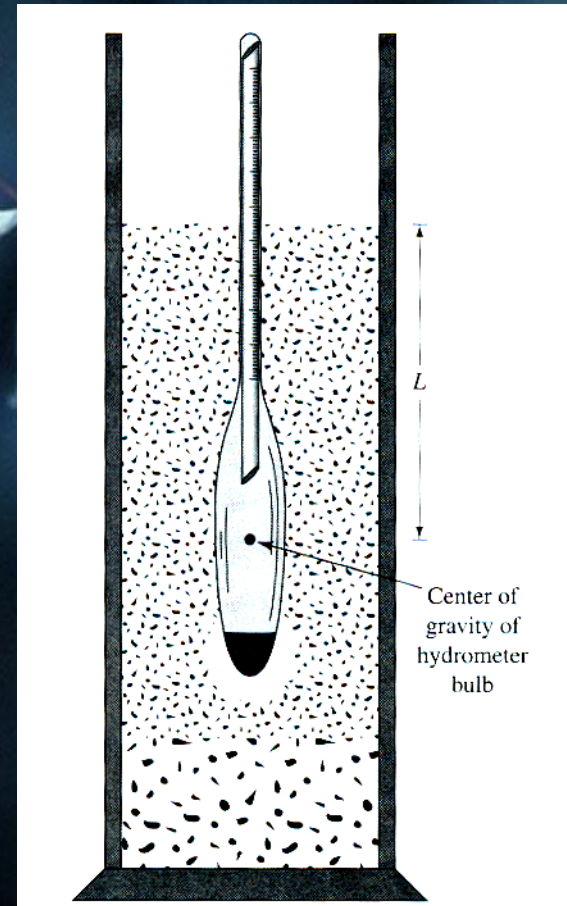


# HYDROMETER ANALYSIS

- Hydrometer ; Alat untuk mengetahui laju pengendapan tanah **butir halus**
- Disebut juga analisis Sedimentasi
- Menggunakan hukum Stoke



# HYDROMETER ANALYSIS

- $v = (\gamma_s - \gamma_w) \cdot D^2 / (18 \eta) \rightarrow \text{Stoke's Law}$

