

berbeda dengan jenis tanah pasir sehingga memberikan nilai daya dukung yang berbeda-beda. (K. Basah Suryolelono, 1994)

### **2.1.1 Sifat-sifat Tanah**

#### **1. Kuat geser**

Kekuatan geser suatu massa tanah merupakan perlawanan internal tanah tersebut per satuan luas terhadap keruntuhan atau pergeseran sepanjang bidang geser dalam tanah yang dimaksud. (Braja M. Das, 1994).

Pengetahuan kekuatan geser tanah diperlukan untuk berbagai macam keperluan praktis, terutama untuk menganalisa stabilitas tanah seperti daya dukung, stabilitas talud (lereng), dan tekanan tanah ke samping pada pondasi maupun tembok penahan tanah.

#### **2. Kompresibilitas/kemampumampatan tanah**

Penambahan beban di atas suatu permukaan tanah dapat menyebabkan lapisan tanah di bawahnya mengalami pemampatan. Pemampatan tersebut disebabkan oleh adanya deformasi partikel tanah, relokasi partikel, keluarnya air atau udara dari dalam pori dan sebab-sebab lain. Pemampatan tanah ini dapat mengakibatkan penurunan tanah.

#### **3. Kembang susut tanah**

Tanah dalam mendukung beban pondasi sangat bergantung pada sejarah geologi dan kadar air. Pada beban-beban yang sama antara tanah terkonsolidasi normal dan tanah terkonsolidasi berlebihan maka tanah terkonsolidasi normal akan mengalami penurunan yang lebih besar.

### **2.2.2 Bahan untuk Tiang**

Menurut bahan yang digunakan, pondasi tiang dibedakan sebagai berikut ini:

#### **1. Pondasi Tiang Kayu**

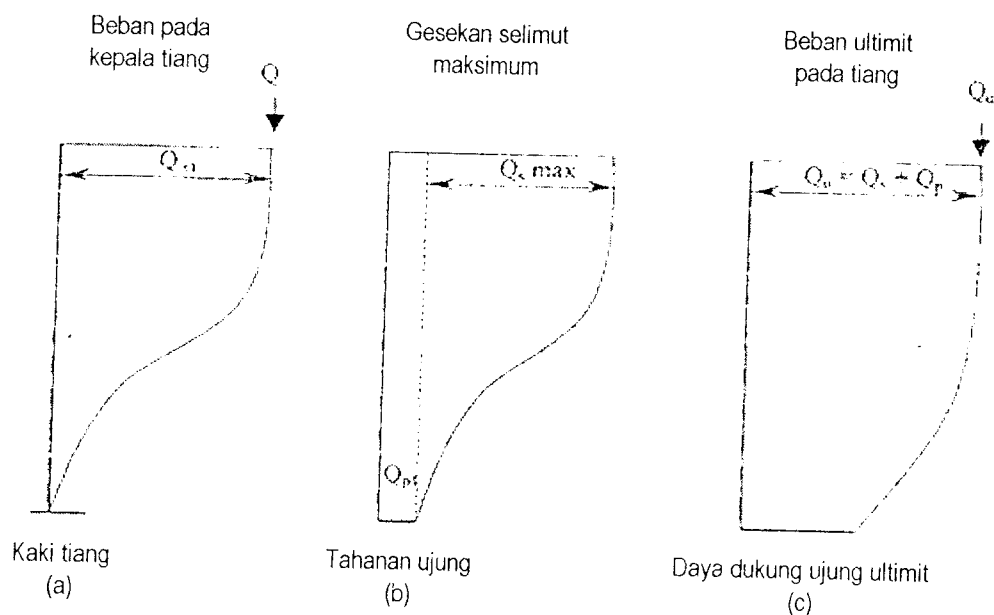
Pondasi tiang pancang kayu dibuat dari batang pohon yang cabang-cabangnya telah dipotong dan diberi bahan pengawet, kemudian didorong ke dalam tanah dengan ujung yang runcing. Tiang kayu ini biasanya digunakan untuk pekerjaan sementara.

