

A dark blue vertical bar is located on the left side of the slide, partially overlapping the title box.

KEKUATAN GESER TANAH

A light blue vertical bar is located on the left side of the slide, partially overlapping the empty box below the title.

KEKUATAN GESER TANAH

■ PENGERTIAN

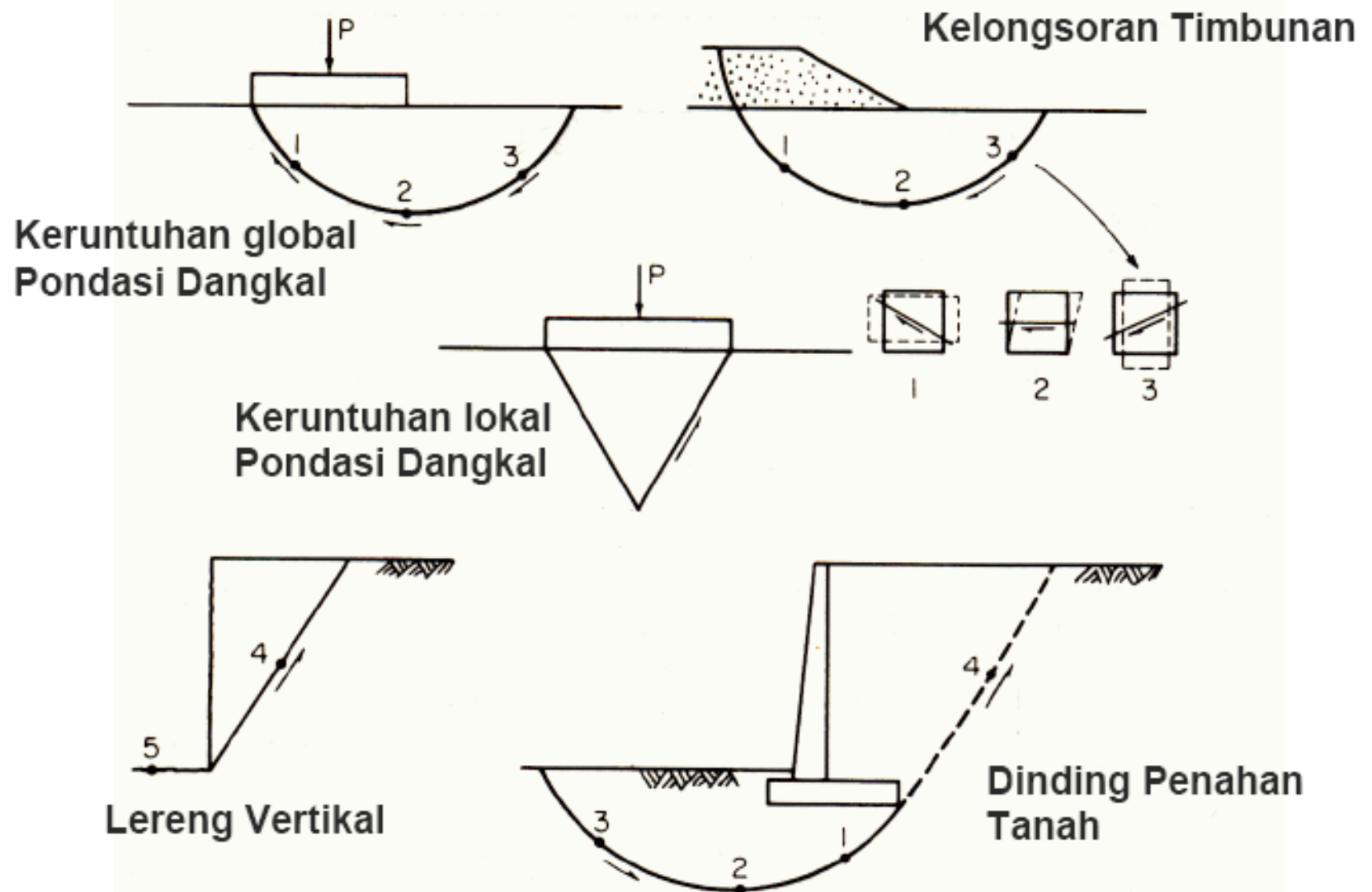
Kekuatan tanah untuk memikul beban-beban atau gaya yang dapat menyebabkan kelongsoran, keruntuhan, gelincir dan pergeseran tanah

■ APLIKASI

Parameter kuat geser dapat digunakan untuk menghitung :

- Daya Dukung Tanah Dasar
- Stabilitas Lereng
- Tegangan Lateral

KEKUATAN GESER TANAH



KEKUATAN GESER TANAH

■ FAKTOR PENGARUH LAPANGAN

- Keadaan tanah : angka pori, ukuran dan bentuk butiran
- Jenis tanah : pasir, berpasir, lempung dsb
- Kadar air (terutama lempung)
- Jenis beban dan tingkatnya
- Kondisi Anisotropis

■ LABORATORIUM

- Metode pengujian
- Gangguan terhadap contoh tanah
- Kadar air
- Tingkat regangan

KEKUATAN GESER TANAH

- PARAMETER KUAT GESER
 - Kohesi (c)
 - Sudut Geser Dalam (ϕ)
- KONDISI
 - Total (c dan ϕ)
 - Efektif (c' dan ϕ')
- PERSAMAAN UMUM (COULOMB)
$$\tau = c + \sigma_n \cdot \tan \phi$$

JENIS MATERIAL

- TANAH KOHESIF
 - Mempunyai nilai kohesi (c)
 - Contoh : Lempung, Lanau
- TANAH COHESIONLESS
 - Hanya mempunyai nilai ϕ ; $c = 0$
 - Contoh : Pasir, Kerikil



PARAMETER KUAT GESER

- KOHESI (C)

Gaya tarik menarik antar 2 atau lebih partikel tanah

- SUDUT GESER DALAM (ϕ)

Sudut geser yang terbentuk saat pergeseran dua atau lebih partikel tanah

PARAMETER KUAT GESER

- KUAT GESER UNDRAINED

Digunakan dalam analisis tegangan total

Umumnya nilai $\phi = 0$ dan $c = c_u$

- KUAT GESER DRAINED

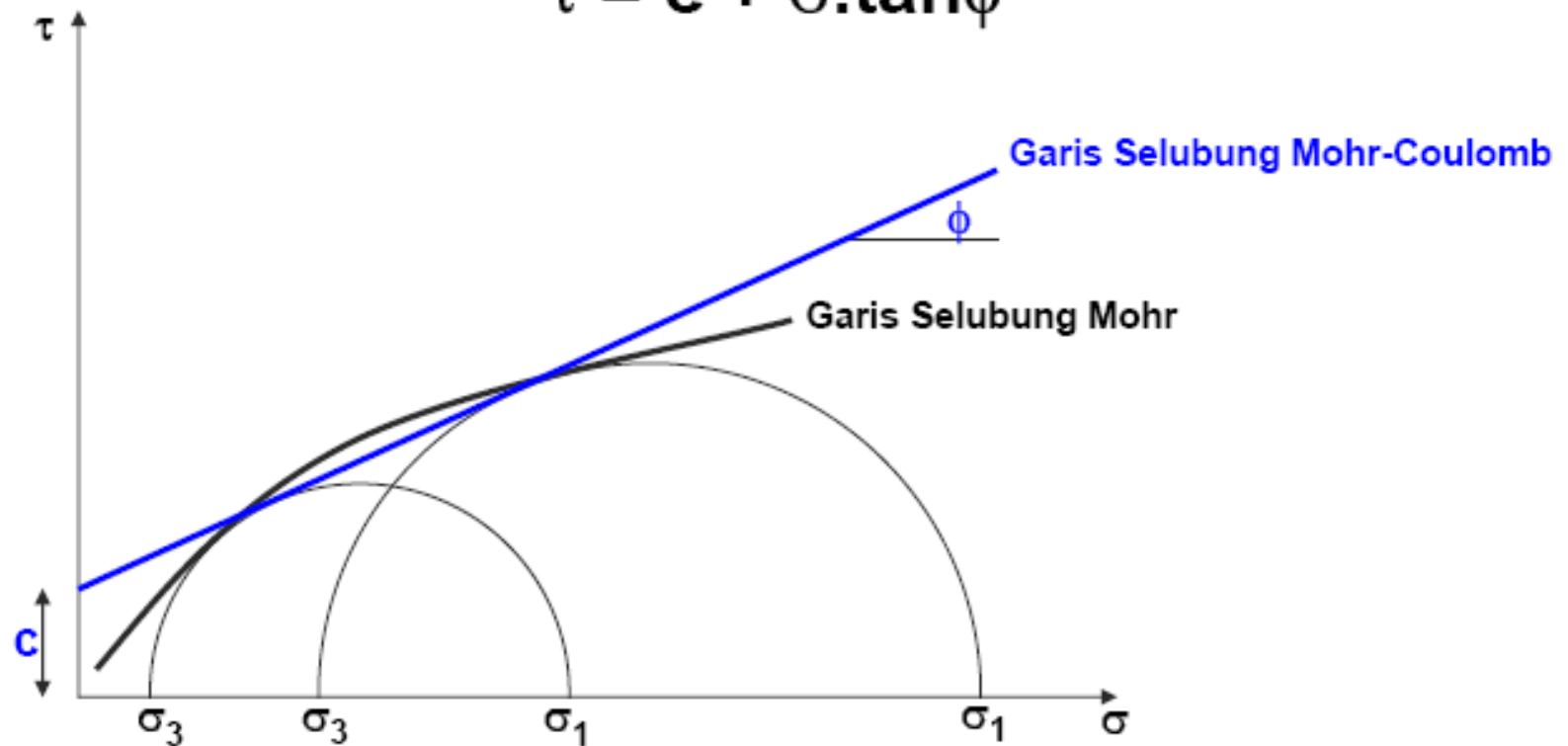
Digunakan dalam analisis tegangan efektif, parameternya c' dan ϕ'

$$\tau' = c' + (\sigma_n - u) \tan \phi'$$



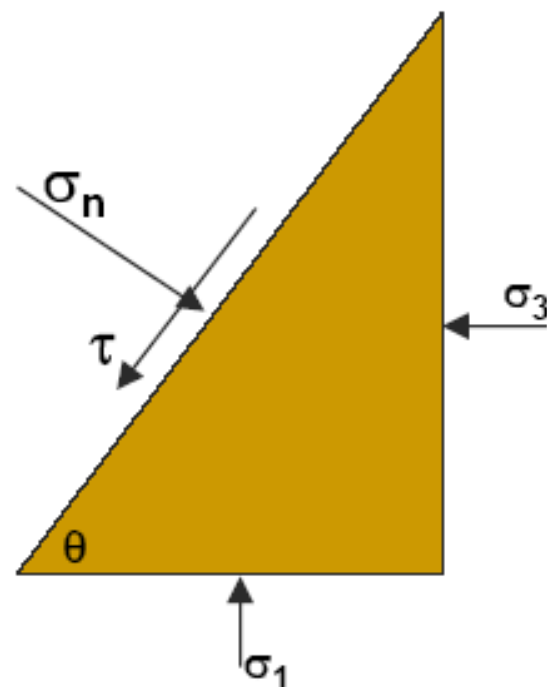
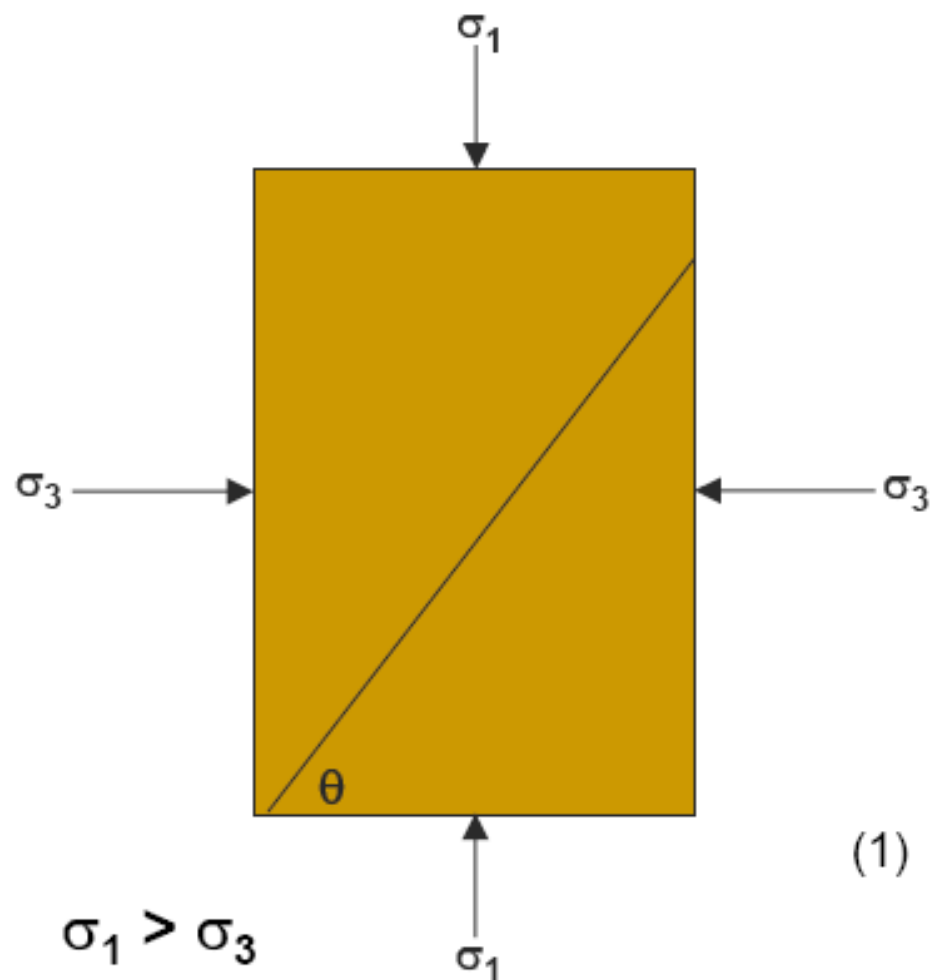
TEORI MOHR COULOMB

$$\tau = c + \sigma \cdot \tan \phi$$



$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta\sigma$$

TEORI MOHR COULOMB



$$(1) \quad \sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cdot \cos 2\theta$$

$$(2) \quad \tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cdot \sin 2\theta$$

TEORI MOHR COULOMB

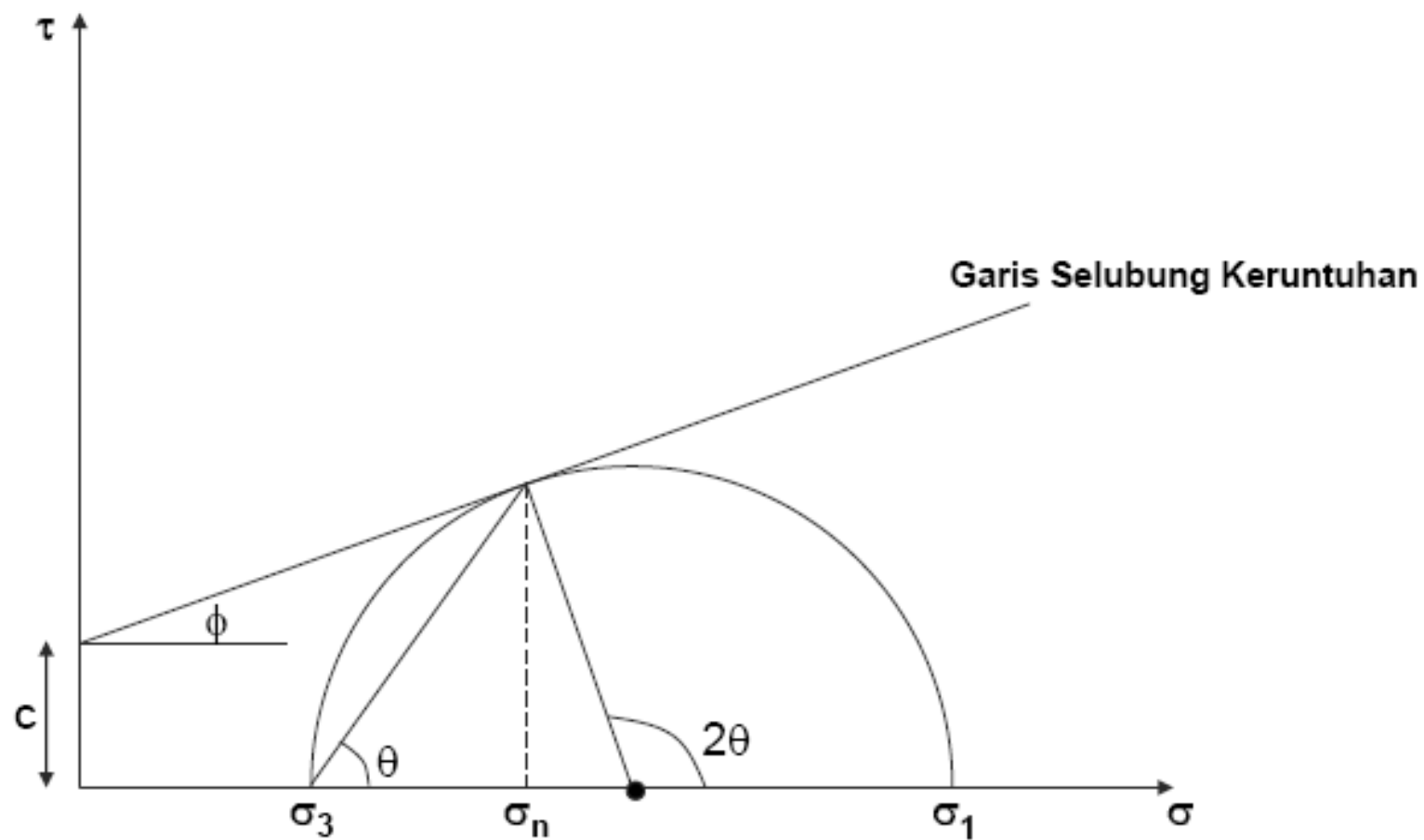
$$(1) \text{ dan } (2) \longrightarrow \tau = c + \sigma_n \cdot \tan \phi$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \frac{(\sigma_3 \cdot \tan \phi + c)}{(0,5 \cdot \sin 2\theta - \cos^2 \theta \cdot \tan \phi)}$$

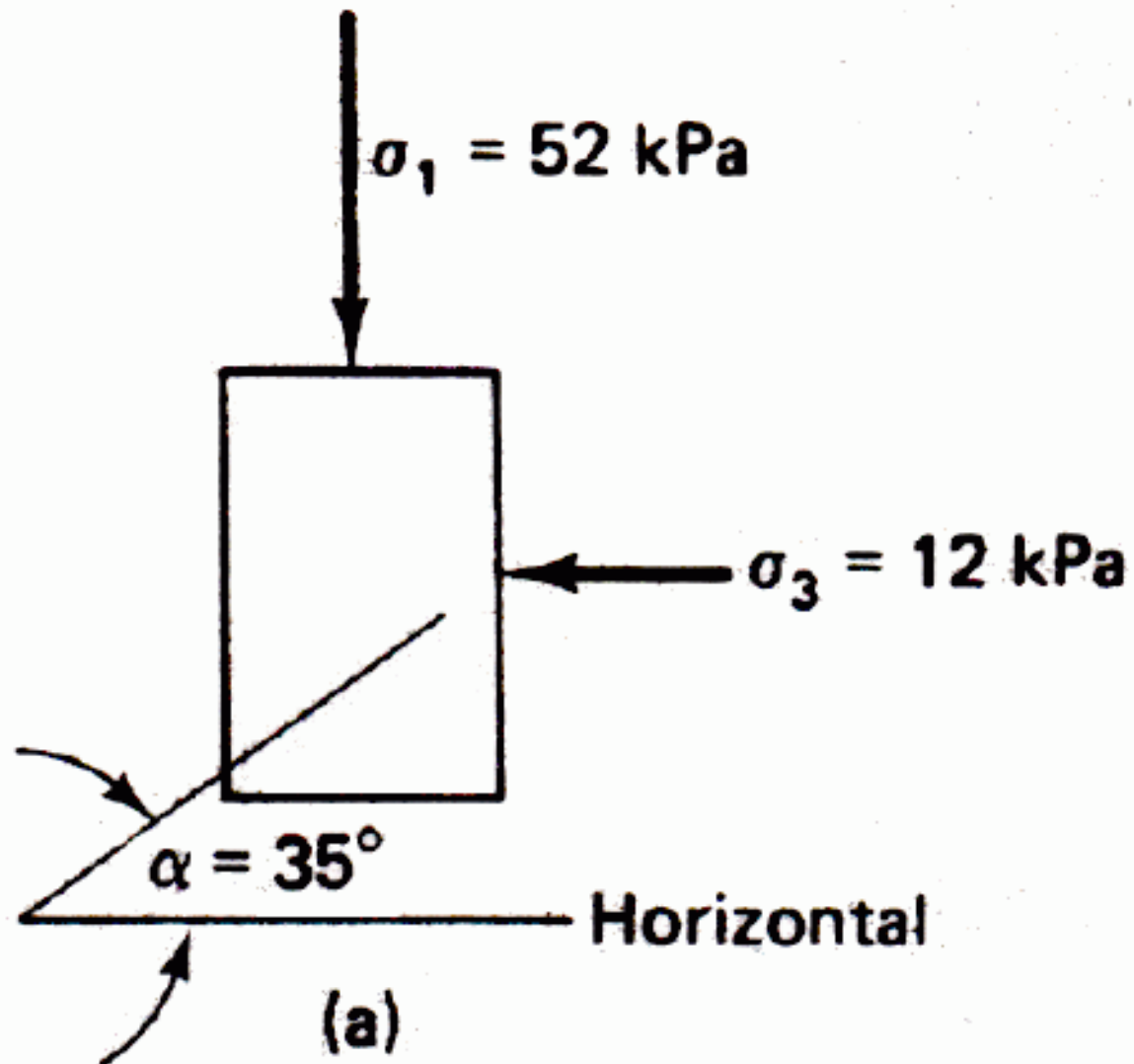
Kelongsoran terjadi pada nilai σ_1 minimum atau nilai $(0,5 \cdot \sin 2\theta - \cos^2 \theta \cdot \tan \phi)$ maksimum

$$\theta = 45^\circ + \frac{\phi}{2} \longrightarrow \sigma_1 = \sigma_3 \cdot \tan^2(45^\circ + \phi / 2) + 2 \cdot c \cdot \tan(45^\circ + \phi / 2)$$

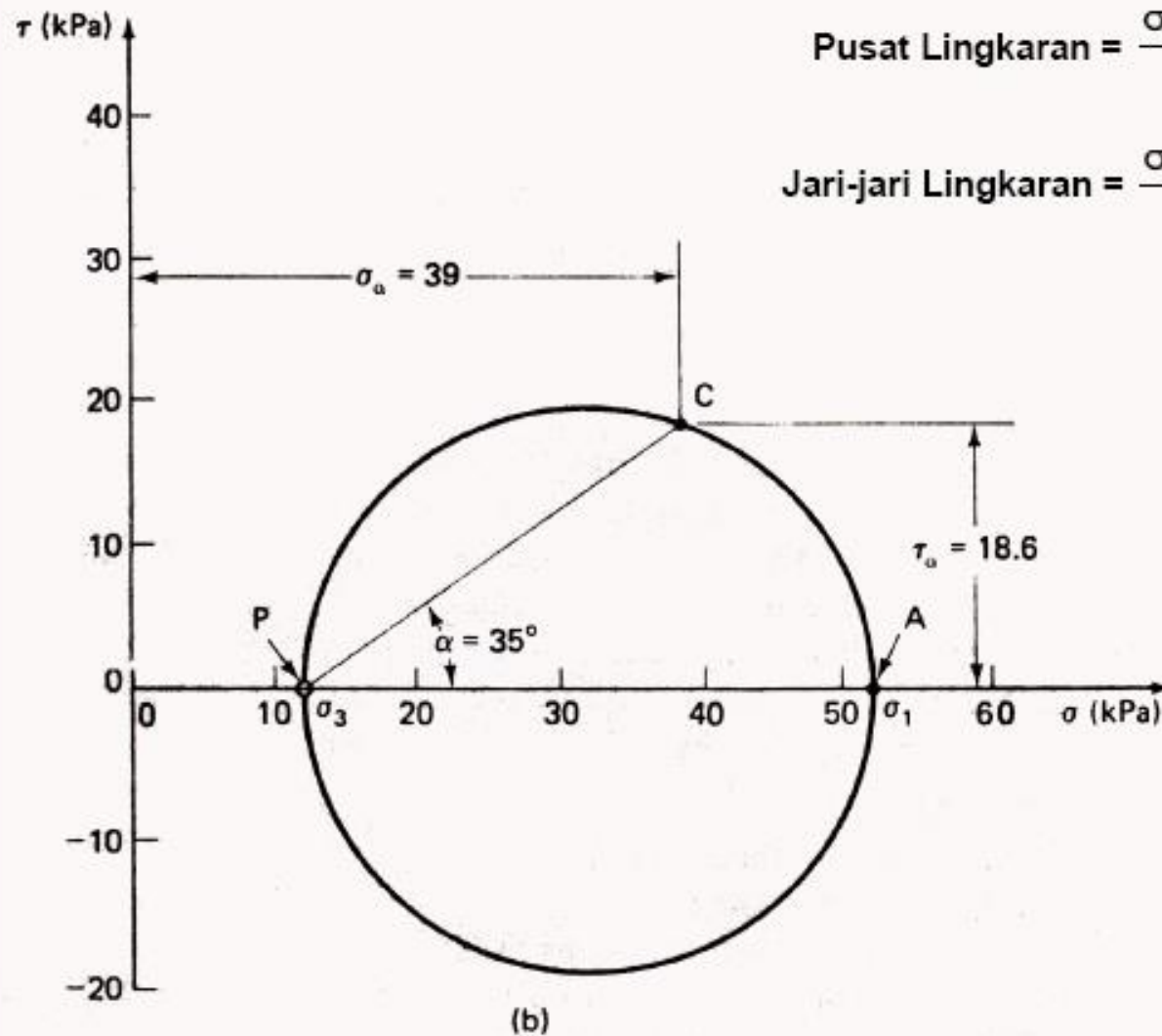
TEORI MOHR COULOMB



CONTOH SOAL



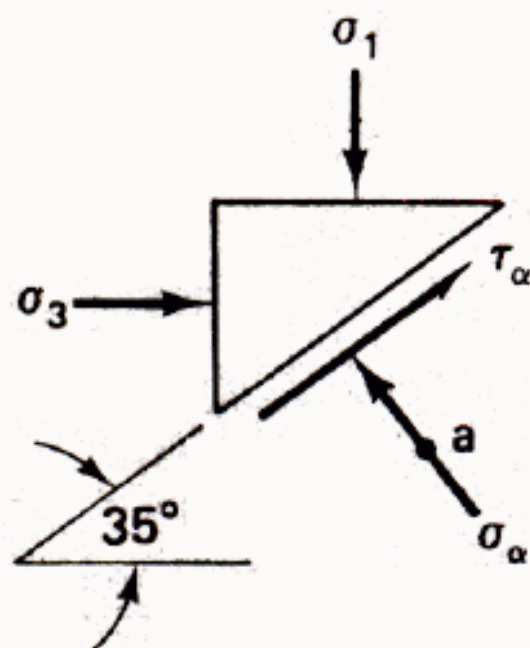
CONTOH SOAL



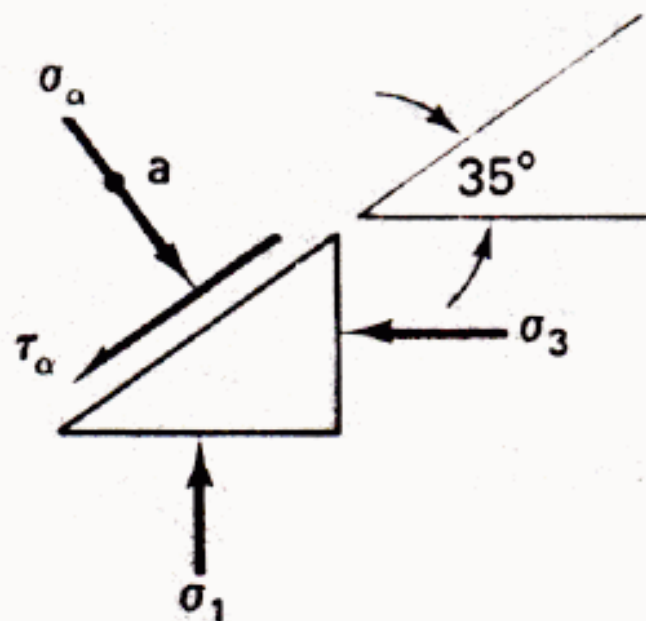
$$\text{Pusat Lingkaran} = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} = \frac{52 + 12}{2} = 32 \text{ kPa}$$

$$\text{Jari-jari Lingkaran} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{52 - 12}{2} = 20 \text{ kPa}$$

CONTOH SOAL



(c)

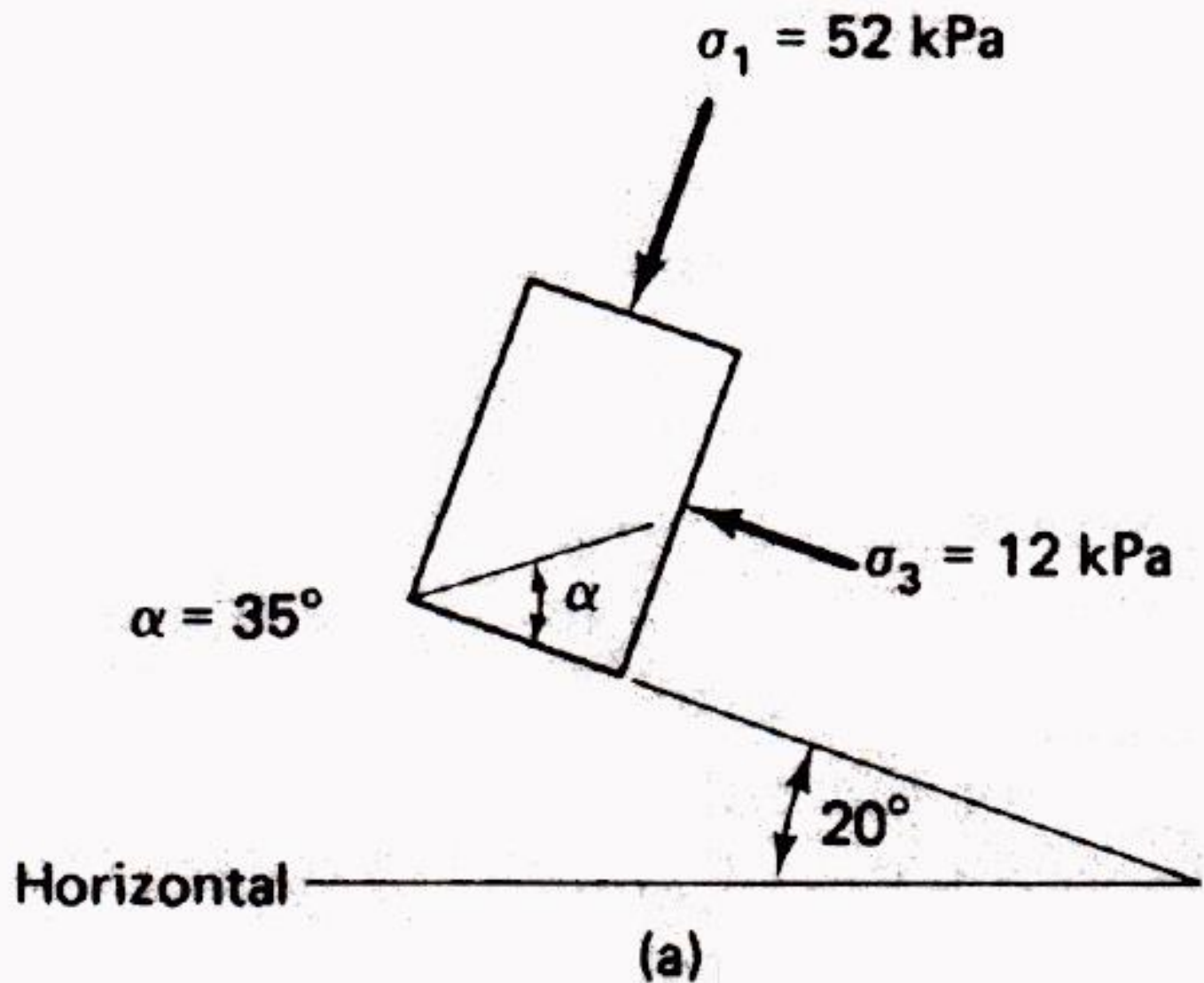


(d)

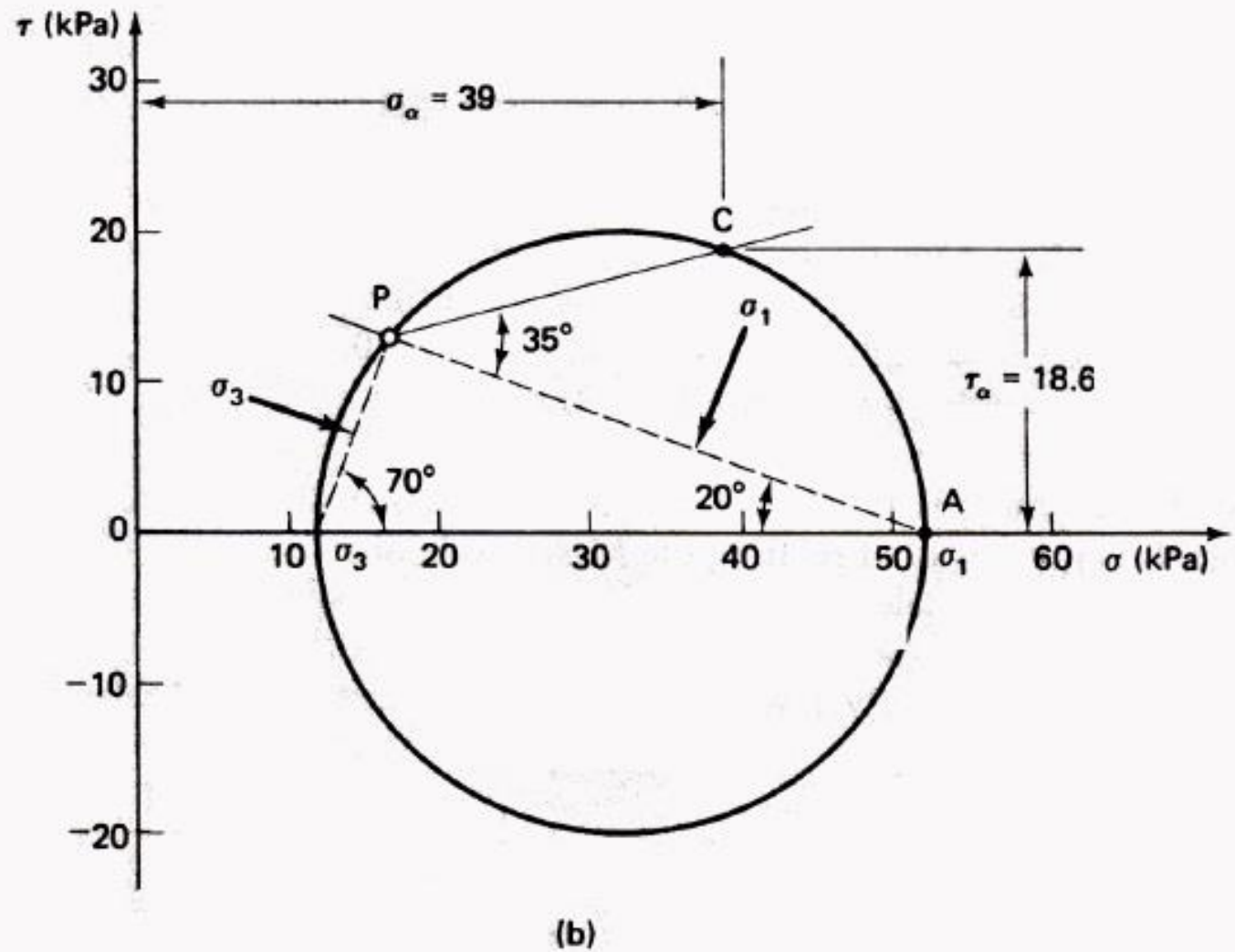
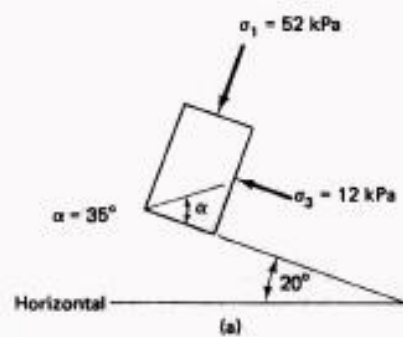
$$\sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cdot \cos 2\theta = \frac{52 + 12}{2} + \frac{52 - 12}{2} \cdot \cos 70^\circ = 38,84 \text{ kPa}$$

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cdot \sin 2\theta = \frac{52 - 12}{2} \cdot \sin 70^\circ = 18,8 \text{ kPa}$$

CONTOH SOAL



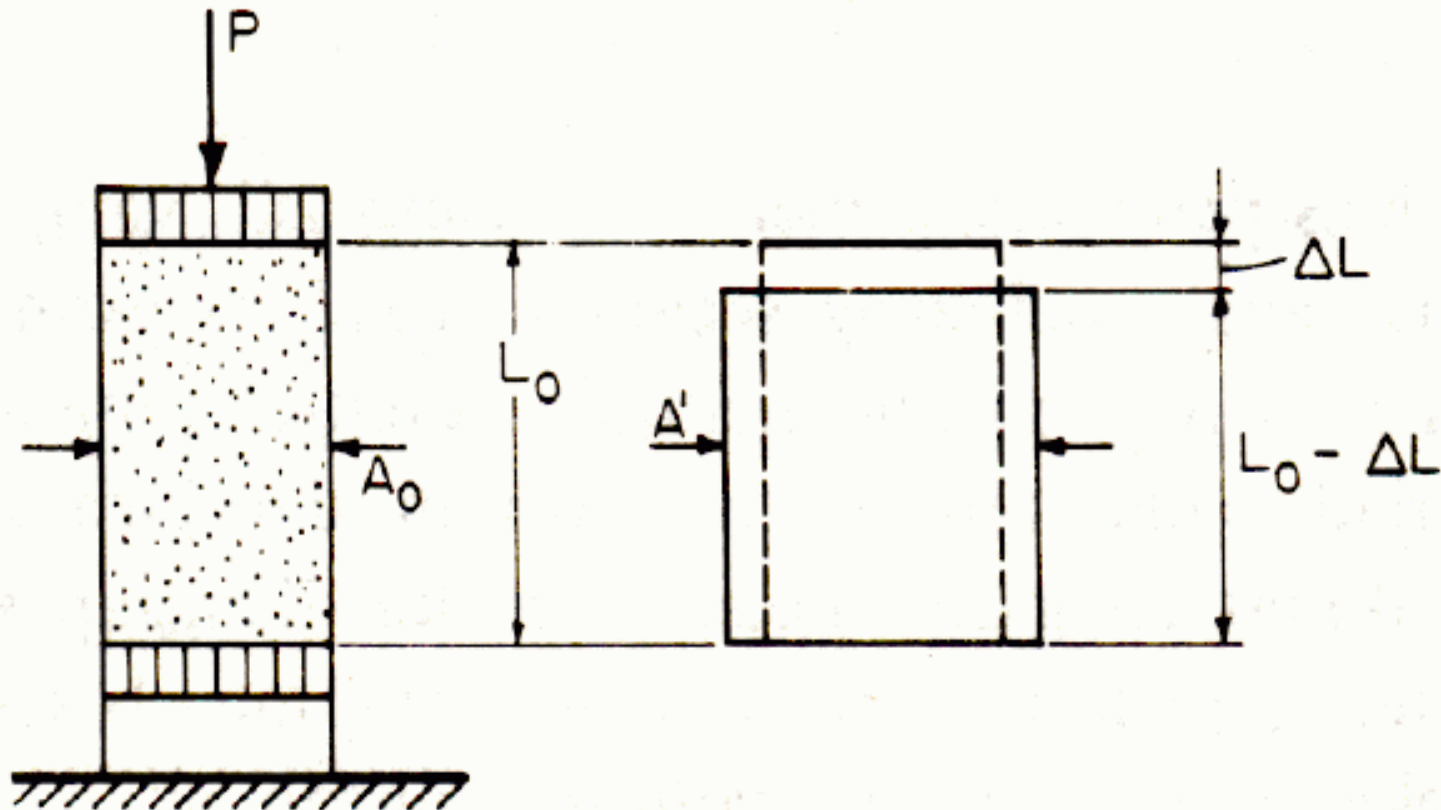
CONTOH SOAL



KEKUATAN GESER TANAH

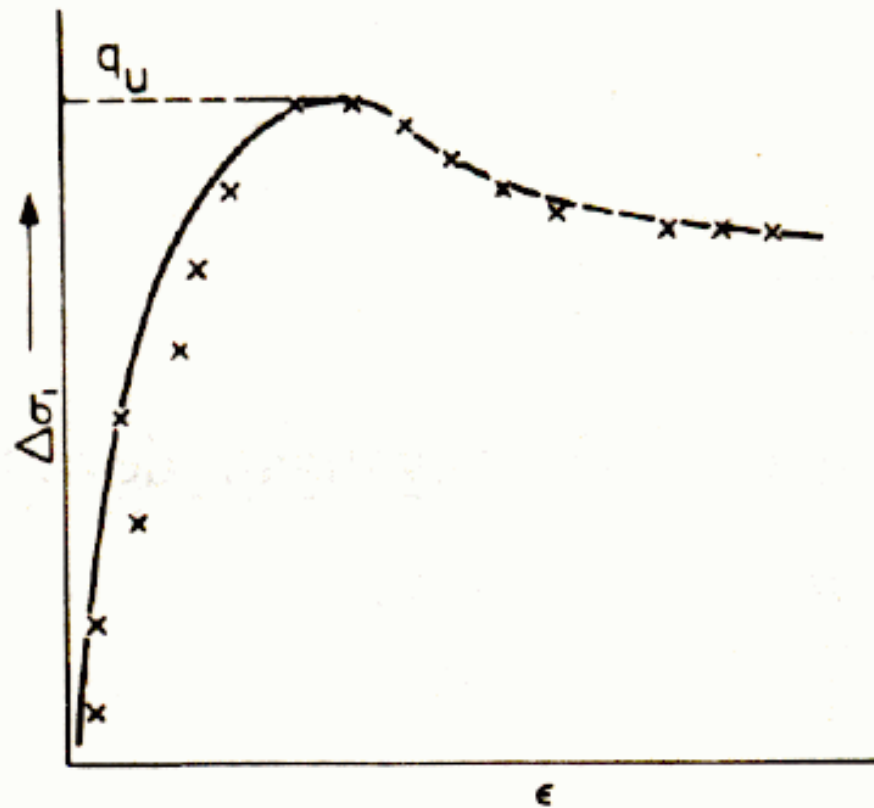
- **PENGUJIAN LABORATORIUM**
 - Unconfined Compression Test
 - Direct Shear Test
 - Triaxial Test (UU, CU, CD)
- **PENGUJIAN LAPANGAN**
 - Vane Shear Test
- **KORELASI ANTAR PARAMETER**
 - Nilai tahanan ujung konus sondir (q_c)
 - Nilai N-SPT
 - California Bearing Capacity

UNCONFINED COMPRESSION TEST



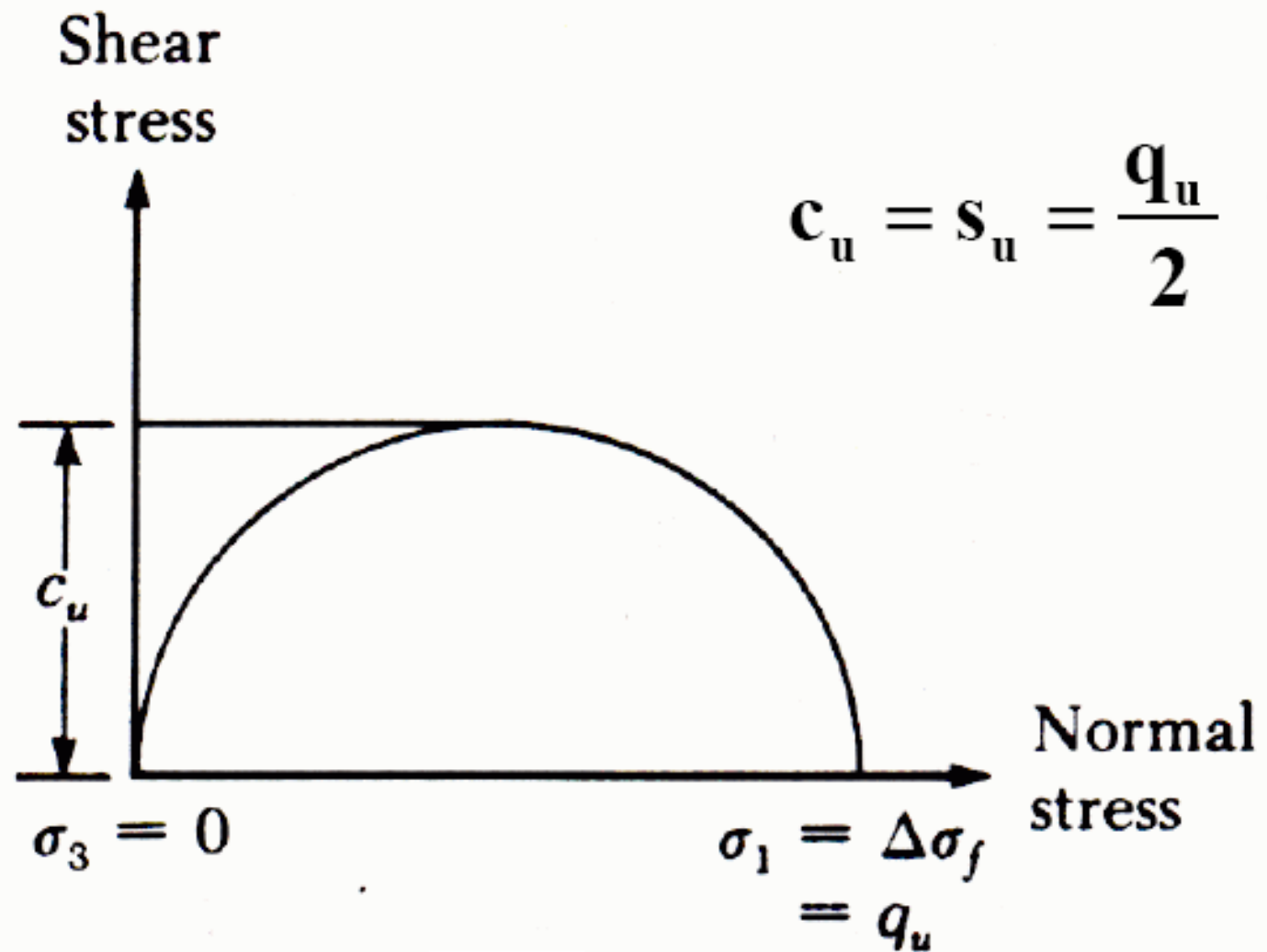
(a) Dimensi contoh baik pada saat awal maupun selama percobaan

UNCONFINED COMPRESSION TEST

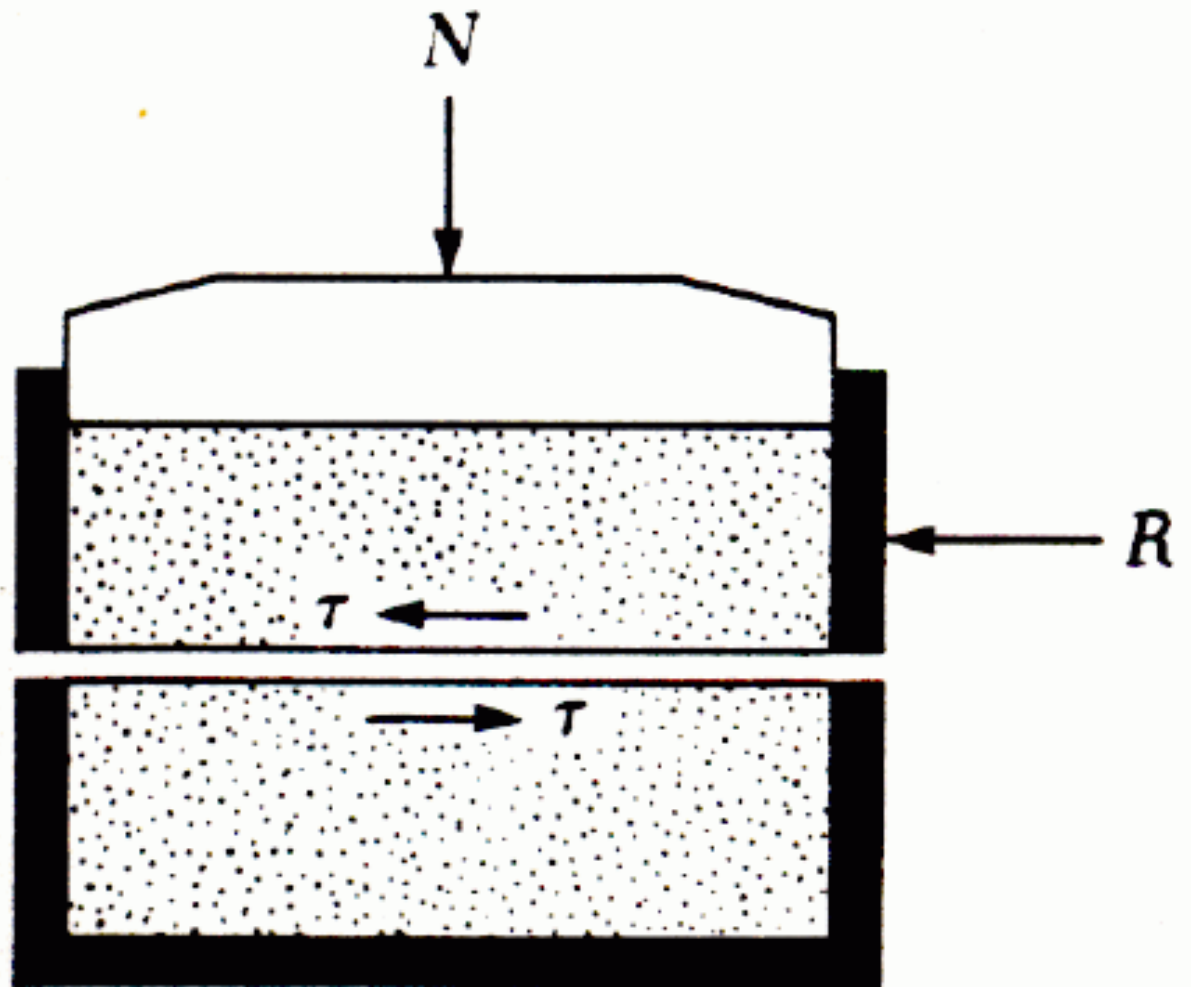


(b) Penggambaran tegangan-regangan untuk mendapatkan kekuatan tekan tak terkekang, q_u

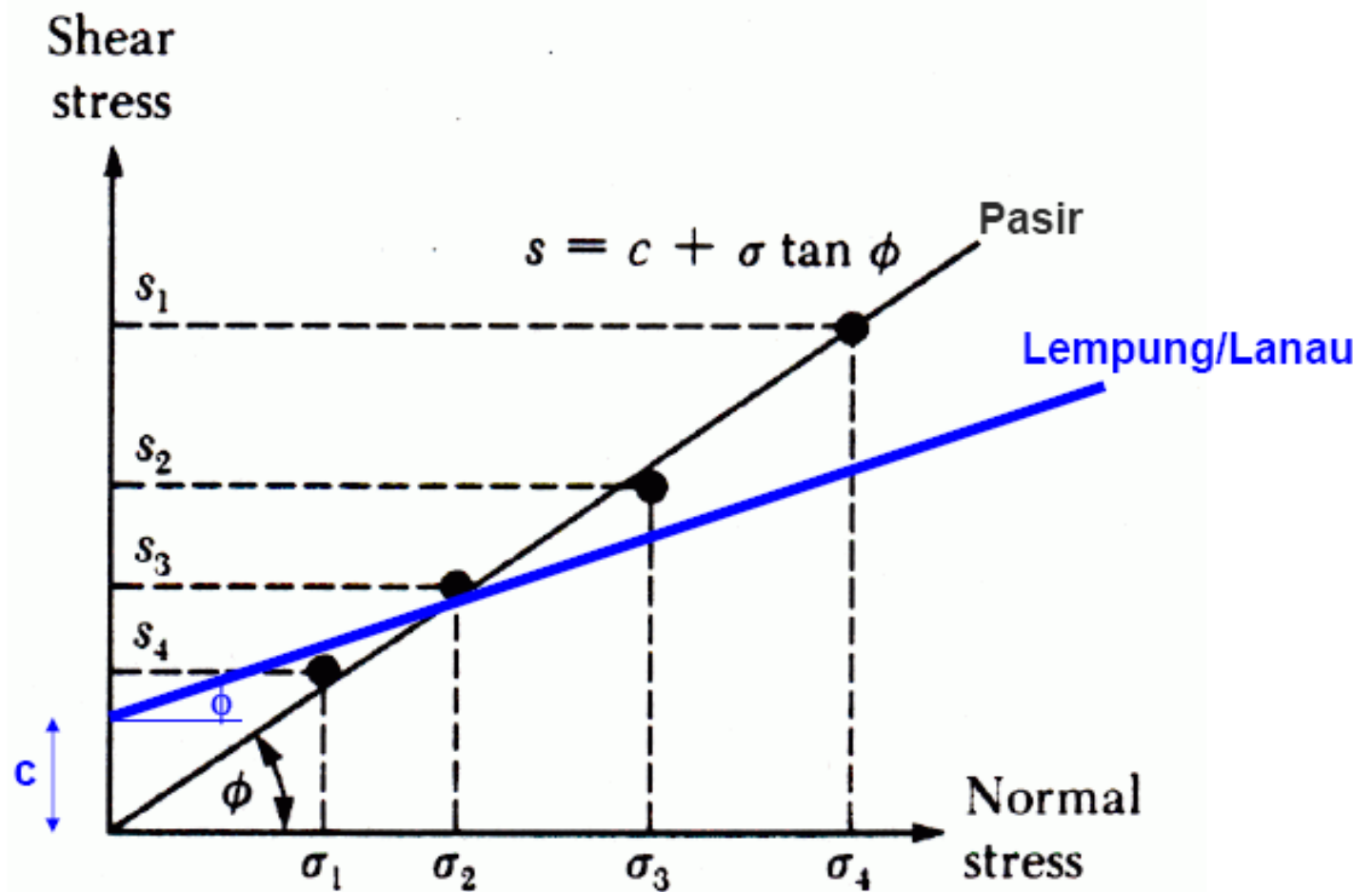
UNCONFINED COMPRESSION TEST



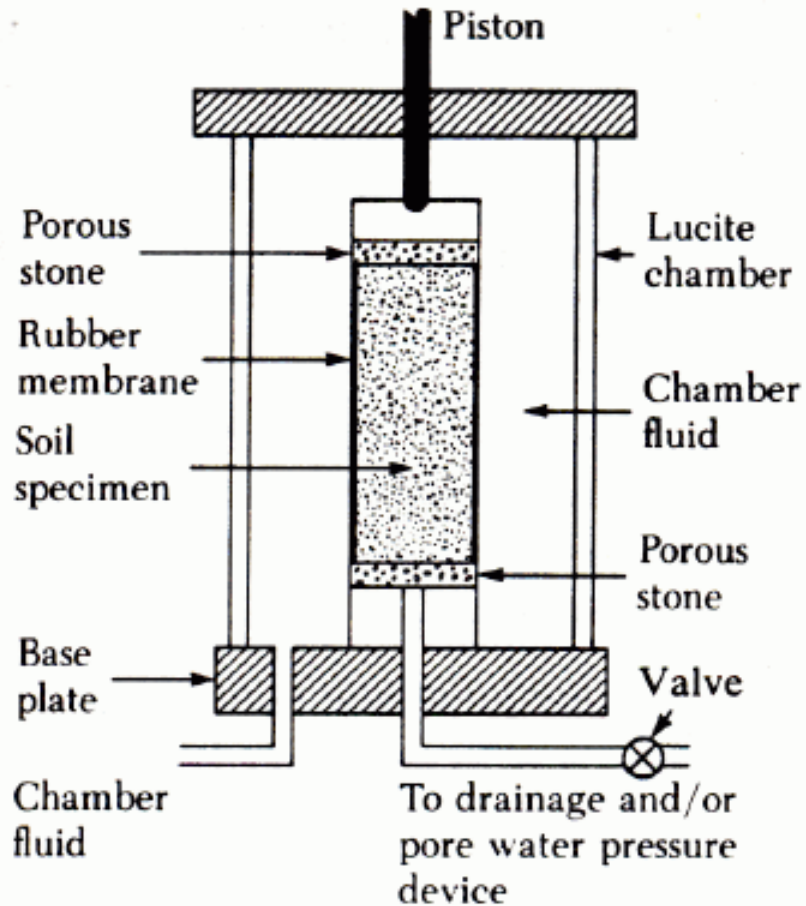
DIRECT SHEAR TEST



DIRECT SHEAR TEST



TRIAXIAL TEST



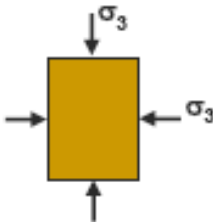
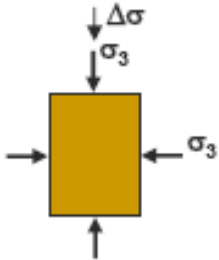
Schematic diagram of triaxial test equipment

ADA 3 JENIS

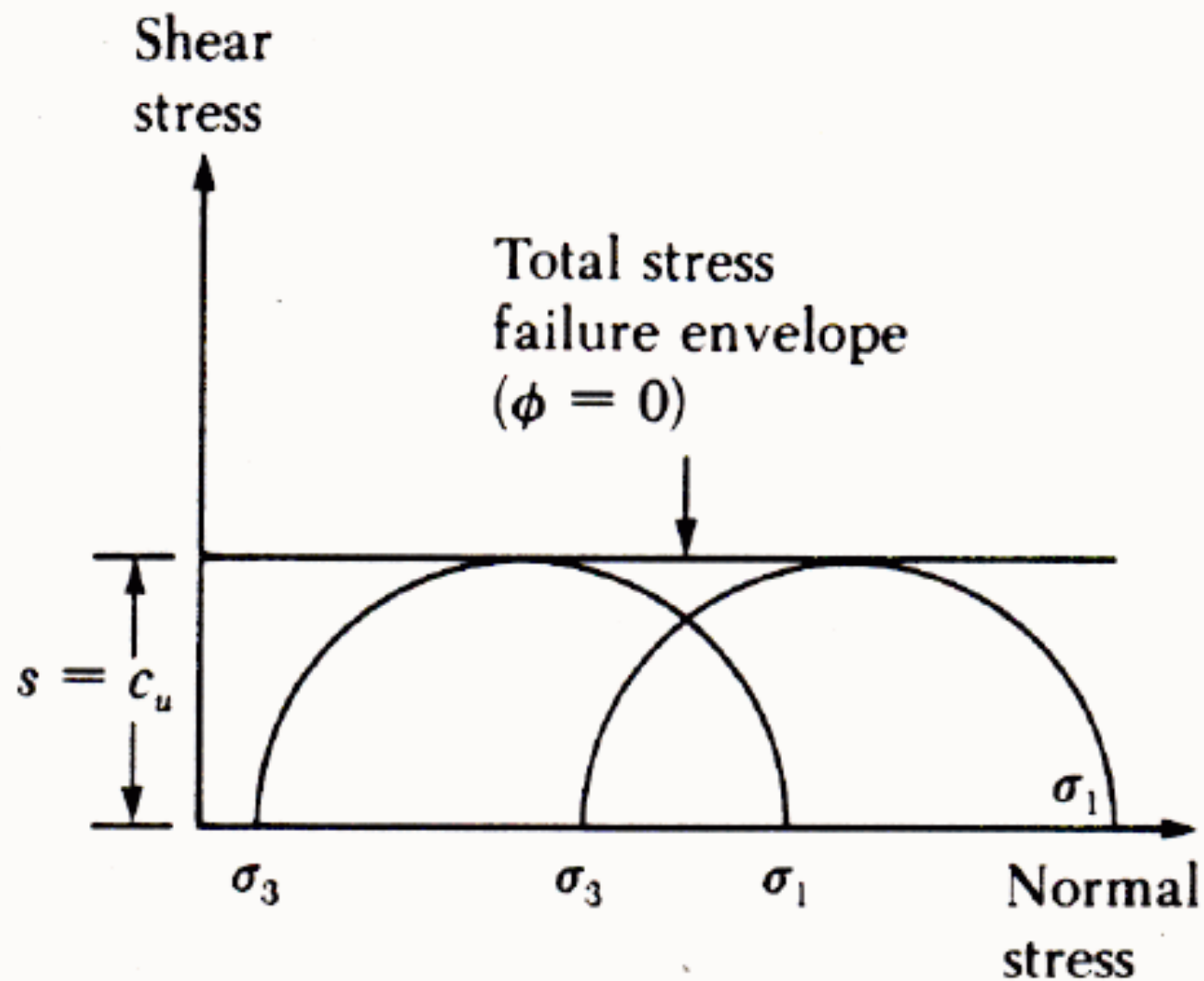
- Unconsolidated Undrained (UU)
- Consolidated Undrained (CU)
- Consolidated Undrained (CD)

TRIAXIAL TEST

Resume Metode Pengujian

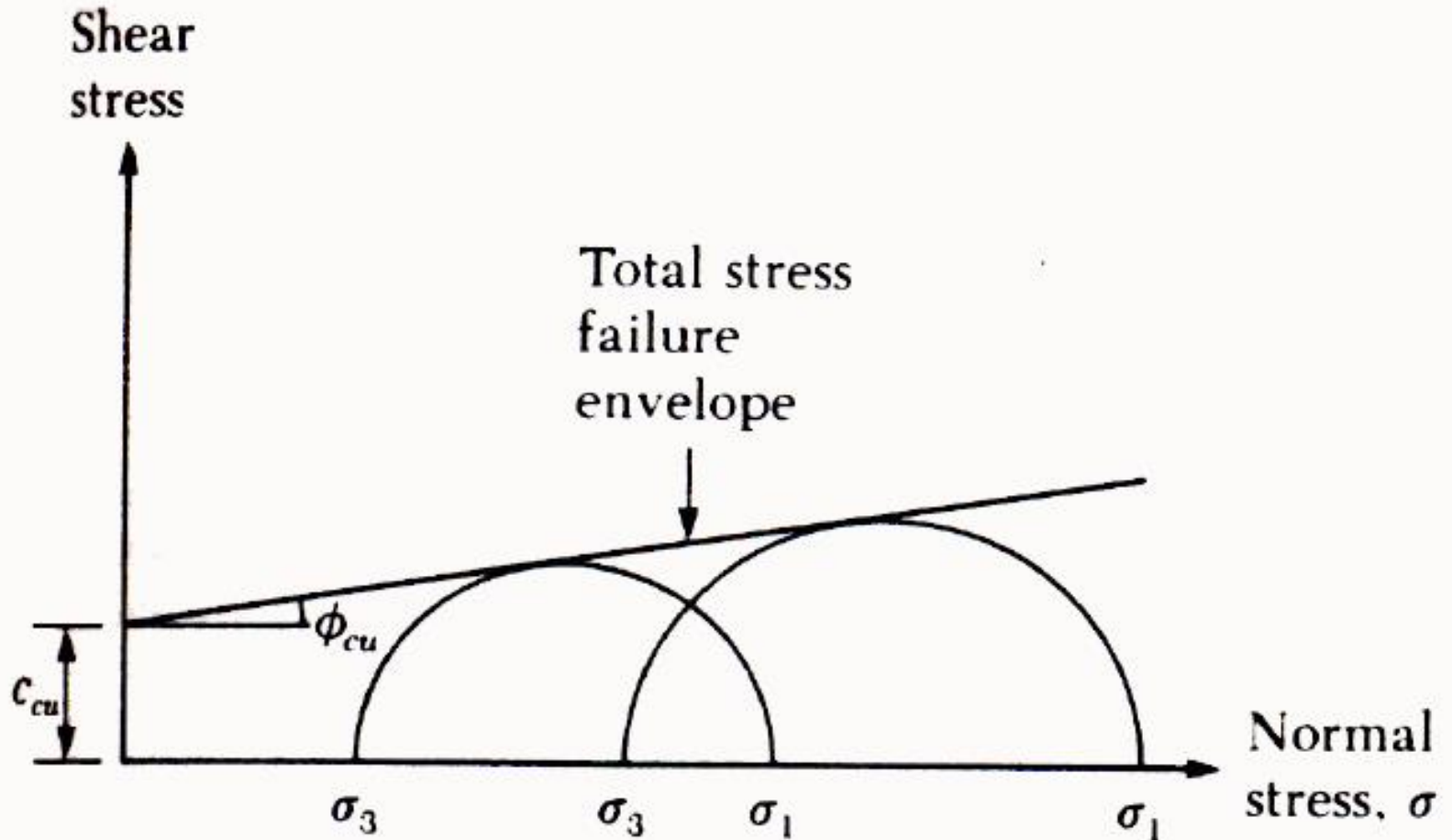
Tipe Pengujian	Tahap 1 	Tahap 2 
Unconsolidated Undrained (UU)	Berikan tegangan σ_3 dan air tidak diperbolehkan keluar dengan cara menutup valve sehingga tekanan air pori ($u=u_o$) tidak sama dengan nol	Tambahkan tegangan $\Delta\sigma$ pada arah aksial. Air tidak diperbolehkan keluar ($u=u_d \neq 0$) Saat keruntuhan $\Delta\sigma = \Delta\sigma_f$; tekanan air pori $u=u_f = u_o + u_{d(f)}$
Consolidated Undrained (CU)	Berikan tegangan σ_3 dan air diperbolehkan keluar dengan cara membuka valve sehingga tekanan air pori ($u=u_o$) sama dengan nol	Tambahkan tegangan $\Delta\sigma$ pada arah aksial. Air tidak diperbolehkan keluar ($u=u_d \neq 0$) Saat keruntuhan $\Delta\sigma = \Delta\sigma_f$; tekanan air pori $u=u_f = u_o + u_{d(f)} = u_{d(f)}$
Consolidated Drained (CD)	Berikan tegangan σ_3 dan air diperbolehkan keluar dengan cara membuka valve sehingga tekanan air pori ($u=u_o$) sama dengan nol	Tambahkan tegangan $\Delta\sigma$ pada arah aksial. Air diperbolehkan keluar, sehingga tekanan air pori ($u=u_d$) sama dengan nol. Saat keruntuhan $\Delta\sigma = \Delta\sigma_f$; tekanan air pori $u=u_f = u_o + u_{d(f)} = 0$

TRIAXIAL TEST

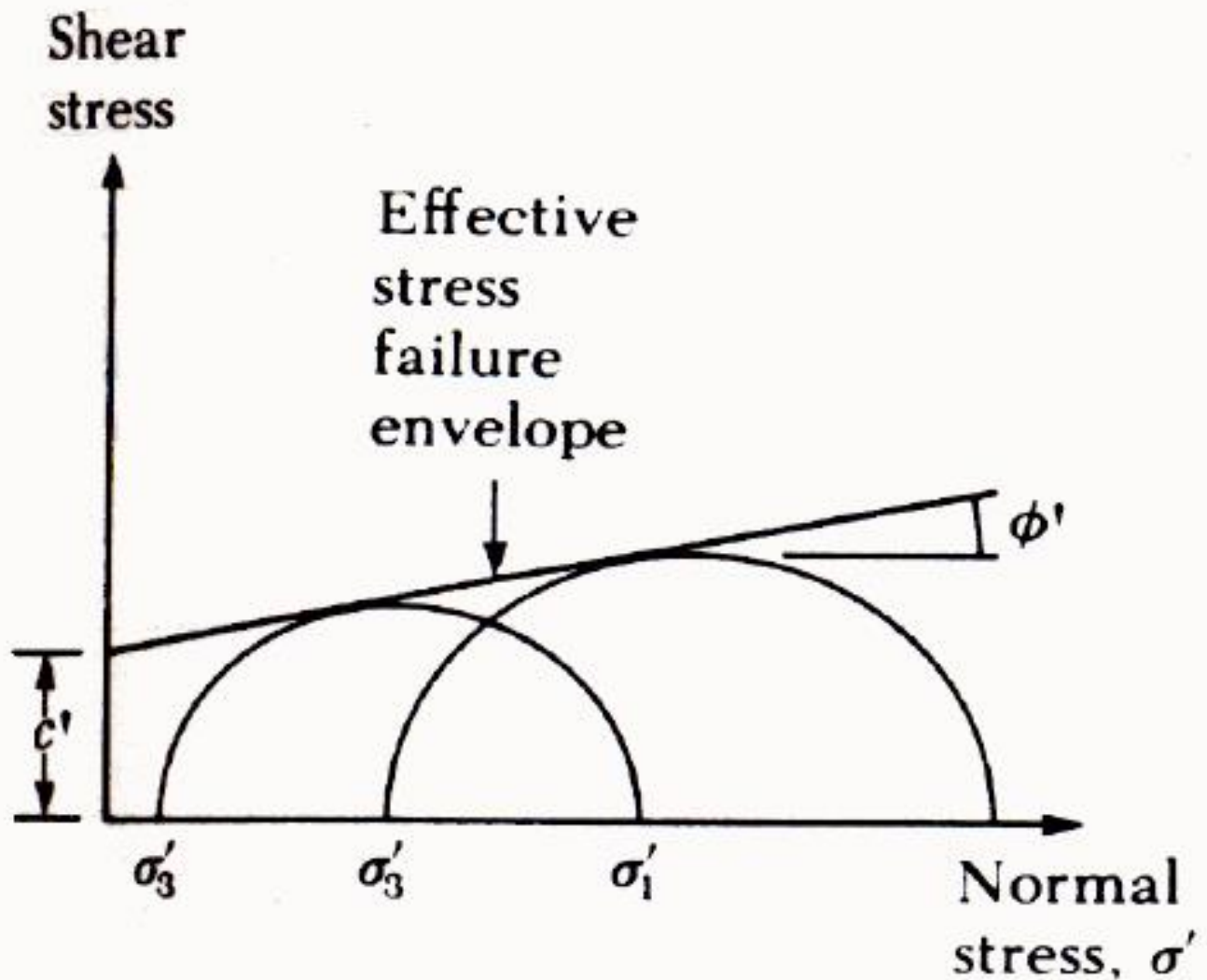


Unconsolidated-undrained test

TRIAXIAL TEST

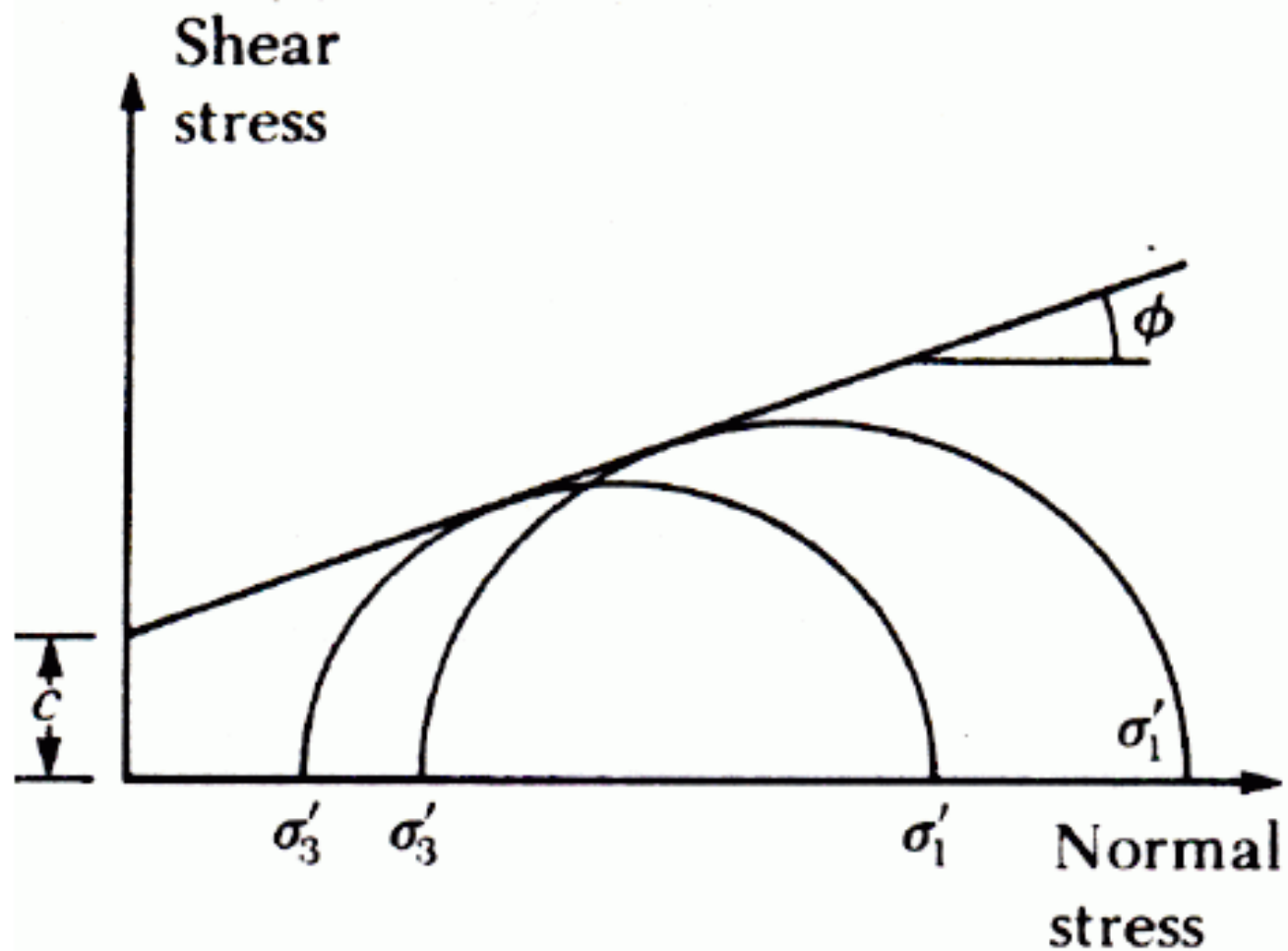


TRIAXIAL TEST



Consolidated-undrained test

TRIAXIAL TEST



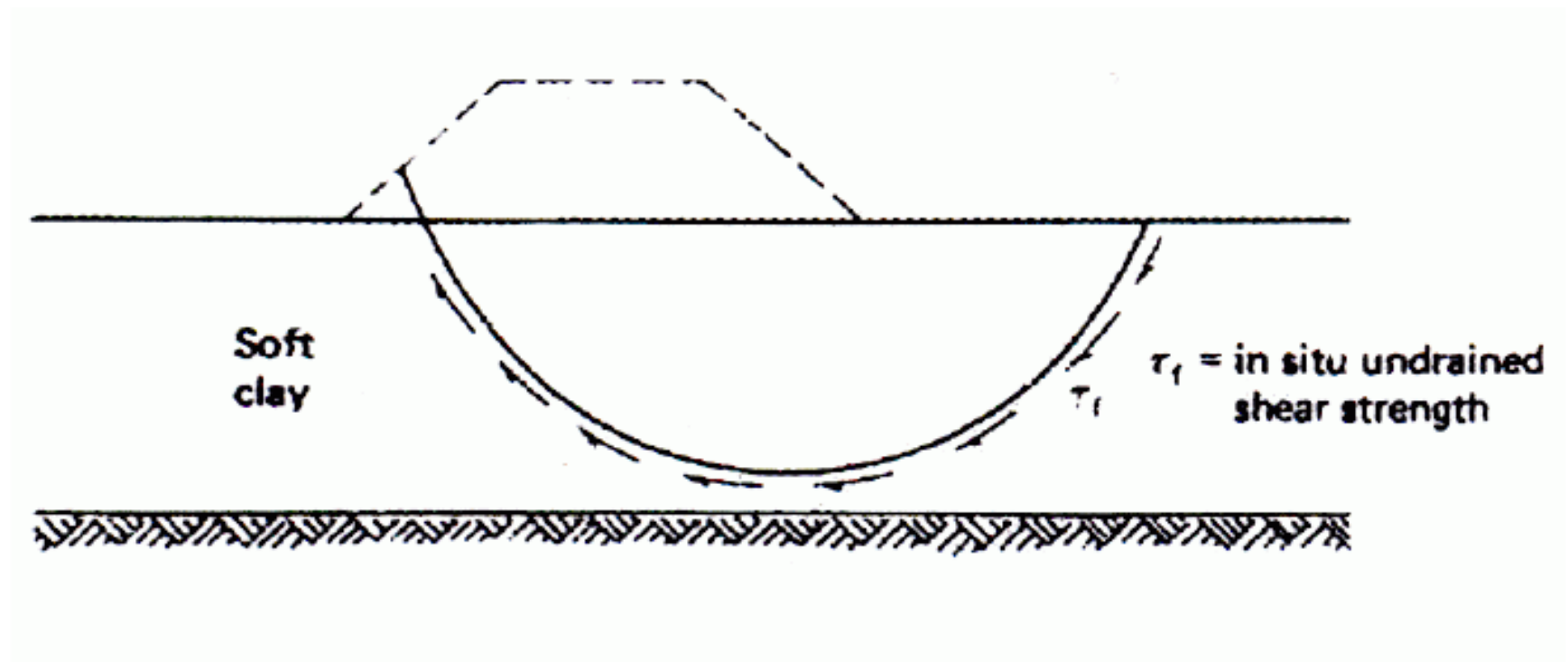
Consolidated-drained test

KEKUATAN GESER TANAH

PEMILIHAN TIPE TES TRIAXIAL

Jenis Tanah	Jenis Konstruksi	Jenis Tes dan Kekuatan Geser
Kohesif	Jangka Pendek (Akhir masa konstruksi)	Triaxial UU atau CU untuk <i>Undrained Strength</i> dengan level tegangan insitu yang sesuai
	Konstruksi bertahap	Triaxial CU untuk <i>Undrained Strength</i> dengan level tegangan yang sesuai
	Jangka Panjang	Triaxial CU dengan pengukuran tekanan air pori atau Triaxial CD untuk parameter kuat geser efektif
Granular	Semua jenis	Parameter strength ϕ' yang didapat dari uji lapangan atau direct shear
Material c- ϕ	Jangka Panjang	Triaxial CU dengan pengukuran tekanan air pori atau Triaxial CD untuk parameter kuat geser efektif

CONTOH APLIKASI PARAMETER UU



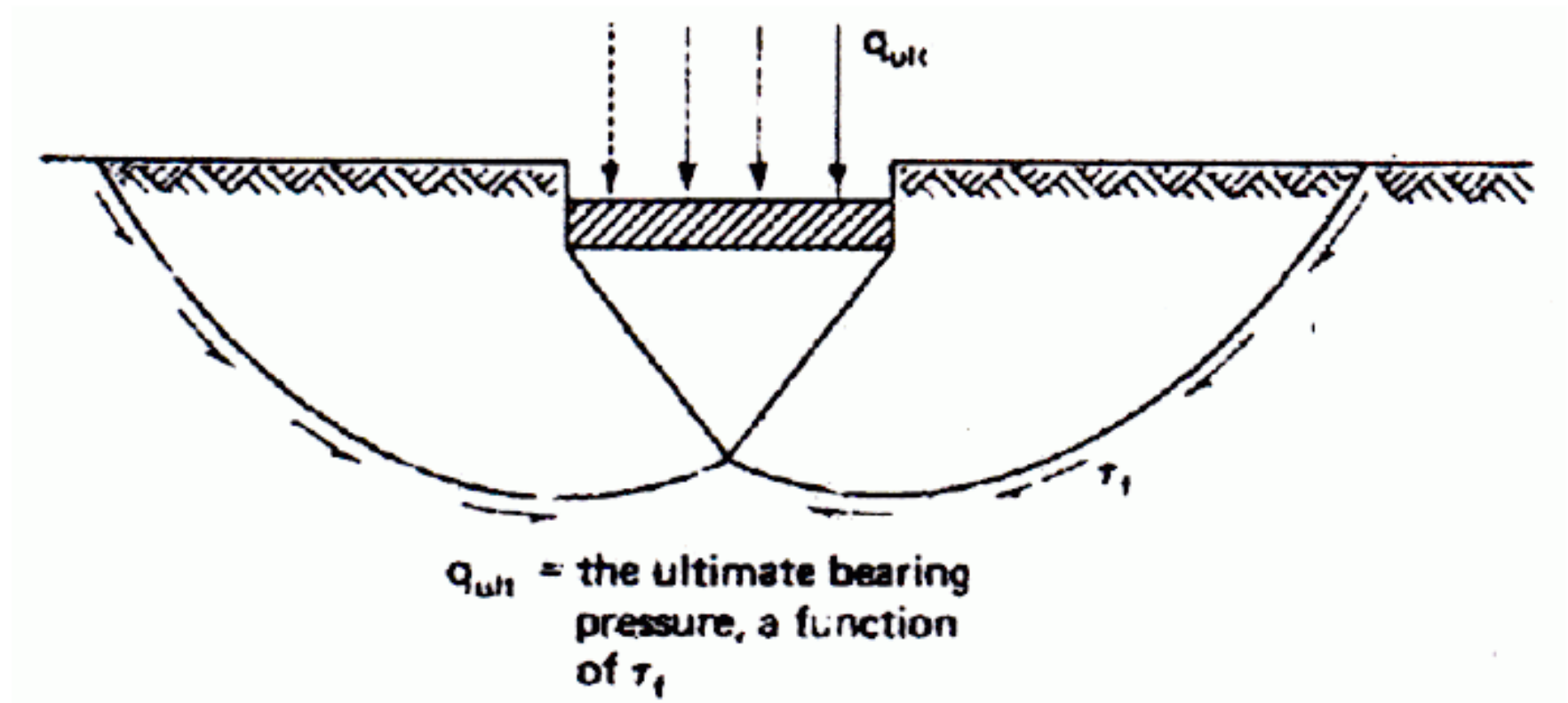
Pekerjaan Timbunan Yang Cepat Di Atas Tanah Lunak

CONTOH APLIKASI PARAMETER UU



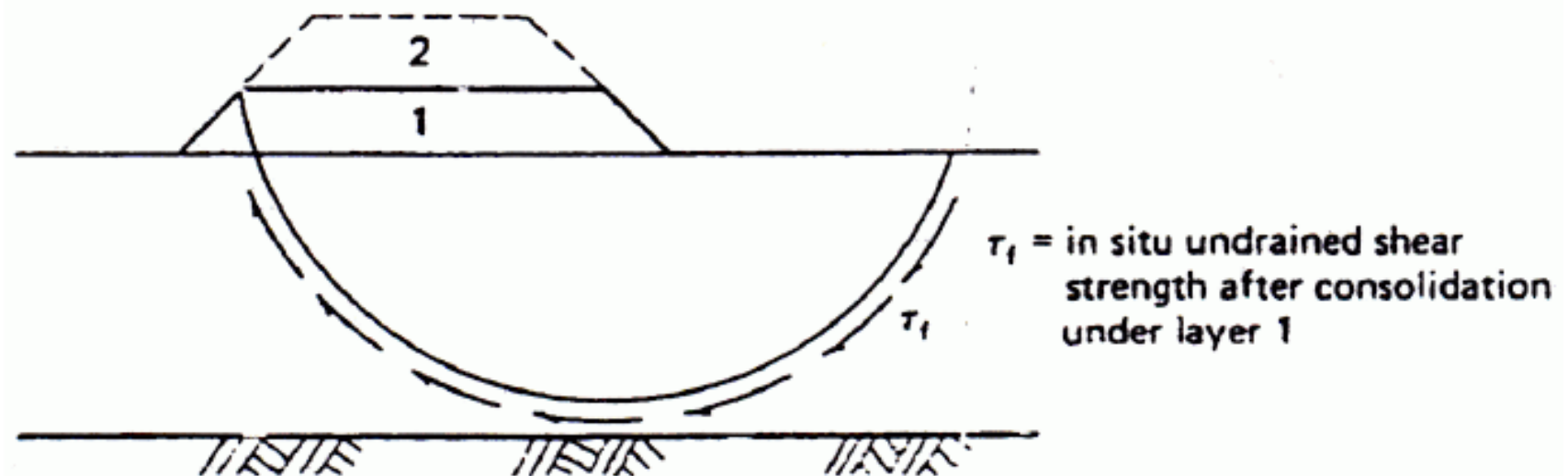
Pembangunan Bendung Yang Cepat Tanpa Ada Perubahan Kadar Air Dalam Inti (Core)

CONTOH APLIKASI PARAMETER UU



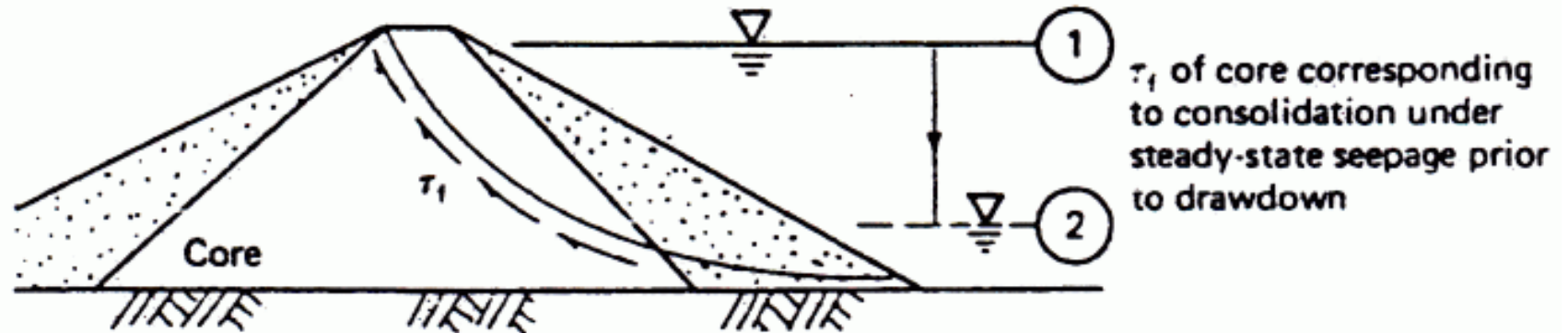
Peletakan Pondasi Yang Tiba-tiba Pada Lapisan Lempung

CONTOH APLIKASI PARAMETER CU



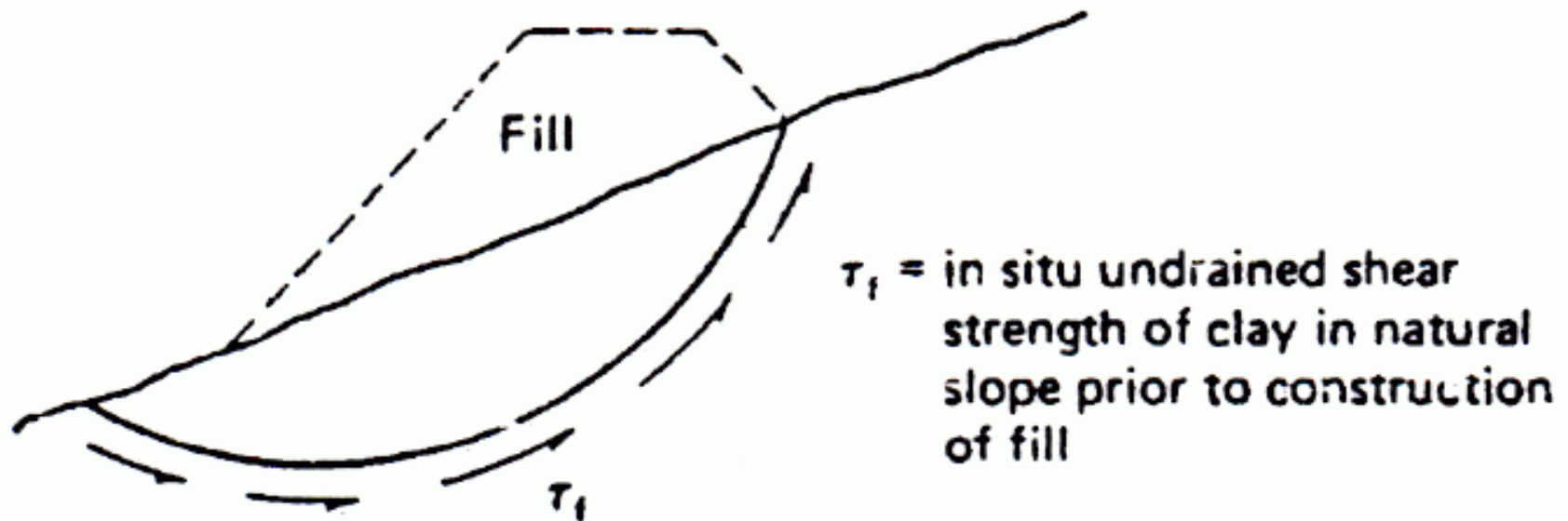
Konstruksi Bertahap (Timbunan 2 diletakkan setelah terjadi konsolidasi pada tanah dasar akibat timbunan 1)

