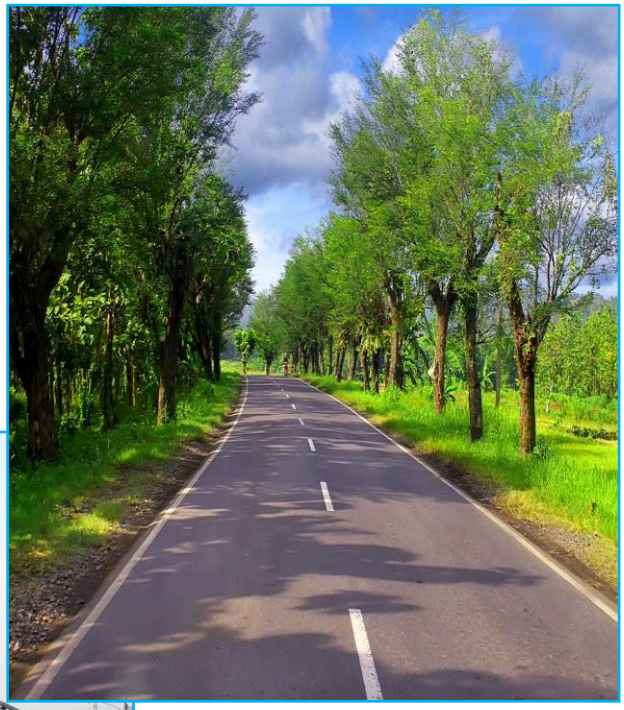


SUPLEMEN BAHAN AJAR

# MENGGAMBAR JALAN DAN JEMBATAN

Diklat Keahlian Ganda
Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan

Oleh :
Weni Murfihenni

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN**
**BIDANG MESIN DAN TEKNIK INDUSTRI**
**2018**

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI ..... i
DAFTAR GAMBAR ..... ii
KLASSIFIKASI JALAN ..... 2
BAGIAN-BAGIAN JALAN ..... 7
BANGUNAN PELENGKAP JALAN ..... 10
KRITERIA PERENCANAAN TEKNIS JALAN ..... 11
BAGIAN-BAGIAN PERKERASAN JALAN ..... 21
BAGIAN STRUKTUR JEMBATAN ..... 27
DAFTAR PUSTAKA ..... 39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sketsa Hierarki Jalan ..... 3
Gambar 2 Jalan Arteri Porong ..... 4
Gambar 3 Tipikal Damaja, Damija dan Dawasja ..... 7
Gambar 4 Bagian-Bagian Manfaat Jalan ..... 9
Gambar 5 Bagian-Bagian Jalan ..... 9
Gambar 6 Alinyemen horisontal ..... 12
Gambar 7 tikungan Full Circle (FC) ..... 13
Gambar 8 tikungan Spiral – Circle - Spiral (SCS) ..... 13
Gambar 9 Tikungan Spiral – Spiral (SS) ..... 14
Gambar 10 Alinyemen Vertikal ..... 14
Gambar 11 Tipikal penampang melintang jalan perkotaan 2-lajur-2-arah tak terbagi yang dilengkapi jalur pejalan kaki ..... 15
Gambar 12 Tipikal potongan melintang jalan 2-lajur-2-arah tak terbagi, yang dilengkapi jalur hijau, jalur sepeda, trotoar dan saluran samping yang ditempatkan di bawah trotoar ..... 16
Gambar 13 Lebar Jalur Perkerasan ..... 17
Gambar 14 Tipikal Kemiringan Melintang Bahu Jalan ..... 17
Gambar 15 Tipikal Median Jalan yang diturunkan ..... 18
Gambar 16 Tipikal Median Jalan yang Ditinggikan ..... 19
Gambar 17 Tipikal Penempatan Trotoar di Sebelah Luar Bahu ..... 20
Gambar 18 Tipikal Penempatan Trotoar di Sebelah Luar Jalur Parkir ..... 20
Gambar 19 bagian perkerasan jalan ..... 22
Gambar 20 contoh potongan melintang jalan dengan lapis perkerasan jalan aspal ..... 23
Gambar 21 Sandaran dan Tiang Sandaran ..... 29
Gambar 22 Kerb ..... 29
Gambar 23 Slab Lantai Trotoar ..... 30
Gambar 24 Perencanaan trotoir ..... 30
Gambar 25 Lantai Kendaraan ..... 31

Gambar 26 Gelagar Baja ..... 31
Gambar 27 Abutment (Pangkal Jembatan) ..... 32
Gambar 28 Pilar Jembatan ..... 33
Gambar 29 Bagian-Bagian Pilar Jembatan ..... 33
Gambar 30 saluran drainase ..... 35
Gambar 31 Oprit Jembatan ..... 35
Gambar 32 talud jembatan ..... 36
Gambar 33 Patok penuntun ..... 36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Jalan Secara Umum Menurut Kelas, Fungsi, Dimensi Kendaraan Maksimum dan Muatan Sumbu Terberat (Pasal 46, Permen PU No. 19/2011). ..... 5
Tabel 2 Klasifikasi dan Spesifikasi Jalan berdasarkan Penyediaan Prasarana Jalan .... 6
Tabel 3 Tipe-tipe jalan ..... 16

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Dengan diberikan suplemen modul ini, diharapkan peserta diklat dapat menjelaskan bagian-bagian konstruksi jalan dan jembatan serta dapat membuat gambar jalan dan jembatan sesuai ketentuan teknis.

## KLASSIFIKASI JALAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Sesuai dengan peruntukannya jalan terdiri atas jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum dikelompokkan menurut sistem jaringan, fungsi, status, kelas, dan spesifikasi penyediaan prasarana. Jalan khusus bukan diperuntukkan bagi lalu lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan.

1. **Klasifikasi Menurut Sistem Jaringan Jalan**
   a. **Jalan primer**
   Merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan
   b. **Jalan sekunder**
   Merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

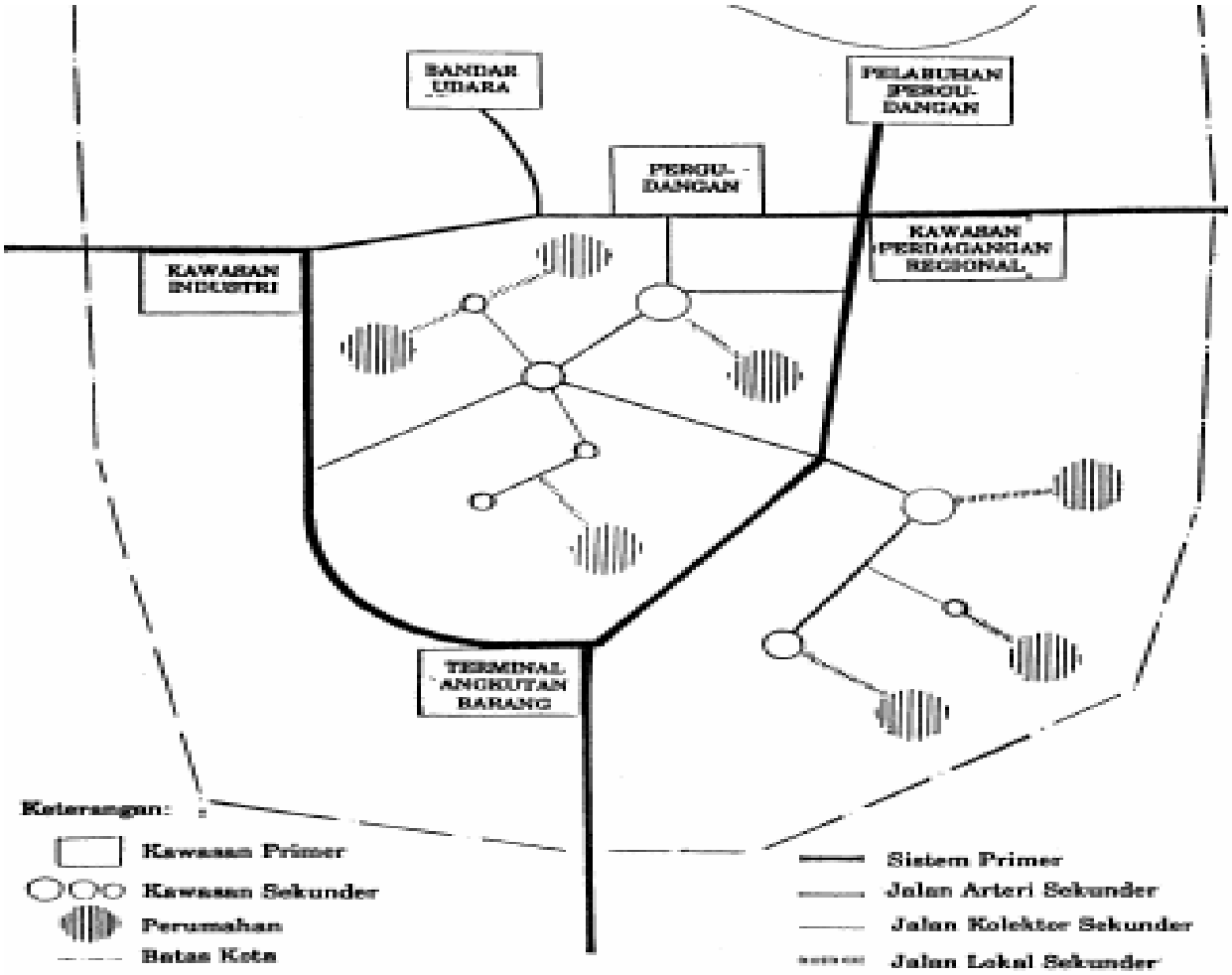
2. **Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan**
   a. **Jalan Arteri**
   merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
   b. **Jalan Kolektor**
   merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

**c. Jalan Lokal**

merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

**d. Jalan Lingkungan**

merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.




Gambar 1 Sketsa Hierarki Jalan

Klassifikasi jalan menurut fungsi ini terdapat pada sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Jika terdapat pada sistem jaringan primer dinyatakan sebagai jalan arteri primer, jalan kolektor primer, jalan lokal primer, dan jalan lingkungan primer. Sedangkan jika terdapat pada sistem jalan sekunder maka

dinyatakan sebagai jalan arteri sekunder, jalan kolektor sekunder, jalan lokal sekunder, dan jalan lingkungan sekunder.

