

**SPEKIFIKASI
PENGUATAN TEBING**

NO. 11 /S/BNKT/ 1991



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

PRAKATA

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

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

Sambil menunggu terbitnya buku-buku standar dimaksud, buku " **Sp Pj Tj** " ini dikeluarkan guna memenuhi kebutuhan intern di lingkungan Direktorat Pembinaan Jalan Kota.

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

Jakarta, Februari 1992

DIREKTUR PEMBINAAN JALAN KOTA



SUBAGYA SASTROSOEGITO

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. DESKRIPSI	1
1.1. Maksud dan Tujuan	1
1.2. Ruang Lingkup	1
1.3. Fungsi	1
1.4. Pengertian	1
II. SPESIFIKASI	4
2.1. Bentuk dan Jenis Lereng	4
2.1.1. Lereng Tanah	4
2.1.2. Lereng Material Batuan	4
2.2. Kriteria	5
2.3. Metoda Stabilisasi Lereng	6
2.3.1 Perkuatan Lereng Dengan Bahan Konstruksi	6
2.3.2 Perkuatan Lereng Dengan Tanaman	7
2.2.3 Perkuatan Lereng Dengan Material Lain.....	15
2.4. Persyaratan ..	16
IV. LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Perkuatan Lereng Blok Beton	L-1
2. Jenis dan Penempatan Perkuatan Lereng Pada Jalan	L-2
3. Perkuatan Lereng Abutmen Dengan Blok Terkunci (Inter Blok) Beton	L-3
4. Detail Konstruksi Perkuatan Lereng	L-4
5. Tampak Atas Blok Beton Tak Bertulang.....	L-5
6. Lapisan Beton Bertulang.....	L-6
7. Perkuatan Lereng Dengan Konstruksi Batu Kali	L-7
8. Potongan Perkuatan Lereng Dengan Konstruksi Batu Kali Pada Jembatan	L-8
9. Perkuatan Lereng Dengan Tanaman	L-9

I. DESKRIPSI.

1.1. Maksud dan Tujuan

Buku Spesifikasi ini dimaksudkan untuk dijadikan pegangan bagi Pembina Jalan dalam merencanakan perkuatan lereng timbunan dan galian pada Jalan Perkotaan, dengan tujuan agar dapat dihasilkan jalan yang lebih baik sesuai fungsinya.

1.2. Ruang Lingkup.

Spesifikasi ini mencakup hal-hal yang berkenaan dengan :

- (1) Fungsi perkuatan lereng
- (2) Jenis perkuatan lereng
- (3) Material yang digunakan
- (4) bentuk perkuatan lereng

1.3. Fungsi

Perkuatan lereng dengan tanaman mempunyai beberapa fungsi dan manfaat, antara lain:

- (1) Melindungi lapisan permukaan lereng terhadap pengaruh erosi dan gangguan lain dari luar.
- (2) Menambah kestabilan lereng.
- (3) Menambah estetika.
- (4) Tidak berfungsi sebagai penahan beban.

1.4. Pengertian.

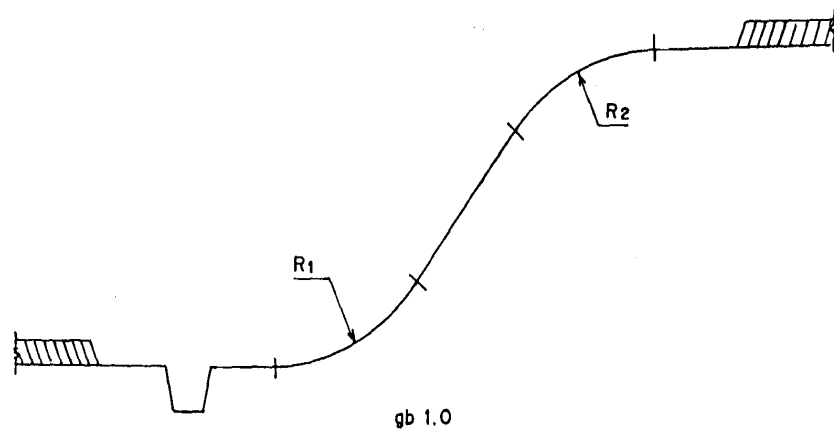
1) Perkuatan Lereng

Perkuatan Lereng adalah suatu bentuk bangunan konstruksi non struktrural dan atau tanaman yang digunakan untuk melindungi permukaan lereng galian atau timbunan akibat

erosi tanah karena air dan angin. Tetapi, perkuatan lereng tidak difungsikan untuk menahan beban.

2) Pipa Sulingan Air

Pipa Sulingan Air adalah suatu bentuk pipa yang terbuat dari bahan PVC, bambu, besi, tanah liat dan lain-lainnya yang dapat digunakan untuk mengalirkan air yang berada di balik konstruksi perkuatan lereng.



Gambar 1. Pipa Sulingan Air

3) Peralihan Lereng

Peralihan Lereng yaitu suatu bentuk lereng yang terdapat pada kaki dan ujung atas timbunan atau galian yang berfungsi sebagai berikut:

- (1) Memberikan keselamatan bagi pengemudi yang lepas kontrol ke luar jalan.
- (2) Memberikan aliran air dan hembusan angin yang lebih baik sehingga akan mengurangi kerusakan perkuatan lereng.

4) Sudut Lereng

Sudut Lereng yaitu sudut yang dibentuk oleh garis horizontal dengan kemiringan lereng timbunan atau galian dan dinyatakan dalam angka perbandingan, dimana angka pertama menunjukkan skala horizontal dan angka kedua menunjukkan skala vertikal.

5) Terasering

Terasering adalah kondisi lereng yang dibuat bertanggatangga yang dapat digunakan pada timbunan atau galian yang tinggi dan berfungsi untuk:

- (1) Menambah stabilitas lereng
- (2) Memudahkan dalam perawatan
- (3) Dapat digunakan untuk landscaping

II. SPESIFIKASI

2.1. Bentuk dan Jenis Lereng

Lereng yang baik, alami, dan stabil pada galian atau timbunan konstruksi jalan sangat diperlukan di dalam perencanaan jalan di perkotaan. Lereng galian atau timbunan dibuat selandai mungkin dan pada daerah peralihan antara lereng dengan bagian datar dibuat berbentuk lengkung.

Kelandaian dari lereng galian dan timbunan dipengaruhi oleh jenis materialnya yang dibedakan menjadi tiga jenis yaitu:

- (1) Material tanah
- (2) Material batu
- (3) Material pilihan

2.1.1 Lereng Tanah

Jenis tanah sangat mempengaruhi kelandaian dan stabilitas lereng galian dan timbunan. Komposisi tanah yang didominasi oleh lempung (clay) dan lanau (silt) umumnya rawan terjadi erosi, untuk itu disarankan perencanaan lerengnya lebih landai dari 3:1

Tabel 2 di bawah ini dapat dipakai sebagai pedoman perencanaan lereng, dimana angka yang tercantum adalah persyaratan maksimal.

2.1.2 Lereng Material Batuan

Perencanaan lereng batuan sangat beragam yang dipengaruhi oleh teknologi yang digunakan untuk penggalian dan kekerasan batumannya dalam hal ini umumnya dipakai kelandaian 1 : 2.

Apabila dalam pelaksanaan digunakan metoda seperti "pre splitting", maka kelandaian lereng bisa dibuat lebih terjal yaitu antara 1/6 : 1 sampai dengan 1/12 : 1, dengan catatan hanya pada jenis batuan yang keras.

Tabel 1. Kelandaian Lereng Yang Disarankan.

Tinggi galian/ timbunan	Kondisi Topografi			Keterangan
	Daftar/Rolling	Cukup Terjal	Terjal	
0 – 1.2	6 : 1	4 : 1	4 : 1	* Tidak berlaku untuk tanah lempung dan lanau
1.2 – 3	4 : 1	2 : 1	2 : 1	
3 – 4.5	4 : 1	2.5 : 1	1.75 : 1*	
4.5 – 6	2 : 1	2 : 1	15 : 1*	
6 >	2 : 1	1.5 - 1	1.5 : 1*	

2.2. Kriteria

Pada material yang sejenis kelandaian lereng timbunan akan lebih rendah dari pada galiannya. Bentuk peralihan lereng di kaki lereng pada material tanah dianjurkan untuk kelandaian lereng 4 : 1 sampai dengan 2 : 1.

Fungsi utama dari bentuk peralihan lengkung adalah untuk :

- (1) Memberikan keselamatan bagi para pengemudi yang lepas kontrol ke luar dari jalur lalu-lintas.
- (2) Memberikan aliran air dan hembusan angin yang lebih baik sehingga akan menambah kestabilan lereng.

