

# PEMADATAN TANAH

DR. IR. NURLY GOFAR, MSCE

# Pemadatan Tanah

---

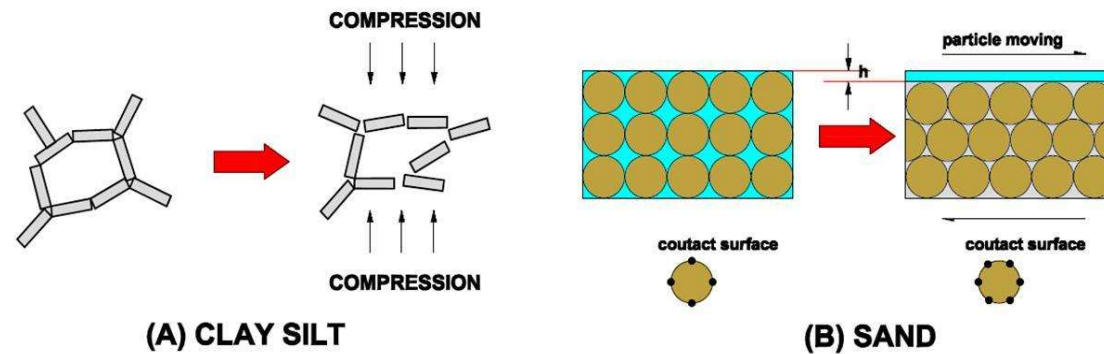
Pemadatan adalah proses mengeluarkan udara dari dalam pori<sup>2</sup> tanah. Ini adalah cara murah dan efektif untuk memperbaiki sifat<sup>2</sup> tanah.

Pemadatan akan meningkatkan kerapatan (berat isi) tanah sehingga:

- Kuat geser meningkat
- Penurunan tanah berkurang
- Permeabilitas tanah menurun

# Pengertian Pemadatan

menambah berat volume kering dengan beban dinamis sehingga butiran tanah kan merapat mengurangi rongga



Jenis :

- Pemadatan Dangkal : yang dipadatkan top soil, menggunakan penumbuk sederhana atau penumbuk mesin.
- Pemadatan Dalam : Precompression, peledakan, **dynamic compaction**, compaction grouting, vibroflotation

# Pemadatan Tanah Pasir

---

Kepadatan tanah pasir dinyatakan sebagai densitas relative (Relative density):

$$D_r = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{1/\gamma_{d\min} - 1/\gamma_d}{1/\gamma_{d\min} - 1/\gamma_{d\max}}$$

Angka pori tertinggi atau densitas kering terendah dicapai pada kondisi longgar.

Angka pori terendah atau densitas kering tertinggi dicapai pada kondisi paling padat.

# Pemadatan Tanah lempung

---

Pemadatan dinyatakan sebagai berat isi kering tanah :

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \omega}$$

**Berat isi kering maximum di capai pada kadar air optimum**

Tanah dipadatkan di lapangan sampai tercapai berat isi kering maximum dengan toleransi 5 – 10%.

Berat isi kering yang dicapai digunakan untuk memperkirakan kekuatan geser (shear strength) untuk keperluan perencanaan.

# Pengujian Pemadatan Tanah Lempung di Laboratorium

---

Uji pemadatan tanah lempung di laboratorium ditemukan oleh R.R. Proctor (1933) dinamakan Uji Pemadatan Proctor dilakukan untuk mendapatkan kurva pemadatan yang mencerminkan hubungan

antara berat jenis kering ( $\gamma_d$ ) dan kadar air optimum ( $w_{opt}$ ). Ada 2 jenis uji pemadatan Proctor:

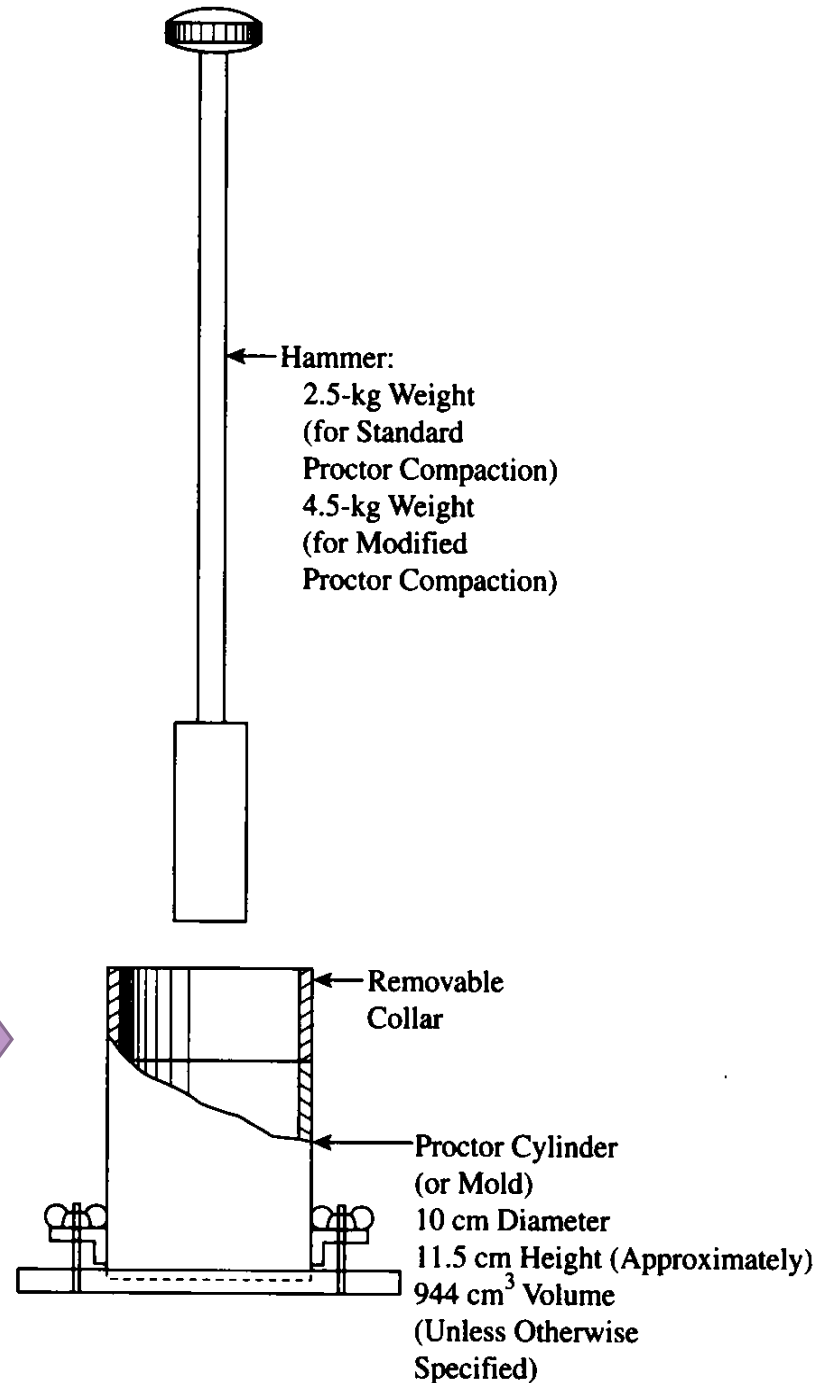
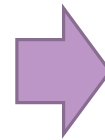
1. Proctor Standar
2. Proctor Modified

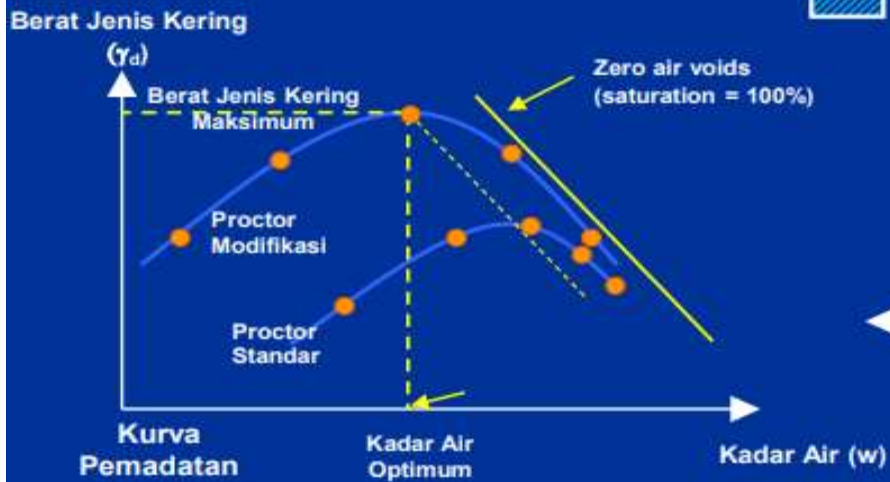
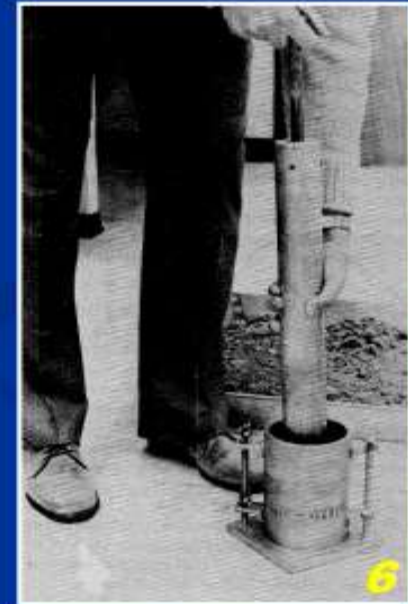
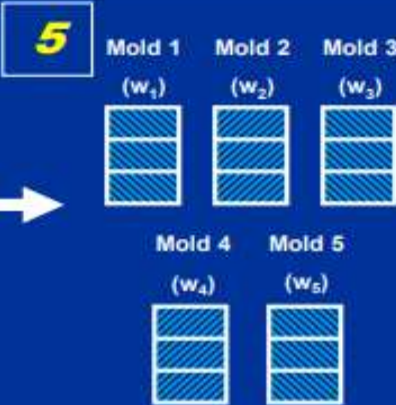
Perbedaannya ada pada ukuran benda uji dan energi pemadatan

