

HUBUNGAN FASA

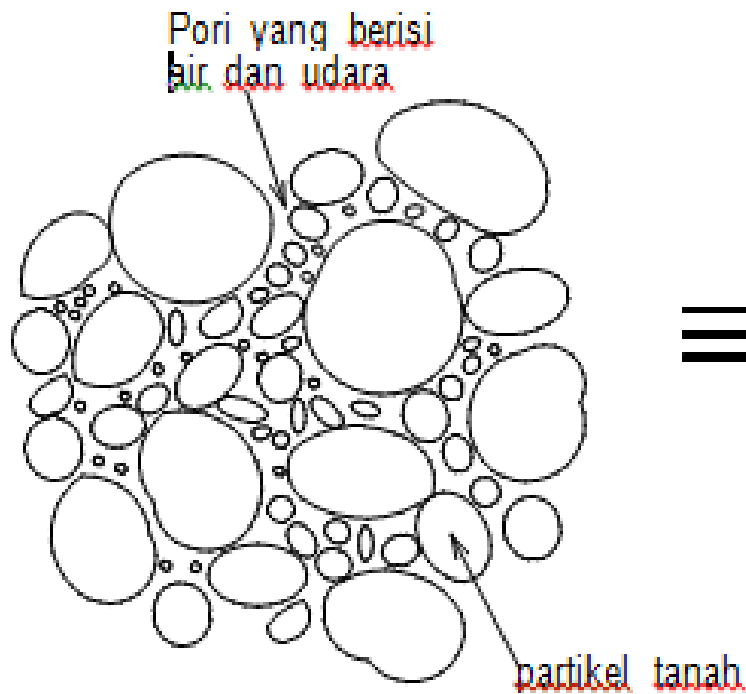
Kuliah 4

Mekanika Tanah I

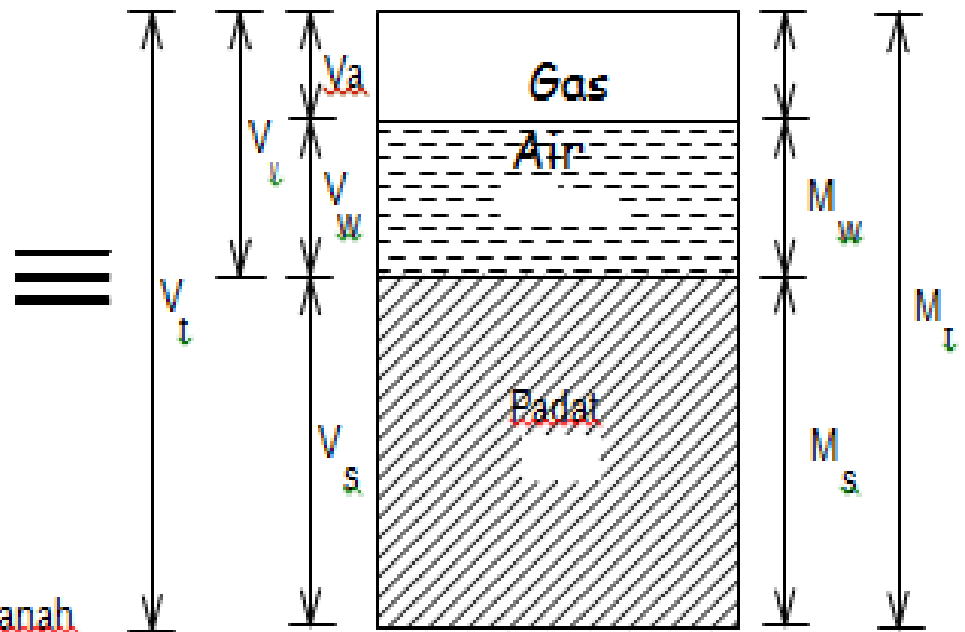
Jurusan Teknik Sipil