Bentuk peralihan bulat berlaku juga pada ujung atas dari galian atau timbunan. Apabila ketinggian timbunan atau galian tidak dapat memberikan jaminan keselamatan bagi pengendara maka sisi jalan harus di pasang rel pengaman (guard rail). Kondisi timbunan atau galian lebih besar 3.5m atau konstruksi galian atau timbunan dibuat dari material yang labil, maka lereng harus dibuat terasering.

2.3 Metoda Stabilisasi Lereng

Untuk melakukan pekerjaan stabilisasi lereng dapat dipergunakan beberapa jenis material perkuatan lereng seperti :

- (1) Bahan konstruksi
- (2) Tanaman / tumbuhan
- (3) Material lain

2.3.1 Perkuatan Lereng Dengan Bahan Konstruksi

Yang dimaksud dengan bahan konstruksi adalah semua material keras dan tidak lapuk oleh pengaruh cuaca serta lingkungan dalam waktu yang lama, antara lain :

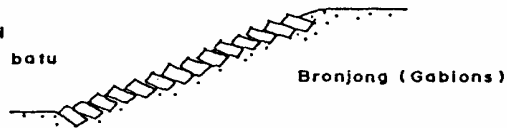
- (1) Beton (blok beton)
- (2) Batu (batukali, batu marmer)
- (3) Batu bata

Beberapa contoh cara penempatan bahan konstruksi pada perkuatan lereng.

- Menebar atau menempatkan batu kepingan



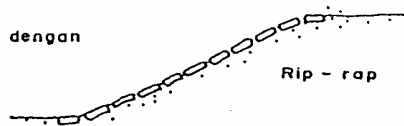
- Keranjang yang terbuat dari anyaman kawat diisi dengan batu



- Karung diisi dengan pasir kering - mortar semen



- Penutupan permukaan tanah dengan atau blok beton



2.3.2 Perkuatan Lereng Dengan Tanaman

Tanaman (tumbuhan) yang dipergunakan harus mampu menahan erosi pada lereng secara efektif. Tanaman penutup tanah atau tanaman konservasi tanah tersebut dapat berupa

1) Tanaman Rumput

Perkuatan lereng dengan tanaman rumput dapat dilakukan pada kemiringan 0° - 60° .

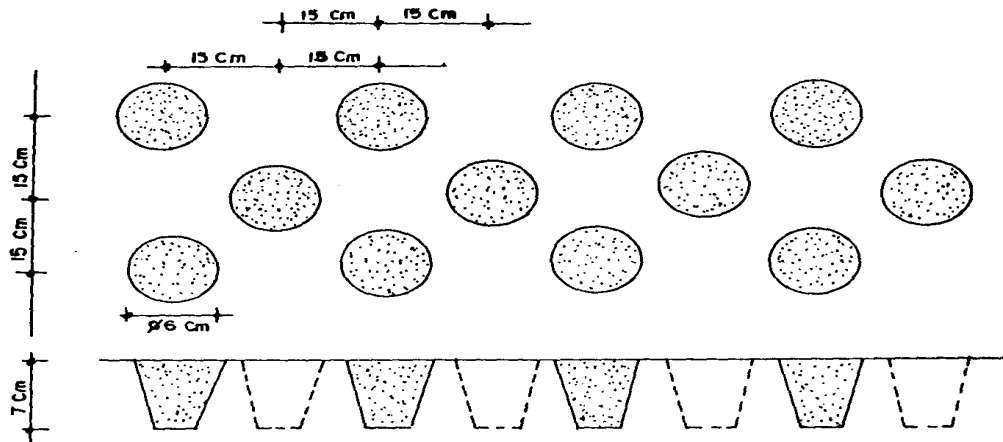
Penanaman rumput ada 2 cara yaitu :

- a. Penanaman biji atau tunas rumput dianjurkan untuk daerah dengan kemiringan 0° - 30°
- b. Penanaman lempengan/ gebalan rumput

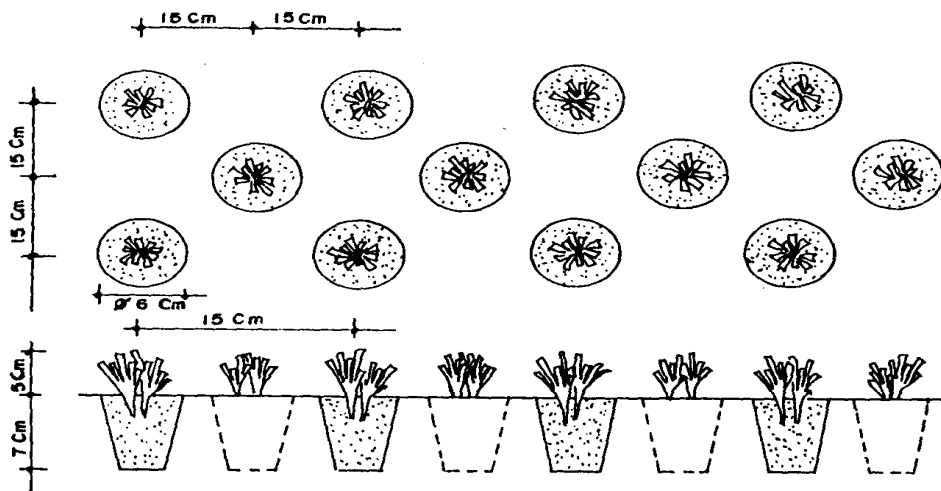
a) Penanaman rumput dengan biji atau tunas ("Sprigging")

- bersihkan lereng dari rumput-rumput liar dan kotoran kotoran lainnya, kemudian ratakan kembali permukaan lereng;
- persiapkan media tanam yaitu dengan mencampur tanah yang banyak mengandung bahan organik ("top soil") dengan pupuk kandang dengan perbandingan pupuk = 1 dan tanah = 2 , pupuk : tanah = 1 : 2;
- untuk tanah yang berpasir dapat digunakan pupuk buatan (NPK) sebanyak 450 - 680 kg per hektar dengan perbandingan N : P : K = 4 : 8 : 4 atau 5 : 10 : 5;
- ganti tanah yang tidak memenuhi syarat("subsoil") dengan tanah yang banyak mengandung bahan organik (humus) di sekitar daerah penanaman;
- buat lubang berselang-seling, untuk menghindari erosi yang terjadi pada lereng tersebut, khususnya sebelum rumput tumbuh menutupi permukaan seluruh permukaan tanah;

- buat lubang dengan kedalaman 7 cm, dengan jarak antar lubang 15 cm;
- potong tunas rumput setinggi 5 cm dan tanam biji atau tunas ke dalam lubang.



JARAK DAN POSISI LUBANG UNTUK PENANAM BIJI RUMPUT.

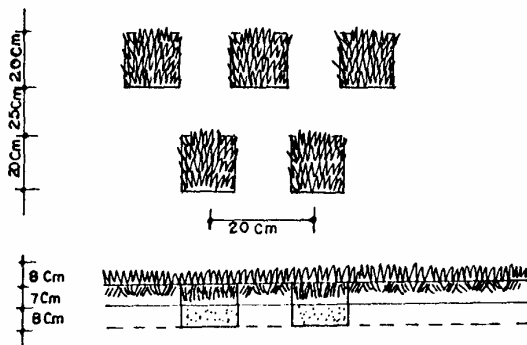


JARAK DAN POSISI LUBANG UNTUK PENANAMAN TUNAS RUMPUT

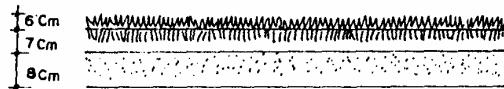
Jenis Rumput Yang Dianjurkan : *Axonopus compressus* — Rumput Pahit
Paspallum sp — Rumput Bahla

b) Penanaman Lempengan Rumput (Gebalan Rumput/ "Sodding")

- siapkan lempengan rumput dengan ukuran 25 cm x 25cm;
- buat lubang dengan ukuran 25 cm x 25 cm dengan kedalaman 20 cm;
- buat jarak antar lubang 45 cm, bila akan dilakukan penanaman dengan cara lempengan berjarak dan bila akan dilakukan penanaman dengan cara lempengan menyeluruh, jarak antar lubang 30 cm;
- isi lubang dengan media tanam dengan komposisi yang sama dengan media untuk rumput dengan biji/tunas, setinggi 8 cm, kemudian tanam lempengan rumput;
- pasang pasak bambu dengan diameter 1 cm, panjang 30 cm, pada ke empat sudut lempengan untuk menghindari jatuhnya lempengan rumput tersebut selama perakaran belum kuat.



