

**PERENCANAAN *DESIGN* PONDASI DAN PILECAP RUMAH POMPA ROMOKALISARI
SURABAYA**

Djoni Irianto¹⁾, Abdul Halim²⁾

¹⁾ Lektor Kepala, Kasub Lab. Plumbing Teknik Sipil FT-Universitas Negeri Surabaya

²⁾ Prodi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
email : sogenbrow@gmail.com

ABSTRAK

Proyek pembangunan rumah pompa Romokalisari Surabaya direncanakan dibangun diatas luas lahan 2 Ha dan luas bangunan 250 m². Proyek pembangunan rumah pompa Romokalisari Surabaya ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu Rumah Pompa, Rumah Genset, Rumah jaga, dan Rumah Mekanikal Elektrikal. Perencanaan dalam hal ini mencakup gambar desain dan perhitungan pondasi dan pilecap pada rumah pompa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keseluruhan perencanaan pondasi dan pilecap pada rumah pompa. Perencanaan pondasi dan pilecap ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu cek data tanah, studi literatur, survey lokasi, perhitungan dan penggambaran hasil perhitungan. Metode perencanaan ini mengacu pada SNI 03-1726-2003, SNI 03-2847-2002, dan PPIUG 1983.

Hasil penelitian yang didapatkan dari perencanaan pondasi dan pilecap adalah hasil perhitungan, metode yang dipakai dan out gambar dari hasil perhitungan sesuai dengan pedoman.

Kata Kunci : Pondasi, dan Pile Cap

ABSTRACT

Romokalisari pump housing project planned Surabaya built on land 2 Ha and building area 250 m². Romokalisari pump housing project in Surabaya is divided into several parts: Pump house, generator house, guard house, and Home Mechanical Electrical. Planning in this regard include design drawings and calculations Pilecap the foundation and pump house.

This study aims to determine the overall planning of the foundation and Pilecap the pump house. Planning and Pilecap foundation is comprised of several stages of data checks soil, literature studies, site surveys, calculation and depiction of the calculation results. This refers to a method of planning SNI 03-1726-2003, SNI 03-2847-2002, and PPIUG 1983.

The results of the study were obtained from the planning foundation and Pilecap are the results of calculations, the methods used and out the pictures from the calculation.

Keyword : Foundation, and Pilecap

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Ilmu pengetahuan dan teknologi sudah berkembang pesat seiring dengan bertambahnya zaman. Hal tersebut dimaksudkan untuk mempermudah dalam melaksanakan kegiatan dan pekerjaan sehari – hari. Peneliti sebagai generasi penerus bangsa yang akan mewujudkan salah satu cita – cita bangsa yaitu mencerdaskan kecerdasan bangsa dituntut untuk membekali diri dengan kemampuan akademis untuk bisa menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah berkembang pada saat ini.

Kemampuan akademis juga membutuhkan kemampuan praktis untuk mengaplikasikan kemampuan akademis secara langsung pada suatu proyek dilapangan. Proyek dilapangan ada beberapa jenis dalam ilmu keteknik sipil, seperti Perencanaan, Pengawasan, Dan Pelaksanaan.

Dalam rangka pengembangan ilmu ketekniksipil, maka jurusan teknik sipil mewajibkan untuk melaksanakan penelitian sebagai penerapan ilmu yang telah diperoleh dibangku kuliah secara langsung pada suatu proyek.

Penelitian ini dkhususkan untuk proyek perencanaan konstruksi seperti Gedung, yang dapat digunakan sebagai tempat penelitian.

Pekerjaan proyek yang dilaksanakan dalam laporan ini adalah pekerjaan pondasi dan pilecap dari rumah pompa Romokalisari. Mulai dari data dat yang diperlukan serta cara merencanakan pondasi dan pilecap. Sampai penentuan pondasi dan pilecap yang dapat digunakan pada proyek rumah pompa Romokalisari Surabaya.

