atau sifat jalannya.

Biasanya Volume Lalu-lintas Jam Tahunan (VLJH) tertinggi ke 30 digunakan sebagai volume harian tertinggi. "K" adalah perbandingan VLJH tertinggi terhadap AADT rata-rata. Sesuai pengalaman di negara berkembang untuk jalan kota, "K" sebesar 10% digunakan sebagai perhitungan LHR.



ii) **Perbandingan Lajur (D)**

Pada umumnya volume lalu-lintas digambarkan dengan total volume dua arah. Tetapi volume lalu-lintas tiap arah biasanya tidak sama. Terutama antara pagi dan sore. Nilai "D" (60%) diambil dari *tex* yang biasanya digunakan sebagai arah yang mewakili untuk jalan kota.

iii) **Standar LHR**

Dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

**Untuk 2 lajur**

Lalu-lintas Harian Rencana Standar (LHR) = Lalu-lintas Jam Perencanaan Standar (LPJ) \* (100/K) (2 arah, SMP/hari).

**Untuk Lajur Ganda**

LHR = LPJ \* (100/K) \* (100/D) (satu arah/1 lajur, SMP / hari).

Proses perhitungan pada Tabel A.5.4.

(7) **Pengaruh Persimpangan**

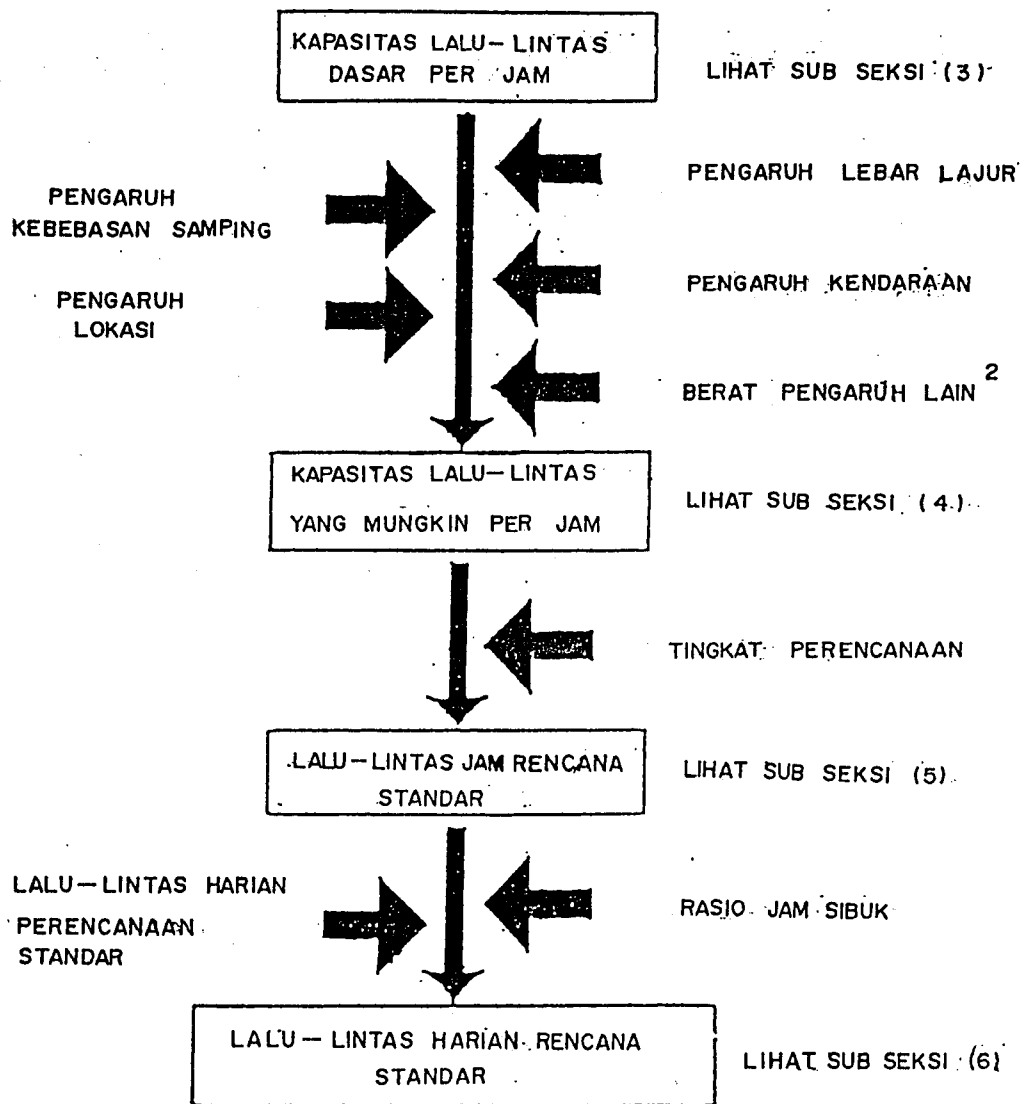
- i) Untuk jalan dua lajur, LHRs dari jalan yang sering terganggu dengan adanya perpotongan-perpotongan jalan mempunyai nilai sebesar 80% dari bagian jalan yang lurus.
- ii) Untuk jalan berlajur banyak, kapasitas dasar 2500 unit/jam ditentukan dengan anggapan bahwa lalu-lintas dapat mendahului pada jalan yang lurus. Kapasitas dasar dari 2 lajur, dua arah bernilai separuh dari (2 x kapasitas dasar dari satu lajur).

Pada suatu persimpangan jalan, gerak mendahului tidak diharapkan dan hanya penurunan kecepatan yang relatif rendah yang akan terjadi. Pengurangan/penurunan kapasitas yang disebabkan oleh kendaraan menyusul tidak dipertimbangkan. Oleh karenanya kapasitas dasar tetap hampir sama dengan jalan yang lurus (80%), walaupun lampu hijau dipasang sebesar 50% dari total waktu.

Untuk jalan berlajur banyak, kapasitas dasar per lajur akan dikurangi sebanding dengan waktu hijau dari lampu lalu-lintas yang bersangkutan. Biasanya pada jalan berlajur banyak dapat dianggap memberikan prioritas pada operasi lampu lalu-lintas pada jalan kecil yang memotong. Oleh karenanya kapasitas dasar pada jalan berlajur banyak diperkirakan 60% bukan 50% dari bagian lurusnya.

Sebagai hasil pertimbangan ini, desain lalu-lintas Harian Standar dikurangi menjadi 80% atau 60% untuk 2 lajur atau lajur ganda.

Pada kasus ini arti banyak persimpangan adalah kepadatan persimpangan dengan lampu pengatur lalu-lintas dan persimpangan tanpa prioritas kiri lebih besar 2-3 kali per km.



Gambar A.5.2. Diagram Alir Untuk Menghitung Desain Standar Lalu-lintas Harian Dari Jalan Berlajur Ganda.

Tabel A.5.4 (1) Lalu-lintas Harian Rencana Standar (Jalan 2 lajur)

Koefisien Rencana	Lebar Lajur (m)	Kebebasan Samping			Koefisien Penyesuaian			Total R	Kapasitas Dasar (SMP/jam/1 lajur)	Kapasitas Yang Mungkin (SMP/jam/1 lajur)	Tingkat Perencanaan	Penyesuaian Tingkat Rencana	Rasio Sibuk (%)	Lalu-lintas Harian Rencana Standar Dihitung (2 arah, SMP/hari)	Lalu-lintas Rencana Standar Yang Dipakai (2 arah, SMP/hari)
		Bahu Kiri (m)	Lebar Lajur R1	Kebebasan Samping R2	Gangguan Samping R3	Kebebasan Samping R2	Gangguan Samping R3								
Tipe I	Kelas I	3.5	1.75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.500	2.500	1	0.8	10	20.000	20.000
Tipe II	Kelas I	3.5	1.75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.500	2.250	1	0.8	10	18.000	18.000
Tipe II	Kelas II	3.5	0.50	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	2.500	2.000	2	0.9	10	18.000	17.000
Tipe II	Kelas II	3.75	0.50	1.0	0.94	0.8	0.8	0.75	2.500	1.875	2	0.9	10	16.875	15.000
Tipe II	Kelas III	3.25	0.50	1.0	0.94	0.8	0.8	0.75	2.500	1.875	2	0.9	10	16.875	15.000
Tipe II	Kelas III	3.00	0.50	0.94	0.88	0.8	0.66	2.500	1.650	2	0.9	10	14.850	15.000	15.000

Catatan : Untuk Tipe II kelas II, III, berdasarkan lajur dengan lebar 3.5, 3.25 atau 3.0 m. Hasil perhitungan yang diperoleh diluar mulai ini dibulatkan ke bawah.

Tabel A.5.4 (2) Perhitungan Desain Standar Lalu-lintas Karian (4 lajur atau lebih)

Koefisien Rencana	Lebar Lajur ( m )	Kebebasan Samping			Koefisien Penyesuaian			Total R	Kapasitas Dasar (SMP/jam/ 1 lajur)	Kapasitas Yang Mungkin (SMP/jam/ 1 lajur)	Tingkat Perencanaan	Penyesuaian Tingkat Rencana	Rasio Sibuk (%)	Rata-rata Arah (%)	Lalu-lintas Harian Rencana Standar Dihitung SMP/hari/4 Lajur	Lalu-lintas Harian Rencana Standar Dihitung SMP/hari/1 Lajur	Lalu-lintas Rencana Standar Yang Dipakai SMP/hari/1 Lajur
		Bahu Kiri ( m )	Bahu Kanan ( m )	Lebar Lajur R1	Kebebasan Samping R2	Gangguan Samping R3											
Tipe I	Kelas I	3.5	1.75	0.75	1.0	R. 1.0	1.0	1.0	2.200	2.200	1	0.8	10	60	58.667	14.667	15.000
		3.5	1.75	0.50	1.0	R. 1.0	1.0	1.0	2.200	2.200	1	0.8	10	60	58.667	14.667	15.000
Tipe II	Kelas I	3.5	0.50	0.25	1.0	R. 0.94	1.0	0.94	2.200	2.068	1	0.8	10	60	53.973	13.493	13.000
		3.5	0.50	0.25	1.0	L. 1.0	0.9	0.9	2.200	1.980	1	0.8	10	60	53.973	13.493	13.000
Tipe II	Kelas II	3.25	0.50	0.25	1.0	R. 0.94	1.0	0.94	2.200	2.068	2	0.9	10	60	57.420	14.353	13.000
		3.25	0.50	0.25	1.0	L. 1.0	0.8	0.8	2.200	1.760	2	0.9	10	60	57.420	14.353	13.000
Kelas III	3.00	3.25	0.50	0.25	1.0	R. 0.88	1.0	0.88	2.200	1.936	2	0.9	10	60	53.790	13.447	12.000
		3.25	0.50	0.25	1.0	L. 0.94	0.8	0.75	2.200	1.650	2	0.9	10	60	53.790	13.447	12.000
		3.00	0.50	0.25	1.0	R. 0.82	1.0	0.77	2.200	1.694	2	0.9	10	60	47.190	11.799	12.000
						L. 0.88	0.8	0.66		1.452							

Catatan : Untuk tipe II, kelas II dan III dihitung berdasarkan lebar lajur 3.5, 3.25, dan 3 m.

- 1) Lajur dalam dan luar dari jalan 4 lajur mempunyai kebebasan samping yang berbeda. Huruf R dan L menyatakan masing-masing lajur dalam dan luar.
- 2) Center Line antara luar dan dalam dari 6 lajur atau lebih diasumsikan mempunyai kapasitas lebih besar dari pada lajur luar dan dalam lainnya. Sejak hasil asumsi pada sisi aman, desain standar Lalu-lintas Harian (per lajur) dari 4 lajur akan mewakili jalan dengan lajur ganda.

### 5.3.3 Lebar Lajur

Lebar lajur ditetapkan berdasarkan kecepatan rencana dari suatu kelas jalan. Hubungan antara lebar lajur dan kecepatan rencana adalah seperti tergambar pada Tabel A.5.5

Tabel A.5.5. Lebar Lajur

Kecepatan Rencana (km/h)	Lebar Lajur
100 80 60	3.5
50 40	3.25
≥ 30	3.0

### 5.3.4 Lebar Lajur Lalu-lintas Jalan Lokal (Tipe II, Kelas IV).

Tipe II, Jalan-jalan kelas IV tidak mempunyai "lajur" sehubungan dengan definisi dari lajur, karena lalu-lintas kedua arah menggunakan lajur lalu-lintas yang sama. Lebar minimum bagian yang diperkeras adalah 5 m.

## 5.4. Median

### 5.4.1 Pemisah Arah

Dijelaskan tersendiri

### 5.4.2 Lebar Minimum Median

Standar minimum lebar median pada umumnya ditentukan dengan menambah lebar lajur tepiannya (Tabel 5.5) terhadap lebar bangunan pemisahannya (1.0 m)

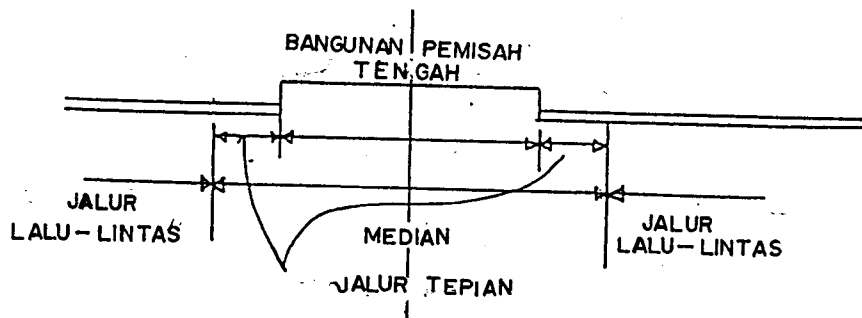
### 5.4.3 Komposisi Median

Komposisi median seperti Gambar A5.3 sehubungan dengan definisi komponen potongan melintang.

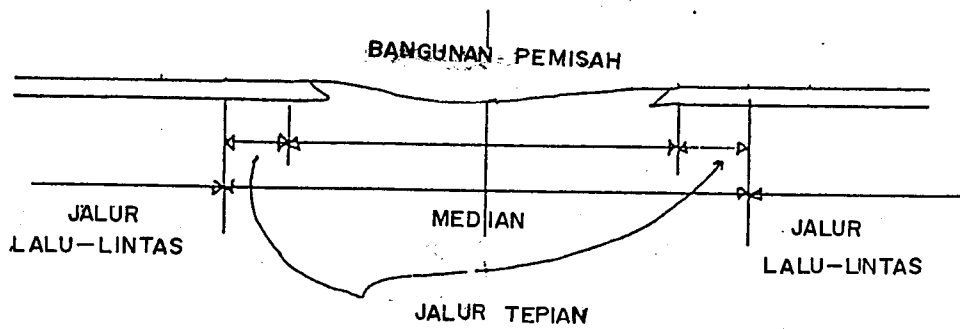
## 5.5. Bahu

### 5.5.1 Ketentuan Tentang Bahu

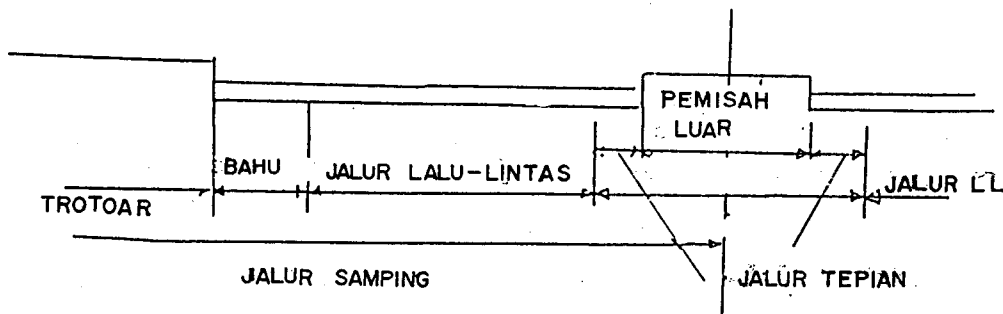
Dalam beberapa fungsi bahu jalan, lebar yang dikehendaki harus dibuat jelas. Tebal yang dikehendaki harus seperti apa yang dinyatakan dalam Tabel 5.6 dengan pertimbangan ruang untuk berhenti kendaraan berat.



(1) MEDIAN SEMPIT



(2) MEDIAN LEBAR



(3) Outer separation

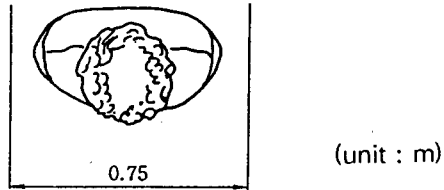
Gambar A.5.3. Median dan Pemisah Luar

### 5.8 Lajur Samping

Lajur samping tidak diperlukan untuk jalan tipe I karena lalu-lintas ke luar masuk langsung tidak dikeluarkan. Bila diperlukan lajur samping pada jalan tipe I, jalan tersebut harus dianggap jalan lain yang terpisah.

### 5.10 Trotoar

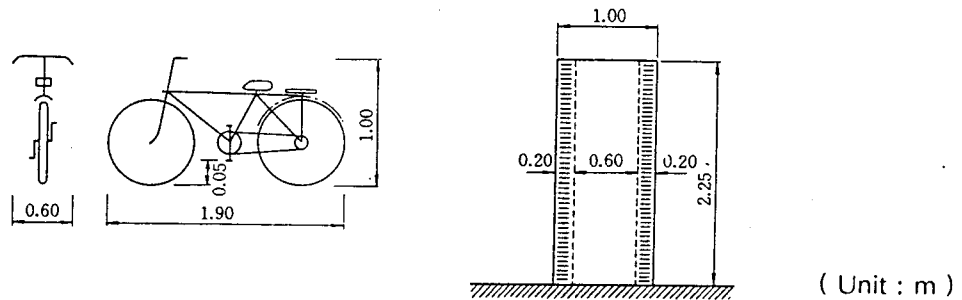
Ruang horizontal yang digunakan pejalan kaki seperti pada Gambar A.5.4.