# Uji Laboratorium dilakukan untuk menentukan:

- *Kadar air optimum*
- *Berat jenis kering  
Maximum*

Pengujian standard Proctor







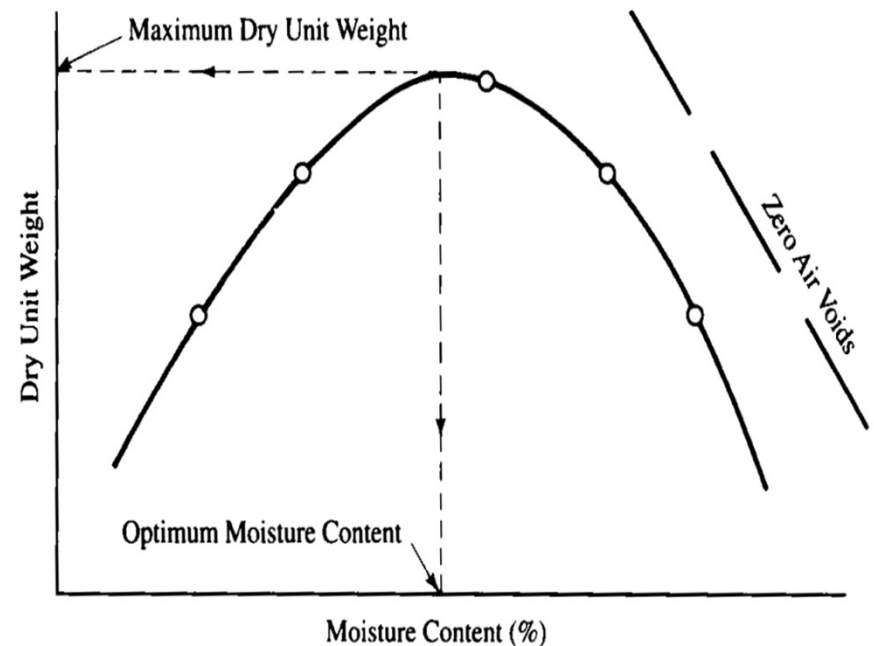
# Hasil uji pemadatan

Koordinat titik pada puncak kurva adalah Berat jenis kering maximum (maximum dry unit weight, MDD) & kadar air optimum (optimum moisture content)

Untuk mencapai MDD maka pemadatan di lapangan harus dilakukan dengan kadar air mendekati kadar air optimum.

Garis zero air void menunjukkan berat jenis kering pada derajat kejenuhan  $S=100\%$ :