Kegiatan penelitian ini adalah ikut melaksanakan pekerjaan perencanaan proyek dari berbagai bidang. Antara lain, Survei Lokasi Proyek, Drafter, Menghitung

RAB (Rencana Anggaran Biaya), Menghitung Struktur Proyek, dan Membuat RKS proyek. Kegiatan dilakukan selama perencanaan proyek dilaksanakan kurang lebih 5 bulan, mulai tanggal 23 Juli 2013 sampai dengan tanggal 29 November 2013.

B. TUJUAN

1. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian bagi Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mengetahui struktur organisasi proyek
- b. Dapat mengetahui proses perencanaan proyek
- c. Dapat mengetahui data – data perencanaan pilecap dan pondasi rumah pompa Romokalisari

2. Tujuan Umum

Adapun tujuan umum dari penelitian ini bagi Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya adalah sebagai berikut:

- a. Dapat memahami struktur organisasi proyek
- b. Dapat memahami proses perencanaan proyek
- c. Dapat memahami data – data perencanaan pilecap dan pondasi rumah pompa Romokalisari

C. MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui Perbedaan antara pelaksanaan perencanaan proyek yang nakan dilapangan dengan teori – teori yang didapat.
2. Dapat menganalisa pelaksanaan perencanaan proyek.

3. Mengetahui proses perencanaan proyek.

D. Ruang lingkup

Ruang lingkup penyusunan laporan ini berdasarkan pengamatan di lapangan selama kurang lebih lima bulan, yaitu:

1. Pemahaman perencanaan proyek secara langsung pada suatu perencanaan proyek yang sedang berjalan.
2. Pemahaman dan menganalisa pelaksanaan perencanaan proyek, seperti :
 - a. Pemahaman gambar site plan perencanaan proyek
 - b. Pemahaman gambar prarencana proyek
 - c. Analisa perhitungan struktur proyek
 - d. Gambar bestek dan RAB proyek
 - e. Prosedur pelaksanaan dan pengorganisasian perencanaan proyek.
3. Pengamatan pada unsur – unsur yang terkait dalam proses perencanaan proyek.

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Metode Interview

Dalam metode ini cara pengumpulan data dengan cara wawancara secara langsung dengan koordinator proyek perencanaan dan sub koordinator proyek perencanaan baik dalam hal proses pelaksanaan perencanaan dan hal – hal lain yang berkaitan dengan proses perencanaan proyek.

2. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah proses pengumpulan data dengan cara,

mempelajari hasil survey, mempelajari metode – metode yang digunakan, mempelajari gambar bestek, mempelajari RAB dan RKS proyek yang sedang dilaksanakan..

3. Metode Praktis

Artinya kita ikut juga dalam pelaksanaan perencanaan proyek secara langsung mulai dari tahap awal hingga tahap akhir (lelang).

F. Gambaran Umum Proyek Dan Latar Belakang Proyek

1. Gambaran Umum Proyek

Rumah pompa pengendali banjir yang terletak di Kelurahan Romokalisari, Kecamatan Benowo - Surabaya Barat. Ditujukan untuk mencegah terjadi banjir yang biasanya terjadi pada saat musim penghujan yang menggenangi di daerah Romokalisari terutama pada jalan menuju daerah industri dan stadion gelora Bung Tomo.

Rumah pompa Romokalisari ini terletak pada aliran sungai Romokalisari yang memiliki kapasitas banjir $10 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan dipasang 5 mesin pompa air yang memiliki kapasitas $2 \text{ m}^3/\text{dt}$. Nantinya diharapkan daerah Romokalisari tidak tergenang banjir lagi dengan adanya rumah pompa ini.

Sistem kerja dari rumah pompa ini pada saat hujan sebagai berikut : a. Pada saat terjadi hujan, air yang melebihi kali romokalisari ditampung di rumah pompa. b. Air disedot dengan mesin pompa yang ada, ini dilaksanakan sampai kapasitas air pada kali Romokalisari normal kembali. c. Air yang dipompa dlimpahkan pada sungai lamong yang memiliki kapasitas tampung yang besar. d. ini dilaksanakan sampai kapasitas air pada kali Romokalisari normal kembali.

