

**PANDUAN PEMBANGUNAN  
JALAN DAN JEMBATAN PERDESAAN**



**JALAN PERDESAAN**



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**

PANDUAN PEMBANGUNAN  
JALAN DAN JEMBATAN PERDESAAN

**PANDUAN PEMBANGUNAN JALAN  
UNTUK PERDESAAN**



## KATA PENGANTAR

Guna menunjang program pemerintah dalam penyediaan infrastruktur perdesaan, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat menerbitkan buku panduan sederhana berjudul “Panduan Jalan Perdesaan”, dengan tujuan untuk membantu pelaksana pembangunan jalan perdesaan dalam mendesain geometri dan struktur perkerasan jalan, melaksanakan pekerjaan konstruksi dan memperkirakan biaya konstruksi.

Dalam buku ini disampaikan panduan pembangunan jalan perdesaan dengan konstruksi perkerasan beraspal dan dengan perkerasan beton semen yang diperuntukkan bagi lalu lintas ringan. Fungsi jalan perdesaan ini sebagai penghubung antara hunian (perumahan), antar desa dan penghubung desa ke jalan lokal kolektor. Jenis konstruksi jalan dengan perkerasan beraspal terdiri dari pondasi jalan batu belah (Telford) dan konstruksi pondasi jalan Makadam (Lapen). Sementara jenis konstruksi jalan dengan perkerasan beton semen terdiri dari konstruksi lapis pondasi agregat/sirtu, beton kurus dan beton mutu K250. Materi dalam Buku Panduan ini telah diuji di Desa Cimekar, Sukabumi dan Desa Cihawuk, Pengalengan Jawa Barat.

Semoga dengan terbitnya Buku Panduan ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan terkait infrastruktur perdesaan dengan mengutamakan nilai-nilai kearifan lokal sehingga pengelolaan infrastruktur perdesaan kedepan akan semakin andal dan berkelanjutan.

Jakarta, November 2016

**MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**



**M BASUKI HADIMULJONO**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>II. GEOMETRI JALAN</b>	
2.1 KENDARAAN RENCANA .....	2
2.2 KECEPATAN RENCANA .....	2
2.3 LEBAR JALAN .....	3
2.4 LENGKUNG HORIZONTAL .....	4
2.5 LENGKUNG VERTIKAL .....	5
2.6 LANDAI MAKSIMUM .....	6
2.7 FAKTOR KESELAMATAN JALAN .....	7
<b>III. JALAN ASPAL</b>	
3.1 UMUM .....	9
3.2 PONDASI JALAN BATU BELAH (TELFORD) .....	9
3.2.1 BAHAN .....	10
3.2.2 PERALATAN .....	11
3.2.3 CARA KERJA .....	12
3.3 LAPIS PONDASI MAKADAM (LAPEN) .....	13
3.3.1 BAHAN .....	13
3.3.2 PERALATAN .....	14
3.3.3 CARA KERJA .....	15
<b>IV. JALAN BETON</b>	
4.1 UMUM .....	22
4.2 LAPIS PONDASI BAWAH .....	22
4.2.1 BAHAN .....	22
4.2.2 PERALATAN .....	23
4.2.3 CARA KERJA .....	24
4.3 BETON SEMEN .....	25
4.3.1 BAHAN .....	25
4.3.2 PERALATAN .....	27
4.3.3 CARA KERJA .....	30
<b>V. PERKIRAAN BIAYA</b>	
5.1 JALAN ASPAL .....	38
5.1.1 PONDASI JALAN BATU BELAH (TELFORD) .....	38
5.1.2 LAPIS PONDASI MAKADAM (LAPEN) .....	39
5.2 JALAN BETON .....	40
5.2.1 LAPIS PONDASI BAWAH .....	40
5.2.2 BETON KURUS .....	41
5.2.3 BETON SEMEN .....	42

# PANDUAN PEMBANGUNAN JALAN UNTUK PERDESAAN

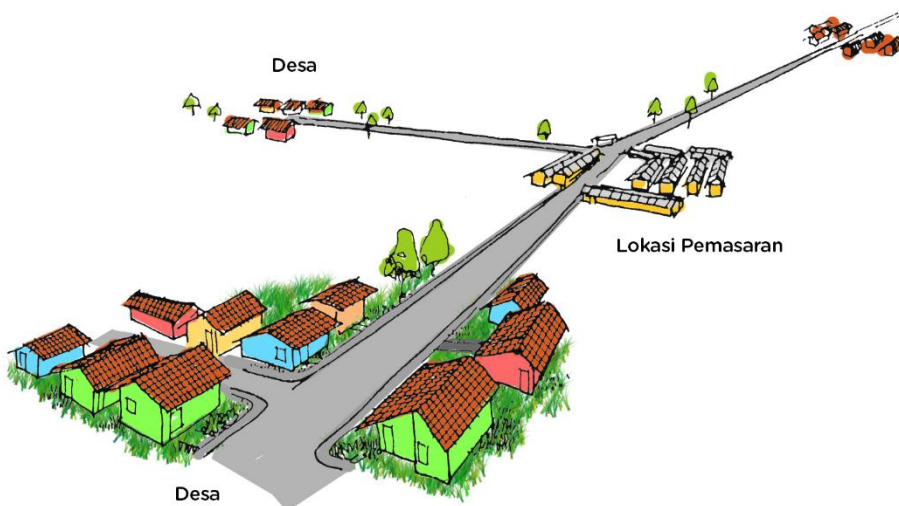
## I. PENDAHULUAN

Jalan perdesaan dapat dikategorikan sebagai jalan dengan fungsi jalan lokal namun mempunyai kapasitas dan berat total kendaraan yang lebih rendah. Peranan jalan perdesaan dapat sebagai penghubung antar hunian (perumahan), antar desa dan penghubung desa ke jalan lokal atau kolektor.

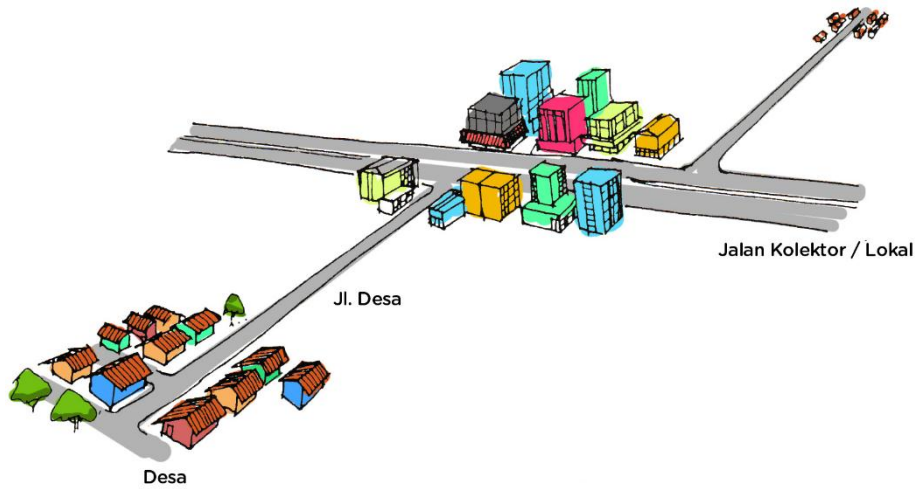
### Sebagai penghubung hunian



### Sebagai penghubung antar desa dan atau ke lokasi pemasaran



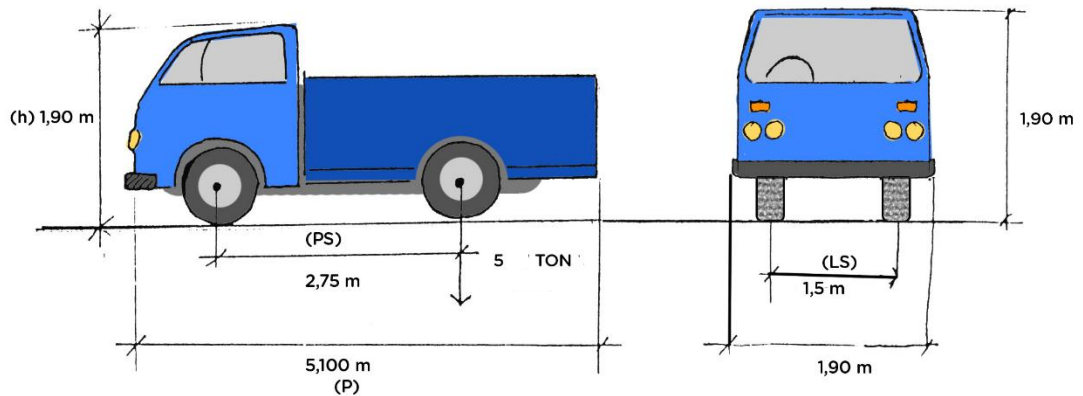
## Sebagai penghubung desa ke jalan lokal atau kolektor



## II. GEOMETRI JALAN

### 2.1 Kendaraan Rencana

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



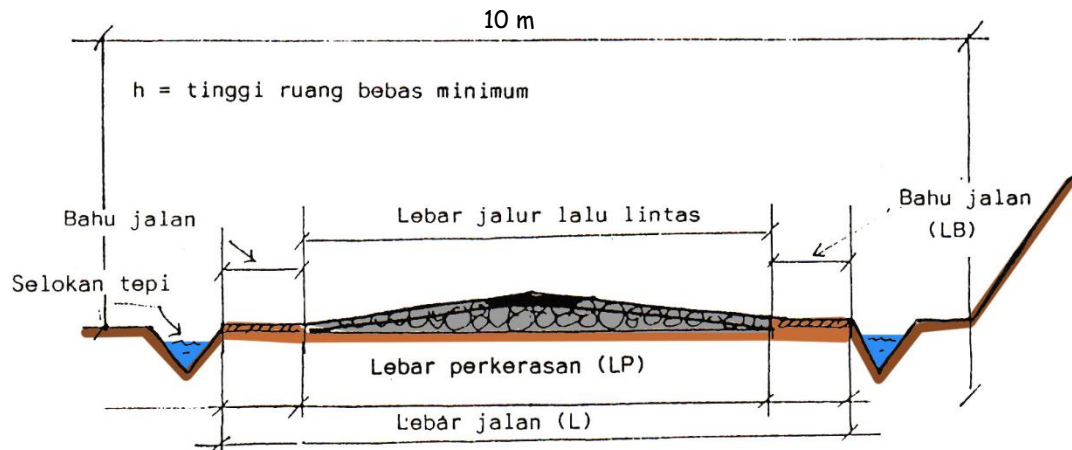
### 2.2 Kecepatan Rencana

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

## 2.3 Lebar Jalan

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

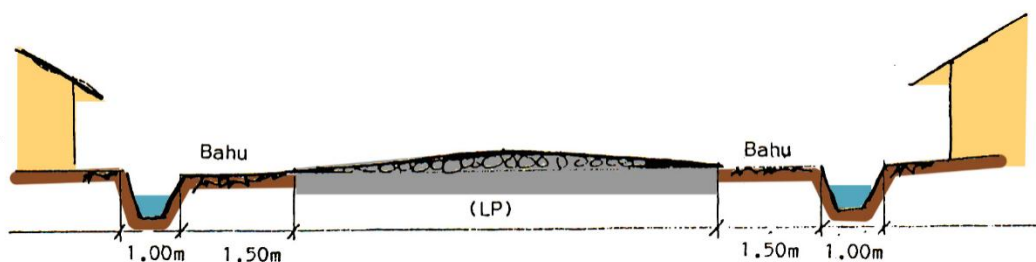
*Rumija* adalah ruang milik jalan yang mencakup ruang manfaat jalan ditambah daerah pengamanan jalan kaki kiri dan kanan. Lebar rumija disarankan 10 meter.