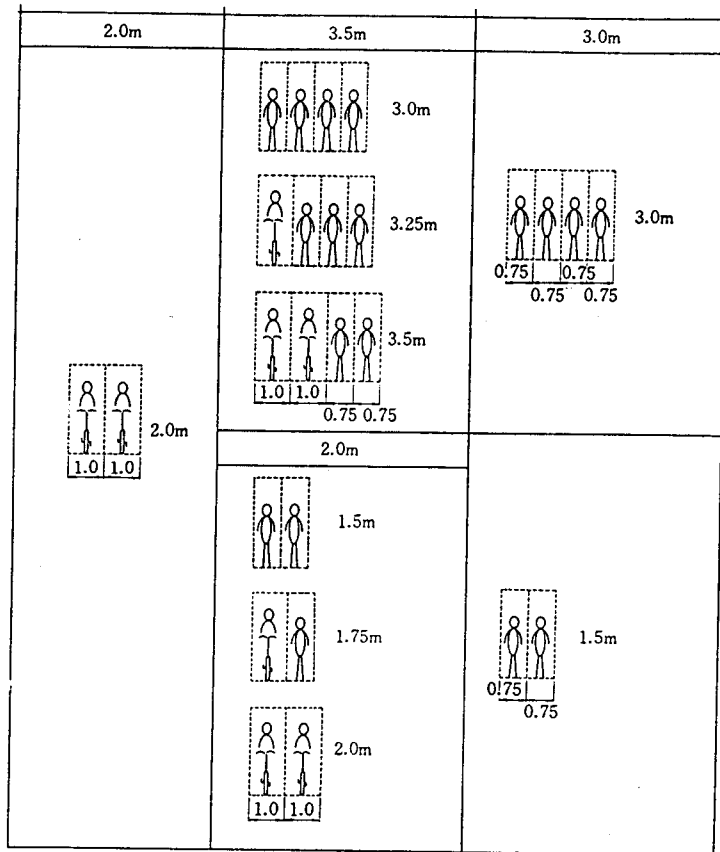
Gambar A.5.4. Ruang Yang Diperlukan Pejalan Kaki

### 5.11. Lajur Sepeda

Dimensi sepeda seperti pada Gambar A.5.5



Gambar A.5.5 Dimensi Sepeda



Gambar A.5.6. Lebar Lajur Sepeda dan Pejalan Kaki



## 6. Jarak Pandang

### 6.1. Jarak Pandang Henti

Perhitungan jarak pandang henti dihitung berdasarkan rumus di bawah ini.

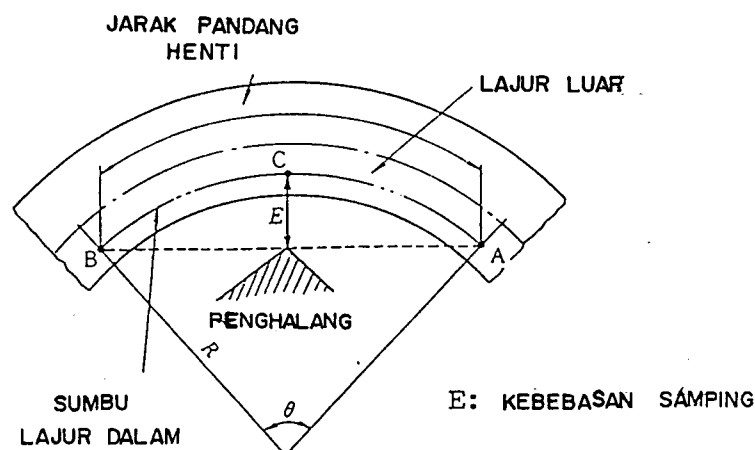
#### 1) Rumus

$$D = V * t / 3.6 + V^2 [ 2 * g * f (3.6)^2 ]$$

dimana :  
 D = Jarak Pandang Henti (m)  
 V = Kecepatan kendaraan (km/j)  
 t = Jarak Rem + Piev (Detik)  
 g = Percepatan Gravitasi (m/det<sup>2</sup>)  
 f = Koefisien Gesek

Perkiraan  
 1. t = 2.5 detik  
 2. g = 9.8 (m/det<sup>2</sup>)

Kemudian  $D = 0.694 V + 0.00394 V^2 / f$



Gambar A.6.1. Jarak Pandang Henti

#### 2) Perhitungan

Proses perhitungan dapat dilihat pada Tabel A.6.1.

Tabel A.6.1. Jarak Pandang Henti

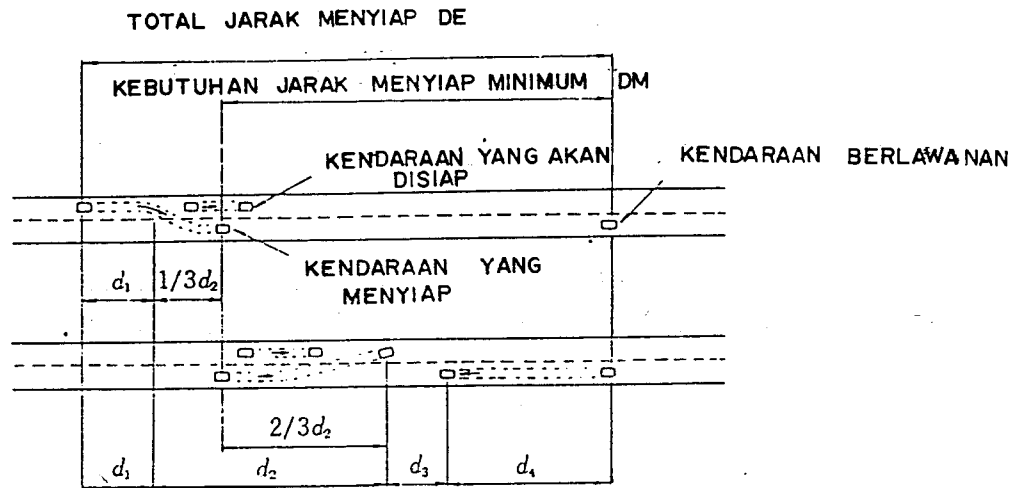
Kecepatan Rencana (km/jam)	Kecepatan Bergerak (km)	f	0.964 V	0.00394 V <sup>2</sup> /f	D (m)	Dibulatkan (m)
120	102	0.29	70.7	141.3	212.0	210
100	85	0.30	58.9	94.8	153.7	160
80	68	0.31	47.1	58.7	105.8	110
60	54	0.33	37.4	34.8	72.2	75
50	45	0.35	31.2	22.8	54.0	55
40	36	0.38	24.9	13.4	38.3	40
30	30	0.44	20.8	8.1	29.9	30
20	20	0.44	13.8	3.5	17.8	20

Acuan: *Explanation and Application of Road Structure Ordinance, 1983, Japan Road Association, Halaman 256.*

## 6.2. Jarak Pandangan Mendahului

### 6.2.1. Ketentuan Jarak Pandang Mendahului

Perhitungan Jarak Pandang mendahului dapat dilihat pada Tabel A.6.2.



Gambar A.6.2. Jarak Pandang Menyiap

- V1 : Kecepatan kendaraan yang menyiap
- V2 : Kecepatan kendaraan yang disiap
- d1 : Jarak yang ditempuh kendaraan dimulai melakukan persepsi dan reaksi akan bergerak ke lajur kanan.
- d2 : Jarak dimana kendaraan yang menyiap sedang berada pada lajur kanan.
- d3 : Jarak yang ditempuh kendaraan antara kendaraan yang menyiap telah berada pada lajur semula dengan kendaraan yang berlawanan.
- d4 : Jarak kendaraan yang berlawanan untuk selama waktu kendaraan yang menyiap berada di lajur kanan atau  $2/3 d_2$ .
- t1 : Waktu percepatan
- t2 : Waktu saat kendaraan yang menyiap berada di lajur kanan.
- DE : Jarak total
- DM :  $(2/3) * d_2 + d_3 + d_4$

Tabel A.6.2 Perhitungan Jarak Menyiap

Jepang Kecepatan menyiap : V1 (km/jam)	100	80	60	50	40	30	20
Kecepatan kendaraan yang disiap : V2	80	65	45	37.5	30	20	15
Penyiapan Awal : a : Percepatan rata2 m/d <sup>2</sup> t1 : Waktu (detik) t2 : Jarak (m)	0.66 4.5 113	0.65 4.2 82	0.63 3.7 51	0.62 3.4 34	0.61 3.1 28	0.60 2.9 19	0.60 2.7 10
Saat di lajur kiri : t2 : Waktu (detik) d2 : Jarak (m)	11.4 317	10.4 231	9.5 159	9.0 125	8.5 95	8.0 67	7.6 42
Panjang Daerah Bebas : d3 : Jarak (m)	80	60	40	30	25	20	15
Kendaraan Berlawanan d4 : Jarak (m)	211	154	106	81	63	45	28
Jarak Total : DE d1 + d2 + d3 + d4 (m)							
Jarak Minimum : DM (2/3) x d2 + d3 + d4 (m)	700 500	550 350	350 250	250 200	200 150	150 100	100 70

Catatan :

- 1) Kecepatan kendaraan menyiap diasumsikan sama dengan kecepatan rencana.
- 2) Kecepatan kendaraan yang disiapkan diasumsikan sebesar kecepatan rencana dikurangi sebesar :
  - 20 km/jam untuk kecepatan rencana 100 km/jam
  - 15 km/jam untuk kecepatan rencana 80 atau 60 km/jam
  - 12,5 km/jam untuk kecepatan rencana 50 km/jam
  - 10 km/jam untuk kecepatan rencana 40 atau 30 km/jam
  - 5 km/jam untuk kecepatan rencana 20 km/jam.

Acuan :

- *Explanation and Application of Road Structure Ordinance, 1983, Japan Road Association, Halaman 260.*
- *Pengantar Teknik Jalan Raya, Perencanaan Geometrik Jalan (Bina Marga), halaman 3 - 44.*

**AASHO**

Kecepatan (mil/jam) Kecepatan menyiap rata-rata (mil/j)	70-60 62.0	60-50 52.6	50-40 43.8	40-30 34.9
Penyiapan Awal : a : Kecepatan rata-rata (mil/d) t1 : Waktu (detik) d1 : Jarak (feet)	1.50 4.5 370	1.47 4.3 290	1.43 4.0 215	1.40 3.6 145
Saat Berada Pada Lajur Kiri t2 : Waktu (detik) d2 : Jarak (feet)	11.3 1030	10.7 825	10.0 640	9.3 475
Panjang Daerah Bebas: d3 : Jarak (feet)	300	250	180	100
Kendaraan Beralawanan : d4 : Jarak (feet) Jarak Total : (d1 + d2 + d3 + d4) (feet)	680 2380	550 1915	425 1460	315 1035

Acuan : *A Policy of Government Desain of Rural Highways, 1966, AASHTO, Halaman 144.*

**6.2.2 Aplikasi**

**1) Kriteria**

Jarak pandang menyiap disediakan pada bagian jalan dengan 2 lajur, 2 arah. Dalam hal dimana penambahan yang besar dari bagian menyiap tidak dimungkinkan dikarenakan biaya konstruksi yang tinggi, pengembangan bagian menyiap harus ditentukan dengan mempertimbangkan kenyamanan pengemudi dan biaya konstruksi. Adapun kriteria-kriteria yang perlu diperhatikan yaitu :

- (1) Tipe I, kelas I dan tipe II kelas II diperkirakan mempunyai 4 lajur. Di sini tidak diperlukan kriteria tentang jarak pandang menyiap.
- (2) Tipe I, Kelas II dan Tipe II, Kelas II yang merupakan jalan Arteri atau jalan Kolektor dengan volume lalu-lintas relatif tinggi, alinemen jalan ditentukan. Dengan memberikan kemungkinan menyiap setiap satu menit.
- (3) Tipe II, Kelas III yang merupakan jalan Kolektor atau jalan Lokal dengan volume lalu-lintas relatif rendah, alinemen jalan ditentukan dengan memberikan kesempatan menyiap setiap tiga menit.

Hasil Kendaraan untuk di atas mempunyai rasio bagian menyiap terhadap panjang total kira-kira 30% atau 10%.

**Tabel A.6.3. Rasio Bagian Menyiap**

Kecepatan Desain km/h	Jarak Per-jalanan dalam 1 menit km	Jarak Pandang Menyiap m	Satu Kesempatan Setiap Satu Menit %	Satu Kesempatan Setipa 3 menit %
80	1.33	550	38	13
60	1.00	350	35	12
50	0.83	250	30	10
40	0.67	200	30	10
30	0.50	150	30	10

## 2) Panjang Jarak Pandang Menyiap

- (1) Tipe, Kelas II, jarak pandang menyiap standar dipergunakan karena jalan mempunyai pengendalian penuh terhadap jalan masuk dan pengemudi mengharapkan jarak yang amam dan memadai untuk kecepatan yang tinggi.
- (2) Tipe II, jarak pandang menyiap minimum dipergunakan adalah Jarak yang dibutuhkan kendaraan sempurna dalam menyiap.  
Secara praktis, untuk jalan di bawah kondisi normal, panjang ini disediakan guna menjamin keamanan mengemudi.  
Oleh karena itu, nilai ini diambil untuk jarak pandang menyiap jalan kelas I

### 6.2.3 Metode Perhitungan Jarak Pandang Menyiap

Cara yang digunakan untuk menghitung jarak pandang menyiap pada daerah industri digambar pada atbel A.6.4. Untuk Standar tinggi mata 100 cm dan jarak pandang menyiap 10 cm (jarak pandang henti/100 cm = tinggi objek diambil dengan mempertimbangkan bahwa tinggi kendaraan cenderung menjadi lebih rendah dari tahun ke tahun.

Tabel A.6.4 Perbandingan Tinggi Mata dengan Tinggi Objek Untuk Jarak Pandang

Negara	Tinggi Mata	Tinggi Obyek
Australia	1.14	0.23
Jerman Barat	1.00	0
Perancis	1.00	0.15
Inggris	1.05	1.05
Jepang	1.20	0.10
U.S.A (Henti)	1.05	0.15
(Menyiap)	1.05	(6 inchi) 1.37 (4.25 feet)

Acuan : *Explanation and Application of Rural Structure Ordinance, Japan Road Association, 1983, Halaman 253.*

Catatan : *Nilai untuk di USA dikoreksi mengikuti A Policy On Geometric Design of Highway and Streets, AASHO, 1984, Halaman 158*

## 7. ALINEMEN HORIZONTAL

### 7.2 Jari-jari Minimum Lengkung

#### 7.2.1 Jari-jari Minimum Standar Dan Superelevasi Maksimum

1) Rumus

Rumus yang akan dipakai untuk perhitungan jari-jari minimum yaitu :

$$R = \frac{V^2}{127 * (i + f)}$$

dimana :

R = Jari-jari minimum lengkung (m)

V = Kecepatan Rencana (Km/j)

i = Superelevasi (m/m)

f = Koefisien Gesekan

Rumus di atas diperoleh mengikuti :

G yaitu berat kendaraan, t yaitu gaya centrifugal ketika kendaraan tidak tergelincir ke samping.

$$Z * \cos a - G * \sin a \leq f * (z * \sin a + G * \cos a)$$

Dengan membagi kedua sisi rumus dengan  $\cos a$  dan meletakkan  $Z = (G/g) * (V^2/R)$  dan  $\tan a = i$  ke dalamnya, didapat :

$$\frac{V^2}{gR} i \leq f \left( \frac{V^2}{gR} i + 1 \right)$$

$$V^2 \leq gR \frac{(f + i)}{(1 - fi)} \quad \text{atau} \quad R \geq \frac{V^2}{g} \frac{(1 - fi)}{(f + i)}$$

V yaitu kecepatan (m/detik)

fi pada rumus di atas terlalu kecil sehingga dapat diabaikan, maka :

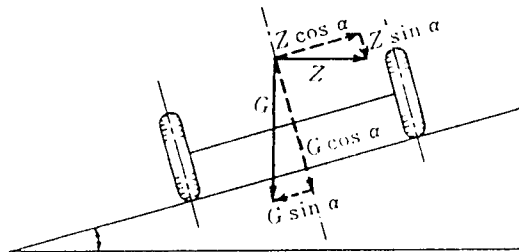
$$V^2 \leq g R (f+i) \quad \text{atau} \quad R \geq V^2 / g (f+i)$$

Konversi dari kecepatan perjalanan V m/detik menjadi kecepatan rencana V km/j dan g menjadi 9.81 m/detik :

$$V^2 / (V^2 / g) = 3.6^2 * 9.81 = 127$$

Akhirnya :

$$V^2 \leq 127 R (f+i) \quad \text{atau} \quad R \geq V^2 / [ 127 (f+i)]$$



Gambar A.7.1. Gaya Pada Kendaraan Menikung

2) **Superelevasi Maksimum**

Sebagai Standar, superelevasi maksimum untuk Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Rural diambil 10% karena jumlah dan frekuensi hujan penyebab kecelakaan akibat tergelincir mempunyai nilai lebih dari 10%. Pada daerah kota sulit diambil superelevasi yang tinggi, dibandingkan daerah rural. Bangunan yang berdekatan, kecepatan rencana yang rendah, dan banyaknya persimpangan merupakan faktor-faktor yang mana sering membatasi pengambilan nilai superelevasi maksimum.

Dengan alasan di atas nilai superelevasi pada daerah kota dibatasi 6%. Sebagai pembandingan dapat dilihat nilai Standar luar negeri, seperti berikut :

A. **AASHTO**

Superelevasi	Kondisi yang digunakan
4%	Daerah kota yang ramai
6%	Maksimum untuk Daerah Kota
8%	Untuk daerah bersalju dan es
10%	Maksimum untuk berlaku umum
12%	Maksimum untuk kasus tertentu

B. **Jepang**

Superlevasi	Kondisi yang dipakai
6%	Maksimum untuk jalan bebas hambatan atau jalan rural terutama pada daerah bersalju atau daerah dingin.
8%	Maksimum untuk jalan bebas hambatan atau jalan rural pada daerah bersalju atau daerah dingin.
10%	Maksimum untuk jalan bebas hambatan atau jalan rural tak bersalju atau es.
6%	Maksimum pada daerah kota.

