

Buku Saku Petunjuk Konstruksi — Jalan



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA
DIREKTORAT PENGEMBANGAN KAWASAN PERMUKIMAN

KATA PENGANTAR

Kegiatan Infrastruktur Berbasis Masyarakat Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman (PISEW dan KOTAKU) pada prinsipnya merupakan kegiatan pembangunan dan peningkatan kualitas infrastruktur dasar baik di kawasan perdesaan maupun kawasan perkotaan yang dilaksanakan oleh kelompok masyarakat melalui pendekatan partisipatif. Untuk memastikan tercapainya kualitas hasil pembangunan infrastruktur yang sesuai dengan standar teknis dan penyelenggaraan IBM berjalan dengan baik, maka disusun pedoman bagi seluruh pemangku kepentingan, melalui Surat Edaran Direktur Jenderal Cipta Karya Nomor: 13/SE/DC/2022 tentang Pedoman Teknis Pelaksanaan Kegiatan Infrastruktur Berbasis Masyarakat Direktorat Jenderal Cipta Karya yang tata kelola pelaksanaannya dirincikan ke dalam Petunjuk Teknis Pelaksanaan Kegiatan PISEW dan KOTAKU.

Selaras dengan pedoman teknis dan petunjuk teknis pelaksanaan tersebut, maka telah disusun pula kumpulan buku saku yang bertujuan untuk mendukung kelancaran dan kemudahan bagi tim pelaksana di lapangan. Buku saku tersebut berisi rincian terkait mekanisme pengendalian, perencanaan dan pembangunan fisik yang terdiri dari:

1. Buku Saku Pengendalian Kegiatan PISEW;
2. Buku Saku Pengendalian Kegiatan KOTAKU;
3. Buku Saku Petunjuk Umum Konstruksi;
4. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Jalan;
5. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Jembatan;
6. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Air Minum;
7. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Sanitasi;
8. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Drainase dan Irigasi;
9. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Bangunan Sederhana;

10. Buku Saku Petunjuk Proteksi Kebakaran;
11. Buku Saku BKAD;
12. Buku Saku Penyelenggara Swakelola KOTAKU;
13. Buku Saku Penentuan Capaian Luas Kawasan Terlayani Infrastruktur Terbangun;
14. Buku Saku Identifikasi dan Penilaian Lokasi Kumuh;
15. Buku Saku Pemanfaatan dan Pemeliharaan Infrastruktur Berbasis Masyarakat;
16. Buku Saku Sistem Informasi Manajemen dan Sistem Informasi Laporan Keuangan dan Aset kegiatan IBM Direktorat PKP.

Diharapkan dengan adanya kumpulan buku saku ini dapat menjadi panduan praktis bagi para pelaku kegiatan IBM Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman di lapangan, mulai dari tahap persiapan hingga pelaksanaan pembangunan infrastruktur sesuai pedoman/standar yang telah ditetapkan, serta dapat memberikan kontribusi positif terhadap penerapan aturan/kaidah teknis pada pembangunan infrastruktur berbasis masyarakat. Namun demikian, tim penulis tetap mengharapkan saran dan kritikan dari seluruh pemakai buku saku ini untuk penyempurnaan lebih lanjut secara substansi.

Jakarta, Maret 2022

**Tim Pelaksana Pengawasan dan Pengendalian Pusat
Kegiatan IBM Direktorat PKP**

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	iii
I. PENGANTAR.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Sasaran.....	2
1.3 Landasan dan Rujukan.....	2
II. PERENCANAAN JALAN.....	4
2.1 Standar Umum Perencanaan.....	4
2.1.1 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR).....	4
2.1.2 Rural Access Index (RAI).....	7
2.2 Standar Teknis Perencanaan.....	11
2.2.1 Pemasatan/ <i>Compaction</i>	11
2.2.2 Trase	15
2.2.3 Geometri.....	17
2.2.4 Super Elevasi	24
2.3 Bahan dan Material	25
2.3.1 Tanah Dasar.....	25
2.3.2 Agregat.....	26
2.3.3 Tanah Timbunan.....	28
2.3.4 Aspal	29
2.3.5 Semen	31
III. JENIS-JENIS KONSTRUKSI JALAN.....	33

3.1 Jalan Perkerasan Batu Belah Telford.....	33
3.2 Jalan Lapis Penetrasi Makadam (Lapen).....	36
3.3 Jalan Perkerasan Beton	43
3.4 Jalan Paving Block.....	49
3.5 Jalan Campuran Aspal panas (hotmix)	52
IV. FASILITAS PEJALAN KAKI.....	63
4.1 Jalur pejalan kaki (trotoar)	63
4.1.1 Ketentuan Teknis Trotoar.....	64
4.1.2 Pelaksanaan pekerjaan trotoar	77
V. PENUTUP	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Ilustrasi Populasi di Kecamatan ABC.....	10
Gambar II.2	Alur Kerja Perhitungan RAI	11
Gambar II.3	<i>Three Wheel Roller</i>	13
Gambar II.4	Tandem Roller	14
Gambar II.5	Pneumatik Tired Roller	14
Gambar II.6	Alat Pemadat Tangan	15
Gambar II.7	Alat Pemadat Silinder Beton.....	15
Gambar II.8	Kendaraan Rencana Jalan Perdesaaan	17
Gambar II.9	Lebar Jalan Perdesaaan	18
Gambar II.10	Lebar Jalan Perdesaaan	18
Gambar II.11	Potongan Melintang pada Daerah/ Lingkungan Perumahan/Hunian	19
Gambar II.12	Potongan Melintang pada Daerah Timbunan	19
Gambar II.13	Potongan Melintang pada Daerah Galian	20
Gambar II.14	Potongan Melintang pada Daerah Galian dan Timbunan	20
Gambar II.15	Lengkung Horizontal.....	21
Gambar II.16	Tipikal Lengkung Cembung.....	21
Gambar II.17	Tipikal Lengkung Cekung	22
Gambar II.18	Bentuk Persimpangan dengan Kelas Jalan yang Lebih Tinggi	23
Gambar II.19	Kemudahan Pandang di Persimpangan.....	23
Gambar II.20	Kemudahan Pandang di Tikungan	23
Gambar II.21	Pemasangan Rambu dan Perlengkapan Jalan.....	24
Gambar II.22	Kategori dan Jenis Agregat	26
Gambar II.23	Permukaan Agregat.....	27

Gambar III.1	Bahan Perkerasan Jalan Telford.....	34
Gambar III.2	Peralatan Perkerasan Jalan Telford.....	35
Gambar III.3	Cara Kerja Perkerasan Jalan Telford.....	36
Gambar III.4	Bahan Perkerasan Jalan Lapen.....	37
Gambar III.5	Peralatan Perkerasan Jalan Lapen.....	38
Gambar III.6	Cara Kerja Perkerasan Jalan Lapen.....	39
Gambar III.7	Peralatan Jalan <i>Paving Block</i>	49
Gambar III.8	Susunan Perkerasan Jalan <i>Paving Block</i>	50
Gambar III.9	Peralatan Perkerasan Jalan Campuran Aspal Panas (<i>Hotmix</i>).....	39
Gambar III.10	Susunan Perkerasan Aspal Panas (<i>Hotmix</i>) AC-WC	50
Gambar III.11	Susunan Perkerasan Aspal Panas (<i>Hotmix</i>) HRS .	50
Gambar IV.1	Pelandaian pada Tempat Penyeberangan Pejalan Kaki.....	67
Gambar IV.2	Jalan Masuk dan Pelandaian Kerb yang Tegak Lurus	67
Gambar IV.3	Jalan Masuk dan Pelandaian Kerb Kombinasi.....	67
Gambar IV.4	Jalan Masuk dan Pelandaian Kerb Parallel.....	68
Gambar IV.5	Prinsip Perencanaan Jalur Pedestrian.....	69
Gambar IV.6	Penempatan Pohon, Rambu, dan Street Furniture.....	70
Gambar IV.7	Bangku Istirahat.....	70
Gambar IV.8	Prinsip Perencanaan Jalur Pemandu.....	74
Gambar IV.9	Tipe Tekstur Ubin Pemandu (Guiding Blocks).....	75
Gambar IV.10	Susunan Ubin Pemandu pada Belokan.....	75
Gambar IV.11	Susunan Ubin Pemandu pada Pintu Masuk.....	76
Gambar IV.12	Tipe Tekstur Ubin Pemandu (Guiding Blocks).....	76

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Data Referensi RAI.....	8
Tabel II.2	Klasifikasi Data RAI	9
Tabel II.3	Ilustrasi Populasi di Kecamatan ABC.....	10
Tabel III.1	Kebutuhan bahan Perkerasan Telford	32
Tabel III.2	Kebutuhan bahan untuk konstruksi lapen	40
Tabel IV.1	Tabel Nilai N	65
Tabel IV.2	Persyaratan Teknis Jalan Masuk.....	68

*Ada tiga hal yang paling penting dalam
pembangunan jalan:
drainase, drainase, dan drainase.*

I. PENGANTAR

1.1 LATAR BELAKANG

Dengan perkembangan dan kemajuan teknologi, sejalan dengan peningkatan ekonomi serta kebutuhan masyarakat terjadi pertumbuhan penduduk, maka penyebaran pemukimanpun tidak bisa di hindari yang melewati kota, baik ibukota provinsi maupun ibukota kabupaten/kota, kecamatan dan desa. Jalan sebagai sistem transportasi mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan yang dikembangkan melalui pendekatan pengembangan wilayah agar tercapai suatu keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah.

Jalan juga sebagai sistem prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian Jalan, termasuk bangunan penghubung, 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 rel, jalan lori, dan jalan kabel.

Berdasarkan fungsinya jalan umum dikelompokkan menjadi jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan. Mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, fungsi jalan dapat dikategorikan sebagai jalan lokal sekunder dan jalan lingkungan sekunder.

Pembangunan jalan yang ingin dicapai merupakan salah satu hal yang selalu beriringan dengan kemajuan teknologi dan pemikiran manusia yang menggunakannya, karena jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia agar dapat mencapai suatu daerah yang ingin dicapai.

Dalam perencanaan pembangunan jalan harus memenuhi tata aturan, kaidah, serta hal-hal teknis yang dikeluarkan oleh pihak-pihak yang berkompeten terhadap pembangunan jalan.

Untuk memenuhi hal tersebut diatas, perlu disusun buku saku tentang perencanaan jalan yang sederhana, mudah dipahami, dan dilaksanakan serta memuat tentang aturan dan kaidah yang berlaku pada perencanaan jalan.

1.2 TUJUAN DAN SASARAN

1. Tujuan

Secara umum, tujuan dari Pembangunan Jalan yaitu untuk mendapatkan pembangunan jalan yang aman, nyaman, ekonomis serta sesuai dengan standar perencanaan yang telah ditetapkan. Sehingga memudahkan untuk mencapai suatu lokasi dan menghasilkan suatu tingkat kenyamanan dan keamanan yang tinggi bagi pengguna jalan tersebut.

2. Sasaran

Sasaran dari pembangunan jalan ini lebih dikhususkan pada pembangunan jalan di wilayah permukiman.

1.3 LANDASAN DAN RUJUKAN

Buku Saku Perencanaan Jalan disusun berlandaskan dan merujuk pada:

- 1) Pedoman Perancangan Pelaksanaan Perkerasan Jalan Telford, Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 04/SE/M/2016 tanggal 15 Maret 2016
- 2) Standar Teknis Jalan Pada Permukiman, Surat Edaran Dirjen Cipta Karya Nomor:16/SE/DC/2020 tanggal 17 April 2020
- 3) Spesifikasi Bahan Lapis Penetrasi Makadam (Lapen), SNI 6751:2016, untuk Tebal Lapen 5-8 cm.

- 4) Panduan Jalan Perdesaan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- 5) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 30 Tahun 2006 Tentang Pedoman Teknis Fasilitas Dan Aksesibilitas Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan
- 6) RSNi tata cara perencanaan jalan beton untuk lalu lintas rendah
- 7) Pd T-05-2004-B Perkerasan beton semen
- 8) Pd T-11-2003 Perkerasan jalan Pendekat
- 9) Pd T-07-2005-B Studi Kelayakan Jalan dan Jembatan
- 10) Permen No. 15/PRT/M/2007 tentang survey jalan
- 11) Pt T-08-2002-B Geoteknik 1
- 12) Pt T-09-2002-B Geoteknik 2
- 13) Pt M-01-2002-B Geoteknik 3
- 14) Pt T-10-2002-B Geoteknik 4
- 15) SNI-03-1749-1990 Agregat untuk aduk dan beton
- 16) SNI-6388-2015 Spesifikasi agregat untuk lapis pondasi, lapis pondasi bawah dan bahu jalan
- 17) SNI-8157-2015 Pasir laut untuk agregat beraspal
- 18) SNI-8159-2015 Agregat untuk permukaan jalan tanpa lapis penutup

II. PERENCANAAN JALAN

2.1 STANDAR UMUM PERENCANAAN

Metode yang dijadikan referensi dalam menyusun program pembangunan jalan daerah adalah Keputusan Dirjen Bina Marga No.77 Tahun 1990 tentang Petunjuk Teknis Perencanaan Jalan Kabupaten. Pedoman ini secara umum berisi pendekatan perencanaan berdasarkan perhitungan skala prioritas lalu lintas harian rata-rata (LHR), dan perhitungan nilai manfaat-biaya dalam bentuk *Net Present Value* (NPV) per km untuk menentukan urutan prioritas baik pada pembukaan jalan baru, peningkatan, pemeliharaan rutin, maupun periodik.

Metode lainnya yang dapat digunakan dalam perencanaan adalah *Rural Access Index* (RAI) sebagai alat untuk merumuskan kebijakan dan strategi dalam merencanakan jalan, membimbing dan mengelola investasi di sektor jalan, serta memantau efektivitas investasi di sektor jalan.

2.1.1 LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA (LHR)

Pengertian

Lalu lintas harian rata-rata disingkat LHR adalah volume lalu lintas dua arah yang melalui suatu titik rata-rata dalam satu hari, biasanya dihitung sepanjang tahun. LHR adalah istilah yang baku digunakan dalam menghitung beban lalu lintas pada suatu ruas jalan dan merupakan dasar dalam proses perencanaan transportasi ataupun dalam pengukuran polusi yang diakibatkan oleh arus lalu lintas pada suatu ruas jalan.

Teknis Perhitungan

Untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik lalu lintas maka diperlukan untuk mendapatkan berbagai informasi mengenai prasarana, lalu lintas yang bergerak di atasnya serta perilaku pengguna. Informasi tersebut dianalisis untuk memperoleh unjuk kerja lalu lintas, bila unjuk kerja berada di bawah standar pelayanan minimal, selanjutnya diusulkan perubahan geometrik atau pengaturan penggunaan ruang jalan. Langkah-langkah dalam melaksanakan dan menghitung LHR dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Survei inventarisasi prasarana jalan

Merupakan survei untuk mengumpulkan data mengenai dimensi dan geometrik jalan, terdiri dari antara lain:

- a) Panjang Ruas Jalan;
- b) Lebar Jalan;
- c) Jumlah Lajur Lalu Lintas;
- d) Lebar Bahu Jalan;
- e) Lebar Median;
- f) Lebar Trotoar;
- g) Lebar Drainase;
- h) Alinyemen Horisontal;
- i) Alinyemen Vertikal.

2. Survei arus lalu lintas

Untuk mendapatkan informasi besaran arus lalu lintas perlu dilakukan survei untuk mendapatkan data yang representatif mengenai besaran arus lalu lintas. Besaran arus lalu lintas dipengaruhi oleh waktu, musim (musim hujan atau musim kemarau ataupun musim hari-hari besar keagamaan), hari pelaksanaan survei (hari pasar), pusat kegiatan, perumahan ataupun pada daerah wisata dan berbagai faktor lainnya; jenis kendaraan yang berlalu lintas (klasifikasi kendaraan);

3. Metoda pelaksanaan survei

Ada dua metode yang biasanya digunakan untuk melakukan survei, yaitu:

- a) Survei manual dengan menggunakan tenaga surveyor untuk menghitung arus lalu lintas yang melalui suatu potong jalan, survei ini membutuhkan biaya tenaga kerja yang besar, tapi dapat dilakukan dengan mudah. Permasalahan yang ditemukan dengan survei yang dilakukan secara manual adalah keakuratan dari hasil survei yang sangat tergantung kepada motivasi surveyor yang melakukan survei.
- b) Survei mekanis/elektronis, merupakan survei yang mempergunakan peralatan mekanis ataupun elektronis untuk mengukur jumlah kendaraan yang melewati suatu potong jalan ataupun kawasan di persimpangan. Peralatan survei yang digunakan berupa:
 - *Tabung pneumatik*, merupakan perangkat mekanis pengukur arus lalu lintas dengan menempatkan suatu pipa pneumatik ditempatkan memotong jalan, pengukuran dilakukan bila roda kendaraan yang menginjak tabung yang kemudian direkam;
 - *Loop induksi*, merupakan perangkat elektronis yang bekerja atas dasar induksi dari mesin mobil pada saat melewati loop. Loop ditanam dibawah permukaan jalan;
 - *Gelombang infra merah/ultra sonik*, merupakan perangkat elektronis yang bekerja dengan memancarkan gelombang infra merah ataupun ultrasonik ke kendaraan yang lewat. Dengan metode ini selain besar arus juga dapat diklasifikasi serta kecepatan lalu lintas;
 - *Kamera video*, yang digunakan dengan mengubah data menjadi terukur dalam prosesor. Dengan metode ini selain besar arus juga dapat diklasifikasi serta kecepatan lalu lintas.

4. Menghitung LHR (Lintas Harian Rata-Rata)

Komposisi Kendaraan awal umur rencana

a	Mobil penumpang (1+1)	=	1.850 kendaraan
b	Bus 8 ton (3+5)	=	385 kendaraan
c	Truk 2 as 10 ton (4+6)	=	75 kendaraan
d	Truk 2 as 13 ton (5+8)	=	35 kendaraan
e	Truk 2 as 13 ton (5+8)	=	25 kendaraan
LHR (a+b+c+d+e)			= 2.370 kendaraan

2.1.2 RURAL ACCESS INDEX (RAI)

Pengertian

RAI adalah sebuah metode pengukuran aksesibilitas masyarakat perdesaan yang tinggal dalam area dua kilometer (biasanya setara dengan berjalan 20-25 menit) dari jalan yang dapat dilalui kendaraan di semua-musim sebagai proporsi dari total penduduk perdesaan (World Bank, 2006). Nilai RAI rendah menandakan bahwa daerah tersebut sangat membutuhkan akses jalan.