Gambar 2 Jalan Arteri Porong

**3. Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya**

**a. Jalan nasional**

merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

**b. Jalan provinsi**

merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

**c. Jalan kabupaten**

merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten..

**d. Jalan kota**

adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat

pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.

**e. Jalan desa**

merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

## 4. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Kelas jalan dikelompokkan berdasarkan:

a. Penggunaan jalan yang ditetapkan berdasarkan fungsi dan intensitas lalu lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan; dan

b. Spesifikasi penyediaan prasarana jalan

Pengaturan kelas jalan berdasarkan penggunaan jalan, terdiri atas: jalan kelas I, kelas II, kelas III, dan jalan kelas khusus (Permen PU No. 19/2011). Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi Jalan Secara Umum Menurut Kelas, Fungsi, Dimensi Kendaraan Maksimum dan Muatan Sumbu Terberat (Pasal 46, Permen PU No. 19/2011).

| **Kelas Jalan** | **Fungsi jalan** | **Dimensi kendaraan maksimum** | | **Muatan sumbu terberat (ton)** |
|---|---|---|---|---|
| | | **Panjang (m)** | **Lebar (m)** | |
| Khusus | Arteri | 18 | 2,5 | > 10 |
| I | Arteri, kolektor | 18 | 2,5 | 10 |
| II | Arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan | 12 | 2,5 | 8 |
| III | | 9 | 2,1 | 8 |

Pengaturan kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan dikelompokkan atas jalan bebas hambatan, jalan raya, jalan sedang, dan jalan kecil. Tabel 2 (Pasal 32 PP Nomer 34/2006).

Tabel 2 Klasifikasi dan Spesifikasi Jalan berdasarkan Penyediaan Prasarana Jalan

| Kelas Jalan | Spesifikasi Jalan | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Diperuntukkan bagi lalu lintas | Pengendalian Akses | Persimpangan Sebidang | Jumlah Lajur Minimum | Lebar Lajur atau Jalur Minimum | Median | Pagar |
| Jalan Bebas Hambatan | Umum, menerus, jarak jauh | Terkontrol penuh | Tidak ada | 2 lajur per arah | 3,5 m per lajur | Ada | Pagar Rumija |
| Jalan Raya | | Terbatas | Ada | 2 lajur per arah | 3,5 m per lajur | Ada | - |
| Jalan Sedang | Umum, jarak sedang | - | Ada | 2 lajur untuk 2 arah | Jalur min.7,0m | - | - |
| Jalan Kecil | Umum, setempat | - | Ada | 2 lajur untuk 2 arah | Jalur min.5,5m | - | - |

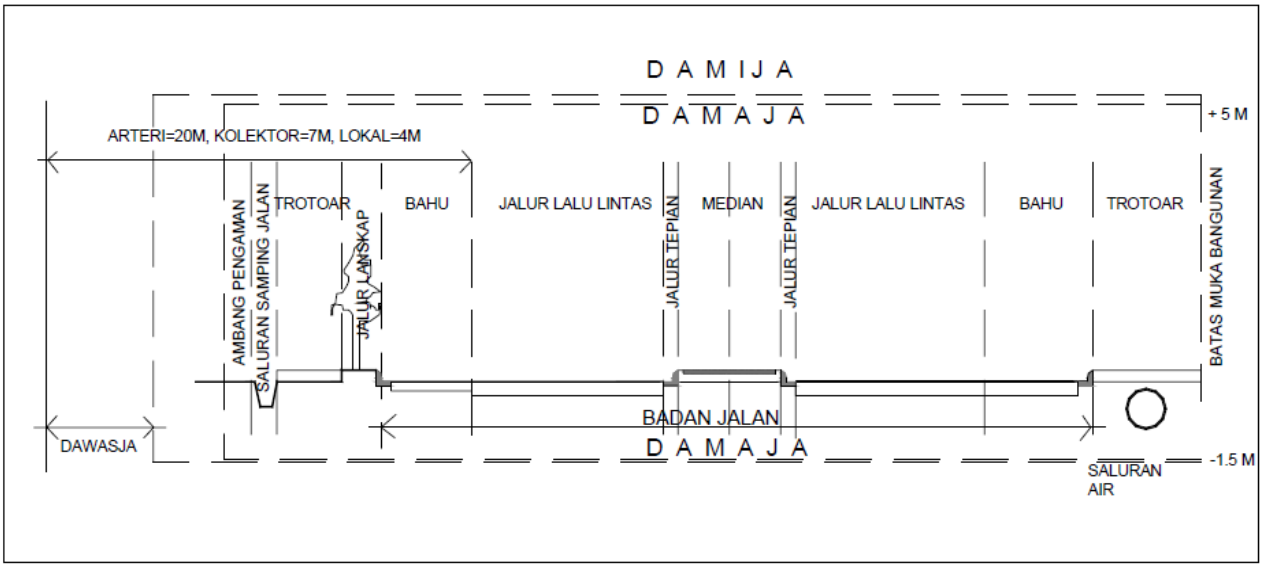
## BAGIAN-BAGIAN JALAN

### 1. Ruang Manfaat Jalan (Rumaja)

Meliputi badan jalan, saluran tepi jalan untuk drainase permukaan, talud timbunan atau talud galian dan ambang pengaman jalan. Rumaja dibatasi oleh:

a. batas ambang pengaman konstruksi jalan di kedua sisi jalan;
b. tinggi minimum 5 m di atas permukaan perkerasan pada sumbu jalan; dan
c. kedalaman minimum 1,5 meter di bawah permukaan perkerasan jalan.

Rumaja diperuntukkan bagi bagi perkerasan jalan, median, jalur pemisah jalan, bahu jalan, trotoar, saluran tepi dan gorong-gorong, lereng tepi badan Jalan, bangunan pelengkap jalan, dan perlengkapan jalan, yang tidak boleh dimanfaatkan untuk prasarana perkotaan atau keperluan utilitas atau yang lainnya tanpa izin tertulis dari penyelenggara jalan.




Gambar 3 Tipikal Damaja, Damija dan Dawasja

### 2 . Ruang Milik Jalan (Rumija)

merupakan ruang sepanjang penyelenggara jalan dan menjadi milik negara. Lebar minimal Rumija sesuai kelas penyediaan prasarana diberi tanda patok Rumija

sebagai batas yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan jalan, dibatasi oleh lebar yang ditetapkan oleh.

Rumija selain digunakan untuk ruang manfaat jalan, bisa dimanfaatkan untuk;

a. pelebaran jalan atau penambahan lajur lalu lintas di masa yang akan datang;
b. kebutuhan ruang untuk pengamanan jalan;
c. ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai lansekap jalan;
d. kebutuhan ruang untuk penempatan utilitas.

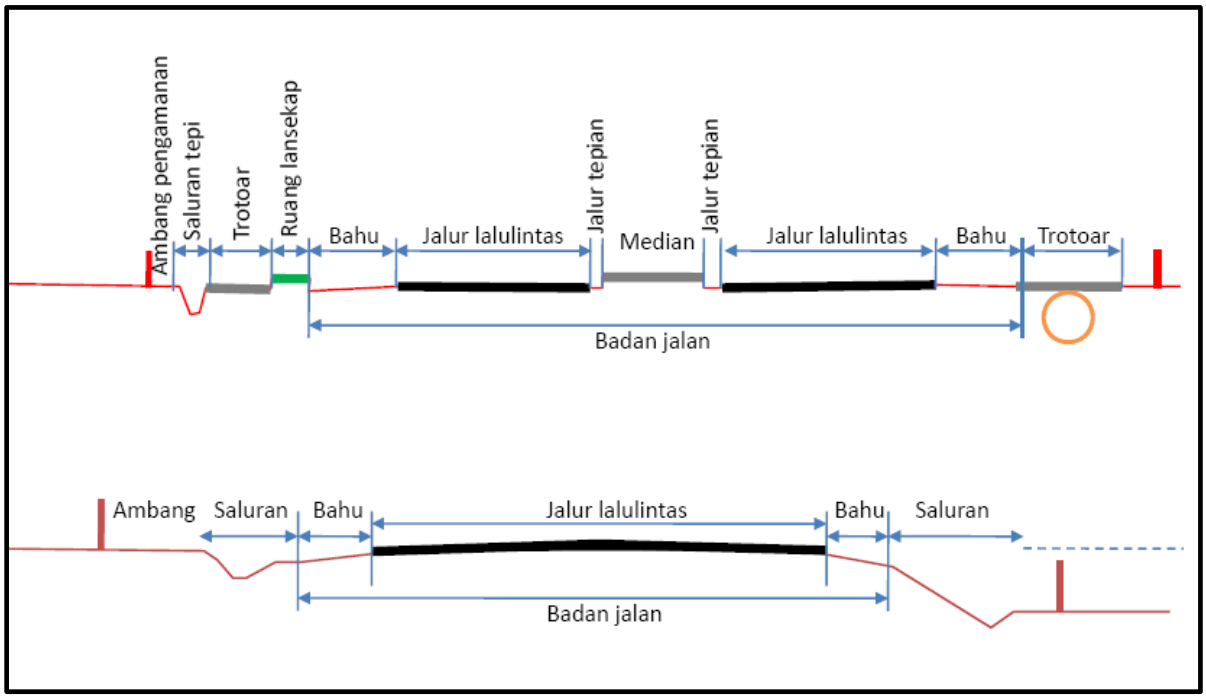
**3. Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja)**

Merupakan ruang tertentu di luar Rumija di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