Universitas Bina Darma

Hubungan Fasa



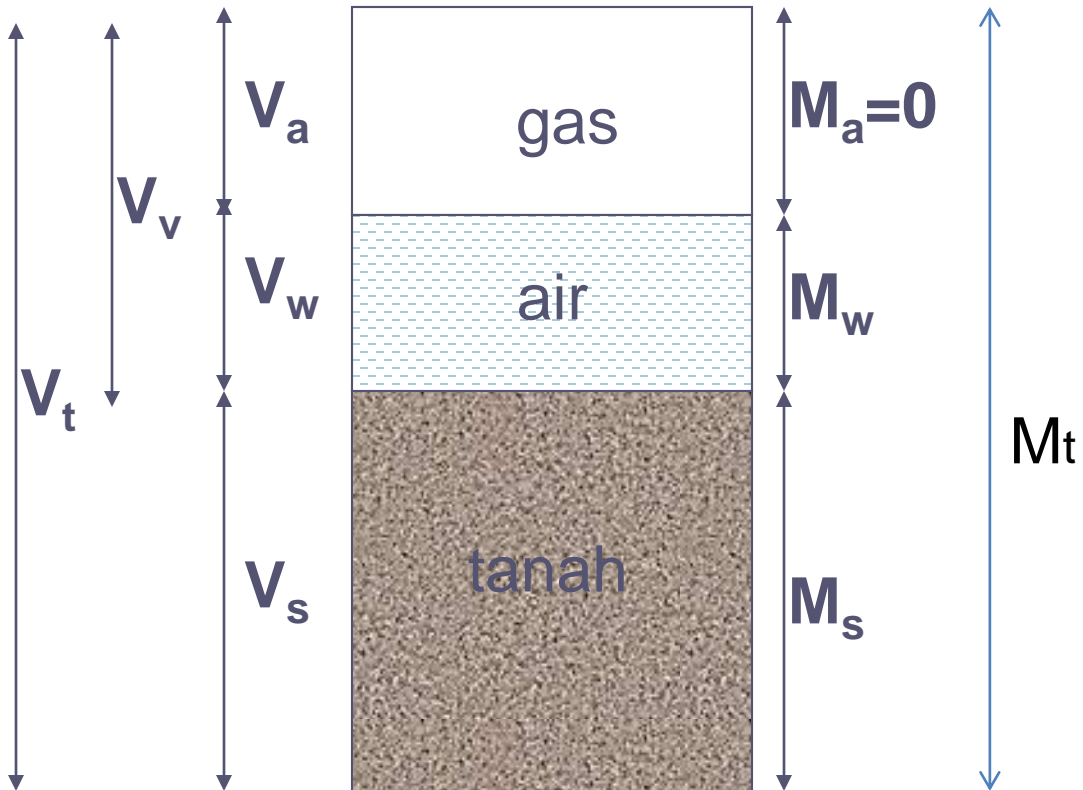
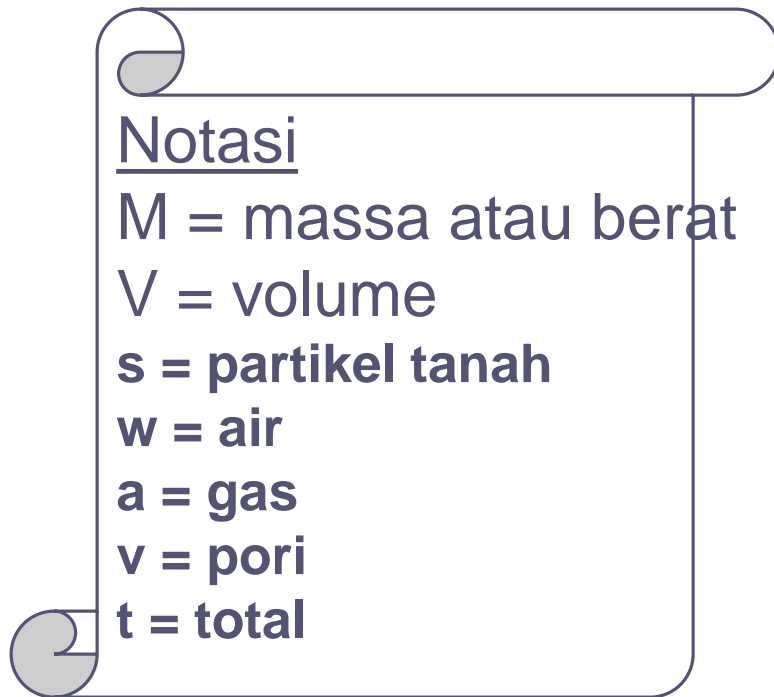
(a) Tanah