$$\gamma_{dry} = \left[ \frac{G_s \gamma_w}{G_s w + 1} \right]$$



# Faktor<sup>2</sup> yang mempengaruhi pemadatan tanah

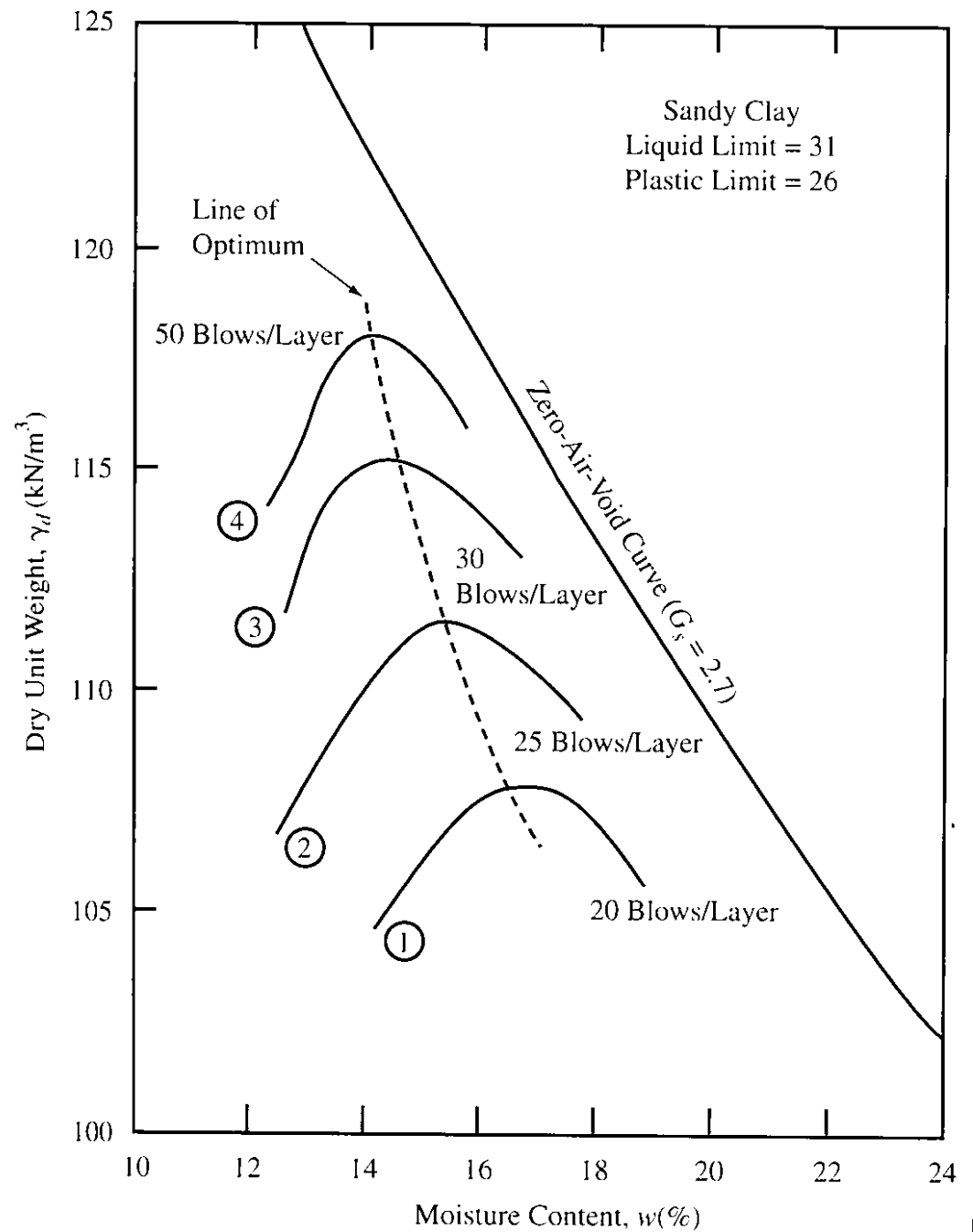
- Usaha / energi Pemadatan per unit volume
- Jenis tanah
- Kelembaban (Kadar air)
- Berat isi kering tanah

Pengaruh energi pemadatan terhadap derajat kepadatan tanah lempung kepasiran (sandy clay)

Jumlah pukulan  $\uparrow$ ,

$\gamma_d$  maximum  $\uparrow$

kadar air optimum  $w \downarrow$



# Pengaruh jenis tanah

---

- Distribusi ukuran partikel tanah
- Bentuk dan spesifik gravity (berat jenis butiran)
- Jenis dan banyaknya mineral lempung