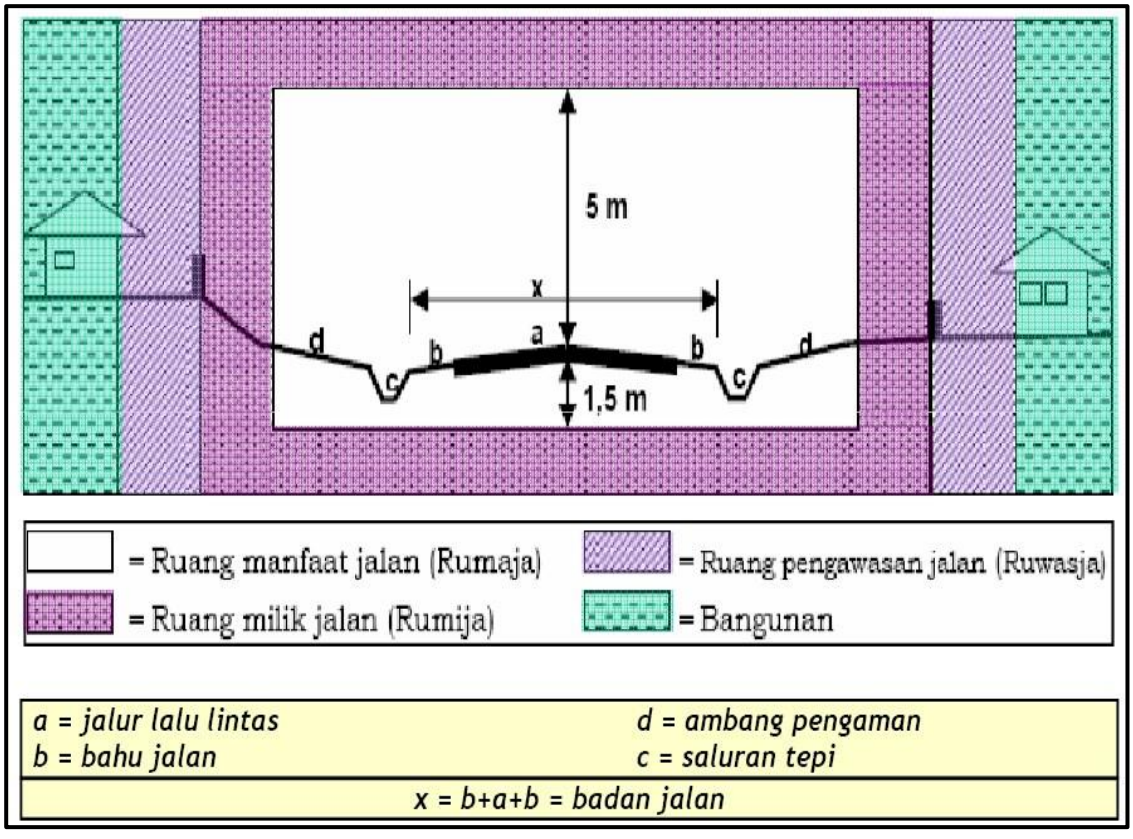
Ruwasja diperuntukkan bagi pemenuhan pandangan bebas pengemudi, ruang bebas bagi kendaraan yang mengalami hilang kendali, dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan.

Dalam hal ruang milik jalan tidak cukup luas, lebar ruang pengawasan jalan ditentukan dari tepi badan jalan paling sedikit dengan ukuran sebagai berikut:

a. jalan arteri primer 15 (lima belas) meter;
b. jalan kolektor primer 10 (sepuluh) meter;
c. jalan lokal primer 7 (tujuh) meter;
d. jalan lingkungan primer 5 (lima) meter;
e. jalan arteri sekunder 15 (lima belas) meter;
f. jalan kolektor sekunder 5 (lima) meter;
g. jalan lokal sekunder 3 (tiga) meter;
h. jalan lingkungan sekunder 2 (dua) meter; dan
i. jembatan 100 (seratus) meter ke arah hilir dan hulu.




Gambar 4 Bagian-Bagian Manfaat Jalan




Gambar 5 Bagian-Bagian Jalan

## BANGUNAN PELENGKAP JALAN

1. **Bangunan pelengkap Jalan yang berfungsi sebagai jalur lalu lintas**
   a. jembatan;
   b. lintas atas;
   c. lintas bawah;
   d. Jalan layang; dan
   e. terowongan.

2. **Bangunan Pelengkap Jalan Sebagai Pendukung Konstruksi Jalan**
   a. saluran tepi jalan.
   b. gorong-gorong; dan
   c. dinding penahan tanah.

3. **Bangunan Pelengkap Jalan Sebagai Fasilitas Lalu Lintas**
   a. jembatan penyeberangan pejalan kaki;
   b. terowongan penyeberangan pejalan kaki;
   c. pulau jalan;
   d. trotoar;
   e. tempat parkir dibadan jalan; dan
   f. teluk bus yang dilengkapi halte.

**Selain terdapat bangunan pelengkap, jalan juga disertai dengan perlengkapan jalan terdiri atas:**

a. Perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan, misal: rambu jalan, marka Jalan dan alat pemberi isyarat lalu lintas, trotoar, lampu penerangan
b. Perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan, misal: patok pengarah, pagar pengaman, patok kilometer, patok rumija, pagar jalan, peredam silau, dan tempat istirahat.

## KRITERIA PERENCANAAN TEKNIS JALAN

**Tahapan perencanaan teknis jalan meliputi:**

1. **Perencanaan Teknis Awal, yang melingkupi:**
   a. perencanaan beberapa alternatif alinemen jalan yang akandibangun;dan
   b. pertimbangan teknis, ekonomis, lingkungan, dan keselamatan yang melatar belakangi konsep perencanaan;
2. **Kajian kelayakan jalan (Feasibility study), yang melingkupi:**
   a. kajian kelayakan teknis dan kajian kelayakan finansial untuk setiap alternatif alinemen jalan keluaran perencanaan teknis awal; dan
   b. menetapkan pilihan alternatif yang paling layak baik secara teknis maupun finansial, serta keselamatan lalu lintas jalan;
3. **Perencanaan Teknis Akhir (Final Engineering Design), terdiri dari:**
   a. desain pendahuluan, yang diawali dengan pelengkapan data pendukung untuk perencanaan termasuk tinjauan lapangan untuk
   b. penetapan alinemen Jalan yang final untuk alternatif alinemen terpilih hasil kajian kelayakan jalan;
   c. perencanaan teknis rinci (Detail Engineering Design);
   d. audit keselamatan jalan (AKJ); dan
   e. perencanaan teknis akhir.

Setiap perencanaan jalan harus mengikuti kaidah geometrik jalan yang berazaskan keselamatan lalu lintas. **Elemen perencanaan geometrik jalan yang meliputi: Alinemen horizontal, Alinemen vertikal, dan potongan melintang jalan.**

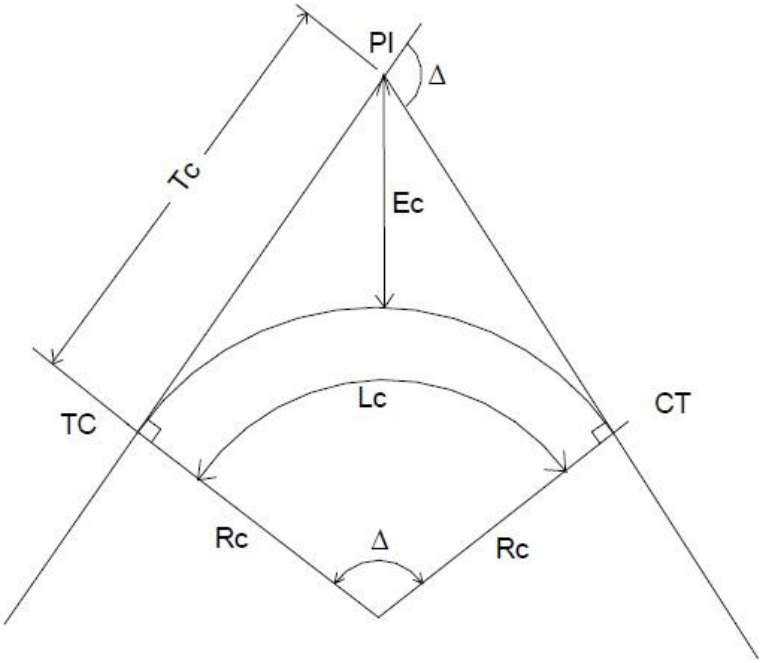
### 1. Alinyemen Horisontal

Alinyemen horisontal (situasi) merupakan proyeksi garis sumbu jalan pada bidang horisontal. Saat mengendarai kendaraan di jalan raya kita akan temui jalan yang berbelok ke kanan ataupun ke kiri, ada belokan yang tajam ada pula yang tidak.

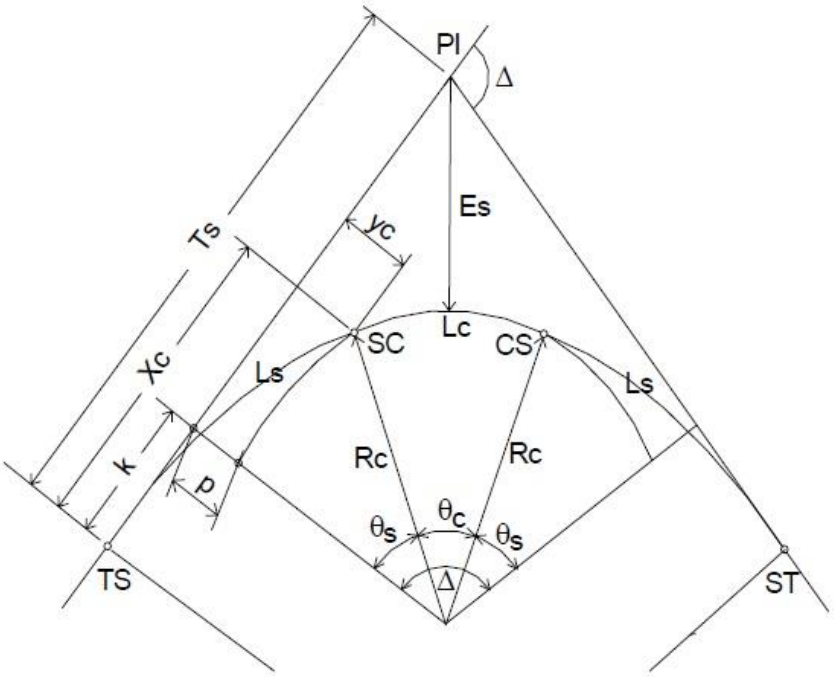
Gambar 6 Alinyemen horisontal

Pada perencanaan Alinemen horisontal, umumnya akan ditemui dua bagian jalan, yaitu: bagian lurus dan bagian lengkung atau disebut tikungan, yang terdiri dari tiga jenis tikungan yang digunakan, antara lain:

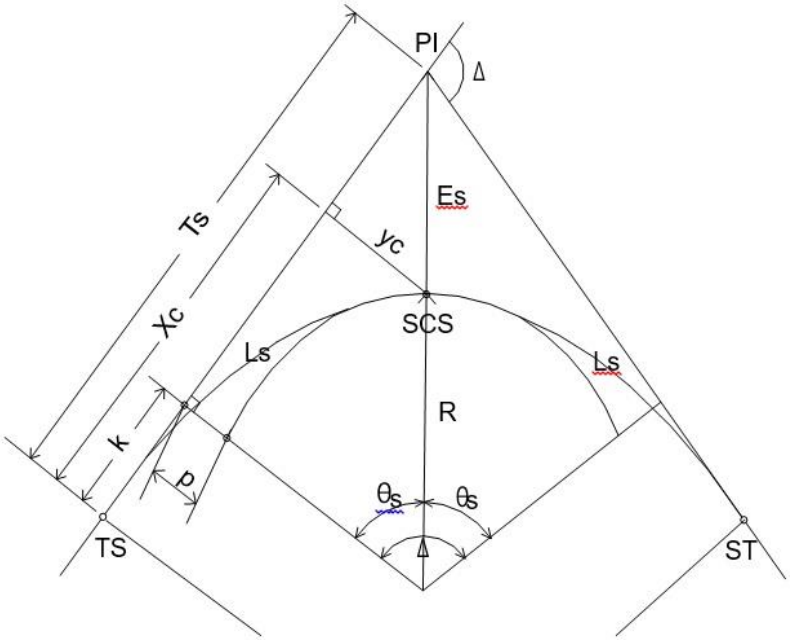
1. Lingkaran (Full Circle = FC)
2. Spiral – Lingkaran – Spiral (Spiral – Circle – Spiral = S-C-S)
3. Spiral – Spiral (S-S)




Gambar 7  tikungan Full Circle (FC)




Gambar 8 tikungan Spiral – Circle -  Spiral (SCS)




Gambar 9 Tikungan Spiral – Spiral (SS)

**2. Alinyemen Vertikal**

Alinyemen vertikal (potongan memanjang) adalah perencanaan elevasi sumbu jalan pada setiap titik yang ditinjau, berupa profil memanjang. Pada saat kita berkendara di jalan raya akan kita temui jalan menanjak dan menurun.

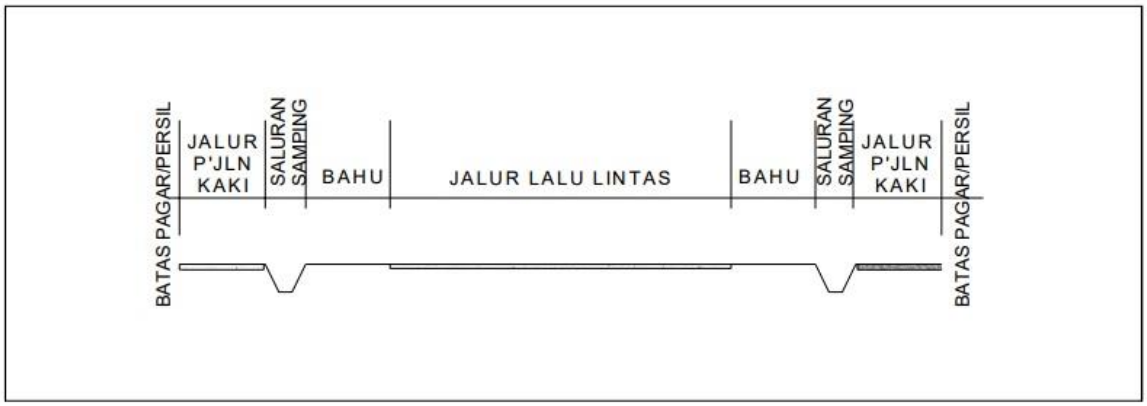
Gambar 10 Alinyemen Vertikal

Perencanaan alinyemen vertikal terdapat kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan), sehingga kombinasinya berupa lengkung cembung dan lengkung cekung. Disamping kedua lengkung tersebut terdapat pula kelandaian = 0 (datar).

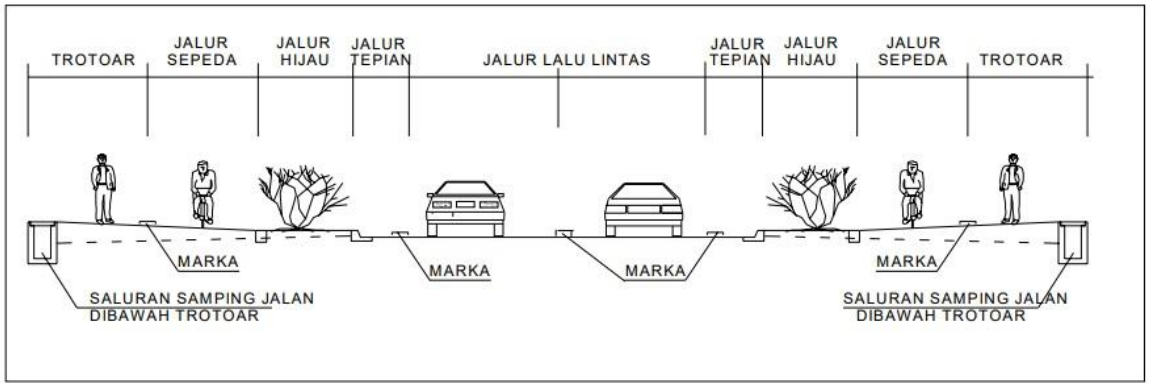
### 3. Potongan Melintang Jalan

Potongan melintang jalan terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut :

a. jalur lalu-lintas;
b. bahu jalan;
c. saluran samping
d. median, termasuk jalur tepian;
e. trotoar / jalur pejalan kaki;
f. jalur sepeda;
g. separator / jalur hijau;
h. jalur lambat;
i. lereng / talud.




Gambar 11 Tipikal penampang melintang jalan perkotaan 2-lajur-2-arah tak terbagi yang dilengkapi jalur pejalan kaki




Gambar 12 Tipikal potongan melintang jalan 2-lajur-2-arah tak terbagi, yang dilengkapi jalur hijau, jalur sepeda, trotoar dan saluran samping yang ditempatkan di bawah trotoar

**a. Jalur lalu-lintas kendaraan**

Jalur lalu lintas kendaraan adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan. Batas jalur lalu lintas dapat berupa :

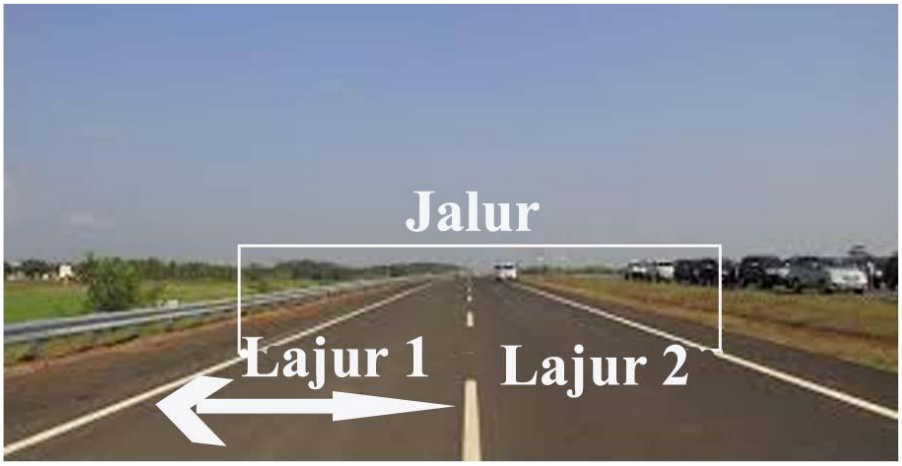
- median jalan;
- bahu jalan ;
- trotoar;
- separator jalan.

Tabel 3 Tipe-tipe jalan

| Tipe Jalan | Jalur di sisi jalan utama | |
|---|---|---|
| | Perlu Jalur lambat | Perlu trotoar |
| 2-lajur-2-arah-tak terbagi | v | v |
| 4-lajur-2-arah terbagi | v v | v v |
| 6-lajur-2-arah-terbagi | v v | v v |
| Lebih dari 1 lajur-1-arah | v v | v v |

Catatan : v = disarankan dilengkapi, tergantung kebutuhan;
v v = dilengkapi.

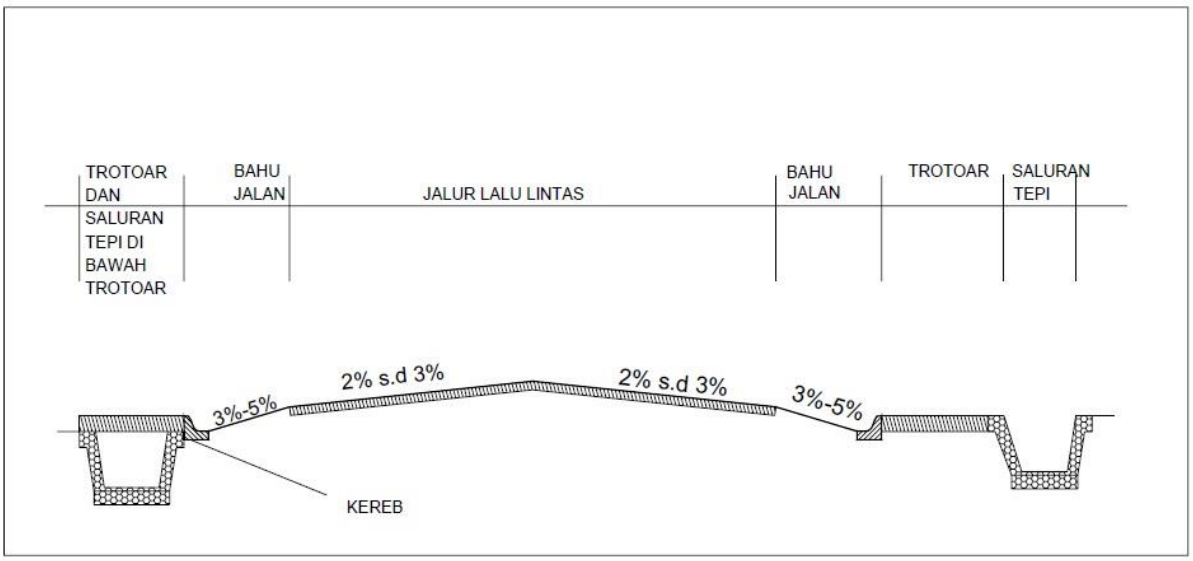
Jalur lambat dapat digunakan untuk kendaraan tidak bermotor.