Beban maksimum yang dapat dipikul oleh tiang kayu tunggal dapat mencapai 270-300 KN. (HC. Hardiyatmo,2001)

#### **2. Pondasi Tiang Baja**

Umumnya digunakan dengan bentuk tampang tiang merupakan profil H atau WF. Pipa dapat berlubang maupun tertutup ujung-ujungnya. Jenis tiang ini mempunyai banyak keuntungan yaitu:

- a. Lebih mudah dipancang, disebabkan tiang memiliki luas tampang yang kecil dibandingkan jenis tiang yang lain. Tiang lebih mudah masuk ke dalam tanah akibat berat sendiri.
- b. Mudah disambung bilamana diperlukan tiang yang cukup panjang. Untuk mencapai kedalaman yang diinginkan, sistem sambungan dapat berupa sambungan las atau baut,
- c. Untuk menembus jenis tanah keras, ujung tiang diperkuat dengan diberi sepatu agar tidak mudah rusak.



Gambar 2.4 Distribusi pemikulan beban di titik A (a), B (b), C (c).

Konsep yang memisahkan gesekan selimut dan tahanan ujung fondasi tiang merupakan dasar perhitungan daya dukung tiang secara statis. Persamaan dasarnya mengambil bentuk sebagai berikut:

$$Q_u = Q_p + Q_s - W_p \quad (2.1)$$

Dimana:

$Q_u$  = daya dukung ultimit

$Q_p$  = daya dukung ujung

$Q_s$  = daya dukung selimut

$W_p$  = berat tiang

Komponen  $Q_p$  dan  $Q_s$  ditunjukkan pada tahap pembebanan terakhir gambar 2.4, berat tiang  $W_p$  umumnya amat kecil dan dapat diabaikan.

yang dimasukkan ke dalam tanah setelah terlebih dahulu dibuatkan lubang dengan ukuran lebih besar dari tiang yang akan dipasang. Sebagai pengisi antara dinding lubang dan tiang, digunakan *cement milk* (campuran semen dan air) yang berfungsi sebagai perekat antara tiang dengan tanah. Proses pemasangan tiang dengan metode *preboring* dengan *cement milk* ini digambarkan secara skematis pada lampiran 1.

c. Metode *center boring*

Metode ini dikembangkan untuk mengatasi pekerjaan fondasi pada lingkungan yang sensitif terhadap getaran dan polusi suara atau udara. Pemasangan fondasi dengan cara ini sangat cocok digunakan pada tanah lunak yang memiliki tingkat kelongsoran yang tinggi. Metode ini menggunakan bahan tiang pracetak bundar (*PC Spun Pile*) tanpa sepatu pada ujungnya (ujung tiang terbuka). Tiang ditekan ke dalam tanah dengan tenaga hidrolis yang dikombinasikan dengan beban pemberat di atas tiang setelah terlebih dahulu tanah dibagian ujung tiang dibor dengan alat bor yang melewati rongga dalam tiang. Setelah tiang mencapai kedalaman yang diinginkan, dilakukan penyuntikan *cement milk* dengan tekanan tinggi pada ujung tiang dengan tujuan untuk memperkuat lapisan dasar fondasi. Proses pemasangan tiang dengan metode *center boring* ini digambarkan secara skematis pada lampiran 2.3.

## 2. Fondasi tiang bor

Pada prinsipnya fondasi tiang bor adalah membuat lubang di dalam tanah dan mengisinya dengan adukan beton. Bahan pertimbangan pemilihan

Dalam kondisi tanah yang berbatu, diperlukan peralatan khusus untuk melakukan pengeboran. Pada tanah yang tidak terlalu keras, kita dapat menggunakan *rock auger*, *core barrel* dan *chisel*. Pada tanah dengan batuan yang keras atau cadas diperlukan peralatan bor pemecah batu yang dikenal dengan *Down To Hole Hammer* atau *DTH Hammer*.

## 2. Pekerjaan Tiang Bor dengan Proteksi

Pekerjaan tiang bor dengan proteksi yang dimaksud di sini adalah pembuatan tiang bor yang selama proses pengeborannya dinding tiang perlu dijaga dengan *temporary casing* ataupun *slurry*. Kondisi ini biasanya diterapkan pada tanah yang mudah runtuh dan berpasir lepas.