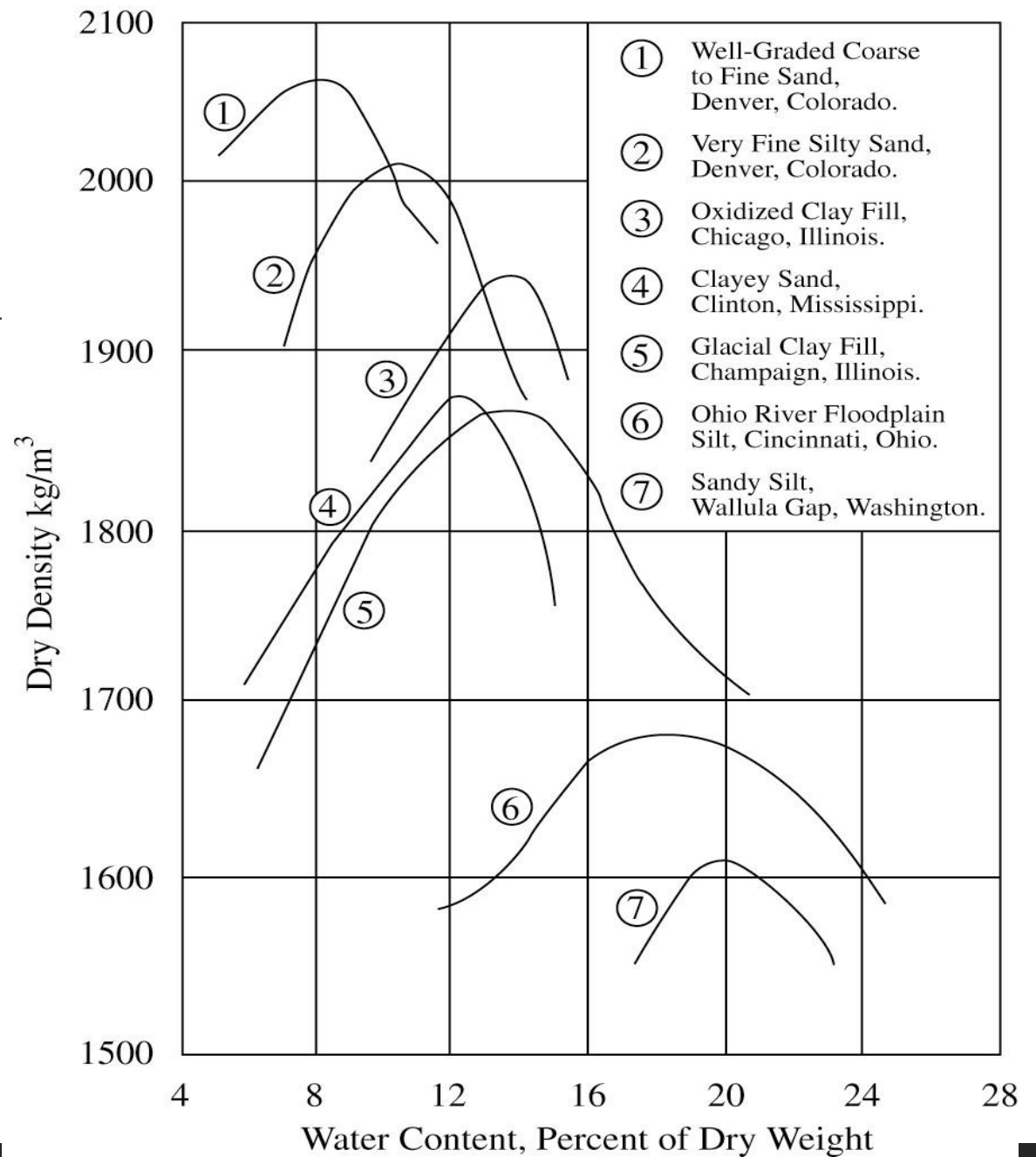
Berat jenis kering maximum ( $9.42 \text{ kN/m}^3$  untuk tanah organic sampai  $22.78 \text{ kN/m}^3$  untuk tanah granular yang terdistribusi baik (*well-graded granular material*))

---

Kadar air optimum (5% to 35%)

- Kadar air optimum  $\uparrow$  berat jenis  $\downarrow$
- well-graded granular materials mempunyai berat jenis kering maximum yang lebih tinggi
- Pasir bergradasi buruk (uniform) dan lempung dengan plastisitas tinggi serta lanau yang mengandung organic sulit untuk dipadatkan

Bentuk dan posisi kurva pemadatan untuk berbagai jenis tanah



# Example

A set of laboratory compaction test data & results is tabulated as follows

---

Test No.	1	2	3	4	5
Dry unit wt (kN/m <sup>3</sup> )	17.61	18.32	18.57	18.09	17.11
Moisture content	7.1	10.0	13.4	16.7	20.1

The test was conducted in accordance with the ASTM D 698 Standard Proctor Test

Plot a Proctor curve (i.e. dry unit weight vs moisture content)

