

Vibratory Compaction

Variabel yang mengontrol pemadatan dengan getaran

Karakteristik alat yang digunakan:

- (1) berat, ukuran
- (2) Frekwensi kerja, dan rentang frekwensi

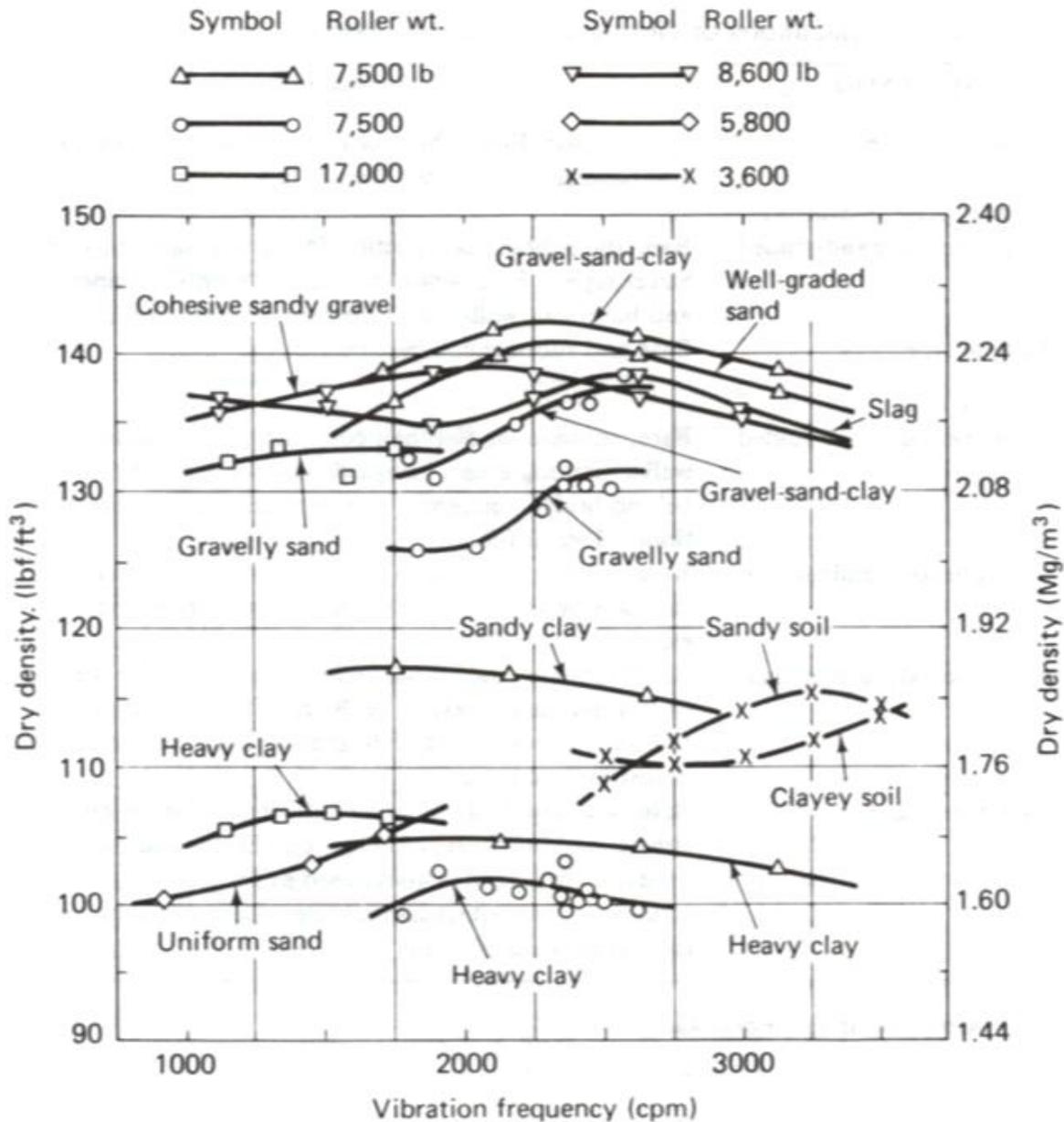
Karakteristik tanah:

- (1) Kepadatan awal
- (2) Ukuran butir dan bentuknya
- (3) Kadar air

Prosedur konstruksi:

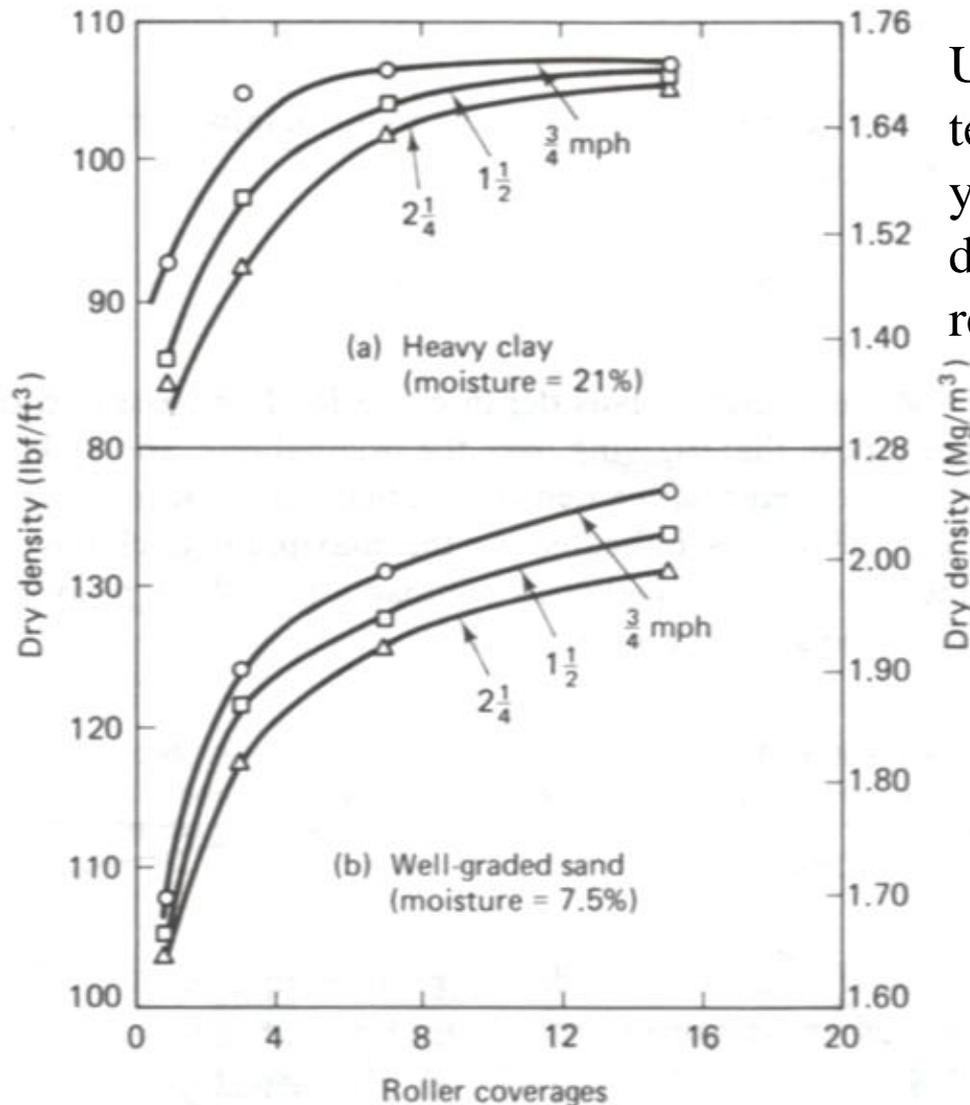
- (1) Jumlah lintasan
- (2) Ketebalan lapisan
- (3) Frekwensi penggetar
- (4) Kecepatan

Frekuensi



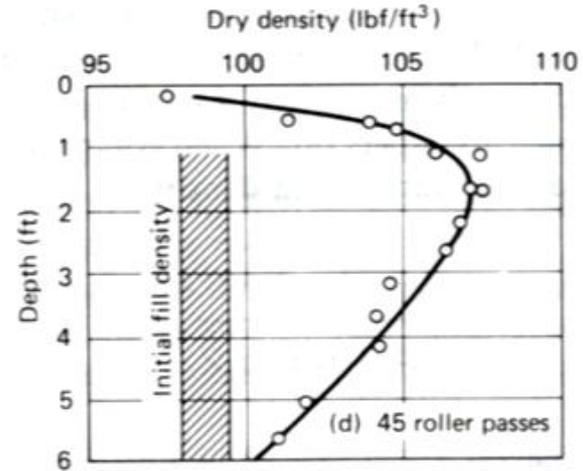
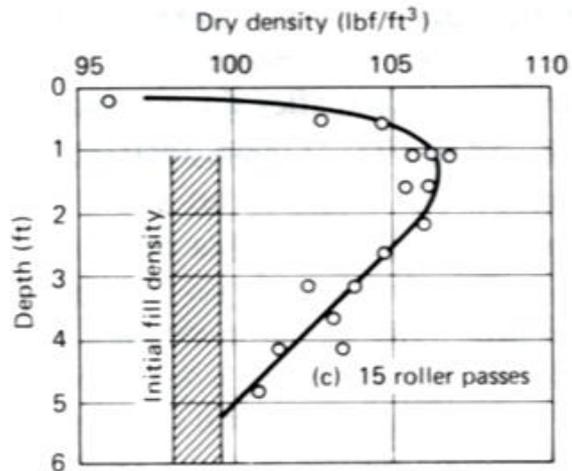
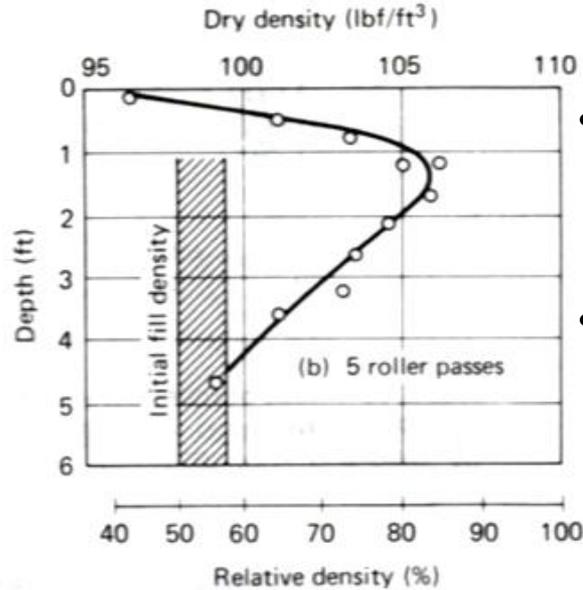
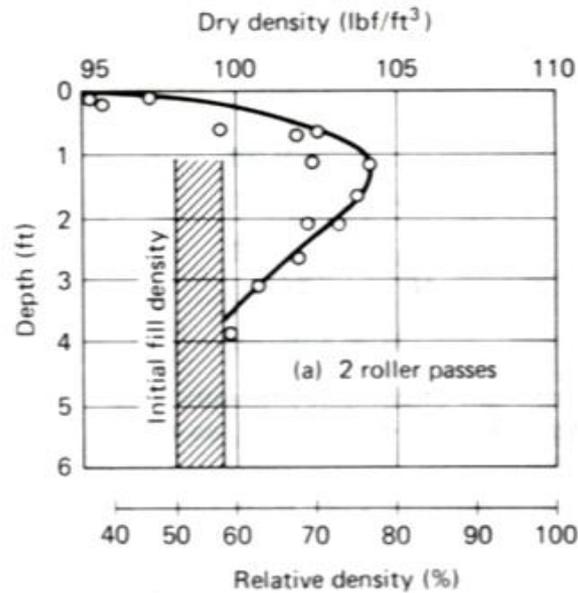
Optimum frekuensi adalah frekuensi yang menyebabkan kepadatan maksimum