(b) | Diagram Fasa

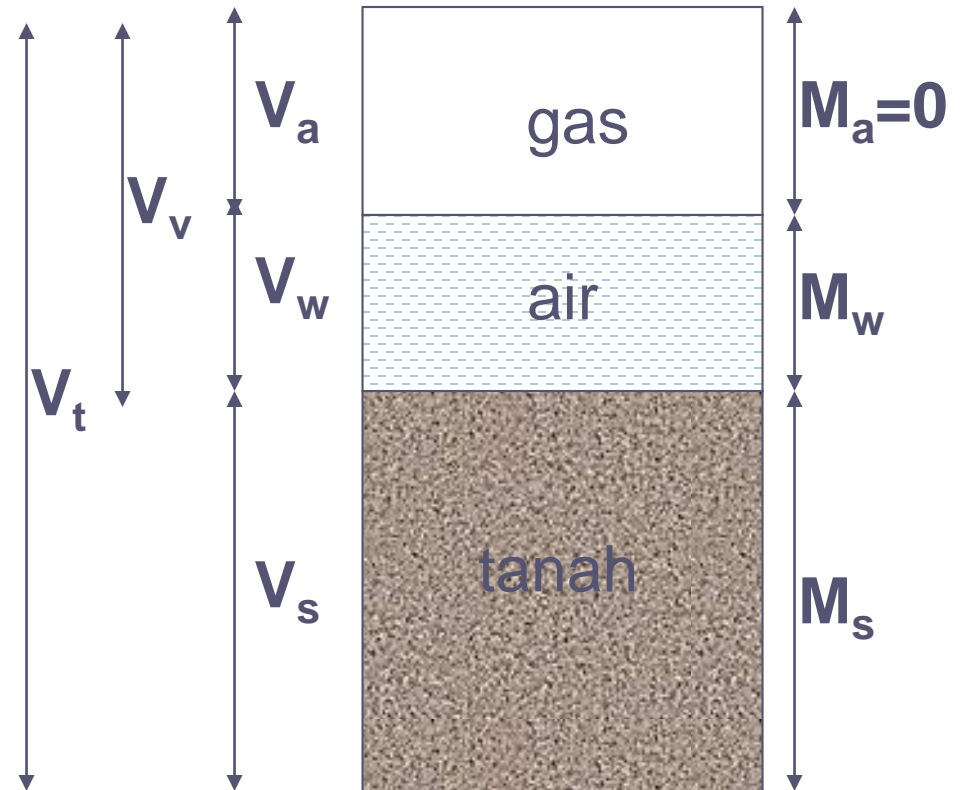
Tanah terdiri dari 3 fasa yaitu: padat, cair dan gas