2. Latar Belakang Proyek

Banjir yang sering menggenangi daerah Romokalisari pada saat musim penghujan. Disebabkan oleh ketidakmampuan suatu sistem drainase dalam menerima debit yang terjadi sehingga terjadi genangan banjir di daerah Romokalisari. Untuk mengatasi masalah tersebut sehingga dibuat rumah pompa yang terletak di daerah Romokalisari.

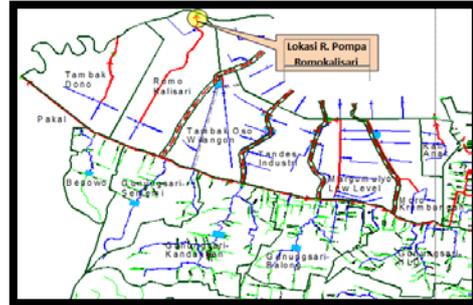
Rumah pompa Romokalisari ini nantinya diharapkan dapat menanggulangi banjir yang terjadi. Dan juga sebagai contoh untuk daerah lain yang mengalami hal serupa dalam mengatasi masalah tersebut. Agar aktivitas transportasi dan perekonomian tidak terganggu karena terjadinya banjir.

3. Tujuan

Tujuan pekerjaan ini adalah untuk membuat Perencanaan Teknis secara mendetail (*Detail Engineering Design*) Rumah Pompa banjir dan bangunan pelengkap lainnya di daerah Sub Sistem Drainase Romokalisari, yang berada pada jalan raya menuju TPA Benowo, outlet pembuangan air pompa adalah ke arah Kali Lamong, Kelurahan Romokalisari, Kecamatan Benowo.

4. Lokasi

Rumah Pompa Romokalisari direncanakan berada ujung saluran Romokalisari dengan memakai badan sungai/saluran dan out let dibuang pada Kali Lamong melalui Box Culvert jembatan. Lokasi site rumah pompa baru ini menempati lahan cukup luas dengan ketersediaan lahan \pm 2.0 ha. Rumah pompa Romokalisari merupakan bagian dari Sub Sistem Drainase Romokalisari yang masuk Kelurahan Romokalisari, Kecamatan Benowo - Surabaya Barat. Lokasi proyek dapat dilihat pada **gambar1.1** berikut ini:



Gambar. 1.1. Peta Lokasi Rumah Pompa Romokalisari

5. Uraian Dan Spesifikasi Proyek

- Nama Proyek : Pembangunan Rumah Pompa Romokalisari
- Luas Lahan : 2 ha
- Luas Bangunan : 250 m²
- Jenis Pondasi : Pondasi Tiang Pancang
- Lokasi : Kelurahan Romokalisari, Kecamatan Benowo - Surabaya Barat
- Pemilik Proyek : Pemkot. Surabaya
- Konsultan Perencana : Cv. Cahaya Mandiri

BAB II

PELAKSANAAN KEGIATAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan perencanaan Proyek rumah pompa Romokalisari ini dengan menggunakan proses pengaplikasian metode - metode yang ada dalam perencanaan proyek tersebut, dengan beberapa proses yang terkait antar satu dan yang lain. Setiap proses akan menentukan proses – proses selanjutnya untuk mencapai tujuan yang akan dicapai. Termasuk pembangunan rumah pompa romokalisari yang direncanakan oleh konsultan perencana CV. Cahaya Mandiri terdapat proses atau urutan pekerjaan dalam merencanakannya.

Tahapan atau urutan perencanaan rumah pompa Romokalisari yang dikerjakan oleh konsultan perencana CV. Cahaya Mandiri adalah sebagai berikut :

1. Tahap persiapan
2. Tahap pendahuluan
3. Tahap survey dan identifikasi Lokasi..Tahap perhitungan dan desain rumah pompa
4. Tahap penggambaran hasil desain
5. Tahap penyusunan laporan

Dari tahapan tahapan tidak semua pekerjaan dilaksanakan oleh konsultan perencana CV. Cahaya Mandiri dikarenakan kekurangannya tenaga ahli dan sarana prasarana dalam melaksankannya, seperti : survey dan identifikasi lokasi yang disup kan lagi pada badan usaha lain yang kompeten dalam melaksanakan pekerjaan tersebut.