Kecepatan Roda



Untuk jumlah lintasan tertentu, maka kepadatan yang lebih besar akan diperoleh pada kecepatan rendah

Lintasan

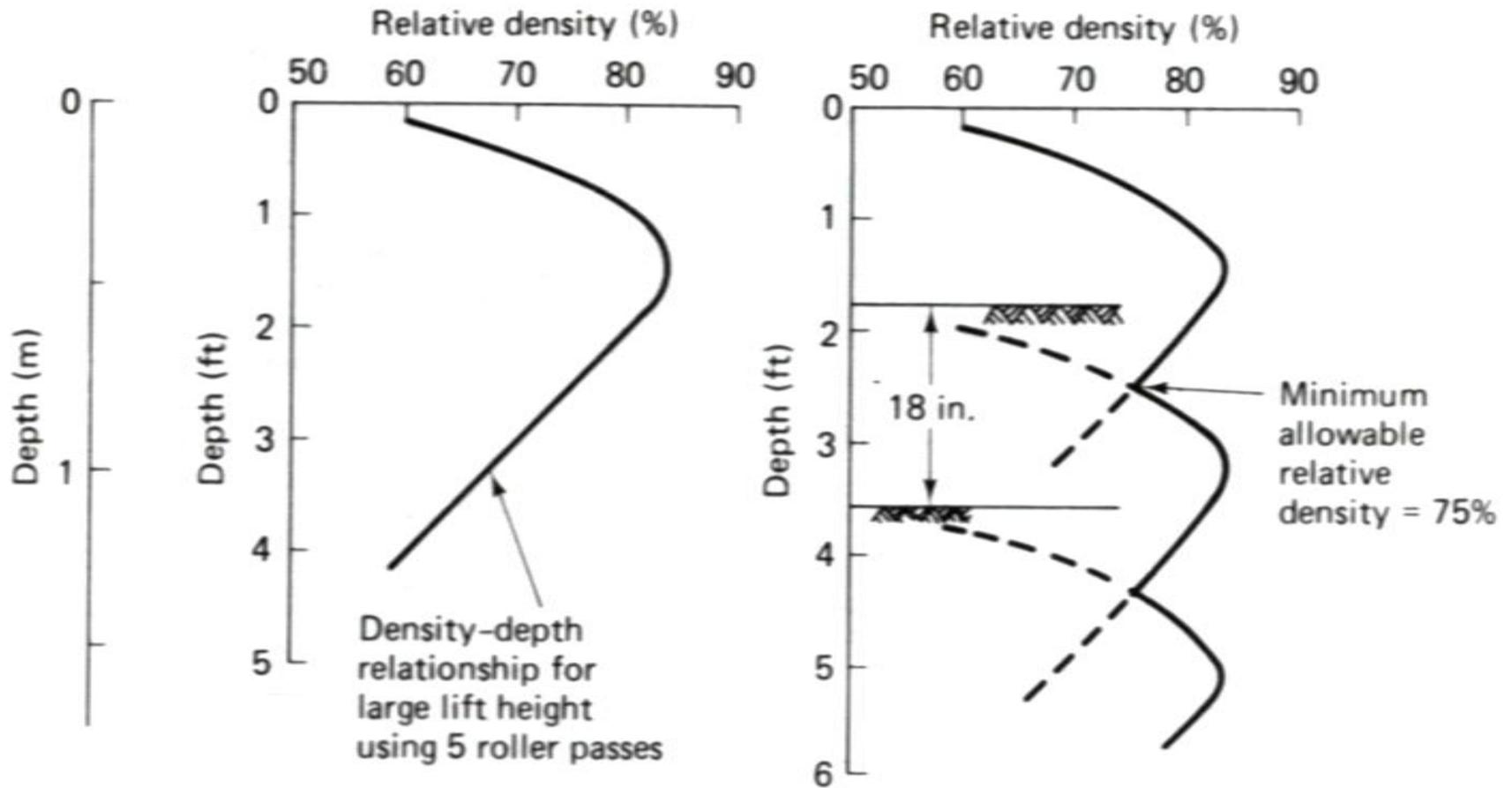


•240 cm thick layer of northern Indiana dune sand

•5670 kg roller operating at a frequency of 27.5 Hz.

Setelah 5 lintasan tidak ada peningkatan kepadatan yang signifikan

Menentukan tebal lapis



Dynamic Compaction



Ditemukan pada pertengahan 1930-1n di Jerman

$$D \approx \frac{1}{2} (Wh)^{1/2}$$

D = kedalaman pengaruh (m)

W = berat beban (ton)