### 2.3 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian ini juga digunakan tinjauan pustaka penelitian yang pernah dilaksanakan antara lain:

#### **Penelitian Jalu Sunu Ajie dan Dadang Nur Fuad (1999)**

Pokok pembahasan yang diambil adalah **Analisis Pengaruh Formasi Tiang Pancang Kelompok Frankipile terhadap Daya Dukung Fondasi pada Proyek Gedung Perpustakaan UMY**, kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Daya dukung yang dihasilkan pada metode statis lebih besar dari metode pemancangan *Frankipile*. Hal ini disebabkan oleh pengambilan faktor keamanan yang terlalu besar pada metode pemancangan *Frankipile*.
2. Daya dukung yang dihasilkan pada metode pemancangan *Frankipile* (dinamik) sangat dipengaruhi oleh *final set*.

dimana:

$$f_{ave} = \text{gesekan selimut rata-rata}$$

$$\beta = K \cdot \tan \phi_r \quad (3.15)$$

$\phi_r$  = sudut geser dalam pada kondisi terdrainase (dari uji triaksial)

$$K = 1 - \sin \phi_r \text{ (terkonsolidasi normal)} \quad (3.16)$$

$$K = (1 - \sin \phi_r) \sqrt{OCR} \quad (3.17)$$

$\sigma'$  = tegangan vertikal efektif

OCR = *Over Consolidation Ratio*

### 3.2.3 Daya Dukung Tiang Tunggal

Daya dukung tiang tunggal dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q_u = Q_p + Q_s \quad (3.18)$$

$$Q_a = \frac{Q_u}{FK} \quad (3.19)$$

Dimana:

$Q_u$  = daya dukung ultimit tiang

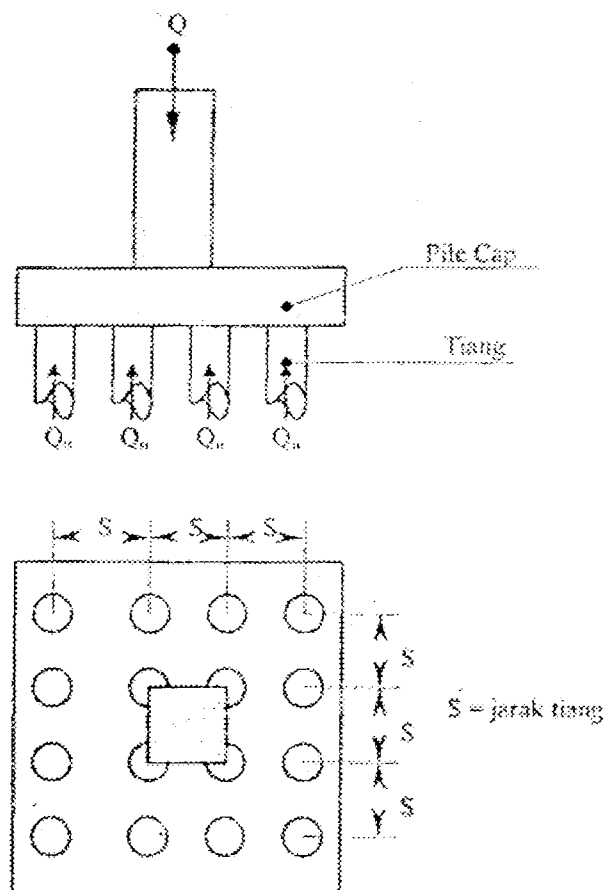
$Q_a$  = daya dukung ijin tiang

$Q_p$  = daya dukung ujung tiang

$Q_s$  = daya dukung selimut tiang

FK = 2,5 (faktor keamanan)

Untuk menentukan faktor keamanan dapat digunakan klasifikasi struktur menurut *Pugsley* (1996).



Gambar 3.5 Kelompok tiang

### 3.2.5 Efisiensi Kelompok Tiang

Efisiensi kelompok tiang adalah perbandingan kapasitas kelompok terhadap jumlah kapasitas masing-masing tiang dalam satu *pile cap*.

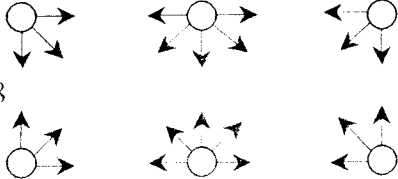
#### 1. Tanah pasir

Untuk menentukan efisiensi kelompok tiang pada tanah pasir dapat dilakukan dengan beberapa formula seperti tersebut di bawah ini.

