

BAGIAN 4

KOMPAKSI



Pokok Bahasan



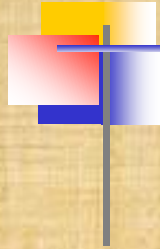
1. Perbaikan Tanah
2. Kompaksi
3. Teori Kompaksi
4. Properties dan Struktur Tanah Butir Halus Yang Dipadatkan
5. Peralatan Pemadatan Lapangan dan Prosedurnya
6. Kontrol Pemadatan di Lapangan dan Spesifikasinya

Kenapa Kompaksi Dibutuhkan ?



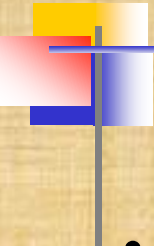
Kenapa Kompaksi Dibutuhkan ?

- Kondisi tanah kadang tidak sesuai dengan yang diharapkan
- Sifat kemampatannya yang besar
- Permeabilitas besar
- Kuat geser tanah rendah

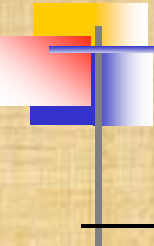


1. Perbaikan Tanah

Perbaikan Tanah

- 
- Kondisi tanah tidak sesuai dengan yang diharapkan (tanah jelek)
 - Kekuatan tanah tidak cukup
 - Sifat kompressibilitas tanah terlalu besar
 - Kepadatan tanah terlalu lepas
 - Ketebalan tanah lunak terlalu besar
 - Ada kemungkinan terjadinya deformasi yang besar (longsoran)
 - Muka air tanah terlalu tinggi
 - Membayakan struktur sipil

Metoda Perbaikan Tanah



Ground Reinforcement	Ground Improvement	Ground Treatment
<ul style="list-style-type: none">• Stone Columns• Soil Nails• Deep Soil Nailing• Micropiles (Mini-piles)• Jet Grouting• Ground Anchors• Geosynthetics• Fiber Reinforcement• Lime Columns• Vibro-Concrete Column• Mechanically Stabilized Earth• Biotechnical	<ul style="list-style-type: none">• Deep Dynamic Compaction• Drainage/Surcharge• Electro-osmosis• Compaction grouting• Blasting• Surface Compaction <p><i>Ditingkatkan kekuatannya dengan meningkatkan tegangan efektifnya</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Soil Cement• Lime Admixtures• Flyash• Dewatering• Heating/Freezing• Vitrification <p><i>Dicampur dengan zat kimia tertentu atau dikontrol kadar airnya</i></p>

