BAB VI
PERHITUNGAN PONDASI DAN PILECAP

6.1 Dasar Perencanaan

Struktur bawah (Sub Structure) direncanakan dengan menggunakan konstruksi pondasi tiang pancang dengan bahan bertulang dengan mutu beton f'c = 30 Mpa dan mutu baja fy = 400 Mpa. Perhitungan pondasi tiang pancang didasarkan pada kekuatan tahanan ujung (Point Bearing) dan kekuatan lekatan tanah (friction).

6.2 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang

6.2.1 Berdasarkan Kekuatan Bahan

Tegangan tekan beton yang diijinkan yaitu :

Mutu beton f'c = 30 Mpa = 400 kg/cm^2

$\sigma' b$ = 0,33 x f'c

= 0,33 x 400

= 132 Kg/cm^2

P tiang = 132 kg/cm^2 x 2500 cm^2 = 330000 kg = 300 ton

Keterangan :

$\sigma' b$ = tegangan tiang terhadap penumbukan

P tiang = kekuatan pikul tiang yang diijinkan

6.2.2 Berdasarkan Hasil Sondir

Faktor Keamanan = 3 dan 5

Total Friction (Tf) (h = 9,4 m) = 1082 kg/cm

Cone resistance (qc) = 155 kg/cm^2

O (keliling) = 200 cm

A (Luas) = 2500 cm^2

Q 1 Tiang $= \frac{A.qc}{3} + \frac{O.Tf}{5}$

$= \frac{2500.155}{3} + \frac{200.1082}{5}$

= 172446,667 kg

= 172,447 ton

Berat Tiang = Volume . $\gamma\ btn$

= A x h x 2400

= 0,25 x 9,4 x 2400

= 5640 kg

= 5,64 ton

Daya dukung tiang individu (single pile)

Qsp = Qlt – Berat Tiang

= 172,447- 5,64

= 166,807 ton

6.2.3 Perhitungan Efisiensi dan Beban Maksimum Tiang Pancang Efisiensi Pile Group (Efisiensi Kelompok Tiang Pancang)

m = 2, n = 2, D = 50

jarak antar tiang-tiang (S1) = 2,5D $\leq S1 \leq 3D$

= 2,5.50 $\leq S1 \leq 3.50$

= 125 $\leq S1$ 150 digunakan S1=125 cm

jarak tiang ke tepi = $S2 \leq 1{,}25D$

= $S2 \leq 1{,}25.50$

= $S2 \leq 62{,}5$ digunakan S2 = 62,5 cm

Rumus Converse-labarre :

m = 2, n = 2, D = 50, S1 = 125

$$\theta = arc\ tan \frac{D}{S1} = arc\ tan \frac{50}{125} = 21{,}801$$

Eff = 1- θ x ($\frac{(n-1).m+(m-1).n}{90.m.n}$)

Eff = 1-21,801 x ($\frac{(2-1).2+(2-1).2}{90.2.2}$) = 0,758

Keterangan :

m : Jumlah tiang dalam suatu jurusan

n : Jumlah tiang dalam arah lain

D : Ukuran Tiang

S1 : Jarak antar tiang

S2 : Jarak tiang ke tepi

- Daya Dukung Tiang Pancang

  Pult = Eff x Q sp (individu)

  = 0,758 x 166,807

  = 126,440 ton

6.3 Penulangan Pilecap

Penulangan didasarkan pada

Pmaks = Ptiang = 166,807 ton

Dimensi pilecap (A) = 500 mm x 500 mm = 250.000 mm^2 = 2500 cm^2

Tinggi Pile cap (h) = 2400 mm

Mtx = Mly = Ptiang x jarak tiang ke tepi

= 166,807 x 0,678

= 133,095 tm

$\sigma u = \frac{P}{A} = \frac{133,095}{10} = 13,310$

- Tulangan Arah Melintang

  Mu $= \frac{1}{2} \times \sigma u \, (\frac{1}{2} \times L)^2$

  $= \frac{1}{2} \times 13,310 \times (\frac{1}{2} \times 5)^2$

  = 40,594 KNm

  Penulangan

  d = h – (ts + 0,5 Diameter tulangan)

  = 2400 –(0,25 + 0,5 x 22)

  = 2379 mm

  k $= \frac{Mu}{\emptyset \, .b.d^2} = \frac{40,594}{0,8 \; x \; 2,4 \; x \; 2,379^2} = 3,736 KN/m^2 = 0,0037 \; Mpa$

  Dari table A-29 didapat ρ minimum = 0,0035

  As yang dibutuhkan $= \rho \; x \; b \; x \; d$

  = 0,0035 x 2400 x 2379

  = 19983,6 mm^2

  Digunakan tulangan D22-150 (As = 2534,2 mm^2)

- Tulangan Arah Memanjang

Mu $= \frac{1}{2} \times \sigma u \, (\frac{1}{2} \times L)^2$

$= \frac{1}{2} \times 13{,}310 \times (\frac{1}{2} \times 6{,}2)^2$

= 63,955 KNm

Penulangan

d = h – (ts + 0,5 Diameter tulangan)

= 2400 –(0,25 + 0,5 x 22)

= 2379 mm

k $= \frac{Mu}{\emptyset \, .b.d^2} = \frac{63{,}955}{0{,}8 \; x \; 2{,}4 \; x \; 2{,}379^2} = 5{,}886 \; KN/m^2 = 0{,}0058 \; Mpa$

Dari table A-29 didapat ρ minimum = 0,0058

As yang dibutuhkan $= \rho \; x \; b \; x \; d$

= 0,0058 x 2400 x 2379

= 33115,68 mm^2

Digunakan tulangan D22-100 (As = 3801,3 mm^2)