- $D = (18 \cdot \eta \cdot v / (\gamma_s - \gamma_w))^{0.5}$

- $v = \text{velocity} = \text{Distance} / \text{Time} = L / t$

- $\gamma_s = G_s \cdot \gamma_w$

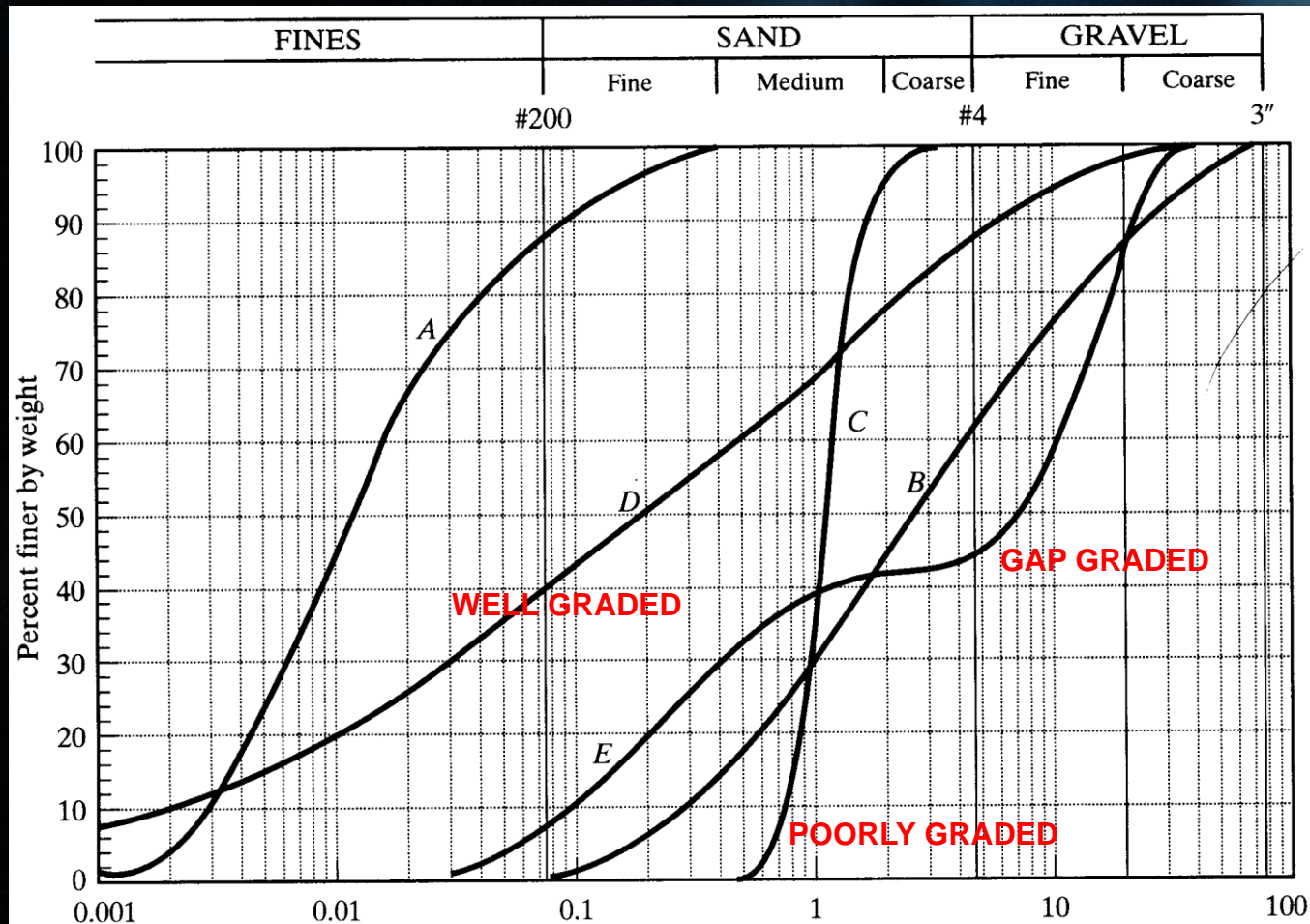
→ Jika satuannya adalah gr, cm, dan menit maka :

$$D = (30\eta / (G_s - 1))^{0.5} \cdot (L/t)^{0.5}$$

Jadi dengan mengukur laju endap material dapat diperoleh diameter atau ukuran butiran



# GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



# PARAMETER

- Effective Size ( $D_{10}$ ), Diameter partikel sehubungan dengan 10% lolos
- Uniformity Coefficient ( $C_u$ ) =  $D_{60}/D_{10}$
- Coefficient of Gradation ( $C_c$ )

$$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$$



# GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

- Well Graded  
 $1 < C_c < 3$   
 $C_u > 4$  Gravel  
 $C_u > 6$  Sand
- Poor Graded  $\rightarrow C_u = 1$
- Gap Graded