Determine the soil's maximum dry unit weight & optimum moisture content

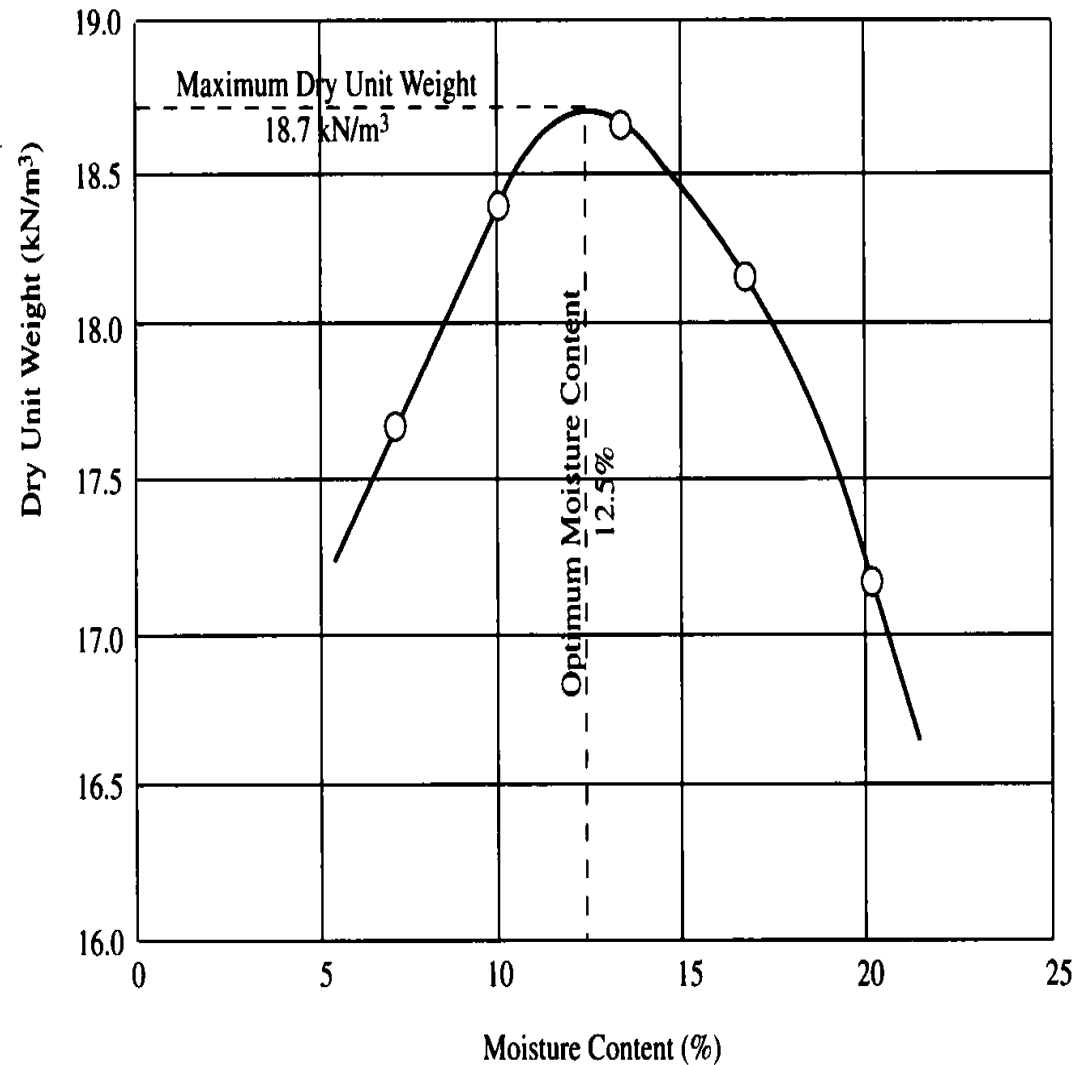
# Example

## Solution

The Proctor curve is plotted as shown

From the graph plotted,

- Max dry unit weight =  $18.7 \text{ kN/m}^3$
- Optimum moisture content = 12.5%





# Pemadatan Lapangan, Pasir

---

- Diukur dengan relative density ( $D_r$ )
- Pemadatan dilakukan per lapisan
- Tidak perlu menjaga kelembaban tanah
- Pemadatan dengan getaran: Kombinasi **Dynamic compaction** (area yang luas) and **vibratory compactor** (area yang sempit / kecil)

# Pemadatan Lapangan, Lempung

---

Pemadatan dilakukan per lapisan

Kadar air dapat

- **Ditambah dengan memercikkan air**
- **Dikurangi dengan penguapan**


Permukaan tanah yang dipadatkan harus di gari untuk mendapatkan ikatan antar lapisan.