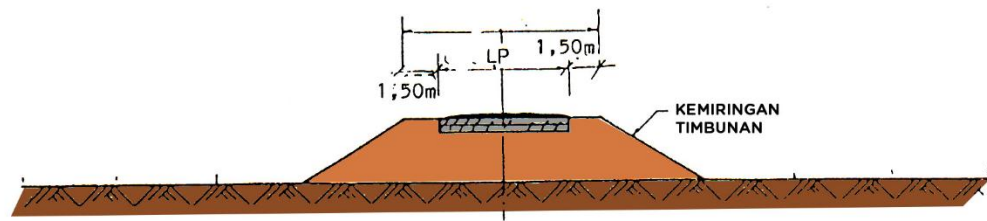
Lebar perkerasan (LP) untuk jalan perdesaan disarankan 4,0 meter dengan lebar bahu (LB) kiri dan kanan masing-masing 1,5 meter. Untuk kondisi khusus lebar perkerasan (LP) minimum 3,0 meter dengan lebar bahu (LB) kiri dan kanan masing-masing 1,5 meter. Kemiringan melintang perkerasan jalan 3% dan kemiringan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

### 2.3.2 Tipikal potongan melintang jalan

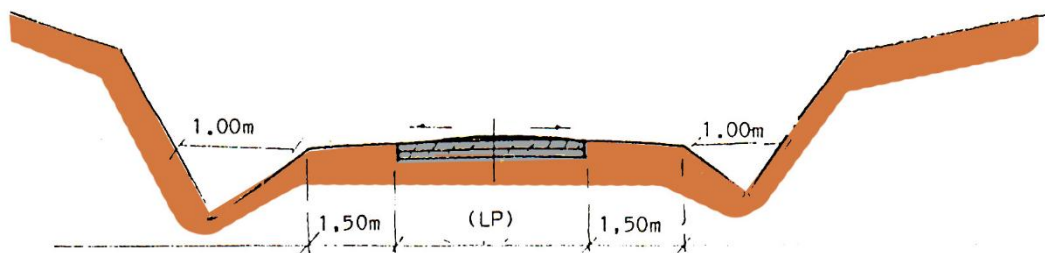
Untuk tipikal lebar jalan dan potongan melintang jalan pada berbagai kondisi lingkungan dapat dilihat pada gambar di bawah:



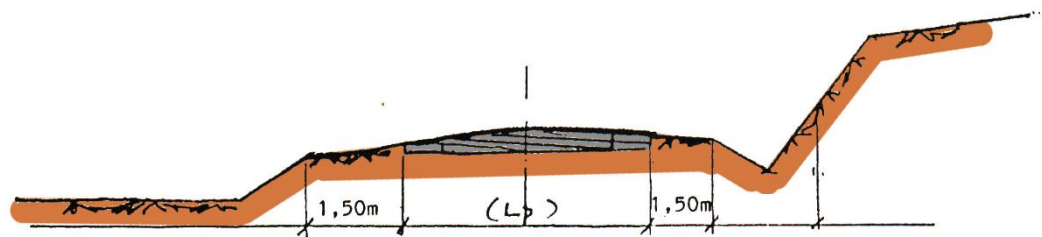
Potongan melintang pada daerah/lingkungan perumahan/hunian



Potongan melintang pada daerah timbunan



Potongan melintang pada daerah galian

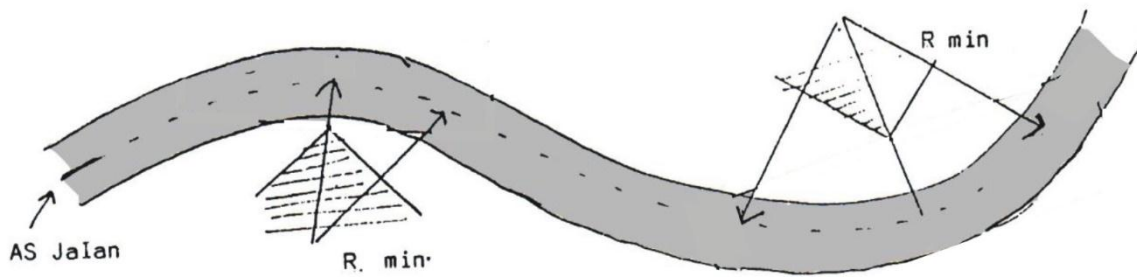


Potongan melintang pada daerah galian dan timbunan

## 2.4 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 ( $l_s$ ).



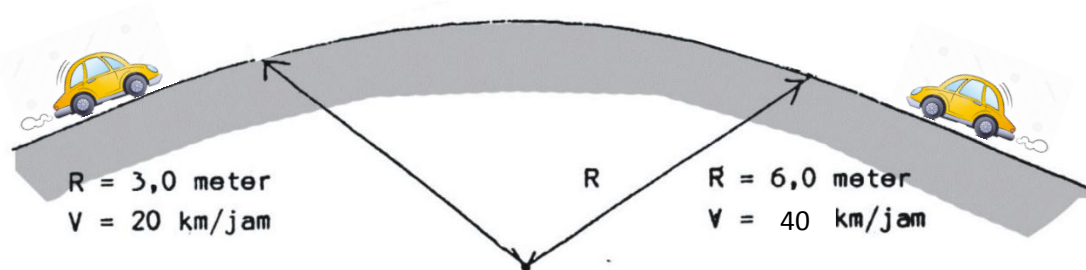


Kecepatan	V	=	20 km/jam	V	=	40 km/jam
Superelevasi	e	=	8 %	e	=	8 %
Jari-jari	R min	=	10 meter	R min	=	40 meter
Panjang peralihan	ls	=	Tidak perlu	ls	=	25 meter

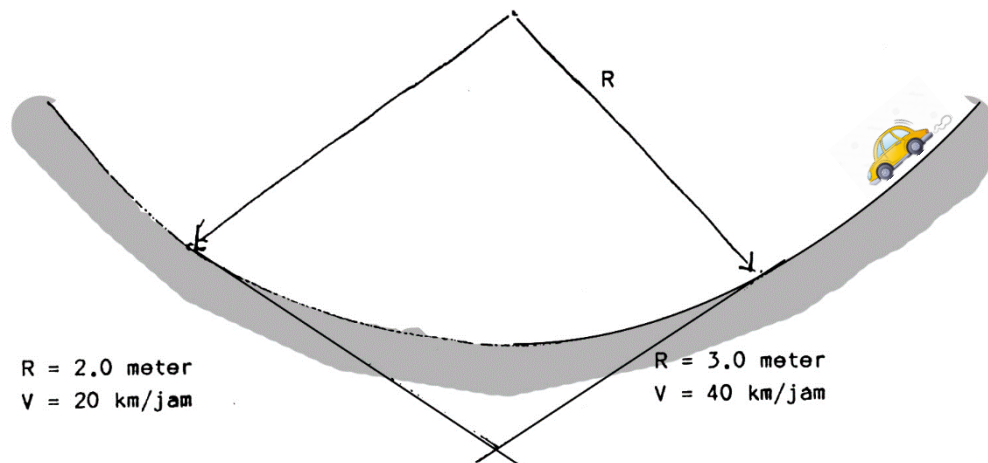
## 2.5 Lengkung Vertikal (Tanjakan-Turunan)

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.

Tipikal lengkung cembung



Tipikal lengkung cekung



**2.6 Landai Maksimum**

Landai maksimum adalah besaran kelandaian dan panjang kelandaian yang diperbolehkan.

**Daerah datar**

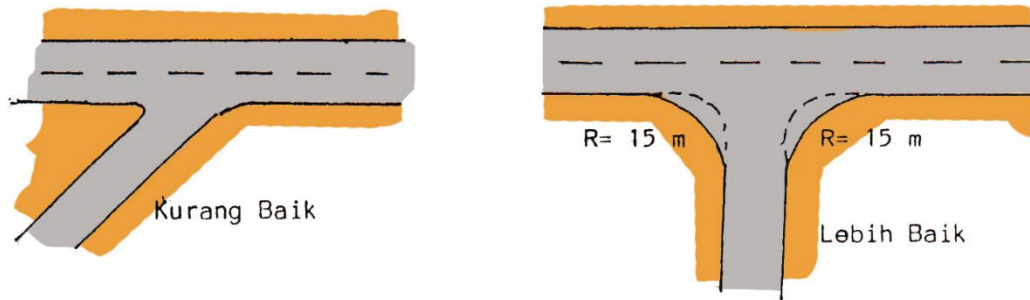
Landai Maks (%)	3	4	5	6	7	8	10	12
Panjang (m)	1200	990	750	600	510	450	400	375

**Daerah perbukitan/pegunungan**

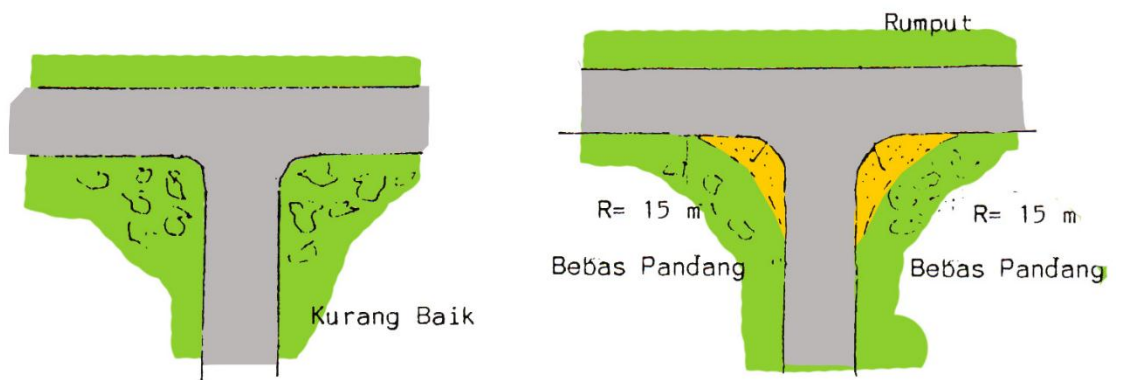
Landai Maks (%)	-	-	10	12	14	16	18	20
Panjang (m)	-	-	500	450	400	350	300	250

## 2.7 Faktor Keselamatan Jalan

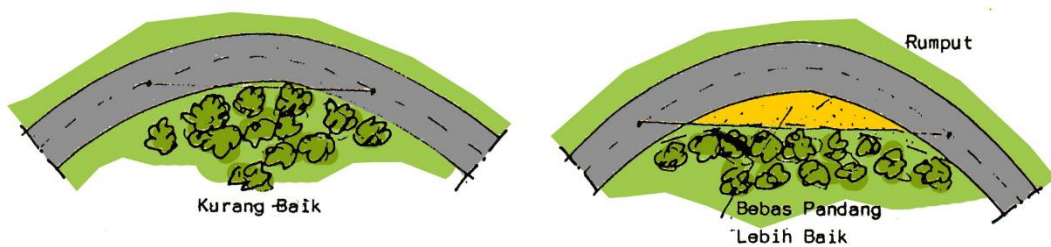
### 2.7.1 Bentuk persimpangan dengan kelas jalan yang lebih tinggi