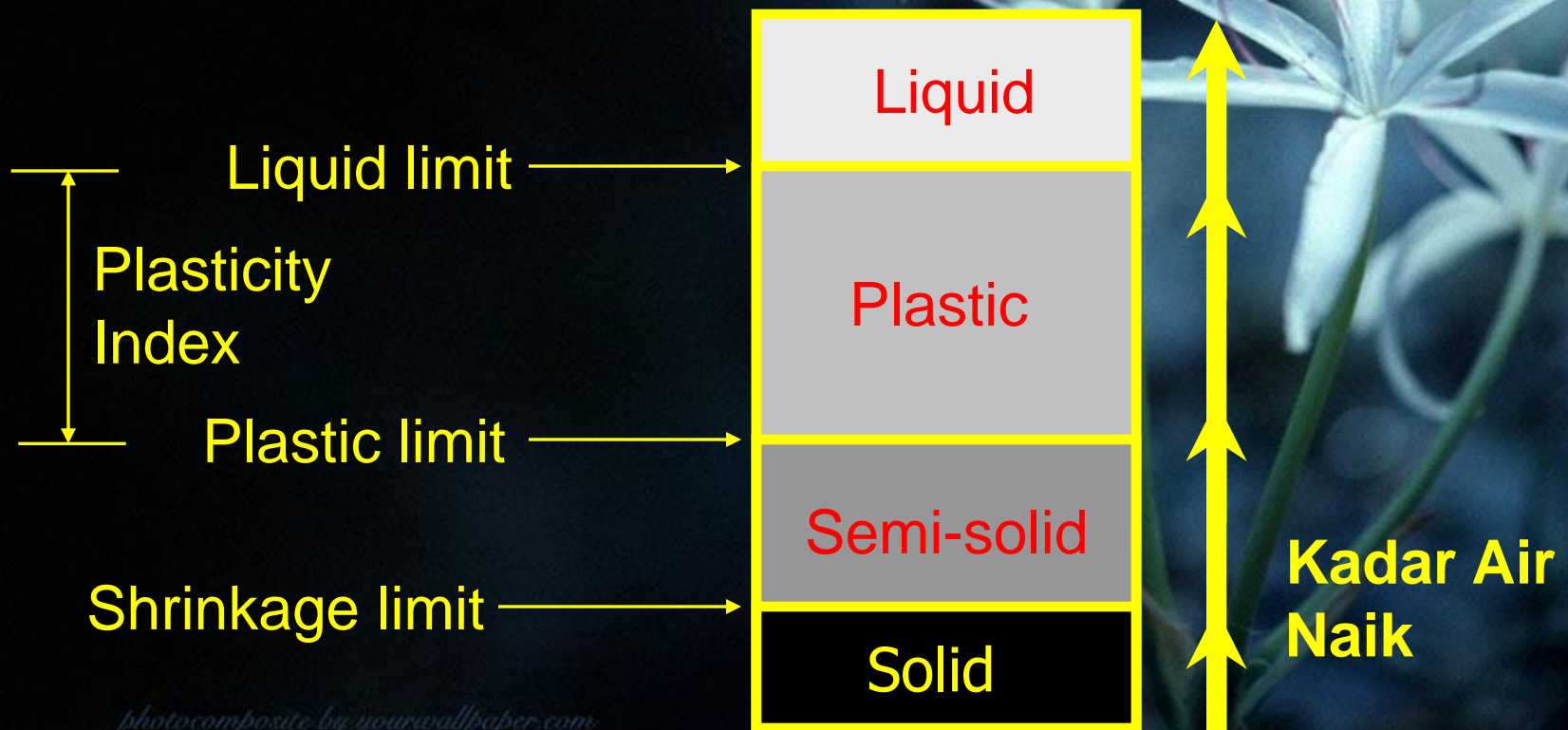
# SOIL PLASTICITY

- Digunakan untuk klasifikasi tanah butir halus (yang lolos saringan No. 200)
- Albert Atterberg, Swedish Soil Scientist (1846-1916).....melakukan serangkaian penelitian untuk menentukan plastisitas tanah
- Arthur Casagrande mengadopsi metode ini untuk digunakan dalam analisis geoteknik