Acuan : *Road structure Ordinance, Japanese Government, 1982, Artikel 16.*

3) **Faktor Gesekan Samping**

Untuk koefisien gesekan samping, Standar Luar Negeri mempunyai sedikit perbedaan untuk setiap Negara sebagai contoh standar AASHO dari Jepang :

**Tabel A.7.1. (1) Fakton Gesekan Samping**

A. **AASHO**

V (Mil/j) (Km/j)	80	75	70	65	60	50	40	30
f	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.16

B. **Jepang**

V (Km/j)	120	100	80	60	50	40	30	20
f	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.15	0.15

Pada perhitungan ini, dengan mempertimbangkan pengaruh frekuensi curah hujan di Indonesia dan pemakaian ban di luar jumlah yang dapat tersedia, maka nilai yang diambil yaitu :

Tabel A.7.1 (2) Faktor Gesekan Samping

Kecep. Rencana (km/h)	120	100	80	60	50	40
f	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15

4) Perhitungan

(1) Di bawah Kondisi Normal

Hasil Perhitungan digambarkan pada Tabel A.7.2.

Tabel A.7.2. Nilai Jari-Jari Minimum

Kecepatan Rencana (km/j)	f	Jari-jari (m)		
		i = 6%	i = 8%	i = 10%
120	0.10	709	630	567
100	0.11	463	414	375
80	0.12	280	252	229
60	0.13	149	135	123
50	0.14	98	89	82
40	0.15	60	55	50
30	0.15	34	31	28
20	0.15	15	14	13

(2) Jalan Kota Di Bawah Kondisi Normal

Pada daerah kota yang padat, superelevasi dan bagian lengkung kadang-kadang diabaikan untuk mendapatkan desain penting lainnya, seperti jalan masuk ke lahan berdampingan. Pada kasus ini, jari-jari minimum lengkung dihitung dengan cross fall dari crow normal (contoh,  $i = 2\%$ ) untuk koefisien gesekan samping,  $f = 0.15$  dapat dipakai karena kecepatan kendaraan relatif rendah di kota.

Hasil perhitungan digambarkan pada Tabel A.7.3.

Tabel A.7.3. Nilai Jari-Jari Minimum Untuk  $i = -0.2\%$

Kecepatan Rencana (km/j)	f	Jari-jari (m)
60	0.15	218
50	0.15	151
40	0.15	97
30	0.15	55
20	0.15	24

5) Kesimpulan

Standar jari-jari minimum dan Superelevasi maksimum ditunjukkan pada Tabel A.7.2. dan Tabel A.7.3. Untuk jalan rural (luar kota) dan jalan bebas hambatan Superelevasi maksimum yang diijinkan adalah 10%. Untuk jalan-jalan perkotaan, Superelevasi maksimum dibatasi hanya 6%. Pada kondisi khusus di daerah perkotaan superelevasi mungkin tidak diberikan lengkung (tikungan). Untuk kondisi ini, digunakan angka-angka pada kolom paling kanan pada Tabel A.7.4



Tabel A.7.4 Standar Jari-jari Lengkung Minimum

Kecepatan Rencana (km/Jam)	Superelevasi (%)			Tanpa Superelevasi Pada Kondisi Khusus di daerah Perkotaan
	6	8	10	
120	710	630	570	—
100	460	410	380	—
80	280	250	230	—
60	150	140	120	220
50	100	90	80	150
40	60	55	50	100
30	30	30	30	55
20	15	15	15	25

### 7.2.2 Jari-jari Lengkung Minimum Yang Diinginkan

Jari-jari minimum diturunkan dari syarat-syarat minimum dari keselamatan dan kenyamanan. Walaupun begitu standar minimum seharusnya tidak perlu sering digunakan dalam perencanaan karena alinemen horizontal seharusnya sudah fleksibel dan terkoordinasi dengan faktor-faktor perencanaan lainnya. Untuk penggunaan praktis, keperluan jari-jari minimum yang diinginkan yang mana dapat dipakai pada semua alinemen dibuat berdasarkan kriteria berikut :

- (1) Jari-jari guna menjamin kenyamanan, nilai  $e$  dan  $f$  (koefisien geser samping) ditetapkan antara 0.05-0.06
- (2) Jari-jari yang mana telah digunakan lebih dari 90% pada perencanaan lengkung pada jalan bebas hambatan di Jepang.

Tabel A.7.5 Menunjukkan jari-jari minimum yang diinginkan yang diperoleh berdasar kriteria di atas.

Tabel A.7.5. Jari-jari Minimum Yang Diinginkan

Kecepatan rencana (km/jam)	Jari-jari (m)
120	1.000
100	700
80	400
60	200
50	150
40	100
30	65
20	30

### 7.2.3 Standar Jari-jari Minimum Jalan Dengan Kemiringan Melintang Normal

Merujuk pada penjelasan sub bab 7.2.1 4) (2) dan 7.2.1 5).

### 7.3. Lengkung Minimum Pada Daerah Kemiringan Melintang Normal

$$\text{Rumus } R = V^2 / [127 * (i+f)]$$

Diambil  $i = -0.02$ ,  $f = 0.035$ , maka  $R$  (jari-jari) minimum jalan dengan kemiringan melintang normal diperoleh. Nilai  $f$  didapat dari segi kenyamanan [ RAL (German Standar, 1973) ;  $f = 0.04$ , AASHO:  $f = 0.026 - 0.028$ .  $i$  adalah nilai kemiringan pada bagian dengan kemiringan melintang normal.

Tabel A.7.6 Perhitungan Lengkung Minimum Pada Daerah Kemiringan Melintang Normal.

Kemiringan Melintang Normal (%)	Kecepatan Rencana (km/Jam)						
	100	80	60	50	40	30	20
2.0	5.249	3.360	1.889	1.312	839	472	210

#### 7.4 Panjang Alinemen Lengkung Minimum

Panjang alinemen lengkung minimum dihitung dengan pertimbangan kondisi seperti berikut :

- (1) Untuk menjamin kenyamanan pengemudi
- (2) Untuk membuat tingkat perubahan percepatan gaya sentrifugal lebih kecil dari nilai tertentu.
- (3) Untuk menjamin panjang yang perlu sedemikian rupa untuk mencegah pandangan (ilusi) pengemudi bahwa panjang lengkung tersebut tampak lebih kecil dari panjang sebenarnya.

Sudut persimpangan terkecil dimana pengemudi merasakan pandangan (ilusi) yang dimaksud di atas adalah 5° (AASHTO) dan 6°20' (RAL - German Standar). Pada standar ini diberikan 7°.

- (1) Menjamin Kenyamanan Pengemudi  
Untuk menjamin kenyamanan pengemudi, lengkung mempunyai panjang yang cukup sehingga pengemudi dapat melaluinya dalam waktu 6 detik atau lebih.

Panjang lengkung minimum didasarkan pada rumus :

$$L = t * V$$

dimana L = Panjang Lengkung (m)

t = Waktu tempuh guna melewati lengkung = 6 (detik)

V = Kecepatan (m/detik)= kecepatan rencana.

Tabel A.7.7. Perhitungan Panjang Lengkung Minimum

Kecepatan Rencana (km/h)	100	80	60	50	40	30	20
Minimum	167	133	100	83	67	50	33

- (2) Untuk membuat tingkat penambahan dari percepatan centrifugal lebih kecil dari suatu harga tertentu.

Tingkat penambahan dari percepatan-percepatan centrifugal dapat ditentukan berdasarkan rumus di bawah ini :

$$P = (V^2/R) * [V / (L/2)] * (1/3.6^3)$$

$$= 2 V^2 / (3.6^2 * R * t)$$

dimana : P = Tingkat percepatan sentrifugal (m/detik<sup>3</sup>)

L = Panjang lengkung (m)

T = Waktu (detik = 6)

V = Kecepatan (m/det)

Tabel A.7.8 Menunjukkan Hasil Dari Perhitungan

Nilai dari P yang dapat diterima berkisar antara 0.5 sampai 0.75 secara empiris dari segi kenyamanan. Dalam Tabel A.7.8 P hampir mendekati nilai yang diterima. Untuk itu panjang lengkung minimum yang didapat adalah pada keadaan dimana waktu tempuh adalah 6 detik (kendaraan 1) dan juga memenuhi persyaratan (2)

Tabel A.7.8 Tingkat Penambahan Dari Percepatan Sentrifugal

Kecepatan Rencana (km/h)	100	80	60	50	40	30	20
Radius Minimum diinginkan (m)	700	400	200	150	100	65	30
P1 (m/detik <sup>3</sup> )	0.36	0.39	0.46	0.43	0.41	0.36	0.31
Radius Minimum (Tipe II) (m)	460	280	150	100	60	30	15
P2 (m <sup>2</sup> /detik <sup>3</sup> )	0.57	0.59	0.62	0.65	0.68	0.77	0.60
Radius Minimum (Tipe I) (m)	380	230	120	80	50		
P3 (m/detik <sup>3</sup> )	0.69	0.72	0.77	0.81	0.82		

3) Panjang lengkung dimana sudut persimpangan kurang dari 7°. Pengemudi bahwa alinemen berupa lengkung persimpang pada kasus sudut persimpangan kecil maka panjang garis potong N (AB) pada Gambar A.7.2 perlu lebih besar dari pada nilai pasti tertentu. Maka dari itu panjang lengkung minimum diberikan jika panjang garis potong N sama dengan nilai pada kasus dimana sudut persimpangan 7°. Dari rumus clothoid

$$Y = \frac{A}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2}{3} \tau \sqrt{\tau} \left( 1 - \frac{\tau^2}{14} + \frac{\tau^4}{440} - \dots \right) \quad (1)$$

$$l = A \sqrt{2\tau} \quad (2)$$

$$N = \frac{Y}{\cos \tau} \quad (3)$$

Dari rumus (1), (2) dan (3)

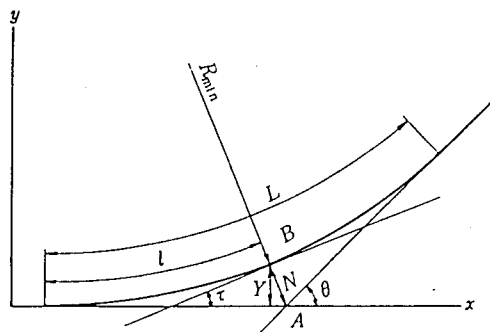
$$N = \frac{1}{\cos \tau} \cdot \frac{\tau l}{3} \left( 1 - \frac{\tau^2}{14} + \frac{\tau^4}{440} - \dots \right)$$

Pada kasus dimana nilai r sangat kecil maka  $\tau^2, \tau^4 \dots \approx 0, \cos \tau \approx 1$

$$N \approx \frac{\tau l}{3} \quad \therefore l = \frac{3N}{\tau}$$

Penggunaan sudut persimpangan sebesar  $\theta$  (derajat) pada  $\tau$  (radian)

$$l = 344 \frac{N}{\theta} \quad \therefore L = 2l = 688 \frac{N}{\theta}$$



Gambar A.7.2 Nilai N Pada Kasus dimana sudut persimpangan kurang dari 7°

Tabel A.7.9 Hubungan Sudut Persimpangan Dengan Panjang Lengkung

Kecepatan rencana V (km/jam)	Panjang transisi minimum 1 (m)	Panjang garis N (m)	Panjang lengkung L (m)
120	100	2.04	1.400/0
100	85	1.73	1.200/0
80	70	1.42	1.000/0
60	50	1.02	700/0
50	40	0.81	600/0
40	35	0.71	500/0
30	25	0.51	350/0
20	20	0.41	280/0

## 7.5. Superelevasi

### 7.5.1. Superelevasi Maksimum

Dijelaskan pada sub bab 7.2.1 (2)

### 7.5.2 Pengecualian Untuk Jalan Perkotaan

Merujuk penjelasan pada sub.bab 7.2.1 (2)

### 7.5.3 Superelevasi Di Luar Patok Lengkung

#### 1) Metode

Dalam perencanaan lengkung perlu menentukan tingkat (besar nilai) superelevasi yang sesuai dengan jarak lengkung untuk setiap kecepatan rencana. Superelevasi maksimum digunakan untuk menentukan lengkung maksimum setiap kecepatan rencana. Superelevasi maksimum berbeda-beda untuk kondisi jalan yang berbeda. Di lain pihak, tidak ada diperlukan superelevasi untuk jalan yang lurus (tangen) atau jalan dengan jari-jari yang sangat besar (panjang). Untuk lengkung 2 hal di atas dan untuk setiap kecepatan rencana, superelevasi seharusnya dibagi dalam beberapa cara dengan anggapan bahwa ada hubungan antara faktor geser samping dan penggunaan tingkat (besaran nilai) superelevasi.

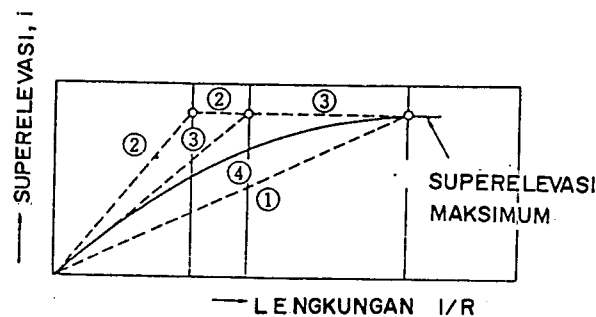
Terdapat 4 metoda untuk menghitung alinemen gaya sentrifugal pada suatu lengkung dengan menggunakan salah satu faktor  $i$  atau  $f$  atau keduanya. Metoda ini dijelaskan sebagai berikut dan hubungannya digambarkan pada Gambar A.7.2.

- (1) Superelevasi dan gaya geser samping berbanding langsung dengan lengkung.
- (2) Superelevasi dimana kendaraan berjalan sesuai kecepatan rencana mempunyai gaya sentrifugal yang berbanding langsung dengan superelevasi pada lengkung, ( $i$  tetap pada harga maksimum dan  $f$  digunakan berbanding langsung dengan perubahan lengkung sampai harga  $f$  dicapai maksimum).
- (3) Metoda 3 sama dengan metoda 2, kecuali bahwa metoda ini didasarkan terhadap rata-rata kecepatan perjalanan dari pada kecepatan rencana.
- (4) Superelevasi dan gaya geser samping berbanding linier dengan tingkatan dari lengkung, dengan nilai berada diantara metoda 1 dan metoda 2.

Metode (1) mungkin muncul sebagai kondisi ideal dari pada perbandingan/penyebaran (distribusi) gaya geser samping. Walaupun begitu untuk lengkung yang datar superelevasi diperlukan.

Pada metoda (2) diharapkan tidak ada gaya geser samping pada lengkung yang datar untuk kendaraan yang berjalan sesuai kecepatan rencana, dan gaya geser samping diperlukan meningkat secara cepat dengan lengkung dengan superelevasi maksimum dan tajam. Lebih lanjut, untuk kendaraan yang berjalan pada kecepatan lebih rendah dari pada kecepatan rencana, superelevasi memberikan hasil gaya geser negatif untuk lengkung datar.

Metoda (3) adalah usaha untuk memperbaiki kekurangan metoda (2), dengan pertimbangan bahwa tidak semua kendaraan berjalan sesuai kecepatan rencana dan bahwa rata-rata kecepatan perjalanan lebih rendah dari pada kecepatan rencana. Gagasan (usaha) metoda (3) berhasil untuk beberapa kasus tertentu, tetapi masih juga mempunyai kekurangan seperti metoda (2). Pada metoda (4), garis lengkung parabola mewakili penyebaran (distribusi) superelevasi dan gaya geser samping lebih dapat diterima terhadap jarak lengkung.



Gambar A.7.3. Metoda Untuk Menentukan Superelevasi

Gambar A.7.4. menggambarkan lengkung parabola secara detail yang mana tingkat superelevasi ditunjukkan pada tabel A.7.11 dan tabel A.7.12. Lengkung parabola pada Gambar A.7.3 terdiri dari 2 bagian yaitu lengkung OE dan lengkung EP. Elemen utama untuk menentukan lengkung (kurva) adalah jari-jari lengkung ( $R_a$ ) yang mana superelevasi maksimum  $i$  mengakibatkan gaya geser samping sama dengan nol (0) pada kecepatan rata-rata seperti yang ditunjukkan pada Tabel A.7.10. Titik A dan C adalah titik-titik tangen berturut-turut untuk garis OB dan BD. Rumus dari lengkung sebagai berikut :

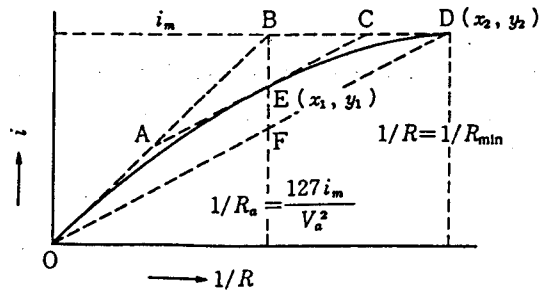
$$\frac{1}{R} = \frac{B - \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

dimana, untuk lengkung OE, ( $i < y_1$ )

$$A = \frac{y_2}{2x_1} \left( \frac{1}{x_1} - \frac{1}{x_2} \right), \quad B = \frac{y_2}{x_1}, \quad C = +i$$

untuk lengkung ED ( $i \geq y_1$ )

$$A = \frac{y_2}{2x_2} \frac{1}{x_2 - x_1}, \quad B = \frac{y_2}{x_1 - x_2}, \quad C = \frac{x_2 y_2}{2} \frac{1}{x_2 - x_1} - y_2 + i$$

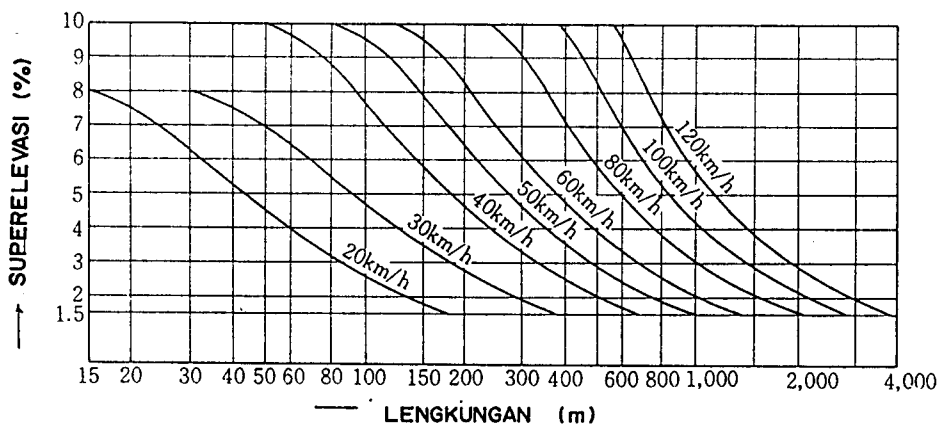


Gambar A.7.4 Lengkung Parabola Untuk Menentukan Superelevasi

Tabel A.7.10 Asumsi Rata-rata Kecepatan Perjalanan

Kecepatan Rencana (km/h)	100	80	60	50	40	30	20
Kecepatan Perjalanan (km/jam)	74	64	52	45	37	28	19

Hubungan jari-jari lengkung superelevasi hasil perhitungan menggunakan rumus di atas, ditunjukkan pada Gambar A.7.5



Gambar A.7.5 Hubungan Jari-jari Lengkung Superelevasi

- Rujukan :
- (1) Pengantar teknik jalan raya perencanaan geometrik jalan. Bina Marga, Halaman 3 - 62
  - (2) A Policy or Geometric Design of Highways and Streets, AASHTO, 1984, Halaman 169
  - (3) Explanation and Application of Road Structure Ordinance, Japan Road Association, 1983, Halaman 209.