CARA MENANAM LEMPENGAN RUMPUT (GEBALAN RUMPUT) BERJARAK



CARA MENANAM LEMPENGAN RUMPUT MENYELURUH (POTONGAN MELINTANG)

Jenis Rumput Yang Dianjurkan: Axonophus compressus – Rumput Pahit
Paspallum sp – Rumput Bahia

2)

2) Tanaman Penutup Tanah

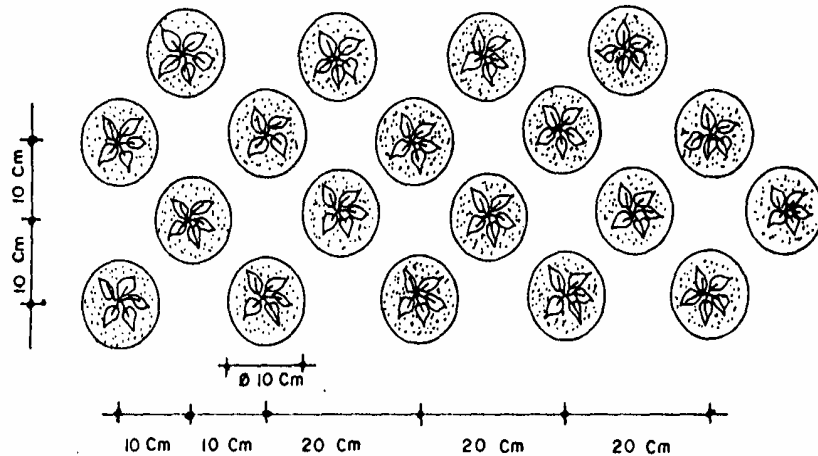
Tanaman penutup tanah dapat dilakukan dengan memperhatikan pola bertanam sebagai berikut :

- tanah dibersihkan dari segala kotoran dan telah digemburkan.
- media tanam telah disesuaikan dengan perbandingan top soil dan pupuk 2 : 1.
- menentukan titik tanam.

a. Dengan pola penanaman rapat.

Titik tanam dibuat bersilang untuk tanaman dengan pertumbuhan tidak cepat.

Contoh : *Althernantera amoena* - Krokot



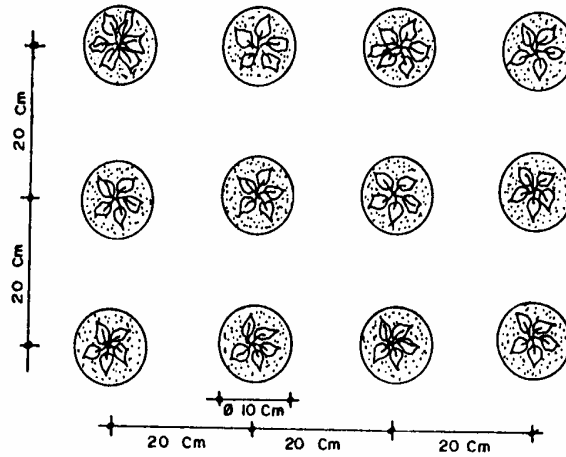
b. Dengan pola penanaman berbaris.

Titik tanam dibuat berjajar untuk tanaman untuk tanaman dengan pertumbuhan cepat.

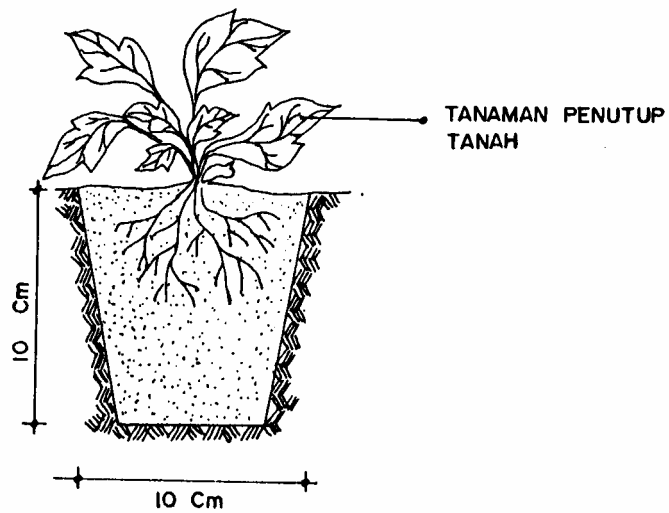
Contoh :

Widelia trilobata - *Widelia /Seruni*

Calopogonium mucunoides - Kacang-kacangan

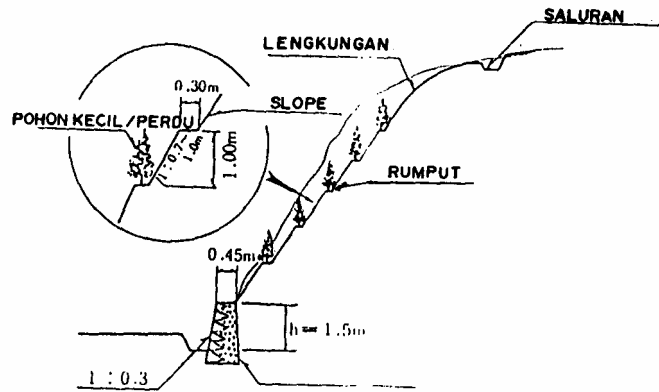


- ukuran lubang tanaman

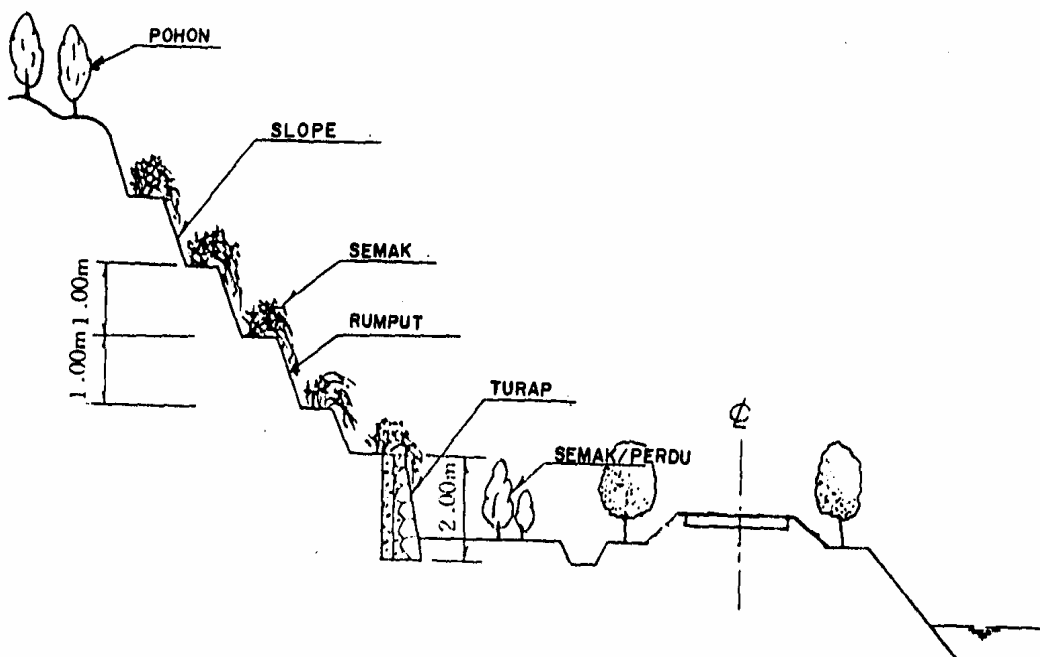


3) Tanaman Berakar Serabut

Tanaman ini dapat ditanam pada tebing dengan pembuatan teras agar memperkuat tebing dan memberi kesan estetika. Pembuatan teras dapat dilakukan sesuai dengan tanaman yang akan ditanam.



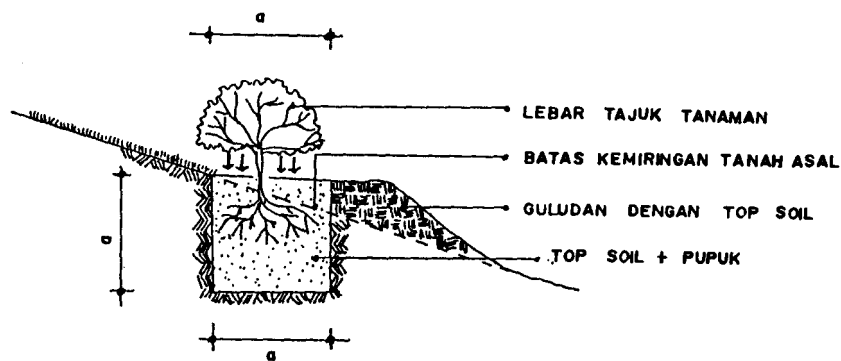
PELETAKAN TANAMAN DENGAN TAJUK TEGAK CONICAL



PELETAKAN TANAMAN DENGAN TAJUK MEREBAH ATAUPUN CANOPY

Tanaman berakar serabut ini dapat ditanam sebagai tanaman pada tebing dengan perlakuan sebagai berikut :

- permukaan tanah yang ditanami harus dalam keadaan bersih dan gembur. Ketebalan lapisan olah cukup untuk perakarannya.
- dibuat guludan yang mendatar untuk penahan longsor tanah. Pada tanah guludan digunakan "top soil".
- lebar dan dalam lubang (a) max selebar tajuk optimum tanaman.
- perakaran sebaiknya tidak melebihi batas kemiringan tanah asal.
- pada lubang tanaman dimasukkan campuran "top soil" dan pupuk yaitu dengan perbandingan 2 : 1.
- setelah ditimbun tanah dipadatkan.