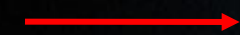
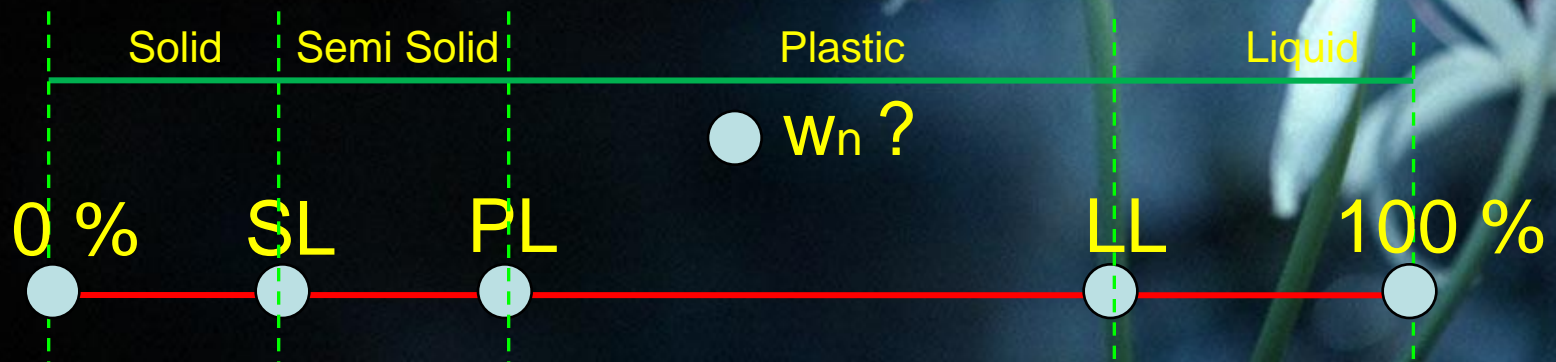
# ATTERBERG LIMITS

- Bahwa konsistensi tanah butir halus tergantung pada nilai kadar air



# ATTERBERG LIMITS

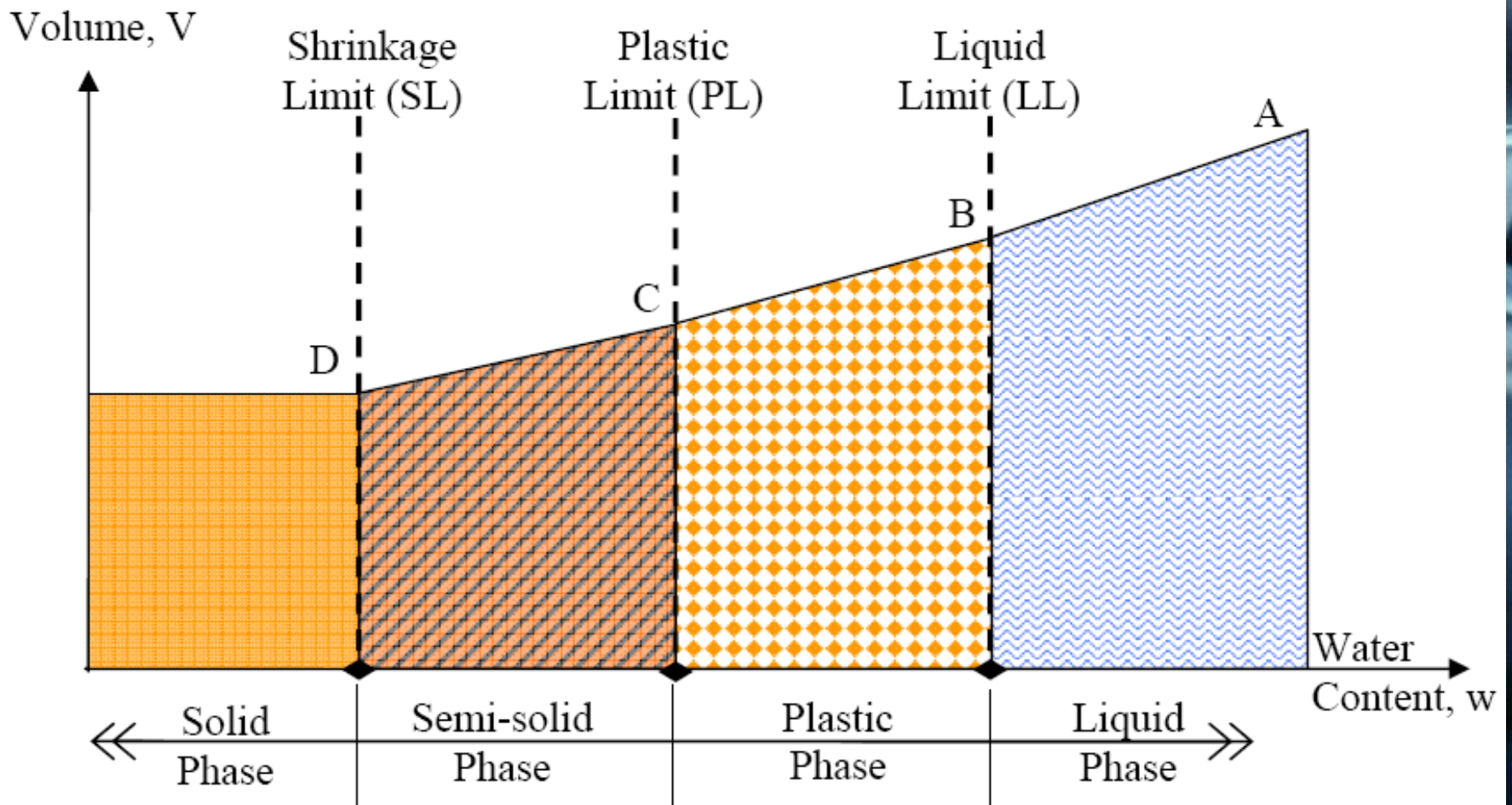
- Liquid Limit (LL)
- Plastic Limit (PL)
- Shrinkage Limit (SL)