CONTOH APLIKASI PARAMETER CU



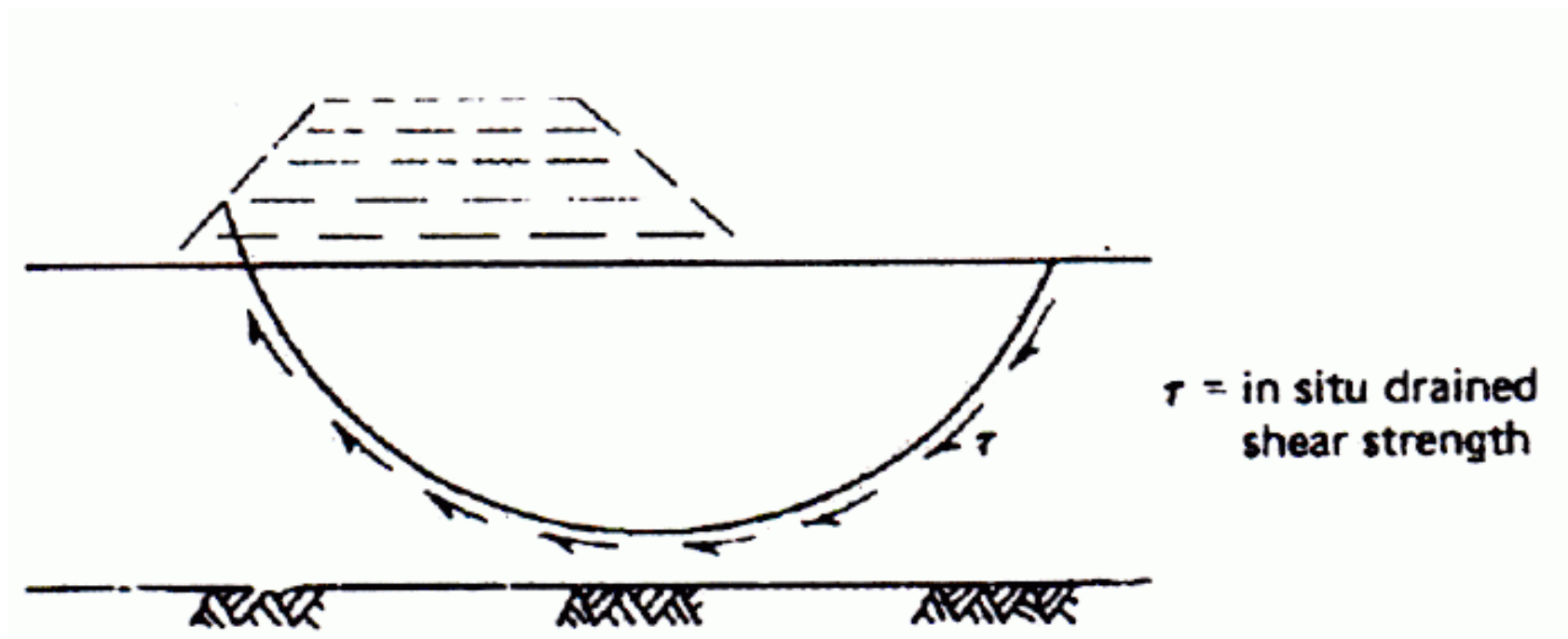
Muka Air Bendungan Turun Tiba-tiba
(dari 1 ke 2 dan tidak ada aliran air dalam inti/core)

CONTOH APLIKASI PARAMETER CU



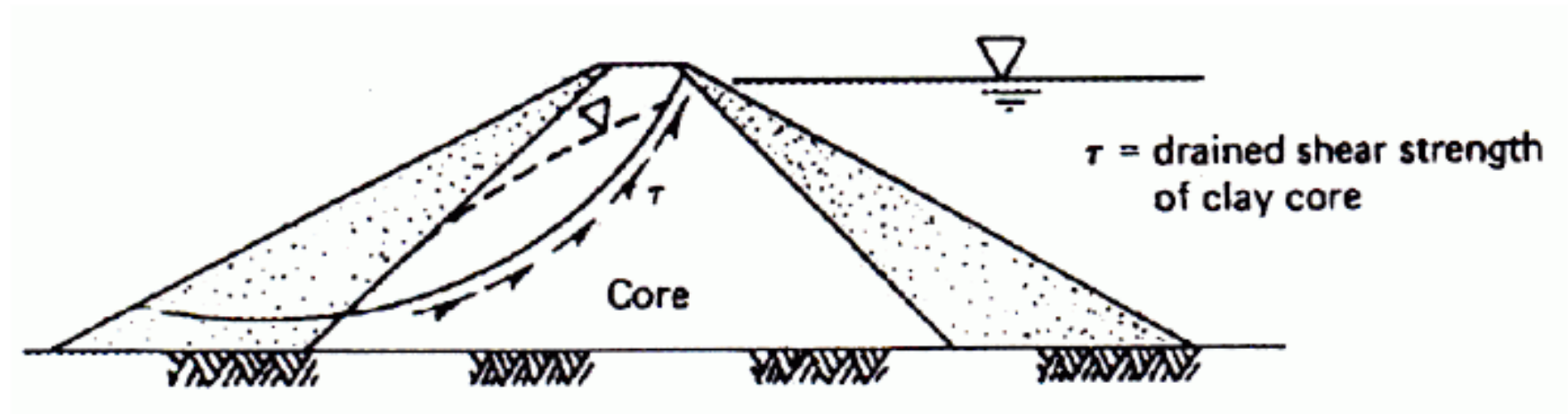
Konstruksi Timbunan di Atas Lereng Alamiah

CONTOH APLIKASI PARAMETER CD



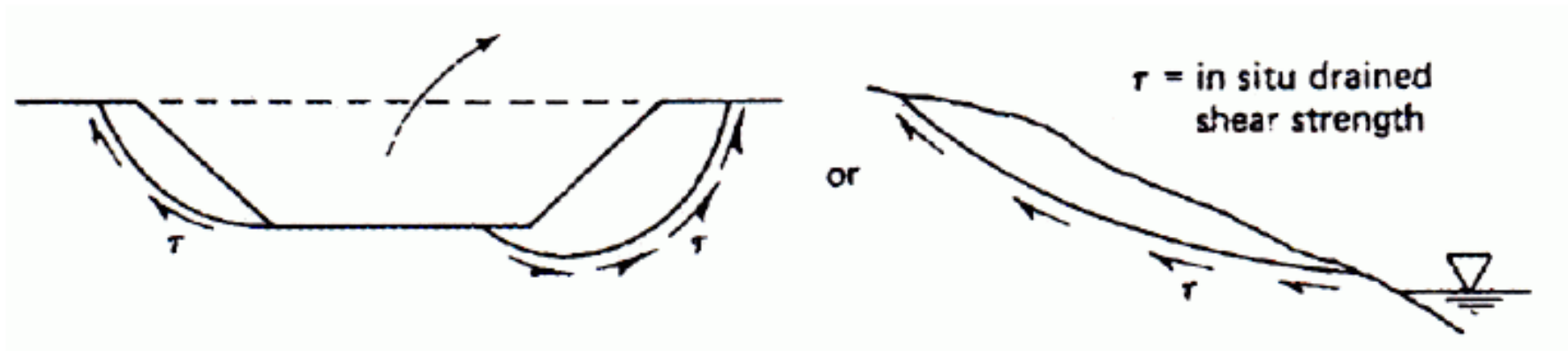
Pekerjaan Timbunan yang Lambat
(Timbunan diletakkan bertahap dalam waktu yang pendek)

CONTOH APLIKASI PARAMETER CD



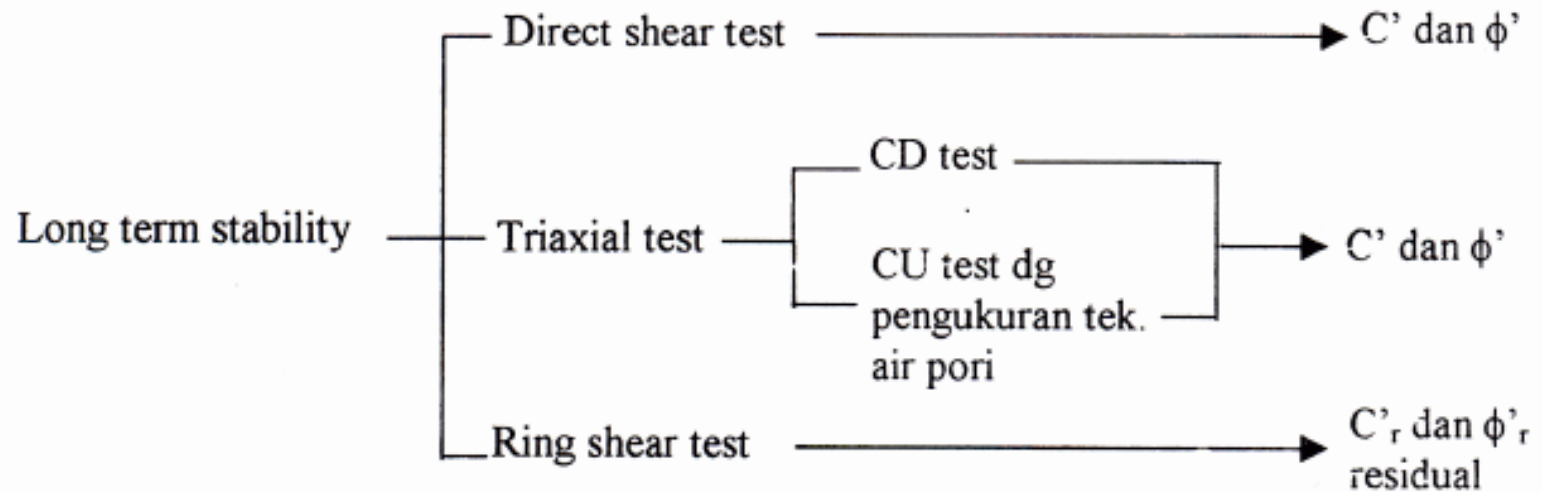
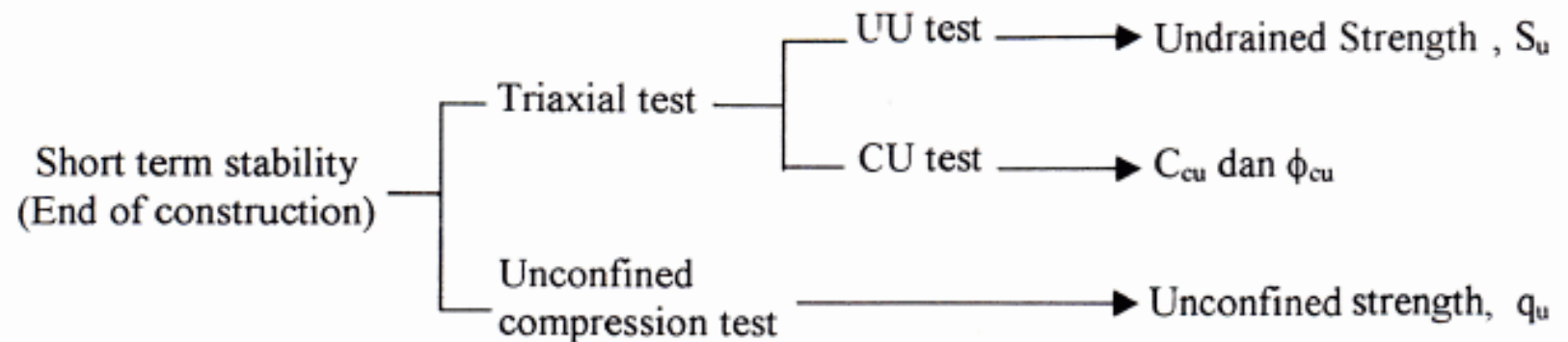
Konstruksi Bendungan dengan Tinggi Muka Air Bendung Tetap

CONTOH APLIKASI PARAMETER CD



Pekerjaan Penggalian atau Lereng Alamiah

PEMILIHAN PARAMETER KUAT GESER



TERIMA KASIH