4) Tanaman Berakar Dalam dan Panjang

Tanaman berakar dalam dan panjang membutuhkan pembuatan teras (sengkedan) terlebih dahulu yang disesuaikan dengan kemiringan tanah.

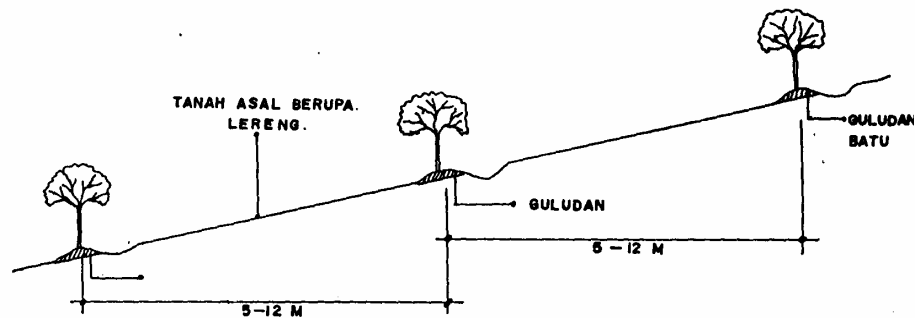
Contoh jenis tanaman yang dapat dipergunakan :

- Calliandra sp
- Cassia siamea
- Sesbania grandiflora
- Caliandra
- Johar
- Kemlandingan

a. Kemiringan 3% - 10%.

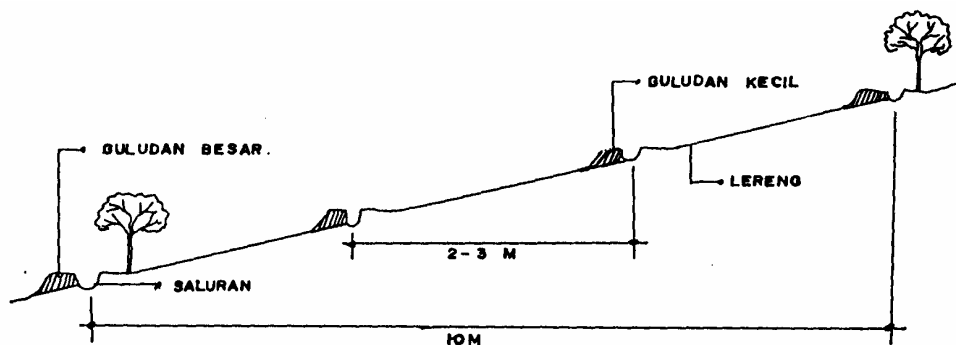
Pada kemiringan ini dibuat teras kredit.

Pembuatan teras ini dimulai dengan membuat jalur penguat teras sejajar garis tinggi. Jarak antar jalur 5 - 12 m. Kemudian dibuat guludan dengan ukuran dalam lebih kurang 30 cm dan lebar 20 cm.

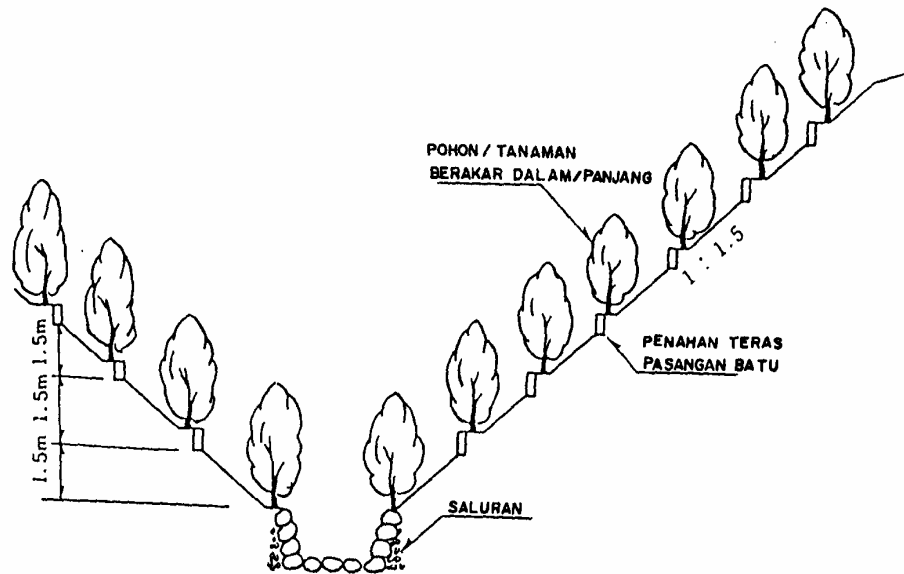


b. Kemiringan 10% - 50%.

Pada kemiringan ini dibuat teras pematang/guludan. Jarak antara guludan 2 - 3 m.



- c. Cara lain membuat teras untuk tanaman berakar dalam dan panjang, dengan kelandaian 1 : 1,5 jarak teras 1,5 m menggunakan penahan teras dari pasangan batu.



2.3.3 Perkuatan Lereng Dengan Material Lain

Yang dimaksud dengan material lain adalah dengan mulsa (Mulch), yaitu menutupi permukaan tanah dengan serasah yang berkemampuan menahan erosi.

- Menutupi permukaan tanah dengan menaburi atau menghamparkan serpihan kayu atau gabus dengan penggarukan menyilang pada permukaan lereng terlebih dahulu.



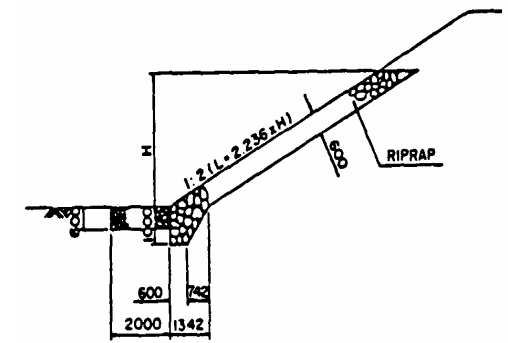
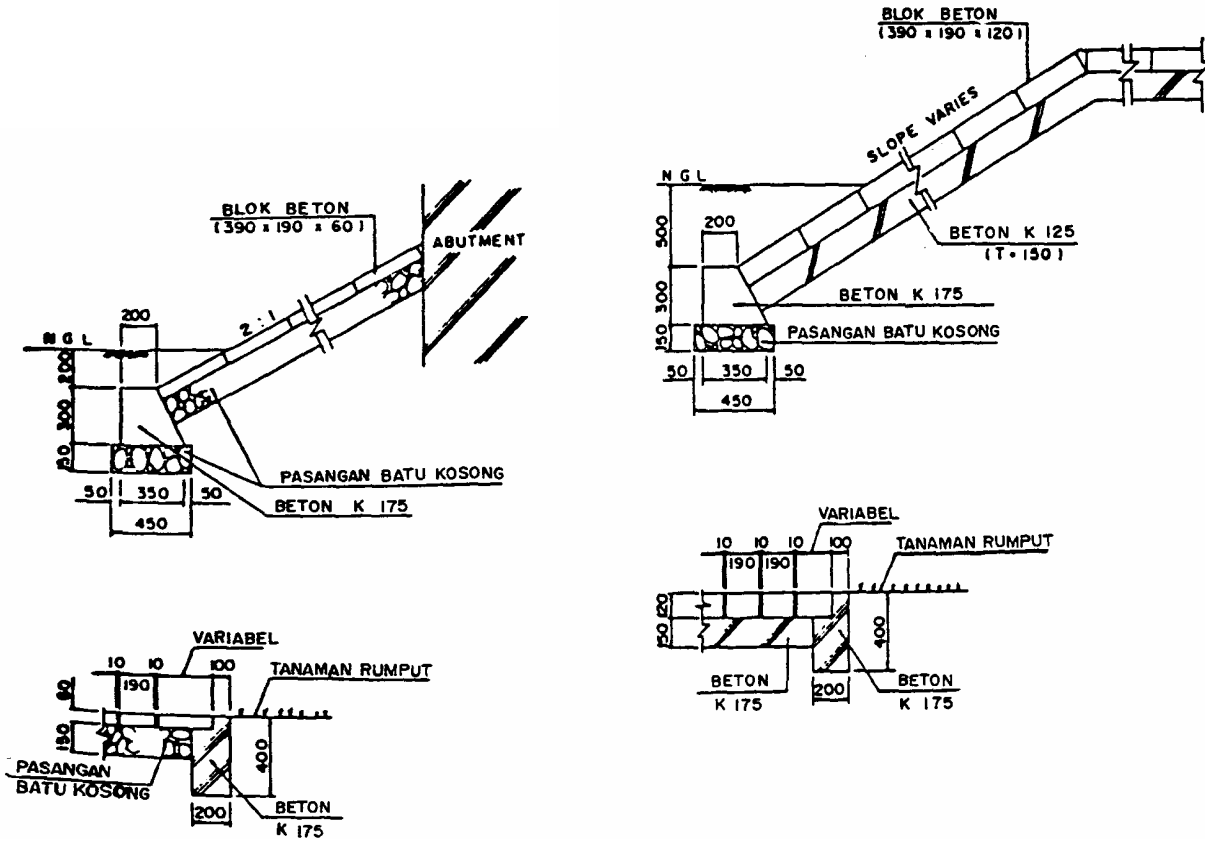
2.4 Persyaratan