Kadar air meningkat



# ATTERBERG LIMITS



# LIQUID LIMIT (LL or $w_L$ )

- **Batas kadar air** dimana tanah mulai berubah sifat dari padat (plastic) ke cair
- **Kadar air** pada saat ketukan ke 25 ( $N=25$ ) dengan menggunakan alat Cassagrande



ALAT CASSAGRANDE



GROOVING TOOL

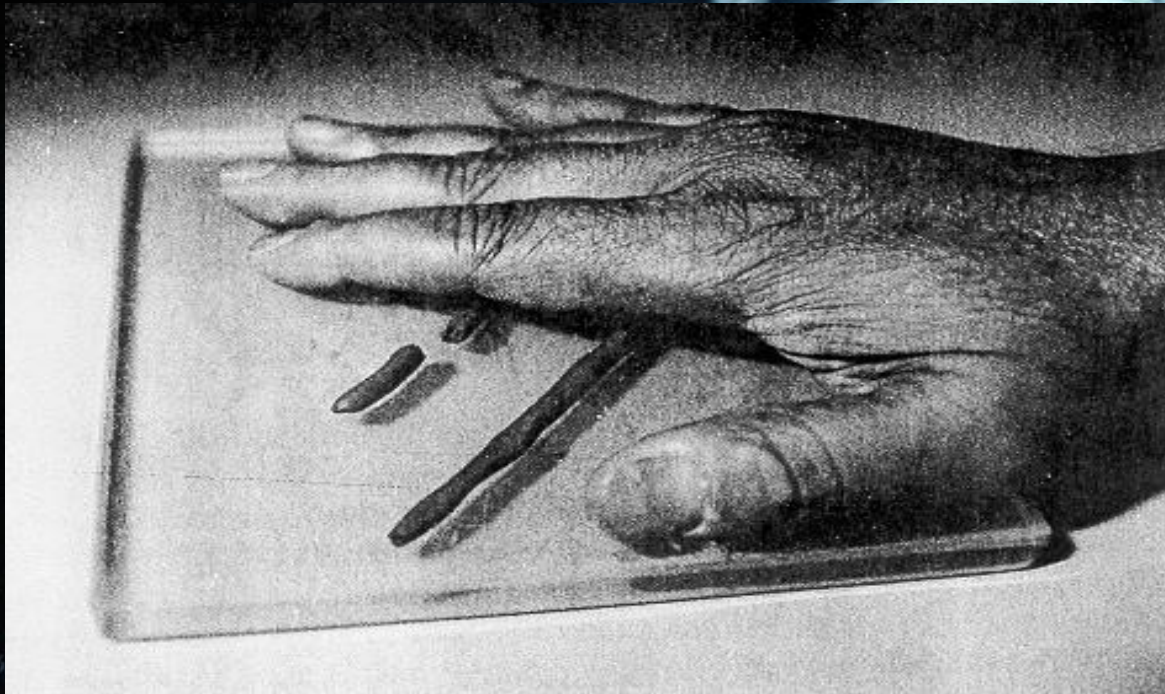


# LIQUID LIMIT (LL or $w_L$ )



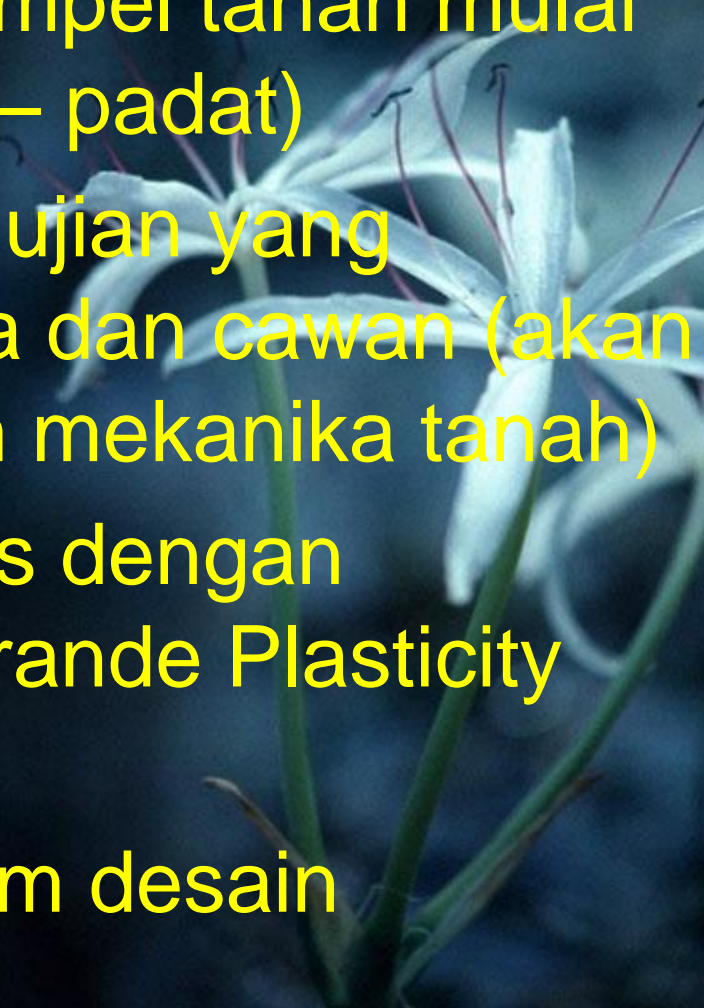
# PLASTIC LIMIT (PL or $w_p$ )

- **Kadar air** saat sampel tanah mulai retak saat digulung-gulung menjadi diameter 1/8" dan panjang 2 cm





# SHRINKAGE LIMIT (SL or $w_s$ )

- **Kadar air** pada saat sampel tanah mulai menyusut (semi padat – padat)
  - Diperoleh melalui pengujian yang menggunakan air raksa dan cawan (akan dipelajari saat pratikum mekanika tanah)
  - Atau dengan cara grafis dengan menggunakan Cassagrande Plasticity Chart
  - Jarang digunakan dalam desain geoteknik, **Mengapa?**
- 