##### a. Formula sederhana

Formula ini didasarkan pada jumlah daya dukung gesekan dari kelompok tiang sebagai satu kesatuan (blok)

$$E_g = \frac{2(m+n-2)s + 4D}{p.m.n} \quad (3.20)$$

$$E_g = \frac{(4 \times 13/16) + (2 \times 11/16)}{6} = 0,7708$$


Gambar 3.7 Ilustrasi efisiensi kelompok tiang berdasarkan metode *Fled*

Menurut *Paulos, H.G dan Davis, E.H, 1980* dalam menentukan daya dukung kelompok tiang pada tanah pasir perlu diperhatikan hal sebagai berikut:

1. Pada tiang pancang tahanan gesek maupun tiang tahanan ujung dengan  $s \geq 3D$ , daya dukung kelompok dapat diambil sama besar dengan jumlah daya dukung masing-masing tiang ( $E_g = 1$ ).

$$E_g = m \cdot n \cdot \Sigma Q_u \quad (3.25)$$

2. Pada tiang pancang tahanan gesek dengan  $s < 3D$ , digunakan salah satu formula di atas.
3. Pada tiang bor dimana tahanan gesek dominan dengan jarak  $s = 3D$ , nilai efisiensi berkisar antara 0,67 – 0,75, tetapi pada tiang bor tahanan ujung, nilai efisiensi dapat dianggap = 1,0.

Untuk menentukan kapasitas kelompok tiang pada tanah pasir dapat dilakukan seperti tersebut di bawah ini:

$$Q_{kell} = E_g \cdot Q_a \cdot n \quad (3.26)$$

dimana:

$E_g$  = efisiensi kelompok tiang

$n$  = jumlah tiang



dapat diperoleh secara empiris dengan memonitor gesekan selimut saat uji pembebanan tiang.

$$S_p = \frac{C_p \cdot Q_p}{D \cdot q_p} \quad (3.32)$$

Dimana:

$C_p$  = koefisien empiris (lihat tabel 3.4)

$Q_p$  = perlawanan ujung di bawah beban kerja

$q_p$  = daya dukung batas di ujung tiang

$D$  = diameter atau sisi tiang

Tabel 3.4 Nilai koefisien  $c_p$  (Vesic, 1977)

Jenis Tanah	Tiang Pancang	Tiang Bor
Pasir	0,02 – 0,04	0,09 – 0,18
Lempung	0,02 - 0,03	0,03 – 0,06
Lanau (silt)	0,03 – 0,05	0,08 – 0,12

$$S_{ps} = \left[ \frac{Q}{P \cdot L} \right] \cdot \frac{D}{E_s} (1 - \nu_s^2) I_{ws} \quad (3.33)$$

Dimana:

$Q$  = beban kerja

$p$  = keliling tiang

$L$  = panjang tiang tertanam

$D$  = diameter tiang

Contoh perhitungan dapat dilihat di bawah ini:

Sebuah bidang tanah lempung mempunyai pondasi dengan spesifikasi sebagai berikut:

$$B = 24 \text{ in}$$

$$B_b = 60 \text{ in}$$

$$Q_s = 330 \text{ k}$$

$$Q_p = 706 \text{ k}$$

$$Q_{all} = 410 \text{ k}$$

Penurunan yang terjadi adalah sebagai berikut:

$$\text{Dicoba } \delta = 0,2 \text{ in}$$

$$\frac{\delta}{B} = \frac{0,2}{24} = 0,8\% \quad , \text{ dari lampiran 2, } Q_s \text{ yang bekerja} = (1,0)(330) = 330 \text{ k}$$

$$\frac{\delta}{B_b} = \frac{0,2}{60} = 0,3\% \quad , \text{ dari lampiran 2, } Q_p \text{ yang bekerja} = \frac{(0,25)(706) = 176 \text{ k}}{506 \text{ k} > 410}$$

$$\text{Dicoba } \delta = 0,1 \text{ in}$$

$$\frac{\delta}{B} = \frac{0,1}{24} = 0,4\% \quad , \text{ dari lampiran 2, } Q_s \text{ yang bekerja} = (0,92)(330) = 304 \text{ k}$$

$$\frac{\delta}{B_b} = \frac{0,1}{60} = 0,2\% \quad , \text{ dari lampiran 2, } Q_p \text{ yang bekerja} = \frac{(0,1)(706) = 71 \text{ k}}{375 \text{ k} < 410}$$

$$\delta = 0,1 + 0,1 \left( \frac{410 - 375}{506 - 375} \right) = 0,13 \text{ in}$$