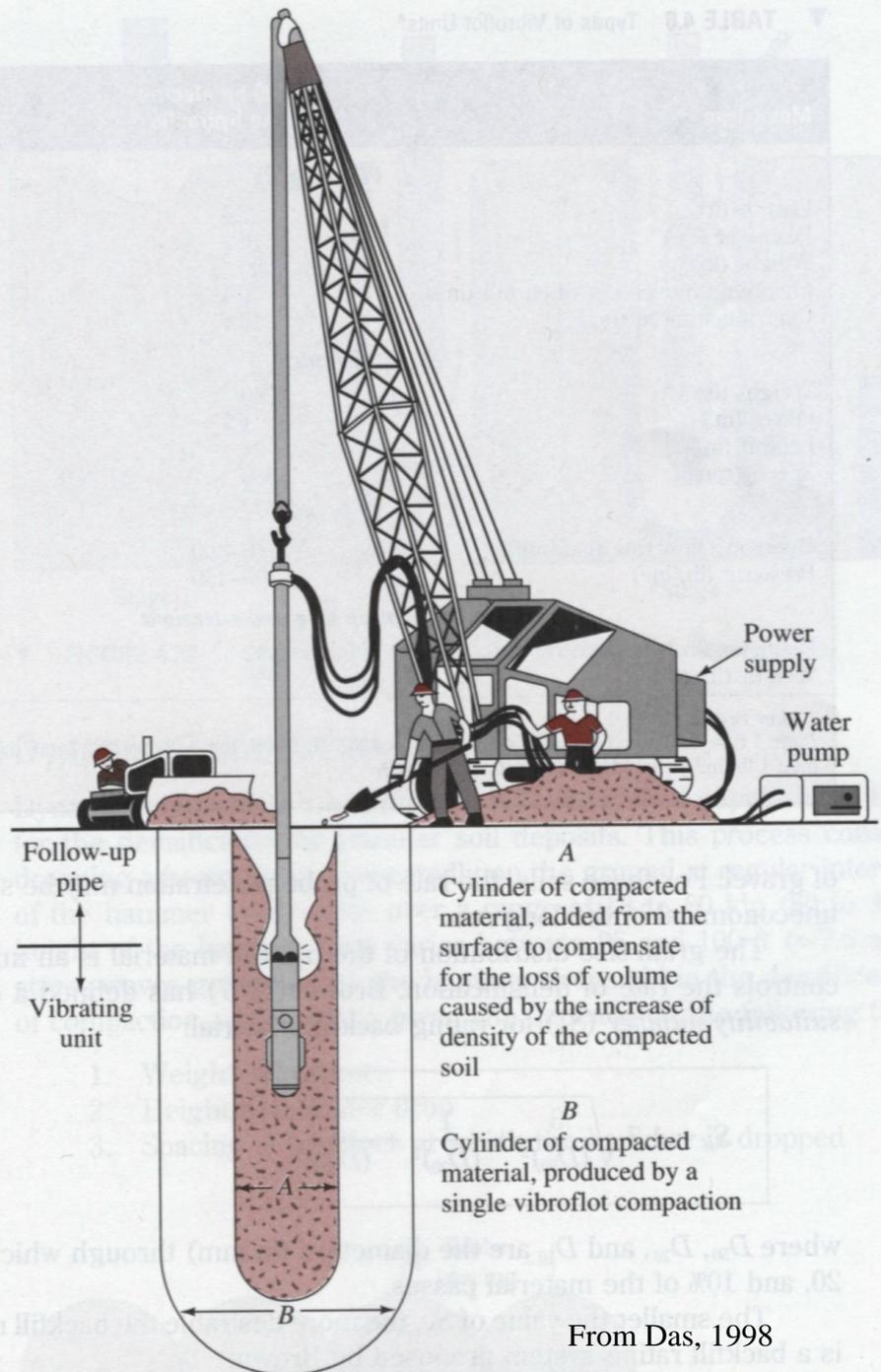
h = tinggi jatuh (m)

Vibroflotation

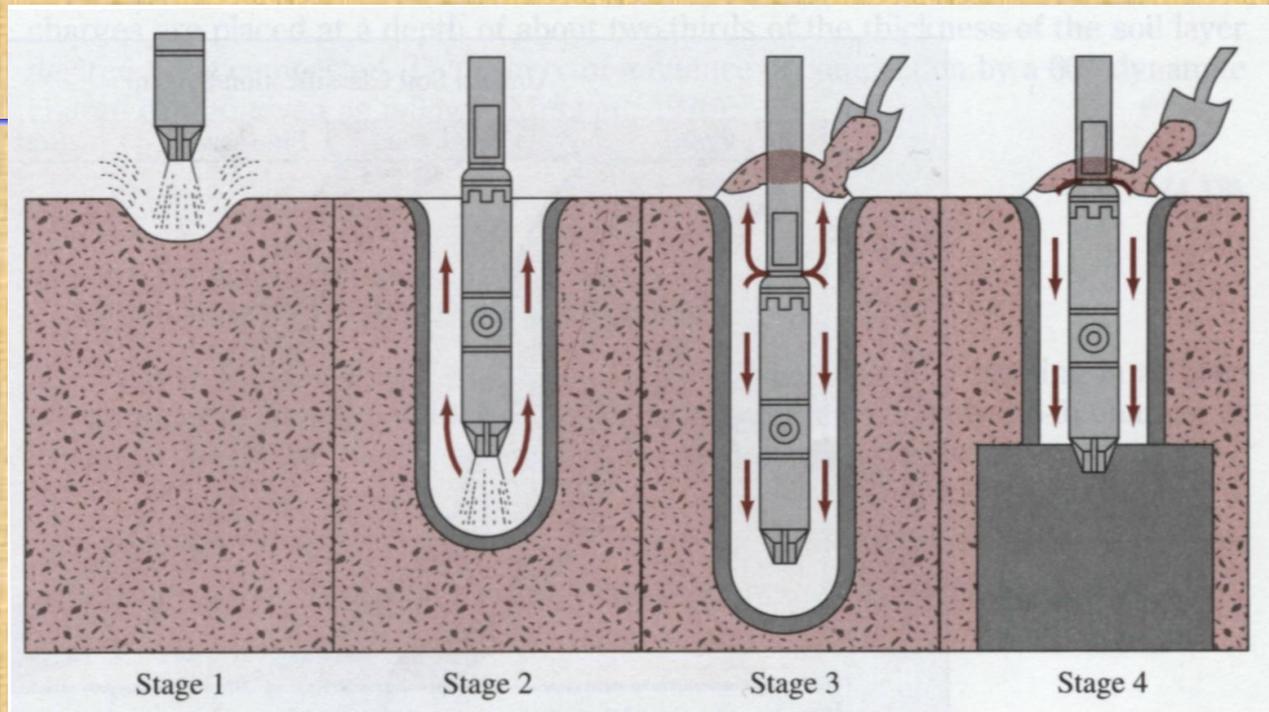
Teknik untuk memadatkan lapisan tipis tanah butir halus yang lepas