Gambar 13 Lebar Jalur Perkerasan

**b. Bahu jalan**

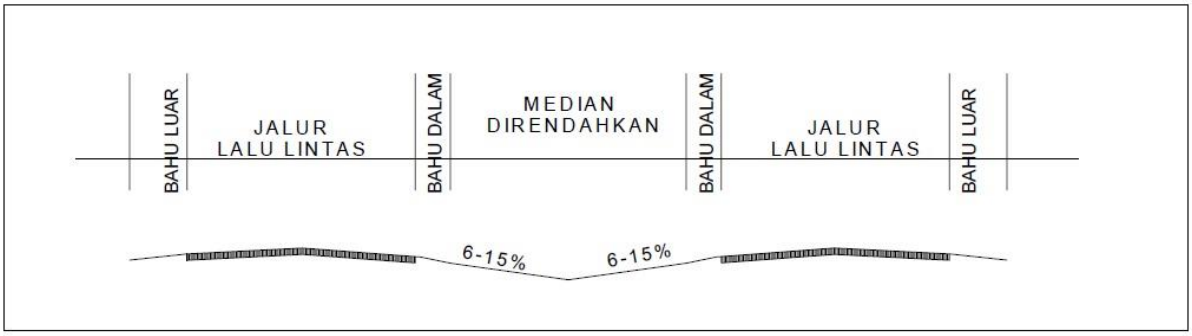
a. Kemiringan melintang bahu jalan yang normal 3 - 5% (lihat Gambar 6).
b. Lebar minimal bahu jalan untuk bahu luar dan bahu dalam dapat dilihat dalam Tabel 7.
c. Kemiringan melintang bahu jalan harus lebih besar dari kemiringan melintang lajur kendaraan.
d. Ketinggian permukaan bahu jalan harus menerus dengan permukaan perkerasan jalan.



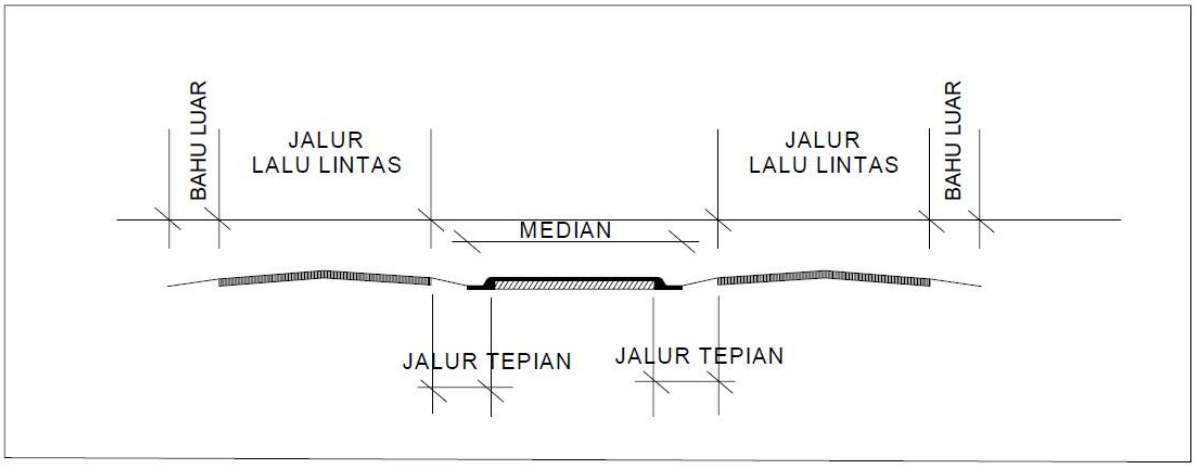

Gambar 14 Tipikal Kemiringan Melintang Bahu Jalan

**c. Median jalan**

1) Fungsi median jalan adalah untuk :
   - memisahkan dua aliran lalu lintas yang berlawanan arah;
   - mencegah kendaraan belok kanan.
   - lapak tunggu penyeberang jalan;
   - penempatan fasilitas untuk mengurangi silau dari sinar lampu kendaraan dari arah yang berlawanan.
   - penempatan fasilitas pendukung jalan;
   - cadangan lajur (jika cukup luas);
   - tempat prasarana kerja sementara;
   - dimanfaatkan untuk jalur hijau;
2) Jalan dua arah dengan empat lajur atau lebih harus dilengkapi median.
3) Jika lebar ruang yang tersedia untuk median < 2,5 m, median harus ditinggikan atau dilengkapi dengan pembatas fisik agar tidak dilanggar oleh kendaraan.
4) Lebar minimum median, terdiri atas jalur tepian dan bangunan pemisah jalur.



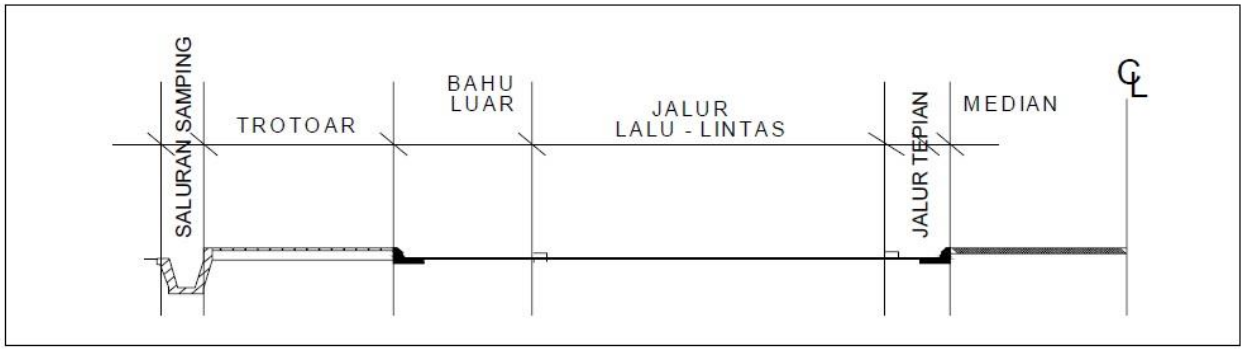

Gambar 15 Tipikal Median Jalan yang diturunkan



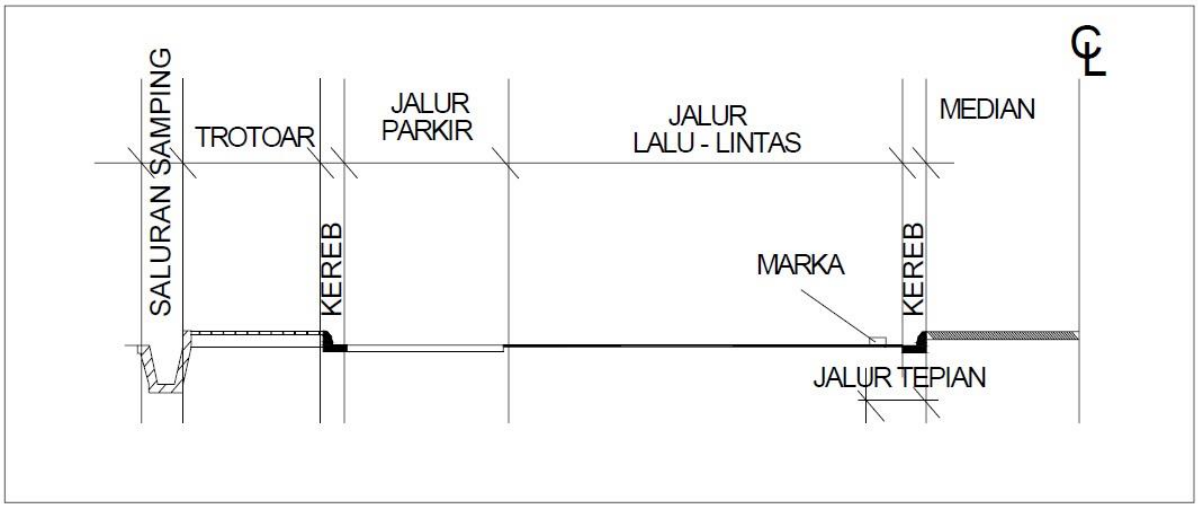

Gambar 16 Tipikal Median Jalan yang Ditinggikan

**d. Jalur pejalan kaki**

1) Fasilitas pejalan kaki disediakan untuk pergerakan pejalan kaki. Semua jalan perkotaan harus dilengkapi jalur pejalan kaki di satu sisi atau di kedua sisi. Jalur pejalan kaki harus mempertimbangkan penyandang cacat, dan dapat berupa :
   - jalur pejalan kaki yang tidak ditinggikan, tetapi diperkeras permukaannya;
   - trotoar;
   - penyeberangan sebidang;
   - penyeberangan tidak sebidang (jembatan penyeberangan atau terowongan penyeberangan);
   - penyandang cacat
2) Jalur pejalan kaki yang tidak ditinggikan, harus ditempatkan di sebelah luar saluran samping. Lebar minimum jalur pejalan kaki yang tidak ditinggikan adalah 1,5 m.
3) Khusus untuk jalan arteri dan kolektor di perkotaan sangat dianjurkan berupa trotoar.
4) Lebar trotoar harus disesuaikan dengan jumlah pejalan kaki yang menggunakannya.




Gambar 17 Tipikal Penempatan Trotoar di Sebelah Luar Bahu




Gambar 18 Tipikal Penempatan Trotoar di Sebelah Luar Jalur Parkir

**e. Separator jalan**

Separator jalan dibuat untuk memisahkan jalur lambat dengan jalur cepat. Separator terdiri atas bangunan fisik yang ditinggikan dengan kereb dan jalur tepian. Lebar minimum separator adalah 1,00 m.