Jenis alat Pemadatan

- **Tampers**
- **Rollers**

## JENIS PEMADATAN TANAH

---

- a. Pemadatan Dangkal : yang dipadatkan top soil, menggunakan penumbuk sederhana atau penumbuk mesin.
  - b. Pemadatan Dalam : Precompression, peledakan, **dynamic compaction**, compaction grouting, vibroflotation
- 

# Alat-alat pemadat untuk tanah dangkal

---

PENGGILAS BESI (TANDEM ROLLER)



PENGGILAS BAN KARET (PNEUMATIC TIRED ROLLER)



# Alat-alat pemadat untuk tanah dangkal

PENGGILAS KAKI KAMBING (SHEEP FOOT ROLLER)



PEMADAT PLAT GETAR MANUAL (STAMPER)



PENGGILAS GETAR (VIBRO ROLLER)

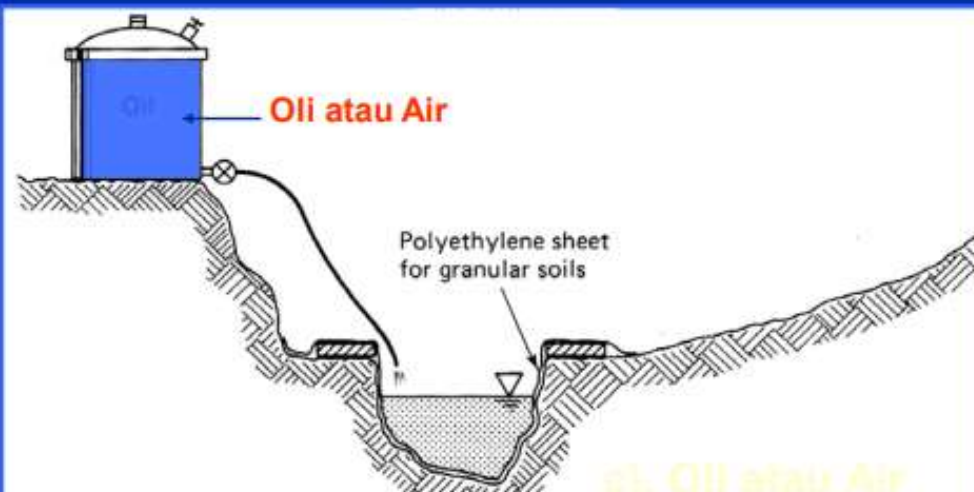
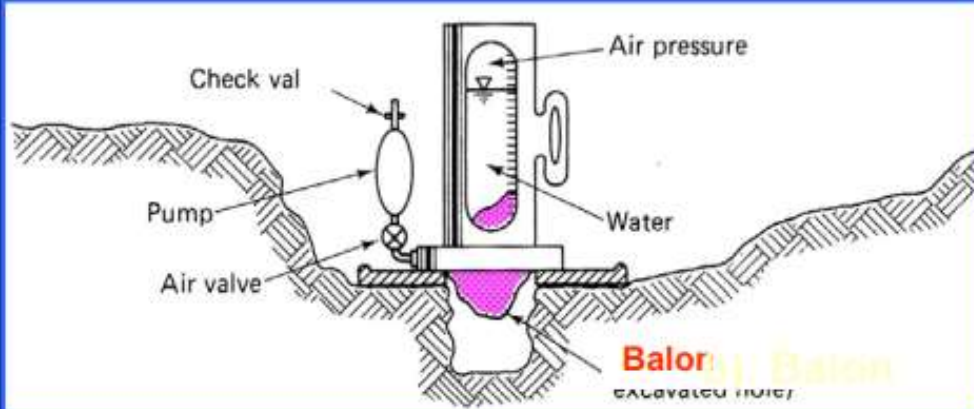
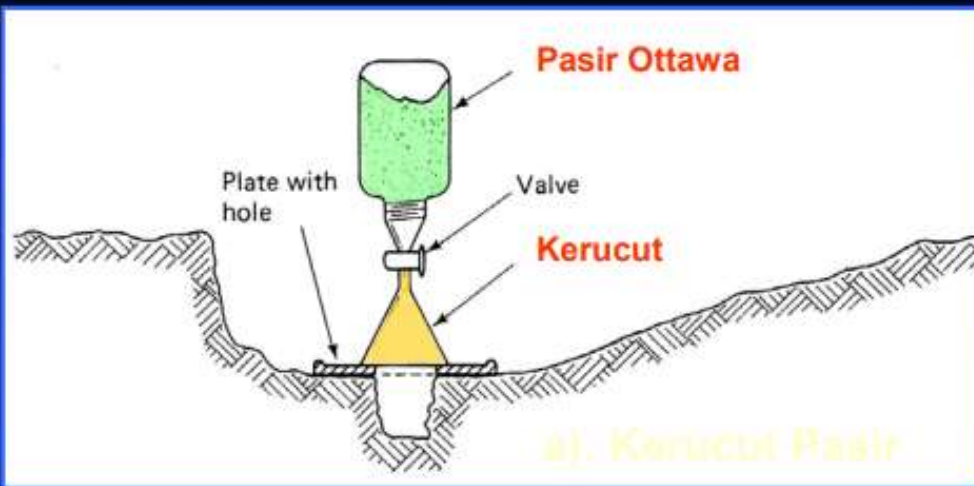