Tabel di bawah ini menunjukkan referensi data yang diperlukan dalam melakukan perhitungan RAI, yaitu populasi, jarak tempuh, waktu tempuh dan kondisi akses jalan desa.

Tabel 2.1 Data Referensi RAI

Tabel 1. Data Referensi RAI

No	Data	Variabel	Keterangan
1	Populasi	Orang	Orang yang bermukim.
2	Jarak Tempuh	Km	Permukiman sejauh ±2 km dari Jalan Utama
3	Waktu Tempuh	Menit	Berjalan Kaki ke Jalan Utama
4	Kondisi Jalan Desa	Meter	Dapat Dilalui/Tidak Dapat Dilalui Kendaraan di Semua Musim

Sumber: World Bank, 2006 □

Perhitungan RAI dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu *Network Models* dan *Quick Accessibility Mapping*. Metode pertama adalah dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus fungsi aksesibilitas jalan, sedangkan metode kedua melakukan perhitungan dengan pendekatan sistem informasi geografis.

- 1) Metode *Network Models* melakukan perhitungan menggunakan rumus fungsi aksesibilitas jalan (dapat disesuaikan dengan kebutuhan), sebagai berikut:

$$\text{Access} = f[(\text{length of road network}) * (\text{habitable land area}) * (\text{distribution of roads}) * (\text{distribution of population})]$$

Metode *Network Models* memerlukan data primer berupa hasil survei terhadap persepsi penduduk terkait aksesibilitas jalan dan sistem transportasi, sedangkan data sekunder yang dibutuhkan adalah data statistik kependudukan, sistem transportasi dan peta jaringan jalan (Robert et al. 2006).

- 2) Metode kedua yaitu *Quick Accessibility Mapping* adalah dengan melakukan perhitungan dengan pendekatan sistem informasi

geografis. Data yang diperlukan adalah data primer berupa survei terhadap persepsi penduduk terkait aksesibilitas jalan dan sistem transportasi, sedangkan data sekunder yang dibutuhkan adalah data statistik kependudukan, sistem transportasi dan peta jaringan jalan.

Untuk menghitung nilai indeks RAI maka perlu dilakukan pengklasifikasian data secara umum seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Klasifikasi Data RAI

No	Data	Variabel	Keterangan
1	Total Populasi	Orang	Jumlah Seluruh Populasi
2	Populasi Dengan Akses	Orang	Populasi yang memiliki jalan akses yang dapat dilalui kendaraan di semua musim dari permukiman ke jalan utama sejauh dua km atau setara berjalan selama 20-25 menit
3	Populasi Tanpa Akses	Orang	Populasi yang tidak memiliki jalan akses yang dapat dilalui kendaraan di semua-musim dari permukiman ke jalan utama sejauh 2 km atau setara berjalan selama 20-25 menit

Sumber: World Bank, 2006

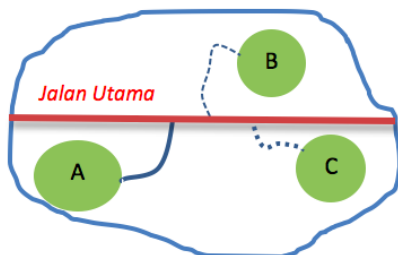
Data yang telah diklasifikasikan akan dihitung persentasenya antara populasi dengan akses dan populasi tanpa akses berbanding total seluruh populasi. Persentasi dari populasi dengan akses merupakan nilai dari RAI.

Ilustrasi Perhitungan RAI di Kecamatan ABC¹

Desa A merupakan desa yang telah memiliki jalan akses yang dapat dilalui kendaraan di semua musim dari permukiman ke jalan utama sejauh 2 km atau setara berjalan selama 20-25 menit.

¹. Penentuan Prioritas Pembangunan Jalan Desa Menggunakan Rural Access Index (Dimas Sigit Dewandaru)

Sedangkan desa B tidak memiliki jalan akses yang dapat dilalui kendaraan di semua-musim dari permukiman ke jalan utama dua km atau setara berjalan selama 20-25 menit.



Gambar 2.1 Ilustrasi Populasi di Kecamatan ABC

Untuk kasus desa C adalah sama dengan desa B yaitu tidak memiliki jalan akses, namun desa C terletak dibawah dua km atau setara berjalan kaki selama kurang dari 20 menit, sehingga desa C dimasukkan kepada kategori populasi yang tidak terlalu membutuhkan ketersediaan jalan akses yang dapat dilalui kendaraan di semua musim dari permukiman ke jalan utama. Kasus ini dalam metode perhitungan RAI dimasukkan kepada kategori Populasi Dengan Akses.

Tabel 2.3 Ilustrasi Populasi di Kecamatan ABC

No	Desa	Total Populasi	Populasi Dengan Akses	Populasi Tanpa Akses
1	A	400	400	
2	B	300		300
3	C	300	300	
Kecamatan ABC		1.000	700	300

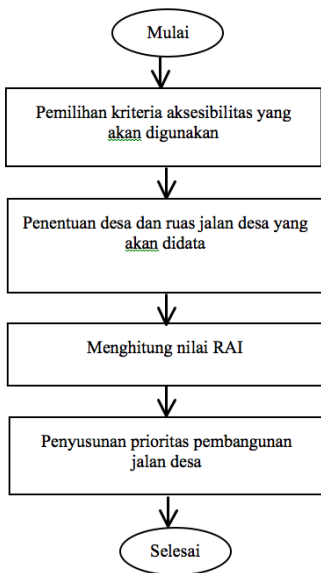
Jika diasumsikan Kecamatan ABC memiliki total populasi 1.000 orang, dengan populasi yang memiliki permukiman sejauh ± 2 km dari jalan utama atau 20-25 berjalan kaki ke jalan utama dengan akses jalan yang dapat dilalui kendaraan di semua musim adalah 700

orang, yaitu populasi Desa A dan Desa C, maka nilai indeks RAI Kecamatan ABC adalah 70%.

$$\text{Nilai RAI} = \frac{700}{1000} \times 100\% = 70\%$$

Alur Kerja

Alur kerja dalam perhitungan RAI dijelaskan dalam gambar berikut ini:



Sumber: Penentuan Prioritas Pembangunan Jalan Desa Menggunakan Rural Access Index

Gambar 2.2 Alur Kerja Perhitungan RAI

2.2 STANDAR TEKNIS PERENCANAAN

2.2.1 PEMADATAN/COMPACTION

Kestabilan tanah merupakan syarat yang paling vital dalam suatu perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi sipil karena

telah diketahui bahwa perilaku suatu massa/beban konstruksi akan disalurkan secara aksial pada permukaan perkerasan yang kemudian diteruskan ke lapisan tanah di bawahnya, hal ini merupakan suatu tantangan dalam merencanakan pembangunan jalan, khususnya pada kasus dengan jenis tanah yang memiliki daya dukung yang lemah. Maka dari itu perlu dilakukan suatu rekayasa/*engineering* dalam meningkatkan daya dukung tanah sebagaimana yang distandarkan. Ada beberapa bentuk rekayasa geoteknik yang lazim diaplikasikan untuk meningkatkan daya dukung suatu tanah, namun yang paling utama dan secara sederhana yang dapat dilaksanakan oleh masyarakat di perdesaan adalah dengan memaksimalkan teknologi pemadatan tanah.

Pemadatan adalah suatu proses dimana udara pada pori-pori tanah dikeluarkan dengan salah satu cara mekanis (menggilas / memukul / mengolah). Tanah yang dipakai untuk pembuatan tanah dasar pada jalan, tanggul/bendungan, tanahnya harus dipadatkan, hal ini dilakukan untuk:

- Menaikan kekuatannya.
- Memperkecil daya rembesan airnya.
- Memperkecil pengaruh air terhadap tanah tersebut.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan pemadatan adalah sebagai berikut:

a. Tebal lapisan yang dipadatkan

Untuk mendapatkan suatu kepadatan tertentu makin tebal lapisan yang akan dipadatkan, maka diperlukan alat pemadat yang makin berat. Untuk mencapai kepadatan tertentu maka pemadatan harus dilaksanakan lapis demi lapis bergantung dari jenis tanah dan alat pemadat yang dipakai, misalnya untuk tanah lempung tebal lapisan 15 cm, sedangkan pasir dapat mencapai 40 cm.

b. Kadar Air Tanah

Bila kadar air tanah rendah, tanah tersebut sukar dipadatkan, jika kadar air dinaikkan dengan menambah air, air tersebut seolah-

olah sebagai pelumas antara butiran tanah sehingga mudah dipadatkan tetapi bila kadar air terlalu tinggi kepadatannya akan menurun. Jadi untuk memperoleh kepadatan maksimum, diperlukan kadar air yang optimum. Untuk mengetahui kadar air optimum dan kepadatan kering maksimum diadakan percobaan pemadatan dilaboratorium yang dikenal dengan:

- *Standard Proctor Compaction Test*; dan
- *Modified Compaction Test*.

c. Alat Pematik

Pemilihan alat pematik disesuaikan dengan kepadatan yang akan dicapai. Pada pelaksanaan dilapangan, tenaga pematik tersebut diukur dalam jumlah lintasan alat pematik dan berat alat pematik itu sendiri. Alat pematik maupun tanah yang akan dipadatkan bermacam-macam jenisnya, untuk itu pemilihan alat pematik harus disesuaikan dengan jenis tanah yang akan dipadatkan agar tujuan pemadatan dapat tercapai.

Macam-macam peralatan yang digunakan sehubungan dengan pekerjaan pemadatan lapis pondasi jalan umumnya ada dua jenis yaitu yang dilaksanakan secara mekanik dari manual dimana keduanya diuraikan sebagai berikut:

1) Peralatan Mekanik

Jenis peralatan ini digerakkan oleh tenaga mesin sehingga pekerjaan pemadatan dapat dilaksanakan lebih cepat dan lebih baik. Macam-macam tipe dari alat ini adalah sebagai berikut:



Sumber: www.steelindonesia.com

Gambar 2.3 Three Wheel Roller

a) *Three Wheel Roller (TWR)*

Penggilas tipe ini juga sering disebut penggilas Mac Adam, karena jenis ini sering dipergunakan dalam usaha-usaha pemadatan material berbutir kasar. Pematik ini



mempunyai 3 buah silinder baja, untuk menambah bobot dari pemadat jenis ini maka roda silinder dapat diisi dengan zat cair (minyak/air) ataupun pasir. Pada umumnya berat penggilas ini berkisar antara 6 s/d 12 ton.

b) *Tandem Roller*

Sumber: www.steelindonesia.com

Gambar 2.4 Tandem Roller

Penggunaan dari alat ini umumnya untuk mendapatkan permukaan yang agak halus.

Alat ini mempunyai 2 buah roda silinder baja dengan bobot 8 s/d 14 ton. Penambahan bobot dapat dilakukan dengan menambahkan zat cair.

c) *Pneumatic Tired Roller (PTR)*

Roda-roda penggilas ini terdiri dari roda-roda ban karet. Susunan dari roda muka dan belakang berselang-seling sehingga bagian dari roda yang tidak tergilas oleh roda bagian muka akan tergilas oleh roda bagian belakang. Tekanan yang diberikan roda terhadap permukaan tanah dapat diatur dengan cara mengubah tekanan ban. PTR ini sesuai digunakan untuk pekerjaan penggilasan bahan yang granular; juga baik digunakan pada tanah lempung dan pasir.

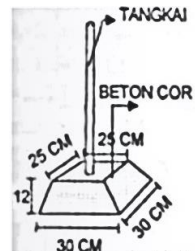


Sumber: www.directindustry.com

**Gambar 2.5
Pneumatik Tired Roller**

2) Peralatan Manual

Jenis peralatan ini digerakkan dengan tenaga manusia/hewan sehingga pekerjaan pemadatan ditaksanakan lebih lambat dan hasil pemadatan kurang memuaskan tetapi sangat berguna untuk pelaksanaan pemadatan didaerah terpencil/pedesaan dimana sulit untuk mendatangkan peralatan pemadat mekanik karena biaya yang mahal. Ada 2 jenis alat pemadat manual:



Sumber: ilmutekniksipil.com

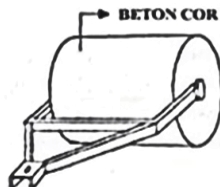
Gambar 2.6 Alat Pemadat Tangan

a) Alat Pemadat Tangan

Alat pemadat ini dibuat dari beton cor yang diberi tangkai untuk menumbukkan beban tersebut ke tanah yang akan dipadatkan.

b) Alat pemadat silinder beton

Alat ini berupa roda yang berbentuk silinder terbuat dari beton cor. Cara melakukan pemadatannya adalah ditarik dengan hewan seperti kerbau atau lembu dan dapat juga mempergunakan kendaraan bermotor sebagai penariknya.



Sumber: ilmutekniksipil.com

Gambar 2.7 Alat Pemadat Silinder Beton

2.2.2 TRASE

Trase jalan adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Trase jalan terdiri dari garis-garis lurus yang dihubungkan dengan garis-garis lengkung. Garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan, busur peralihan ataupun busur lingkaran saja. Penentuan Trase Jalan:

a. Faktor Topografi

Topografi merupakan dalam menentukan lokasi jalan dan pada umumnya mempengaruhi penentuan trase jalan, seperti: landai jalan, jarak pandang, penampang melintang dan lain-lain.

Bukit, lembah, sungai dan danau sering memberikan pembatas terhadap lokasi dan perencanaan trase jalan. Hal demikian perlu dikaitkan pula pada kondisi medan yang direncanakan.

Kondisi medan sangat diperlukan oleh hal-hal sebagai berikut:

1) Tikungan:

Jari-jari tikungan dan pelebaran perkerasan sedemikian rupa sehingga terjamin keamanan jalannya kendaraan-kendaraan dan pandangan bebas yang cukup luas.

2) Tanjakan:

Adanya tanjakan yang cukup curam dapat merugikan kecepatan kendaraan dan kalau tenaga tariknya tidak cukup, maka berat muatan kendaraan harus dikurangi, yang berarti mengurangi kapasitas angkutan dan sangat merugikan.

Karena itu diusahakan supaya tanjakan dibuat landai sesuai dengan peraturan yang berlaku. Prosentase tanjakan yang ideal sesuai dengan keterangan berikut (*PPGJR No. 13/970/BM*):

Golongan Medan	Lereng melintang
- Darat (D)	: 0 sampai dengan 9,9 %
- Bukit (B)	: 10 sampai dengan 24,9 %
- Gunung (G)	: lebih besar dari 25%

b. Faktor Geologi

Kondisi geologi suatu daerah dapat mempengaruhi pemilihan suatu trase jalan. Adanya daerah-daerah yang rawan secara geologis seperti; daerah patahan atau daerah bargegerak baik

vertikal maupun horisontal akan merupakan daerah yang tidak baik untuk dibuat suatu trase jalan dan memaksa suatu rencana trase jalan untuk dirubah atau dipindahkan.

Keadaan tanah dasar dapat mempengaruhi lokasi dan bentuk geometrik jalan misalnya daya dukung tanah dasar yang jarak dan muka air yang tinggi. Kondisi iklim juga dapat mempengaruhi penetapan lokasi dan bentuk geometrik jalan.

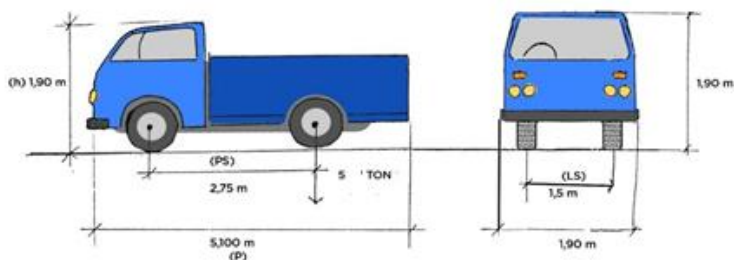
c. Faktor Lingkungan

Dalam beberapa tahun belakangan ini semakin terbukti bahwa banyak kegiatan produksi manusia mempunyai pengaruh terhadap lingkungan. Pengaruh ini harus dipertimbangkan dalam kaitannya dengan kegiatan tersebut secara keseluruhan, salah satu kegiatan produktif ialah membangun sarana jalan. Oleh karena itu pembangunan jalan harus mempertimbangkan hasil studi Amdal (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan).

2.2.3 GEOMETRI

a. Kendaraan Rencana

Kendaraan yang diizinkan melewati jalan perdesaan mempunyai berat dan dimensi tidak melebihi gambar berikut.



Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.8 Kendaraan Rencana Jalan Perdesaan

b. Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana pada daerah datar adalah 40 km/jam, sementara untuk daerah perbukitan/pegunungan adalah 20 km/jam.

c. Lebar Jalan

1) Lebar jalan yang dimaksudkan terdiri dari jalur lalu lintas kendaraan (perkerasan jalan), bahu jalan kiri dan kanan.

a) Jalan Perdesaan



Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

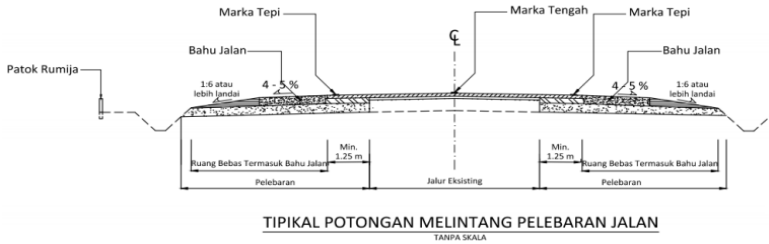
Gambar 2.9 Lebar Jalan Perdesaan

Rumija adalah ruang milik jalan yang mencakup ruang manfaat jalan ditambah daerah pengamanan jalan kaki kiri dan kanan. Lebar rumija disarankan 10 meter.