**f. Jalur lambat**

Jalur lambat berfungsi untuk melayani kendaraan yang bergerak lebih lambat dan searah dengan jalur utamanya. Jalur ini dapat berfungsi sebagai jalur peralihan dari hirarki jalan yang ada ke hirarki jalan yang lebih rendah atau sebaliknya.

## BAGIAN-BAGIAN PERKERASAN JALAN

### 1. Pengertian Perkerasan Jalan

***Perkerasan jalan*** adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani dan menopang beban lalu lintas.Material agregat yang dipakai dalam perkerasan jalan adalah batu pecah, batu belah, batu kali. Sedangkan bahan pengikat yang digunakan antara lain aspal dan semen.

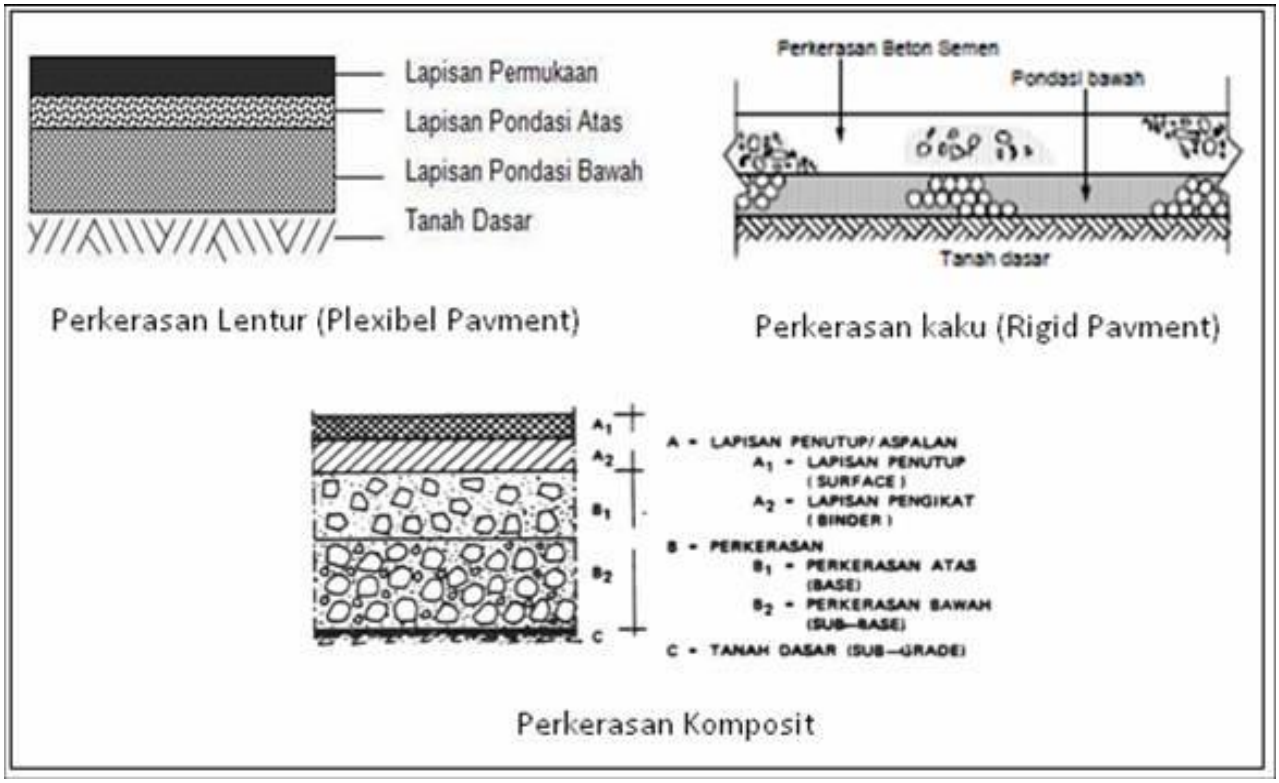
### 2. Struktur Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas,sebagai berikut :

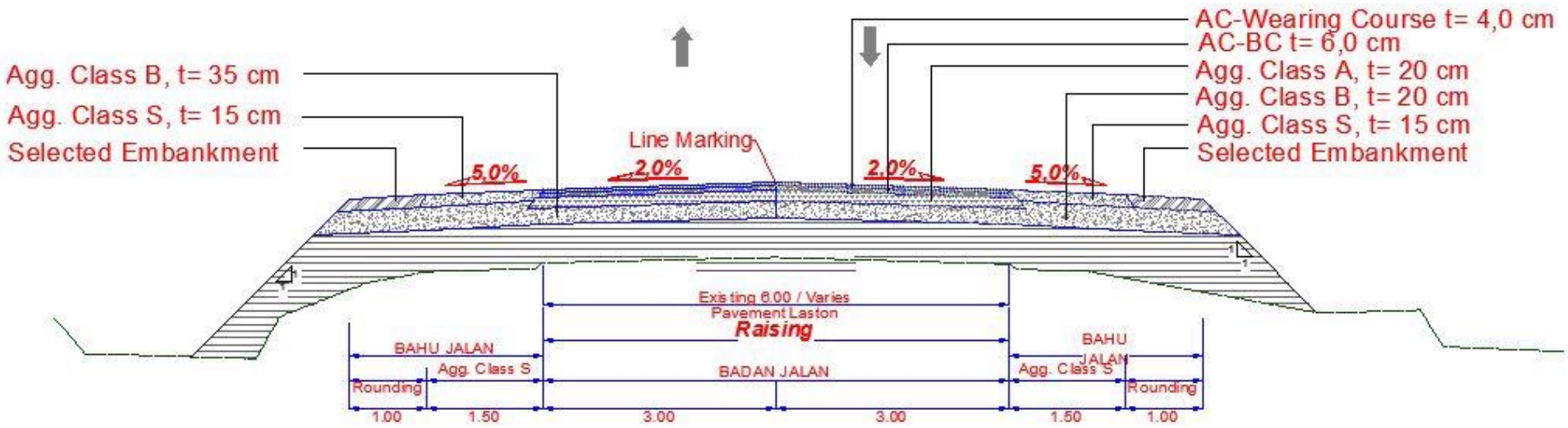
• Lapisan tanah dasar (*sub grade*)
• Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)
• Lapisan pondasi atas (*base course*)
• Lapisan permukaan / penutup (*surface course*)

Jenis / tipe perkerasan dibagi atas :

a. Flexible pavement (perkerasan lentur).
b. Rigid pavement (perkerasan kaku).
c. Composite pavement (gabungan rigid dan flexible pavement).




Gambar 19 bagian perkerasan jalan




Gambar 20 contoh potongan melintang jalan dengan lapis perkerasan jalan aspal

## 3. Spesifikasi Teknis Perkerasan Jalan

Lapisan perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya terus sampai ke tanah dasar. Adapun syarat dan spesifikasi teknis untuk masing-masing lapis pada perkerasan lentur jalan adalah :

### a. LapisanTanah Dasar (*Subgrade)*

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan diatasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan daya dukungnya ***(CBR)***.

Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, atau tanah urugan yang didatangkan dari tempat lain atau tanah yang distabilisasi dan lain-lain.

Ditinjau dari muka tanah asli, maka lapisan tanah dasar dibedakan atas:

- Lapisan tanah dasar pada tanah galian.
- Lapisan tanah dasar pada tanah urugan.
- Lapisan tanah dasar pada tanah asli.

Bila tanah dasar berada pada daerah galian, maka sub grade ini harus dibentuk sesuai penampang melintang dan memanjang jalan, tetapi dengan ketinggian yang lebih tinggi daripada elevasi akhir, setelah memperhitungkan adanya penurunan elevasi akibat pemadatan. Tanah harus dipadatkan dengan alat pemadat (*compactor*) yang telah disetujui, dan sebelum pemadatan kadar airnya harus disesuaikan dengan cara disiram air melalui truk sprinkler yang telah disetujui. Sebelum suatu sumber tanah akan digunakan sebagai material subgrade, harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas. Untuk penambahan kadar air atau pengeringan tanah subgrade harus digaruk beberapa kali untuk menghasilkan kadar air yang seragam (homogen).

Bila karakteristik alamiah tanah sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan tercapainya ***CBR minimum sebesar 6 %*** dengan dipadatkan sesuai ketentuan dalam Spesifikasi. Tanah bongkaran yang memenuhi syarat sebagai tanah timbunan dapat digunakan sebagai tanah timbunan, sedangkan tanah bongkaran yang tidak memenuhi syarat sebagai tanah galian biasa maka tanah tersebut harus dibuang. Untuk derajat kepadatan seluruh material sampai kedalaman 30 cm di bawah elevasi tanah dasar harus dipadatkan sekurang-kurangnya 100 % dari kepadatan kering maksimum sebagaimana ditentukan sesuai dengan AASHTO T 99 pada rentang kadar air - 3% sampai dengan +1% dari kadar air optimum di laboratorium. Apabila tidak ditentukan lain dalam Gambar, nilai CBR minimum yang diharuskan untuk subgrade pada pekerjaan perkerasan jalan adalah sebesar ***6 %.*** Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut :

- Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) akibat beban lalu lintas.
- Sifat mengembang dan menyusutnya tanah akibat perubahan kadar air.
- Daya dukung tanah yang tidak merata akibat adanya perbedaan sifat-sifat tanah pada lokasi yang berdekatan atau akibat kesalahan pelaksanaan misalnya kepadatan yang kurang baik.

**b. Lapisan Pondasi Bawah *(Subbase Course)***

Lapis pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan di bawah lapis pondasi atas.

Lapis pondasi bawah ini berfungsi sebagai:

- Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- Lapis peresapan, agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.
- Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas.

- Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari beban roda-roda alat berat (akibat lemahnya daya dukung tanah dasar) pada awal-awal pelaksanaan pekerjaan.
- Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari pengaruh cuaca terutama hujan.

**c. Lapisan Pondasi Atas *(Base Course)***

Lapisan pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan.

Lapisan pondasi atas ini berfungsi sebagai :

- Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
- Bantalan terhadap lapisan permukaan.

Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas ini harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda.Dalam penentuan bahan lapis pondasi ini perlu dipertimbangkan beberapa hal antara lain, kecukupan bahan setempat, harga, volume pekerjaan dan jarak angkut bahan ke lapangan.

