

BAB VII PONDASI TIANG



Berbagai ukuran tiang pancang dapat dibagi dua kelompok, yaitu :

Minipile (Ukuran Kecil)

Tiang pancang berukuran kecil ini digunakan untuk bangunan-bangunan bertingkat rendah dan tanah relative baik. Ukuran dan kekuatan yang ditawarkan adalah:

Berbentuk penampang segitiga dengan ukuran 28 dan 32.

Berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 20x20 dan 25x25.

1. Tiang penampang segitiga berukuran 28 mampu menopang beban 25 – 30 ton.
2. Tiang penampang segitiga berukuran 32 mampu menopang beban 35 – 40 ton.
3. Tiang bujur sangkar berukuran 20x20 mampu menopang tekanan 30 – 35 ton.
4. Tiang bujur sangkar berukuran 25 x 25 mampu menopang tekanan 40 – 50 ton.

Maxipile (Ukuran Besar)

Tiang pancang ini berbentuk bulat (spun pile) atau kotak (square pile). Tiang pancang ini digunakan untuk menopang beban yang besar pada bangunan bertingkat tinggi. Bahkan untuk ukuran 50x50 dapat menopang beban sampai 500 ton.

Kelebihan :

- Karena dibuat dengan system pabrikasi, maka mutu beton terjamin.
- Bisa mencapai daya dukung tanah yang paling keras.

- Daya dukung tidak hanya dari ujung tiang, tetapi juga lekatan pada sekeliling tiang.
- Pada penggunaan tiang kelompok atau grup (satu beban tiang ditahan oleh dua atau lebih tiang), daya dukungnya sangat kuat.
- Harga relative murah bila dibanding pondasi sumuran.

Kekurangan :

- Untuk daerah proyek yang masuk gang kecil, sulit dikerjakan karena factor angkutan.
- Sistem ini baru ada di daerah kota dan sekitarnya.
- Untuk daerah dan penggunaan volumenya sedikit, harganya jauh lebih mahal.
- Proses pemancangan menimbulkan getaran dan kebisingan.