Lebar perkerasan (LP) untuk jalan perdesaan disarankan 4,0 meter dengan lebar bahu (LB) kiri dan kanan masing-masing 1,5 meter. Untuk kondisi khusus lebar perkerasan (LP) minimum 3,0 meter dengan lebar bahu (LB) kiri dan kanan masing-masing 1,5 meter. Kemiringan melintang perkerasan jalan 3% dan kemiringan melintang bahu jalan 5%.

b) Jalan Lingkungan Sekunder

Lebar perkerasan untuk jalan lingkungan sekunder disarankan minimal lebar efektif 1,5 meter dengan lebar Kemiringan melintang perkerasan jalan 3% dan kemiringan melintang bahu jalan 5%.

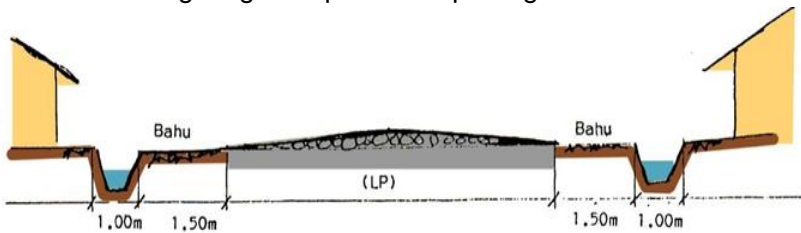


SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018

Gambar 2.10 Lebar Jalan

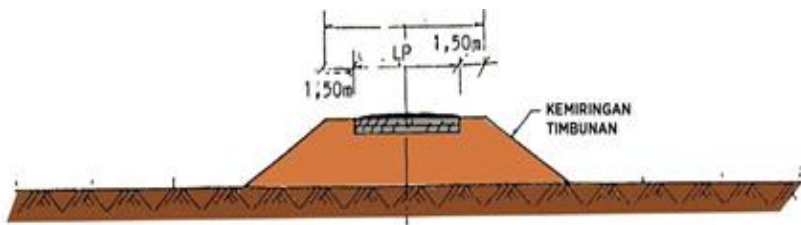
2) Tipikal potongan melintang jalan

Tipikal lebar jalan dan potongan melintang jalan pada berbagai kondisi lingkungan dapat dilihat pada gambar di bawah:



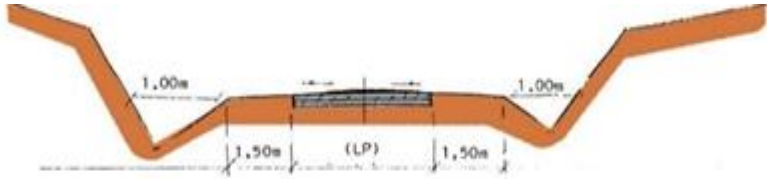
Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.11 Potongan Melintang pada Daerah/Lingkungan Perumahan/Hunian



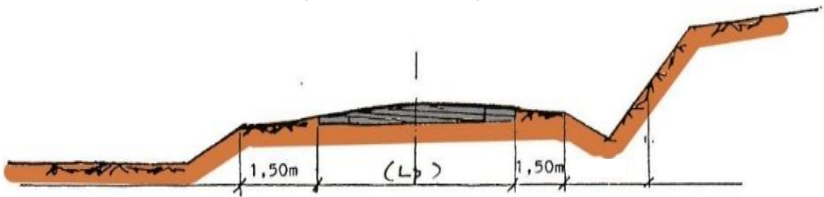
Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.12 Potongan Melintang pada Daerah Timbunan



Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.13 Potongan Melintang pada Daerah Galian

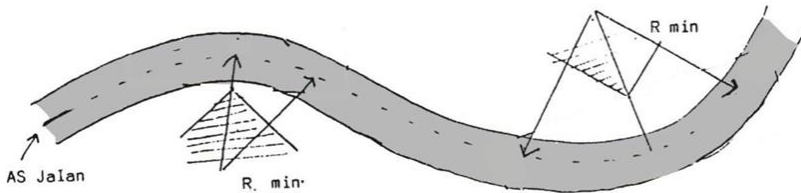


Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.14 Potongan Melintang pada Daerah Galian dan Timbunan

d. Lengkung Horizontal (Tikungan)

Untuk mendapatkan jari-jari lengkung horizontal pada jalan perdesaan hanya didasarkan kepada pendekatan variasi dua kecepatan rencana ($V = 20$ km/jam, dan $V = 40$ km/jam). Superelevasi/kemiringan pada tikungan maksimum ($e = 8\%$) dengan perubahan kemiringan melintang dari normal ke maksimum dibuat secara berangsur-angsur, dan sebaliknya sepanjang peralihan (l_s).



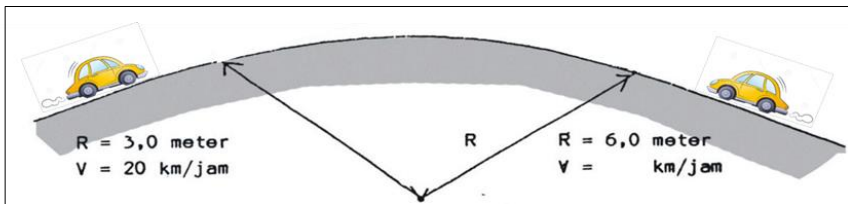
Kecepatan	V = 20 km/jam	V = 40 km/jam
Superelevasi	e = 8 %	e = 8 %
Jari-jari	R min = 10 meter	R min = 40 meter
Panjang	ls = Tidak perlu	ls = 25 meter

Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.15 Lengkung Horizontal

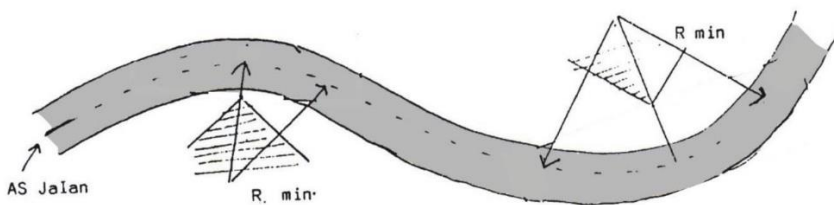
e. Lengkung Vertikal (Tanjakan-Turunan)

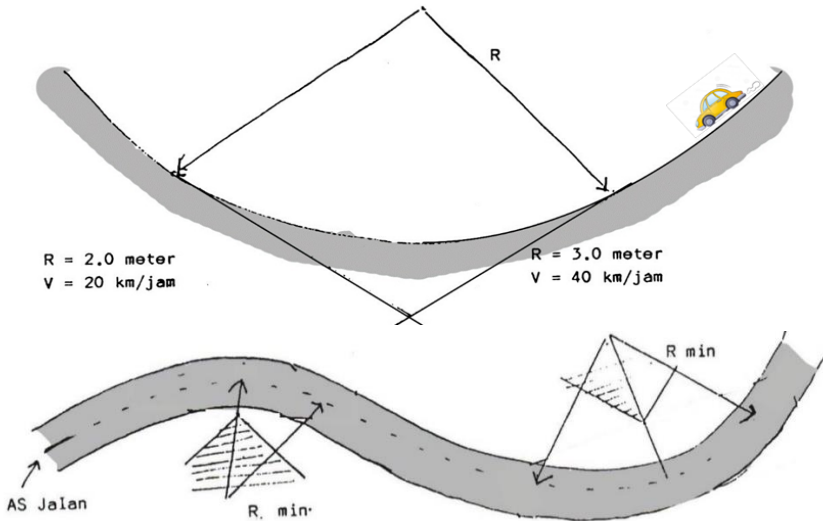
Tipikal lengkung vertikal (adanya perbedaan kelandaian) adalah berupa lengkung cembung dan lengkung cekung dan menyerupai bentuk lengkung parabola, agar dapat terpenuhi jarak pandangan henti minimum yang diperlukan.



Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.16 Tipikal Lengkung Cembung





Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.17 Tipikal Lengkung Cekung

f. Landai Maksimum

Landai maksimum adalah besaran kelandaian dan panjang kelandaian yang diperbolehkan.

Daerah datar

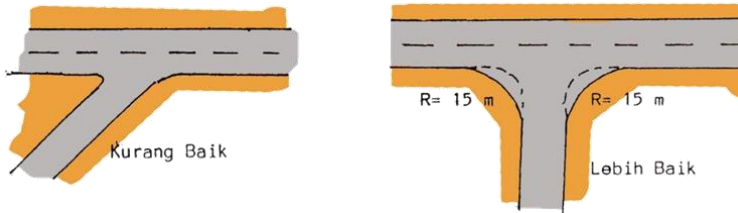
Landai Maks (%)	3	4	5	6	7	8	10	12
Panjang (m)	1200	990	750	600	510	450	400	375

Daerah perbukitan/pegunungan

Landai Maks	-	-	10	12	14	16	18	20
Panjang (m)	-	-	500	450	400	350	300	250

g. Faktor Keselamatan Jalan

- 1) Bentuk persimpangan dengan kelas jalan yang lebih tinggi



Sumber: Pusjatan, Baliitbang PUPR

Gambar 2.18 Bentuk Persimpangan dengan Kelas Jalan yang Lebih Tinggi

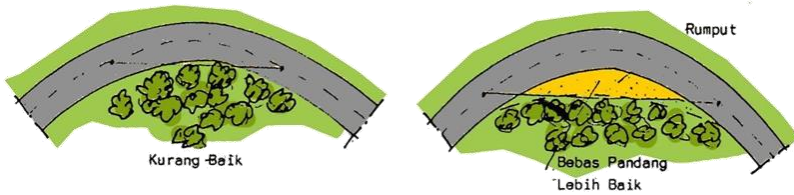
2) Kemudahan pandang di persimpangan



Sumber: Pusjatan, Baliitbang PUPR

Gambar 2.19 Kemudahan Pandang di Persimpangan

3) Kemudahan pandang di tikungan

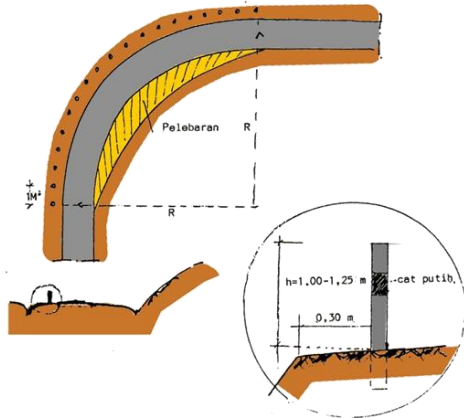


Sumber: Pusjatan, Baliitbang PUPR

Gambar 2.20 Kemudahan Pandang di Tikungan

h. Pemasangan rambu dan perlengkapan jalan

Pemasangan rambu dan perlengkapan jalan lainnya disesuaikan dengan kondisi jalan, contoh pemasangan patok pengarah di daerah tikungan.



Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 2.21 Pemasangan Rambu dan Perlengkapan Jalan

2.2.4 SUPER ELEVASI

Superelevasi adalah kemiringan melintang permukaan pada lengkung horizontal. Superelevasi bertujuan untuk memperoleh komponen berat kendaraan untuk mengimbangi gaya sentrifugal. Semakin besar superelevasi, semakin besar komponen berat kendaraan yang diperoleh.

Superelevasi maksimum yang dapat dipergunakan pada suatu jalan raya dibatasi oleh beberapa keadaan sebagai berikut:

- a. Keadaan cuaca;
- b. Jalan yang berada di daerah yang sering turun hujan;
- c. Keadaan medan, daerah datar nilai superelevasi lebih tinggi daripada daerah perbukitan;
- d. Keadaan lingkungan, perkotaan, atau luar kota (superelevasi maksimum sebaiknya lebih kecil di perkotaan daripada luar kota);
- e. Komposisi jenis kendaraan dari arus lalu lintas.

Nilai-nilai e maksimum:

1. Untuk daerah licin atau berkabut, e maks = 8 % daerah perkotaan, e maks = 4-6 %.
2. Di persimpangan, e maks sebaiknya rendah, bahkan tanpa superelevasi.
3. AASHTO menganjurkan, e maks = 0,04; 0,06; 0,08; 0,10 dan 0,12.
4. Bina Marga menganjurkan, jalan luar kota untuk V rencana= 30 km/jam e maks = 8 %, V rencana > 30 km/jam e maks = 10 %.
5. Bina Marga menganjurkan, e maks untuk jalan di perkotaan = 6 %.

2.3 BAHAN DAN MATERIAL

2.3.1 TANAH DASAR

Struktur perkerasan jalan secara umum terdiri dari beberapa lapis perkerasan, antara lain: lapisan tanah dasar (*sub grade*), lapisan lapis pondasi bawah (*subbase course*), lapisan lapis pondasi (*base course*), dan lapisan lapis permukaan/ penutup (*surface course*).

Tanah dasar atau *sub grade* adalah lapisan tanah paling bawah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya.

Tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika kondisinya baik. Ditinjau dari muka tanah asli, maka tanah dasar dibedakan atas:

- Tanah dasar, tanah galian.
- Tanah dasar, tanah urugan.
- Tanah dasar, tanah asli.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah:

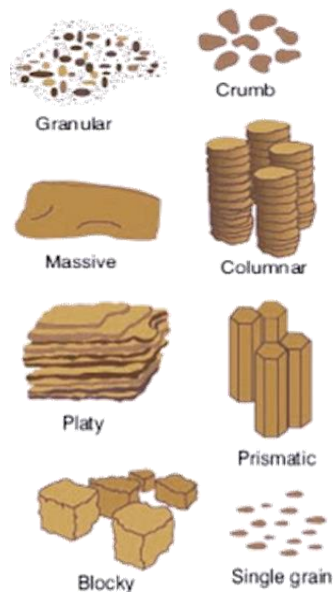
- Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) akibat beban lalu lintas.
- Sifat mengembang dan menyusutnya tanah akibat perubahan kadar air.
- Daya dukung tanah yang tidak merata akibat adanya perbedaan sifat-sifat tanah pada lokasi yang berdekatan atau akibat kesalahan pelaksanaan yang mengakibatkan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

2.3.2 AGREGAT

Agregat tanah adalah sekelompok partikel primer tanah yang mengikat bersama satu sama lain membentuk partikel sekunder (agregat). Stabilitas agregat mengacu pada kemampuan agregat tanah untuk bertahan terhadap disintegrasi ketika ada gaya-gaya “penghancur” seperti pengolahan tanah dan air hujan atau erosi angin.

Ada tiga kategori agregat atau struktur tanah yaitu:

1. *Single-grained*: tanah ini didominasi oleh partikel pasir dan tidak ada pembentuk agregat. Umumnya tanah tipe ini punya daya serap air yang cepat.
2. *Massive*: tanah ini punya struktur yang sulit dilihat. Setelah kering tanah ini sulit untuk pecah dan punya daya porositas yang lambat.
3. *Aggregated*: tanah ini berasosiasi dengan agregat yang berbeda satu sama lain.



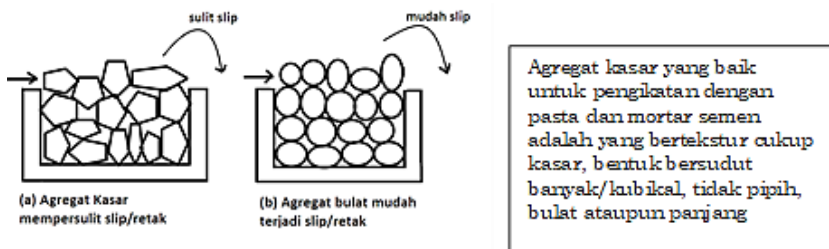
Sumber: ilmutekniksipil.com

Gambar 2.22 Kategori dan Jenis Aareqat

Jenis agregat:

1. *Spheroidal* atau *Granular*: Agregat tipe ini biasanya punya diameter 2 mm sampai 1 cm dengan bentuk bulat simpul. Biasanya ada pada tanah dengan kandungan organik yang tinggi dengan akar berlimpah. Infiltrasi tanah ini sangat besar.
2. *Plate*: Agregat ini berbentuk seperti lempengan piringan tipis horizontal. Biasanya ada dalam tanah betipe padat atau tanah liat. Jenis tanah ini lambat menyerap air.
3. *Block*: Agregat ini berbentuk block tidak teratur dari 1,5 - 10 cm seperti kubus atau kotak. Jenis struktur ini memiliki daya resapan sedang.
4. *Prisma*: Agregat tanah ini berbentuk kolom vertikal seperti prisma atau sering juga disebut *collumnar*. Kelompok ini biasa muncul pada horison B dengan tipe porositas.

Adapun kekuatan agregat sangat dipengaruhi **kekasaran permukaan dan ukuran maksimumnya**. Pada agregat dengan permukaan kasar akan terjadi ikatan yang baik antara pasta semen dengan agregat tersebut. Pada agregat berukuran besar luas permukaannya menjadi lebih sempit sehingga lekatan dengan pasta semen menjadi berkurang.



Sumber: Tjokrodimuljo (1996)

Gambar 2.23 Permukaan Agregat

2.3.3 TANAH TIMBUNAN

Timbunan atau urugan dibagi dalam 2 macam sesuai dengan maksud penggunaannya yaitu:

1. Timbunan biasa, adalah timbunan atau urugan yang digunakan untuk pencapaian elevasi akhir subgrade yang disyaratkan dalam gambar perencanaan tanpa maksud khusus lainnya. Timbunan biasa ini juga digunakan untuk penggantian material *existing subgrade* yang tidak memenuhi syarat. Bahan timbunan biasa harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut:
 - a. Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan biasa harus terdiri dari tanah yang disetujui oleh Pengawas yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan permanen.
 - b. Bahan yang dipilih tidak termasuk tanah yang plastisitasnya tinggi, yang diklasifikasi sebagai A-7-6 dari persyaratan AASHTO M 145 atau sebagai CH dalam sistim klasifikasi "Unified atau Casagrande". Sebagai tambahan, urugan ini harus memiliki CBR yang tak kurang dari 6 %, bila diuji dengan AASHTO T 193.
 - c. Tanah yang pengembangannya tinggi yang memiliki nilai aktif lebih besar dari 1,25 bila diuji dengan AASHTO T 258, tidak boleh digunakan sebagai bahan timbunan. Nilai aktif diukur sebagai perbandingan antara Indeks Plastisitas (PI)– (AASHTO T 90) dan presentase ukuran lempung (AASHTO T 88).
2. Timbunan pilihan, adalah timbunan atau urugan yang digunakan untuk pencapaian elevasi akhir subgrade yang disyaratkan dalam gambar perencanaan dengan maksud khusus lainnya, misalnya untuk mengurangi tebal lapisan pondasi bawah, untuk memperkecil gaya lateral tekanan tanah dibelakang dinding penahan tanah talud jalan.