# DEFINITION

- Plasticity Index (PI,  $I_p$ )

$$I_p = (LL - PL)$$

PI	Description
0	Non plastic
1 – 5	Slightly plastic
5 – 10	Low plasticity
10 – 20	Medium plasticity
20 – 40	High plasticity
> 40	Very high plasticity



# DEFINITION

- Liquidity Index (LI)

$$LI = (w - PL) / (LL - PL)$$

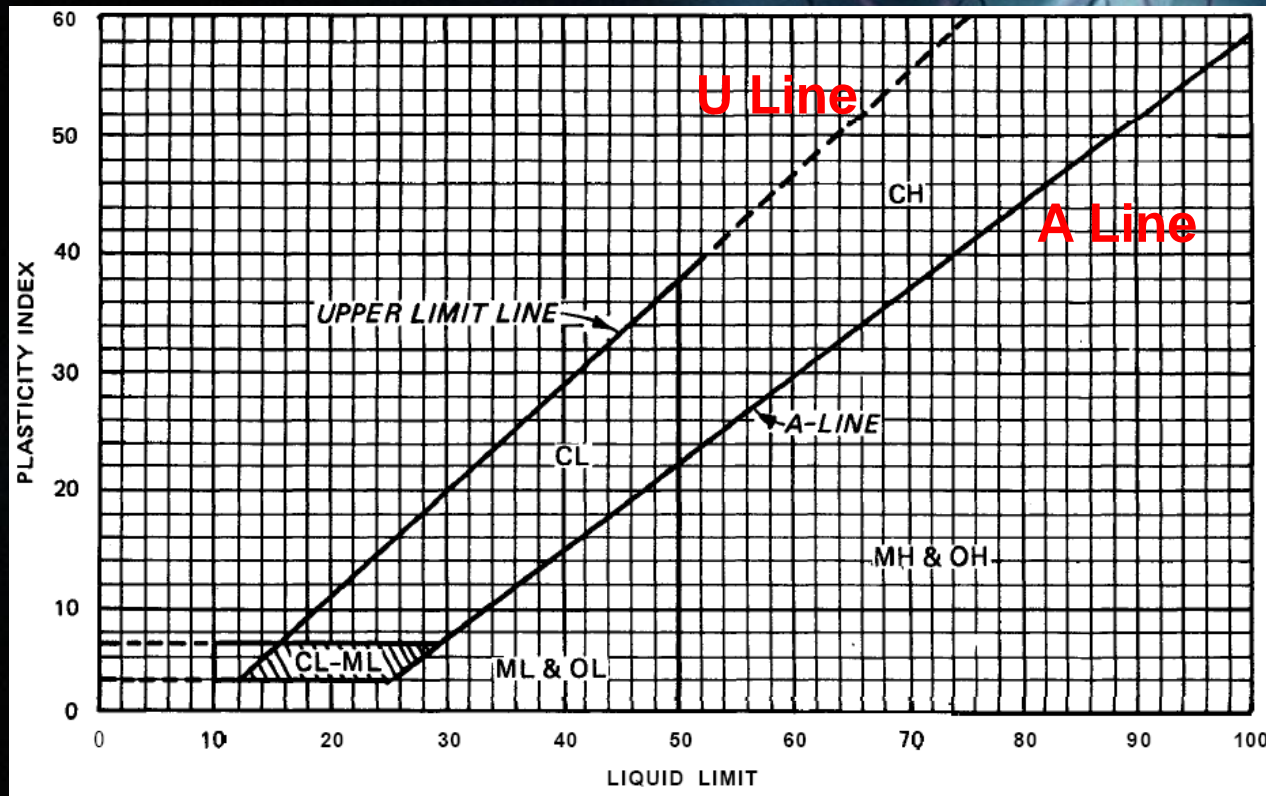
- Activity (A)