Compaction

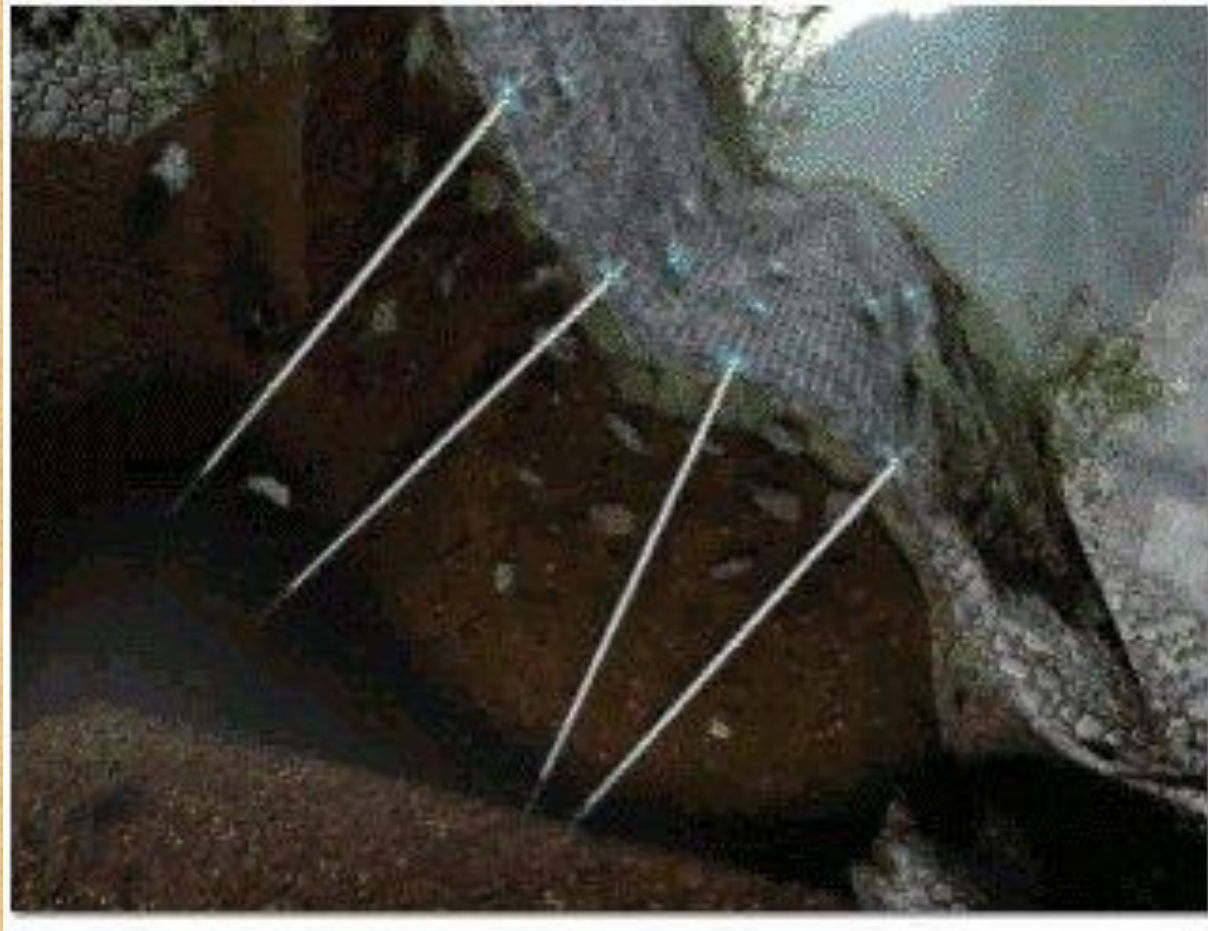
Diperkuat dengan struktur tertentu

Shaefer, 1997

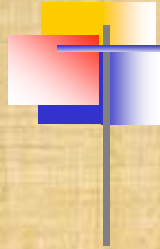
Metode Perbaikan Tanah-Jet Grouting



Metode Perbaikan Tanah-Soil Nailing



Courtesy of Atlas Copco Rock
Drilling Equipment



2. Kompaksi

Kompaksi dan Tujuannya



KOMPAKSI

- Banyak struktur sipil khususnya pekerjaan tanah yang membutuhkan timbunan, seperti dam, dinding penahan tanah, lapangan terbang, dan lain-lain.

Struktur tersebut membutuhkan tanah timbunan yang dikompaksi, dikompaksi maksudnya adalah membuat tanah timbunan tersebut pada kondisi padat

- Kondisi padat dicapai dengan mengurangi udara pori (ingat diagram 3 fase) di dalam tanah, dengan tidak mengubah (atau sedikit mengubah) kadar air
- Kompaksi : Pematatan tanah dengan menggunakan energi mekanis, termasuk didalamnya modifikasi kadar air dan gradasi tanah

Kompaksi dan Tujuannya



- Untuk pelaksanaannya di lapangan, dibutuhkan spesifikasi kompaksi di laboratorium
- Kompaksi di lapangan tergantung pada hasil uji kompaksi di laboratorium
- Tujuan kompaksi di lapangan berbeda dengan kompaksi di laboratorium