2.3.4 ASPAL

Aspal ialah bahan hidro karbon yang bersifat melekat (*adhesive*), berwarna hitam kecoklatan, tahan terhadap air, dan visoelastis. Aspal sering juga disebut bitumen merupakan bahan pengikat pada campuran beraspal yang dimanfaatkan sebagai lapis permukaan lapis perkerasan lentur. Aspal berasal dari alam atau dari pengolahan minyak bumi.

Jenis aspal sendiri bermacam-macam, ada aspal dari alam, aspal buatan hasil distilasi hingga aspal yang dimodifikasi. Berikut ini adalah penjabaran dari masing-masing jenis aspal tersebut:

1) Aspal Alam

Material aspal yang berasal dari alam didapat dari proses alami, baik dari gunung aspal maupun dari danau.

- a. **Aspal Batu:** Aspal gunung juga sering disebut dengan aspal batu. Di Indonesia, sumber daya alam aspal terbesar didapat dari pulau Buton yang gunung aspalnya dikenal dengan sebutan asbuton. Batuan aspal memiliki kandungan antara 12% hingga 35% aspal dari massa keseluruhan. Pemakaian aspal dari batuan harus mengalami proses ekstraksi yang kemudian dicampur dengan minyak pelunak.
- b. **Aspal Danau:** Sedangkan di belahan dunia lain, aspal danau akan banyak ditemukan di pulau Trinidad dan Venezuela yang aspalnya memiliki campuran mineral, bitumen serta bahan organik lain. Angka penetreasi dari jenis aspal danau memiliki tingkat yang rendah dan titik lembek yang cukup tinggi. Oleh sebab itu penggunaan aspal danau akan dicampur dengan aspal keras agar mendapatkan tingkat penetrasi yang diinginkan.

2) Aspal Hasil Distilasi

Aspal buatan dari hasil distilasi merupakan proses penyulingan minyak mentah. Proses ini merupakan proses di mana terjadinya pemisahan berbagai macam fraksi dari minyak mentah tersebut. Pada setiap tingkat temperature tertentu dari proses distilasi akan dihasilkan berbagai macam produk berbasis minyak.

Beberapa jenis aspal dari proses distilasi antara lain:

- a. **Aspal cair:** Produksi jenis aspal cair didapat dari melarutkan aspal keras dengan pelarut berbasis minyak yang didapat dari proses distilasi. Aspal cair dibedakan menjadi aspal cair cepat mantap (*rapid curing*) yang bahan pelarutnya cepat menguap, aspal cair mantap sedang (*medium curing*) yang pelarutnya tidak begitu cepat menguap dan aspal cair lambat mantap (*slow curing*) yang bahan pelarutnya lambat menguap dengan bahan pelarut solar.
- b. **Aspal keras:** Hasil residu dari proses destilasi sederhana dari fraksi ringan yang terkandung dalam minyak bumi. Residu ini dihasilkan dari destilasi hampa pada suhu 480o C atau bervariasi, tergantung dari sumber minyak mentah yang digunakan.
- c. **Aspal emulsi:** Aspal jenis ini dihasilkan dari proses emulsi aspal keras di mana proses tersebut merupakan proses pemisahan dan pendispersian partikel aspal keras di dalam air yang sudah mengandung emulsifer. Jenis emulsifer yang digunakan akan mempengaruhi jenis dan kecepatan pengikatan aspal emulsi yang nantinya akan dihasilkan. Hasil dari aspal emulsi tersebut terdapat tiga jenis, antara lain aspal emulsi *non ionic* (bersifat netral), aspal emulsi kationik (memiliki ion positif) dan aspal emulsi anionic (memiliki ion negatif).

3) Aspal Modifikasi

Modifikasi bahan aspal didapat dengan mencampur aspal keras dengan bahan tambahan. Bahan campuran tambahan yang populer digunakan adalah polymer hadala, sehingga bahan aspal modifikasi ini sering disebut dengan aspal polimer. Aspal polimer ini dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

- a. **Aspal polymer plastomer:** Penambahan bahan polymer pada aspal berfungsi untuk meningkatkan sifat fisik campuran aspal dan sifat rheologinya. Jenis polymer elastomer yang banyak digunakan adalah EVA (Ethylene vinyle acetate), Polyethylene dan Polypropilene.
- b. **Aspal polymer elastomer:** Aspal jenis ini sering digunakan sebagai campuran aspal keras karena dapat memperbaiki sifat rheologi aspal yang meliputi penetrasi, kekentalan, titik lembek dan elastisitas aspal keras. Aspal polymer elastomer jenis SBS (*Styrene butadiene sterene*), SBR (*Styrene butadiene rubber*), SIS (*Styrene isoprene styrene*) dan karet hadala adalah yang umum digunakan sebagai pencampur penambah aspal keras. Penambahan tersebut harus melewati uj laboratorium karena jika berlebihan akan menimbulkan efek negatif pada aspal.

2.3.5 SEMEN

Semen adalah zat yang digunakan untuk merekat batu, bata, batako, maupun bahan bangunan lainnya. Jenis semen yang dapat digunakan yaitu jenis semen:

1. Semen portland tipe 1

Jenis semen portland tipe 1 mungkin yang familiar disekitar kita karena paling banyak digunakan oleh masyarakat luas dan beredar dipasaran.

2. Semen Portland Pozzolan (PPC)

Kegunaanya semen PPC sebagai konstruksi beton massa,

konstruksi di tepi pantai dan tanah rawa yang harus memiliki ketahanan terhadap sulfat, tahan hidrasi panas sedang, pekerjaan pasangan dan plesteran. Semen ini merupakan pengikat hidrolis seperti halnya PPC namun terdiri dari campuran terak, gypsum dan Pozzolan.

3. Semen Portland Komposit (PCC)

Karakteristik semen PCC lebih mudah dikerjakan, kedap air, tahan sulfat dan tidak mudah retak. Meterial ini terdiri dari beberapa unsur diantaranya terak, gypsum dan bahan an organik.

III. JENIS-JENIS KONSTRUKSI JALAN

3.1 JALAN PERKERASAN BATU BELAH TELFORD

Panduan jalan perdesaan ini mengacu pada Pedoman Perancangan Pelaksanaan Perkerasan Jalan Telford, Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat nomor: 04/SE/M/2016 tanggal 15 Maret 2016.

Tabel III.1 Kebutuhan bahan Perkerasan Telford

No	Tebal lapisan (cm)	Pasir uruk (m ³ /m ²)	Batu tepi (m ³ /m ¹)		Batu tepi (m ³ /m ²)		Agregat pengunci (m ³ /m ²) Ukuran batu 5 - 7
			Ukuran batu		Ukuran batu		
			15 - 20	15 - 20	15 - 20	15 - 20	
1.	Perkerasan Telford dengan batu bulat						
	15	0,13 ± 0,01	0,04 ± 0,01		0,17 ± 0,01		0,02 ± 0,01
	20	0,15 ± 0,01		0,06 ± 0,01		0,23 ± 0,01	0,03 ± 0,01
2.	Perkerasan Telford dengan batu bulat						
	15	0,11 ± 0,01	0,04 ± 0,01		0,18 ± 0,01		0,03 ± 0,01
	20	0,13 ± 0,01		0,06 ± 0,01		0,24 ± 0,01	0,04 ± 0,01

Sumber: SE Menteri PUPR Nomor 04/SE/M/2016 tentang Pedoman Perancangan Pelaksanaan Perkerasan Jalan Telford

a) Bahan

1. Pasir urug

Pasir urug yang digunakan dapat berupa pasir sungai/pasir gunung yang bersih bebas dari lumpur, akar, rumput, atau sampah dan “kotoran” lainnya.

2. Batu belah

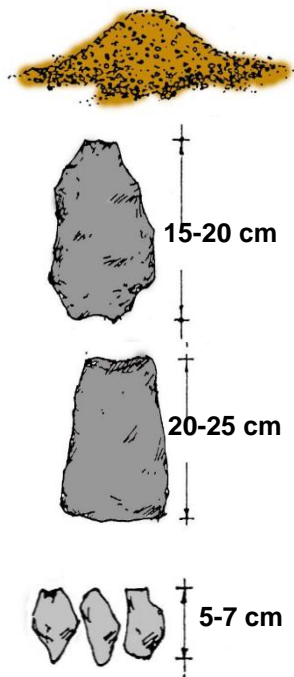
Batu belah berukuran 15-20 cm. Batu belah harus mempunyai tebal, minimum sepertiga dari panjang.

3. Batu tepi

Batu tepi berupa batu belah berukuran 20-25 cm. Batu tepi harus mempunyai tebal, minimum sepertiga dari panjang.

4. Batu pengisi

Batu pengisi terdiri atas batu pecah dan keras serta berukuran 5-7 cm.

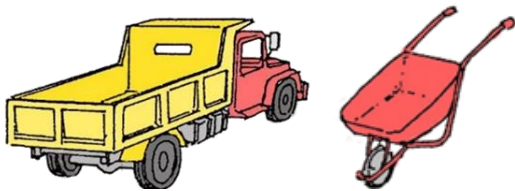



Sumber: Pusjatan Balitbang PUPR

“Jalan Perdesaaan”, Panduan Pembaangunan Jalan Dan Jembatan Perdesaan, Pusjatan, Balitbang PUPR, 2016

Gambar III.1 Bahan Perkerasan Jalan Telford

b) Peralatan

Peralatan	Ilustrasi
Alat angkut batu dan pasir urug	 Truk engkel Kereta dorong

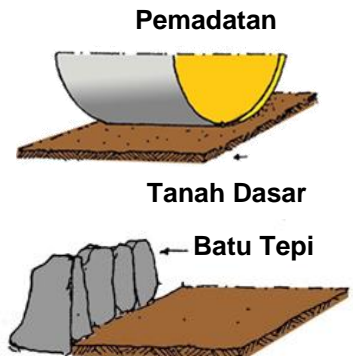
<p>Alat Pematik</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <p>Mesin Gilas</p> <p>Stamper</p> <p>Timbris</p> </div>
<p>Mistar pelurus 3 meter untuk memeriksa kerataan dan kemiringan</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Mistar Pelurus</p> </div>
<p>Alat Bantu Lainnya</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <p>Sekop</p> <p>Belincong</p> <p>Pengk</p> </div>

Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

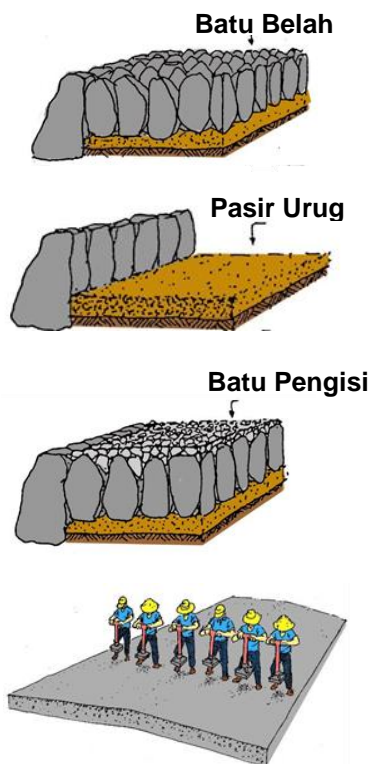
Gambar 3.2 Peralatan Perkerasan Jalan Telford

c) Cara Kerja

1. Tanah dasar jalan harus bersih dari akar, rumput, atau sampah dan "kotoran" lainnya. Kalau masih gembur harus dipadatkan dalam keadaan lembab (tidak basah).
2. Batu tepi dipasang dengan dasar lebih rendah dari tanah dasar.



3. Hamparkan pasir urug setebal 10 – 15 cm secara merata di atas tanah dasar.
4. Batu belah disusun dengan tangan satu per satu setebal 15 - 20 cm, berdiri tegak dan rapat satu dengan yang lainnya serta cukup rata sesuai dengan kemiringan melintang dan memanjang.
5. Batu pengisi ditaburkan mengisi seluruh celah permukaan batu belah dengan ketebalan 5 - 7 cm. Dipadatkan/digilas sampai batu pengisi mulai pecah, mengunci batu belah, dan susah dicabut.
6. Jika mesin gilas mekanis tidak tersedia, maka pemadatan dapat dilakukan dengan alat timbris manual. Pemadatan dengan timbris mencakup serentak selebar jalan (berbaris). Untuk itu diperlukan sekitar 6 – 10 pekerja, disesuaikan dengan lebar jalan rencana.



Sumber: Pusjatan Balitbang PUPR

Gambar 3.3 Cara Kerja Perkerasan Jalan Telford

3.2 JALAN LAPIS PENETRASI MAKADAM (LAPEN)

Lapis Penetrasi Makadam (lapen) merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok, agregat pengunci dan agregat penutup yang diikat oleh aspal yang disemprotkan dan dipadatkan lapis demi lapis. Lapen ini adalah lapis permukaan/lapis aus yang diletakan di atas lapis pondasi jalan seperti *telford* atau lapis pondasi lainnya. Lapen juga dapat digunakan untuk lapisan ulang perkerasan lama. Panduan jalan pedesaan untuk tebal lapen 5-8 cm mengacu pada

Spesifikasi Bahan Lapis Penetrasi Makadam (lapen), SNI 6751: 2016.

a) Bahan

1. Batu Pokok

Batu pokok berupa batu pecah yang mempunyai bentuk butir mendekati kubus berukuran 3 – 5 cm.



Batu pokok ukuran 3-5 cm

2. Batu pengunci

Batu pengunci berupa batu pecah yang mempunyai bentuk butir mendekati kubus berukuran 1 – 2 cm.



Batu pengunci ukuran 1-2 cm

3. Batu penutup

Batu penutup berupa batu pecah atau pasir kasar yang bersih dan berukuran 0,3 – 1 cm.



Batu penutup ukuran 0,3-1 cm

4. Aspal Keras

Aspal keras berupa aspal curah atau aspal dalam drum dengan kelas penetrasi 60/70.



Aspal Keras

Sumber: Pusjatan Balitbang PUPR

Gambar 3.4 Bahan Perkerasan Jalan Lapen

b) Peralatan

Beberapa peralatan yang dibutuhkan antara lain:



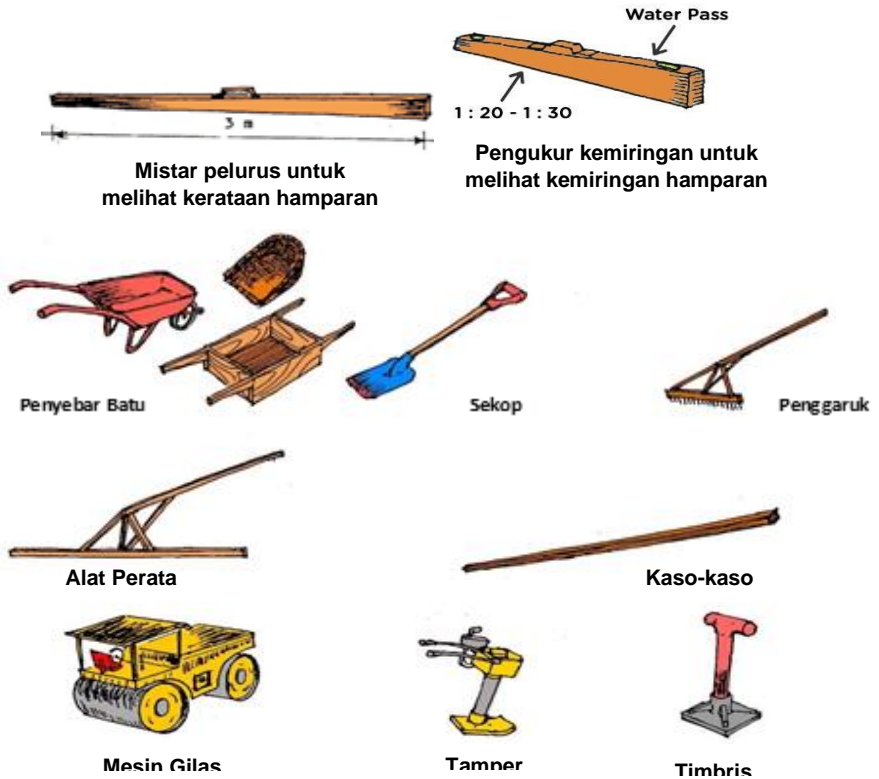
Truck Engkel



Pemanas Aspal



Penyiram Aspal

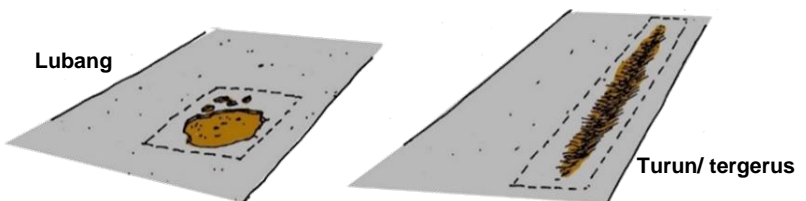



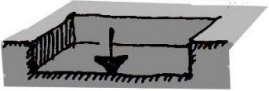
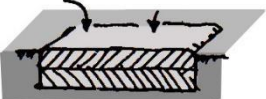
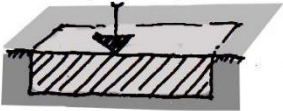
Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 3.5 Peralatan Perkerasan Jalan Lapen

c) Cara Kerja

1. Perbaiki permukaan yang akan dilapis lapen
Kondisi permukaan berlubang atau turun (ambblas).



1.	Galilah lubang atau amblas tersebut dalam bentuk segi 4 (empat).	 <p style="text-align: center;">Penggalian lubang</p>
2.	Padatkan dasar galian tersebut.	 <p style="text-align: center;">Pemadatan dasar</p>
3.	Isi galian dengan bahan jalan yang baik.	 <p style="text-align: center;">Pengisian galian</p>
4.	Padatkan bahan isian tersebut sampai permukaannya rata dengan permukaan jalan.	 <p style="text-align: center;">Pemadatan isian</p>

Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 3.6 Cara Kerja Perkerasan Jalan Lapen

2. Membersihkan permukaan

Permukaan yang kotor menyebabkan lapisan lapen yang dipasang tidak dapat menempel dengan kuat. Pekerjaan pembersihan dapat dilakukan dengan sapu atau sikat.