Diagram Fasa



Definisi

Kadar air (ω) adalah ukuran banyaknya air dalam tanah dinyatakan dalam persen



$$\omega = \frac{M_w}{M_s} \times 100\%$$

Diagram Fasa

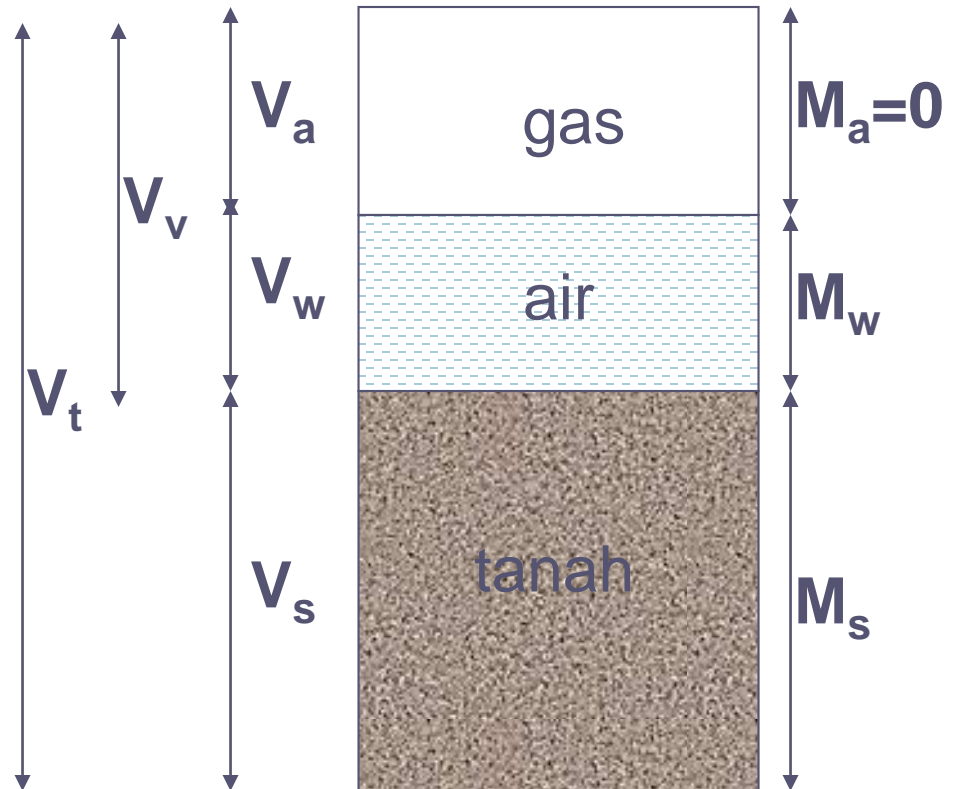
Definisi

Angka pori (e)

adalah ukuran pori dalam tanah. Pori ini berisi air dan udara

$$e = \frac{V_v}{V_s}$$

Diagram Fasa

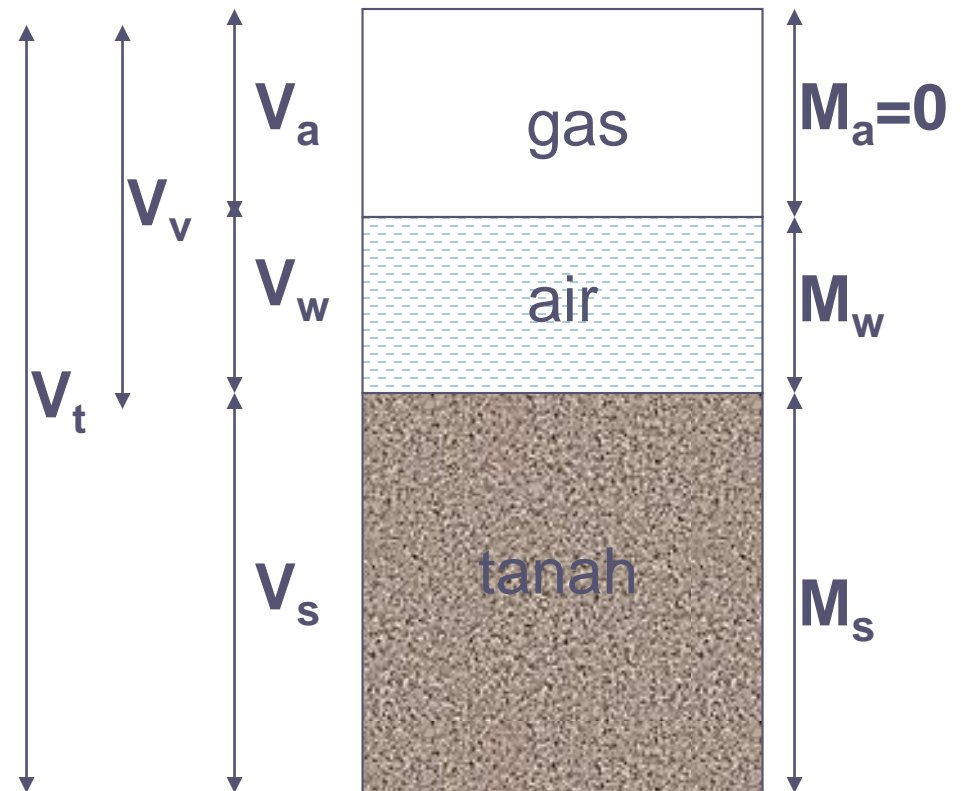


Definisi

Porositas (n) adalah ukuran volume pori, dinyatakan dalam persen.