$$A = I_p / (\% \text{ Clay})$$

A value	Description
< 0.75	In active
$0.75 < A < 1.25$	Normal
> 1.25	Active

# DEFINITION

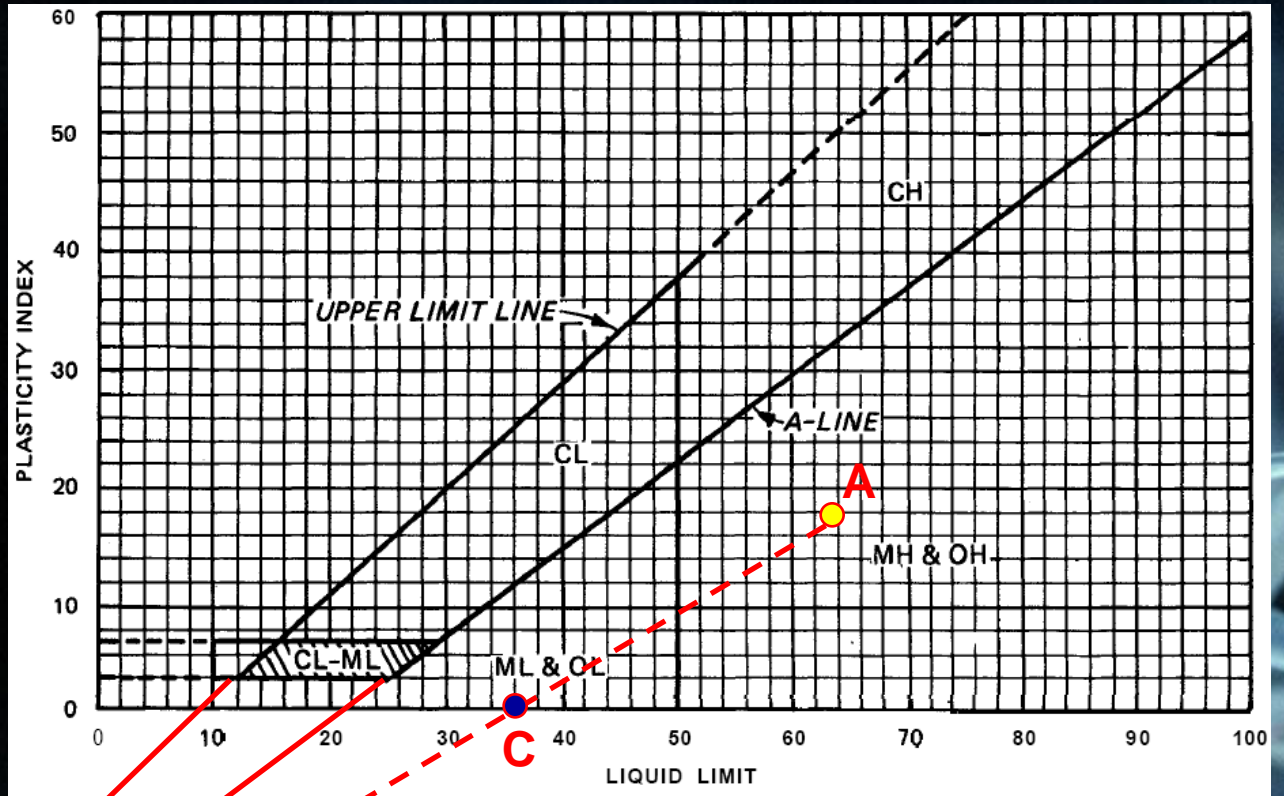
- Cassagrande Plasticity Chart



**A Line** →  $IP = 0.73 (LL - 20)$

**U Line** →  $IP = 0.9 (LL - 8)$





C → Batas Susut (SL)

B