3. Mempersiapkan batu pokok, batu

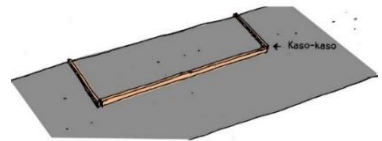
pengunci serta batu penutup. Batu-batu tersebut dipersiapkan di sepanjang tepi jalan yang akan diberi lapisan lapen. Keperluan batu dan aspal dapat diperkirakan seperti pada Tabel III.2 untuk tebal lapen 5 cm.

Tabel III.2 Kebutuhan bahan untuk konstruksi lapen

Uraian	Batu Pokok	Aspal	Batu Pengunci	Aspal	Batu Penutup
Ukuran batu (cm)	3 - 5 cm	-	1 - 2 cm	-	0 - 1 cm
Penggunaan bahan setiap m ² (dalam berat)	105 kg/m ²	3,7 kg/m ²	25 kg/m ²	1,5 kg/m ²	14 kg/m ²
Penggunaan bahan setiap m ² (dalam volume)	0,0075 m ³	3,7 liter	0,017 m ³	1,5 liter	0,01 m ³

4. Tempatkan kaso-kaso di semua tepi bagian permukaan yang akan dilapisi lapen

- Ukuran kaso-kaso sama dengan tebal rencana penghamparan.

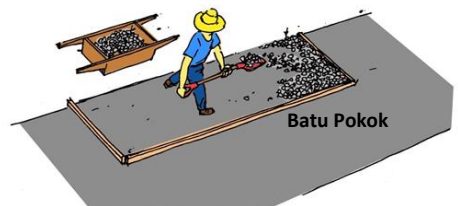


- Bila tebal lapen yang akan dipasang 5 cm maka tebal kaso-kaso juga 5 cm.

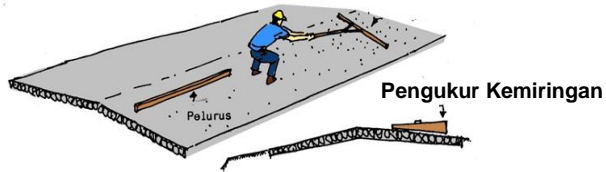
- Panjang kaso-kaso tergantung yang ada dalam persediaan.

5. Sebarkan batu pokok sampai rata di permukaan jalan

- Tebal penyebaran batu pokok ini sama dengan tebal kaso-kaso yang telah dipasang.
- Banyaknya batu pokok yang disebar kira-kira 0,075 m³ tiap m².

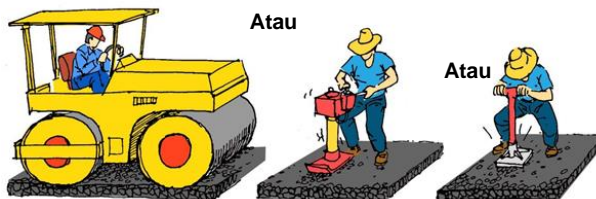


6. Berikan kemiringan melintang jalan sekitar 3 %



7. Padatkan dengan alat yang tersedia

Pemadatan terbaik dengan mesin gilas, minimum 6 lintasan. Namun bila mesin gilas tidak tersedia dapat juga dilakukan dengan alat tumbuk bermesin atau alat tumbuk tangan. Pemadatan manual dapat dihentikan apabila batu terlihat stabil/kokoh.

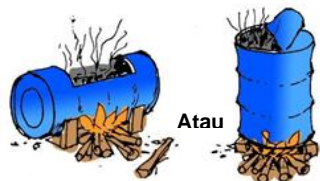


8. Penyiraman aspal

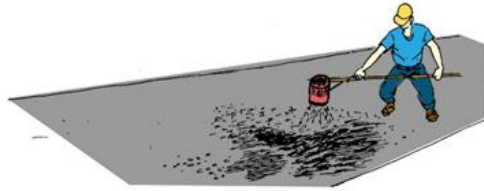
Pemanasan aspal dapat dilakukan dengan 2 (dua) cara, di bagian badan atau penutup drum

a) Panaskan aspal yang ada di dalam drum. Pemanasan tidak boleh terlalu tinggi, sekitar 160° C. Jika pemanasan terlalu tinggi dapat menyebabkan:

- Kebakaran;
- Sifat kelengketan serta kelenturan aspal rusak.



b) Sebelum disiram aspal, permukaan harus kering dan bersih.



c) Siramkan aspal yang sudah dipanaskan ke permukaan batu pokok. Banyaknya aspal yang disiramkan kira-kira 3,7 liter setiap m².

9. Sebarkan batu pengunci sebanyak seperti dalam Tabel 1 yaitu 0,017 m³ setiap m², dapat dilakukan dengan dolak.



10. Padatkan sebaran batu pengunci (seperti dalam butir 7).

11. Siramkan aspal pada lapisan batu pengunci. Banyaknya aspal yang diberikan dapat dilihat dalam Tabel 1 yaitu sebanyak 1,5 liter setiap m².



12. Sebarkan batu penutup sesuai Tabel 1 yaitu 0,01 m³ setiap m².

13. Padatkan batu penutup tersebut (seperti dalam butir 7).

14. Pemeliharaan

Selama beberapa waktu, batu penutup akan terdorong ke tepi jalan akibat lalu lintas yang lewat. Agar lapen tidak cepat aus, maka batu penutup yang tersebar di pinggir jalan tersebut harus dikembalikan ketengah lagi.

3.3 JALAN PERKERASAN BETON

a) Cara Kerja

1. Penyiapan tanah dasar

- Pekerjaan ini dilakukan agar diperoleh elevasi dan kekuatan tanah dasar sesuai dengan yang direncanakan. Dapat meliputi pembersihan, pembentukan badan jalan dan pemadatan tanah dasar. Kemiringan melintang tanah dasar dibuat sekitar 3% di daerah lurus.
- Tanah dasar berupa tanah berbatu atau tanah lempung kepasiran. Daya dukung tanah dasar ditentukan mempunyai nilai kekuatan (CBR) minimum 4%. Apabila tanah dasar berupa tanah lumpur dan nilai CBR kurang dari 4% maka harus dilakukan perbaikan tanah dasar terlebih dahulu.

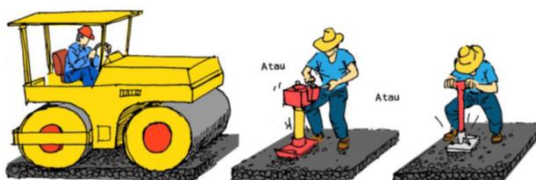
2. Penghamparan lapis pondasi agregat/sirtu

Pekerjaan ini harus meliputi pengangkutan, penghamparan, pembasahan dan pemadatan agregat.



3. Pemadatan lapis pondasi agregat/sirtu

Operasi penggilasan sebanyak 16 lintasan, dimulai dari tepi dan bergerak sedikit demi sedikit ke arah sumbu jalan dalam arah memanjang.

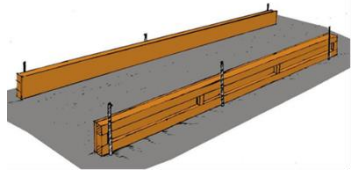


4. Pengecoran beton kurus

- Pekerjaan ini meliputi pembuatan acuan dengan tinggi 5 cm, pengecoran, penghamparan, perataan dan perawatan beton kurus.
- Campuran beton kurus adalah 1 Semen : 3 Pasir : 5 Kerikil.
- Kuat tekan rata-rata beton kurus pada umur 28 hari antara K-80 sampai K-100.

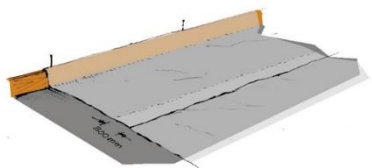
5. Pemasangan acuan untuk jalan beton

- Dimensi acuan menggunakan tinggi 15 cm dengan menggunakan 3 pin untuk setiap segmen acuan panjang 3 m.
- Acuan harus tahan terhadap benturan dari peralatan pemadat. Acuan harus bersih.
- Acuan dapat berfungsi juga sebagaiudukan bagi perataan pembetonan.



6. Pemasangan lembaran plastik/ membran

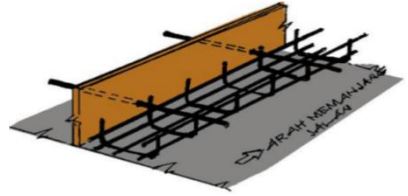
pemasangan membran dilakukan selebar badan jalan yang akan dikerjakan (dicor). Bila diperlukan sambungan, maka harus dibuat tumpang tindih sekurang-kurangnya 300 mm.



7. Pemasangan batang pengikat

Batang pengikat hanya digunakan jika pengecoran dilakukan pada setengah lebar perkerasan dan pada sambungan pelaksanaan.

- Batang pengikat yang digunakan adalah baja tulangan ulir (BJTS 30) dengan diameter 13 mm, panjang 60 cm dan jarak antara 75 cm.
- Batang pengikat harus bebas dari kotoran, minyak, cat, gemuk, dan karat yang akan mengganggu kelekatan baja dengan beton.
- Batang pengikat diletakan pada lokasi sambungan memanjang yang disusun di atas dudukan.



8. Pencampuran dan pengecoran jalan beton



- Pencampuran beton dilakukan dengan beton molen.
- Campuran beton adalah 1 Semen : 2 Pasir : 3 Kerikil.
- Kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari, minimum K-250. d. Keleccakan (slump) beton maksimum 7,5 cm.
- Penghamparan pada lajur yang bersebelahan dapat dilakukan setelah umur beton tersebut mencapai 3 hari.

9. Penghamparan dan pepadatan

Tempatkan adukan beton dan hampar secara merata. Untuk memindahkan adukan beton dapat menggunakan sekop/ cangkul.



10. Perataan permukaan beton

- Beton yang sudah dihamparkan dan dipadatkan, harus dibentuk dan diratakan dengan alat perata manual atau mesin perata.
- Alat perata harus melintas setiap bagian permukaan jalan maksimum 3 kali untuk memperoleh kepadatan dan menghasilkan tekstur permukaan yang rata.
- Perataan permukaan dengan cara manual biasanya dilakukan oleh dua orang.



11. Penghalusan permukaan

- Setelah dibentuk dan dipadatkan, selanjutnya beton diperhalus, diperbaiki dan dipadatkan lagi menggunakan bantuan alat-alat pelepa atau penghalus.
- Permukaan beton kemudian diperiksa lagi kerataannya, paling sedikit 2 kali lintasan dengan mistar lurus.



12. Pembuatan tekstur permukaan

- Permukaan atas beton harus diberi tekstur dengan alat pembuat alur pada umur beton 2–4 jam.



- Pekerjaan pembuatan alur dilakukan ke arah melintang jalan.
- Lebar alur maksimum 3 mm, kedalaman alur antara 3 mm dan 6 mm dan jarak alur antara 10 mm dan 20 mm.
- Pada kelandaian yang curam (>6%) diperlukan alur yang lebih dalam untuk memberikan kekesatan yang lebih tinggi.

13. Perawatan beton

- Selama proses hidrasi, beton perlu dirawat untuk memastikan bahwa air dalam beton muda yang diperlukan untuk proses hidrasi tidak menguap. Perawatan dilakukan minimal selama 7 hari.
- Perawatan dapat dilakukan dengan salah satu cara berikut:



- a. Merendam permukaan dengan cara menyiram dan membendung air di tepi pelat beton;
- b. Menutup permukaan dengan geotekstil atau karung goni yang dijaga kelembapannya;
- c. Menutup permukaan dengan cairan kompon perawatan beton.

14. Penggergajian beton

- Penggergajian dimulai setelah sekitar 4 hingga 10 jam setelah pengecoran.
- Penggergajian sambungan melintang dan sambungan memanjang dilakukan



sebelum atau setelah acuan dibuka.

- Jarak penggergajian maksimum 1,2 x lebar lajur hamparan, dengan kedalaman sekitar 5 cm.
- Apabila tidak ada mesin penggergaji maka digunakan sekat multiplek atau baja yang dipasang pada saat pengecoran dan dibuka setelah beton cukup mengeras.

15. Pengisian sambungan beton

- Permukaan sambungan harus kering dan bersih.
- Pengisian sambungan beton dilakukan dengan menggunakan bahan pengisi yang bersifat elastis.



16. Pembongkaran acuan

- Pada umumnya acuan dapat dibuka sekitar 24 jam setelah pengecoran atau setelah beton cukup keras.
- Setelah acuan terbuka, periksa permukaan vertikal beton keropos pada permukaan harus segera diperbaiki.

17. Batas waktu dan kekuatan beton pada pembukaan untuk lalu lintas

- Untuk keperluan pelaksanaan kuat tekan beton kurus boleh dibuka untuk lalu lintas setelah mencapai umur 7 hari.
- Lalu lintas dapat dibuka bila kuat tarik lentur perkerasan beton telah mencapai 14 hari

3.4 JALAN PAVING BLOCK

Paving block adalah suatu material bangunan yang terdiri dari campuran semen dan pasir yang dicetak dengan tekanan dan dibuat dengan berbagai bentuk dan warna. Jalan dengan paving block dapat digunakan di daerah lingkungan/permukiman.

Selain itu, penggunaan paving block juga dapat mengurangi kecepatan erosi tanah, khususnya pada tanah yang miring. Pekerjaan paving block ini mengacu pada SNI-03-2403-1991 tentang Tata Cara Pemasangan Blok Beton Terkunci Untuk Permukaan Jalan.

a) Bahan

1. Pasir

Pasir urug yang digunakan dapat berupa pasir sungai/pasir gunung yang bersih bebas dari lumpur, akar, rumput, atau sampah dan “kotoran” lainnya sebagai bahan pengisi celah *paving block*.

2. *Paving block*

Klasifikasi blok beton terkunci (*paving block*) berdasarkan atas bentuk, ketebalan (60mm, dan 80 mm), kekuatan (mutu beton f_c' 37,35 MPa dan f_c' 27,00 MPa), dan warna.

b) Peralatan

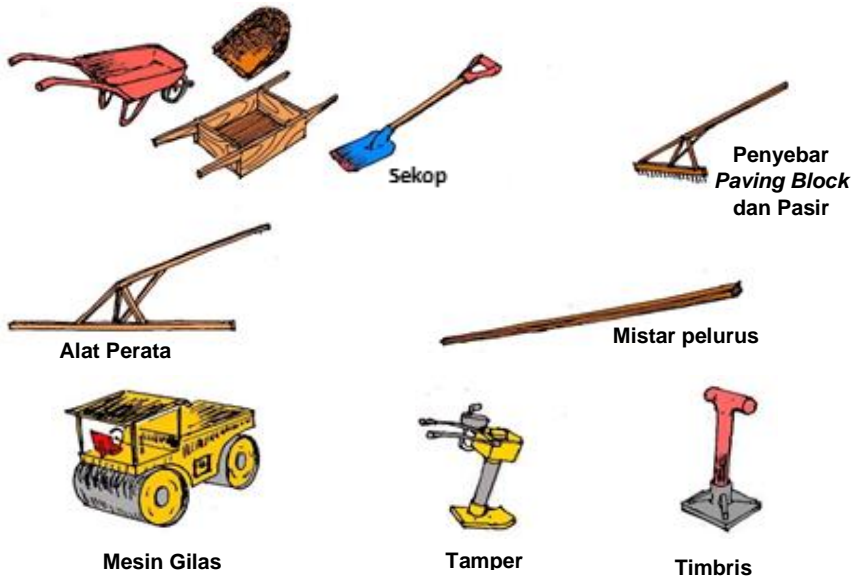
Beberapa peralatan yang dibutuhkan antara lain:



Truck Engkel



Palu



Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 3.7 Peralatan Jalan Paving Block

c) Cara Kerja

1. Penyiapan tanah dasar

Pekerjaan ini dilakukan agar diperoleh elevasi dan kekuatan tanah dasar sesuai dengan yang direncanakan. Penyiapan tanah dasar ini juga berupa pembersihan dari akar, rumput, sampah, dan kotoran lain serta tanah dasar harus memiliki permukaan yang rata.

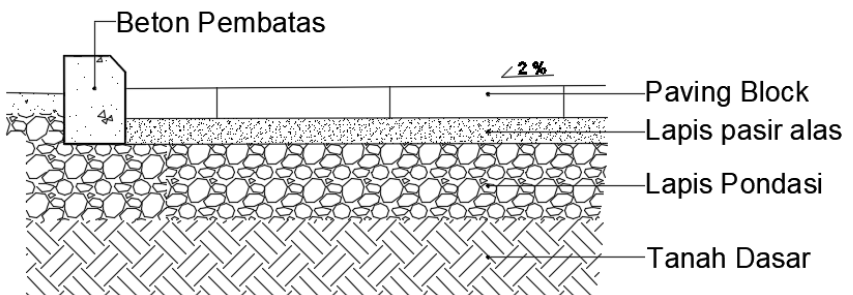
2. Penghamparan lapis pondasi

Pekerjaan lapis pondasi bawah (*subbase/Base*) menggunakan material dengan nilai CBR minimum 60%. Material yang dapat digunakan antara lain Agregat Kelas B atau Agregat Kelas A dengan ketebalan minimum 15 cm. Serta, permukaan pondasi harus rata, rapat, dan memiliki

kemiringan minimum 2.5%.

3. Penghamparan lapis permukaan

- Pasir urug dihamparkan (pasir alas dengan butir maksimum 9,5 mm) sampai memiliki ketebalan minimum ± 5 cm dan setelah dipadatkan tidak boleh lebih dari 5 cm.
- Ketebalan *paving block* yang digunakan adalah 6 cm dan 8 cm (6 cm untuk beban lalu lintas ringan, 8 untuk beban lalu lintas sedang).
- Pada pelaksanaan pekerjaan *paving block*, mutu *paving block* yang digunakan untuk perkerasan jalan lingkungan minimum f_c' 20,75 MPa (K-250) dengan ketebalan 8 cm.
- Penyusunan pola *paving block* dengan pola tulangan ikan (TI: 90/45 derajat) dan bentuk *paving block* tipe A dan tipe C.
- Melakukan penyusunan *paving block* yang berukuran seragam dengan permukaan rata dan tidak licin.
- Beton pembatas pracetak (beton jepit) diberikan pada bagian sisi/pinggir perkerasan jalan.
- Pasir pengisi digunakan untuk mengisi celah antar *paving block* harus berbutir tajam dan ukuran butir halus lebih kecil dari 2,36 mm.