Persyaratan untuk penggunaan tanaman/tumbuhan sebagai perkuatan lereng harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- (1) Lokasi yang cukup sinar matahari
- (2) Kelandaian lereng yang memenuhi syarat
- (3) Perawatan yang memadai
- (4) Jenis tanah

L A M P I R A N

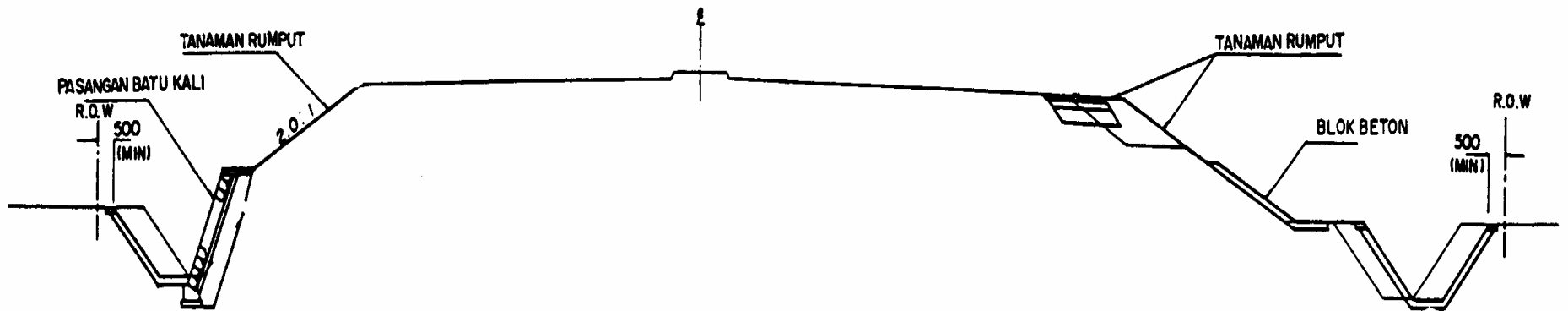
I - I



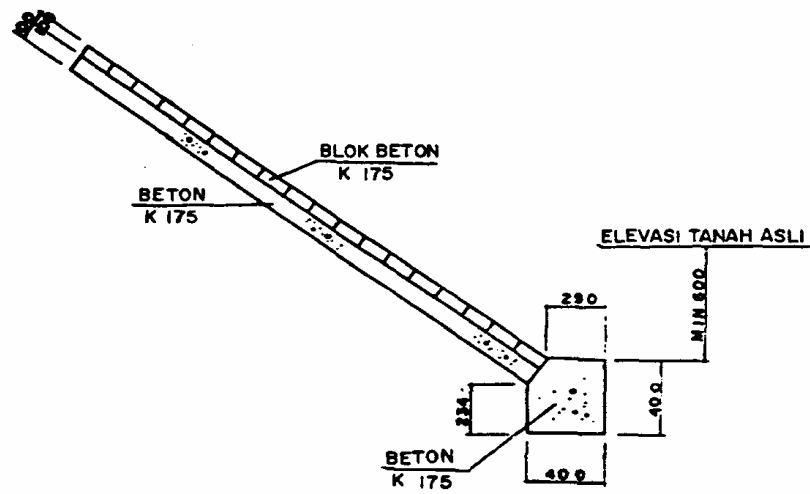
PERKUATAN LERENG DENGAN RIPRAP (PASANGAN BATU KOSONG)

PERKUATAN LERENG BLOK BETON

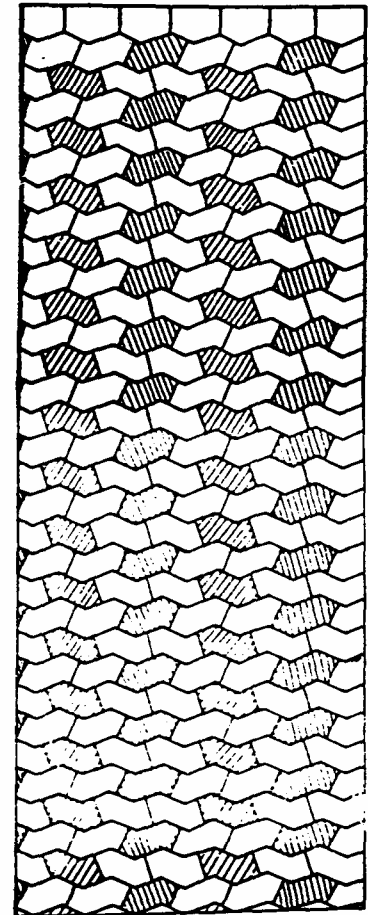
I
-
2



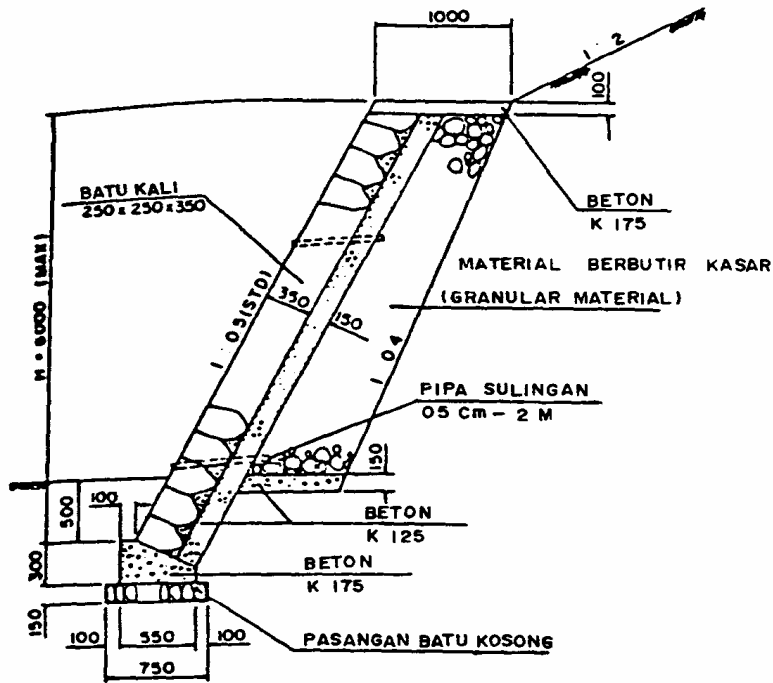
JENIS DAN PENEMPATAN PERKUATAN LERENG PADA JALAN



PLAN

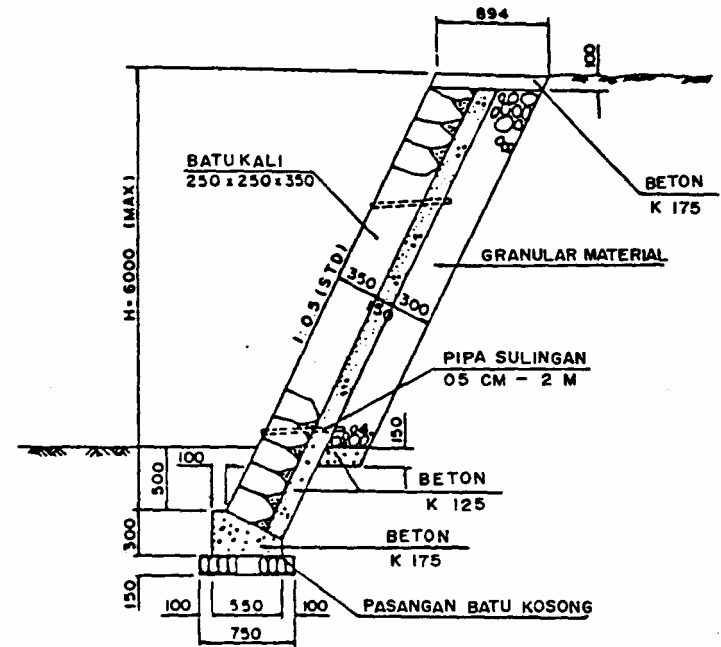


PERKUATAN LERENG ABUTMEN DENGAN BLOK TERKUNCI
(INTER BLOCK) BETON



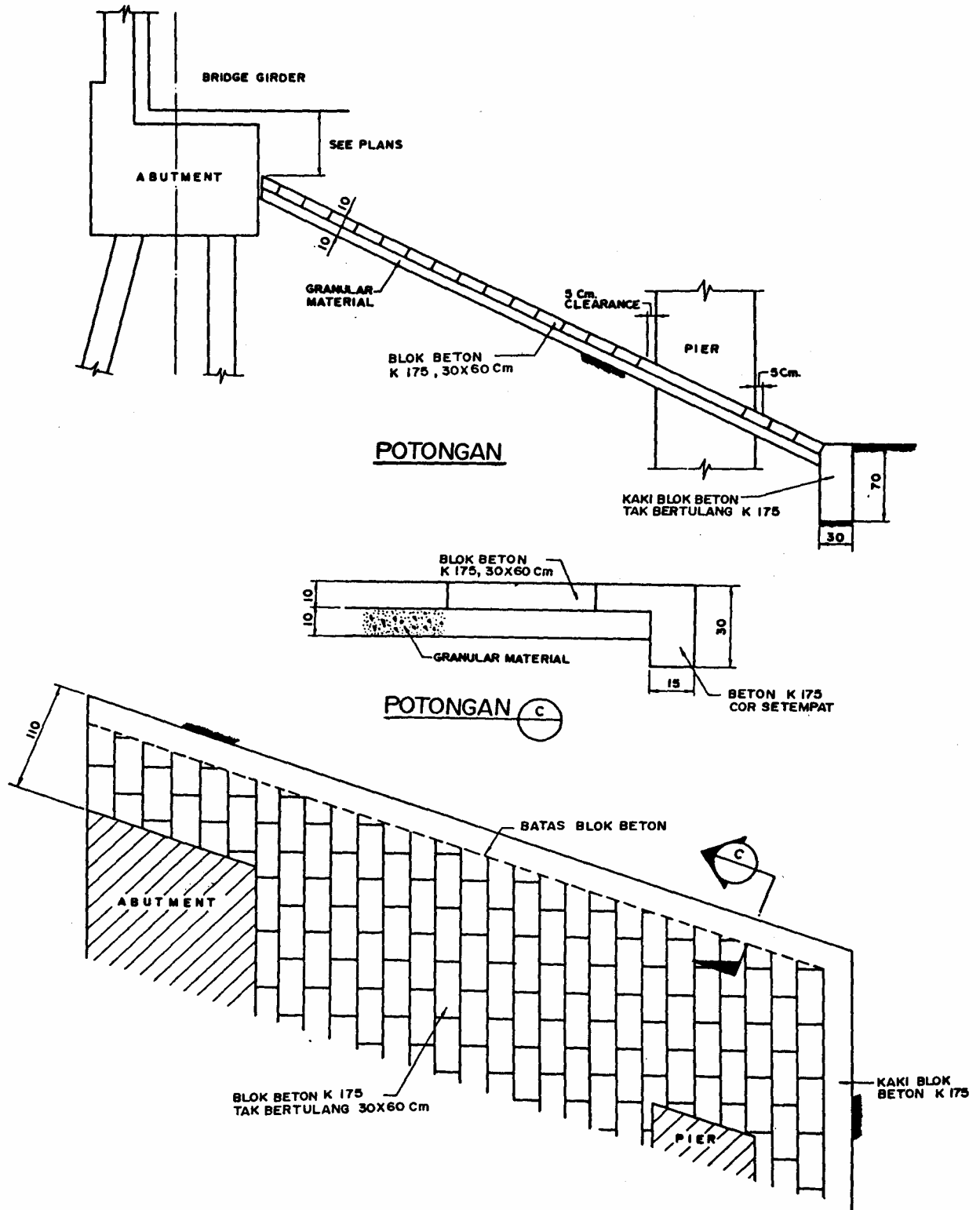
UNTUK TIMBUNAN

PASANGAN BATU KALI

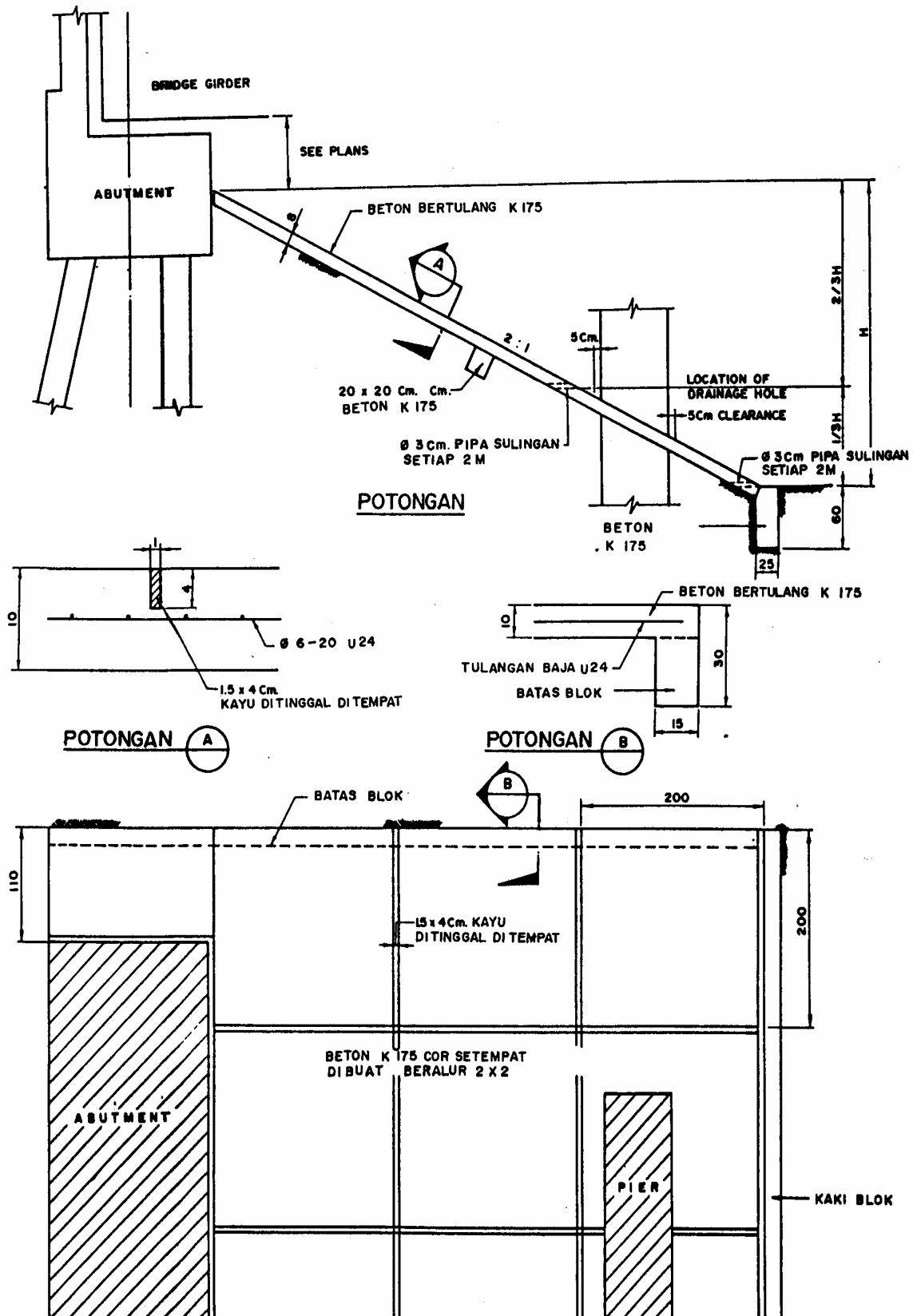


UNTUK GALIAN

DETAIL KONSTRUKSI PERKUATAN LERENG

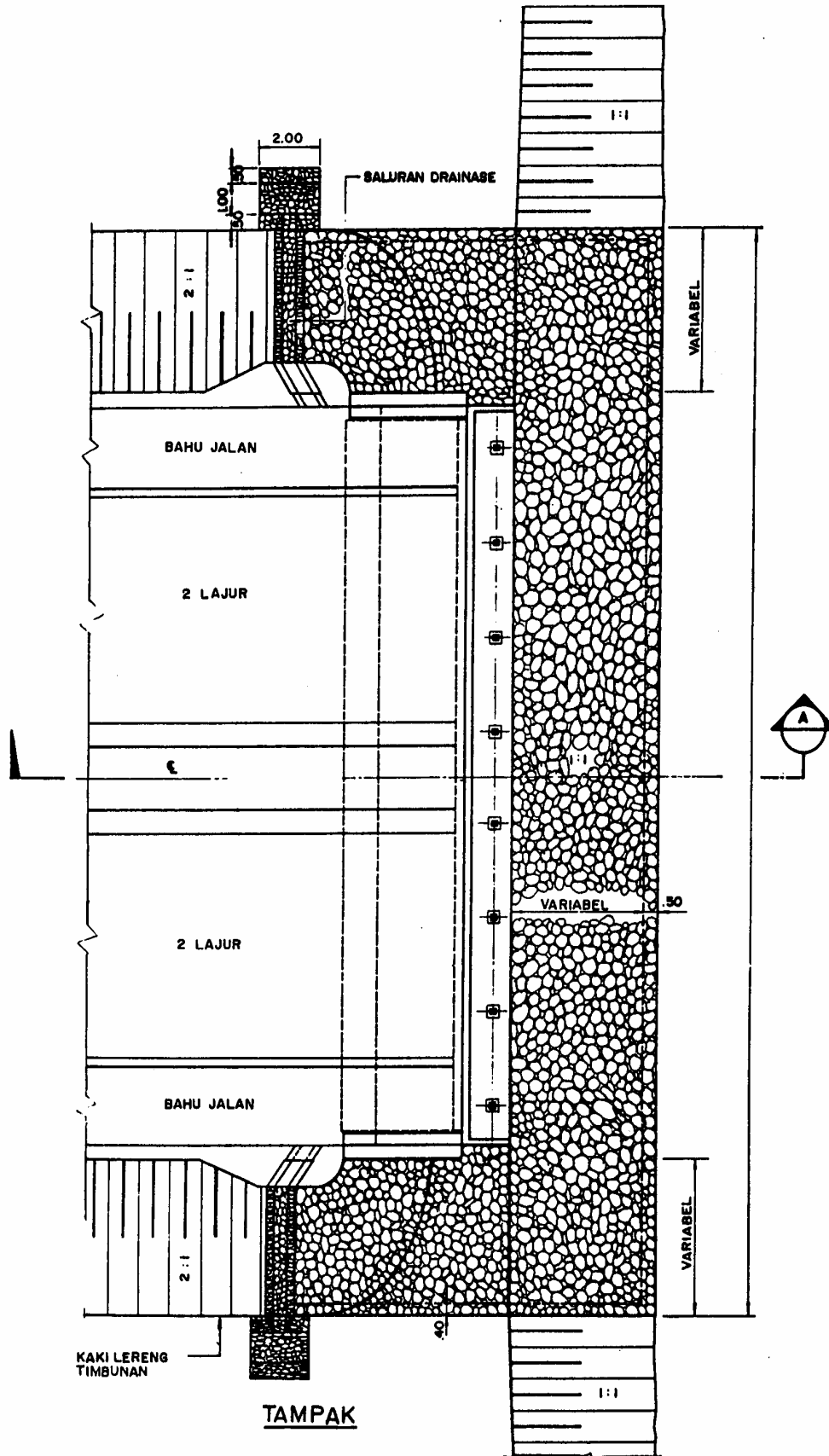


**TAMPAK ATAS
BLOK BETON TAK BERTULANG**

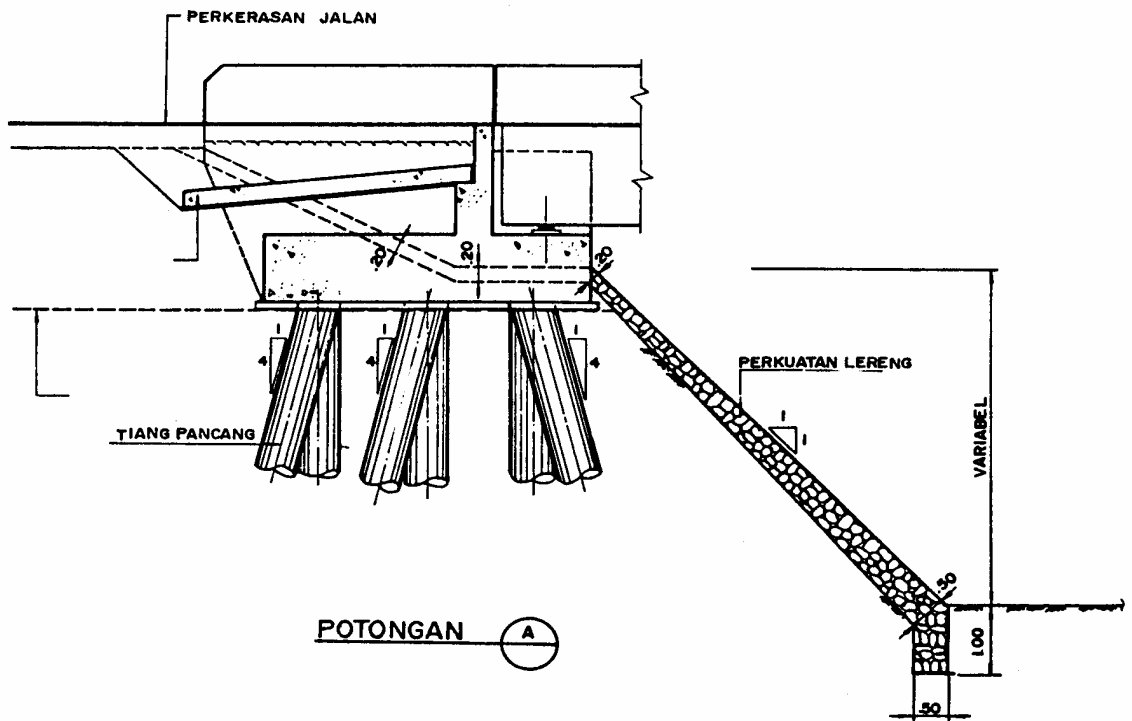
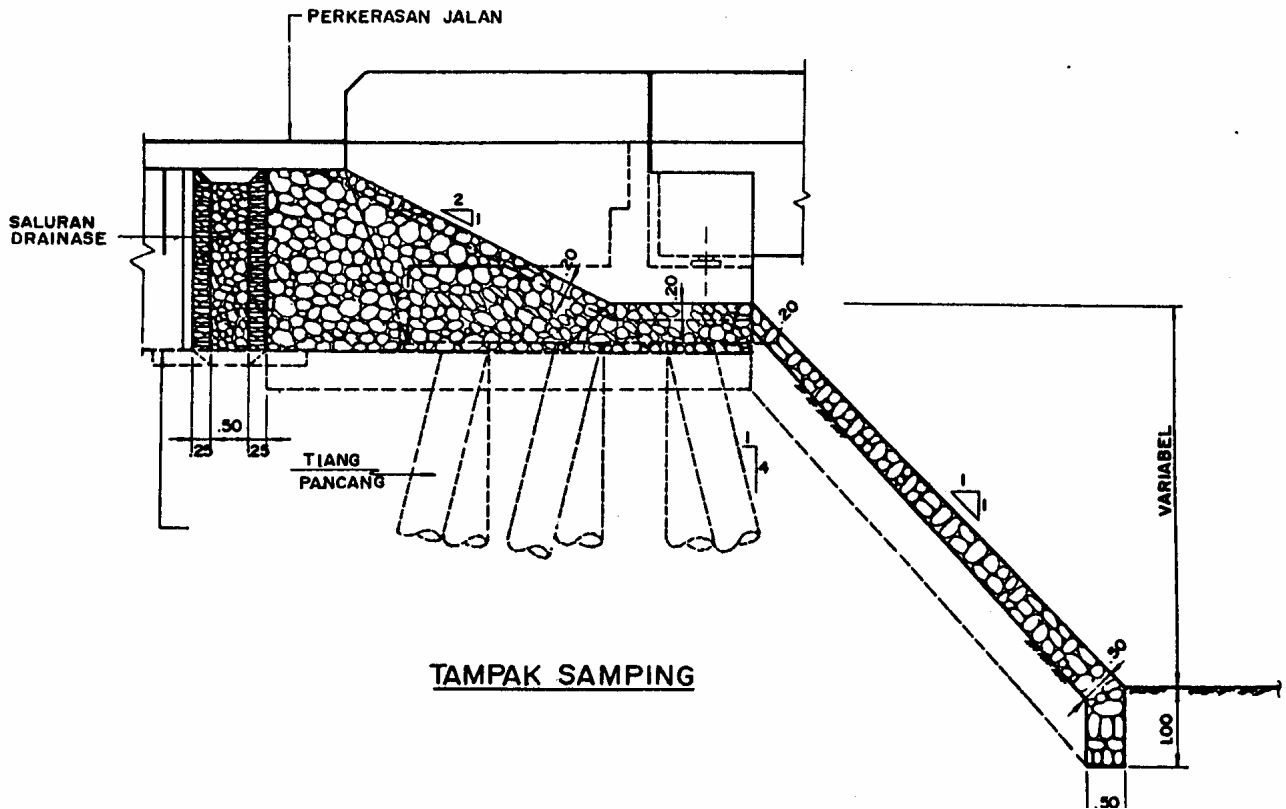


**PLAN
 STRAIGHT BRIDGE**

LAPISAN BETON BERTULANG

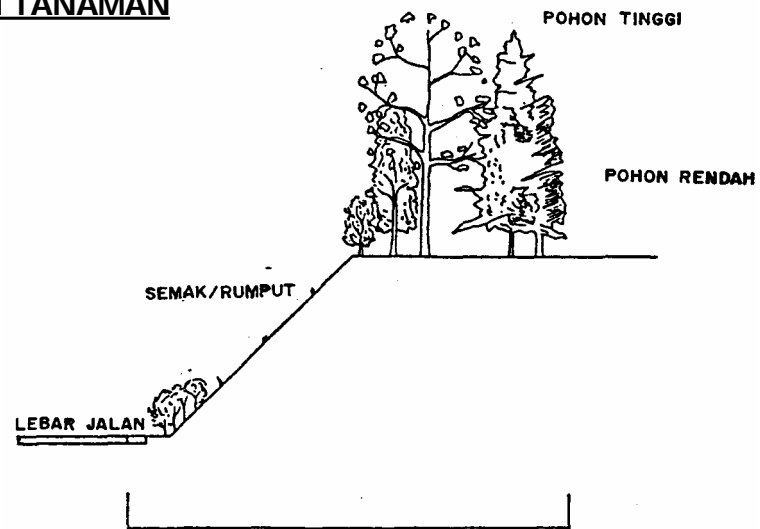
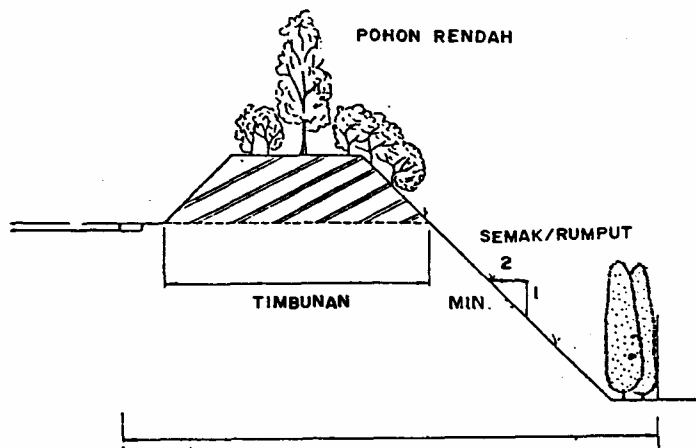


PERKUATAN LERENG DENGAN KONSTRUKSI BATU KALI

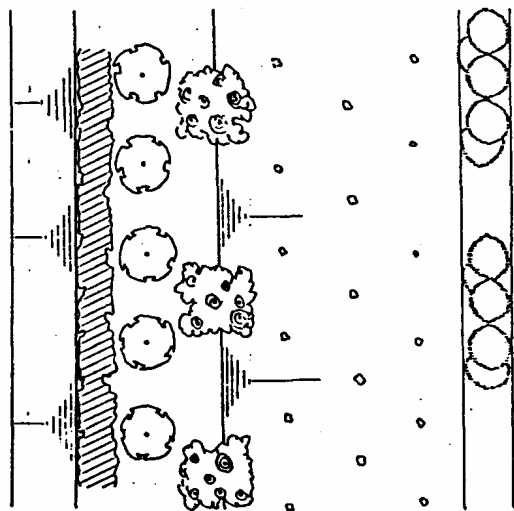


PERKUATAN LERENG DENGAN KONSTRUKSI BATU KALI
PADA JEMBATAN

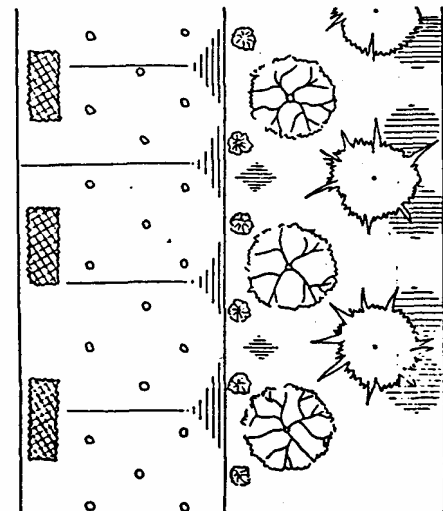
PERKUATAN LERENG DENGAN TANAMAN



6 - 1



TIMBUNAN



GALIAN

DAFTAR BUKU STANDAR
DIREKTORAT PEMBINAAN ALAN KOTA

NO	JUDUL BUKU	NO.REGISTRASI
1.	Produk Standar Untuk Jalan Perkotaan	Februari 1987
2.	Peta Klasifikasi Fungsi Jalan Seluruh Indonesia (Tentative)	Desember 1991
3.	Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu – lintas Panduan Survai Wawancara Rumah	01/T/BNKT/1990
4.		02/T/BNKT/1990
5.	Petunjuk Perambuan Sementara Selama Pelaksanaan Pekerjaan	03/T/BNKT/1990
6.	Petunjuk Tertib Pemanfaatan Jalan	04/T/BNKT/1990
7.	Petunjuk Pelaksanaan Pemasangan Utilitas	06/T/BNKT/1990
8.	Petunjuk Pelaksanaan Pelapisan Ulang Jalan Pada Daerah Kereb Perkerasan dan Sambungan	06/T/BNKT/1990
9.	Petunjuk Perencanaan Trotoar	07/T/BNKT/1990
10.	Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan	08/T/BNKT/1990
11.	Petunjuk Pelaksanaan Perkerasan Kaku (Baton Semen)	09/T/BNKT/1990
12.	Panduan Penentuan Klasifikasi Fungal Jalan di Wilayah Perkotaan	10/T/BNKT/1990
13.	Standar Spesifikasi Kereb	11/S/BNKT/1990
14.	Petunjuk Perencanaan Marka Jalan	12/S/BNKT/1990
15.	Petunjuk Lokasi dan Standar Spesifikasi Bangunan Pengaman Tepl Jalan	13/S/BNKT/1990
16.	Tata Cara Perencanaan Pemisah	014/T/BNKT/1990
17.	Tata Cara Perencanaan Pemberhentian Bus	015/T/BNKT/1990
18.	Tata Cara Pelaksanaan Survei Inventarisasi Jalan dan Jembatan Kota	016/T/BNKT/1990
19.	Tata Cara Pelaksanaan Survei Penghitungan Lalu - lintas Cara Manual	017/T/BNKT/1990
20.	Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota	018/T/BNKT/1990

21.	Tata Cara Pemasangan Rambu dan Marka Jalan Perkotaan	001/T/BNKT/1991
22.	Tata Cara Perencanaan Persimpangan Sederhana Jalan Perkotaan	002/T/BNKT/1991
23.	Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan	003/T/BNKT/1991
24.	Tata Cara Survei Pendahuluan Jembatan di Daerah Perkotaan	004/T/BNKT/1991
25.	Tata Cara Survei Kondisi Jalan Kota	005/T/BNKT/1991
26.	Tata Cara Penomoran Ruae dan Simpul Jalan Kota	008/T/BNKT/1991
27.	Tata Cara Menyusun RPL dan RKL AMDAL Jalan Perkotaan	007/T/BNKT/1991
28.	Tata Cara Perencanaan Lansekap Jalan	008/T/BNKT/1991
29.	Spesifikasi Tanaman Lasekap Jalan	009/T/BNKT/1991
30.	Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)	010/T/BNKT/1991
31.	Spesifikasi Penguatan Tebing	011/T/BNKT11991
32.	Spesifikasi Lampu Penerangan Jalan Perkotaan	012/T/BNKT/1991
33.	Standar Specification For Geometric Design Of Urban Roads	Maret 1992