$$n = \frac{V_v}{V_T} \times 100\%$$

Diagram Fasa



Definisi

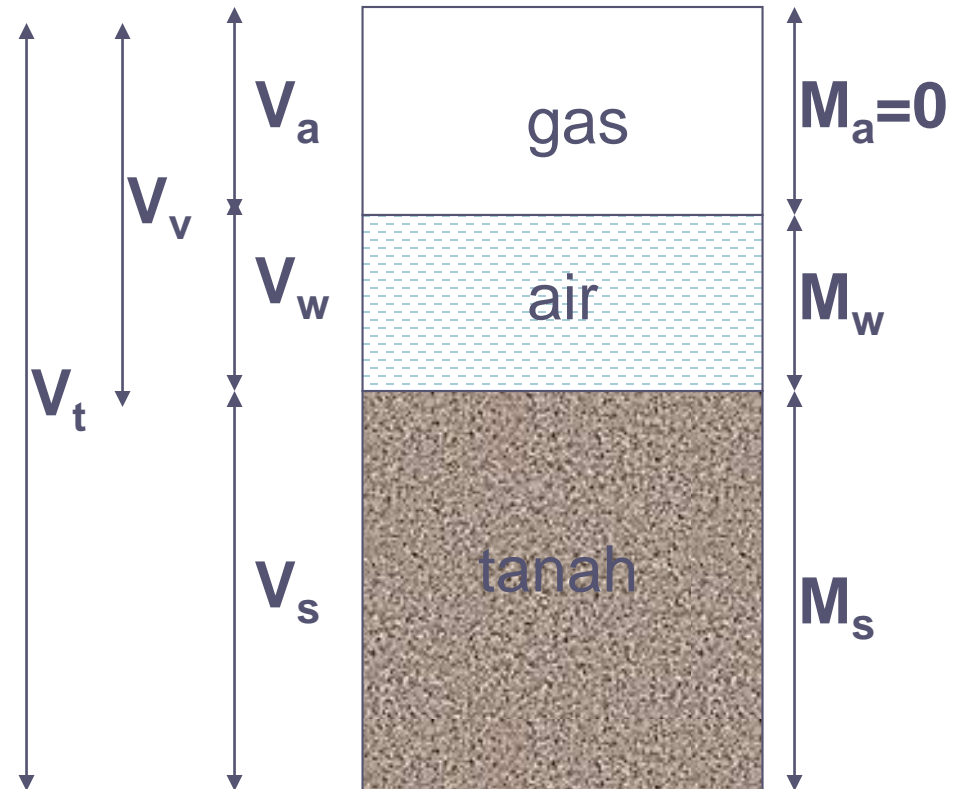
Derajat

kejenuhan (S)

banyaknya air dalam pori, dinyatakan dalam persen.