B. Ruang Lingkup

Pelaksanaan yang dilakukan meliputi pekerjaan perencanaan yaitu proses survey dan identifikasi lokasi proyek, perhitungan dan desain rumah pompa, penggambaran hasil desain, dan penyusunan laporan akhir. Pekerjaan tersebut dikerjakan sesuai dengan pedoman perencanaan kerja yang berlaku (SNI, PBI, SKKNI)

C. Komponen Pendukung Rumah Pompa

1. Spesifikasi Pompa

Spesifikasi pompa untuk rumah pompa Romokalisari adalah sebagai berikut:

Kapasitas : 2 m³/dt

Diameter pipa : 600 mm

Lebar : 1500 mm

Volt/Phase/Frequency: 220–380 Volt/3 Phase/50 Hz

Panjang pipa head : 5,75 meter

Jumlah pompa : 5 buah

Sehingga ruang yang dibutuhkan untuk 1 pompa adalah 2,7 meter

2. Spesifikasi Genset

Kapasitas : 2.x 750 kVA (kontinuous power)

Volt/Phase/Frequency : 220 – 380 Volt/3 Phase/50 Hz

Pendingin : Water Cooling (Radiator)

Type : Silent, dengan tingkat kebisingan maksimal 70 db.

Aplikasi pemakaian : Continues Constant Power Untuk mengurangi tingkat kebisingan mesin, pada sisi pipa buang (knalpot) harus dipasang Silencer sesuai dengan standar pabrik Agar getaran engine saat beroperasi

tidak mengganggu lingkungan, maka harus terdapat engine mounting berupa rubber pad atau spring sebagai alat mengurangi getar mesin.

D. Analisa Hidrologi

1. Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel. 2.1. Curah Hujan Rencana

PUH (tahun)	Curah Hujan Rencana (mm)	
	Gumbel	Log Person Type III
2	101,628	109,519
5	135,332	135,013
20	157,648	142,488
25	185,843	147,301
50	206,760	149,161

Catatan : CHHM yang digunakan dalam perencanaan adalah Log Pearson

E. Analisa Desain Struktur

1. Peraturan – Peraturan Yang Digunakan Dalam Perencanaan

Perencanaan struktur baru yang dilakukan mengikuti ketentuan-ketentuan dan peraturan-peraturan yang berlaku antara lain :

- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Bangunan Gedung tahun 1987 (PPIUBG 1987).
- Standard Nasional Indonesia – Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002).
- Standard Nasional Indonesia – Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk

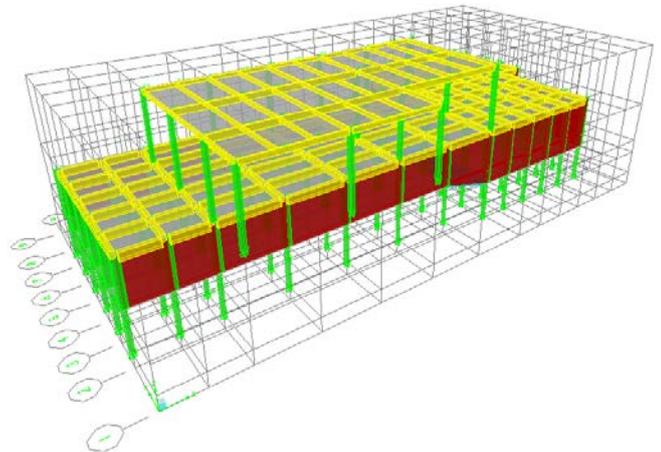
Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002).

2. Metode Perencanaan

Metode perencanaan yang dilakukan berupa perencanaan struktur beton bertulang dengan mutu beton $f_c' = 35$ MPa dan mutu baja tulangan $f_y = 390$ Mpa dan beban hidup rencana 250 kg/m².