Gambar 3.8 Susunan Pengerasan Jalan *Paving Block*

3.5 JALAN CAMPURAN ASPAL PANAS (HOTMIX)

Campuran Beraspal Panas adalah campuran yang terdiri atas kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal. Pencampuran dilakukan di Unit Pencampur Aspal (UPA) sedemikian rupa sehingga permukaan agregat terselimuti aspal dengan seragam.

Standar Acuan yang digunakan adalah Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) dan Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga (2017). Pekerjaan ini mencakup pengadaan lapis permukaan aspal beton yang tersusun dari agregat, bahan pengisi (*filler*) tambah, material aspal, dan bahan anti pengelupasan yang dicampur di pusat pencampuran serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas suatu dasar (*pondasi*) yang telah disiapkan.

a) Bahan

1. Agregat

Agregat berupa batu pecah mempunyai ukuran lebih dari 4,75 mm yang bersih bebas dari lempung, keras, awet dan bebas dari bahan yang tidak dikehendaki.

2. Agregat halus

Agregat halus berupa pasir atau hasil pengayakan batu pecah yang mempunyai ukuran kurang dari 4,75mm. Agregat halus yang akan digunakan harus bersih bebas dari lempung, keras, awet dan bebas dari bahan yang tidak dikehendaki.

3. Bahan Pengisi (*Filler*) untuk Campuran Beraspal

Bahan pengisi yang ditambahkan dapat berupa debu batu kaput (*limestone dust*) atau debu kapur pada atau debu kapur magnesium atau dolomit yang sesuai dengan AASHTO M303-89 (2014), atau semen atau abu terbang tipe C dan F. Bahan pengisi juga memiliki jenis semen hanya diizinkan untuk campuran beraspal panas dengan bahan pengikat jenis aspal keras Pen. 60-70.

4. Bahan Aspal untuk Campuran Beraspal

Aspal untuk lapis aspal beton harus terdiri dari salah satu aspal keras penetrasi 60/70 atau 80/100 yang seragam, tidak mengandung air, bila dipanaskan sampai dengan 175°C tidak berbusa, dan memenuhi persyaratan.

5. Aspal Modifikasi

Aspal modifikasi harus jenis elastomer sintetis memenuhi ketentuan aspal keras.

6. Serat Selulosa Aspal

Serat selulosa yang ditambahkan ke dalam campuran, sekitar 0,3% terhadap total campuran sehingga dapat mencegah terjadinya *draindown*.

b) Peralatan

Beberapa peralatan yang dibutuhkan antara lain:



Truck Engkel



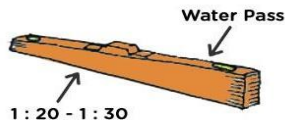
Pemanas Aspal



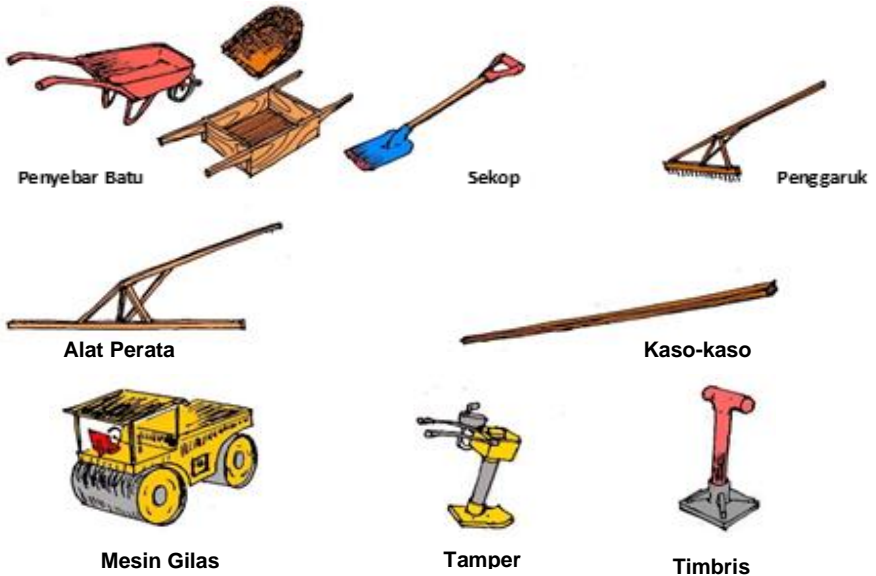
Penyiram Aspal



Mistar pelurus untuk melihat kerataan hamparan



Pengukur kemiringan untuk melihat kemiringan hamparan



Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 3.9 Peralatan Perkerasan Jalan Campuran Aspal Panas (Hotmix)

c) Cara Kerja

1. Penyiapan lapisan dasar

- Pekerjaan ini dilakukan agar diperoleh elevasi dan kekuatan tanah dasar sesuai dengan yang direncanakan. Dapat meliputi pembersihan, pembentukan badan jalan dan pemadatan tanah dasar. Kemiringan melintang tanah dasar dibuat sekitar 3% di daerah lurus.
- Lapisan dasar berupa lapis fondasi kelas A atau lapis fondasi kelas B sebelum pekerjaan lapisan aspal panas (*Hotmix*).

2. Pembuatan Campuran Beraspal

- Aspal harus dipanaskan pada temperatur rencana 150° C. Untuk jenis aspal keras tidak boleh dilakukan pemanasan melebihi 170° C.
- Agregat saat dicampur dengan aspal harus kering dengan temperatur maksimum sesuai temperatur aspal, tetapi tidak lebih rendah 150°C di bawah temperatur aspal.

3. Penghamparan Campuran

- Menyiapkan Permukaan yang akan Dilapisi
 - a) Semua permukaan yang akan dilapisi atau akan diberi lapis perata harus disiapkan dengan kondisi yang baik. Permukaan yang dalam kondisi rusak, harus dibongkar dan diperbaiki sampai diperoleh permukaan yang.
 - b) Sesaat sebelum penghamparan, permukaan yang akan dihampar harus dibersihkan dari bahan yang lepas dan yang tidak dikehendaki dengan compressor dan atau sapu mekanis (*power broom*) atau dibantu dengan cara manual bila diperlukan. Lapis Perekat (*tack coat*) atau Lapis Resap Ikat (*prime coat*) harus diterapkan secara merata dan sesuai ketentuan yang berlaku.
- Acuan Tepi

Acuan tepi yang tersedia pada finisher harus digunakan. bila diperlukan dapat pula digunakan balok kayu lurus atau acuan lain yang disetujui dan harus dipasang sesuai dengan garis serta ketinggian sesuai rencana ketebalan hamparan.
- Penghamparan dan Pembentukan
 - a) Sebelum memulai penghamparan, sepatu (*screed*) harus bersih, licin, tidak cacat, tidak ada butiran batuan atau sisa campuran yang terselip pada sambungan (di

bawah *crown control*) dan harus dipanaskan dengan alat pemanas yang terdapat pada Alat Penghampar. Campuran beraspal harus dihampar sesuai dengan ketebalan yang direncanakan dan diratakan sesuai dengan kelandaian, elevasi, serta bentuk penampang melintang yang disyaratkan.

- b) Pengendalian tebal rencana dapat dilakukan secara manual atau dengan pengendalian tebal mekanis berupa taut string (*wire*), *short skies*, dan *long skies*.
 - c) *Crawler* atau roda *finisher* harus duduk di atas lapisan dasar, tidak boleh menginjak ceceran-ceceran campuran.
 - d) Penghamparan harus dimulai dari lajur yang rendah terlebih dahulu bilamana pekerjaan yang dilaksanakan lebih dari satu lajur.
 - e) Peralatan pra-pemadat vibrasi pada alat perata harus dijalankan dan berfungsi dengan baik selama penghamparan dan pembentukan. Bila digunakan alat penumbuk untuk pemadatan awal maka alat penumbuk tidak boleh telah aus sedemikian rupa sehingga tidak berfungsi memberikan kepadatan awal.
 - f) Temperatur sisa campuran beraspal yang belum terhampar di bawah alat perata harus dipertahankan.
 - g) Alat penghampar harus dioperasikan dengan suatu kecepatan yang konstan dan tidak menyebabkan terjadinya segregasi, terseret, retak permukaan, ketidakseragaman atau bentuk ketidakrataan lainnya pada permukaan.
- Pemadatan
 - a) Setelah campuran beraspal dihampar dan diratakan, permukaan tersebut harus diperiksa dan setiap

ketidaktepatan yang terjadi harus diperbaiki. Temperatur campuran beraspal yang terhampar dalam keadaan gembur harus dipantau dan penggilasan harus dimulai dalam rentang temperatur sesuai tabel viskositas aspal dilakukan dari sisi rendah bergeser ke sisi yang lebih tinggi.

c) Bahan

1. Prime Coat

Lapis resap pengikat atau prime coat adalah lapis atau cairan ikat aspal cair yang diletakkan di atas lapisan pondasi yang berfungsi sebagai pengikat prime coat tidak boleh diberikan berlebih. Karena jika diberikan berlebih akan menimbulkan bleeding atau kegemukan pada jalan.

2. Tack Coat

Lapisan tack coat atau lapis perekat adalah lapisan aspal cair yang diberikan sebelum lapis berikutnya akan dihamparkan. Tack coat diberikan di atas lapisan beraspal atau lapis beton semen. Ini dilakukan agar fungsi tack coat sebagai perekat dapat berfungsi, antara lapisan lama dan lapisan baru. Pemakaian tack coat berkisar antara 0,15 liter/m², atau lebih tipis dari prime coat. Lapis tack coat terdiri dari aspal emulsi yang dapat cepat menyerap agregat halus

3. Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Lapisan ini merupakan lapisan perkerasan yang terletak dibawah lapisan aus (*wearing course*) dan di atas lapisan pondasi (*base course*). Lapisan ini tidak berhubungan langsung dengan cuaca, tetapi harus mempunyai ketebalan dan kekakuan yang cukup untuk mengurangi tegangan/regangan akibat beban lalu lintas yang akan diteruskan ke lapisan di bawahnya yaitu base dan sub grade (tanah dasar). Karakteristik yang terpenting pada campuran ini adalah stabilitas.

4. Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)

Asphalt Concrete -Wearing Course (AC-WC) merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus. Walaupun bersifat non struktural, AC-WC dapat menambah daya tahan perkerasan terhadap penurunan mutu sehingga secara keseluruhan menambah masa pelayanan dari konstruksi perkerasan. AC-WC mempunyai tekstur yang paling halus dibandingkan dengan jenis laston lainnya.

d) Peralatan

Beberapa peralatan yang dibutuhkan antara lain:



Truck Engkel



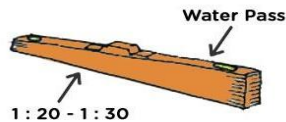
Pemanas Aspal



Penyiram Aspal



Mistar pelurus untuk melihat kerataan hamparan



Pengukur kemiringan untuk melihat kemiringan hamparan



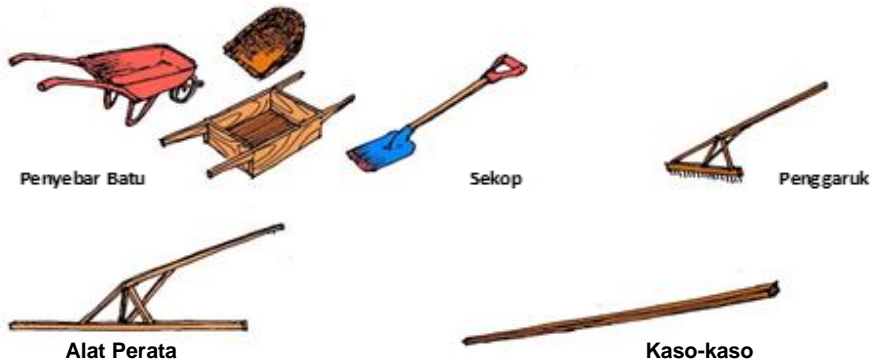
Mesin Gilas



Tamper



Timbris



Sumber: Pusjatan, Balitbang PUPR

Gambar 3.9 Peralatan Perkerasan Jalan Campuran Aspal Panas (Hotmix)

e) Cara Kerja

1. Penyiapan tanah dasar

- Pekerjaan ini dilakukan agar diperoleh elevasi dan kekuatan tanah dasar sesuai dengan yang direncanakan. Dapat meliputi pembersihan, pembentukan badan jalan dan pemadatan tanah dasar. Kemiringan melintang tanah dasar dibuat sekitar 3% di daerah lurus.
- Tanah dasar berupa tanah berbatu atau tanah lempung kepasiran. Daya dukung tanah dasar ditentukan mempunyai nilai kekuatan (CBR) minimum 4%. Apabila tanah dasar berupa tanah lumpur dan nilai CBR kurang dari 4% maka harus dilakukan perbaikan tanah dasar terlebih dahulu.

2. Pekerjaan *Sub Base Course* dan Pemadatan

- Pekerjaan *sub base course* atau lapisan pondasi bawah bisa berupa batu makadam ataupun batu pecah dengan ketebalan 30 cm.

- Mempersiapkan material yang akan digunakan, dan batu pengunci serta batu penutup. Batu-batu tersebut dipersiapkan di sepanjang tepi jalan. Dan dipadatkan dengan menggunakan dengan mesin gilas, minimum 6 lintasan. Namun bila mesin gilas tidak tersedia dapat juga dilakukan dengan alat tumbuk bermesin atau alat tumbuk tangan. Pemadatan manual dapat dihentikan apabila batu terlihat stabil/kokoh.

3. Pekerjaan *Base Course* dan Pemadatan

- Pekerjaan *base course* atau lapis permukaan berupa campuran 70% batu pecahan berwarna abu keputihan ukuran 5cm, dan 30% lagi campuran abu batu atau pasir ini yang dinamakan Base course type A.
- Mempersiapkan dan dihamparkan material yang akan digunakan sampai dengan ketebalan 15cm. Serta, dipadatkan dengan menggunakan dengan mesin gilas, minimum 6 lintasan. Namun bila mesin gilas tidak tersedia dapat juga dilakukan dengan alat tumbuk bermesin atau alat tumbuk tangan. Pemadatan manual dapat dihentikan apabila batu terlihat stabil/kokoh.

4. Pengecoran Aspal Prime Coat (Lapis resap pengikat)

- Prime coat adalah lapis ikat yang diletakkan diatas lapis *base course* atau lapis permukaan.
- Pemasangan Lapis resap pengikat menggunakan alat *Ashpalt* distributor berupa *truck* atau kendaraan lain yang dilengkapi dengan aspal pompa dan batang penyemprot. Umumnya truck dilengkapi pemanas untuk menjaga temperatur aspal. Jika tidak ada alat berat dapat dilakukan dengan penyemprot dapat menggunakan penyemprot tangan (*Hand sprayer*).
- Sebelum dilakukan penyemprotan jalan harus bebas dari kotoran dan debu. Penyemprotan dilakukan secara merata sepanjang jalan. Setelah selesai dengan sempurna perlu

menunggu lebih dahulu sebelum di lakukan proses selanjutnya. *Prime coat* mengering setelah \pm 48 jam akan tetapi tergantung cuaca dan panas matahari.

5. Penghamparan *Aspal Hotmix* type AC-BC

- Pekerjaan *Ashpalt Hotmix* baru dilaksanakan apabila *prime coat* sudah kering dan permukaan *prime coat* bersih dari kotoran dan debu.
- Sebelum memulai penghamparan *Finisher* perlu di atur supaya mendapatkan ketebalan dan kemiringan yang kita perlukan. *Ashpalt hotmix* dapat di hampar jika sampai dilapangan panasnya masih memenuhi syarat spesifikasi. jika sewaktu penghamparan kurang rata maka perlu ditambahkan namun cukup dengan tenaga manusia.

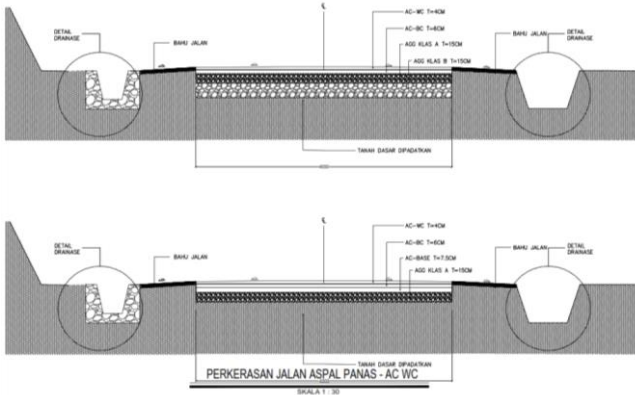
6. Pekerjaan *Tack Coat* (Lapis Perekat)

- Pekerjaan pengaspalan selanjutnya adalah *Tack Coat* pemasangan Lapis resap pengikat menggunakan alat *Ashpalt* distributor berupa *truck* atau kendaraan lain yang dilengkapi dengan aspal pompa dan batang penyemprot. Umumnya truck dilengkapi pemanas untuk menjaga temperatur aspal. Jika tidak ada alat berat dapat dilakukan dengan penyemprot dapat menggunakan penyemprot tangan (*Hand sprayer*).
- Sebelum dilakukan penyemprotan jalan harus bebas dari kotoran dan debu. Penyemprotan dilakukan secara merata sepanjang jalan. Setelah selesai dengan sempurna perlu menunggu lebih dahulu sebelum di lakukan proses selanjutnya. *Tack Coat* mengering setelah \pm 48 jam akan tetapi tergantung cuaca dan panas matahari.