### 2.7.2 Kemudahan pandang di persimpangan

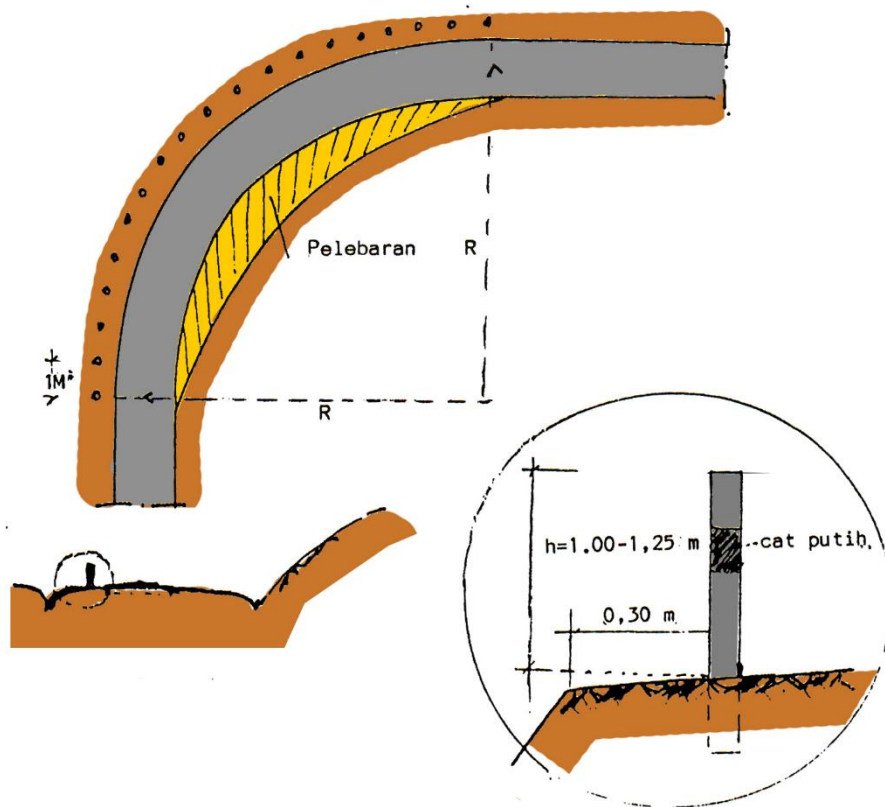


### 2.7.3 Kemudahan pandang di tikungan



#### 2.7.4 Pemasangan rambu dan perlengkapan jalan

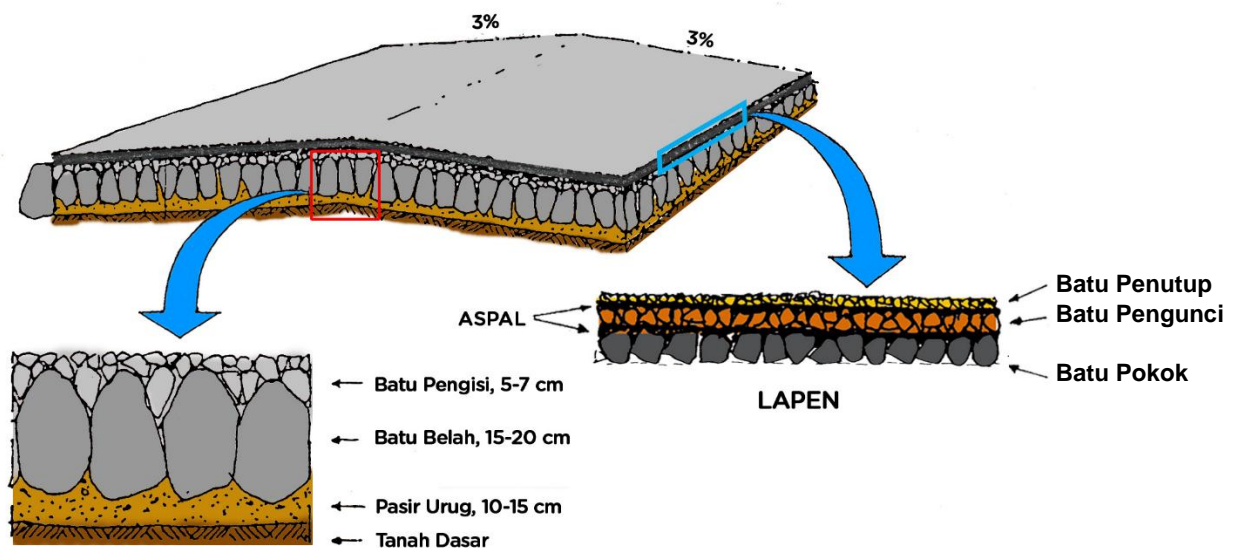
Pemasangan rambu dan perlengkapan jalan lainnya disesuaikan dengan kondisi jalan, contoh pemasangan patok pengarah di daerah tikungan:



### III. JALAN ASPAL

#### 3.1 Umum

Pembangunan jalan aspal untuk pedesaan dapat menggunakan konstruksi pondasi jalan batu belah (Telford) dengan lapis permukaan menggunakan lapis penetrasi Makadam (lapen). Sketsa konstruksi perkerasan jalan aspal untuk pedesaan ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



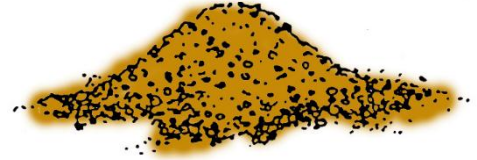
#### 3.2 Pondasi Jalan Batu Belah (Telford)

Panduan jalan pedesaan 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.

### 3.2.1 Bahan

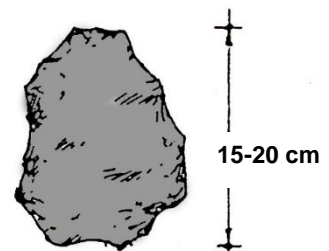
#### 1. Pasir urug

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



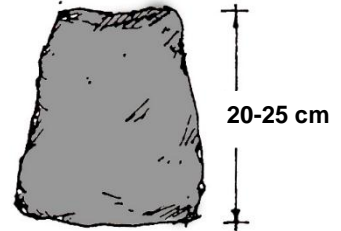
#### 2. Batu belah

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.



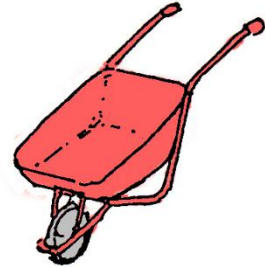
### 3.2.2 Peralatan

#### 1. Alat angkut batu dan pasir urug



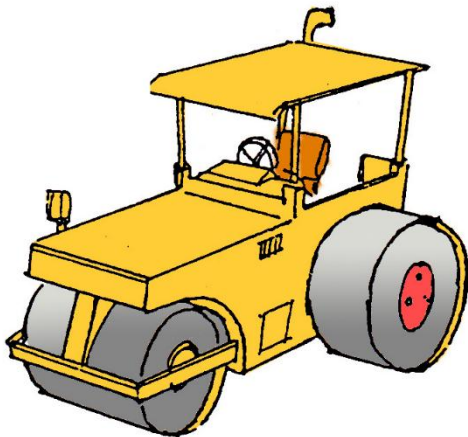
Truk engkel

Atau



Kereta dorong

#### 2. Alat pematik

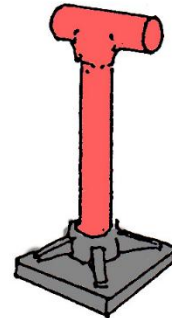


Mesin gilak

Atau



Stamper



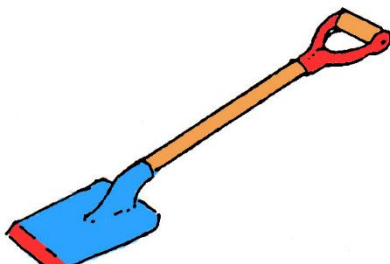
Timbris

#### 3. Mistar pelurus 3 meter untuk memeriksa kerataan dan kemiringan



Mistar pelurus

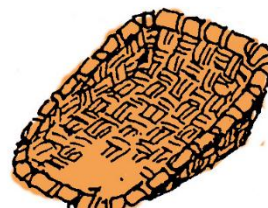
#### 4. Alat bantu lainnya



Sekop



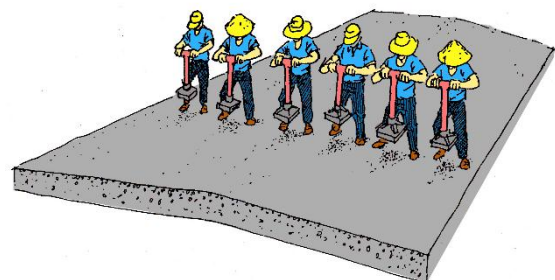
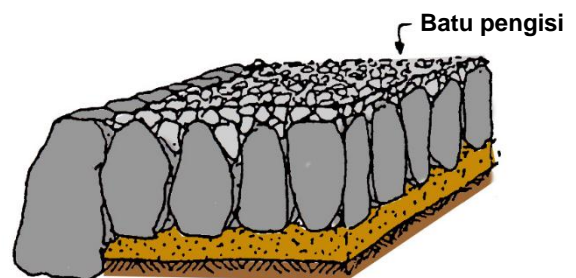
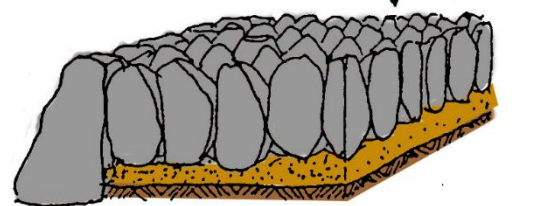
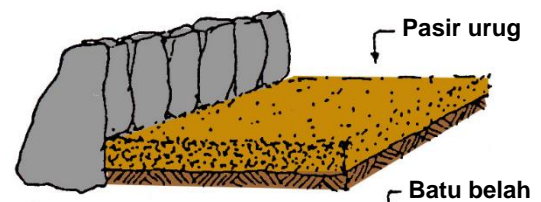
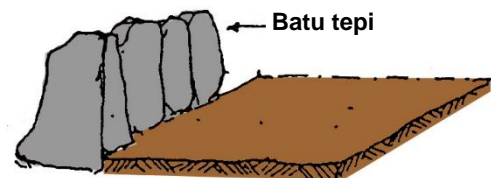
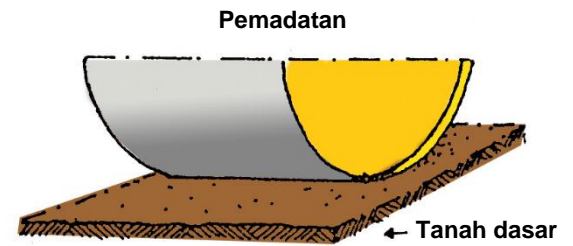
Belincong



Pengki

### 3.2.3 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. Hampanan pasir urug setebal 10 – 15 cm secara merata di atas tanah dasar.
4. Batu belah disusun dengan tangan satu per satu, 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. 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.





### 3.3 Lapis Penetrasi Makadam (Lapen)

Lapis Penetrasi Makadam (lapen) sebagai lapis aus/permukaan merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok, agregat pengunci dan agregat penutup yang diikat oleh aspal yang disemprotkan dan dipadatkan lapis demi lapis.

Lapis Penetrasi Makadam (lapen) ini merupakan 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 perdesaan ini mengacu pada Spesifikasi Bahan Lapis Penetrasi Makadam (lapen), SNI 6751 : 2016, untuk tebal lapen 5-8 cm.