3. Pemodelan

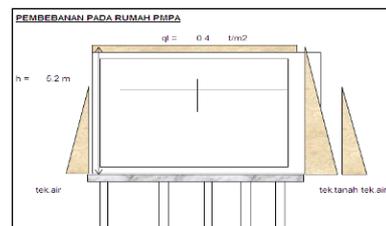
Pemodelan analisa struktur dari rumah pompa dengan program bantu ETABS V 9.7.3 sebagai



Rumah Pompa

- Mutu beton = 35 Mpa
- Mutu tulangan $\varnothing > 13$ mm = 390 Mpa
- Mutu tulangan $\varnothing < 13$ mm = 240 Mpa

4. Pembebanan pada rumah pompa
Pembebanan rumah pompa dapat dilihat pada gambar 2.3 dan gambar 2.4 berikut ini:



Gambar.2.3. Pembebanan R. Pompa akibat beban tanah dan air

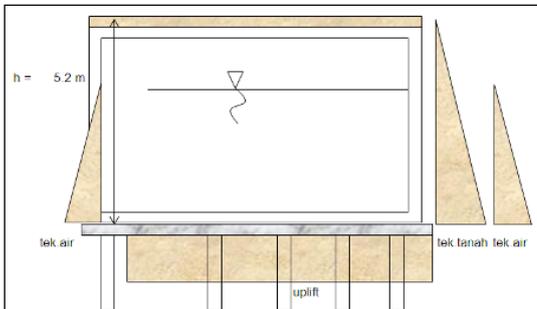
Pembebanan Pada saat operasional

Rumah pompa mendapat beban berupa:

Tekanan tanah aktif sebesar	=	9.0
ton/m ²		
Tekanan air	=	3.4
ton/m ²		
Berat pompa pipa + asesoris	=	4
ton/pompa		
Beban hidup	=	0.4
ton/m ²		

Pembebanan Pada saat pelaksanaan
Rumah pompa mendapat beban berupa:

Tekanan tanah aktif sebesar	=	9.0
ton/m ²		
Tekanan air	=	3.4
ton/m ²		
Tekanan angkat/uplift	=	5.0 ton/m



Gambar.2.4. Pembebanan R. Pompa akibat beban tanah, air dan Uplift

Kombinasi pembebanan

Kombinasi pembebanan untuk perencanaan pondasi:

- o Beban mati + beban hidup + Pompa + tekanan air + tekanan aktif tanah
- o Beban mati + 0.5 Pompa + tekanan air + tekanan aktif tanah + uplift

Kombinasi pembebanan untuk perencanaan elemen struktur:

- o 1.2 Beban mati + 1.6 beban hidup + 1.6 Pompa + tekanan air + tekanan aktif

BAB III

PEMBAHASAN

A. Kajian Umum

Komponen yang paling penting dari suatu bangunan adalah pondasi yang menopang bangunan itu sendiri. Perencanaan pondasi itu sendiri hal yang pertama dilihat adalah fungsi dari bangunan tersebut. Fungsi bangunan tersebut dapat menentukan pondasi apa yang akan digunakan pada perencanaan bangunan tersebut.

Perencanaan proyek konstruksi adalah penguasaan dari ide *owner* (Pemilik Proyek) yang dikerjakan oleh Konsultan Perencana dengan diawali dengan lelang (*tender*) atau penunjukan langsung dari *owner*. Perencanaan dari proyek konstruksi dilaksanakan dengan mengikuti aturan – aturan yang berlaku. Aturan yang berlaku yang digunakan seperti : SNI-03-2847-2002, Peraturan Pembebanan Indonesia 1983 dan lain – lain.

Perencanaan rumah pompa Romokalisari Benowo Surabaya ini beban yang paling diperhatikan adalah beban air yang terjadi pada lokasi proyek. Analisa debit air yang terjadi diambil yang terbesar atau debit banjir maksimum. Hal ini dilakukan untuk keamanan dari bangunan tersebut dalam menahan beban air yang terbesar.

B. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang

Data – data perencanaan :

D_{pile} : 30 cm (diameter pile yang akan direncanakan)

f_c : 29.05 Mpa (kuat tekan beton yang direncanakan)

kedalaman (L) : 20 m

μ_u : 6.47 t.m

P_u : 94.06 t

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang tiang} &= \frac{1}{4} * \pi * D^2 \\ &= \frac{1}{4} * 3.14 * 0.3^2 = 0.0706 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling Penampang tiang} &= \pi * D = \\ &3,14 * 0,3 = 0.942 \text{ m} \\ \text{Luas selimut tiang pancang} &= \\ \pi * D * L &= 3,14 * 0,3 * 20 \\ &= 18,84 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan kekuatan bahan (brosur tiang pancang)

Berdasarkan brosur tiang pancang, dapat diketahui bahwa:

P_{ijin} Tiang : 72.6 ton

M_{cr} : 2.5 tm

Berdasarkan SPT (MEYERHOFF)

H : 20 m (kedalaman pile diambil sampai tanah keras)

N_b : 45 (Rata – rata N diatas dan dibawah H)

N : 33.70 (Rata – rata N sepanjang tiang tertanam)

A_{tiang} : 0.0706 m² (Luas permukaan tiang pancang)

A_s : 18.84 m² (Luas selimut tiang)

Daya dukung tanah terhadap pondasi

$$\begin{aligned} P_n &= (40 * N_b * A_{tiang}) + (N * A_s) \\ &= (40 * 45 * 0,0706) + (33.70 * 18.84) \\ &= 761.988 \text{ kN} \end{aligned}$$

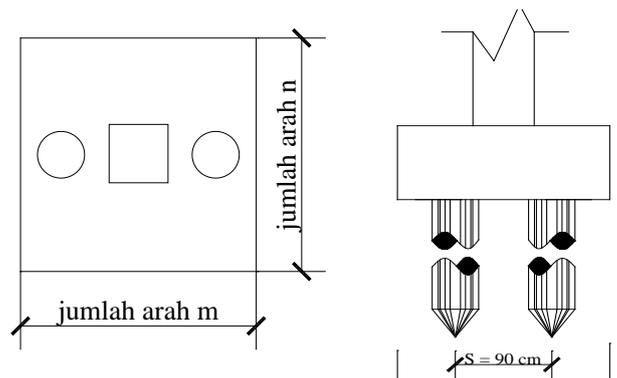
kontrol

$$\begin{aligned} P_n &\leq 380 * N * A_{tiang} \\ 761.988 \text{ kN} &\leq 380 * 33.70 * 0,0706 \\ 761.988 \text{ kN} &\leq 904.103 \text{ kN} \quad \text{OK!!!} \end{aligned}$$

Maka P_{tiang} adalah 796.908 kN

Untuk perhitungan pondasi kelompok maka diambil P_{tiang} yang terkecil yaitu hasil dari Brosur Tiang pancang yang sebesar : **72.6 ton**

Perhitungan pondasi kelompok



Gambar. 3.1. perencanaan pondasi kelompok

Data perencanaan :

D : 30 cm (Diameter / lebar tiang pancang)

N_{tot} : 2 buah (jumlah tiang pancang)

m : 2 tiang (jumlah tiang dalam 1 baris)

n : 1 tiang (jumlah baris tiang)

P_{tiang} : 72.6 ton (hasil dari analisa daya dukung diatas)

S : 90 cm (jarak antar tiang pancang)

Perhitungan efisiensi pondasi kelompok "AASHTO"

$$\begin{aligned}\theta &= \text{Arc tag } \frac{D}{S} \\ &= \text{Arc tag } \frac{30}{90} \\ &= 18.43\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}N_{Eff} &= 1 - \left(\frac{\theta}{90}\right) * \\ &= \frac{(n-1)*m + (m-1)*n}{m*n} \\ &= 1 - \left(\frac{18.43}{90}\right) * \\ &= \frac{(1-1)*2 + (2-1)*1}{2*1} \\ &= 0,897\end{aligned}$$

Beban Pada Tiang Pondasi

$$P = 94.06 \text{ ton}$$

$$Mu = 6.47 \text{ ton.m}$$

$$W_{poer} = 1 * 1 * 0.5 * 2.4 = 1.20 \text{ ton}$$

$$\begin{aligned}W_{tiang} &= N * \frac{1}{4} * \pi * D^2 * H \\ &= 2 * \frac{1}{4} * 3.14 * 0.3^2 * 20 \\ &= 6.782 \text{ ton}\end{aligned}$$