PONDASI TIANG



**BLOK HAMMER
PONDASI TIANG**

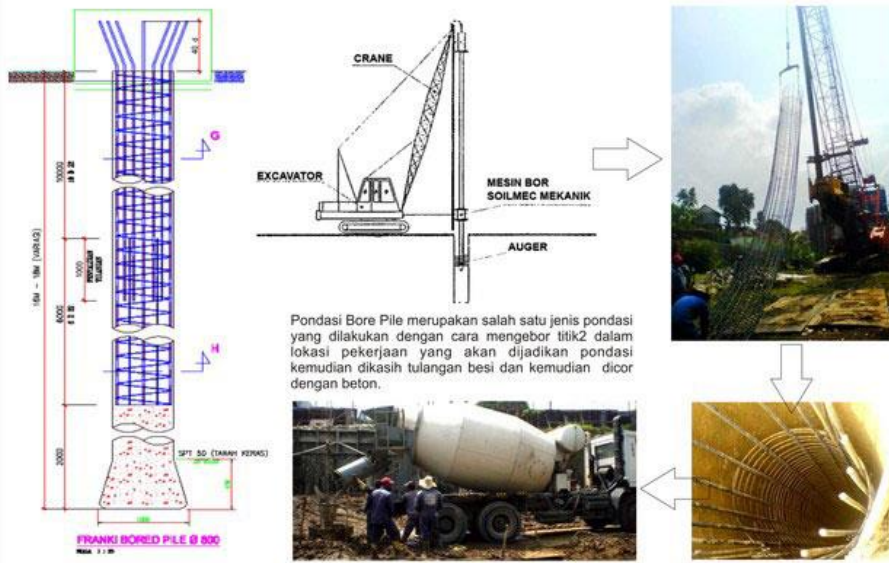


**PENYAMBUNGAN
PONDASI TIANG**



JACKING PILE

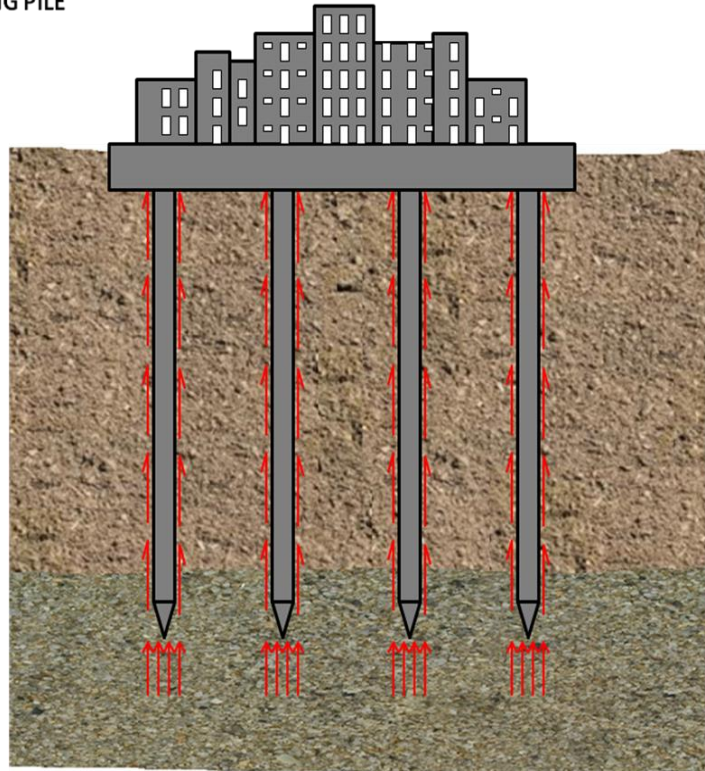
BORE PILE



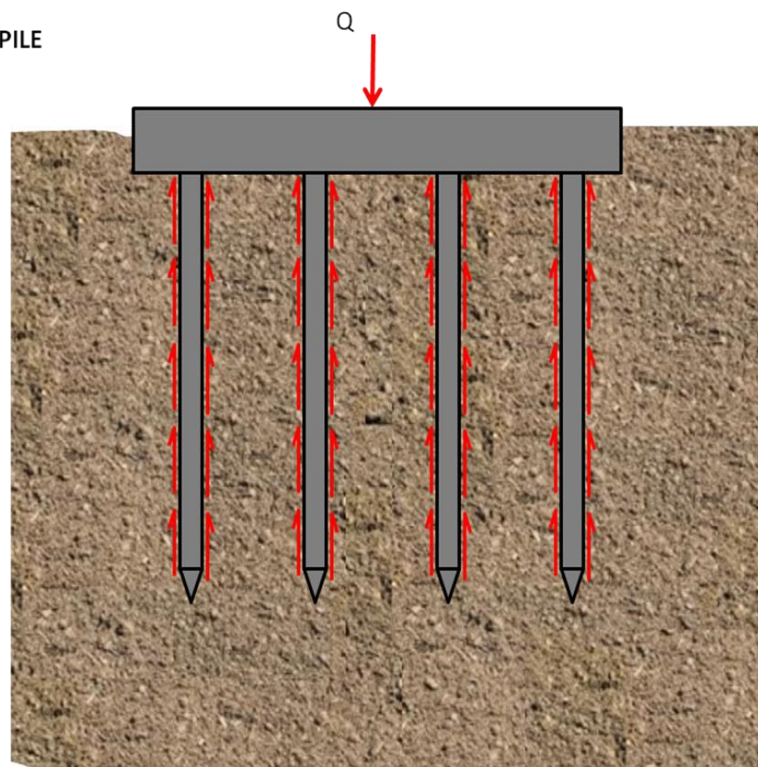
**PENGEBORAN
PONDASI TIANG**

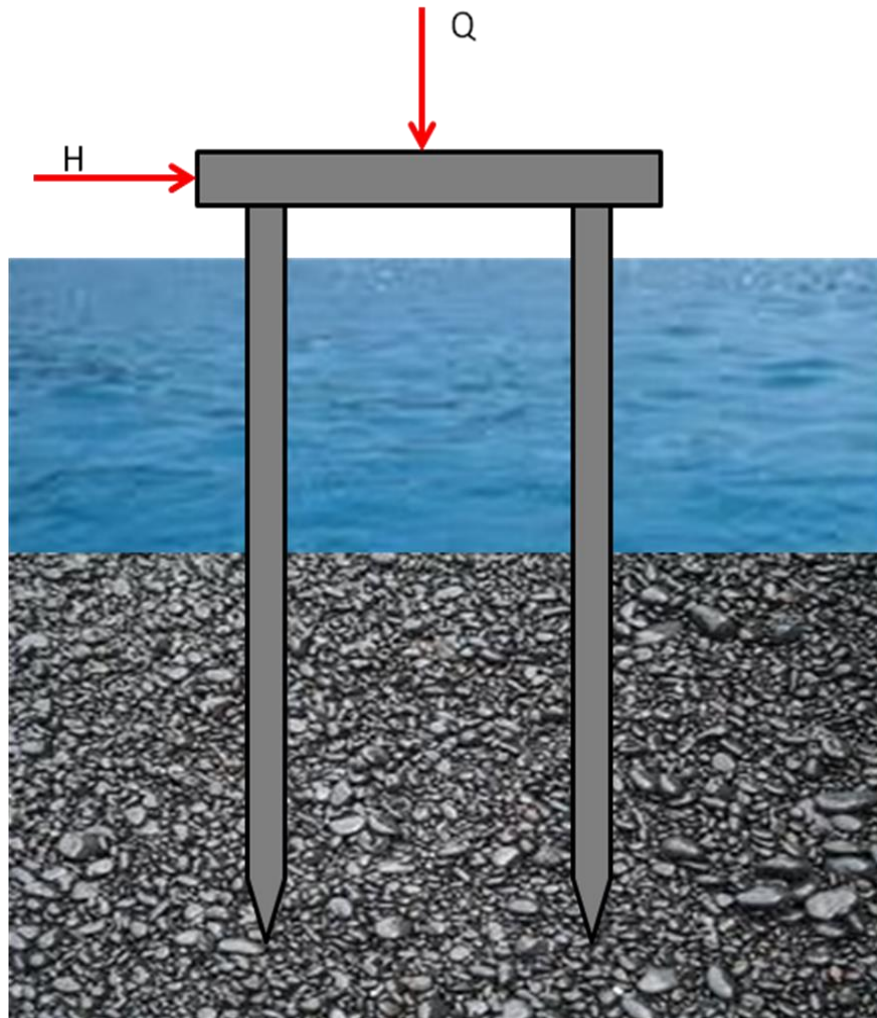
POINT BEARING PILE

$$Q_u = Q_b + Q_s$$

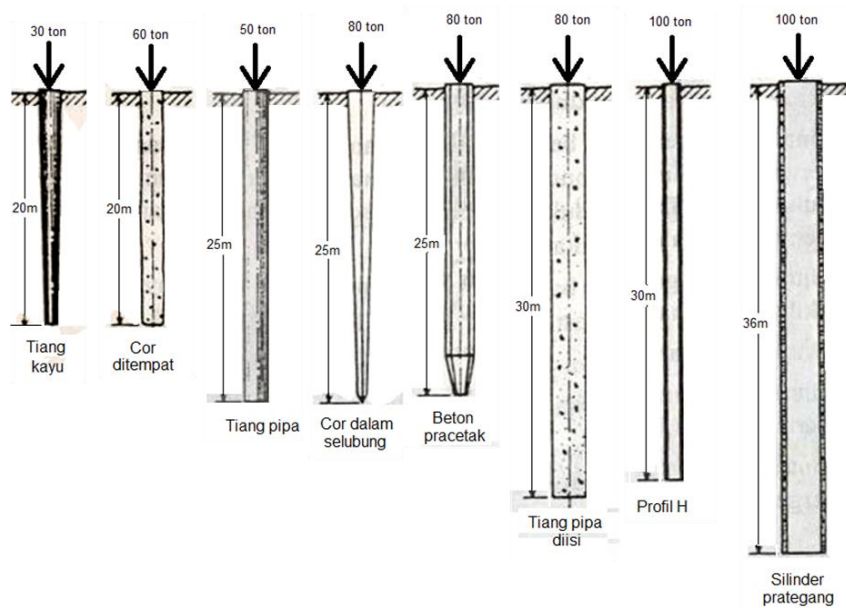


FRICTION PILE

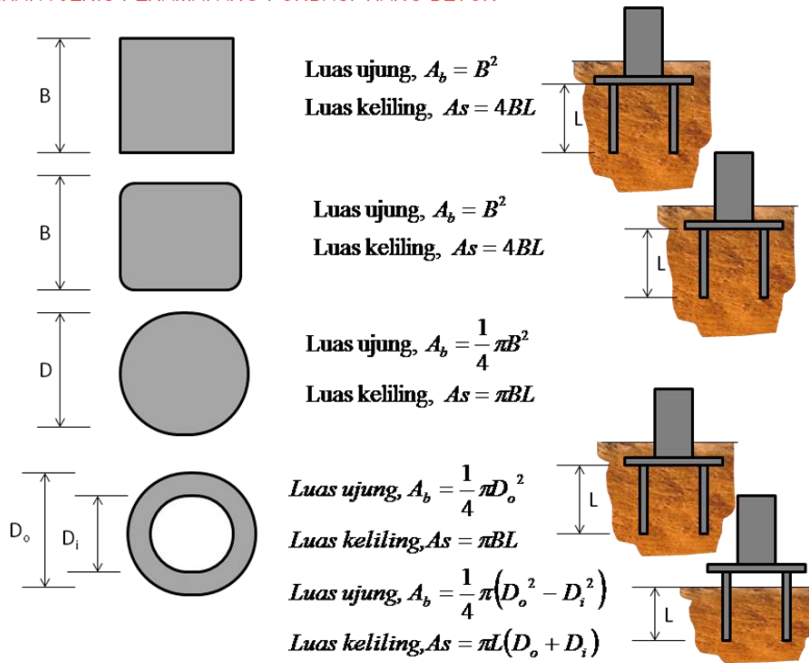




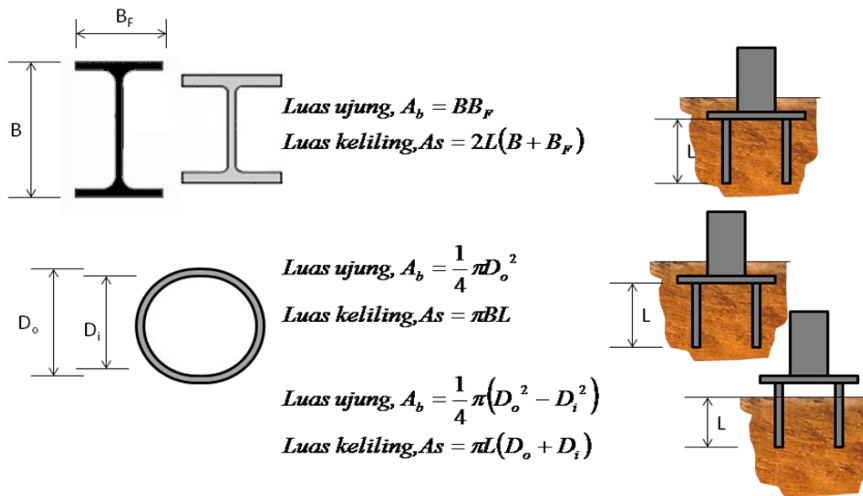
BEBERAPA JENIS PONDASI TIANG



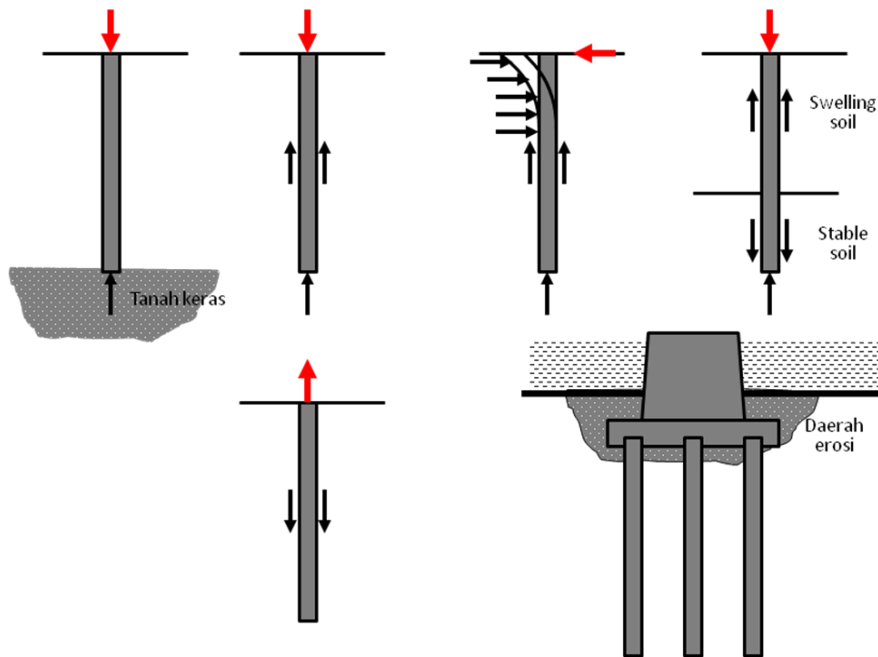
BEBERAPA JENIS PENAMPANG PONDASI TIANG BETON



BEBERAPA JENIS PENAMPANG PONDASI TIANG BAJA



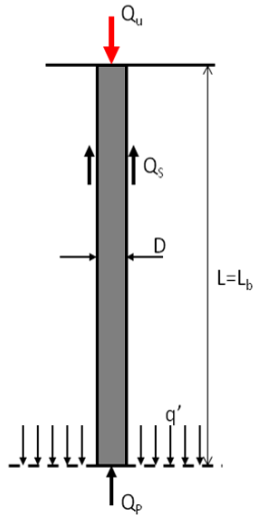
KONDISI PONDASI TIANG



METODE PEMSANGAN PONDASI TIANG

Metode	Kondisi tanah	Efek
Drop hammer	Sangat lunak-agak padat	Height displacement
Jack-in	Sangat lunak-agak padat	Height displacement
Boor	Pasir batuan padat	Low displacement
Pit	Pasir batuan padat	Low displacement
Jetty	Pasir krikil lepas	Low displacement
Fibro	Pasir lepas	Low displacement

ESTIMASI PONDASI TIANG
 Metode Meyerhof, 1976



$$Q_u = Q_p + Q_s$$

$$Q_p = A_p q_p$$

A_p = luas penampang tiang

$$q_p = cN_c^* + q'N_q^*$$

N_c^*, N_q^* = faktor kapasitas dukung tiang

q' = tekanan vertikal efektif dari tanah

$$q' = q_i$$

$$q_i = 50N_q^* \tan \phi \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$q_i = 1000N_q^* \tan \phi \quad (\text{lb/ft}^2)$$

$$q_p (\text{kN/m}^2) = 40N \frac{L}{D} \leq 400N$$

$$q_p (\text{lb/ft}^2) = 800N \frac{L}{D} \leq 8000N$$

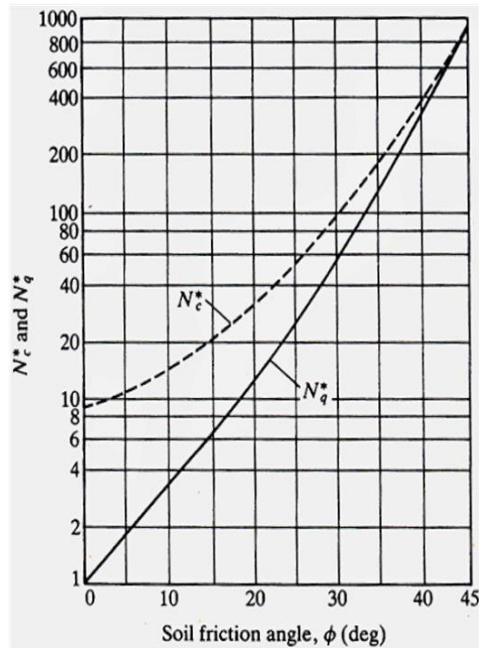
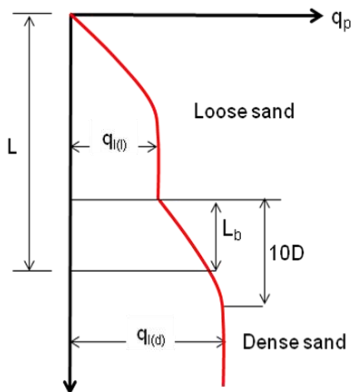
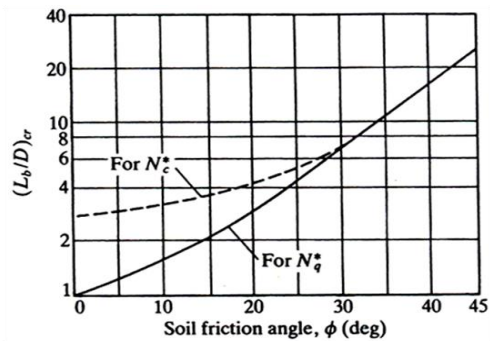
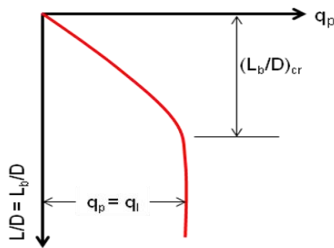
dari nilai SPT

Untuk kondisi dari lapisan pasir lepas ke pasir padat

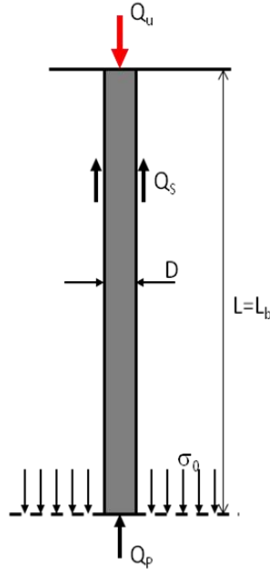
$$q_p = q_{(y)} + \frac{[q_{i(a)} - q_{(y)}] L_b}{10D} \leq q_{(y)}$$

$$Q_p = N_c^* c_u A_p \quad \text{untuk tanah lempung } (\phi \text{ sebesar } 0)$$

$$= 9c_u A_p$$



ESTIMASI PONDASI TIANG
Metode Vesic, 1977



$$Q_p = A_p q_p$$

$$q_p = cN'_c + \sigma'_0 N'_q$$

$$\sigma'_0 = \text{tekanan vertikal efektif dari tanah} = \left(\frac{1+2K_0}{3} \right)$$

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

$$N'_q = \frac{3N'_q}{(1+2K_0)}$$

$$N'_c = (N'_q - 1) \cot \phi$$

$$N'_q = f(I_r)$$

I_r = indeks penurunankekakuan

$$= \frac{I_r}{1+I_r \Delta} \text{ untuk pasir padat dan lempung jenuh}$$

$\Delta = 0$ (regangan volumetrik) $\rightarrow I_r = I_r$

I_r = indeks kekakuan

$$= \frac{E_s}{2(1+\mu_s)(c+q'\tan\phi)} = \frac{G_s}{c+q'\tan\phi}$$

ESTIMASI PONDASI TIANG
Metode Janbu, 1976

$$Q_p = A_p q_p$$

$$q_p = cN'_c + q'N'_q$$

$$N'_q = (\tan \phi + \sqrt{1 + \tan^2 \phi})^2 (e^{2\eta' \tan \phi})$$

η' = untuk lempung lunak 70°

sampai pasir padat 105°

$$N'_c = (N'_q - 1) \cot \phi$$

Contoh:

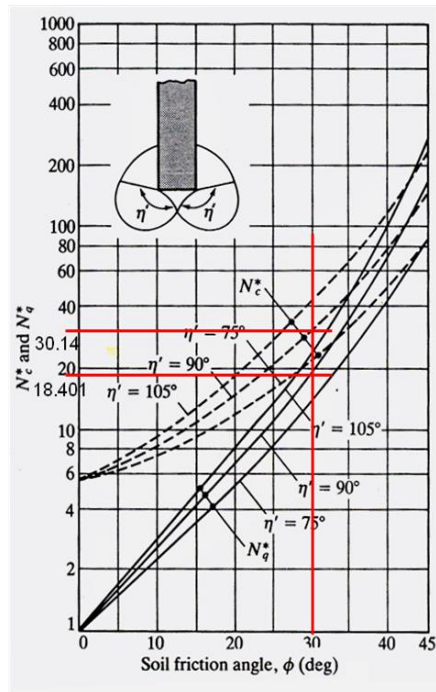
$$\eta' = 90^\circ \quad \phi = 30^\circ$$

$$N'_q = (\tan 30 + \sqrt{1 + \tan^2 30})^2 (e^{2 \times 90 \times \tan 30})$$

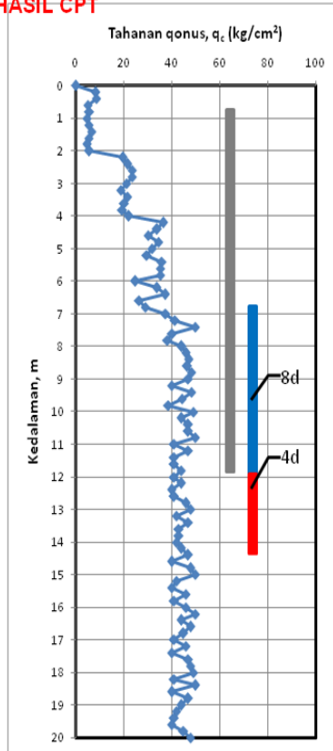
$$= 18.401$$

$$N'_c = (18.401 - 1) \cot 30$$

$$= 30.14$$



HASIL CPT



Vesic (1967)

$$f_b = q_c$$

$$Q_b = A_b q_c$$

q_c = nilai rata-rata dari dasar tiang 8d di atas dan 4d dibawah (Meyerhof, 1976)

$$q_c = \frac{q_{c(atas)} + q_{c(bawah)}}{2} \quad q_n = 12N \quad (kN/m^2)$$

$$f_s = 2q_f \text{ (tiang beton)}$$

$$f_s = q_f \text{ (tiang baja)}$$

Meyerhof (1956)

$$f_s = \frac{q_c}{200} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \rightarrow \text{tiang beton, kayu pada tanah pasir}$$

$$f_s = \frac{q_c}{400} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \rightarrow \text{tiang baja profil H pada tanah pasir}$$