$$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100\%$$

Diagram Fasa



Untuk gambar ini,

$$e = 1$$

$$n = 50\%$$

$$S = 50\%$$



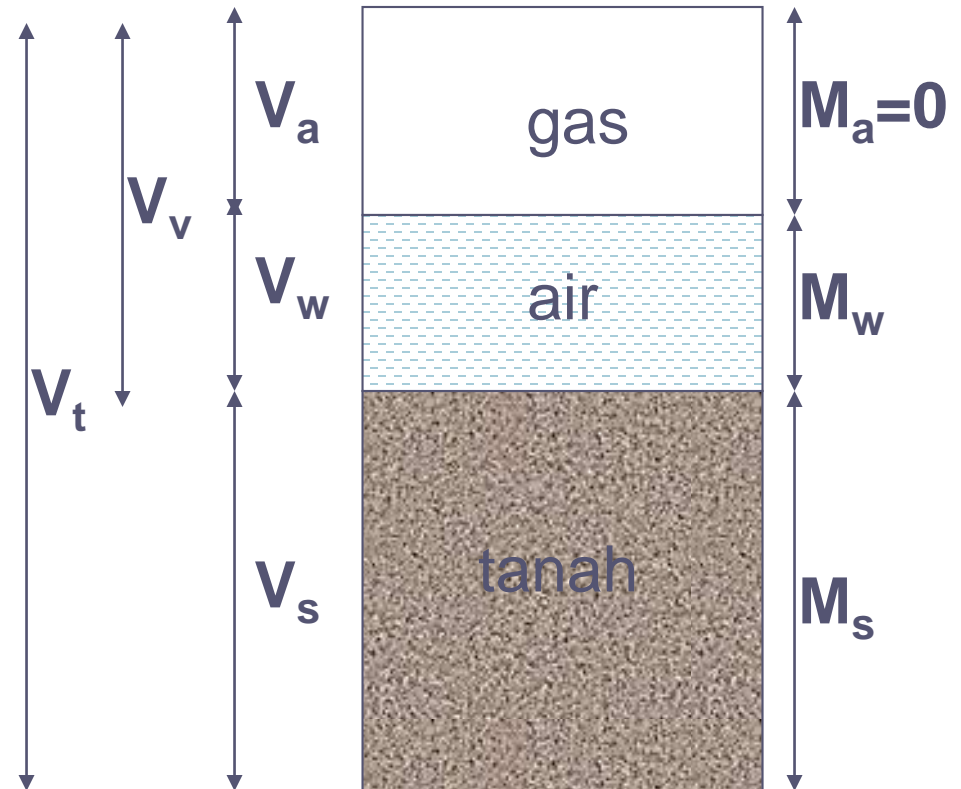
Definisi

Bulk density (ρ_m) adalah kerapatan tanah pada kondisi yang ada.

$$\rho_m = \frac{M_T}{V_T}$$

Satuan: kN/m^3 , t/m^3 , g/ml , kg/m^3

Diagram Fasa



Definisi

Saturated density (ρ_{sat}) (kerapatan tanah jenuh) adalah kerapatan tanah apabila semua pori berisi air

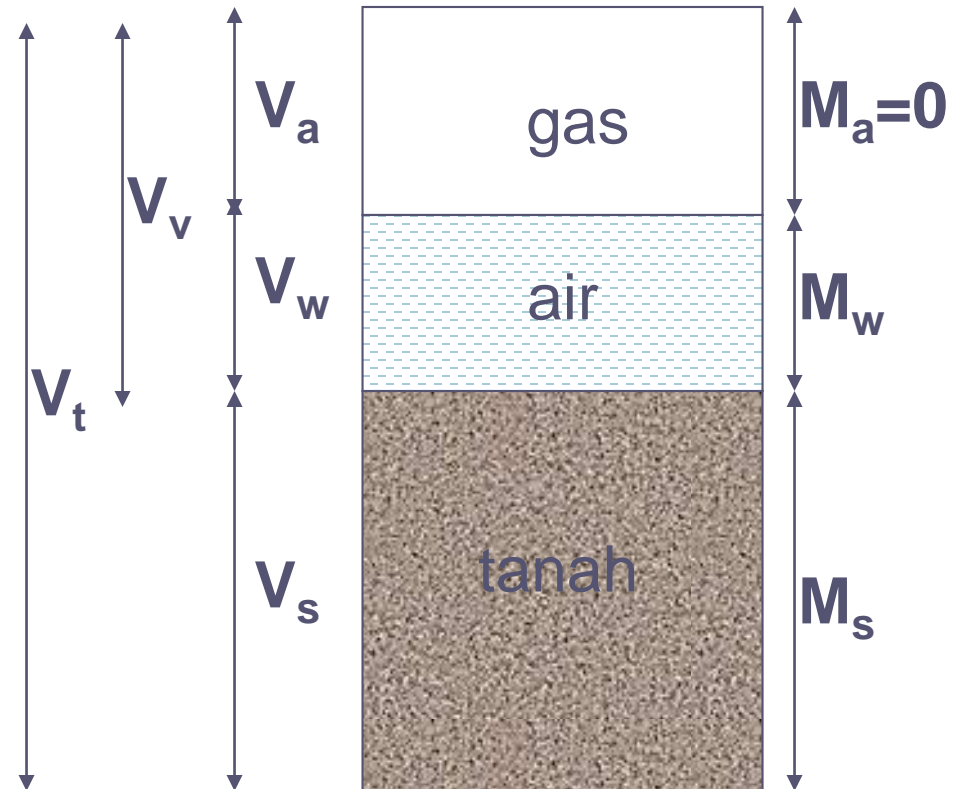
Submerged density (ρ') adalah kerapatan tanah jenuh yang berada di bawah permukaan air.

$$\rho' = \rho_{\text{sat}} - \rho_w$$

Definisi

Kerapatan kering (ρ_d) adalah kerapatan tanah pada kondisi kering.

$$\rho_d = \frac{M_s}{V_T}$$



Unit: kN/m^3 ; t/m^3 , g/ml , kg/m^3

Phase Diagram

Definisi

Specific gravity (G_s) adalah perbandingan kerapatan butiran tanah terhadap kerapatan air

$$G_s = \frac{M_s}{V_s \rho_w}$$

Specific gravity butiran tanah berkisar antara 2.6 and 2.8.

Definisi

Berat jenis (γ) di definisikan dengan cara yang sama dengan berat isi. Dalam hal ini digunakan satuan berat (kN) dan bukannya massa (kg).

$$\gamma = \rho g$$

The diagram illustrates the units of the variables in the equation $\gamma = \rho g$. Arrows point from the units below to the corresponding variables in the equation above:

- γ is associated with the unit N/m^3 .
- ρ is associated with the unit kg/m^3 .
- g is associated with the unit m/s^2 .

Rumus rumus Hubungan Fasa

Gunakan fraksi tanah dimana volume solid $V_s = 1$.

Volume volume lainnya dapat dijabarkan dari V_s

Kemudian massa didapat dari hubungan berikut

$$\text{Mass} = \text{Density} \times \text{Volume}$$

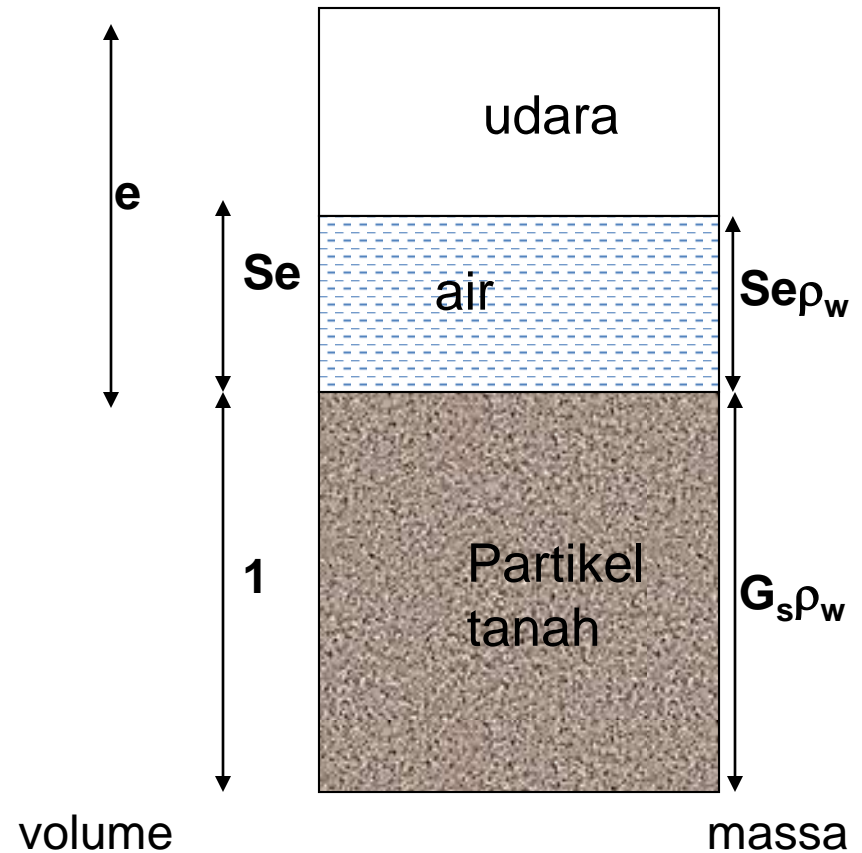


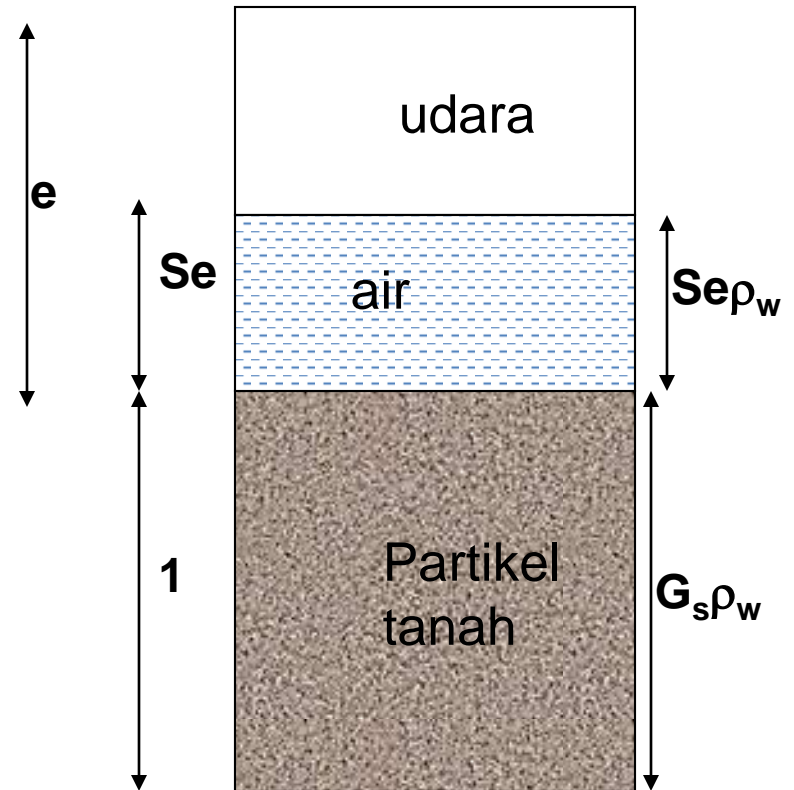