#### 3.3.1 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

### 3.3.2 Peralatan



Truk Engkel



Pemanas Aspal



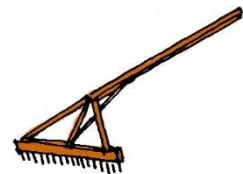
Penyiram Aspal



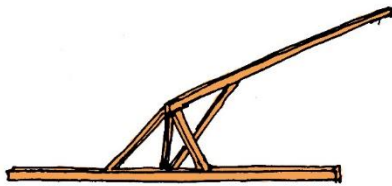
Penyebar batu



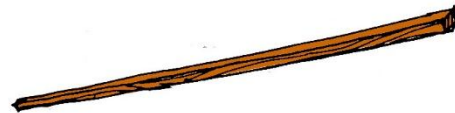
Sekop



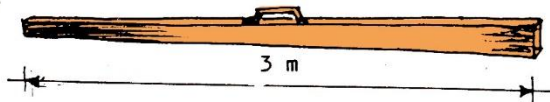
Penggaruk



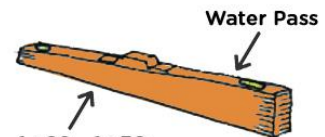
Alat perata



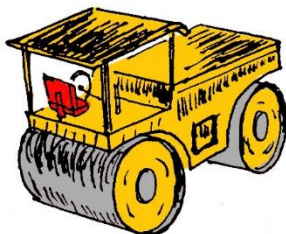
Kaso-kaso



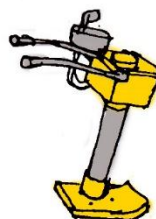
Mistar pelurus untuk melihat kerataan hamparan



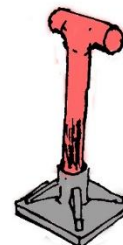
Water Pass  
1 : 20 - 1 : 30  
Pengukur kemiringan untuk melihat kemiringan hamparan



Mesin gilas



Tamper

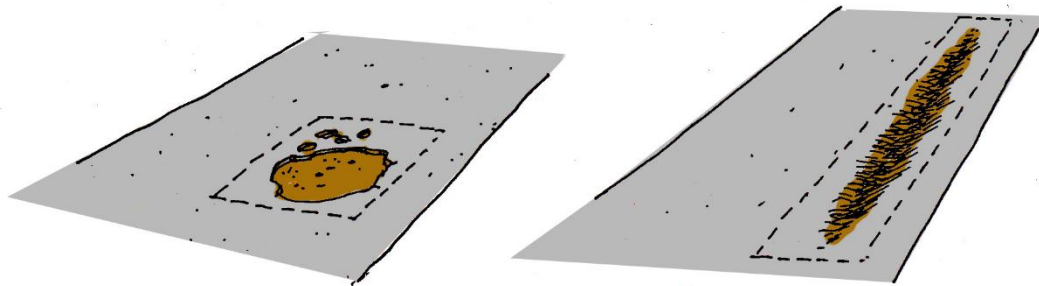


Timbris

### 3.3.3 Cara kerja

#### 1. Perbaiki permukaan yang akan dilapis lapen

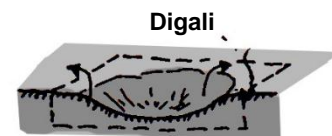
Kondisi permukaan berlubang atau turun (ambblas).



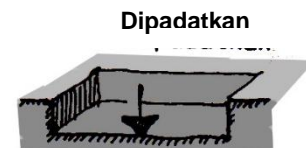
Lubang

Turun/tergerus

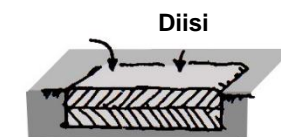
- a. Galilah lubang atau ambblas tersebut dalam bentuk segi 4 (empat).



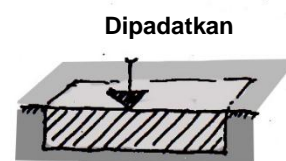
- b. Padatkan dasar galian tersebut.



- c. Isi galian dengan bahan jalan yang baik.



- d. Padatkan bahan isian tersebut sampai permukaannya rata dengan permukaan jalan.



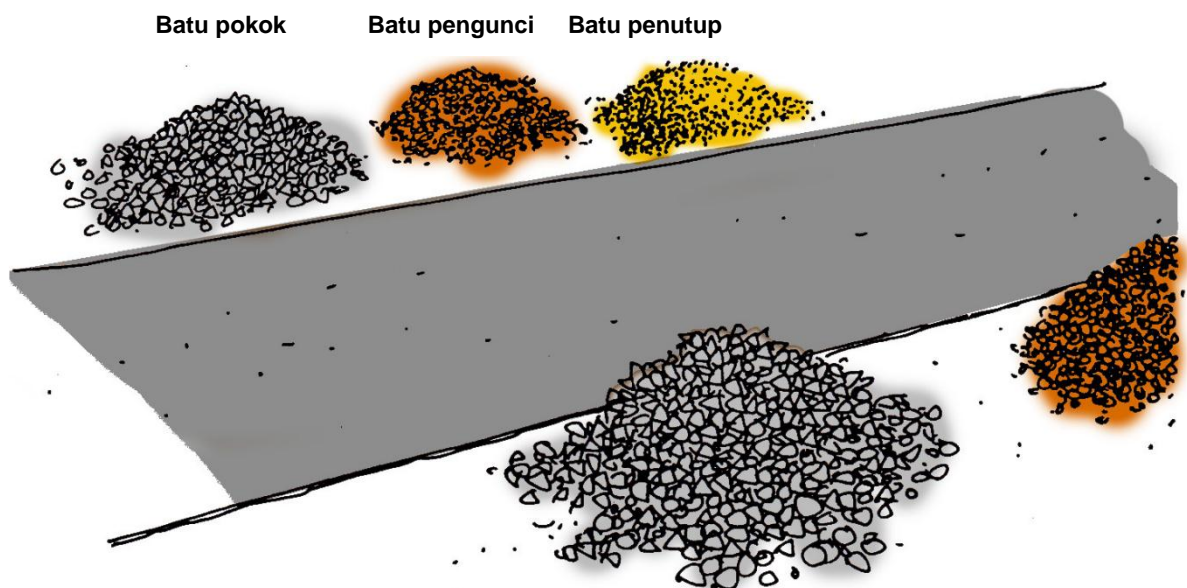
## 2. Membersihkan permukaan

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.

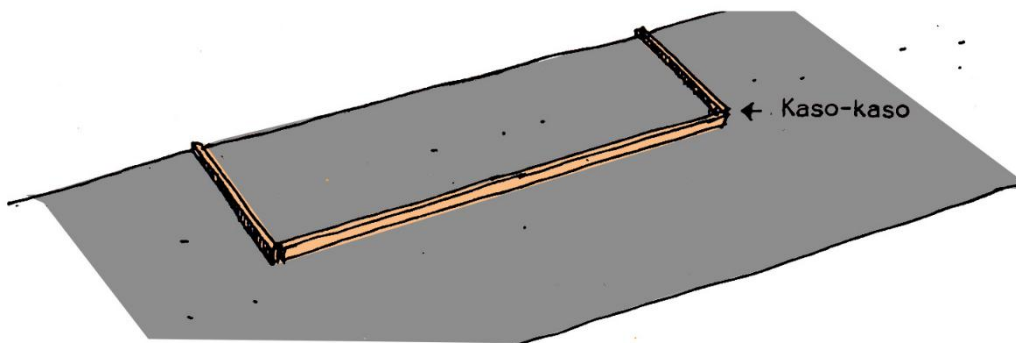


Keperluan batu dan aspal dapat diperkirakan seperti pada Tabel 1 untuk tebal lapen 5 cm.

**Tabel 1. Kebutuhan bahan untuk konstruksi lapen**

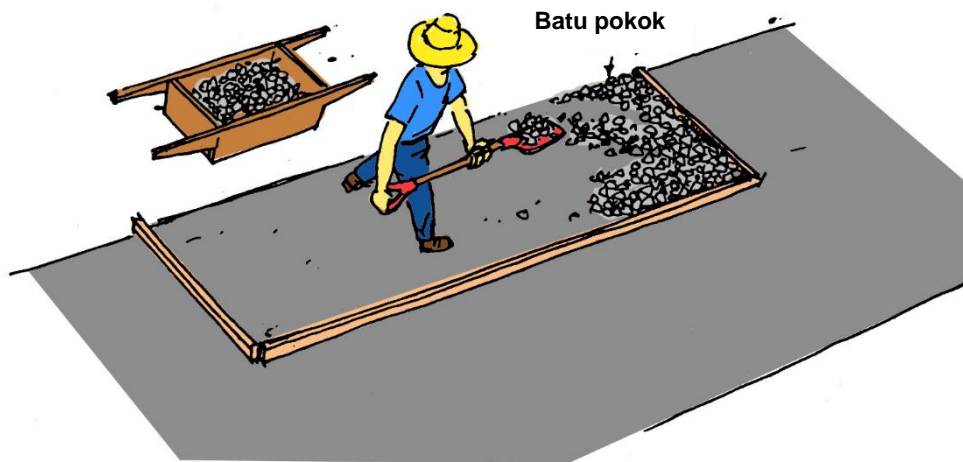
URAIAN	BATU POKOK	ASPAL	BATU PENGUNCI	ASPAL	BATU PENUTUP
Ukuran batu (cm)	3 - 5 cm	-	1 - 2 cm	-	0 - 1 cm
Penggunaan bahan setiap m <sup>2</sup> (dalam berat)	105 Kg/m <sup>2</sup>	3,7 Kg/m <sup>2</sup>	25 Kg/m <sup>2</sup>	1,5 Kg/m <sup>2</sup>	14 Kg/m <sup>2</sup>
Penggunaan bahan setiap m <sup>2</sup> (dalam volume)	0,075 m <sup>3</sup>	3,7 liter	0.017 m <sup>3</sup>	1,5 liter	0,01 m <sup>3</sup>

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



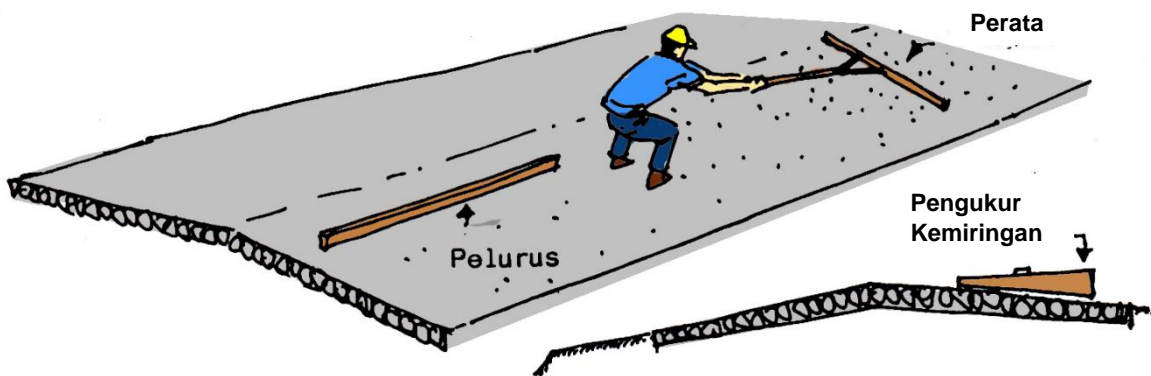
- Ukuran kaso-kaso sama dengan tebal rencana penghamparan.
- Bila tebal lapen yang akan dipasang 5 cm maka tebal kaso-kaso juga 5 cm.
- Panjang kaso-kaso tergantung yang ada dalam persediaan.

5. Sebarkan batu pokok sampai rata di permukaan jalan

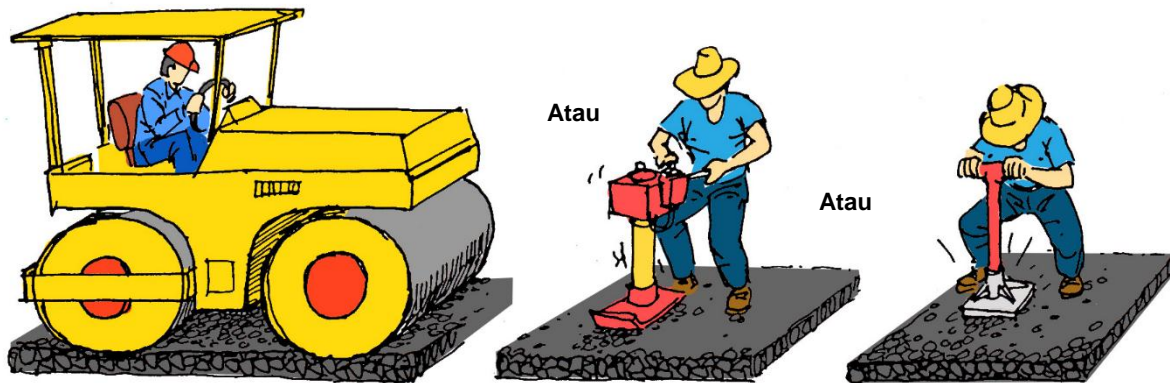


- a. Tebal penyebaran batu pokok ini sama dengan tebal kaso-kaso yang telah dipasang.
- b. Banyaknya batu pokok yang disebar kira-kira  $0,075 \text{ m}^3$  tiap  $\text{m}^2$ .