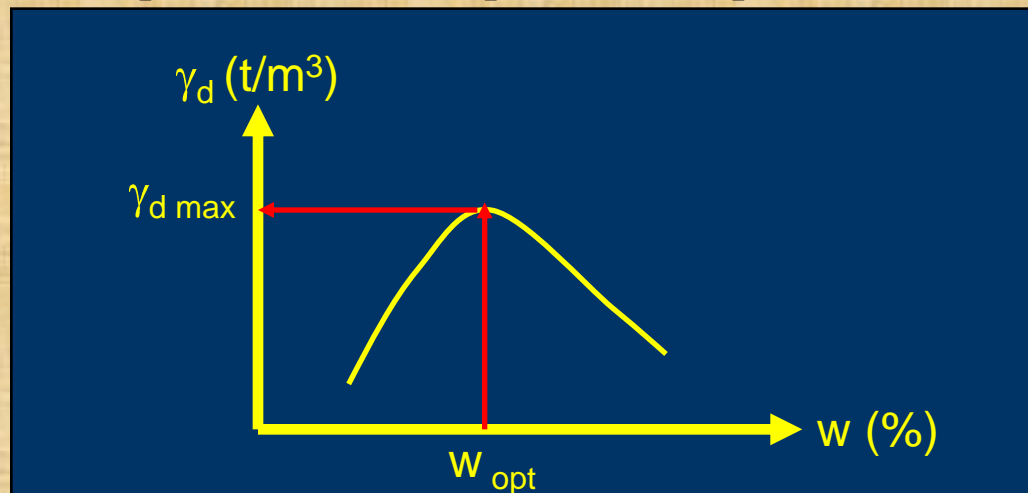
Kompaksi dan Tujuannya

Tujuan Uji Kompaksi (Lapangan) :

- Mengurangi besar penurunan
- Meningkatkan kuat geser tanah
- Mengurangi nilai permeabilitas

Tujuan Uji Kompaksi (Lab) :

- Mendapatkan berat isi kering maksimum ($\gamma_d \text{ max}$)
- Mendapatkan kadar air optimum ($w \text{ opt}$)



Keuntungan Kompaksi



- Penurunan yang bersifat merusak bisa dikurangi atau dihindari
- Peningkatan kuat geser tanah dan peningkatan stabilitas lereng
- Daya dukung tanah bisa ditingkatkan
- Perubahan volume tanah yang tidak diinginkan bisa dikontrol, misalnya pembekuan, pengembangan, dan penyusutan

Kompaksi dan Konsolidasi



Kompaksi

Beban Seketika

Memaksa agar udara keluar dari pori tanah

Tidak ada hubungan dengan waktu

Konsolidasi

Beban Tetap dan terus menerus

Peristiwa keluarnya air dari pori tanah

Erat hubungannya dengan waktu

Metode Pelaksanaan Kompaksi



Laboratory

Coarse-grained soils

- Vibrating hammer (BS)

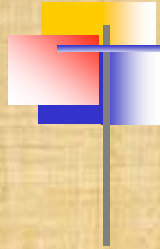
Fine-grained soils

- Falling weight and hammers
- Kneading compactors
- Static loading and press

Field

- Hand-operated vibration plates
- Motorized vibratory rollers
- Rubber-tired equipment
- Free-falling weight; dynamic compaction (low frequency vibration, 4~10 Hz)

- Hand-operated tampers
- Sheepsfoot rollers
- Rubber-tired rollers



3. Teori Kompaksi (Laboratorium)

Kompaksi di laboratorium

Latar Belakang

- Pemadatan pada tanah butir halus adalah pengetahuan yang relatif baru
- Pada tahun 1930, R.R. Proctor, membuat dan untuk biro pekerjaan umum di LA, dan menyusun prinsip dasar kompaksi dan memublikasikannya di Engineering News-Record
- Untuk menghormati beliau maka standar pengujian kompaksi di laboratorium dinamakan uji Proctor, atau Proctor test

Tujuan

- Untuk menentukan kadar air yang akan digunakan pada kompaksi di lapangan
- Menghasilkan nilai derajat kepadatan yang bisa diperoleh pada kadar air optimum tersebut

Impact compaction

- Proctor test adalah impact compaction.
- Sebuah palu dijatuhkan beberapa kali pada sampel tanah dalam sebuah mold
- Berat palu, tinggi jatuh palu, jumlah pukulan, jumlah lapis tanah yang dipadatkan dalam mold, dan volume mold dispesifikasikan

Jenis Uji Kompaksi di Laboratorium

Type of test	Mould	Rammer Mass(kg)	Drop(mm)	No. of layers	Blows per layer
1 BS 'light'	One litre	2.5	300	3	27
	CBR	2.5	300	3	62
2 ASTM(5.5 lb)	4 in	2.49	305	3	25
	6 in	2.49	305	3	56
BS 'heavy'	One litre	4.5	450	5	27
	CBR	4.5	450	5	62
3 ASTM(10 lb)	4 in	4.54	457	5	25
	6 in	4.54	457	5	56
BS Vibrating hammer	CBR	32 to 41	(vibration)	3	(1 min)

1: BS test 2: Standard Proctor test 3: Modified Proctor test

Peralatan Uji Kompaksi di Lab.

Standard Proctor Test