Jerman, 1930-an

Water jet dan Vibrating unit



Vibroflotation-Prosedur



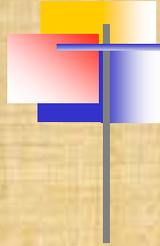
From Das, 1998

Stage 1: Jet (semprotan air) di bawah Vibroflot dihidupkan dan mulai diturunkan ke tanah

Stage 2: Semprotan air menyebabkan pasir lepas menjadi cair (quick), sehingga alat bisa dipenetrasikan ke dalam tanah lebih dalam

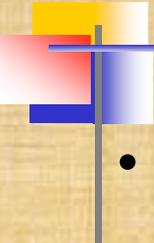
Stage 3: Material tanah butir kasar dimasukkan melalui lubang dipermukaan tanah. Air dari jet bagian bawah di transfer ke jet bagian atas, di bawah alat penggetar. Air ini membawa material tadi ke dasar lubang

Stage 4: Alat getar secara gradual diangkat sekitar 30 cm dan digetarkan selama 30 detik untuk setiap 30 cm, proses ini memadatkan tanah



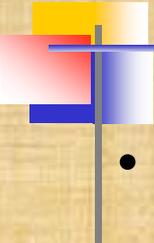
6. Kompaksi di lapangan - Kontrol dan Spesifikasi

Parameter Kontrol



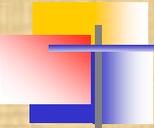
- *Dry density* dan *water content* sangat berhubungan dengan properties tanah, oleh karena itu kedua parameter ini digunakan dalam kontrol pemadatan di lapangan
- Karena tujuan pemadatan adalah meningkatkan stabilitas tanah dan meningkatkan properties tanahnya, adalah sangat penting untuk dipahami bahwa properties tanah yang dibutuhkan dalam desain bukan hanya kedua parameter tadi. Hal ini sering dilupakan dalam kontrol konstruksi

Desain – Menentukan Prosedur



- Uji lab dilakukan pada sampel tanah yang nantinya akan digunakan sebagai material timbunan
- Setelah struktur sipil didesain, spesifikasi pemadatan ditentukan, maka kontrol pemadatan lapangan ditentukan, hasilnya digunakan menjadi standar proyek itu
misalnya ; jenis tanah, suitablitas (sifat ekspansif, dispersif, kuat geser, dan lain-lain)

Spesifikasi



(1) Spesifikasi Hasil Akhir

Spesifikasi ini banyak digunakan pada pekerjaan jalan dan pondasi bangunan. Selama kontraktor bisa mencapai *relative compaction* yang dispesifikasikan, maka bagaimana pelaksanaannya atau alat apa yang digunakan tidak menjadi masalah

Perhatikan hasil akhir saja !

(2) Spesifikasi Metode Kerja

Tipe, berat roda, jumlah lintasan, dan ketebalan ditentukan, materialnya pun (jumlah) ditentukan

Digunakan pada proyek skala besar

Relative Compaction (R.C.)

Relative compaction atau percent compaction

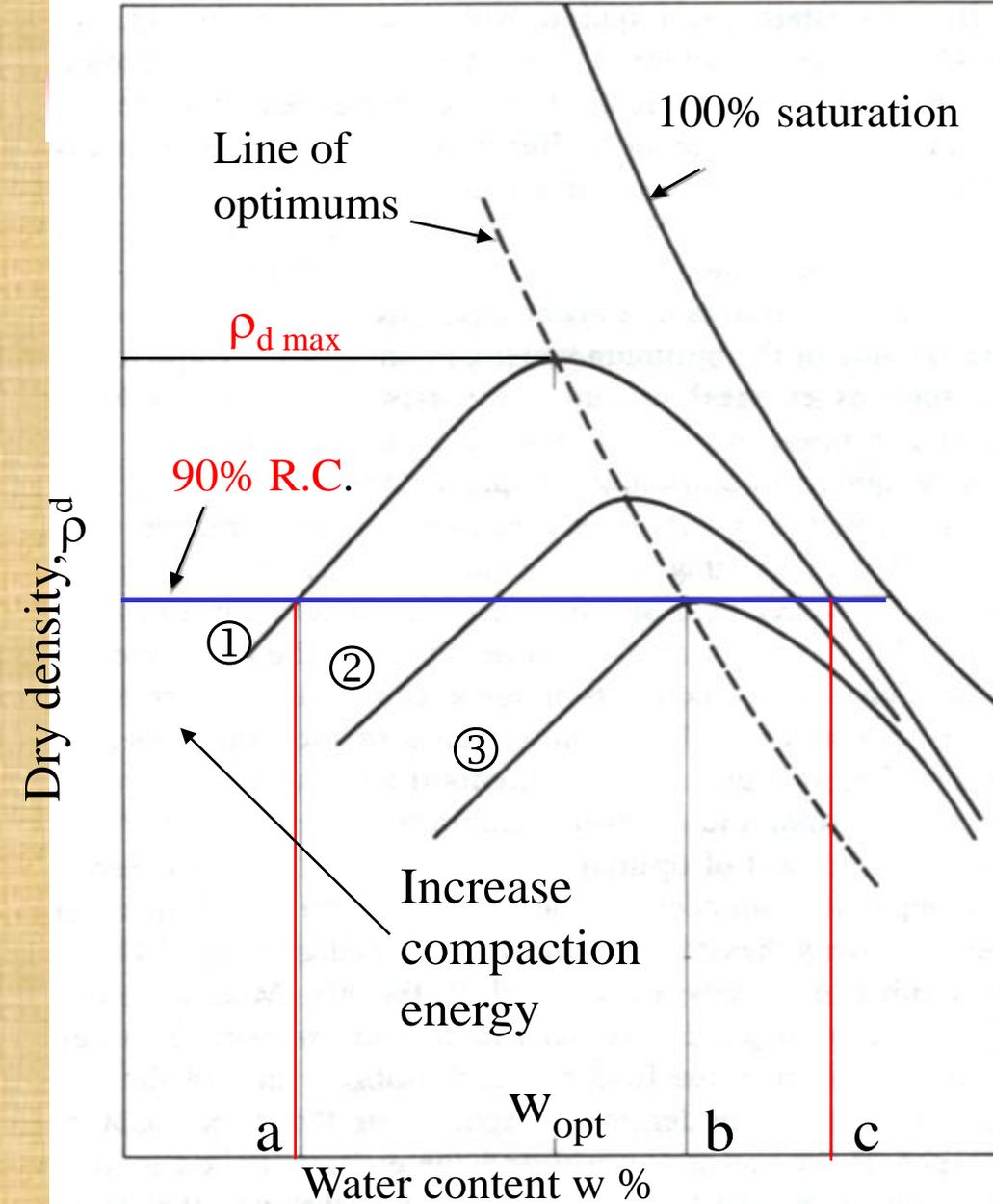
$$R.C. = \frac{\rho_{d-field}}{\rho_{d\max-laboratory}} \times 100\%$$