## 2. Penurunan kelompok tiang

karena nilai puncak dari tahanan gesek dinding dicapai bila tiang mengalami penurunan 2 – 7 mm, sedangkan tahanan ujung ( $Q_p$ ) membutuhkan penurunan yang lebih besar agar tahanan ujungnya bekerja dengan penuh. Jadi, maksud penggunaan faktor-faktor aman tersebut adalah untuk meyakinkan keamanan tiang terhadap keruntuhan tiang dengan mempertimbangkan penurunan tiang pada beban kerja yang diterapkan.

## 2. Tiang Bor

Kapasitas ijin tiang bor, diperoleh dari jumlah tahanan ujung dan tahanan gesek yang dibagi dengan faktor aman tertentu.

- a. Untuk dasar tiang yang dibesarkan dengan diameter  $D < 2m$

$$Q_a = \frac{Q_u}{2,5} \quad (3.44)$$

- b. Untuk tiang tanpa pembesaran dibagian bawahnya

$$Q_a = \frac{Q_u}{2} \quad (3.45)$$

Untuk diameter tiang ( $D$ ) lebih dari 2m, kapasitas tiang ijin perlu dievaluasi dari pertimbangan penurunan tiang. Selanjutnya, penurunan struktur harus pula dicek terhadap persyaratan besar penuruna toleransi yang masih diijinkan.

Suatu faktor keamanan biasanya digunakan untuk menghindari penurunan secara berlebih yang dapat membahayakan struktur di atasnya. Pondasi tiang juga digunakan untuk menahan beban miring, beban lateral atau gaya angkat (uplift) dan momen.



4. Boring report harian.
5. Biaya pelaksanaan pondasi tiang bor tunggal dan tiang bor kelompok.

#### **4.4 Cara Pengumpulan Data**

Cara-cara pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain:

1. Mengamati secara langsung pelaksanaan pondasi tiang bor tunggal di lapangan.
2. Wawancara.  
Dilakukan secara langsung dan via telepon.
3. Data Sekunder.  
Data yang diperoleh dari proyek diambil dari dokumen kontrak.

#### **4.5 Pengolahan Data**

Sebelum dilakukan pengolahan data dengan cara perhitungan manual, terlebih dahulu melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Studi pustaka dari berbagai buku-buku literatur,
2. Merangkum teori yang saling berhubungan antara rekayasa pondasi, manajemen konstruksi dengan hal-hal yang saling terkait,
3. Mengumpulkan data dan penjelasan yang didapat dari Kontraktor Pelaksana Proyek Pengembangan Pasar Baru, Bandung,
4. Menyusun konsep perbandingan daya dukung antar pondasi.

Sesuai dengan *flow chart* di bawah ini:

Hal-hal yang akan dihitung dengan cara manual adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan pondasi kelompok dengan beban rencana yang sama,
2. Daya dukung pondasi yang meliputi:
  - a. Daya dukung tahanan selimut,
  - b. Daya dukung tahanan ujung.
3. Biaya pelaksanaan pondasi.

#### **4.6 Rencana Penelitian**

Program kerja penelitian Tugas Akhir ini direncanakan sebagai berikut:

1. Persiapan, meliputi: pengumpulan data untuk Tugas Akhir, penyusunan Tugas Akhir, dan seminar Tugas Akhir.
2. Pelaksanaan penelitian.
3. Penyusunan laporan Tugas Akhir, meliputi: penyusunan laporan, konsultasi Tugas Akhir dengan Dosen Pembimbing.

## BAB V

### DATA STRUKTUR DAN PROSEDUR PERHITUNGAN

#### 5.1 Data Struktur dan Parameter Bahan

Bab ini akan menguraikan prosedur perhitungan fondasi tiang bor kelompok pada tanah non kohesif dengan menggunakan metode statis. Data dan parameter bahan yang diperlukan dalam analisis tiang bor kelompok adalah sebagai berikut:

1. Data karakteristik tanah adalah tanah pada Proyek Pengembangan/Renovasi Pusat Perbelanjaan Pasar Baru, Bandung.
2. Fondasi yang digunakan adalah fondasi tiang bor kelompok
3. Mutu beton K-350,  $f_c' = 350 \text{ kg/cm}^2$
4. Fondasi yang akan dianalisa adalah fondasi tiang bor tunggal bagian bawah, berjarak -9.00 m di bawah muka tanah.