DEEP COMPACTION; PEMADAT TANAH DALAM

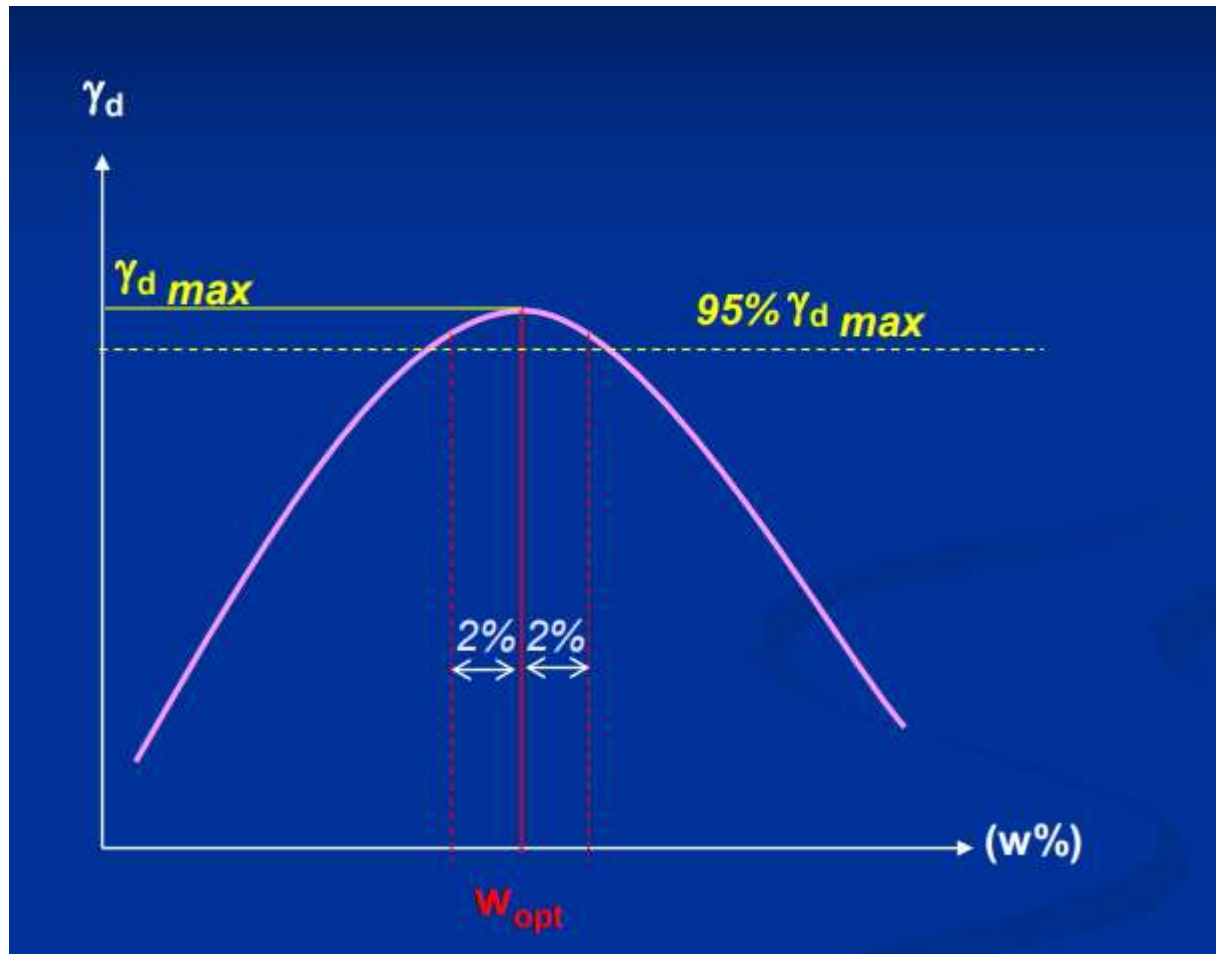
# Dynamic compaction rig and pounder



# Pengujian Hasil Pemadatan di Lapangan



# Spesifikasi Teknis yang umum digunakan





Thanks for your  
attention