$$Q_u = A_b q_c + A_s f_s$$

HASIL SPT

Kedlm , m	N			ΣN
	15	15	15	
0	0	0	0	0
1	3	7	7	14
2	3	6	8	14
3	3	7	8	15
4	4	9	10	19
5	5	11	11	22
6	5	11	12	23
7	5	11	11	22
8	2	4	6	10
9	3	7	6	13
10	3	6	8	14
11	4	8	10	18
12	4	9	10	19
13	4	9	10	19
14	4	8	8	16
15	6	12	14	26
16	4	8	10	18
17	3	7	7	14
18	6	12	14	26
19	3	7	7	14
20	6	13	14	27
22	6	12	12	24
24	4	8	8	16
26	5	10	12	22
28	7	15	14	29
30	5	11	11	22
32	5	11	12	23
34	6	13	12	25
36	5	10	12	22
38	7	14	15	29
40	6	13	12	25

Meyerhof (1956)

Untuk pasir halus atau tanah halus ada koreksi
 $N' = N - \frac{1}{2}(N - 15)$

Meyerhof (1956)

$$f_b = 4N_b$$

$$Q_b = 4N_b A_b \text{ (ton)}$$

N_b = nilai rata-rata dari dasar tiang 8d di atas dan 4d dibawah

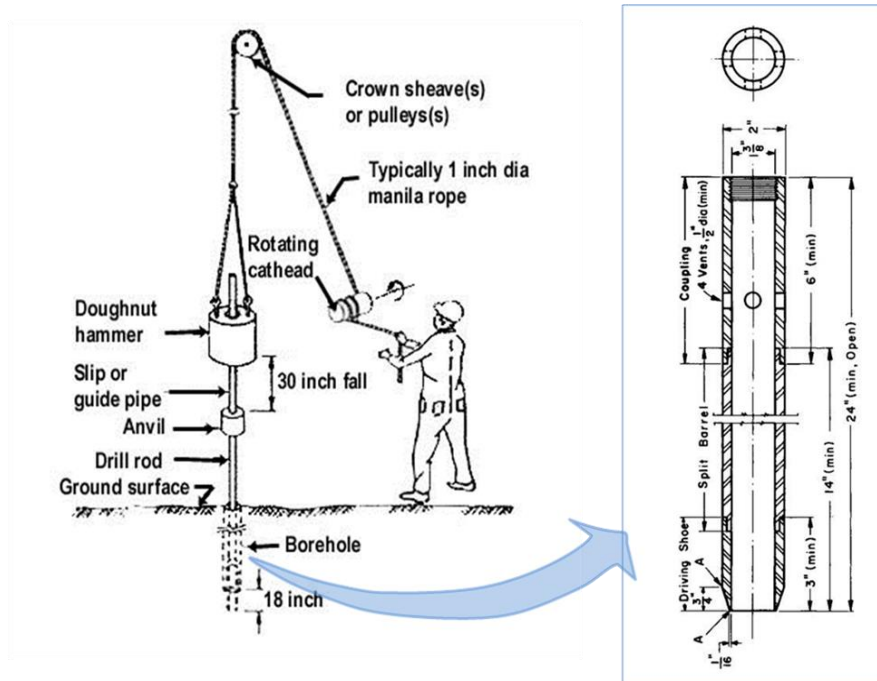
$$N_b = \frac{N_{b(atas)} + N_{b(bawah)}}{2}$$

$$f_s = \frac{1}{50} \bar{N} \text{ (tiang beton)} < 1,08 \text{ kg/cm}^2, 107 \text{ kN/m}^2$$

$$f_s = \frac{1}{100} \bar{N} \text{ (tiang baja)} < 0,54 \text{ kg/cm}^2, 53 \text{ kN/m}^2$$

pada tanah pasir

$$Q_u = A_b f_b + A_s f_s$$



Gambar Mesin SPT dan SPT manual