#### 5.2 Daya Dukung Tiang Tunggal

Panjang tiang (L) = 7.5 m

Diameter (D) = 2000 mm

Data tanah yang digunakan adalah DB.3

$$\begin{aligned}
 Q_{all} &= \frac{Q_{ult}}{FK} \\
 &= \frac{333,139}{2,5} \\
 &= 133,256 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

### 5.3.3 Efisiensi Tiang Bor Kelompok

$$\begin{aligned}
 Q_{kelompok} &= E_g \times n \times Q_{all} && \text{(sesuai dengan rumus 3.23)} \\
 &= 1 \times 5 \times 133,256 && \text{(efisiensi pada tiang bor tahanan ujung} \\
 &&& \text{menurut Paulos, H.G dan Davis, E.H, 1980)} \\
 &= 666,28 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

### 5.3.4 Penurunan

Menggunakan rumus Meyerhoff (1976):

$$S_{g(c)} = \frac{0,92q\sqrt{B_g \cdot l}}{N_{corr}} \quad \text{(sesuai dengan rumus 3.36)}$$

$$q = \frac{Q_{kel}}{(Lg \times Bg)} \quad \text{(sesuai dengan rumus 3.37)}$$

$$l = 1 - \frac{L}{8 \cdot Bg} \geq 0,5 \quad \text{(sesuai dengan rumus 3.39)}$$

$$N_{corr} = 0,77 \cdot \log \frac{20}{\sigma_v} \cdot N \quad \text{(sesuai dengan rumus 3.38)}$$

$$\begin{aligned}
 q &= \frac{666,28}{49,0,8^2} \\
 &= 21,246 \text{ ton/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_s &= f_s \times A_s \\
 &= 5,4650 \times 4,869 \\
 &= 26,609 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

2. Kedalaman : 10.55 – 16.50 m

$$z = 13,525 \text{ m}$$

$$\beta = 1,5 - 0,135 \cdot \sqrt{\frac{13,525}{0,3}} \quad (\text{sesuai dengan rumus 3.12})$$

$$\beta = 0,5936$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_z' &= \gamma \cdot D_z \\
 &= \gamma' \cdot D_z \quad (\text{pada tanah yang jenuh menggunakan } \gamma') \\
 &= (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) D_z \\
 &= ((1,7665 - 1) \cdot 9,775) + ((1,7051 - 1) \cdot 11,975) \\
 &= 9,6316 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

$$f_c = \beta \cdot \sigma_z' \quad (\text{sesuai dengan rumus 3.10})$$

$$= 0,5936 \cdot 9,6316$$

$$= 5,7173 \text{ t/m}^2$$

$$A_s = \pi D \cdot \text{tinggi}$$

$$= \pi \cdot 1,5 \cdot 9,5$$

$$= 18,692 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 Q_s &= f_s \times A_s \\
 &= 5,7173 \times 18,692 \\
 &= 106,868 \text{ ton}
 \end{aligned}$$



$$q = \frac{Q_{\text{kel}}}{(LgxBg)} \quad (\text{sesuai dengan rumus 3.37})$$

$$i = 1 - \frac{L}{8.Bg} \geq 0,5 \quad (\text{sesuai dengan rumus 3.39})$$

$$N_{\text{corr}} = 0,77 \cdot \log \frac{20}{\sigma_v'} N \quad (\text{sesuai dengan rumus 3.38})$$

$$q = \frac{532.806}{16.0,8^2}$$

$$= 52,032 \text{ ton/m}^2$$

$$i = 1 - \frac{7,5}{8.(4,0,8)} \geq 0,5$$

$$= 0,707 > 0,5$$

$$I \text{ pakai} = 0,707$$

$$N_{\text{corr}} = 0,77 \cdot \log \frac{20}{9,6316} 2085,4444$$

$$= 509,5685$$

$$S_g = \frac{0,92 \cdot 52,032 \cdot \sqrt{(4,0,8)0,707}}{509,5685}$$

$$= 0,141 \text{ m}$$

Dengan diameter tiang bor = 0,5 m

#### 5.4.9 Daya Dukung Ujung Tiang (Qp)

$$q_p' = 0,60 \cdot \sigma_r \cdot N_{60} \quad (\text{sesuai dengan rumus 3.5})$$