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.

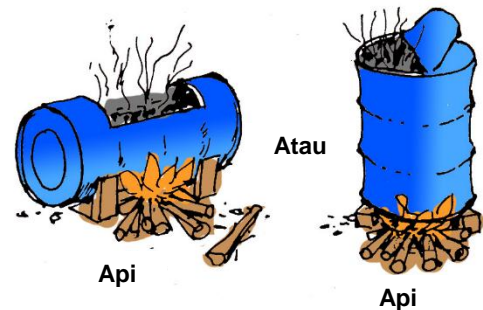
## 8. Penyiraman aspal

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

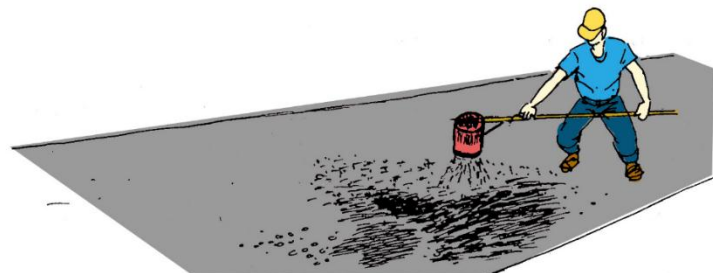
a. Panaskan aspal yang ada di dalam drum.

Pemanasan tidak boleh terlalu tinggi, sekitar  $160^{\circ}\text{C}$ . Jika pemanasan terlalu tinggi dapat menyebabkan:

- 1) kebakaran;
- 2) 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  $\text{m}^2$ .

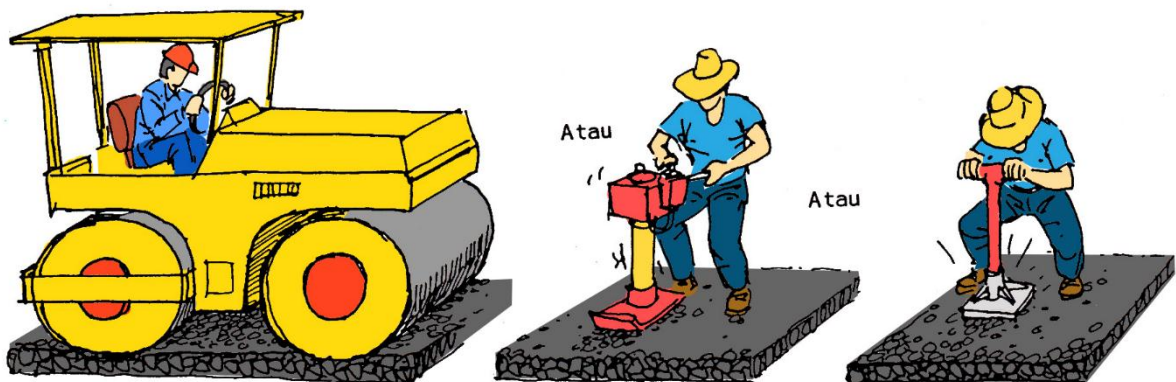
### 9. Sebarkan batu pengunci

Sebarkan batu pengunci sebanyak seperti dalam Tabel 1 yaitu  $0,017 \text{ m}^3$  setiap  $\text{m}^2$ , dapat dilakukan dengan dolak.



### 10. Padatkan sebaran batu pengunci

Lakukan pemadatan 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  $\text{m}^2$ .



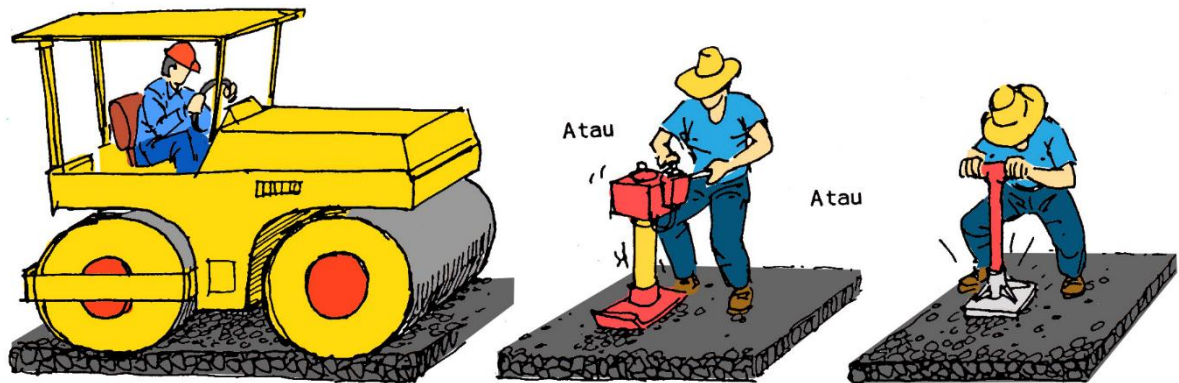


**12. Sebarkan batu penutup**

Banyaknya batu penutup yang disebar sesuai Tabel 1 yaitu  $0,01 \text{ m}^3$  setiap  $\text{m}^2$ .

**13. Padatkan batu penutup tersebut**

Lakukan pemadatan seperti dalam butir 7.

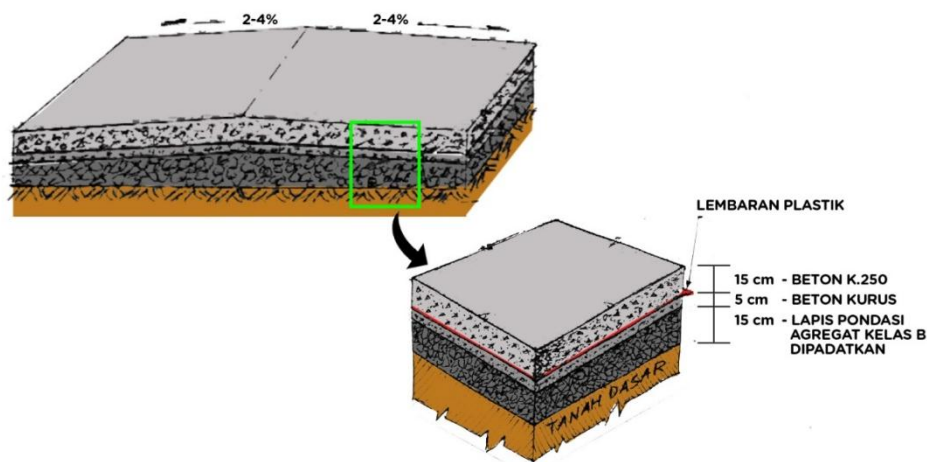
**14. Pemeliharaan**

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.

## IV. JALAN BETON

### 4.1 Umum

Pembangunan jalan beton untuk pedesaan menggunakan konstruksi lapis pondasi agregat, beton kurus dan beton mutu K250. Beton kurus berfungsi sebagai lantai kerja dan dapat diganti dengan bahan lain yang berfungsi sama. Panduan jalan pedesaan ini mengacu pada RSNi Tata Cara Perencanaan Jalan Beton untuk Lalu Lintas Rendah. Sketsa konstruksi perkerasan jalan beton untuk pedesaan ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



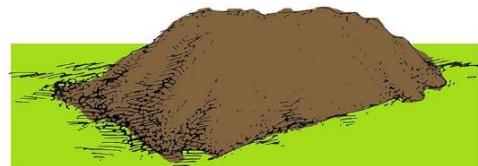
### 4.2 Lapis Pondasi Bawah/Sirtu

Lapis pondasi bawah berupa campuran 50 % batu pecah dan 50 % batu bulat, serta pasir dengan gradasi dan proporsi tertentu ditempatkan di atas tanah dasar dengan kekuatan CBR lebih besar dari 60%, dengan tebal 15cm. Dapat juga digunakan sirtu (pasir batu) berupa material yang terdiri dari 60% batu bulat dan 40% pasir yang dipadatkan dengan kekuatan CBR lebih besar dari 35% dengan tebal 20cm.

#### 4.2.1 Bahan

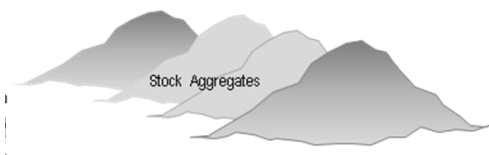
##### 1. Pasir

Agregat halus berupa pasir alam dengan ukuran 0,25 mm – 4,75 mm.



##### 2. Agregat

Agregat/kerikil berupa batu pecahan batu alam atau koral yang bersih keras dan kuat dengan ukuran maksimum 50 mm.



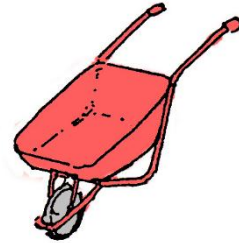
## 4.2.2 Peralatan

### 1. Alat angkut



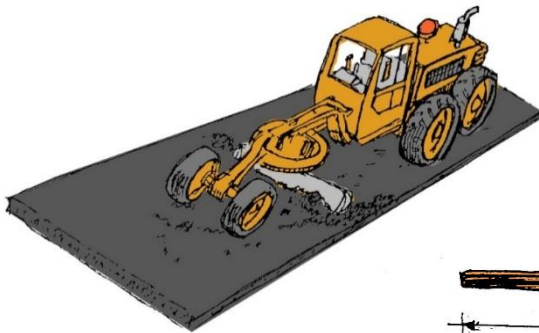
Truk Engkel

Atau

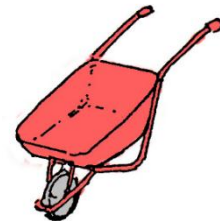
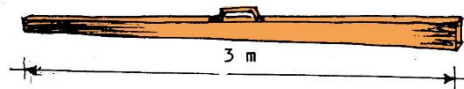


Kereta dorong

### 2. Alat penghampar agregat lapis pondasi

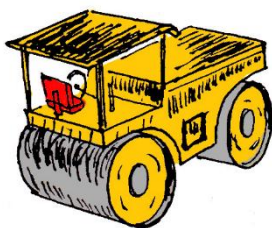


Mistar Pelurus



Kereta dorong

### 3. Alat pemadat agregat lapis pondasi



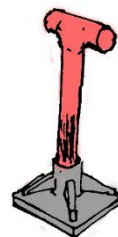
Mesin gilang

Atau



Tamper

Atau



Timbris

### 4. Alat bantu lainnya



Pengki



Sekop

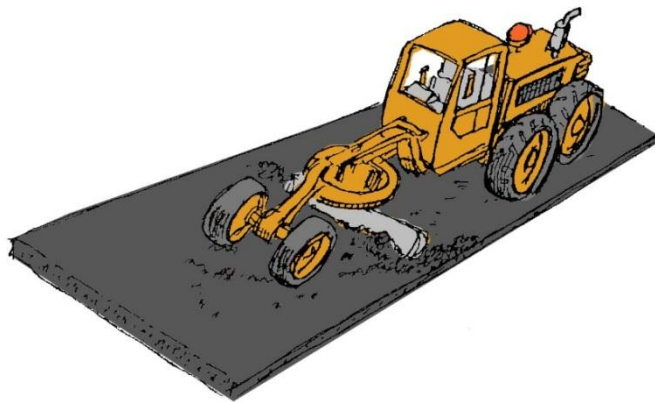
### 4.2.3 Cara kerja

#### 1. Penyiapan tanah dasar

- a. 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.
- b. 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.