7. Penghamparan *Aspal Hotmix* type AC-WC tebal minimal 4cm

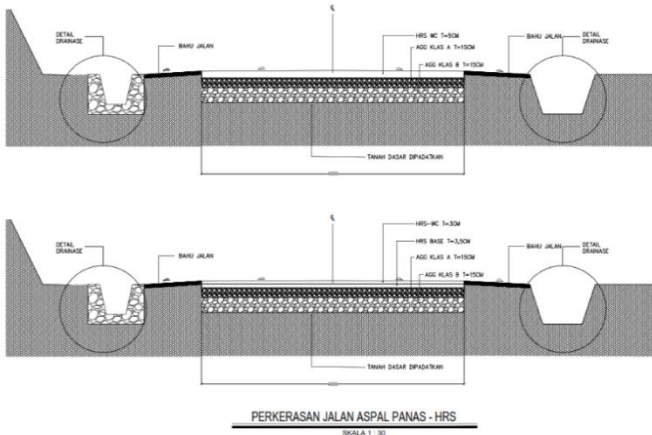
- Pekerjaan *Ashpalt Hotmix* baru dilaksanakan apabila *Tack Coat* sudah kering dan permukaan *Tack Coat* bersih dari kotoran dan debu.

- Sebelum memulai pengamparan *Finisher* perlu di atur supaya mendapatkan ketebalan dan kemiringan yang kita perlukan. *Ashpalt hotmix* dapat di hampar jika sampai dilapangan panasnya masih memenuhi syarat spesifikasi. jika sewaktu pengamparan kurang rata maka perlu ditambahkan namun cukup dengan tenaga manusia.



Sumber: SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018

Gambar 3.10 Susunan Perkerasan Aspal Panas (Hotmix) AC-WC



Sumber: SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018

Gambar 3.11 Susunan Perkerasan Aspal Panas (Hotmix) HRS

IV. FASILITAS PEJALAN KAKI

4.1 JALUR PEJALAN KAKI (TROTOAR)

Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang terletak pada daerah milik jalan yang diberi lapisan permukaan dengan elevasi yang lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan, dan pada umumnya sejajar dengan jalur lalu lintas kendaraan. Trotoar memiliki lebar efektif minimal 1,5 meter, dengan arus pejalan kaki maksimum 35 pejalan kaki/menit. Prinsip umum perencanaan fasilitas pejalan kaki sekurang-kurangnya memenuhi kaidah sebagai berikut:

- a) memenuhi aspek keterpaduan sistem, dari penataan lingkungan, sistem transportasi, dan aksesibilitas antar kawasan;
- b) memenuhi aspek kontinuitas, yaitu menghubungkan antara tempat asal ke tempat tujuan, dan sebaliknya;
- c) memenuhi aspek keselamatan, keamanan, dan kenyamanan;
- d) memenuhi aspek aksesibilitas, dimana fasilitas yang direncanakan harus dapat diakses oleh seluruh pengguna, termasuk oleh pengguna dengan berbagai keterbatasan fisik.

Prinsip perencanaan teknis fasilitas pejalan kaki antara lain:

- a) memenuhi kriteria pemenuhan kebutuhan kapasitas (demand);
- b) memenuhi ketentuan kontinuitas dan memenuhi persyaratan teknis aksesibilitas bagi semua pengguna termasuk pejalan kaki berkebutuhan khusus;
- c) memilih konstruksi atau bahan yang memenuhi syarat keamanan dan relatif mudah dalam pemeliharaan (pedoman pemeliharaan diatur di pedoman lain).

4.1.1 KETENTUAN TEKNIS TROTOAR

a) Konstruksi Perkerasan

Syarat permukaan material yang dapat digunakan:

1. Mempunyai kualitas yang tahan lama (awet);
2. Dapat menahan imbas dari pergerakan lalu lintas;
3. Warna dan tekstur harus kontras dengan jalan;
4. Permukaan tidak licin, sehingga tidak tergelincir dengan kekuatan koefisien lebih tinggi dari 0,55;
5. Mempunyai ikatan kuat dengan material jalan;
6. Meminimalisir efek silau, refleksi dari langit yang cerah dan jalan basah pada saat malam hari.

b) Lebar Efektif jalur pejalan kaki

Lebar efektif lajur pejalan kaki berdasarkan kebutuhan satu orang adalah 60 cm dengan lebar ruang gerak tambahan 15 cm untuk bergerak tanpa membawa barang, sehingga kebutuhan total lajur untuk dua orang pejalan kaki bergandengan atau dua orang pejalan. Kaki berpapasan tanpa terjadi persinggungan sekurang-kurangnya 150 cm. Penghitungan lebar trotoar minimal menggunakan Persamaan berikut:

$$W = \frac{V}{35} + N$$

Keterangan:

W = lebar efektif minimum trotoar (m);

V = volume pejalan kaki rencana/dua arah (orang/meter/menit);

N = lebar tambahan sesuai dengan keadaan setempat (meter), ditentukan dalam Tabel II.39.

Tabel IV.1 Tabel Nilai N

N (meter)	Keadaan
1,5	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki tinggi*
1,0	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki sedang**
0,5	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki rendah***

Sumber: SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki

Keterangan:

- * arus pejalan kaki > 33 orang/menit/meter, atau dapat berupa daerah pasar atau terminal
- ** arus pejalan kaki 16-33 orang/menit/meter, atau dapat berupa daerah perbelanjaan bukan pasar
- *** arus pejalan kaki < 16 orang/menit/meter, atau dapat berupa daerah lainnya

c) Permukaan

Permukaan jalan harus stabil, kuat, tahan cuaca, bertekstur halus tetapi tidak licin. Hindari sambungan atau gundukan pada permukaan, walaupun terpaksa ada, tingginya harus tidak lebih dari 1,25 cm. Apabila menggunakan karpet, maka bagian tepinya harus dengan konstruksi yang permanen.

d) Kemiringan memanjang dan melintang

Kemiringan memanjang trotoar idealnya 8 (delapan) % dan disediakan landasan datar setiap jarak 9,00 m dengan panjang minimal 1,20 m. Kemiringan melintang trotoar harus memiliki kemiringan permukaan 2 (dua) % sampai dengan 4 (empat) % untuk kepentingan penyaluran air permukaan. Arah kemiringan permukaan disesuaikan dengan perencanaan drainase.

e) Area istirahat

Terutama digunakan untuk membantu pengguna jalan penyandang cacat dengan menyediakan tempat duduk santai di bagian tepi.

f) Pencahayaan

Berkisar antara 50-150 lux tergantung pada intensitas pemakaian, tingkat bahaya dan kebutuhan keamanan.

g) Perawatan

Dibutuhkan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan.

h) Drainase

Dibuat tegak lurus dengan arah jalur dengan kedalaman maksimal 1,5 cm, mudah dibersihkan dan perletakan lubang dijauhkan dari tepi ram.

i) Tepi pengaman/kanstin/low curb

Penting bagi penghentian roda kendaraan dan tongkat tuna netra ke arah area yang berbahaya. Tepi pengaman dibuat setinggi minimum 10 cm dan lebar 15 cm sepanjang jalur pedestrian.

j) Pelandaian

Pelandaian diletakkan pada jalan masuk, persimpangan, dan tempat penyeberangan pejalan kaki. Fungsi pelandaian adalah:

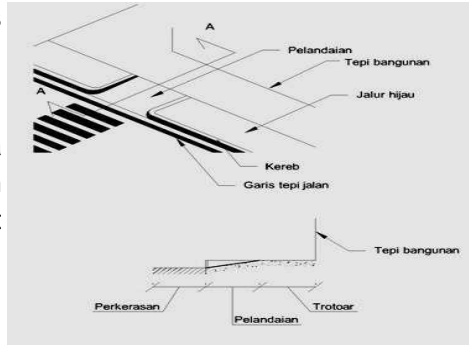
- untuk memfasilitasi perubahan tinggi secara baik;
- untuk memfasilitasi pejalan kaki yang menggunakan kursi roda.

Persyaratan khusus untuk pelandaian adalah sebagai berikut:

- tingkat kelandaian maksimum 12 % (1:8) dan disarankan 8% (1:12). Untuk mencapai nilai tersebut, pelandaian sedapat mungkin berada dalam zona jalur fasilitas. Bila perlu, ketinggian trotoar bisa diturunkan

- area landai harus memiliki penerangan yang cukup.

Contoh pelandaian pada tempat penyeberangan pejalan kaki dapat dilihat pada Gambar berikut ini.

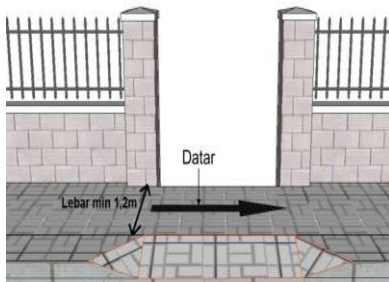


Sumber: SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki

Gambar IV.1 Pelandaian Pada Tempat Penyeberangan Pejalan Kaki

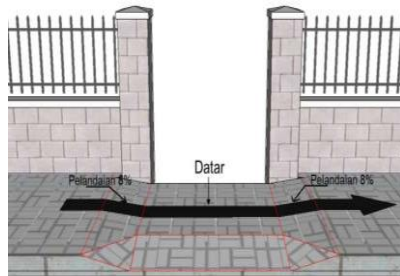
k) Pengaturan jalan masuk

Tujuan dilakukannya pengaturan jalan masuk adalah mengurangi konflik antara pejalan kaki dan kendaraan, menyediakan akses bagi pejalan kaki, serta meningkatkan visibilitas antara mobil dan pejalan kaki di jalan masuk.



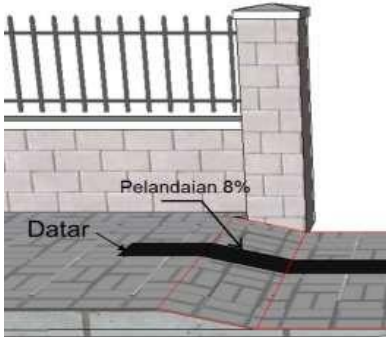
Sumber: SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki

Gambar IV.2 Jalan masuk dan pelandaian kerb yang tegak lurus



Sumber: SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki

Gambar IV.3 Jalan masuk dan pelandaian kerb kombinasi



Sumber: SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki

Gambar IV.4 Jalan masuk dan pelandaian kerb parallel

Adapun persyaratan teknis elemen pada jalan masuk adalah sebagai berikut:

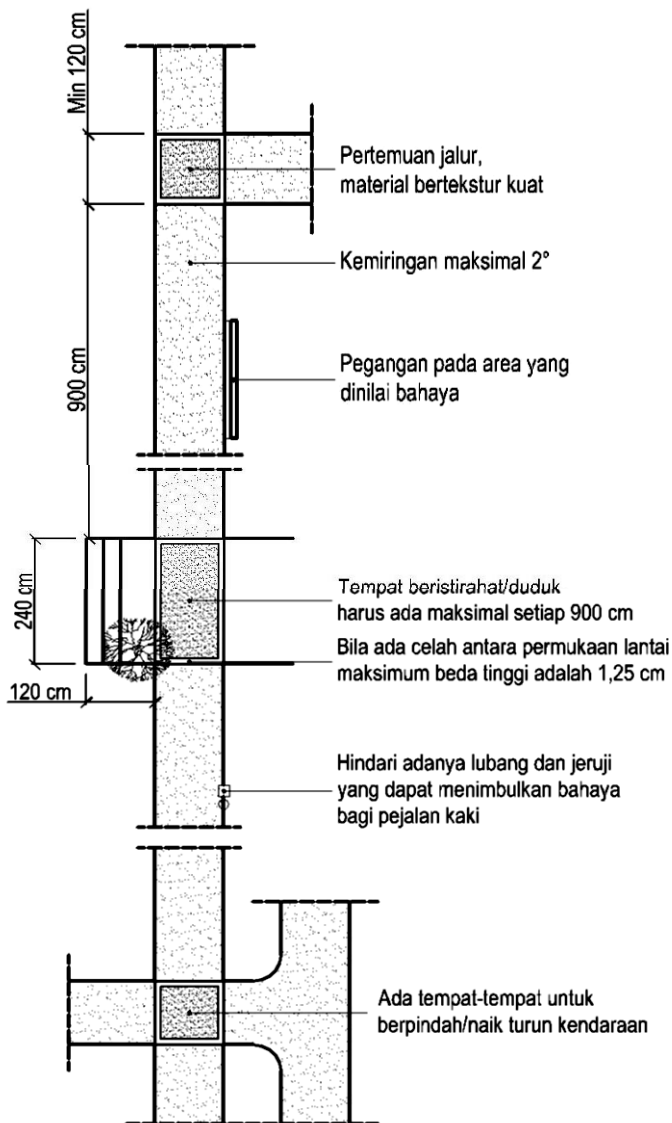
Tabel IV.2 Persyaratan Teknis Jalan Masuk

Elemen	Isu Utama	Informasi Tambahan
Pelandaian (Ramp)	Kemiringan memanjang maksimum 12 % (1:8)	Kemiringan memanjang disarankan 8 % (1:12)
	Kemiringan melintang maksimum 2% (1:50)	Harus konsisten sepanjang Ramp
	Lebar minimum 1,2 m	Disarankan 1,5 m
	Ubin pemandu	Untuk keterangan lebih jelas lihat pedoman untuk difable
Datar (Landing)	Kemiringan melintang dan memanjang maksimum 2% (1:50)	Untuk mencegah pengguna kursi roda kehilangan keseimbangan, atau bergulir
	Lebar minimum 1,2 m	Disarankan 1,5 m

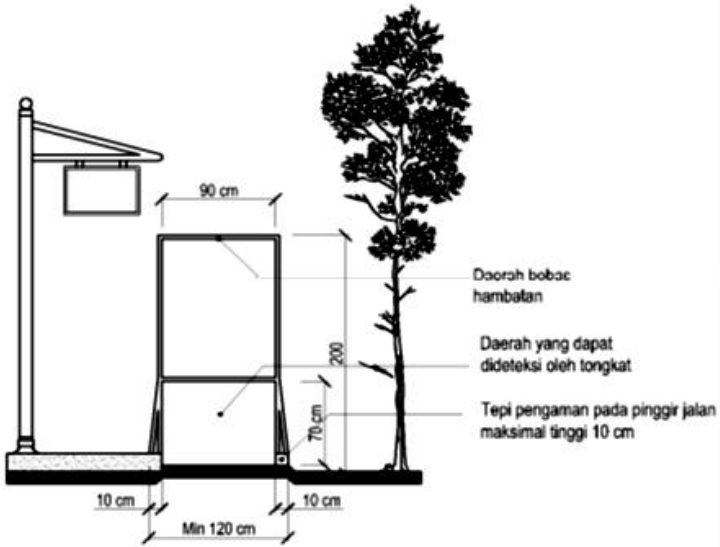
Sumber: SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki

Ukuran dan detail penerapan standar dalam pembangunan jalur pedestrian di ambil dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.

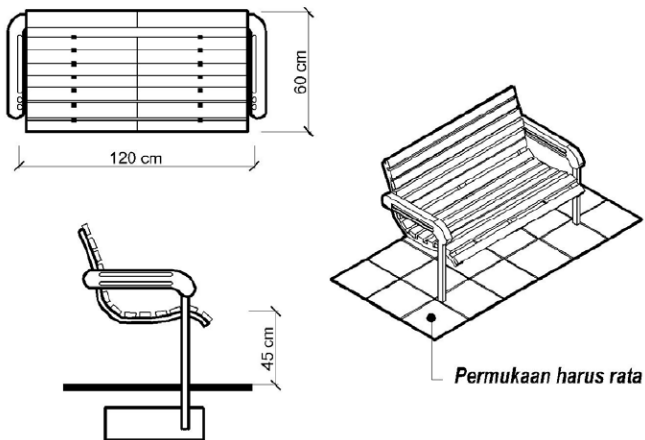
30 Tahun 2006 Tentang Pedoman Teknis Fasilitas Dan Aksesibilitas Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan antara lain:



Gambar IV.5 Prinsip Perencanaan Jalur Pedestrian



Gambar IV.6 Penempatan Pohon, Rambu, dan Street Furniture



Gambar IV.7 Bangku Istirahat

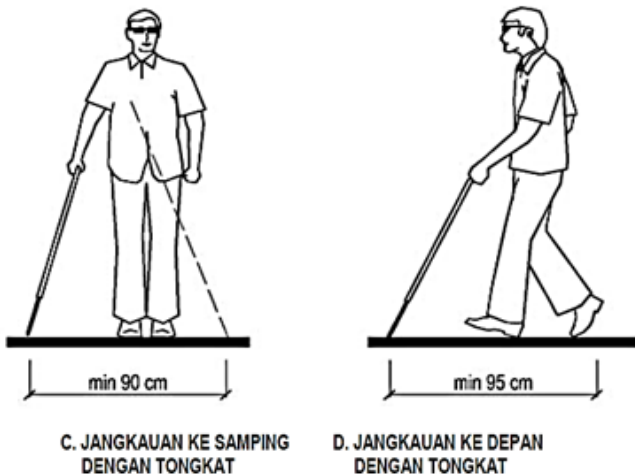
- l) Penyediaan informasi bagi pejalan kaki yang memiliki keterbatasan

Pejalan kaki dengan keterbatasan pandangan akan mengandalkan kemampuannya untuk mendengar dan merasakan ketika berjalan. Isyarat-isyarat dalam lingkungan termasuk suara lalu lintas, penyangga jalan yang landai, pesan-pesan dan suara-suara merupakan tanda-tanda bagi pejalan kaki, dan menjadi sumber peringatan yang dapat dideteksi.

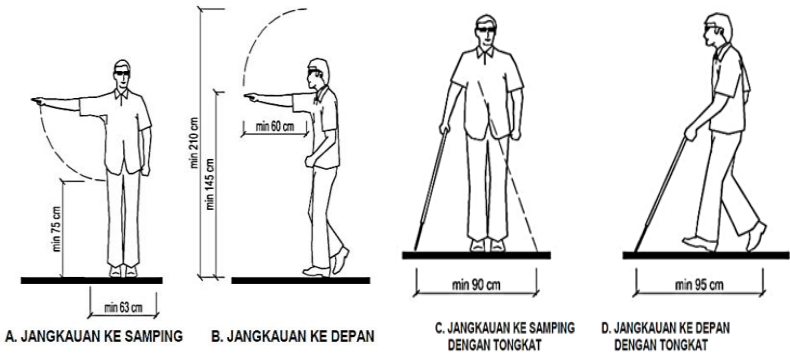
Untuk mengakomodir kebutuhan tersebut, maka perlu disediakan informasi bagi pejalan kaki yang memiliki keterbatasan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 30 Tahun 2006 Tentang Pedoman Teknis Fasilitas Dan Aksesibilitas Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan.