**d. Lapisan Permukaan Aspal *(Asphalt Surface Course)***

Lapisan permukaan adalah lapisan yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan.

Lapisan permukaan ini berfungsi sebagai :

- Lapisan yang langsung menahan akibat beban roda kendaraan.
- Lapisan yang langsung menahan gesekan akibat rem kendaraan (lapis aus).
- Lapisan yang mencegah air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan bawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
- Lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan di bawahnya. Apabila diperlukan, dapat juga dipasang suatu lapis penutup / lapis aus *(wearing course)* di atas lapis permukaan tersebut.

## BAGIAN STRUKTUR JEMBATAN

Jembatan adalah suatu konstruksi yang gunanya untuk meneruskan jalan melalui rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan ini biasanya jalan lain (jalan air/ jalan lalu lintas biasa) (Struyk dan Veen, 1994). Jembatan adalah suatu bangunan yang memungkinkan suatu jalan menyilang sungai/ saluran air, lembah atau menyilang jalan lain yang tidak sama tinggi permukaannya. Secara umum suatu jembatan berfungsi untuk melayani arus lalu lintas dengan baik. Dalam perencanaan dan perancangan jembatan sebaiknya mempertimbangkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis dan estetika-arsitektural yang meliputi : aspek lalu lintas, aspek teknis, aspek estetika. (Supriyadi dan Muntohar, 2007).

### 1. Struktur Atas (Superstructures)

Menurut (Siswanto,1993 ), struktur atas jembatan adalah bagian-bagian jembatan yang memindahkan beban-beban lantai jembatan ke arah perletakan. Struktur atas jembatan merupakan bagian yang menerima beban langsung yang meliputi berat sendiri, beban mati, beban mati tambahan, beban lalu-lintas kendaraan, gaya rem, beban pejalan kaki, dll.

Struktur atas jembatan umumnya meliputi :

a. Trotoar, berfungsi sebagai tempat berjalan bagi para pejalan kaki yang melewati jembatan agar tidak terganggu lalu lintas kendaraan. Konstruksi trotoar direncanakan sebagai pelat beton yang diletakkan pada lantai jembatan bagian samping yang diasumsikan sebagai pelat yang tertumpu sederhana pada pelat jalan.

   Trotoar terbagi atas :

   a) Sandaran *(hand rail),* biasanya dari pipa besi, kayu dan beton bertulang. Beban yang bekerja pada sandaran adalah beban sebesar 100 kg yang bekerja dalam arah horisontal setinggi 0,9 meter.

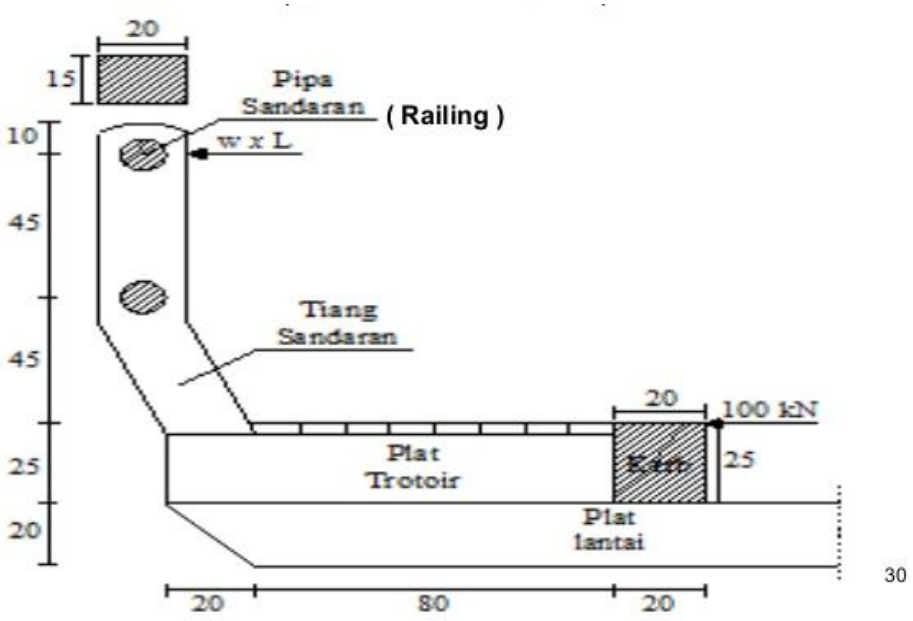
b) Tiang sandaran *(rail post)* , biasanya dibuat dari beton bertulang untuk jembatan girder beton, sedangkan untuk jembatan rangka tiang sandaran menyatu dengan struktur rangka tersebut.
c) Peninggian trotoar *(kerb),*
d) Slab lantai trotoar.

b. Slab lantai kendaraan, berfungsi sebagai penahan lapisan perkerasan yang menahan beban langsung lalu lintas yang melewati jembatan itu.
c. Gelagar (girder), terdiri atas gelagar induk / memanjang dan gelagar melintang. Gelagar induk atau memanjang merupakan komponen jembatan yang letaknya melintang arah jembatan atau tegak lurus arah aliran sungai. Sedangkan, gelagar melintang merupakan komponen jembatan yang letaknya melintang arah jembatan.
d. Balok diafragma, berfungsi mengakukan PCI girder dari pengaruh gaya melintang.
e. Ikatan pengaku (ikatan angin, ikatan melintang),
f. Andas / perletakan, merupakan perletakan dari jembatan yang berfungsi untuk menahan beban berat baik yang vertikal maupun horisontal. Disamping itu juga untuk meredam getaran sehingga abutment tidak mengalami kerusakan.
g. Tumpuan (bearing), karet jembatan yang merupakan salah satu komponen utama dalam pembuatan jembatan, yang berfungsi sebagai alat peredam benturan antara jembatan dengan pondasi utama.

Gambar 21 Sandaran dan Tiang Sandaran

Gambar 22  Kerb

Gambar 23 Slab Lantai Trotoar




Gambar 24 Perencanaan trotoir

Gambar 25 Lantai Kendaraan

Gambar 26 Gelagar Baja

**2. Struktur Bawah (Substructures)**

Struktur bawah jembatan berfungsi memikul seluruh beban struktur atas dan beban lain yang ditumbulkan oleh tekanan tanah, aliran air dan hanyutan, tumbukan, gesekan pada tumpuan dsb. untuk kemudian disalurkan ke fondasi. Selanjutnya beban-beban tersebut disalurkan oleh fondasi ke tanah dasar.

Struktur bawah jembatan umumnya meliputi :

a. Pangkal jembatan *(abutment),* merupakan bangunan yang berfungsi untuk mendukung bangunan atas dan juga sebagai dinding penahan tanah. Bentuk abutment dapat berupa abutment tipe T terbalik yang dibuat dari beton bertulang.
   - Dinding belakang *(back wall),*
   - Dinding penahan *(breast wall),*
   - Dinding sayap *(wing wall),* berfungsi untuk menahan tanah dalam arah tegak lurus as jembatan ( penahan tanah ke samping ).
   - Oprit, plat injak *(approach slab),* merupakan jalan pelengkap untuk masuk ke jembatan dengan kondisi disesuaikan agar mampu memberikan keamanan saat peralihan dari ruas jalan menuju jembatan.
   - Konsol pendek untuk jacking *(corbel),*
   - Tumpuan *(bearing).*

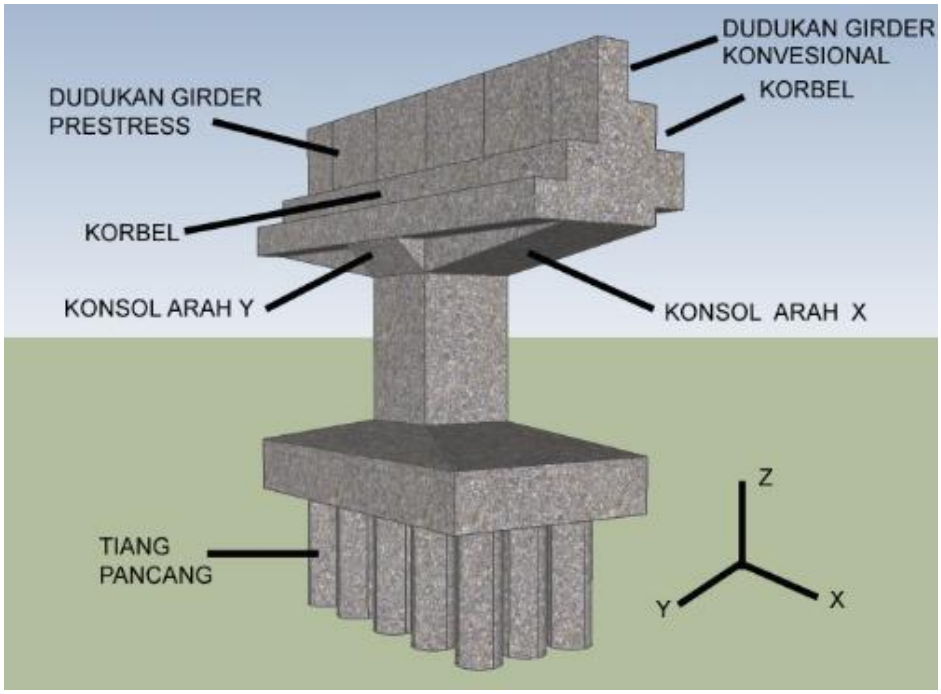
Gambar 27 Abutment (Pangkal Jembatan)

b. Pilar jembatan *(pier),* terletak di tengah jembatan (di tengah sungai) yang memiliki kesamaan fungsi dengan kepala jembatan yaitu mentransfer gaya jembatan rangka ke tanah. Sesuai dengan standar yang ada, panjang bentang rangka baja, sehingga apabila bentang sungai melebihi panjang maksimum jembatan tersebut maka dibutuhkan pilar.

Pilar terdiri dari bagian - bagian antara lain :

- Kepala pilar *(pier head)*
- Tumpuan *(bearing).*
- Konsol pendek untuk jacking (Corbel),
- Kolom pilar
- Pilecap

Gambar 28 Pilar Jembatan




Gambar 29 Bagian-Bagian Pilar Jembatan

c. Drainase, fungsi drainase adalah untuk membuat air hujan secepat mungkin dialirkan ke luar dari jembatan sehingga tidak terjadi genangan air dalam waktu yang lama. Akibat terjadinya genangan air maka akan mempercepat kerusakan struktur dari jembatan itu sendiri. Saluran drainase ditempatkan pada tepi kanan kiri dari badan jembatan ( saluran samping ), dan gorong - gorong.