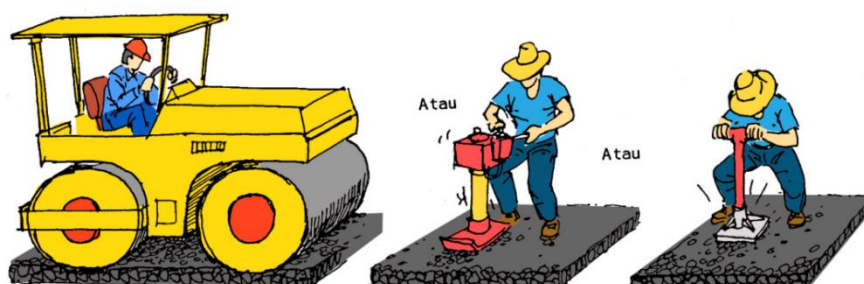
#### 2. Penghamparan lapis pondasi agregat/sirtu

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.



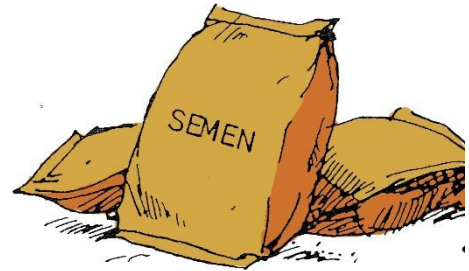
### 4.3 Beton Semen

Pekerjaan beton semen dalam pedoman sederhana ini meliputi pekerjaan beton kurus sebagai lantai kerja dan beton K250.

#### 4.3.1 Bahan

##### 1. Semen

Jenis semen yang dapat digunakan yaitu jenis Semen Portland tipe I, Semen Portland Pozzolan atau Semen Portland Komposit.



##### 2. Pasir

Agregat halus (pasir) berupa pasir alam dengan ukuran 0,25 mm – 4,75 mm.



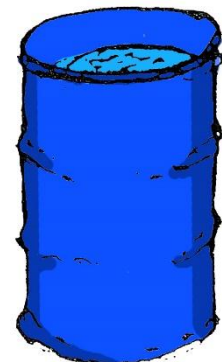
##### 3. Kerikil

Kerikil berupa batu pecahan batu alam atau koral yang bersih keras dan kuat dengan ukuran kerikil antara 10 mm - 40 mm.



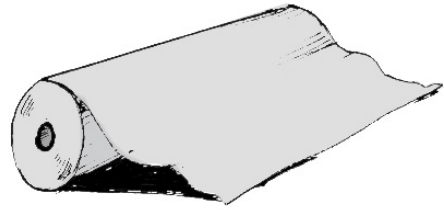
##### 4. Air

Air yang digunakan untuk campuran, perawatan, atau pemakaian lainnya harus bersih dan bebas dari bahan yang merugikan seperti minyak, garam, asam, basa, gula atau organik.



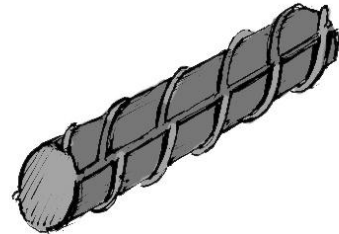
### 5. Lembaran plastik/ membran kedap air

Membran yang kedap air di bawah perkerasan harus berupa lembaran plastik dengan tebal minimum 0,125 mm.



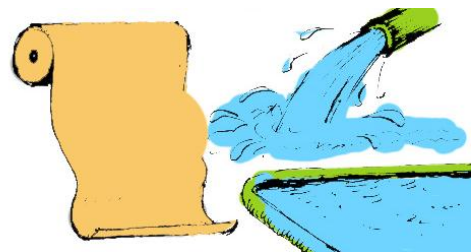
### 6. Baja tulangan batang pengikat

Baja tulangan berupa batang baja sirip yang diletakan padaudukannya dengan mutu BJTS 30. Hanya digunakan jika pengecoran dilakukan pada setengah lebar perkerasan dan pada sambungan pelaksanaan.



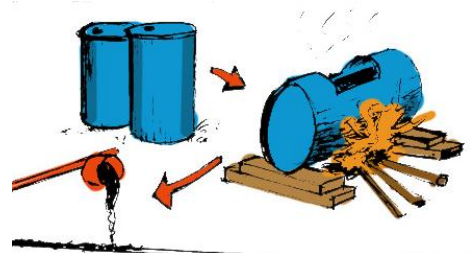
### 7. Bahan untuk perawatan beton

Bahan perawatan beton dapat menggunakan air yang digenangkan/ disiramkan secara berkala, lembaran geotekstil, atau bahan cairan kompon.



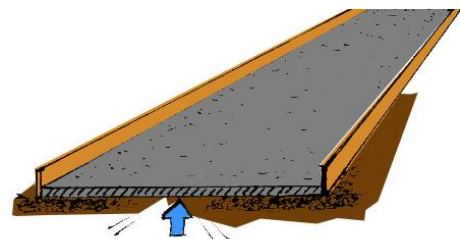
### 8. Bahan penutup sambungan

Bahan penutup sambungan beton tipe elastis tuang panas yang digunakan untuk menutup celah sambungan pada jalan beton.



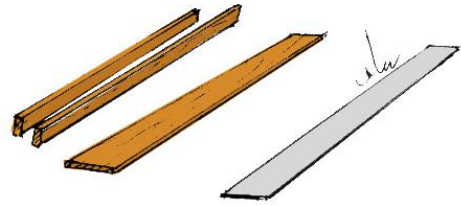
### 9. Beton kurus

Beton kurus ditempatkan di atas lapis fondasi bawah yang berfungsi sebagai lantai kerja dan perata permukaan.



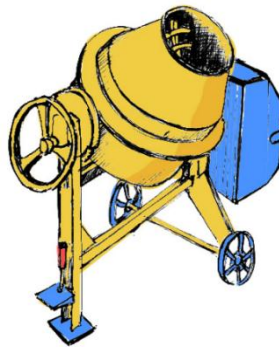
## 10. Acuan (Bekisting)

Acuan menggunakan kayu dan atau pelat baja tebal minimum 3 mm.

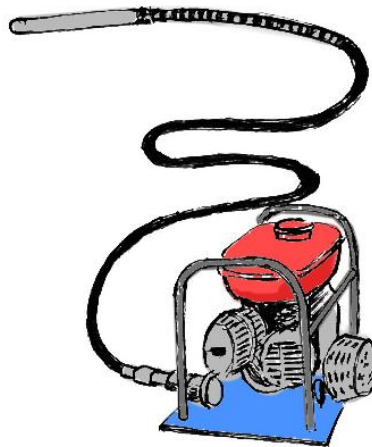


### 4.3.2 Peralatan

#### 1. Mixer beton/beton molen



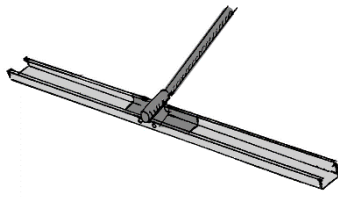
#### 2. Penggetar (*Vibrator*)



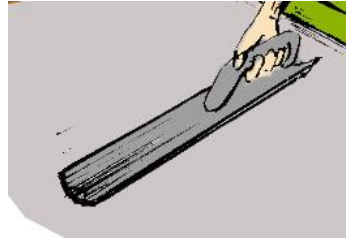
#### 3. Alat perata

Balok kayu yang lurus ukuran 8/10 dengan panjang 3 meter

4. Alat untuk meratakan (Roskam)

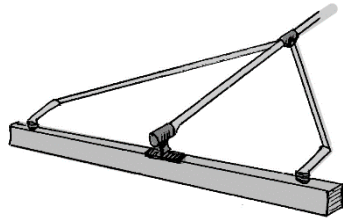


a. baja canal

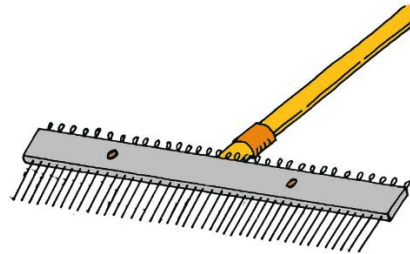


b. Potongan Pipa PVC

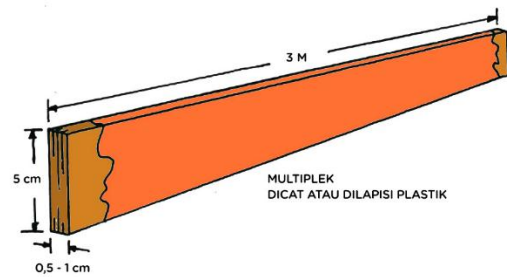
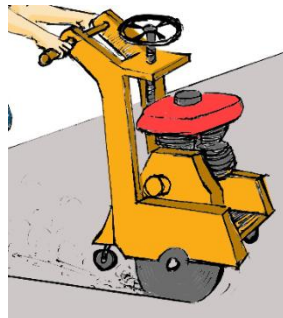
5. Mistar pendatar (straight edge)