Pada buku standar ini, ditambahkan nilai-nilai/angka-angka dari standar Jepang sebab buku ini menggunakan sistem metrik dan proses perhitungan yang tidak dijelaskan secara eksplisit.

## 2) Nilai (Kriteria) Standar

Nilai standar dari superelevasi menurut kecepatan rencana dan jari-jari lengkung untuk jalan luar kota dan semua jalan bebas hambatan ditetapkan pada Tabel A.7.11 sesuai kecepatan rencana dan jari-jari lengkung. Namun demikian, nilai yang tertulis pada tabel A.7.11, untuk jalan-jalan dengan kecepatan rencana 30 km/jam atau 20 km/jam, nilai superelevasi dapat ditentukan dalam kasus per kasus, sesuai kecepatan kendaraan dan kondisi geografi lapangan.

### 7.5.4 Superelevasi Di daerah Padat (terbangun)

Pada daerah terbangun, jari-jari lengkung minimum tanpa Superelevasi dihitung dengan menggunakan nilai (harga) gaya geser samping terbesar (tertinggi). Jika jari-jari lengkung lebih kecil dari pada harga-harga pada kolom paling kanan pada tabel A.7.4. maka perlu diberikan superelevasi superlevasi dengan memakai rumus sebagai berikut :

$$i = \left( \frac{V^2}{127 \cdot R} \right) - 0.15$$

Hasil perhitungan rumusan di atas ditunjukkan pada tabel A.7.12. Rumus di atas menunjukkan bahwa penyebaran (pembagian) nilai  $f$  (gaya geser samping) dari  $i$  (superelevasi) yaitu  $f$  menimbulkan harga  $(i+f)$  hingga mencapai maksimum (misalnya 0.15) sedangkan  $i$  menimbulkan reduksi (pengurangan). Metoda ini berbeda dengan yang dijelaskan pada sub bab 7.6.3 (5) dan perlu diperhatikan perencanaan alinemen yang konsisten jika dihubungkan dengan jalan luar kota dan "streets" seperti yang dinyatakan di atas.

Tabel A.7.11. Superelevasi Untuk Jalan Rural dan Jalan Bebas Hambatan  
(Lereng Melintang Standar = 2.0%)

Jari-jari (m)								Super-elevasi
120 km/h	100 km/h	80 km/h	60 km/h	50 km/h	40 km/h	30 km/h	20 km/h	%
570 atau ≥ 610	380 > 430	230 > 280	120 > 150	80 > 100	50 > 65			10
610 670	430 480	280 330	150 190	100 130	65 80			9
670 760	480 550	330 380	190 230	130 160	80 100	30 40	15 20	8
760 880	550 640	380 450	230 270	160 200	100 130	40 60	20 30	7
880 1.030	640 760	450 540	270 330	200 240	130 160	60 80	30 40	6
1.030 1.280	760 930	540 670	330 420	240 310	160 210	80 110	40 50	5
1.280 1.660	930 1.210	670 870	420 560	310 410	210 280	110 150	50 70	4
1.660 2.300	1.210 1.700	870 1.240	560 800	410 590	280 400	150 220	70 100	3
2.300 7.500	1.700 5.000	1.240 3.500	800 2.000	590 1.300	400 800	220 500	100 200	2



Tabel A.7.1.2 Superelevasi Pengecualian Pada Daerah Terbangun

Jari-Jari Lengkung (m)					Superelevasi (%)
60 km/h	50 km/h	40 km/h	30 km/h	20 km/h	
-	-	60 > 63	30 > 35	15 > 16	6
-	100 > 105	63 65	35 37	16 17	5
150 > 160	105 110	65 70	37 40	17 18	4
160 165	110 115	70 74	40 42	18 19	3
165 220	115 150	74 100	42 55	19 25	2

## 7.6. Bagian Transisi

### 7.6.1 Syarat Bagian Transisi

Lengkung Transisi dibuat guna kemudahan bagi pengendara untuk menjalani antara tangen dan lengkung lingkaran yang tajam dan antara lengkung lingkaran dari jari-jari yang berbeda.

Keuntungan dari lengkung transisi yaitu :

- (1) Menyediakan secara alamiah memudahkan untuk dilalui pengendara dimana gaya sentrifugal turun/naik.
- (2) Menyediakan kemudahan menyelesaikan superelevasi.
- (3) Menyediakan perubahan yang fleksibel pada lebar lajur.

### 7.6.2 Panjang Minimum Bagian Transisi

Dalam penentuan panjang minimum bagian transisi, perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- (1) Nilai kenaikan percepatan sentrifugal
- (2) Waktu menikung pada lengkung transisi

- 1) Nilai kenaikan percepatan sentrifugal dihitung dengan cara :

$$\text{Percepatan sentrifugal} = \frac{V^2}{R}$$

$$\text{Waktu tempuh pada bagian transisi} = L/V$$

$$P = (V^2/R)/(L/V) = V^3 (L * R) \quad (1)$$

dimana

P = Nilai kenaikan percepatan sentrifugal (m/det<sup>3</sup>)

L = Panjang lengkung transisi (m).

V = Kecepatan (km/j)

R = Jari-jari (m)

Untuk jalan raya, nilai P berkisar antara 0.5 - 0.75 (AASHTO: 0.6; RAL : 0.5)

- 2) Waktu menikung minimum untuk melewati lengkung transisi diambil antara 3-5 detik. Maka panjang minimum lengkung transisi menjadi :

$$L = V * t = (V/3.6) * t$$

dimana :

L = Panjang lengkung transisi minimum (m)

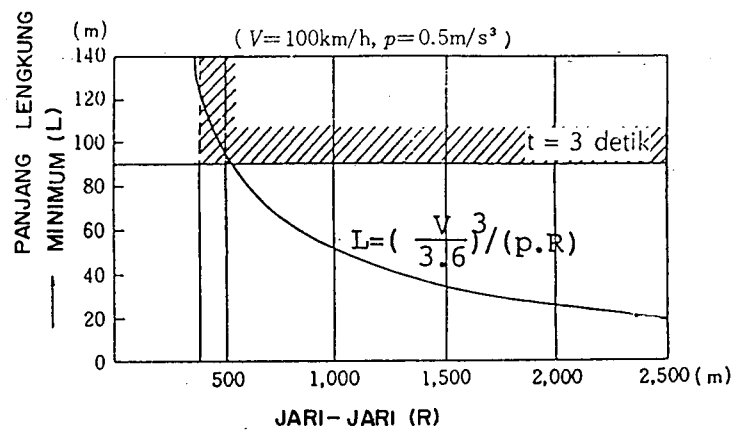
V = Kecepatan (km/j)

t = Waktu tempuh (detik)

- 3) Perbandingan antara kebutuhan yang diminta seperti tercantum di atas menggambarkan bahwa waktu menikung sebesar 3 detik memberikan nilai dari panjang transisi yang lebih panjang dari pada penghitung melalui cara (1) (Gambar A.7.6). Panjang transisi minimum dihitung sebagai jarak tempuh dalam 3 detik pada kecepatan rencana.

Tabel A.7.13 Perhitungan Panjang Bagian Lengkung Transisi Minimum (t = 3 detik )

V (km/h)	100	80	60	50	40	30	20
L (m)	85	70	50	40	35	25	20



Gambar A.7.6. Jari-jari Lengkung dan Panjang Lengkung Transisi

### 7.6.3 Kemiringan Superelevasi dan Pelebaran

Dengan mempertimbangkan lengkung transisi, kemiringan superelevasi dan pelebaran yang mana mengubah slope melintang dari bagian dengan crown normal ke bagian superelevasi penuh, atau kebalikannya, sangat dibutuhkan dan harus disempurnakan dalam bagian transisi.

#### 7.6.4 Pengabaian Bagian Transisi

Dimana lengkung transisi diletakkan, alinemen horizontal diubah dari tangen ke lengkung (Gambar A.7.6.). Nilai perubahan tergantung pada panjang lengkung transisi dan nilai jari-jari.

Nilai perubahan minimum untuk masing-masing kecepatan rencana ditentukan dengan jari-jari lengkung. Dimana jari-jari lengkung terlalu besar dan perubahan adalah kecil, maka perubahan dapat dibuat dalam lebar lajur dan lengkung transisi tidak dibutuhkan.

Jari-jari lengkung minimum yang tidak memerlukan lengkung transisi dihitung dengan cara :

$$S = (1/24) * (L^2/R)$$

dimana : S = Nilai perubahan (m).

L = Panjang lengkung transisi (m)

R = Jari-jari lengkung (m).

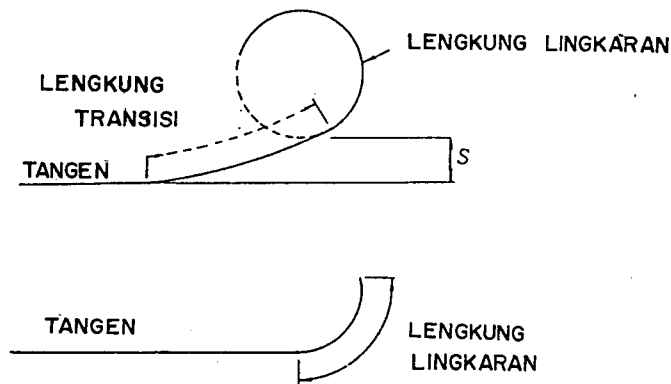
Nilai batas perubahan diambil = 0.2 m, maka :

$$S = (1/24) * (L^2/R) = 0.2$$

$$L = (V/3.6) * t \quad (t = 3 \text{ detik})$$

$$\text{Maka : } (V/3.6)^2 = 4.8 R$$

$$R = 0.145 V^2$$



Gambar A.7.7. Perubahan Pada Lengkung Transisi

Tabel A.7.14. Perhitungan Jari-jari Lengkung Yang Tidak Memerlukan Lengkung Transisi

Kecepatan Rencana (km/h)	100	80	60	50	40	30	20
Jari2 Lengkung (m)	1.450	930	520	360	230	130	60

### 7.6.5 Minimum Yang Dapat Diabaikan Untuk Bagian Transisi

Pertimbangan daerah bebas samping pada lebar lajur, dimana perubahan dari tangen dihitung dengan persamaan (1) tidak melebihi nilai 20 cm, lengkung transisi dapat diabaikan.

$$S = (1/24) * (L^2/R) \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

S = Perubahan (m)

L = Panjang lengkung transisi (m).

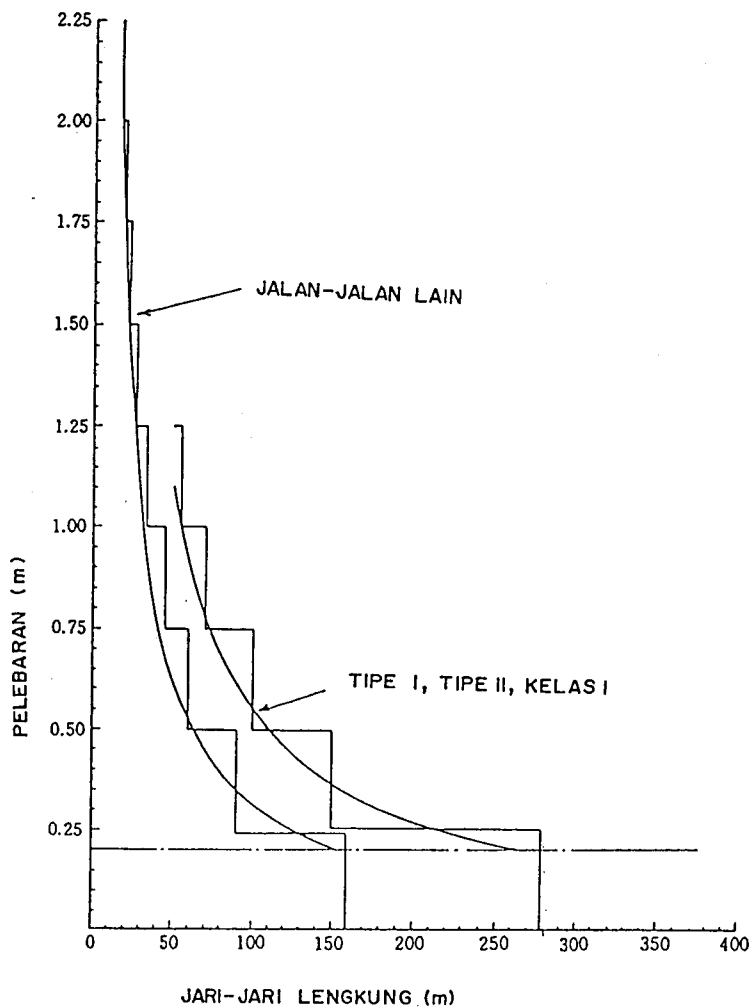
R = Jari-jari lengkung lingkaran (m).

Lengkung transisi dipakai dimana jari-jari lengkung lebih dari pada 2 kali minimum yang ditetapkan pada Tabel 7.10

### 7.7. Pelebaran Pada Lengkung

#### 7.7.1 Nilai Pelebaran

Umumnya, putaran menikung dilakukan dengan putaran roda depan sementara roda belakang pada axle belakang dengan demikian track roda belakang termasuk roda depan pada lengkung. Oleh sebab itu pelebaran dibutuhkan pada lengkung tertentu. Dalam penetapan pelebaran pada kasus jalan utama seperti Tipe I dan Tipe II, Kelas I, truck semitrailer diambil sebagai kendaraan desain, karena pada jalan utama mempunyai lalu-lintas yang tinggi dan terdapat kendaraan dengan ukuran besar. Pada jalan lainnya Truck Unit Tunggal/Bus diambil sebagai kendaraan desain. Nilai pelebaran sebesar 25 cm digambar pada Gambar berikut :



Gambar A.7.8 Jari-jari Lengkung dan Pelebaran

1) T (Truck Unit Tunggal/Bus)

Nilai pelebaran yang diperlukan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :  
 Pada Gambar A.7.9.

$$B = R_w - R_i \quad (1)$$

$$R_i + b = \sqrt{R_w^2 - (a + U_f)^2} \quad (2)$$

$$\therefore B = R_w + b - \sqrt{R_w^2 - (a + U_f)^2} \quad (3)$$

Dari Gambar A.7.9

$$R_c^2 = (R_i + \frac{b}{2})^2 + (a + U_f)^2 \quad \text{dicapai}$$

$$R_i = -\frac{b}{2} + \sqrt{R_c^2 - (a + U_f)^2} \quad (4)$$

Masukkan ke persamaan (4) ke persamaan (2)

$$R_w = \sqrt{(\sqrt{R_c^2 - (a + U_f)^2} + \frac{b}{2})^2 + (a + U_f)^2}$$

Masukkan ke persamaan (3)

$$B = \sqrt{(\sqrt{R_c^2 - (a + U_f)^2} + \frac{b}{2})^2 + (a + U_f)^2} - \sqrt{R_c^2 - (a + U_f)^2}$$

Lebar tambahan

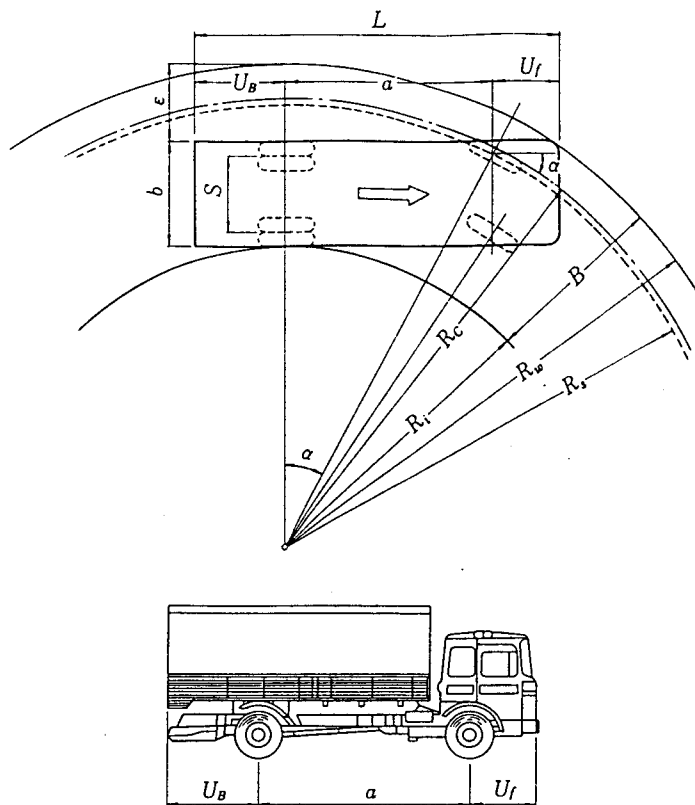
$$\varepsilon = B - b$$

Ukuran Truck biasa :  $b = 2.5$   $a = 6.5$   $U_f = 1.5$  (m)

$$\text{maka} \quad B = R_w + 1.25 - \sqrt{R_c^2 - 64}$$

$$\text{dimana} \quad R_w = \sqrt{(\sqrt{R_c^2 - 64} + 1.25)^2 + 64}$$

- dimana :
- $\varepsilon$  = Lebar Tambahan (m)
  - B = Nilai Pelebaran (m)
  - $R_c$  = Jari-jari lengkung pada center line (m)
  - L = Panjang kendaraan (m)
  - a = Jarak Sumbu roda (m)
  - b = Lebar kendaraan (m)
  - $R_w$  = Jari-jari lengkung untuk garis luar (m)
  - $R_s$  = Jari-jari lengkung untuk roda luar pada axle depan (m)
  - $R_i$  = Jari-jari lengkung untuk garis dalam yang dibuat kendaraan (m)
  - $\alpha$  = Sudut putaran roda depan
  - $U_f$  = Tonjolan depan (m)
  - $u_b$  = Tonjolan belakang (m)



Gambar A.7.9 Pelebaran Untuk Truck

## 2) Semitrailer Truck

Kebutuhan Nilai pelebaran per lajur dihitung sebagai berikut :

Pada Gambar A.7.10.

$$B = R_w - R_i$$

$$\left(X_1 + \frac{b}{2}\right)^2 = R_w^2 - (a + U_f)^2$$

$$X_2^2 = a_s^2 + X_1^2$$

$$X_3^2 = X_2^2 - a_2^2 = X_1^2 + a_s^2 - a_2^2$$

Kemudian :

$$B = R_w - X_3 + \frac{b_2}{2} = R_w + \frac{b_2}{2} - \sqrt{\left(\sqrt{R_w^2 - (a + U_f)^2} - \frac{b}{2}\right)^2 - a_2^2 + a_s^2}$$

$$X_1^2 + (a + U_f)^2 = R_c^2$$

$$R_w = \sqrt{\left(\sqrt{R_c^2 - (a + U_f)^2} + \frac{b}{2}\right)^2 + (a + U_f)^2}$$

$$B = \sqrt{\left(\sqrt{R_c^2 - (a + U_f)^2} + \frac{b}{2}\right)^2 + (a + U_f)^2} + \frac{b_2}{2} - \sqrt{R_c^2 - (a + U_f)^2 - a_2^2 + a_s^2}$$

$$\varepsilon = B - b$$

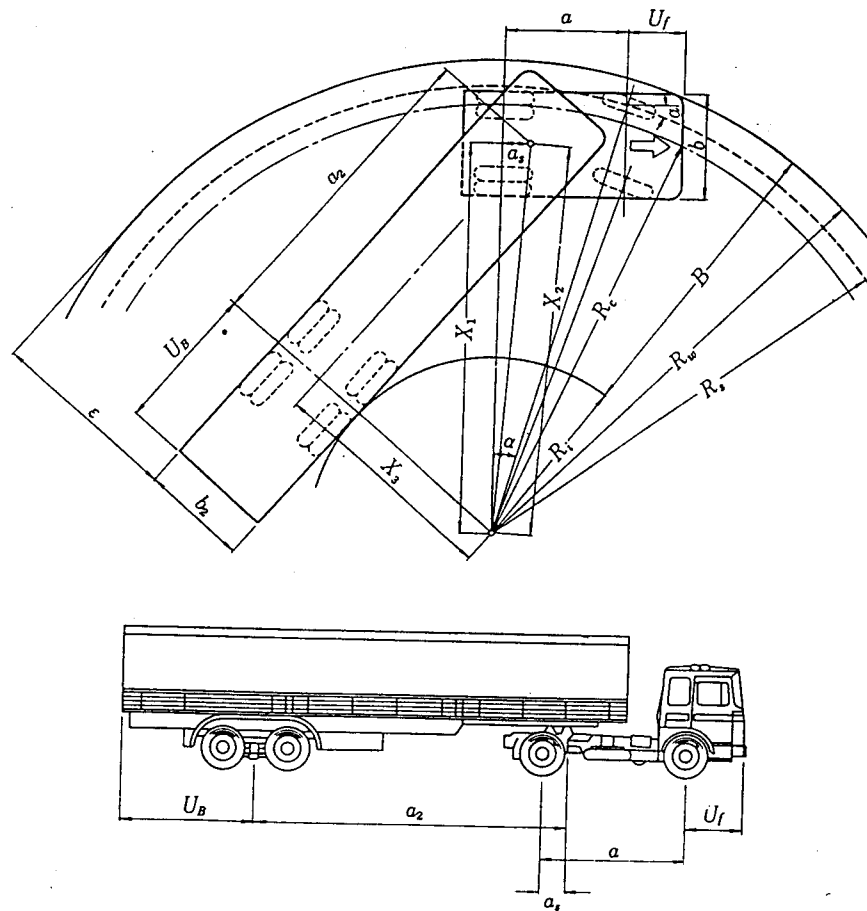
$$a = 4.0, b = b_2 = 2.5, U_f = 1.3, a_2 = 9.0, a_s = 0$$

$$B = R_w + 1.25 - \sqrt{R_c^2 - 109.09}$$

$$R_w = \sqrt{(\sqrt{R_c^2 - 28.09} + 1.25)^2 + 28.09}$$

Dimana :

- W = Nilai Pelebaran (m)
- Rc = Jari-jari lengkung center line (m)
- a = Jarak Roda (m)
- Vt = Tonjolan muka (m)
- b2 = Lebar kendaraan (m)
- a2 = Jarak roda trailer (Dari King pin ke as belakang) (m)
- as = Off set (Dari King pin ke as depan) (m)



Gambar A.7.10. Pelebaran Untuk Semitrailer Truck

### 7.7.2 Penerapan Pada Lajur Ganda

Diterjemahkan tersendiri

### 7.7.3 Pengurangan Pelebaran Lajur

Diterjemahkan tersendiri

### 7.7.4 Pelebaran Pada Lengkung Tajam

Pada lengkung tajam seperti jari-jari lebih kecil dari pada 35 m, perbedaan dalam nilai pelebaran pada lajur ganda tidak dapat dilihat.

### 7.7.5 Kemiringan Pelebaran

Mengacu pada penjelasan 7.6.3

## 7.8. Kemiringan Superelevasi

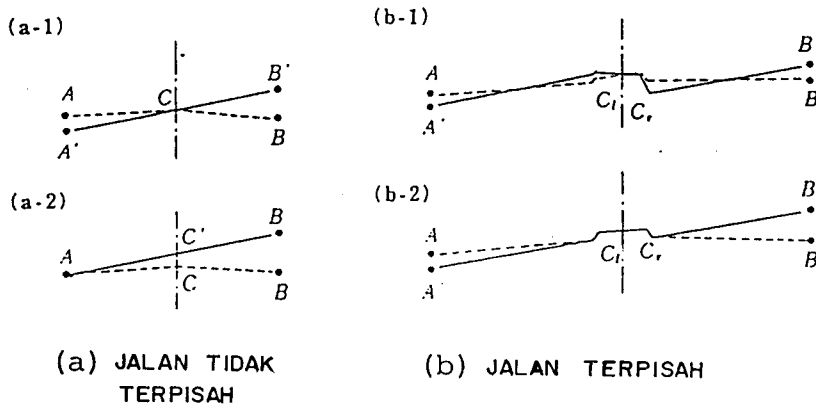
### 7.8.1 Kemiringan Superelevasi

Dijelaskan tersendiri

### 7.8.2 Panjang Minimum Pencapaian (run off) Superelevasi

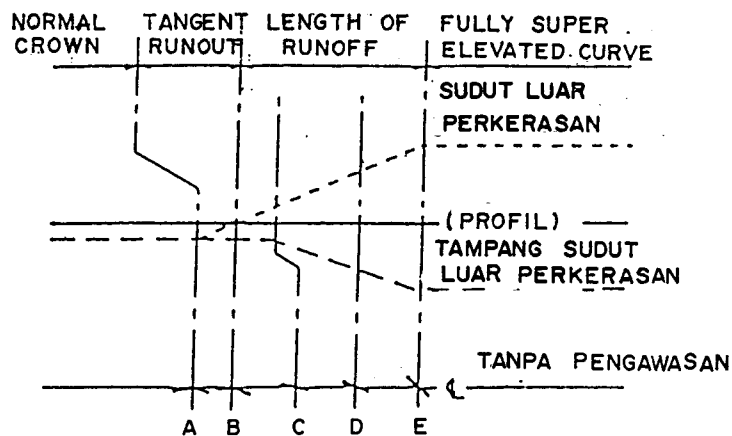
- 1) Kelandaian relatif maksimum untuk Profil antara garis tepi (edge line) dan center line perkerasan harus dibatasi guna menjamin kenyamanan pengendara.
- 2) Pada prinsipnya seluruh bagian transisi harus dipindahkan untuk pencapaian Superelevasi.
- 3) Karena kesulitan penyediaan pencapaian Superelevasi menurut jumlah lajur, panjang pencapaian minimum untuk perkerasan yang ditetapkan pada 7.9.2 diterima secara empiris.

Terdapat 2 metode untuk pencapaian Superelevasi (Gambar A.7.11). Umumnya (a-1) atau (b-1) sangat disukai ke (a-2) atau (b-2) Superelevasi akan dicapai dalam lengkung Superelevasi yang disediakan.



Gambar A.7.11 Superelevasi Run Off





Gambar A.7.12 Metoda Profil Diagram (a-1) atau (b-1)

## 8. Kemiringan Melintang

### 8.1. Kemiringan Melintang Pada Bagian Lurus (Tangen)

Kemiringan melintang diperlukan untuk memudahkan sistem pengaliran air pada permukaan jalan, namun kemiringan yang terlalu curam tidak dianjurkan, demi kenyamanan dan keamanan pengendara. Pada Jalan tipe I dengan 2 lajur, dimana pengendara harus melintasi (puncak) dengan gerakan pada kecepatan yang relatif tinggi, kemiringan melintang sebaiknya 15%. Untuk perkerasan jalan selain yang disebut di atas tadi, kemiringan melintang sebaiknya 20% untuk jalan tanpa perkerasan. Kemiringan yang lebih curam antara 3-5% diperkenankan untuk memudahkan pengaliran air pada permukaan jalan.

### 8.2. Kemiringan Melintang Jalan

Lihat Keterangan Pada SubBab 7.2.3.

## 9. Alinemen Vertikal

### 9.1 Landai Maximum

Pada umumnya, truck dengan perbandingan HP/berat yang rendah dibandingkan kendaraan penumpang, berkurangnya kecepatan pada tanjakan sering sekali mengakibatkan terganggunya kendaraan berkecepatan tinggi, kekacauan lalu-lintas dan berkurangnya kapasitas lalu-lintas pada jalan tersebut.

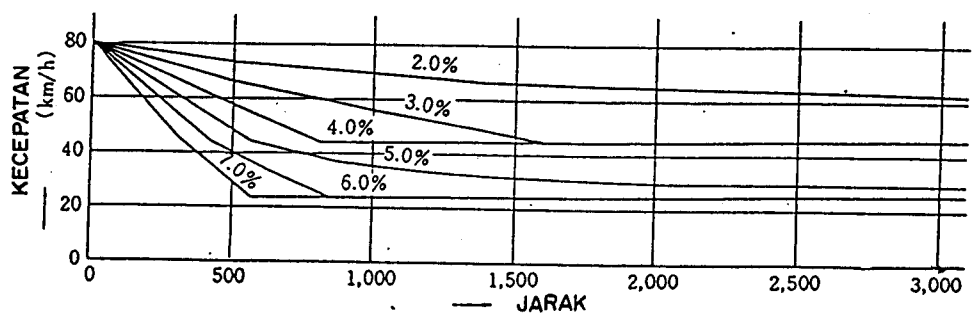
Dalam penentuan kelandaian maksimum, tidak hanya kemampuan kendaraan untuk mendaki yang diperhitungkan, tetapi juga dari segi ekonomisnya. Bagi kendaraan dengan perbandingan HP/berat sebesar 10 PS/t, pengurangan kecepatan sebesar 50% dari kecepatan rencana sebaiknya diperkenankan pada tanjakan tanpa keterbatasan jarak, sementara kendaraan penumpang beroperasi pada kecepatan rencana.

## 9.2. Panjang Landai Kritis

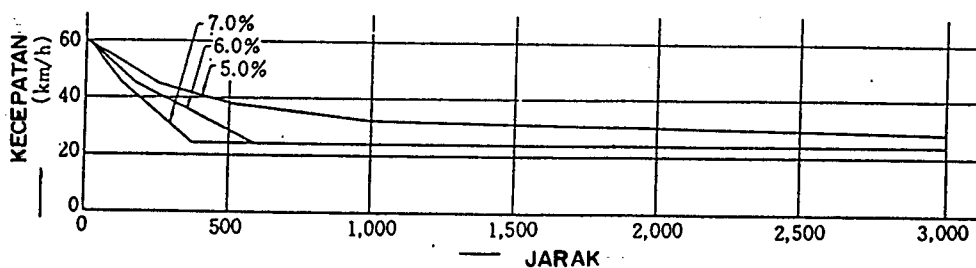
Pada tanjakan dengan panjang yang terbatas, nilai lebih curam sampai dengan 3% dimana melebihi nilai yang tertera didalam Tabel 9.1 diperkenankan.

Panjang kritis ditentukan sebagai berikut :

- 1) Untuk jalan-jalan utama dengan kecepatan rencana lebih besar dari 60 km/jam, panjang kritis tanjakan adalah jarak-jarak maksimum dimana T (Truck/bus) dapat mencapai 50% dari kecepatan rencana.
- 2) Untuk jalan lokal dengan kecepatan rencana 50 km/jam dan 40 km/jam, penerapan saat ini digunakan untuk menentukan panjang kritis dengan memperhitungkan segi ekonomisnya.



(a) KECEPATAN AWAL : 80 km/h



(b) KECEPATAN AWAL : 60 km/h

Gambar A.9.1 Lengkung Untuk Standar Truck (10 ps/t)

**Tabel 9.1. Panjang Kritis Kelandaian**

Kecepatan Rencana (km/jam)		100	80	60	50	40
Kecepatan Awal (km/jam)		80	80	60	50	40
Kecepatan Yang Diperkenankan (km/jam)		50	40	30	30	25
Kelandaian (%)	4	720				
	5	500	760			
	6	380	520	490		
	7		410	320	230	
	8			240	170	130
	9				130	100
	10					80

### 9.3. Jalur Pendakian

Pada tanjakan dengan volume lalu-lintas yang tinggi serta komposisi kendaraan berat cukup besar, pengurangan kecepatan akan mengakibatkan pengurangan kapasitas lalu-lintas, keamanan lalu-lintas dan kenyamanan pengendara. Dalam beberapa hal lajur pendakian sebaiknya disediakan untuk maksud memisahkan kendaraan berkecepatan rendah dengan kendaraan berkecepatan tinggi sepanjang tanjakan. Mengingat biaya yang besar dari jalur pendakian, beberapa hal berikut ini perlu dipertimbangkan dalam merencanakan lajur pendakian, yaitu :

- (1) Tingkat pelayanan
- (2) Kelandaian
- (3) Panjang landai
- (4) Volume lalu-lintas rencana/kapasitas lalu-lintas
- (5) Komposisi kendaraan berat

### 9.4. Lengkung Vertikal

#### 9.4.1 Syarat Untuk Lengkung Vertikal

Pada perubahan kelandaian yang berturut-turut, sebaiknya disediakan lengkung vertikal untuk mengurangi shock dan jarak pandang, yang dapat menyebabkan aman, nyaman bagi pengendara serta kemudahan sistem pengaliran air.