Ukuran dan detail penerapan standar pada fasilitas yang ramah disabilitas dijelaskan dalam gambar berikut:

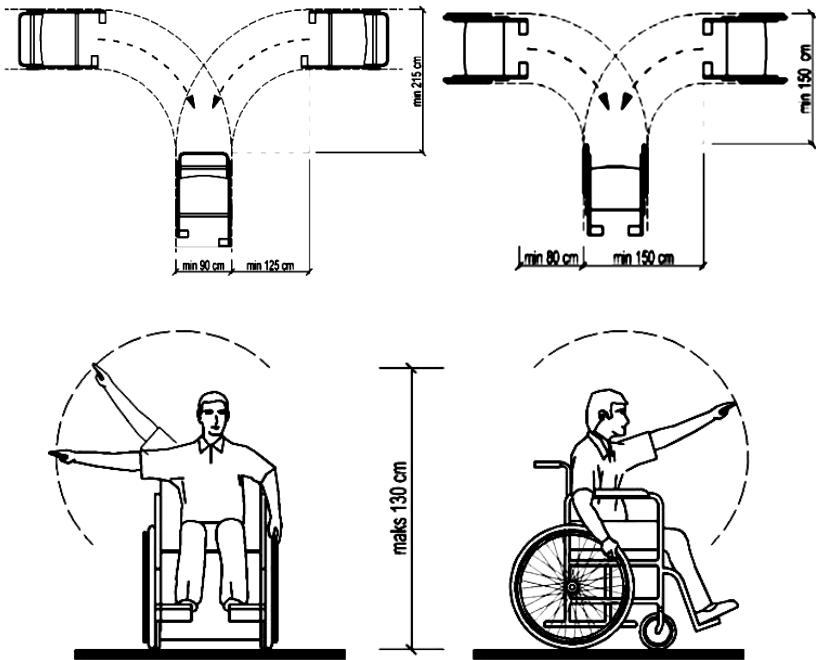
Ruang Gerak Bagi Pemakai “Kruk”

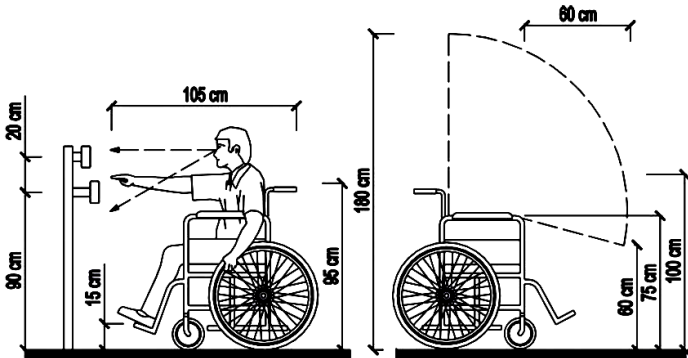


Ruang Gerak Bagi Tuna Netra



Ruang Gerak Bagi Penggunaan Kursi Roda





- Lajur Pemanduan

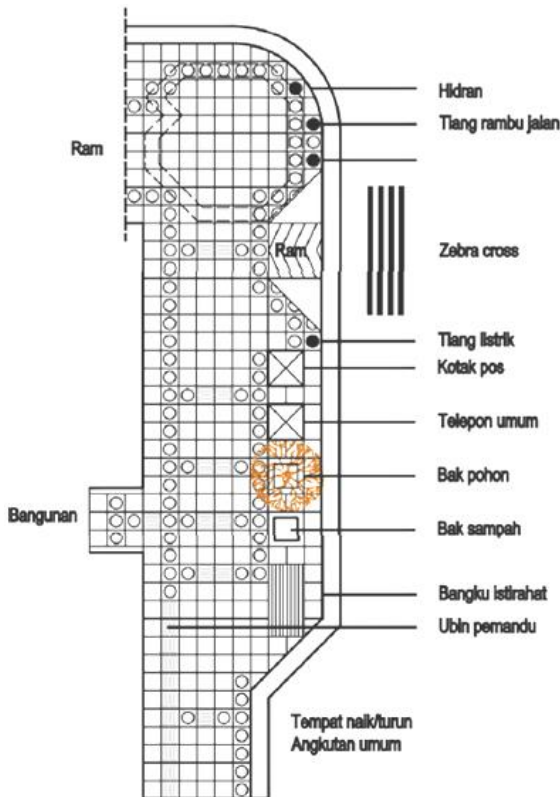
Jalur pemandu merupakan jalur yang berfungsi untuk memandu penyandang cacat untuk berjalan dengan memanfaatkan tekstur ubin pengarah dan ubin peringatan.

Persyaratan jalur pemandu antara lain:

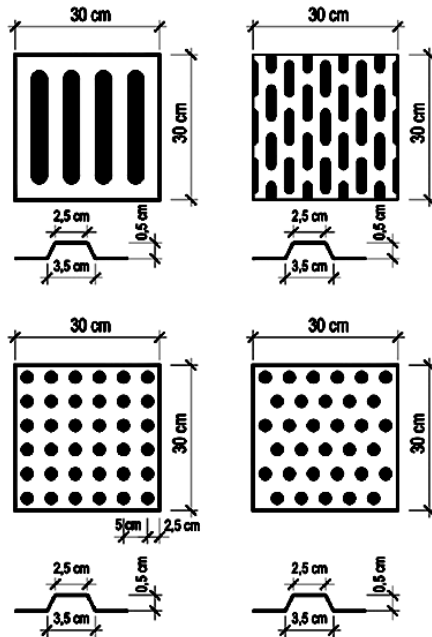
1. Tekstur ubin pengarah bermotif garis-garis menunjukkan arah perjalanan.
2. Tekstur ubin peringatan (bulat) memberi peringatan terhadap adanya perubahan situasi di sekitarnya/warning.
3. Daerah-daerah yang harus menggunakan ubin tekstur pemandu (*guiding blocks*):
 - Di depan jalur lalu-lintas kendaraan;
 - Di depan pintu masuk/keluar dari dan ke tangga atau fasilitas persilangan dengan perbedaan ketinggian lantai;
 - Di pintu masuk/keluar pada terminal transportasi umum atau area penumpang;
 - Pada pedestrian yang menghubungkan antara jalan dan bangunan; dan
 - Pada pemandu arah dari fasilitas umum ke stasiun transportasi umum terdekat.

4. Pemasangan ubin tekstur untuk jalur pemandu pada pedestrian yang telah ada perlu memperhatikan tekstur dari ubin eksisting, sedemikian sehingga tidak terjadi kebingungan dalam membedakan tekstur ubin pengarah dan tekstur ubin peringatan.
5. Untuk memberikan perbedaan warna antara ubin pemandu dengan ubin lainnya, maka pada ubin pemandu dapat diberi warna kuning atau jingga.

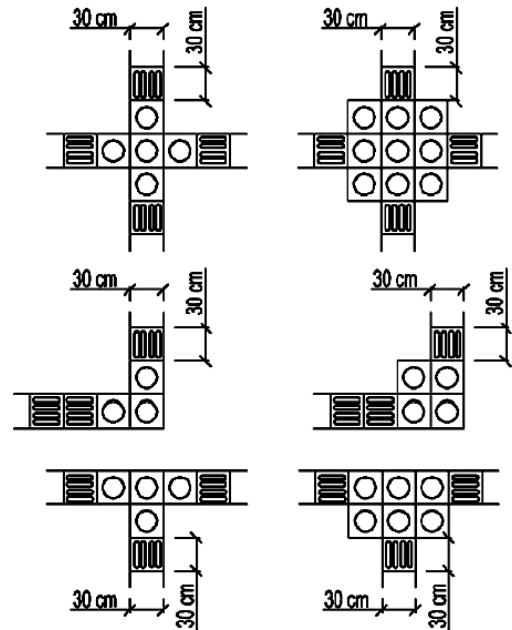
Ukuran dan detail penerapan standar jalur pemandu dimuat dalam gambar berikut:



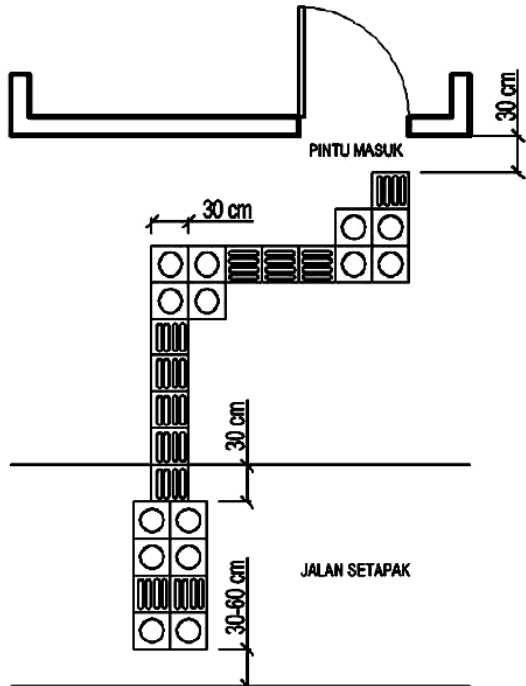
Gambar IV.8 Prinsip Perencanaan Jalur Pemandu



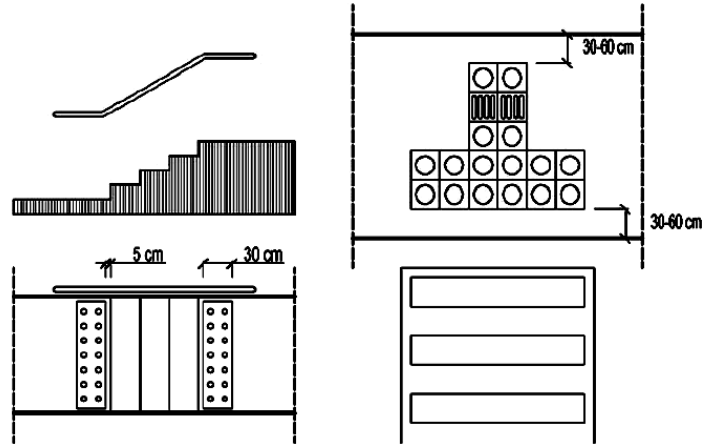
Gambar IV.9 Tipe Tekstur Ubin Pemandu (*Guiding Blocks*)



Gambar IV.10 Susunan Ubin Pemandu pada Belokan



Gambar IV.11 Susunan Ubin Pemandu pada Pintu Masuk



Gambar IV.12 Tipe Tekstur Ubin Pemandu (*Guiding Blocks*)

4.1.2 PELAKSANAAN PEKERJAAN TROTOAR

a) Pekerjaan Lapis Tanah Dasar (*Subgrade*)

1. Subgrade ditempat-tempat yang dipotong/digali

Pemotongan/penggalian dilaksanakan sedemikian rupa sehingga setelah permukaan potongan/galian dipadatkan kembali.

Pada bagian dimana terjadi lubang-lubang pada level subgrade, akibat pelaksanaan pembersihan dan penggusuran atau pembuangan akar-akar taanaman, lubang tersebut harus diisi dengan bahan subgrade.

2. Subgrade ditempat-tempat yang ditimbun

Dasar tanah harus dipadatkan dahulu sebelum ditimbun. Bahan timbunan harus baik untuk lapisan subgrade, jika dipadatkan harus dapat mencapai hasil nilai CBR minimal yang disyaratkan sebesar 6 %.

Jika digunakan bahan timbunan yang tidak/kurang baik dan tidak tercapai nilai CBR minimal tersebut, ini harus dibongkar dan diganti dengan bahan yang baik tanpa adanya tambahan pembiayaan untuk itu.

Sebelum dipadatkan, dalamnya suatu lapisan yang akan dipadatkan dengan menggunakan stamper tidak boleh lebih dari 20 cm. Pemadatan dilakukan dari tepi timbunan dengan arah loangitudinal, kemudian menggeser kearah sebelah dalam (ketengah jalur jalan).

Lapisan terakhir harus diselesaikan dalam keadaan rata/halus sampai pada suatu lapisan dengan kerataan yang diinginkan.

b) Pekerjaan *Lean Mix Concrete*

Membersihkan lokasi yang akan dipasang lantai kerja dari sampah atau kotoran. Selanjutnya dilakukan pemasangan patok dan leveling lantai kerja yang dibutuhkan sebagai pola untuk menentukan ketebalan. Bisa juga dengan terlebih dahulu dibuat kepalaan dengan jarak per 1,0 m untuk leveling lantai kerja. Menuangkan adukan lantai kerja ke area melalui talang cor atau ember. Adukan lantai kerja diratakan dengan menggunakan cangkul maupun sendok adukan/raskam hingga ketinggian yang telah ditentukan dengan cara melaksanakan tarikan benang dari patok level satu dengan yang lainnya.

c) Pekerjaan Lapis Pasir (*Bedding Sand*)

1. Penyimpanan Bahan

- *Bedding sand* harus disimpan sedemikian rupa sehingga tidak tercampur dengan tanah/kotoran di sekitarnya.
- Tempat penimbunan harus mempunyai drainase yang baik dan harus terlindung dari hujan sehingga kadar air tetap harus terlindung dari hujan sehingga air tetap merata.

2. Penghamparan pasir (*bedding sand*)

- Pasir harus dihamparkan dengan rata diatas lapisan dasar (*base*) sampai ketebalan 4 cm padat dengan memperhatikan kadar air dan karakteristik gradasinya.
- Permukaan yang dihasilkan harus rata. Bila paving block telah selesai dipasang dan terlihat permukaan yang tidak rata maka paving block tersebut harus diangkat kembali, pasir diratakan lagi sampai diperoleh hasil yang rata.

- *Bedding sand* ini harus mempunyai kepadatan dan ketebalan yang sama sehingga pemampatan akibat pemadatan merata.
- Selama penghamparan kadar air harus seragam dan pasir yang belum dipadatkan tersebut harus dilindungi terhadap segala bentuk pemadatan lalu lintas, sampai *paving block* selesai dipasang dan bersama-sama. Bila ada bagian lapisan pasir yang tidak sengaja terkompaksi sebelum paving digaruk dan diratakan.

d) Pekerjaan Lapis Permukaan

1. *Paving block* harus diletakkan berhimpitan satu dengan lainnya dengan pola sesuai gambar lansekap di atas *bedding sand* yang belum dipadatkan tapi sudah selesai diratakan. Lebar celah antar *Paving block* tidak boleh lebih dari 4 mm, celah ini harus merupakan garis lurus dan saling tegak lurus, untuk itu diperlukan pemasangan snar pada 2 arah yang saling tegak lurus untuk mengontrol letak dan ikatan antar *Paving block*.
2. Meletakkan *Paving block* dan pengisian celah antara
 - Pengisian *paving block* harus diisi setelah pemadatan awal dari *paving block*.
 - Untuk celah lebih besar dari 25 mm tetapi kurang dari 50 mm, dipergunakan aggregate halus dengan ukuran 10 mm dan mortar kering untuk celah yang lebih kecil.
 - Untuk bagian-bagian jalan yang menanjak/menurun, pemasangan *Paving block* harus dilakukan dari bagian terendah ke bagian yang lebih tinggi.

- Pola pemasangan dan warna agar dibuat sesuai gambar, Penyedia Jasa wajib membuat gambar kerja untuk pola di daerah-daerah khusus.

3. Pemadatan Awal

Pemadatan dilakukan segera setelah pemasangan paving block dengan minimal 2 gilasan. Jarak antara bagian yang dipadatkan sampai bagian dimana sedang dilakukan pemasangan block tidak boleh kurang dari 1,50 meter.

4. Pemasangan Guiding block

Pemasangan guiding block memakai cetakan kayu lalu di semen dan dicat warna kuning sesuai gambar rencana.

V. PENUTUP

Sarana transportasi darat saat ini sudah sedemikian berkembang dengan berbagai tipe, ukuran, dan motor penggerak sesuai fungsi yang dibutuhkan penggunaannya. Konsekuensi logis dari perkembangan sarana tersebut adalah tuntutan ketersediaan dan kualitas prasarannya, dalam hal ini jalan. Dibutuhkan kualitas jalan yang baik agar mobilitas masyarakat untuk aktivitas sosial dan ekonomi terlayani secara optimal. Seperti halnya infrastruktur lain, kualitas pelayanan infrastruktur jalan diawali dengan perencanaan yang baik sesuai standar teknis, dibangun dengan material sesuai rencana dan prosedur kerja, serta dipelihara dengan baik.

Musuh utama jalan adalah air. Pemeliharaan jalan yang paling sederhana adalah menghindari genangan air di badan jalan, disamping pengawasan batasan tonase kendaraan yang melintasinya. Hal tersebut yang menjadi latar belakang ungkapan, bahwa yang terpenting dalam pembangunan jalan adalah drainase, drainase, dan drainase.

Standar teknis pembangunan jalan perdesaan yang dirangkum dalam buku saku ini hendaknya diikuti, agar (i) pemilihan ruas jalan yang akan dibangun tepat sesuai skala prioritas, (ii) jalan yang dibangun mampu melayani kebutuhan masyarakat sesuai umur rencana, dan (iii) biaya pemeliharaan dapat diperkirakan dan dipersiapkan dengan baik.

**BUKU SAKU
PETUNJUK KONSTRUKSI JALAN
INFRASTRUKTUR BERBASIS MASYARAKAT
DIREKTORAT PENGEMBANGAN KAWASAN
PERMUKIMAN (PISEW DAN KOTAKU)
TAHUN 2022**

PENGARAH

J. Wahyu Kusumosusanto

KONTRIBUTOR

Valentina
Winda Laksana
Haris Pujogiri
Aris M. Budiawan
Eko Priantono
Roofy Reizkapuni
Ade Prasetyo K.
Iriyanti Najamuddin
Azwar Aswad Harahap
Pipit Prayogo
Alifiah Devi Rahmawati

Diterbitkan oleh
Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat
Direktorat Jenderal Cipta Karya
Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman

Download Buku:

