

REKAYASA JALAN REL

MODUL 6 : Tanah dasar , badan jalan dan Drainase jalan rel

Fredy Jhon Philip.S,ST,MT

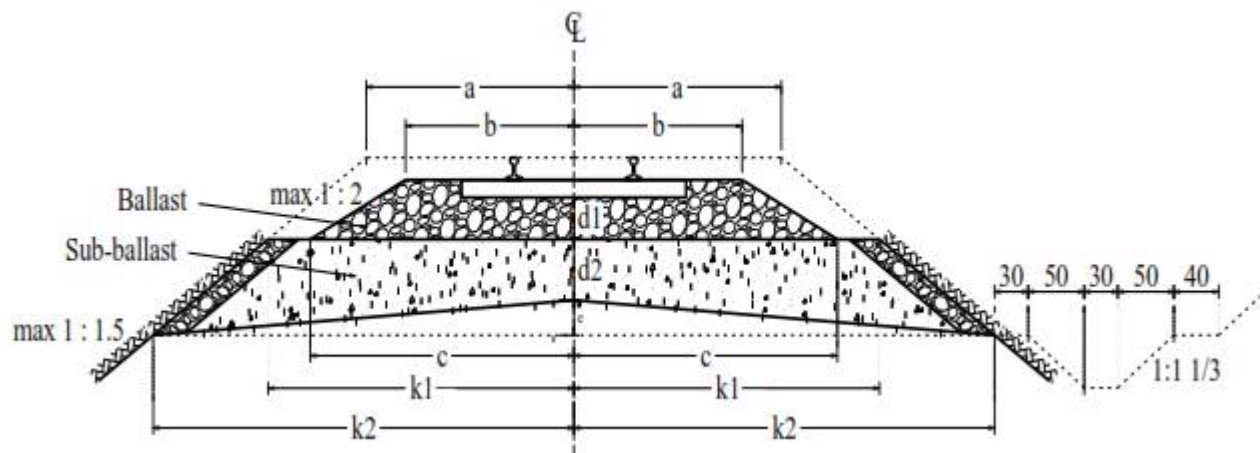
OUTPUT :

- Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi tanah dasar, badan jalan dan drainase jalan rel
- Mahasiswa dapat menjelaskan jenis-jenis sistem drainase jalan rel dan prinsip dasar perencanaannya

OUTLINE

- Tanah dasar (tubuh baan)
- Badan jalan rel
- Drainase jalan rel



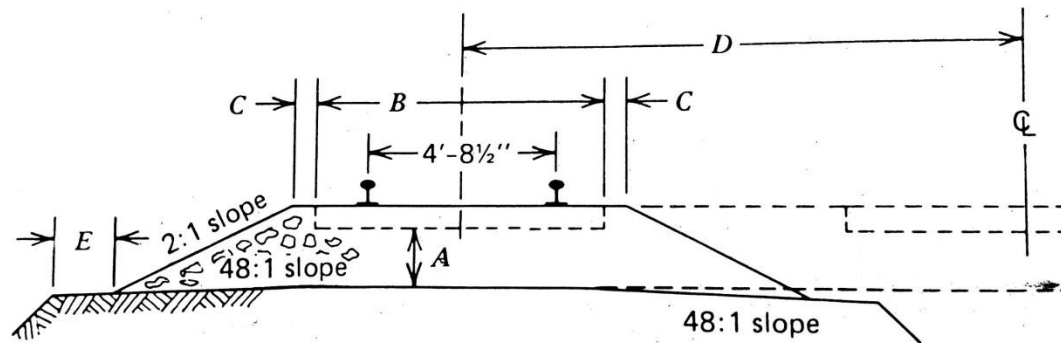
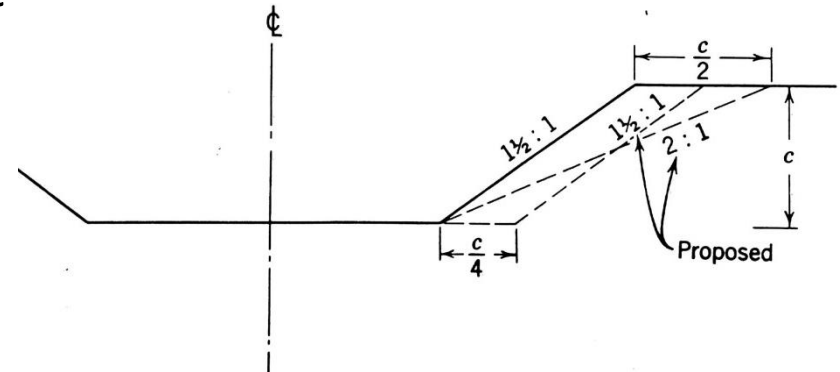


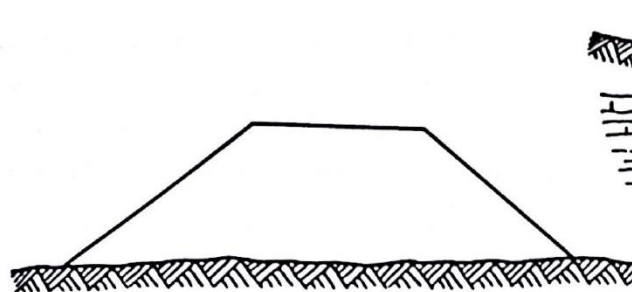
Kelas Jalan Rel	V_{max} (km/jam)	d_1 (cm)	b (cm)	c (cm)	k_1 (cm)	d_2 (cm)	e (cm)	k_2 (cm)	a (cm)
1 st	120	30	150	235	265-315	15-50	25	375	185-237
2 nd	110	30	150	254	265-315	15-50	25	375	185-237
3 rd	100	30	140	244	240-270	15-50	22	325	170-200
4 th	90	25	140	234	240-250	15-35	20	300	170-190
4 th s	80	25	135	211	240-250	15-35	20	300	170-190

Tanah Dasar (subgrade)

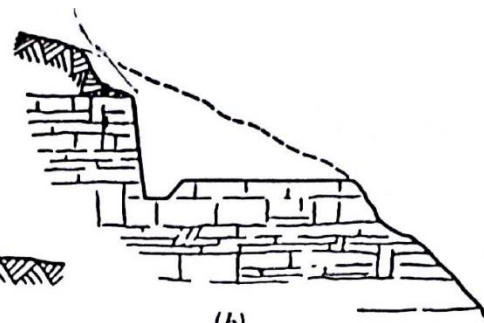
Empat dasar pemilihan desain geometrik subgrade adalah :

- Width of top subgrade or bottom of cut
- Height of fill or depth of cut
- Side slope of fill or cut
- Provision for drainage

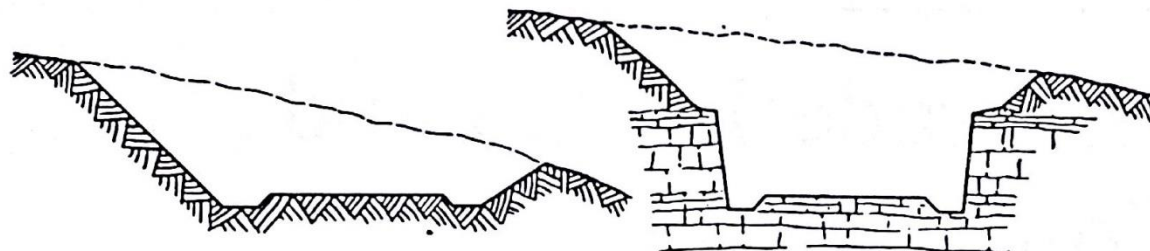




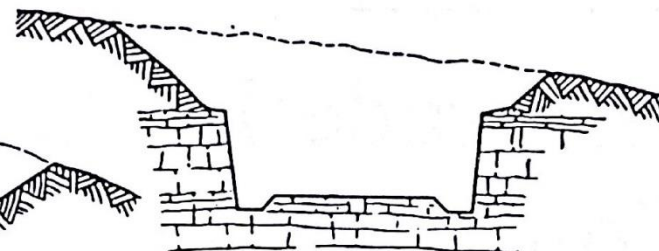
(a)



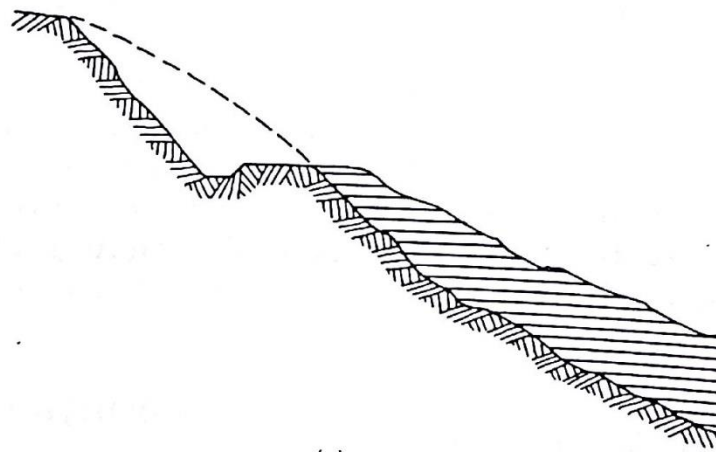
(b)



(c)



(d)



(e)

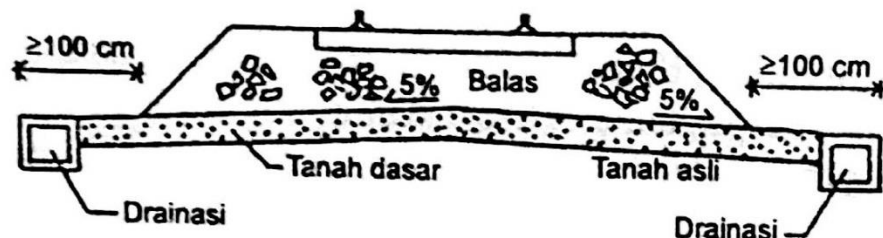
Tanah Dasar (subgrade)

Fungsi Tanah dasar

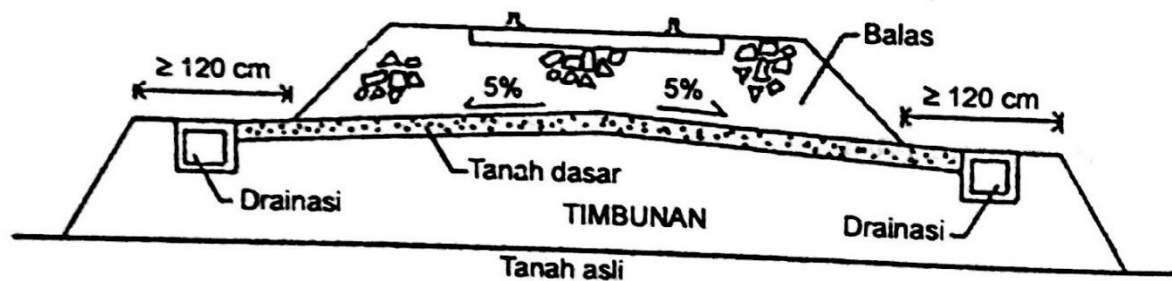
- Mendukung beban yang diteruskan oleh balas ke tanah dasar
- Mendukung beban ke lapisan di bawahnya, baan jalan rel
- Memberikan landasan yang rata pada ketinggian /elevasi dimana balas diletakkan

Persyaratan bahan tanah dasar

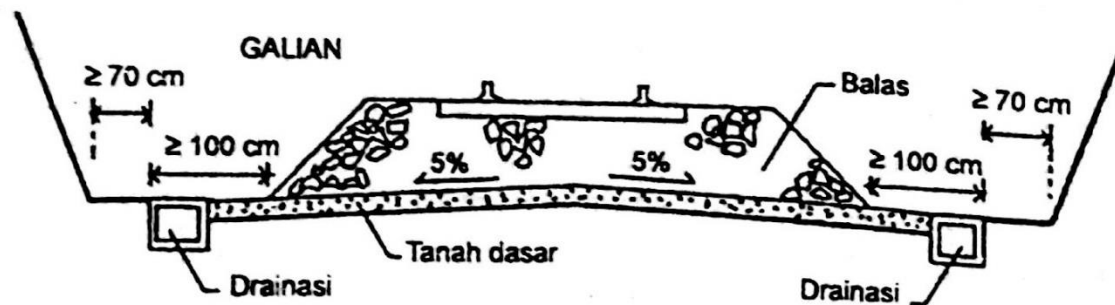
- Dapat berupa keadaan asli, bahan yang diperbaiki dan bahan buatan
- Menurut ketentuan PT.KAI, kuat dukung tanah dasar harus memiliki nilai CBR minimum adalah sebesar 8 % adlaah setebal minimum 30 cm
- Memiliki kemiringan ke arah luar 5 %
- Memiliki kepadatan 100 % kepadatan kering maksimum
- Persyaratan lain adalah terkait kondisi mud pumping, JICA menentukan batsan menurut tabel berikut :



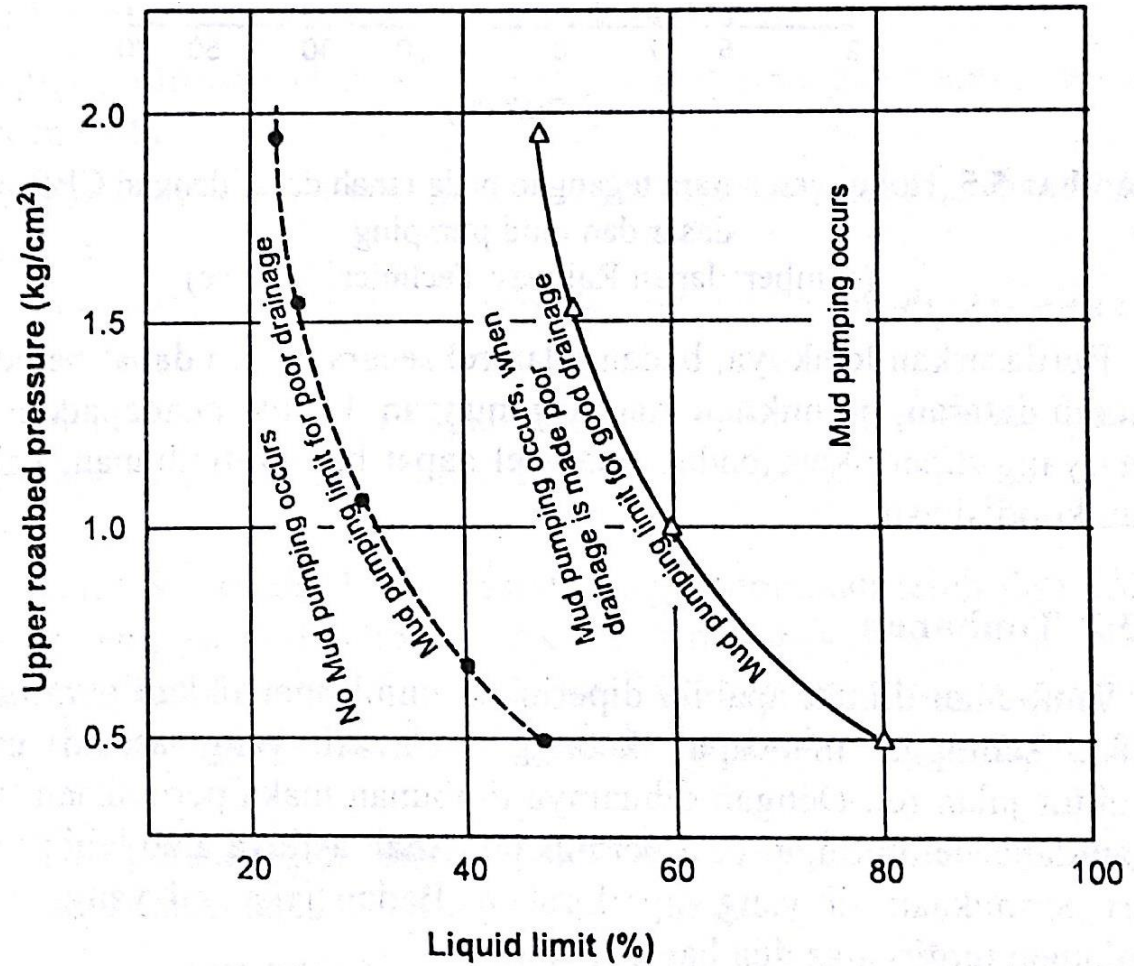
Gambar 5.1 Badan jalan rel pada tanah asli



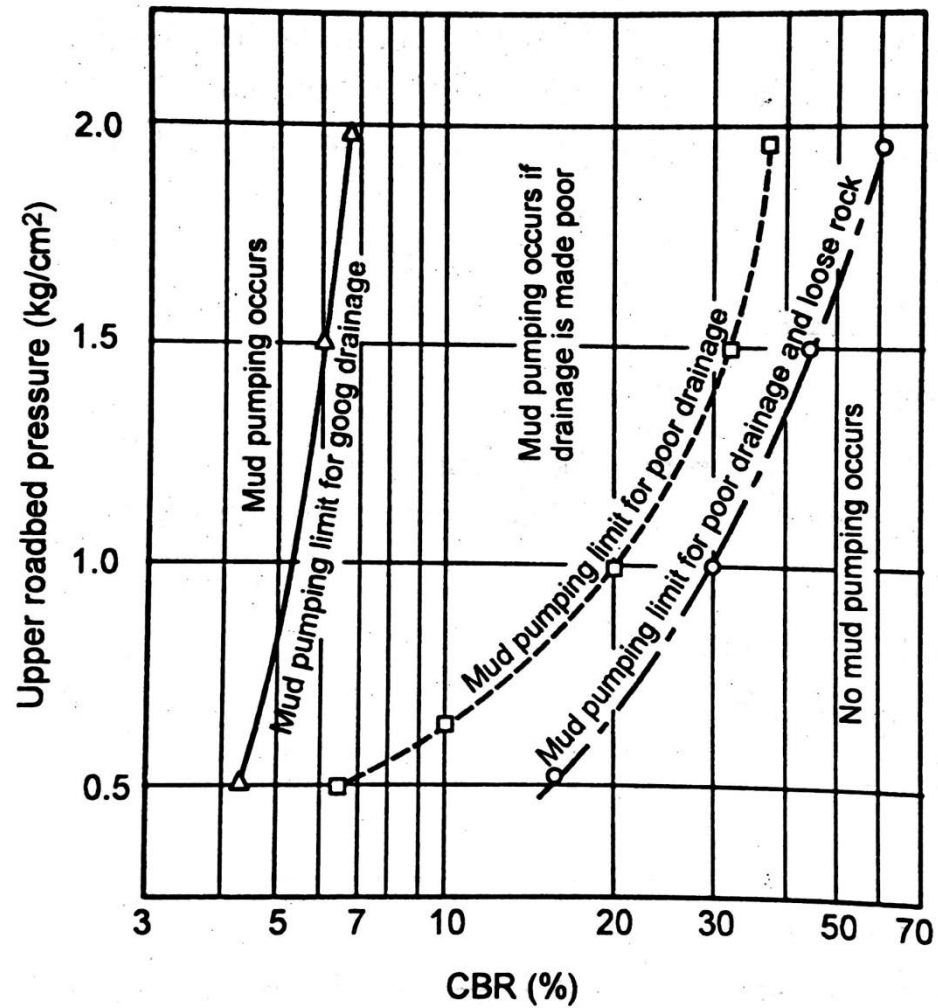
Gambar 5.2 Badan jalan rel pada timbunan







Hubungan antara tekanan pada tanah dasar dengan batas cair dan mud pumping



Hubungan antara tegangan pada tanah dasar dengan CBR tanah dasar dan mud pumping (JICA)

Permasalahan pada subgrade

- Weak ballast restraint
- Water pocket
- Ballast pocket

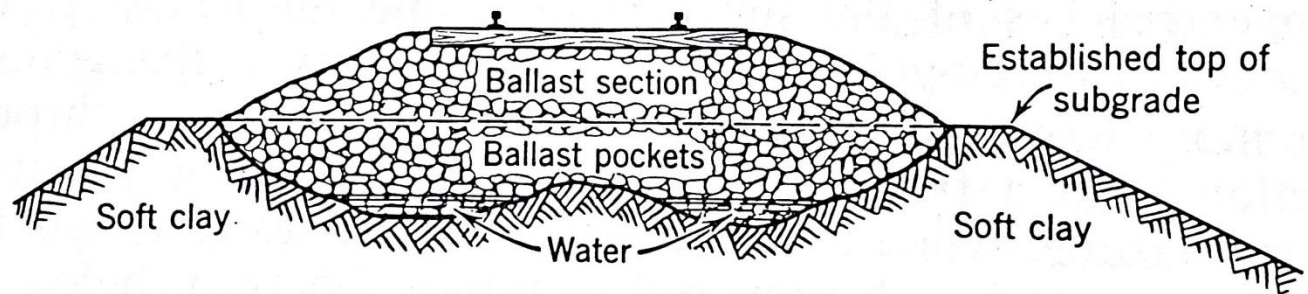
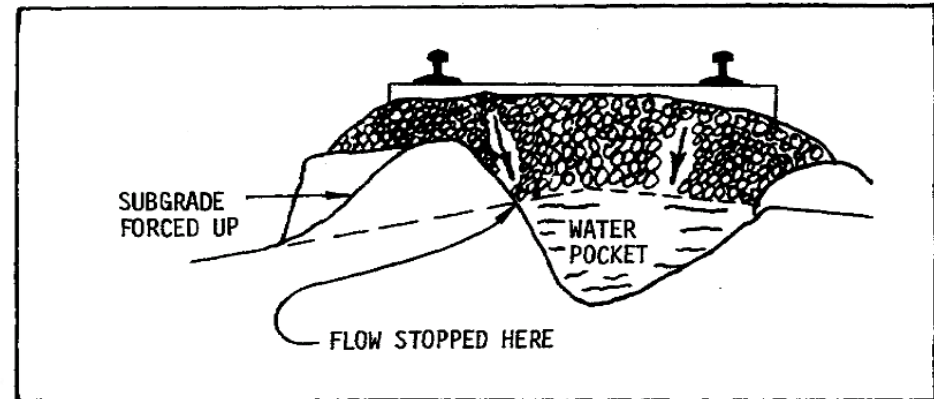


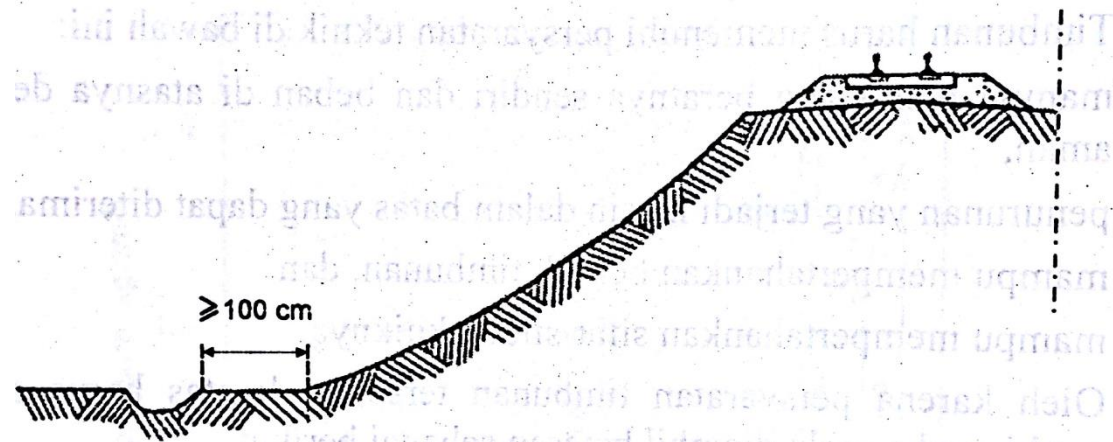
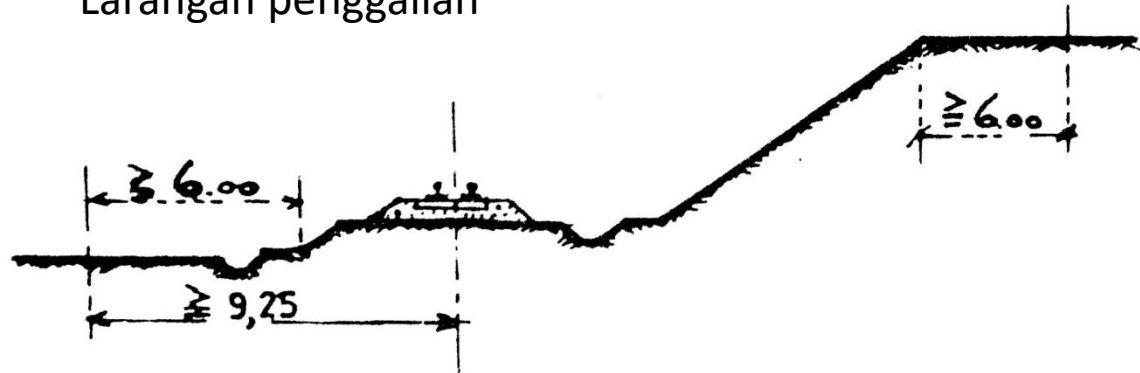
Figure 19.7. Typical ballast pocket.

Badan jalan rel

- Badan jalan rel merupakan konstruksi geoteknik yang memikul beban yang diberikan oleh tanah dasar kepadanya.
- Badan jalan rel terbuat dari :
 - 1) Bahan dalam keadaan asli
 - 2) Bahan yang diperbaiki
 - 3) Bahan buatan
- Badan jalan rel dapat berada di daerah dataran, perbukitan atau pegunungan
- Badan jalan rel dari timbunan harus memenuhi syarat :
 - a. mampu menopan berat sendiri dan beban di atasnya dengan aman
 - b. Settlement yang dalam batas toleransi
 - c. Mampu mempertahankan bentuk timbunan
 - d. Mampu mempertahankan sifat2 teknik timbunan

Longsoran dan cara pencegahannya

Larangan penggalian



Gambar 5.6 Timbunan lebih dari 5,00 meter

Longsoran dan cara pencegahannya

Hal utama yang harus diperhatikan dalam analisis kelongsoran adalah :

1. Kemiringan lereng , sedapat mungkin harus disesuaikan terhadap jenis tanahnya.
2. Penyebab lainnya adalah air. Tanah yang banyak air akan kehilangan berat butirannya dan kekuatan gesernya termasuk kohesinya



pencegahannya

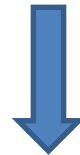
- 1) Mengurangi kemiringan lereng
- 2) mencegah penggerusan di kaki lereng oleh arus air, sehingga kaki lereng diperkuat dengan batu atau konstruksi **berm**
- 3) Melakukan pelarangan penggalian di sekitar kaki lereng
- 4) Pembuatan saluran untuk mengatasi keberadaan kantong balas
- 5) Longsor yang diakibatkan oleh rusaknya

ciri-ciri lereng akan longsor dan penanganan awal

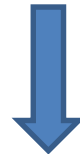
1. Lerengnya melembung
2. Jalan rel sering mengalami ambles yang berulang-ulang



Getaran kereta akan mempercepat terjadinya longsor



Segera kurangi kecepatan kereta api saat melintas (taspat)



Penanganan sementara dengan konstruksi berman (kantong pasir) dan beri drain seceukupnya

Cara Perbaikan	Diskripsi	Kegunaan	Penggunaan
Pencampuran dengan Semen	Semen dicampurkan pada tanah.	Untuk kegunaan umum. Banyak contoh penggunaan yang berhasil. Cara yang <i>reliable</i> .	G, ER, T
Pencampuran dengan Kapur	Tanah dicampur dengan kapur tohor atau kapur padam. Perbaikan pada konsistensi dan pengurangan kadar air.	Untuk kegunaan umum. Banyak contoh penggunaan yang berhasil pada tanah dengan kadar air tinggi.	G, ER, T
Pencampuran dengan bahan bitumen	Adesi partikel pada bagian atas meningkat dan ketahanan terhadap air meningkat.	Kontrol kualitas sulit. Cara ini bisa digunakan pada tanah dengan kadar air rendah	G, ER, T
Pencampuran dengan bahan lain	Bahan yang baik ditambahkan pada tanah "jelek", sehingga tanah tersebut menjadi dapat digunakan.		G, ER, T
<i>Sandwich</i>	Lapisan dari bahan baik dan dari yang tidak baik diletakkan secara bergantian untuk menaikkan stabilitas dan kekuatan.	Pelaksanaannya sulit dan perlu kontrol yang baik.	T
Pencampuran tanah – abu	Tanah kering dicampur dengan campuran tanah-abu vulkanik untuk meningkatkan konsistensinya..	Perlu peralatan yang relatif kompleks.	G, ER, T

Keterangan: G : Galian; ER : Embankment rendah; T : Timbunan

Drainase jalan rel

Drainase bertujuan agar

1. Tidak terjadi genangan air pada jalan rel sehingga menghindari pumping effect.
2. Mencegah atau mengurangi pengaruh air terhadap konsistensi tanah
3. Lalu lintas kereta api tidak terganggu

Jenis Drainase jalan rel

- Drainase permukaan (*surface drainage*)
- Drainase bawah permukaan (*sub surface drainage*)
- Drainase lereng (*slope drainage*)

SURFACE DRAINAGE

TUJUAN :

Mengalirkan air yang ada dipermukaan tanah dearah jalan rel, sangat dipengaruhi oleh keadaan topografi

DATA YANG DIPERLUKAN UNTUK PERENCANAAN :

- Curah hujan
- Topografi
- Tata guna lahan setempat
- Karakteristik tanah

SURFACE DRAINAGE



Drainase memanjang (side ditch)

- Saluran terbuka atau tertutup
- Dapat berbentuk tarpesium, kotak, segitiga, busur lingkaran



Drainase melintang (cross drainage)

- Dapat berupa gorong-gorong atau jembatan pelat
- Potongan melintang gorong-gorong dapat berupa bulat, busur lingkaran, kotak

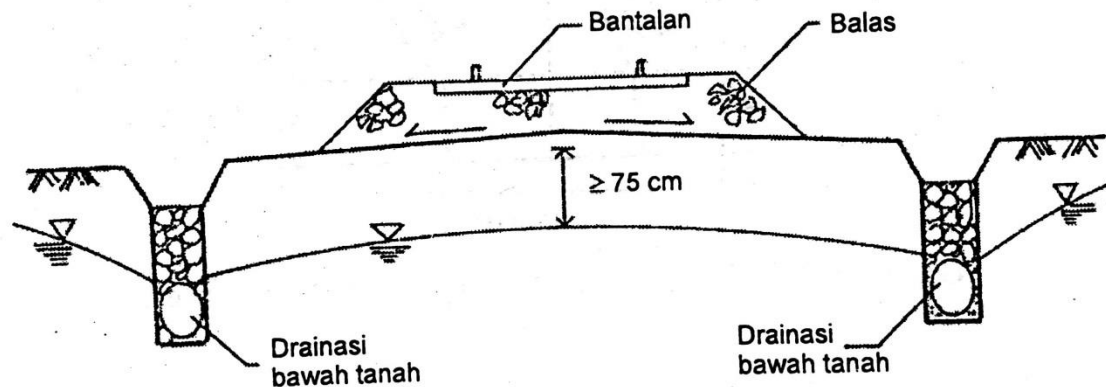
SUB SURFACE DRAINAGE

TUJUAN :

Menjaga elevasi muka air tanah tidak mendekati permukaan tanah tempat badan jalan rel berada.

KONSTRUKSI :

- Pipa berlubang yang dipasang di bawah permukaan dimpinggir kanan/kiri badan jalan rel
- Diletakkan di atas pasir setebal 10 cm dan di atas pipa diberi kerikil dengan tebal > 15 cm



SLOPE DRAINAGE

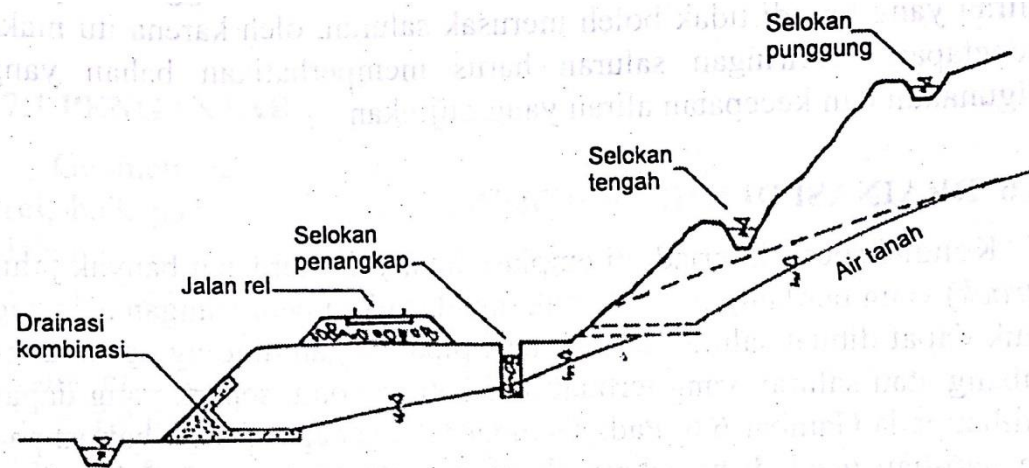
TUJUAN :

1. Mencegah air permukaan yang berasal dari punggung lereng tidak mengalir secara deras (menyebabkan gerusan)
2. Mencegah terjadinya rembesan air dari permukaan lereng ke dalam badan jalan rel