Dalam perencanaan profil jalan, biasanya digunakan lengkung parabola. Bila lengkung parabola hampir mewakili lengkung lingkaran, untuk menyederhanakan proses perencanaan, lengkung vertikal dapat menjadi sama dengan jari-jari lengkung. Demikian juga panjang lengkung. Hubungan antara jari-jari dan panjang lengkung dinyatakan sebagai berikut :

$$L = (1/100) * R$$

dimana : L = Panjang lengkung vertikal (m)

R = Jari-jari lengkung vertikal (m)

I = Perbedaan aljabar landai (%)

Persamaan di atas dinyatakan sebagai berikut :

Dalam Gambar A.9.2 Persamaan Parabola

$$Y = \frac{1}{2K} x^2 + Ix$$

Kelandaian :  $I = x/k + i_0$

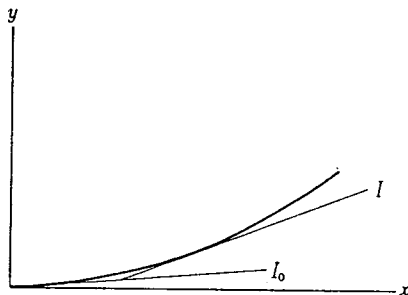
$$R = \frac{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}{\frac{d^2y}{dx^2}} = K (1 + I^2)^{\frac{3}{2}}$$

"I" Sangat kecil, sehingga  $R = K$  dan

$$\frac{x}{(1 - i_0)} = K = R$$

Gantikan panjang lengkung vertikal  $L_r$  dari  $x$

$$R = \frac{L_r}{(1 - i_0)} = \frac{100 L_r}{(i - i_0)} \quad (i, i_0 \text{ dalam } \%)$$



Gambar A.9.2. Lengkung Vertikal

#### 9.4.2 Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal

Penentuan jari-jari dan panjang lengkung minimum lengkung vertikal adalah sebagai berikut :

(1) Panjang minimum untuk mengurangi shock

Persamaan diberikan secara empiris sebagai berikut :

$$L_v = V^2 * \frac{I}{360}$$

dimana :  $L_v$  = Panjang lengkung vertikal (m)  
 $V$  = Kecepatan Rencana (km/jam)  
 $I$  = Perbedaan Aljabar Kelandaian (%)

(2) Panjang minimum jarak pandang

$$L_v = D^2 * \frac{l}{398} \text{ (pada lengkung cembung)}$$

$$= D^2 * \frac{l}{3546} \text{ (pada lengkung cekung)}$$

Persamaan di atas dinyatakan sebagai berikut :

1) Lengkung Cembung

Persamaan lengkung parabola diperlihatkan dalam Gambar A.9.3 sebagai berikut :

$$Z = z_0 + I_1 X + (1/2 k) X^2$$

$$Z' = I_1 + \frac{X}{K}$$

Gambar menunjukkan keadaan

$Z' = I_2$  dimana  $x = L_v$

Masukkan dalam persamaan (2)

$$\text{didapat } I_2 = I_1 + \frac{L_v}{k} \text{ atau } k = \frac{L_v}{(I_2 - I_1)}$$

$$\text{Kemudian, } Z = Z_0 + I_1 x + \frac{I_2 - I_1}{2L_v} x^2$$

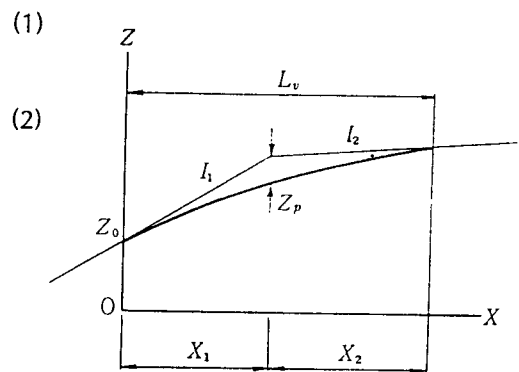
Lengkung biasanya sangat rata, sehingga :

$$X_1 = X_2 = \frac{L_v}{2} \quad Z_p = \frac{L_v^2}{8k} \left( = \frac{X_1^2}{2k} = \frac{X_2^2}{2k} \right)$$

Panjang lengkung vertikal untuk jarak pandang henti diperoleh dengan menggunakan langkah-langkah berikut ini :

- a) Persamaan jarak pandang "S" bila kedua titik berada pada lengkung vertikal ( $S \leq L_v$ ). Dalam Gambar A.9.4 tinggi mata pengemudi ( $h_e$ ) dan tinggi rintangan ( $h_o$ ) adalah :

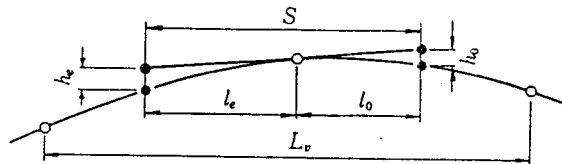
$$h_e = \frac{1}{2k} l_e^2, \quad h_o = \frac{1}{2k} l_o^2$$



Gambar A.9.3

Kemudian

$$\begin{aligned}
 l_e &= \sqrt{2kh_e} & l_o &= \sqrt{2kh_o} \\
 S &= l_e + l_o \\
 &= \sqrt{2k}(\sqrt{h_e} + \sqrt{h_o})
 \end{aligned}
 \tag{3}$$



Gambar A.9.4.

- b) Persamaan jarak pandang "S" bila satu titik terdapat di luar lengkung dan titik lainnya pada lengkung :

Dalam Gambar A.9.5

$$h_e = \frac{1}{2k} l_e^2 - \frac{1}{2k} l^2$$

Kemudian,

$$l_e = \sqrt{2kh_e + l^2}$$

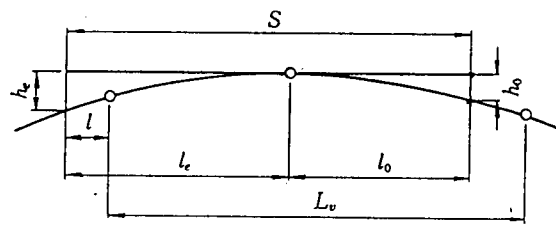
Jadi,

$$S = \sqrt{2kh_e + l^2} + \sqrt{2kh_o}$$

Apabila  $l = 0$ , S berkurang sebagai berikut :

$$S_{\min} = \sqrt{2kh_e} + \sqrt{2kh_o}$$

Persamaan diatas sama dengan persamaan (3)



Gambar A.9.5.

- c) Persamaan jarak pandang "S" bila kedua titik berada di luar lengkung vertikal ( $S \geq L_v$ )

Dalam Gambar A.9.6

$$l_e = \sqrt{2kh_e + l^2}$$

$$l_o = \sqrt{2kh_o + l'^2}$$

Juga  $t = l_e - l \quad L_v - t + l' = l_o$

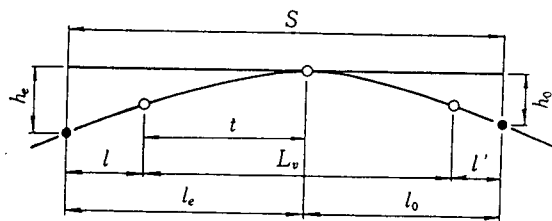
Kemudian

$$l = \frac{kh_e}{t} - \frac{t}{2}$$

$$l' = \frac{kh_o}{L_v - t} - \frac{L_v - t}{2}$$

Sehingga

$$\begin{aligned} S &= l + l' + L_v \\ &= \frac{L_v}{2} + \frac{kh_e}{t} + \frac{kh_o}{L_v - t} \end{aligned}$$



Gambar A.9.6.

"t" minimum "S" diperoleh

$$\frac{dS}{dt} = -\frac{kh_e}{t^2} + \frac{kh_o}{(L_v - t)^2}$$

Apabila

$$\frac{dS}{dt} = 0$$

$$t = \frac{\sqrt{h_e}}{\sqrt{h_e} + \sqrt{h_o}} \cdot L_v$$

Oleh karena itu :

$$S_{\min} = \frac{L_v}{2} + \frac{k}{L_v} (\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})^2 \quad (4)$$

dimana

$$\begin{cases} l = \frac{k \sqrt{h_e} (\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})}{L_v} - \frac{\sqrt{h_e}}{2 (\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})} L_v \\ l' = \frac{k \sqrt{h_0} (\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})}{L_v} - \frac{\sqrt{h_0}}{2 (\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})} L_v \end{cases}$$

d) Panjang Lengkung Cembung Vertikal

Jarak pandang henti D diperkenankan bagi setiap titik dalam lengkung vertikal. Kini, S pada persamaan (3) dan persamaan (4) dianggap D

Apabila  $k = \frac{L_v}{l_2 - l_1}$  didapat hubungan sebagai berikut

Dari persamaan (3),

$$D = \sqrt{\frac{2L_v}{\Delta}} (\sqrt{h_0} + \sqrt{h_e}) \quad (\Delta = l_2 - l_1)$$

$$L_v = \frac{D^2}{2(\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})^2} \Delta$$

Dari persamaan (4),

$$D = \frac{L_v}{2} + \frac{1}{\Delta} (\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})^2$$

$$L_v = 2 \left\{ D - \frac{(\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})^2}{\Delta} \right\}$$

Dari definisi jarak pandang henti

$$S_0 = \frac{2(\sqrt{h_e} + \sqrt{h_0})^2}{\Delta} = \frac{2(\sqrt{1.2} + \sqrt{0.1})^2}{\Delta} = \frac{3.98}{\Delta}$$

Oleh karena itu,

dimana  $L_v \geq D$ ,

$$L_v = \frac{D^2}{S_0} = \frac{D^2}{3.98} \Delta \quad (5)$$

$$L_v < D, L_v = 2D - S_0 = 2D - \frac{3.98}{\Delta} \quad (6)$$



Perhitungan biasanya menunjukkan bahwa  $L_v$  dari persamaan (5) selalu lebih besar dari perhitungan dari persamaan (6) untuk beberapa hal. Jadi panjang lengkung vertikal cembung yang ditentukan oleh jarak pandang henti, dinyatakan di dalam persamaan (5). Akhirnya, dibuat perbandingan antara  $L_v$  yang didapat dari pengurangan shock, dan  $L_v$  yang diperoleh dari jarak pandang henti untuk menentukan panjang rencana lengkung vertikal pada lereng.

Jari-jari lengkung vertikal dinyatakan dengan mengalikan nilai dari kolom ke 4 Tabel A.9.2 dengan  $100 / \Delta$

$$\text{(Dari persamaan } R = \frac{100L}{i-i_0} \text{)}$$

Tabel A.9.2 Perhitungan Panjang Lengkung Vertikal Cembung

Kecepatan Rencana	$L_v$ untuk mengurangi $L_v = \frac{V^2 (i_1 - i_2)}{360}$	$L_v$ Untuk jarak Pandang Henti $L_v = \frac{D^2 (i_1 - i_2)}{398}$	Panjang Rencana Lengkung Vertikal Pada lereng (m)
80	17.8 $\Delta$	30.2 $\Delta$	30.0 $\Delta$
60	10.0 $\Delta$	14.1 $\Delta$	14.0 $\Delta$
50	7.0 $\Delta$	7.6 $\Delta$	8.0 $\Delta$
40	4.4 $\Delta$	4.0 $\Delta$	4.5 $\Delta$
30	2.5 $\Delta$	1.6 $\Delta$	2.5 $\Delta$
20	1.1 $\Delta$	0.6 $\Delta$	1.0 $\Delta$

dimana :

$\Delta$  = Perbedaan aljabar landai (%)

$D$  = Jarak pandang henti (m)

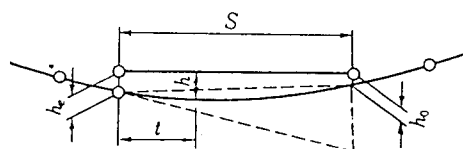
$V$  = Kecepatan beroperasi (km/jam) (=kecepatan rencana)

## 2) Untuk Lengkung Cekung

Panjang lengkung vertikal yang ditentukan berdasarkan jarak pandang henti, didapat melalui 3 langkah sebagai berikut :

- a) Persamaan suatu jarak pandang di bawah overpass bila kedua titik terdapat pada lengkung vertikal ( $S \leq L_v$ ), "h" dalam Gambar A.9.7. Diformulasi sebagai berikut :

$$h = \left( \frac{S^2}{2k} \right) \times \frac{t}{S} + \left( h_e + \frac{h_0 - h_e}{S} t \right) - \frac{t^2}{2k}$$



Gambar A.9.7.

Pada  $t = \frac{S}{2} + \frac{k}{S} (h_0 - h_e)$

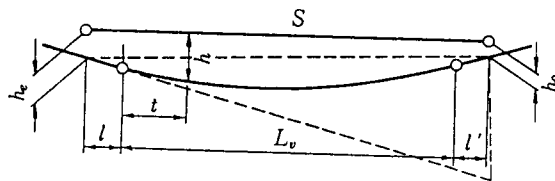
"h" diperbesar menjadi :

$$h_{\max} = h_e + \frac{1}{2k} \left\{ \frac{S}{2} + \frac{k}{S} (h_0 - h_e) \right\}^2$$

Sekarang jika  $c = h_{\max}$ , dimana c adalah ruang bebas di bawah lintas bawah (underpass).

$$S = \sqrt{2k(c - h_e)} + \sqrt{2k(c - h_0)}$$

- b) Persamaan jarak pandang di bawah jembatan layang (overbridge) apabila kedua titik terdapat di luar lengkung vertikal ( $S > L_v$ )



Gambar A.9.8

Dari gambar A.9.8  $S = l + l' + L_v$   
selanjutnya "h" diformulasikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} h &= h_e + \frac{h_0 - h_e}{S} (t + l) + \left\{ \frac{(L_v + l')^2}{2k} - \frac{l'^2}{2k} \right\} \frac{t + l}{S} - \frac{t^2}{2k} \\ &= h_e + \frac{h_0 - h_e}{S} (t + l) + \frac{L_v}{2kS} (2S - 2l - L_v) (t + l) - \frac{t^2}{2k} \end{aligned} \quad (8)$$

"h" diperbesar, dimana  $\frac{dh}{dt} = 0$

Kemudian didapat :

$$t = \frac{1}{S} \left\{ k(h_0 - h_e) + \frac{1}{2} L_v (2S - 2l - L_v) \right\}$$

Gantikan t ke dalam persamaan (8)

$$h_{\max} = h_e + \frac{1}{2kS^2} \left\{ k(h_0 - h_e) + \frac{L_v}{2}(2S - 2l - L_v) \right\} \\ \times \left\{ k(h_0 - h_e) + \frac{L_v}{2}(2S - 2l - L_v) + 2Sl \right\} \quad (9)$$

Untuk mendapatkan "l" yang memperbesar "h max", dhmax/dl :

$$\frac{dh_{\max}}{dl} = \frac{1}{2kS^2} \times \left[ (2S - L_v) \left\{ k(h_0 - h_e) + \frac{L_v(2S - L_v)}{2} \right\} + lL_v(L_v - 2S) \right] \times 2$$

Apabila  $\frac{dh_{\max}}{dl} = 0$

$$l = \frac{(S - L_v) \left\{ k(h_0 - h_e) + \frac{L_v}{2}(2S - L_v) \right\}}{L_v(2S - L_v)}$$

Gantikan L dari persamaan (9)

$$(h_{\max})_{\max} = h_e + \frac{\{2k(h_0 - h_e) + L_v(2S - L_v)\}^2}{8kL_v(2S - L_v)}$$

Jika c = (h max) max

dimana "c" adalah ruang bebas dibawah lintas bawah, persamaan di atas dapat dilanjutkan menjadi.

$$S = \frac{L_v}{2} + \frac{k}{L_v} 2c \left\{ 1 - \frac{h_e + h_0}{2c} + \sqrt{\left(1 - \frac{h_e}{c}\right)\left(1 - \frac{h_0}{c}\right)} \right\}$$

c) Panjang Lengkung Cekung

1)  $L_v > D$

Walaupun Gambar A.9.3 menunjukkan lengkung cembung, hubungan yang sama berlaku juga untuk lengkung cekung.

$$\text{Jadi } K = \frac{L_v}{l_2 - l_1}$$

Dari persamaan (7)

$$k = \frac{L_v}{D} = \frac{D^2}{\left\{ \sqrt{2(c - h_e)} + \sqrt{2(c - h_0)} \right\}^2}$$

Masukan  $c = 5.1$  m,  $h_e = 1.2$  m dan  $h_o = 0.10$  m ke dalam persamaan di atas menghasilkan :

$$L_v = \frac{D^2}{35.46} = \frac{D^2}{3546} * [i_1 - i_2] \quad (10)$$

2)  $L_v < D$

$$L_v = 2D - \frac{4c}{A} \left\{ 1 - \frac{h_e + h_o}{2c} + \sqrt{\left(1 - \frac{h_e}{c}\right)\left(1 - \frac{h_o}{c}\right)} \right\}$$

Masukan  $c = 5.1$  m,  $h_e = 1.2$  m dan  $h_o = 0.10$  m ke dalam persamaan diatas di dapat :

$$L_v = 2D - \frac{35.5}{A} \quad (11)$$

Perhitungan biasanya menunjukkan bahwa  $L_v$  dari persamaan (10) lebih besar dari  $L_v$  dari persamaan (11). Jadi panjang dari lengkung vertikal cekung yang ditentukan oleh jarak pandang henti, dinyatakan oleh persamaan (10). Akhirnya, dibuat perbandingan antara  $L_v$  pengurangan shock dan  $L_v$  jarak pandang henti, untuk menentukan panjang lengkung vertikal cekung.

Tabel A.9.3 Perhitungan Panjang Lengkung Cekung

Kecepatan Rencana (km/jam)	$L_v$ untuk mengurangi $L_v = \frac{V^2  i_1 - i_2 }{360}$	$L_v$ Untuk jarak Pandang Henti $L_v = \frac{D^2  i_1 - i_2 }{3.546}$	Panjang Rencana Lengkung Vertikal Cekung (m)
80 Δ	17.8 Δ	3.4 Δ	20 Δ
60 Δ	10.0 Δ	1.6 Δ	10 Δ
50 Δ	7.0 Δ	0.9 Δ	7 Δ
40 Δ	4.5 Δ	0.5 Δ	4.5 Δ
30 Δ	2.5 Δ	0.3 Δ	2.5 Δ
20 Δ	1.1 Δ	0.1 Δ	1.0 Δ

3) Waktu Pergerakan Minimum 3 detik Pada Lengkung Vertikal

Nilai paling besar dari nilai-nilai yang dihitung dari persamaan yang disebut di atas, diperkenankan menurut kecepatan rencana.

#### 9.4.3 Jari-jari Vertikal Yang Disarankan

Lengkung vertikal sebaiknya sepanjang mungkin. Jari-jari dan panjang minimum lengkung yang dianjurkan dalam Tabel A.9.3 adalah 1.5 - 2.0 kali lebih besar dari standar minimum.

## 10. Persimpangan Sebidang

### 10.1. Pertimbangan Umum Dalam Perencanaan

#### 10.1.1 Umum

Cukup Jelas

#### 10.1.3 Pengendalian Lalu-lintas Pada Persimpangan

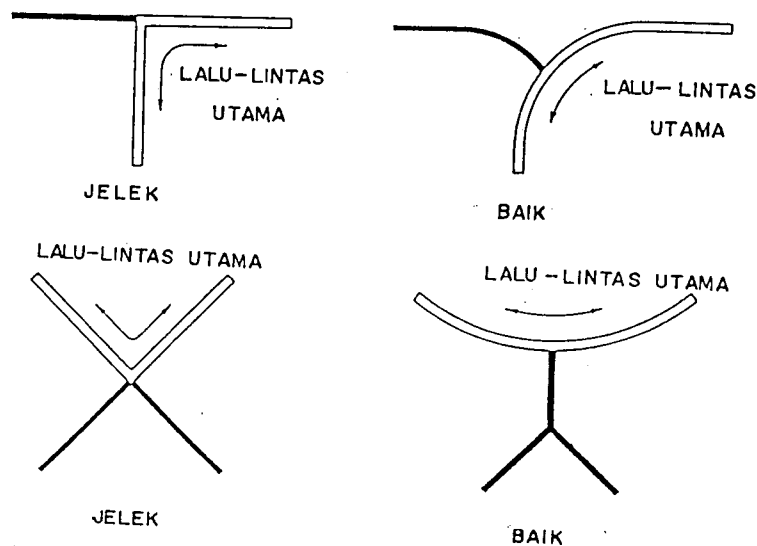
Perencanaan geometris persimpangan sangat erat hubungannya dengan jenis pengaturan lalu-lintas sehingga dalam perencanaan, jenis pengaturan lalu-lintas. Sebaiknya diperhitungkan. Pada jalan-jalan utama dengan kecepatan rencana yang relatif tinggi yaitu 60 km/jam atau lebih, pengaturan berhenti atau rambu peringatan tidak hanya membingungkan tetapi juga membahayakan. Dalam kondisi yang sulit seperti misalnya keadaan topografi, ketentuan dari elemen yang disebut di atas tadi sebaiknya dipilih melebihi kecepatan rencana, namun pengurangan kecepatan rencana agar tidak melebihi 20 km/jam.