Korelasi RC dengan Kepadatan Relatif (RC)

$$R.C. = 80 + 0.2D_r$$

RC yang dibutuhkan = 90% ~ 95%

Tentukan Kadar Air (di lapangan)



Kontrol

- (1) Relative compaction
- (2) Water content (dry side atau wet side)

Properti tanah bisa berbeda antara wet side dan dry side

Tentukan RC Untuk Kontrol di Lapangan

Dimana dan Kapan

- Pertama area yang akan diuji ditentukan
- Harus mewakili area timbunan
- Test sebaiknya dilakukan minimum satu uji untuk setiap 1000 hingga 3000 m² tanah timbunan atau jika material yang digunakan berbeda secara signifikan
- Direkomendasikan untuk melakukan 1 atau 2 uji tambahan pada tanah di bawah tanah yang telah dikompaksi, terutama jika sheepfoot roller digunakan atau jika digunakan tanah pasir

Metode

- Uji lapangan untuk menentukan berat isi kering dan kadar air di lapangan, bisa menggunakan metode *destructive* atau *nondestructive*

Destructive Methods

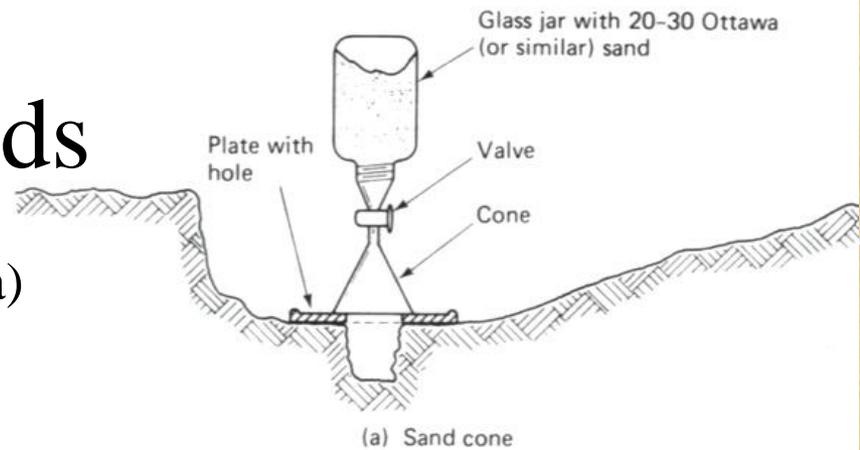
Metode

- (a) Sand cone
- (b) Rubber Balloon
- (c) Oil (or water) method

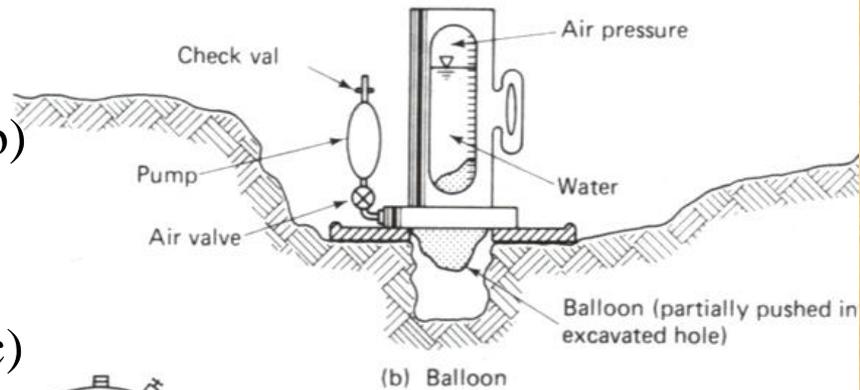
Analisis

- Diketahui M_s (berat tanah) and V_t (volume)
- Diperoleh $\rho_{d \text{ field}}$ dan w (water content)
- Bandingkan $\rho_{d \text{ field}}$ dengan $\rho_{d \text{ max-lab}}$ dan hitung RC