Diagram Fasa

Rumus rumus Hubungan Fasa

Dari definisi sebelumnya,

$$\omega = \frac{M_W}{M_S} = \frac{Se}{G_S}$$

$$\eta = \frac{V_V}{V_T} = \frac{e}{1+e}$$

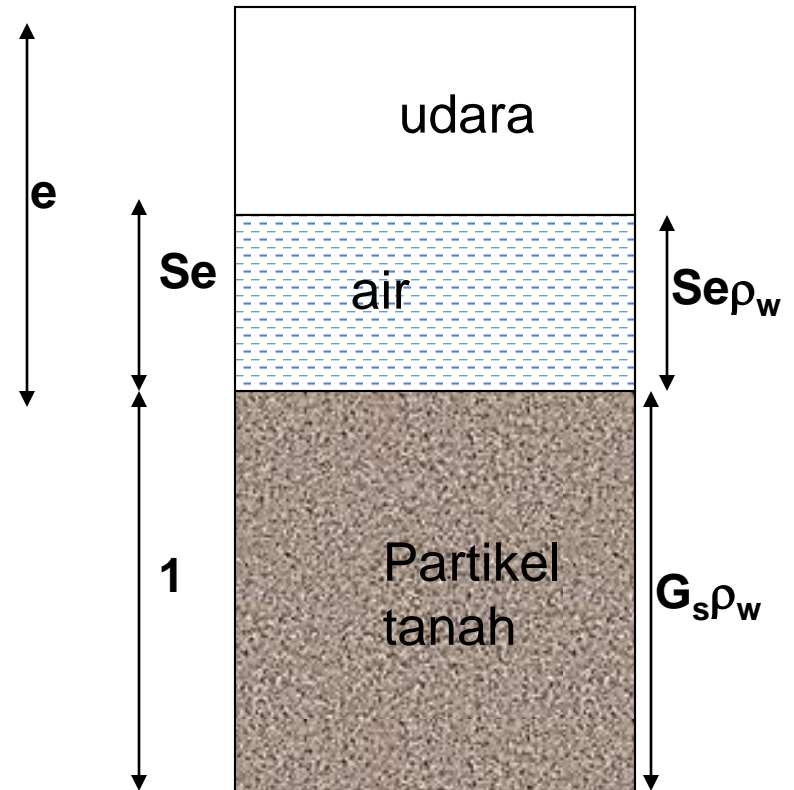


Rumus rumus Hubungan Fasa

$$\rho_m = \frac{M_T}{V_T} = \frac{G_S + Se}{1 + e} \rho_W$$

$$\rho_{sat} = \frac{M_T}{V_T} = \frac{G_S + e}{1 + e} \rho_W$$

$$\rho_d = \frac{M_S}{V_T} = \frac{G_S}{1 + e} \rho_W$$



- Jangan coba untuk menghafal rumus. ***Fahami*** definisi dan kembangkan hubungan dengan menggambar diagram fasa dengan $V_S = 1$;
- Gunakan G_S (2.6-2.8) kalau tidak diketahui dalam soal;
- Kerapatan (density) tidak sama dengan berat jenis (unit weights);
- Volume partikel tanah tidak berubah. Massa dan volume partikel tanah adalah tetap untuk semua keadaan.