#### 10.1.4 Kecepatan Rencana

Biasanya, dalam perencanaan persimpangan sebidang, jalur-jalur tambahan seperti jalur belok kiri/kanan atau jalur pemisah, diperlukan untuk menjamin keamanan dan kapasitas.

#### 10.1.5 Alinemen dan Konfigurasi

Disebabkan kebutuhan bahwa pada suatu persimpangan, jarak antara pertemuan jalan dan persimpangan sebaiknya dekat, maka dianjurkan sudut pertemuan jalan antara  $75^\circ - 90^\circ$ . Persimpangan sebidang dengan 5 atau lebih kaki persimpangan jalan, bukan hanya rumit, tetapi juga berbahaya. Untuk alasan tersebut tambahan kaki jalan tidak diperkenankan. Persimpangan mendadak (Staggered junction) dapat dianggap sebagai 2 persimpangan "T" berturut-turut dan membentuk suatu persimpangan dengan areal yang luas. Sehingga arus lalu-lintas menjadi rumit. Akan tetapi, bila staggered intersection berjarak 40 m atau lebih dan volume lalu-lintas yang menyebrang atau yang belok kekanan tidak terlalu tinggi, perbaikan tidak selalu dibutuhkan. Persimpangan T/persimpangan 4 kaki jalan seperti terlihat dibawah ini sebaiknya diperbaiki sebagai berikut :



Gambar : A.10.1 Contoh Untuk Perbaikan Konfigurasi Persimpangan Yang Tidak Teratur.

### 10.1.6 Jarak Antara Persimpangan

Keterangan tersendiri

## 10.2. Alinemen Dekat Persimpangan

### 10.2.1 Jarak Pandang Pada Persimpangan

Jarak pandang pada persimpangan tergantung pada terlihatnya tanda-tanda lalu-lintas.

- 1) Pada persimpangan dengan kontrol sinyal, jarak pandang minimum sebaiknya adalah jarak yang dilalui selama mulai melihat sampai pada gerakan berhenti. Mengingat saat mulai melihat adalah 6 detik untuk daerah perkotaan serta ukuran perlambatan adalah  $1.96 \text{ m/det}^2$  ( $=0.29$ ) maka jarak pandang dapat dihitung sebagai berikut :

$$S = V * \frac{t}{3.6} + \left( \frac{1}{2a} \right) \left( \frac{V}{3.6} \right)^2$$

dimana :  $V$  = Kecepatan rencana (km/jam)

$t$  = Waktu mulai melihat, 6 detik

$a$  = Standar perlambatan,  $1.96 \text{ m/det}^2$

- 2) Pada persimpangan dengan pengendalian henti kendaraan pada kedua persimpangan utama dapat dihentikan dengan baik. Persamaan yang sama dengan pada bagan (1) dapat diterapkan, walaupun disini, waktu persepsi 6 detik sudah ada. Jarak pandang henti pada jalan-jalan utama dianggap sama dengan jarak pandang henti pada tangen (bagan lurus).

### 10.2.2 Jari-jari Minimum

Pada prinsipnya, jari-jari minimum dari jalur lalu-lintas di sekitar persimpangan harus sama dengan jari-jari minimum pada tangen. Namun jari-jari pertemuan jalan yang mempunyai kontrol perhentian, dapat diperkecil menjadi sama dengan nilai yang tertera dalam Tabel 10.2. bila diperlukan.

## 10.3. Alinemen Vertikal Disekitar Persimpangan

### 10.3.1 Landai Maximum

Pengurangan kelandaian di dekat persimpangan memberikan daya lihat yang baik sehingga kendaraan dapat berhenti atau mulai bergerak dengan aman.

### 10.3.2 Panjang Minimum Bagan Dengan Kelandaian Rendah

Keterangan tersendiri

## 10.4. Potongan Melintang Didekat Persimpangan

### 10.4.1 Lebar Jalur

Dalam hal perbaikan dari suatu persimpangan, lebar jalur dapat dikurangi apabila keadaan sulit misalnya keadaan topography, sehubungan dengan pengurangan kecepatan rencana yang disyaratkan pada paragraf 10.1.4.

### 10.4.2 Jumlah Jalur dan Lokasi

Cukup Jelas

### 10.4.3 Peralihan Jalur

Keterangan tersendiri

## 10.5. Jalur Belok Kanan

### 10.5.1 Kriteria Penentuan Jalur Belokan

Keterangan tersendiri

### 10.5.2 Panjang Jalur Belok Kanan

Cukup Jelas

## 10.6. Jalur Belok Kiri

### 10.6.1 Batasan Untuk Ketentuan

Cukup Jelas

### 10.6.2 Panjang Jalur Belok Kiri

Cukup Jelas

## 10.7. Kanalisasi

### 10.7.1 Petunjuk Umum

Cukup Jelas

### 10.7.2 Jari-jari Kanal

### 10.7.3 Lebar Kanal

Untuk pelebaran kanal, penyesuaian harus di atur disisi dalam dari kanal. Lengkung penyesuaian adalah berbentuk melingkar atau clothoida. Apabila penyesuaiannya melingkar, jari-jari penyesuaian melingkar itu sebaiknya 3-4 kali lebih besar dari jari-jari bagan dalam dari kanal.

Prosedur Rencana adalah sebagai berikut :

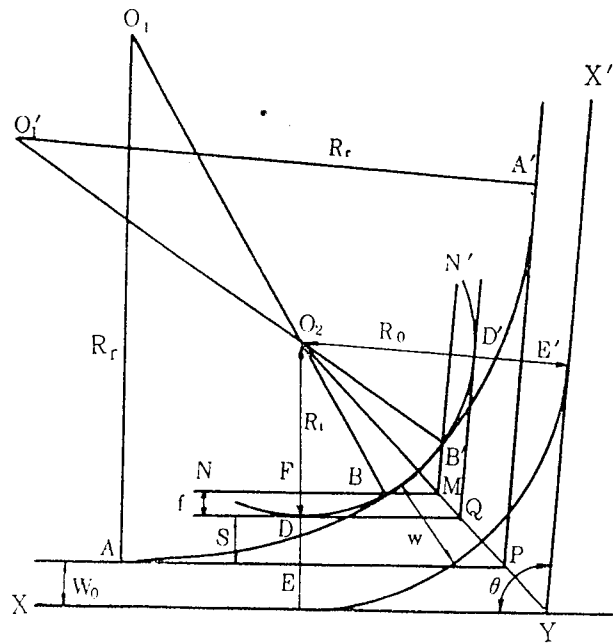
- 1) Tentukan  $W_0$  (lebar jalur belokan) dan atur  $xYx'$ ,  $APA'$
- 2) Tentukan  $R_0$  (jari-jari lingkaran luar) kemudian buat lingkaran.
- 3) Dapat  $W$  (lebar kanal) dalam tabel 10.7 tentukan  $R_i$  (jari-jari lingkaran dalam) kemudian gambarkan lingkaran dalam.
- 4) Tarik garis  $DQ$ ,  $D'Q$  sejajar dengan  $AP$ ,  $A'P$  tangen  $R_i$ .
- 5) Tentukan  $R_r (= n * R_i$ , jari-jari penyesuaian melingkar) pilih  $n$  dengan,  $3 < n < 4$ .
- 6) Hitung  $f$  berdasarkan  $f = \frac{S}{(n - 1)}$   
Buatlah  $MN$  dan  $MN'$  sejauh  $f$  dan sejajar  $DQ$ ,  $DQ'$ . Titik potong lingkaran  $R_i$  dengan garis  $MN$ ,  $MN'$  adalah  $B$  dan  $B'$ .
- 7) Tentukan titik  $A$ ,  $A'$ .  $AE = A'E' = (n-1) * BF$ .
- 8)  $A$ ,  $A'$ ,  $B$ ,  $B'$  adalah titik-titik tangen dari lingkaran penyesuaian  $R_r$ . Titik-titik ini dapat dihitung berdasarkan formula berikut ini :

$$EP = (R_i + S) * \cot \theta / 2$$

$$AE = \sqrt{2 (R_r - R_i) S - S^2}$$

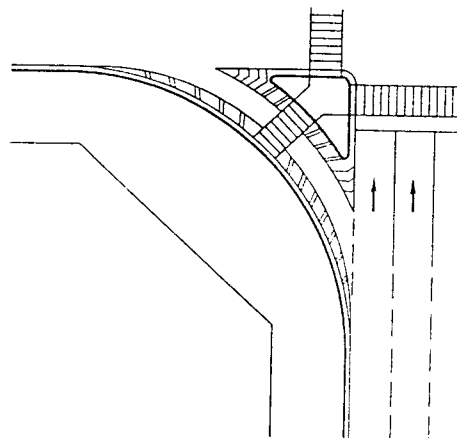
$$FB = \frac{1}{(n-1)} AE$$

$$FE = S + f = S + \frac{S}{(n-1)} \quad S = \frac{n}{n-1} S$$



Gambar A.10.1. Rencana Kanal Belok Kiri

Apabila kanal didesain dengan truck semi-trailer sebagai kendaraan rencana dan jari-jari kanal cukup kecil, lajunya menjadi lebar sehingga kendaraan-kendaraan berukuran kecil dapat berjalan berdampingan. Hal ini akan menyebabkan lalu-lintas yang rumit, oleh sebab itu marka zebra harus disediakan seperti terlihat pada Gambar berikut.



Gambar A.10.2. Kanal Yang Lebar



#### 10.7.4 Kontrol Lalu-lintas Dengan Pulau

Keterangan tersendiri

#### 10.7.5 Lintasan Belokan Pada Persimpangan

Keterangan tersendiri

#### 10.7.6 Potongan Sudut

Apabila terdapat banyak persimpangan-persimpangan pada jalan-jalan utama dan jalan lokal seperti di daerah perkotaan, tidak selalu praktis untuk menghitung panjang potongan sudut dari setiap persimpangan. Oleh karena itu, standar umum untuk persimpangan hanya diberikan sebagai referensi. Jika perlu mempertimbangkan hal-hal khusus seperti misalnya volume lalu-lintas yang belok sangat besar, kendaraan rencana beraneka jenis, jalur pejalan kaki (trotoar) dan pemberhentian yang lebar, sudut persilangan jauh dari 90° dan sebagainya, pertimbangan khusus dapat diambil sejalan dengan prosedur umum.

Prosedur umum adalah sebagai berikut :

- (1) Kendaraan rencana dan pergerakan belok ke kiri ditetapkan dari Tabel 10.12
- (2) Perencanaan kanal dibuat mengikuti cara seperti diperlihatkan pada Gambar A.10.1.
- (3) Untuk menentukan lengkungan bagan dalam  $ABB'A'$  dari kanal, garis depan kerib (lengkung  $aa'$ ) dibuat sedemikian rupa sehingga didapat ruang bebas selebar 50 m (lihat Gambar A.10.13).
- (4) Seperti terlihat pada Gambar A.10.4, pilih titik-titik A dari garis depan trotoar yang lebih lebar.
- (5) Tarik garis AB menyudut ke kanan ke arah garis luar trotoar (sidewalk).
- (6) Titik B' ditentukan sedemikian rupa sehingga  $O'B'$  menjadi sama dengan panjang OB.
- (7) Garis  $BB'$  menunjukkan panjang dari potongan sudut dan lokasi yang dikehendaki.

Ambil  $O = AOA' = BOB'$ ,  $W_1$  dan  $W_2$  selebar trotoar dan R adalah jari-jari lengkung depan kerib (jari-jari belokan) ( $PA = PA' = R$ ), selanjutnya.

$$OA = \frac{R}{\tan (\theta/2)}$$

$$\text{Sebaliknya, } OA = O'B + \frac{W_2}{\sin \theta} + \frac{W_1}{\tan \theta}$$

$$\text{Oleh sebab itu, } O'B = \frac{R}{\tan \theta/2} - \frac{W_1}{\tan \theta} - \frac{W_2}{\sin \theta}$$

Apabila  $O'B = O'B'$  panjang potongan sudut  $BB'$  menjadi :

$$BB' = 2O'B \sin (\theta/2)$$

$$= 2 \sin (\theta/2) \left[ \frac{R}{\tan (\theta/2)} - \frac{W_1}{\tan \theta} - \frac{W_2}{\sin \theta} \right]$$



## 11. Persimpangan Tidak Sebidang

### 11.1. Petunjuk Umum Cukup Jelas

### 11.2. Ketentuan Untuk Pertemuan Tidak Sebidang

- (1) Pada jalan tipe I dan tipe II dengan pengendalian jalan masuk terbatas (partial access control), persimpangan tak sebidang sangat perlu untuk menjamin fungsi jalan.
- (2) Pada persilangan jalan tipe II dengan 4 lajur atau lebih, dan volume lalu-lintasnya melebihi kapasitas lalu-lintas persimpangan dengan kontrol sinyal, persimpangan harus dibuat tidak sebidang.

### 11.3. Tahapan Pelaksanaan

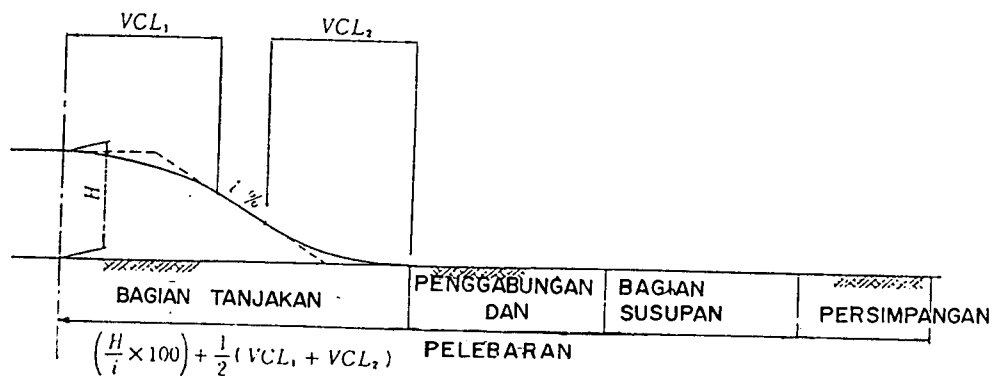
Persimpangan tidak sebidang, sangat mahal, oleh sebab itu tahapan pelaksanaannya juga harus dipertimbangkan.

### 11.4. Desain Geometris Dari Persimpangan Tidak Sebidang

Jarak antar persimpangan pada daerah perkotaan, biasanya dekat. Oleh karena itu apabila terdapat persimpangan tidak sebidang, setiap bagan dalam gambar A.11.1 harus diperhatikan.

$VCL_1$  = Panjang lengkung vertikal cembung (m)

$VCL_2$  = Panjang lengkung vertikal cekung (m)

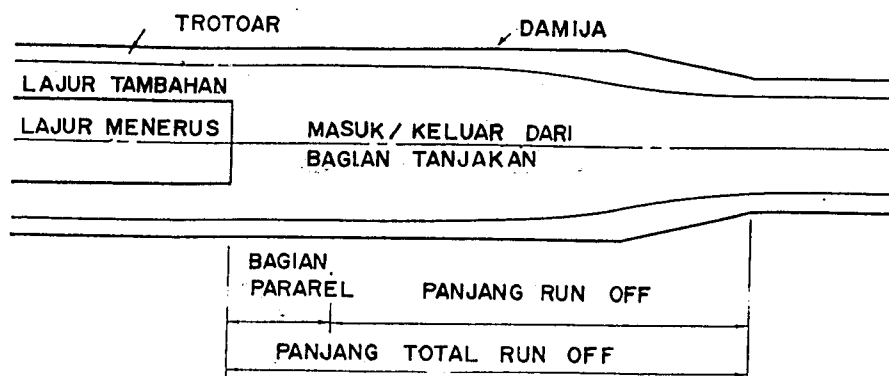


$VCL_1$ : PANJANG LENGKUNG CEMBUNG (m)

$VCL_2$ : PANJANG LENGKUNG CEKUNG (m)

Gambar A.11.1. Jarak Antara Persimpangan

Pintu keluar/masuk dari pertemuan tidak sebidang adalah bagian dari lajur lalu-lintas, dimana jalur menerusnya dan lajur pembantu berhubungan dan pergerakan mengumpul dan menyebar sering sekali terjadi. Dalam perencanaan masuk/keluar dari pertemuan tak sebidang, harus disediakan panjang yang cukup untuk menyediakan panjang yang diperlukan sebagaimana dinyatakan dalam paragraf 10.4.3 serta bagan yang sejajar. Sebagai contoh panjang bagan yang sejajar dianggap 20 m pada kecepatan rencana 60 km/jam.



Gambar A.11.2. Masuk/Keluar Pertemuan Tak Sebidang

## 12. Persilangan Susun (interchange)

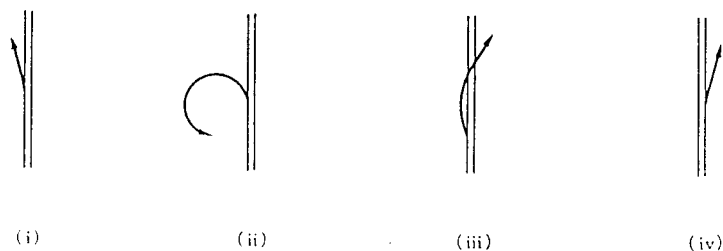
### 12.1. Menentukan tipe Persilangan Susun.

Dalam merencanakan persimpangan, pertimbangan sebaiknya diberikan terhadap penentuan lokasi dan selang waktu. Bukan saja disebabkan persimpangan adalah sangat mahal tetapi juga disebabkan persimpangan mempunyai pengaruh yang besar dalam perencanaan tata guna lahan dalam kota dan daerah.