6. Alat pembuat tekstur (tining)

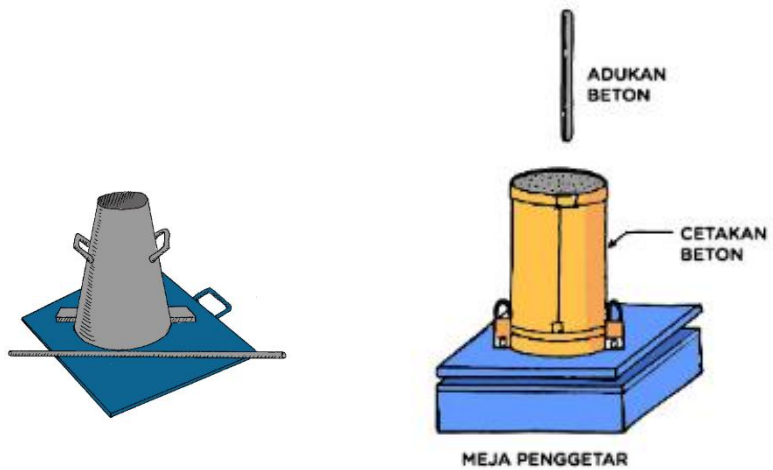


7. Gergaji beton atau multiplek / plat baja

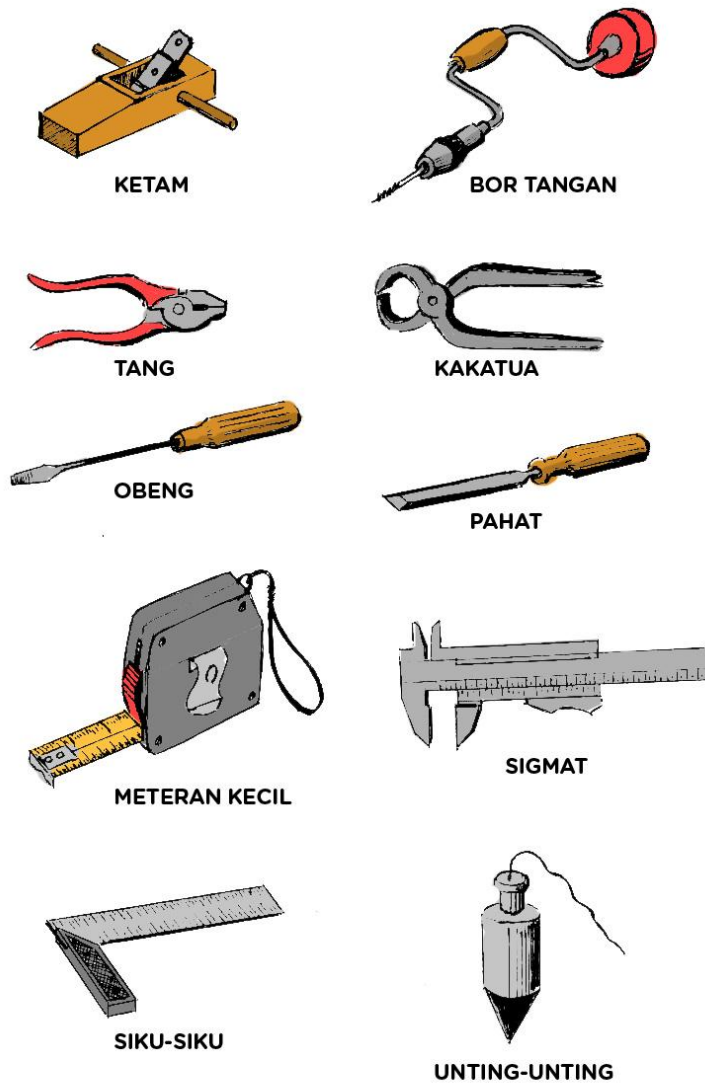


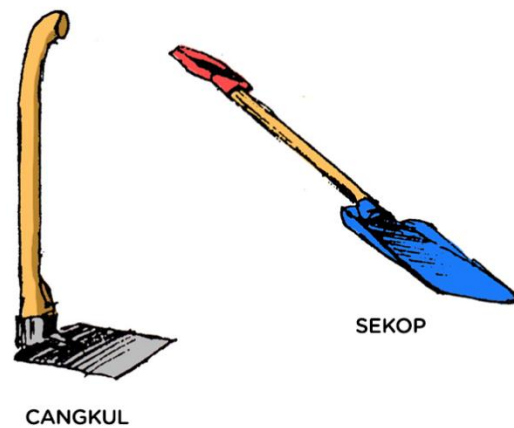


### 8. Peralatan pengendalian mutu



### 9. Alat bantu lainnya





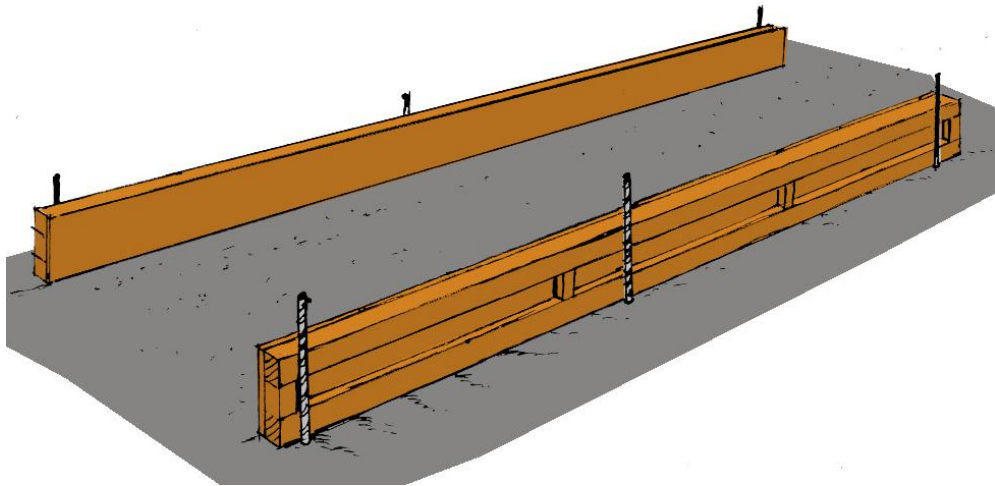
#### 4.3.3 Cara Kerja

##### 1. 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.

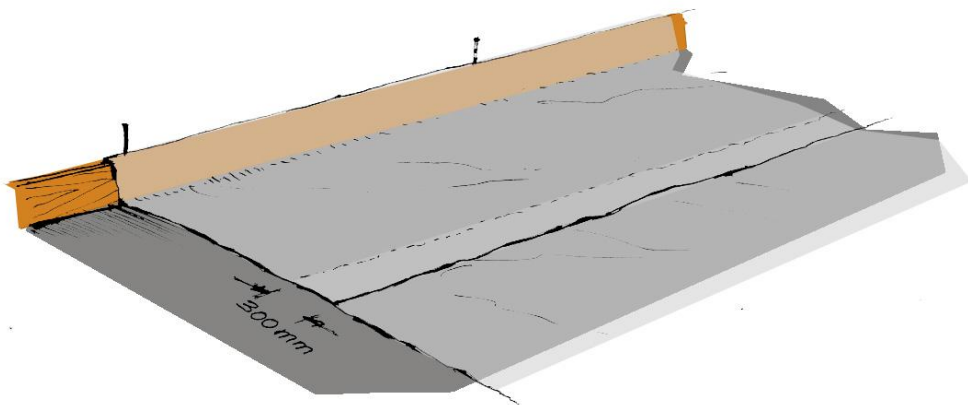
##### 2. Pemasangan acuan untuk jalan beton

- 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 sebagai dudukan bagi perataan pembetonan.



### 3. Pemasangan lembaran plastik/ membran

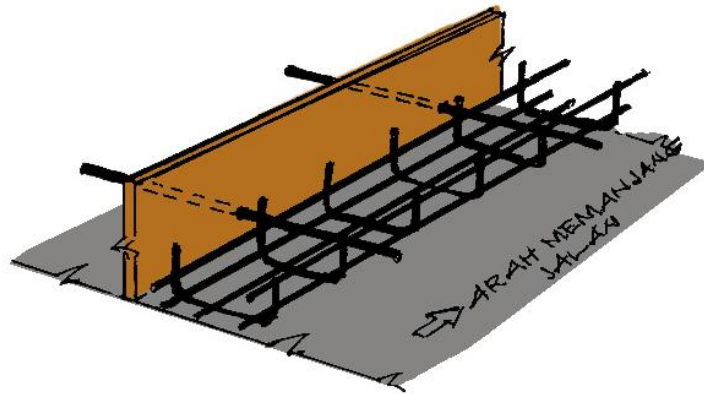
Dilakukan pemasangan lembaran plastik / membrane selebar badan jalan yang akan dikerjakan (dicor). Bila diperlukan sambungan, maka harus dibuat tumpang tindih sekurang-kurangnya 300 mm.



### 4. Pemasangan batang pengikat

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

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



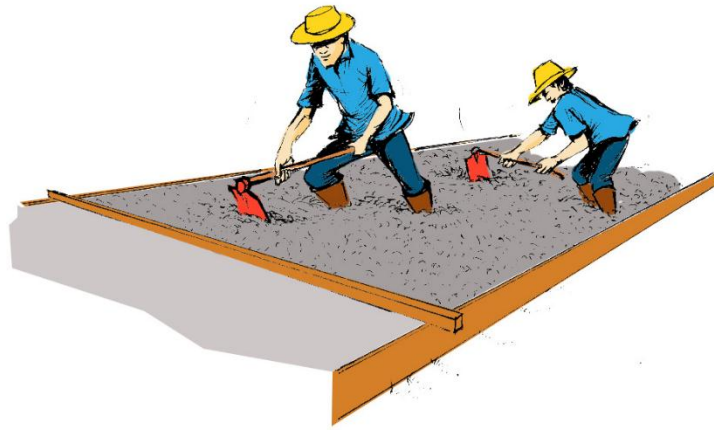
## 5. Pencampuran dan pengecoran jalan beton

- 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.
- Keleccakan (*slump*) beton maksimum 7,5 cm.
- Penghamparan pada lajur yang bersebelahan dapat dilakukan setelah umur beton tersebut mencapai 3 hari.

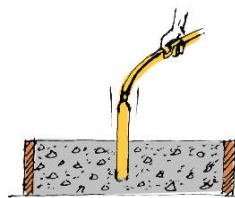
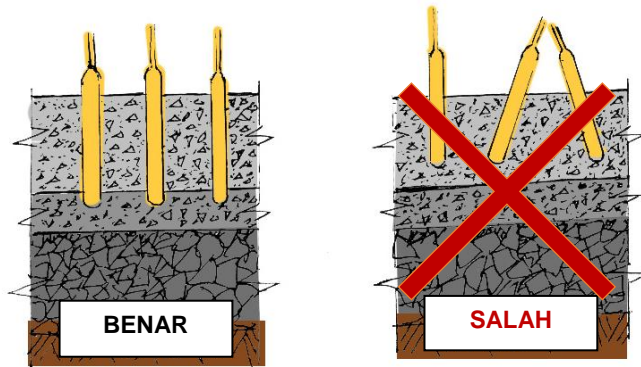


## 6. Penghamparan dan pemadatan

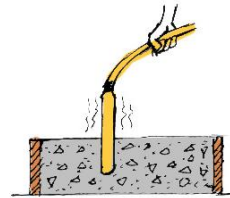
- Tempatkan adukan beton dan hampar secara merata. Untuk memindahkan adukan beton dapat menggunakan sekop/cangkul.
- Beton harus dipadatkan secara merata dengan menggunakan vibrator. Vibrator tidak boleh menyentuh langsung sambungan atau tepi acuan. Vibrator digunakan sampai terlihat pola lingkaran air disekitar penggetar dan tidak boleh lebih dari 5 detik pada setiap tempat.



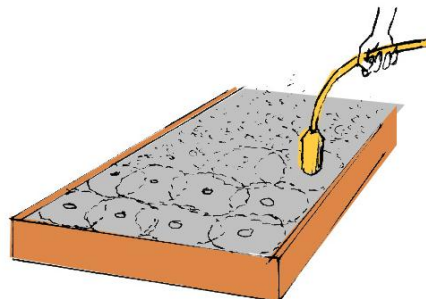
a) Penghamparan adukan beton



MASUKAN ALAT  
PENGGETAR  
DENGAN CEPAT



ANGKAT ALAT  
PENGGETAR  
DENGAN PERLAHAN



b) Pemadatan adukan beton

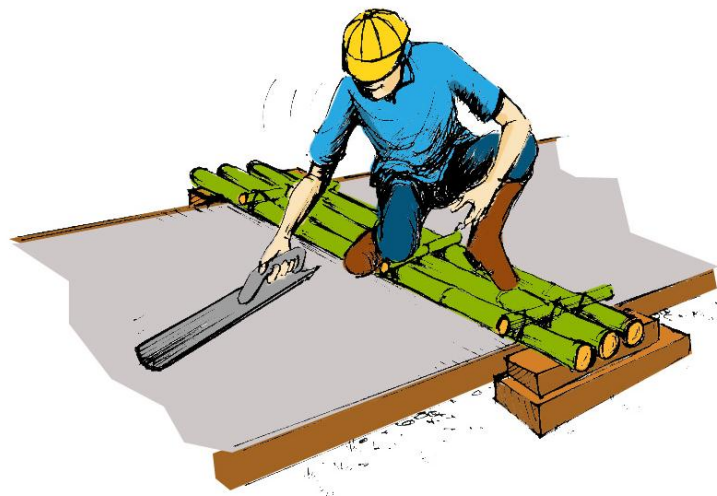
## 7. Perataan permukaan beton

- 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.