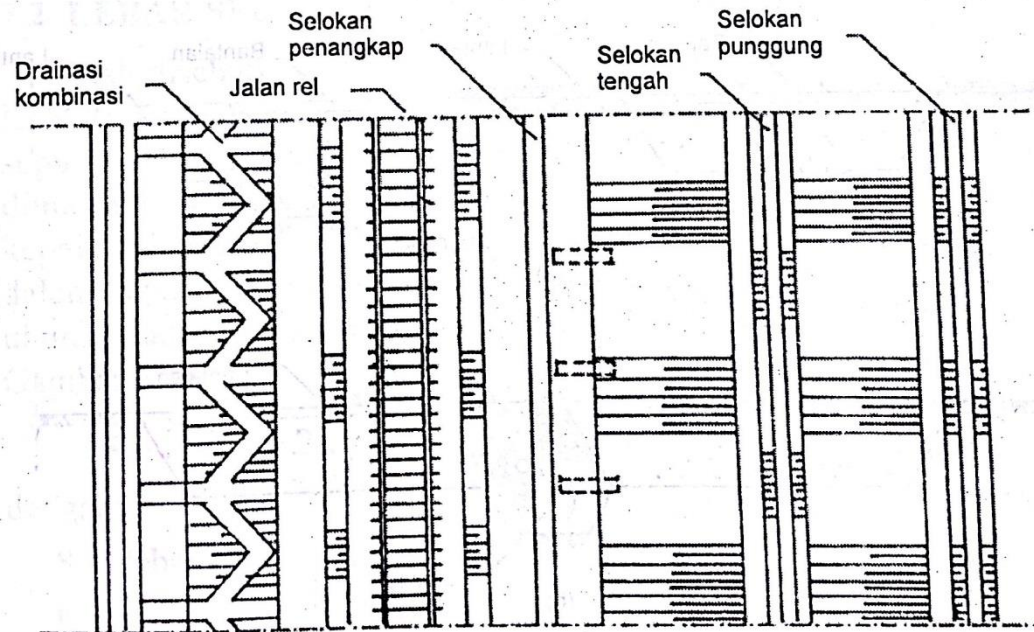


TIPE SLOPE DRAINAGE

1. Selokan punggung
2. Selokan tengah
3. Selokan penangkap
4. Drainase kombinasi



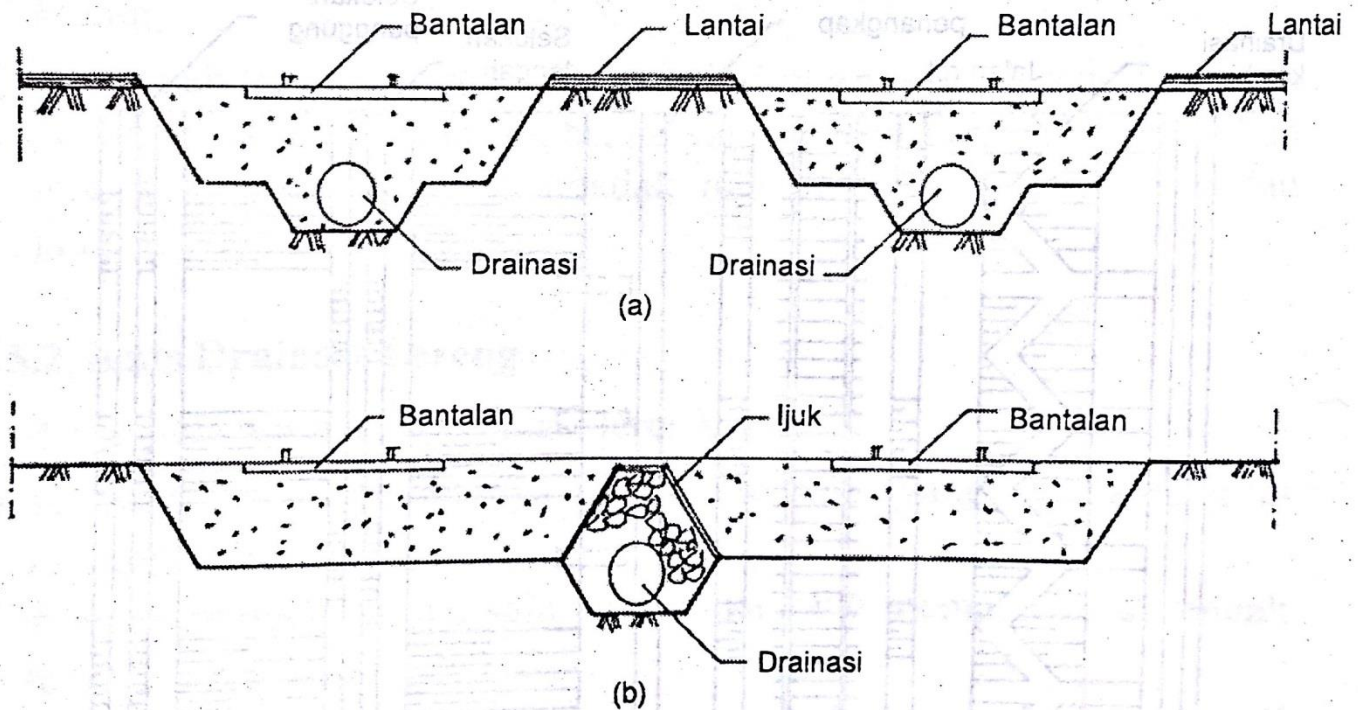
Gambar 6.4 Contoh potongan melintang drainasi lereng



DRAINASE TEROWONGAN



DRAINASE DI EMPLASEMEN



DRAINASE DI EMPLASEMEN



DRAINASE DI EMPLASEMEN