**3. Fondasi**

Fondasi jembatan berfungsi meneruskan seluruh beban jembatan ke tanah dasar. Berdasarkan sistimnya, fondasi abutment atau pier jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa macam jenis, antara lain :

*a.* Fondasi telapak *(spread footing)*
*b.* Fondasi sumuran *(caisson)*
*c.* Fondasi tiang *(pile foundation)*
e. Tiang pancang kayu *(log pile),*
f. Tiang pancang baja *(steel pile),*
g. Tiang pancang beton *(reinforced concrete pile),*
h. Tiang pancang beton prategang pracetak *(precast prestressed concrete pile),*
i. Tiang beton cetak di tempat *(concrete cast in place),*
j. Tiang pancang komposit *(compossite pile)*

**4. Bangunan Pengaman/ Pelengkap**

Bangunan pengaman merupakan bangunan yang diperlukan untuk pengamanan jembatan terhadap lalu lintas darat, lalu lintas air, penggerusan dan lain- lain. Bangunan pelengkap pada jembatan adalah bangunan yang merupakan pelengkap dari konstruksi jembatan yang fungsinya untuk pengamanan terhadap struktur jembatan secara keseluruhan dan keamanan terhadap pemakai jalan.

Macam-macam bangunan pelengkap:

a. Saluran Drainase

   Terletak dikanan-kiri abutment dan di sisi kanan-kiri perkerasan jembatan. Saluran drainase berfungsi untuk saluran pembuangan air hujan diatas jembatan, (lihat gambar 48).

Gambar 30 saluran drainase

*b.* Jalan Pendekat *(oprit)*

Jalan pendekat adalah struktur jalan yang menghubungkan antara suatu ruas jalan dengan struktur jembatan; bagian jalan pendekat ini dapat terbuat dari tanah timbunan,dan memerlukan pemadatan yang khusus, karena letak dan posisinya yang cukup sulit untuk dikerjakan, atau dapat juga berbentuk struktur kaki seribu *(pile slab*), yang berbentuk pelat yang disangga oleh balok kepala di atas tiang-tiang. Permasalahan utama pada timbunan jalan pendekat yaitu sering terjadinya penurunan atau deformasi pada ujung pertemuan antara struktur perkerasan jalan terhadap ujung kepala jembatan.

Gambar 31 Oprit Jembatan

c. Talut

Talud mempunyai fungsi utama sebagai pelindung abutment dari aliran air sehingga sering disebut talud pelindung terletak sejajar dengan arah arus sungai.

Gambar 32 talud jembatan

d. Guide Post / Patok penuntun

Patok Penuntun berfungsi sebagai penunjuk jalan bagi kendaraan yang akan melewati jembatan, biasanya diletakkan sepanjang panjang oprit jembatan.

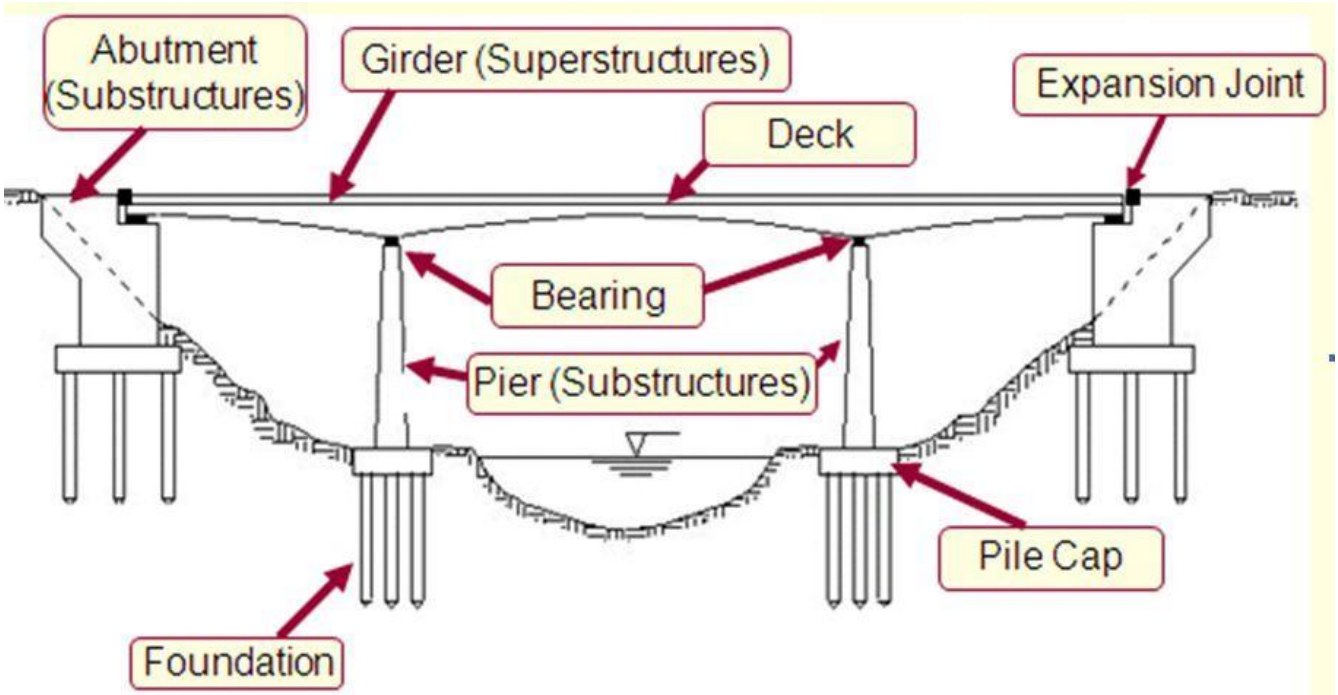
Gambar 33 Patok penuntun

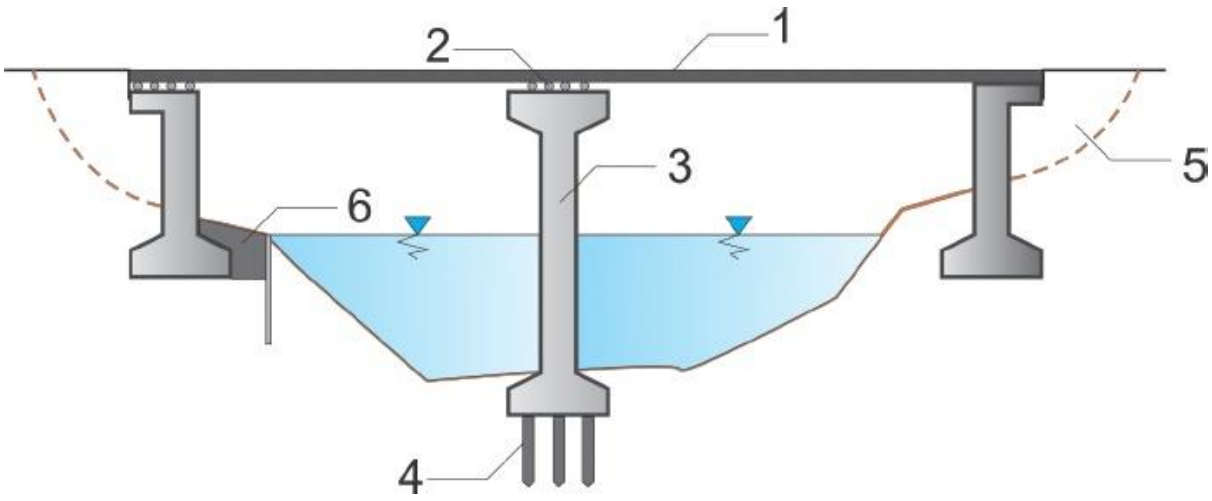
e. Lampu penerangan

Menurut Departement Pekerjaan Umum (1992) tentang spesifikasi lampu penerangan jalan perkotaan, Lampu penerangan jalan adalah bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan/dipasang di kiri/kanan jalan dan atau di tengah (di bagian median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan disekitar jalan yang diperlukan termasuk persimpangan jalan *(intersection),* jalan laying *(interchange, overpass, fly over),* jembatan dan jalan di bawah tanah *(underpass*, terowongan).

f. Trotoar

Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang umumnya sejajar dengan jalan dan lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan untuk menjamin keamanan pejalan kaki yang bersangkutan. Para pejalan kaki berada pada posisi yang lemah jika mereka bercampur dengan kendaraan, maka mereka akan memperlambat arus lalu lintas. Oleh karena itu, salah satu tujuan utama dari manajemen lalu lintas adalah berusaha untuk memisahkan pejalan kaki dari arus kendaraan bermotor tanpa menimbulkan gangguan-gangguan yang besar terhadap aksesibilitas dengan pembangunan trotoar (lihat gambar 41).




Keterangan :

1. Bangunan atas
2. Landasan ( Biasanya terletak pada pilar/abdument )
3. Bangunan Bawah ( memikul beban )
4. Pondasi
5. Optrit, ( terletak di belakang abutment )
6. Bangunan pengaman

# DAFTAR PUSTAKA


http://maraska.blogspot.co.id/2016/12/perbedaan-antara-jalur-dengan-lajur.html

http://www.aplikasi-sipil.com/2017/03/desain-alinyemen-vertikal.html

http://www.jasasipil.com/2016/08/struktur-perkerasan-jalan-aspal-flexibe-pavement.html

https://id.scribd.com/document/361725754/Tugas-Jembatan-Penjelasan-Bagian-Bagian-Jembatan-Serta-Dokumentasi-Asli

https://www.slideshare.net/sudartogembelelite/jembatan

RSNI T- 14 – 2004. Standar Geometri Jalan Perkotaan

Undang-undang RI Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan

Peraturan Pemerintah RI Nomor 34 tahun 2006 tentang Jalan

Peraturan MenteriPekerjaan Umum Nomor 19 tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis dan Kriteria Perencanaan Jalan

Ma'arif Faqih, Diktat Mata Kuliah Konstruksi Jalan Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2012