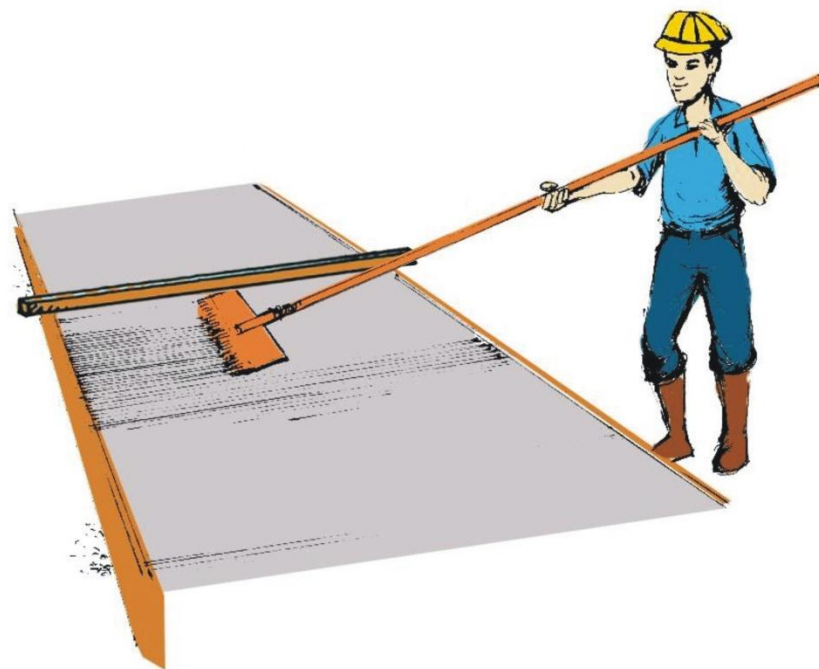
## 8. Penghalusan permukaan

- 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.



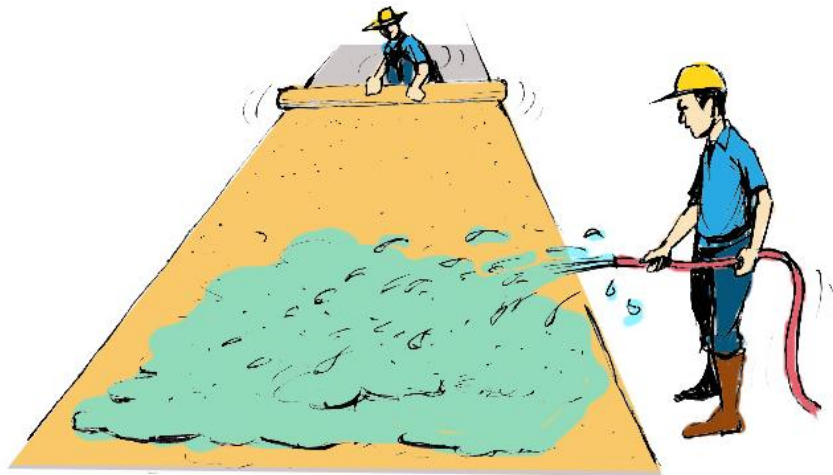
## 9. Pembuatan tekstur permukaan

- a. Permukaan atas beton harus diberi tekstur dengan alat pembuat alur pada umur beton 2–4 jam.
- b. Pekerjaan pembuatan alur dilakukan ke arah melintang jalan.
- c. Lebar alur maksimum 3 mm, kedalaman alur antara 3 mm dan 6 mm dan jarak alur antara 10 mm dan 20 mm.
- d. Pada kelandaian yang curam ( $>6\%$ ) diperlukan alur yang lebih dalam untuk memberikan kekesatan yang lebih tinggi.



## 10. Perawatan beton

- a. 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.
- b. Perawatan dapat dilakukan dengan salah satu cara berikut:
  - 1) merendam permukaan dengan cara menyiram dan membendung air di tepi pelat beton;
  - 2) menutup permukaan dengan geotekstil atau karung goni yang dijaga kelembapannya;
  - 3) menutup permukaan dengan cairan kompon perawatan beton.



Perawatan dengan menggunakan geotekstil yang dibasahi

### 11. 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 multiplik atau baja yang dipasang pada saat pengecoran dan dibuka setelah beton cukup mengeras.





## 12. Pengisian sambungan beton

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



Pengisian sambungan dengan bahan pengisi

## 13. Pembongkaran acuan

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

## 14. Batas waktu dan kekuatan beton pada pembukaan untuk lalu lintas

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

## V. PERKIRAAN BIAYA

### 5.1 Jalan Aspal

#### 5.1.1 Pondasi jalan batu belah (Telford)

Harga satuan pondasi jalan batu belah dapat dihitung seperti contoh di bawah ini dengan mempertimbangkan perkiraan kuantitas dan harga satuan tenaga, bahan dan peralatan yang sesuai dengan lokasi pekerjaan. Harga yang tercantum di dalam tabel belum termasuk keuntungan, jika menggunakan penyedia jasa.

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH SATUAN (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor (1 org)	Jam	0,0060	10.839,29	716,77
2	Tukang	Jam	0.0127	14.410,71	182,89
3	Pekerja (6 org)	Jam	0,0661	17.267,86	103,81
Jumlah harga tenaga					1.003,47
B	BAHAN				
1	Agg Dia20	m3	0,2529	209.800,00	53.059,10
2	Agg Dia25	m3	0,0395	209.800,00	8.290,48
3	Agg 5/7	m3	0,0292	157.979,76	4.618,06
4	Pasir Urug	m3	0,0007	166.700,00	111,39
Jumlah harga bahan					66.079,03
C	PERALATAN				
1	<i>Dump Truck</i>	Jam	0,0301	349.595,19	10.514,88
2	<i>Tandem Roller</i>	Jam	0,0007	517.132,50	345,42
3	<i>Water Tanker</i>	Ls	0,0028	285.600,68	802,89
Jumlah harga peralatan					11.663.19
Jumlah total biaya (A+B+C) m <sup>2</sup>					78.745.69

## 5.1.2 Lapis pondasi makadam (Lapen)

Harga satuan lapis pondasi makadam dapat dihitung seperti tabel di bawah ini dengan mempertimbangkan harga satuan tenaga, bahan dan peralatan yang berlaku di lokasi pekerjaan. Harga yang tercantum di dalam tabel belum termasuk keuntungan, jika menggunakan penyedia jasa.

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH SATUAN (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,0781	10.839,29	846,55
2	Pekerja	Jam	0,0098	17.267,86	168,58
Jumlah harga tenaga					1.015,13
B	BAHAN				
1	Batu pokok	m <sup>3</sup>	0,098	168.973,02	16.617,66
2	Batu pengunci	m <sup>3</sup>	0,012	190.959,53	2.227,86
3	Batu Penutup	m <sup>3</sup>	0,012	190.959,53	2.227,86
4	Aspal	liter	7,725	6.791,49	52.464,29
Jumlah harga bahan					73.537,67
C	PERALATAN				
1	<i>Dump Truck</i>	Jam	0,0143	391.430,80	5.615,90
2	<i>3-Wheel Roller</i>	Jam	0,0098	575.252,72	735,94
3	<i>Asphalt Sprayer</i>	Jam	0,0030	241.785,60	9.032,74
Jumlah harga peralatan					15.384,58
Jumlah total biaya (A+B+C) m <sup>2</sup>					89.937,38

## 5.2 JALAN BETON

### 5.2.1 Lapis pondasi bawah

Harga satuan lapis pondasi agregat kelas B dapat dihitung seperti tabel di bawah ini dengan mempertimbangkan harga satuan tenaga, bahan dan peralatan yang berlaku di lokasi pekerjaan. Harga yang tercantum di dalam tabel belum termasuk keuntungan, jika menggunakan penyedia jasa.

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH SATUAN (Rp)
A	TENAGA				
1	Pekerja	Jam	0.2490	10.839,29	2.698,94
2	Mandor	Jam	0.0241	17.267,86	416.09
Jumlah harga tenaga					3.115,03
B	BAHAN				
1	Agregat B	M <sup>3</sup>	1.2586	175.740,63	221.188,79
Jumlah harga bahan					221.188,79
C	PERALATAN				
1	<i>Dump Truck</i>	Jam	0.2054	349.595,19	71.789,86
2	<i>Tandem Roller</i>	Jam	0.0040	517.132,50	2.076,84
3	<i>Water tanker</i>	Jam	0.0141	285.600,68	4.014,47
Jumlah harga peralatan					77.881,17
Jumlah total biaya (A+B+C) m <sup>3</sup>					302.184,99

## 5.2.2 Beton kurus

Harga satuan beton mutu sedang dengan mutu  $f_c'$  7 sampai 8,5 MPa (K-80 sampai K-100) dapat dihitung seperti tabel di bawah ini dengan mempertimbangkan harga satuan tenaga, bahan dan peralatan yang berlaku di lokasi pekerjaan. Harga yang tercantum di dalam tabel belum termasuk keuntungan, jika menggunakan penyedia jasa.

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH SATUAN (Rp)
A	TENAGA				
1	Pekerja	Jam	3,0120	10.839,30	32.648,45
2	Tukang	Jam	0,6020	14.410,70	8.681,15
3	Mandor	Jam	0,3010	17.267,90	5.201,16
Jumlah harga tenaga					46.530,77
B	BAHAN				
1	Semen	Kg	179,38	1.366,15	245.053,16
2	Pasir beton	M <sup>3</sup>	0,7220	166.700,00	120.395,87
3	Agregat kasar	M <sup>3</sup>	0,880	157.979,76	139.027,83
4	Kayu perancah	M <sup>3</sup>	0,023	1.800.000,00	41.512,50
5	Air	Liter	87,50	79,00	6.912,50
6	Paku	Kg	0,1250	18.000,00	2.241,00
Jumlah harga bahan					555.143,54
C	PERALATAN				
1	<i>Dump Truck</i>	Jam	0,2801	349.595,19	97.928,77
2	<i>Concrete Mixer</i>	Jam	0,3012	75.878,75	22.855,05
3	Vibrator	Jam	0,3012	37.538,69	11.306,84
4	Penghampar	Jam	0,5556	14.410,71	8.005,95
Jumlah harga peralatan					140.096,61
Jumlah total biaya (A+B+C) m <sup>3</sup>					741.770,91

## 5.2.3 Beton semen

Harga satuan beton mutu sedang dengan mutu  $f_c' = 20$  MPa (K-250) dapat dihitung seperti tabel di bawah ini dengan mempertimbangkan harga satuan tenaga, bahan dan peralatan yang berlaku di lokasi pekerjaan. Harga yang tercantum di dalam tabel belum termasuk keuntungan, jika menggunakan penyedia jasa.

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH SATUAN (Rp)
A	TENAGA				
1	Pekerja	Jam	4,2170	10.839,3	45.707,83
2	Tukang	Jam	0,6020	14.410,7	8.681,15
3	Mandor	Jam	0,6020	17.267,9	10.402,32
Jumlah harga tenaga					64.791,31
B	BAHAN				
1	Semen	Kg	256,25	1.366,15	350.075,94
2	Pasir beton	M <sup>3</sup>	0,6830	166.700,00	113.824,04
3	Agregat kasar	M <sup>3</sup>	0,8430	157.979,76	133.244,65
4	Joint Sealant	Kg	1,4350	34.100,00	48.933,50
5	Lembaran Plastik tebal 0.125 mm	Kg	0,897	19.250,00	17.264,84
6	Kayu perancah	M <sup>3</sup>	0,0620	1.800.000,00	110.700,00
7	Air	Liter	125,0	79,00	9.875,00
8	Paku	Kg	0,3320	18.000,00	5.977,80
Jumlah harga bahan					789.895,77
C	PERALATAN				
1	Dump Truck	Jam	0,2801	349.595,19	97.928,77
2	Concrete Mixer	Jam	0,3012	75.878,75	22.855,05
3	Vibrator	Jam	0,3012	37.538,69	11.306,84
4	Penghampar	Jam	0,6250	14.410,71	9.006,70
Jumlah harga peralatan					141.097,35
Jumlah total biaya (A+B+C) m <sup>3</sup>					995.784,43



**Informasi Hubungi:**

**Bidang Standardisasi dan Kerjasama  
Puslitbang Jalan dan Jembatan  
E-mail : [info@pusjatan.pu.go.id](mailto:info@pusjatan.pu.go.id)**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
[litbang.pu.go.id](http://litbang.pu.go.id)**