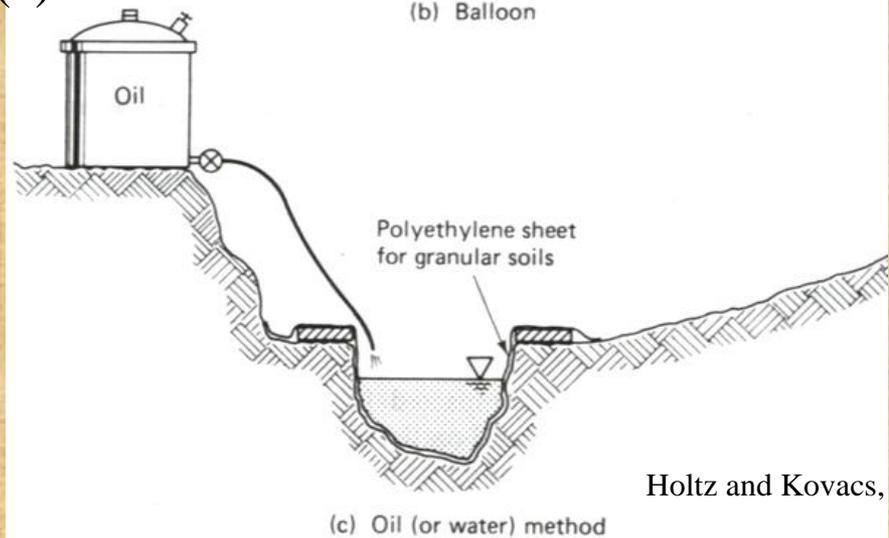
(a)



(b)



(c)



Destructive Method



Kadang-kadang berat isi kering maksimum di laboratorium tidak bisa diketahui secara tepat. Hal ini bukannya hal yang aneh, terutama proyek jalan, karena :

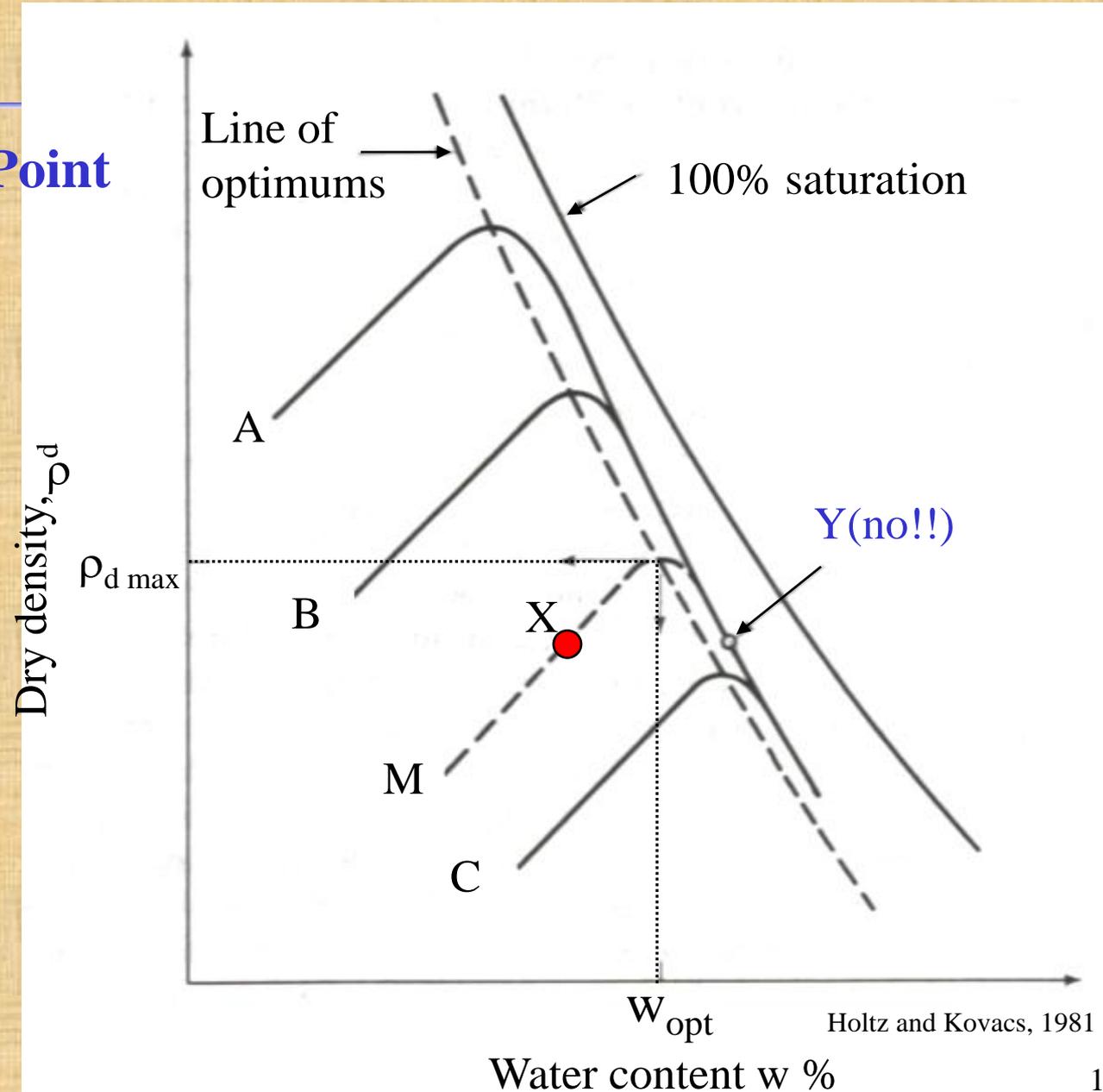
- Seringkali material yang digunakan untuk sampel tidak mewakili kondisi lapangan yang sering menggunakan material timbunan dari berbagai sumber, sehingga sulit untuk dibandingkan
- Waktu pengujian yang lama dan mahal