$$q_p' = 0,60 \cdot 2000 \cdot 2085,4444$$

$$q_p' = 2502533,28 \text{ lb/ft}^2 \geq 90000 \text{ lb/ft}^2$$

$$= 5,4650 \text{ t/m}^2$$

$$\begin{aligned} A_s &= \pi \cdot D \cdot \text{tinggi} \\ &= \pi \cdot 0,5 \cdot 1,55 \\ &= 2,435 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_s &= f_s \times A_s \\ &= 5,4650 \times 2,435 \\ &= 13,307 \text{ ton} \end{aligned}$$

**2. Kedalaman : 10.55 – 16.50 m**

$$z : 13,525 \text{ m}$$

$$\beta : 1,5 - 0,135 \cdot \sqrt{\frac{13,525}{0,3}} \quad (\text{sesuai dengan rumus 3.12})$$

$$\beta : 0,5936$$

$$\begin{aligned} \sigma_v' &= \gamma \cdot D_1 \\ &= \gamma' \cdot D_1 \quad (\text{pada tanah yang jenuh menggunakan } \gamma') \\ &= (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) D_1 \\ &= ((1,7665 - 1) \cdot 9,775) + ((1,7051 - 1) \cdot 11,975) \\ &= 9,6316 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

$$f_s = \beta \cdot \sigma_v' \quad (\text{sesuai dengan rumus 3.10})$$

$$= 0,5936 \cdot 9,6316$$

$$= 5,7173 \text{ t/m}^2$$

$$\begin{aligned} A_s &= \pi \cdot D \cdot \text{tinggi} \\ &= \pi \cdot 0,5 \cdot 5,95 \end{aligned}$$

3. Pada Proyek Renovasi Pasar Baru, Bandung, volume total pondasi (dengan diameter = 2 m, panjang tiang = 7,5 m, serta beban rencana = 128<sup>o</sup> ton) adalah 707,85 m<sup>3</sup>, dengan biaya Rp. 276.061.500,00.

Sehingga biaya yang dibutuhkan untuk 1 pondasi tiang bor tunggal adalah

$$\frac{23,5619}{707,85} \times \text{Rp.}276.061.500 = \text{Rp.}9.189.076,092$$

4. Biaya yang dibutuhkan untuk pondasi tiang bor kelompok adalah

- a. 5 buah tiang bor dengan D = 0,8 m

$$65,89 \times \text{Rp.}390.000,00 = \text{Rp.}25.697.100,00$$

- b. 5 buah tiang bor dengan D = 0,5 m

$$25,4256 \times \text{Rp.}390.000,00 = \text{Rp.}9.915.984,00$$

- c. 5 buah tiang bor dengan D = 1 m

$$53,812 \times \text{Rp.}390.000,00 = \text{Rp.}20.986.680,00$$

- d. 5 buah tiang bor dengan D = 0,8 m

$$34,44 \times \text{Rp.}390.000,00 = \text{Rp.}13.341.600,00$$

- e. 5 buah tiang bor dengan D = 0,5 m

$$13,453 \times \text{Rp.}390.000,00 = \text{Rp.}5.246.670,00$$

## 5.6 Metode Pelaksanaan Pondasi Tiang Bor Tunggal

Pondasi tiang yang digunakan adalah pondasi tiang bor tunggal yang terdiri atas dua bagian, yaitu:

### 1. Bagian atas

Metode pelaksanaan pondasi tiang bor kelompok ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengeboran awal (*Primary Boring*)
- b. Pemasangan casing (*Preliminary Casing Instalation*)
- c. Pengeboran sampai *bearing layer*
- d. *Cleaning*
- e. Pembuatan drainase sementara
- f. Memasukkan rangkaian tulangan
- g. Pengecoran menggunakan *tremie pipe*
- h. Pencabutan *casing*
- i. *Pilling Report*.

menggunakan alat beratnya saja. Berbeda halnya dengan pondasi tiang bor kelompok, pertama pondasi kita buat satu persatu sesuai dengan jumlah pondasi yang direncanakan dalam satu kelompok, kemudian pembuatan *pile cap*, setelah itu baru bisa membuat kolom. Proses yang lama itu akan membuat renovasi Pasar Baru berjalan dengan lambat.