Persimpangan terdiri dari 4 pola sebagai berikut :

- i). Ramp Belok kiri
- ii). Ramp melingkar
- iii). Ramp setengah lingkaran
- iv). Ramp belok kanan

Persimpangan Susun digolongkan dalam 2 cara berdasarkan banyaknya kaki jalan dan jenis pengaturan lalu-lintas.



Gambar A.12.1. Pola Dasar Ram.

## 12.2 Kecepatan Rencana Dari Ramp

Kecepatan rencana ramp biasanya lebih kecil dari kecepatan rencana pada tangent disebabkan terbatasnya lahan dan biaya. Dalam penentuan kecepatan rencana dari ramp tidak hanya klasifikasi rencana dan kecepatan rencana yang diperhatikan tetapi juga jumlah kendaraan, komposisi, keadaan topografi dan terain harus dipertimbangkan. Dalam Tabel A.12.1. nilai kecepatan rencana ramp yang dikehendaki, biasanya kecepatan bergerak rata-rata pada lajur menerus dan minimum adalah setengah dari kecepatan rencana pada lajur menerus.

## 12.3. Desain Geometrik Ramp

### 12.3.4 Jalur Tepin

Dalam menentukan potongan melintang dari ramp perlu diperhitungkan kecepatan rencana dan potongan melintang dari lajur menerus, jenis pengaturan lalu-lintas terhadap ramp, kebutuhan lalu-lintas, komposisi lalu-lintas, kecepatan rencana serta nilai pelebaran.

### 12.3.5 Ruang Bebas

Ruang bebas untuk ramp dibuat berdasarkan syarat-syarat yang dinyatakan dalam paragraf 5.12.

### 12.3.6 Jari-jari Minimum Ramp

Jari-jari minimum ramp sangat berpengaruh terhadap lahan persimpangan, juga tahap keamanan lalu-lintas. Jari-jari minimum ini dapat dihitung dari nilai kecepatan rencana. Gerakan pengemudi pada ramp lebih fleksible dari pada lajur menerus. Oleh sebab itu nilai dari koefisien geser samping diperkenankan lebih besar dari pada nilai untuk lajur menerus, dengan mengorbankan kenyamanan keamanan lalu-lintas yang diperhitungkan. Masukkan nilai kecepatan rencana, superelevasi maksimum dan koefisien geser samping, ke dalam persamaan.

$$R = \frac{V}{[127 * (i+f)]} \quad (7.2.1).$$

Jari-jari minimum untuk ramp, seperti terlihat dalam Tabel A.12.2.

Tabel A.12.1. Koefisien Geser Samping

Kecepatan Rencana (km/jam)	Standar	Pengecualian
80	0.12	0.12
60	0.15	0.17
50	0.17	0.20
40	0.19	0.23
35	0.19	0.23
30	0.19	0.23
25	0.19	0.23

Tabel A.12.2 Jari-jari Minimum Ramp

Kecepatan Rencana (km/jam)	Standar 6 %	Pengecualian 10%
80	280 177	229 142
60	134 123	105 98
50	86 78	66 63
40	50 44	38 35
35	39 31	29 25
30	28 20	21 16
25	20 11	15 9

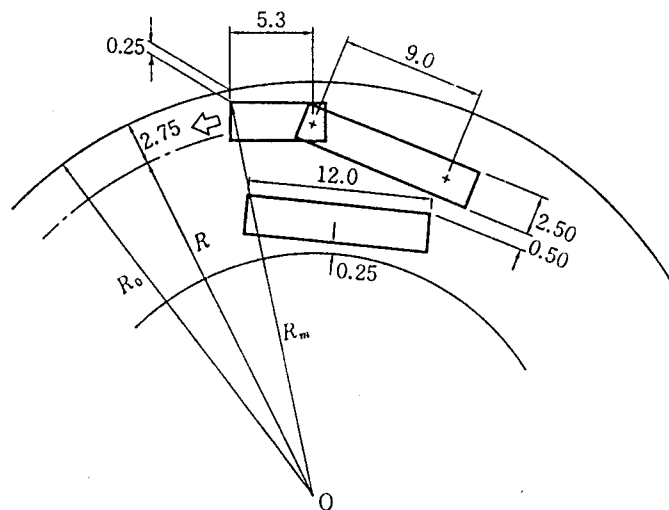
12.3.7 Superelevasi Ramp

Pedoman dasar untuk superelevasi ramp adalah sama dengan pada bagian tangen.

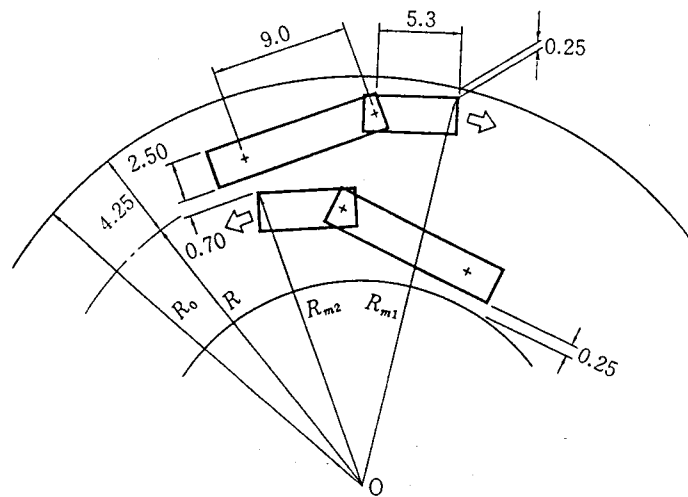
12.3.8 Pelebaran Jalur

Sesuai dengan gambar berikut :

- R = Jari-jari lengkung ramp
- $R_o$  = Jari-jari tepi luar
- $R_m$  = Jari-jari luar kendaraan.



Gambar A.12.2 (1) Pelebaran Jalur pada Ramp 1 Jalur



- R = Jari-jari lengkung ramp
- R<sub>o</sub> = Jari-jari lengkung tepi luar
- R<sub>m1</sub> = Jari-jari lengkung luar dari kendaraan luar
- R<sub>m2</sub> = Jari-jari lengkung luar dari kendaraan dalam

Gambar A.12.2 (2) Pelebaran Lajur Pada Ramp Dua Lajur

### 12.3.10 Kelandaian

Lihat paragraf 9.1

### 12.3.12 Lengkung Transisi

Tingkat penambahan percepatan sentrifugal yaitu:

$$P = \frac{V^3}{LR}$$

Pada lengkung clothoida  
 $LR = A^2$  (A; parameter)

$$P = \frac{V^3}{A^2}$$

Gantikan v (m/det) menjadi V (km/jam)

$$P = \frac{0.0214 V^3}{A^2}$$

$$A = \sqrt{\frac{0.0214}{P}} * \sqrt{V^3} \quad (1)$$

dari persamaan (1) Tabel A.12.3 dibuat

Tabel A.12.3 Parameter Minimum

Kecepatan Rencana (km/jam)	80	60	50	40	35	30	25
P (m/det <sup>3</sup> )	0.60	0.90	1.05	1.15	1.20	1.25	1.30
Minimum A (m)	135	71.7	50.5	34.5	27.7	21.5	16.1

Jari-jari minimum yang tidak memerlukan lengkung transisi dianggap kira-kira 2 x harga jari-jari lengkung, memberikan nilai pergeseran kurang dari 0.22 m.

Jari-jari minimum dihitung sebagai berikut :

Nilai pergeseran :  $S = (1/24) * L/R$

Pada Clothoida,  $S = (1/24) * A/R$

$$A = \frac{24 S R}{1}$$

Masukan  $S = 0.2$  (nilai batas)

$A =$  Parameter minimum, diperlihatkan dalam Tabel A.12.4

Tabel A.12.4 Standar Jari-jari Minimum

Kecepatan Rencana (km/jam)	80	60	50	$\geq 40$
Jari-jari Tepian (m)	411	177	111	67
Standar jari-jari minimum (m)	800	350	220	140

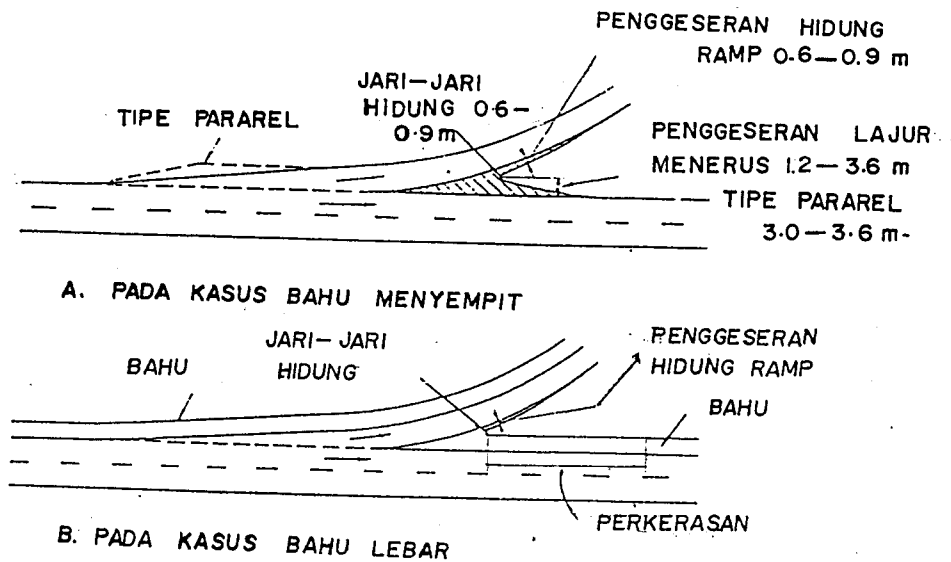
#### 12.4. Jalur Perlambatan

Jalur perlambatan didefinisikan sebagai bagian dari mulainya terdapat taper ke hidung. Terdapat 2 tipe taper yaitu Taper sejajar dan Taper tipe. Dalam merencanakan jalur perlambatan, biasanya taper digunakan terutama pada jalan berkecepatan tinggi atau jalan dimana jalur menerus melengkung. Kelandaian jalur menerus disekitar ramp, sebaiknya miring tua agak miring. Panjang jalur perlambatan yang bersamaan dengan jalur menerus pada lereng menurun, sebaiknya lebih panjang dengan perpanjangan seperti terlihat dalam Tabel 12-8.

Dalam perencanaan jalur perlambatan Hidung Pergeseran (noze offset) sangat diperlukan yaitu sebesar 1.2 m - 3.6 m. Elemen-elemen yang diperlukan untuk menghitung panjang jalur perlambatan adalah :

- a) Kecepatan awal kendaraan
- b) Kecepatan sesudah perlambatan
- c) Rata-rata perlambatan, atau tingkat





Gambar A.12. 3. Noze Offset

12.5. Jalur Percepatan

Keuntungan dari jenis taper pada jalur percepatan hampir sama dengan jalur perlambatan, sebab biasanya jalur percepatan lebih panjang dari jalur perlambatan dan sering digunakan sebagai bagian antrian. Namun demikian, jalur percepatan yang berdampingan dengan jalur menerus melengkung, sebaiknya mempunyai jenis taper. Jalur percepatan menerus sebaiknya disediakan cukup panjang agar kendaraan dapat bergerak cepat dari kecepatan rencana ramp sampai pada kecepatan masuk.

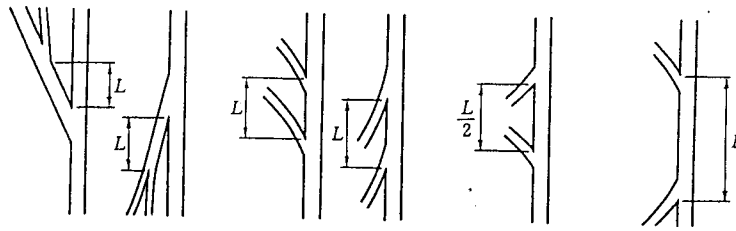
Panjang jalur percepatan menerus sangat bergantung pada gerakan kendaraan. Untuk menentukan panjangnya, digunakan perbandingan dari berat HP 13 PS/t dari truck, mengingat komposisi lalu-lintas saat ini.

12.6. Jarak Antara Terminal Ramp Yang Berdekatan (Successive Ramp Terminal)

Jarak minimum yang disarankan untuk terminal ramp diperlihatkan pada Tabel A.12.5. Jarak-jarak tersebut didasarkan pada ketentuan dan waktu gerak 5-10 detik. Dalam banyak hal, nilai yang disarankan menjadi nilai minimum, namun jarak yang lebih besar sebaiknya disediakan agar jaraknya cukup untuk pengemudi melihat secara langsung tanda-tanda informasi yang diberikan.

Tabel A.12.5. Jarak Antara Terminal Ramp Yang Berdekatan

Kecepatan Rencana (km/jam)	48 (30 mil/ Jam)	64 - 80 (40 -50 mil/jam)	96 - 113 (60 - 80 mil/jam)	129 (80 mil/ Jam)
Kecepatan Rata-rata (km/jam)	37 - 45	60 - 70	84 - 93	103
Jarak Minimum Yang Disarankan (m)	60 120	120 215	150 275	275 365



Gambar A.12.4. Pengaturan Terminal Ramp Yang Bersekatan

### 13. Pertemuan Sebidang Rel Kereta Api

#### 13.1. Sudut Pertemuan

Bilamana bagian dari persilangan rel harus menjadi sependek mungkin, sudut miring persimpangan tidak disarankan.

#### 13.2. Alinemen Dekat Persilangan

Bilamana pertemuan rel pada bagian melengkungnya berbahaya, alinemen di dekat pertemuan rel menjadi tangen. Kelandaian di sekitar pertemuan rel juga menjadi lurus atau agak lurus untuk menjamin keamanan bagi kendaraan HP rendah.

#### 13.3. Jarak Pandang Minimum

Kecelakaan lalu-lintas sering sekali terjadi pada persilangan rel Kereta Api. Pada pertemuan jalan Kereta Api yang tidak mempunyai tanda lampu kelap-kelip, pintu otomatis, harus diberikan jarak pandang yang secukupnya, dimana perhitungan didasarkan pada keadaan berhenti. Perhitungan jarak pandang pada jalur jalan Kereta Api adalah sebagai berikut :

Operator kendaraan dalam keadaan berhenti, meneliti Kereta Api yang sedang mendekat dengan suatu garis pandang dimana kendaraan dapat melewati persimpangan dengan aman, sebelum Kereta Api tiba di persimpangan.

- (1) Kendaraan mulai bergerak pada tingkat percepatan  $1.0 \text{ m/det}^2$  sampai dengan kecepatan tetap  $15 \text{ km/jam}$
- (2) Jarak persimpangan ( $L_1$ ) adalah sebagai berikut :  
Lihat Gambar A.13.1

$$L_1 = 15.0 + 4(N - 1)$$

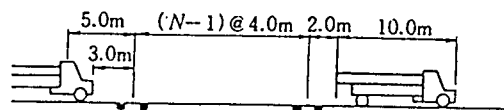
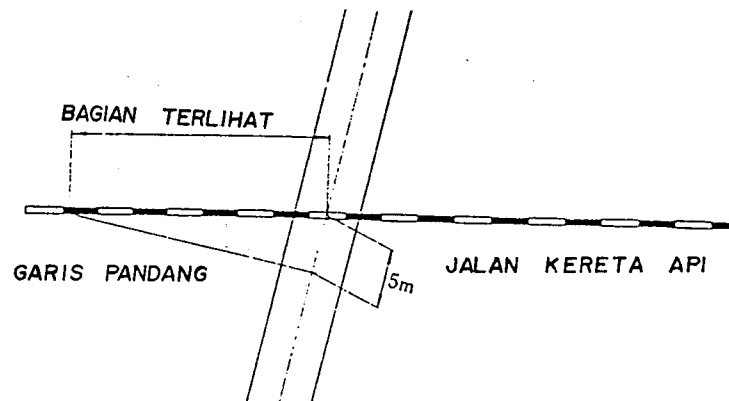
dimana  $N$  = Jumlah jalur Kereta Api  
Disini  $N = 2$

(3) Jarak yang ditempuh kendaraan (L2) selama T detik adalah :

$$\begin{aligned}
 L2 &= 1/2 * 1.0 * t_1^2 + 15/3.6 * t_2 \\
 V &= a * t_1 = 15/3.6 \text{ (m/detik)} \\
 a &= 1.0 \text{ m/det}^2 \\
 t_1 &= 4.17 \text{ detik} \\
 L2 &= 1/2 * 1.0 * (4.17)^2 + 4.17 * t_2 \\
 =L_1 &= 15.0 * 4 (2-1) = 19 \text{ m} \\
 t_2 &= 1/4.17 * (19 - 1/2 * 1.0 * 4.17^2) \\
 &= 2.47 \text{ detik} \\
 T &= 4.17 + 2.47 = 6.64 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Kemudian, anggaplah faktor keamanan adalah 50%

$$T = 1.50 * T = 10 \text{ detik}$$



N: JUMLAH TRUCK KERETA API

Gambar A.13.1. Panjang Dari Bagian Pandangan Dan Jarak Antara Dua Kendaraan

#### 14. Drainase

Air permukaan dan air tanah pada jalan sering merusak fasilitas-fasilitas jalan dan mengganggu lalu-lintas sedemikian rupa sehingga fasilitas-fasilitas yang memadai untuk saluran, sangat diperlukan, dipandang dari segi pemeliharaan jalan dan keamanan lalu-lintas. Dalam perencanaan sistem drainase, lahan untuk sistem saluran air dapat menjadi sama dengan Daerah Milik Jalan. Biasanya air permukaan dapat dialirkan melalui kemiringan atau kelandaian, akan tetapi pada persimpangan. Kombinasi antara lengkung vertikal cekung dan penyesuaian superelevasi, pertimbangan khusus harus diberikan terhadap sistem drainasenya.

#### 15. Marka

Sama seperti rambu lalu-lintas, marka jalan berperan penting dalam pengendalian lalu-lintas untuk mewujudkan "Prinsip Jalur" dimana standar rencana geometris didasarkan. Marka Jalan akan ditetapkan dalam peraturan pemerintah.

#### 16. Utilitas

Penyediaan ruang untuk utilitas akan diberikan sejalan dengan peraturan pemerintah.