Alternatifnya adalah dengan menggunakan metode *field check point*, atau uji proctor 1 titik

Destructive Method

Metode Check Point

- 1 titik uji Proctor
- Kurva kompaksi yang diketahui (kurva A, B, C)
- Dapatkan nilai X dari uji lapangan
- Plotkan nilai X (seharusnya di daerah dry side)
- Gambar perkiraan kurva kompaksi
- Dapatkan ρ_{dmax} dan W_{opt}



Destructive Method

Sering didapatkan hasil yang tidak memuaskan dari uji lapangan, umumnya disebabkan oleh kesalahan dalam penentuan volume material yang digali

Contohnya,

- Untuk sand cone method, getaran dari peralatan di sekelilingnya akan memadatkan pasir di dalam lubang, sehingga akan memberikan volume lubang yang lebih besar dan kepadatan lapangan yang rendah

$$\rho_{d-\text{field}} = M_s / V_t$$

- Untuk rubber balloon method, kesalahan juga pada penentuan volume lubang jika material timbunan mengandung kerikil atau batuan, sehingga dinding balon akan terhalang oleh kerikil atau batuan tersebut
- Jika material timbunan adalah pasir kasar atau kerikil, maka penggunaan bahan liquid (oli) akan memberikan hasil yang buruk, kecuali jika lubang cukup besar atau jika lembaran polyethylene digunakan sebagai seal

Nondestructive Methods

Nuclear density meter

- (a) Direct transmission
- (b) Backscatter
- (c) Air gap

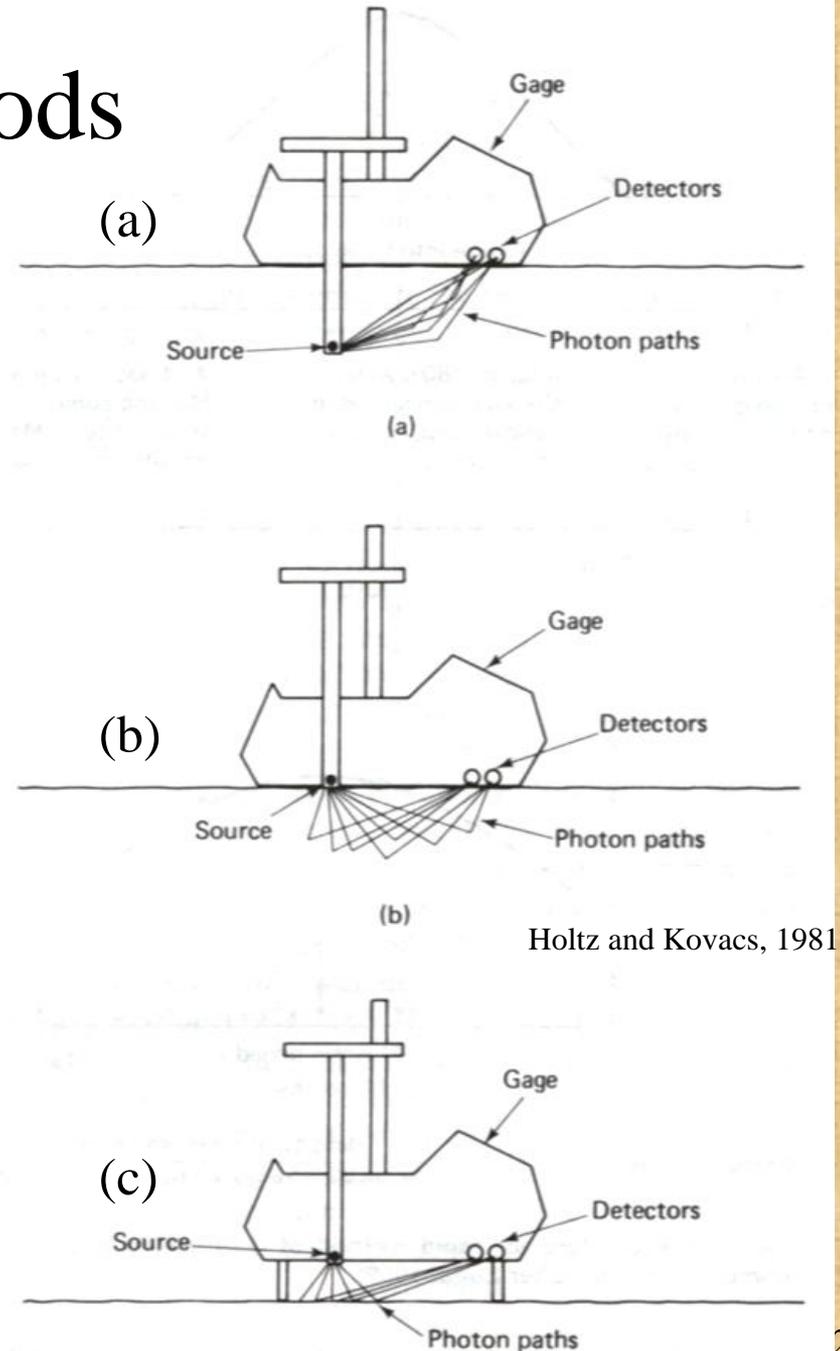
Prinsip Kerja

Density

Radiasi sinar Gamma dipantulkan oleh partikel tanah. Jumlah radiasi yang dipantulkan proporsional terhadap kepadatan tanah.

Water content

Kadar air ditentukan berdasarkan pemantulan neutron oleh atom hidrogen



Nondestructive Methods



Kalibrasi

Kalibrasi terhadap alat uji yang digunakan amatlah penting, dan dilakukan pada sampel tanah yang telah diketahui kepadatannya

Adanya udara yang terperangkap bisa mempengaruhi hasil uji

SEE YOU ON NEXT CHAPTER