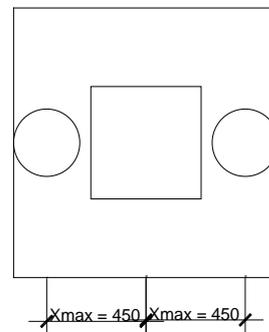
$$\begin{aligned}P_{tot} &= P_{kolom} + W_{poer} + W_{tiang} \\ &= 94.06 + 1.20 + 6.782 \\ &= 102.042 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_{max} &= \frac{P_{tot}}{n} + \frac{X_{max} * Mu}{\sum X_{max}^2} \\ &= \frac{102.042}{2} + \frac{0.45 * 6.47}{2 * (0.45^2)} \\ &= 58.21 \text{ ton}\end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned}P_{tiang} * N_{eff} &\geq P_{max} \\ 72.6 * 0.897 &\geq 58.21 \text{ ton} \\ 65.122 \text{ ton} &\geq 58.21 \text{ ton OK!!!!}\end{aligned}$$

Dari hasil analisa diatas Maka tiang pancang dengan diameter 30 cm dengan jumlah 2 buah dan dengan jarak antar tiang pancang adalah 90 cm aman untuk digunakan.



Gambar. 3.2. jarak Xmax C. Pembesian Pilecap (ditinjau 1m²)

Data perencanaan

$$B \text{ pilecap} = 1000 \text{ mm}$$

$$L \text{ pilecap} = 1000 \text{ mm}$$

$$T. \text{pilecap} = 500 \text{ mm}$$

$$f_{c'} = 29.05$$

$$\beta = 0.85 \quad f_y = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{Selimut Beton} = 75 \text{ mm}$$

$$P_u = 940600 \text{ N}$$

Momen pilecap

Direncanakan menggunakan tulangan D 22 mm, maka :

$$d = T.\text{pilecap} - S_b - (0.5 * D.\text{Tul. Utama})$$

$$= 500 - 75 - (0.5 * 22)$$

$$= 414 \text{ mm}$$

$$e = \frac{B_{\text{pilecap}}}{2} - \frac{T_{\text{pilecap}}}{2}$$

$$= \frac{1000}{2} - \frac{500}{2}$$

$$= 250 \text{ mm}$$

$$Mu = 1.2 * Pu * e$$

$$Mn = \frac{Mu}{0.8}$$

$$= \frac{1.2 * 940600 * 250}{0.8}$$

$$= 352725000 \text{ Nmm}$$

$$\rho_b = \beta_1 * 0.85 * \frac{f_c}{f_y} * \frac{600}{600 + f_y}$$

$$= 0.85 * 0.85 * \frac{29.05}{390} * \frac{600}{600 + 390}$$

$$= 0.066$$

$$\rho_{max} = 0.75 * \rho_b$$

$$= 0.75 * 0.066$$

$$= 0.0495$$

$$\rho_{min} = \frac{1.4}{f_y} = \frac{1.4}{390} = 0.0035$$

$$Rn = \frac{Mn}{b * d^2}$$

$$= \frac{352725000}{1000 * 414^2}$$

$$= 0.00583$$

$$= 2.058$$

Rasio penulangan yang diperlukan

$$\rho = 0.85 * \frac{f_c}{f_y} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Rn}{f_y}}\right)$$

$$= 0.85 * \frac{29.05}{390} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 2.058}{390}}\right)$$

$$= 0.00717$$

karena $\rho_{max} > \rho_{hitung} > \rho_{min}$ maka yang dipakai adalah ρ_{hitung}

Maka $A_{s\text{perlu}}$ adalah

$$A_{s\text{perlu}} = \rho * b * d$$

$$= 0.00717 * 1000 * 414$$

$$= 2968.38 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan D22, jumlah tulangan yang digunakan adalah

$$n = \frac{A_{s\text{perlu}}}{A_{s\text{D22}}} = \frac{2968.38}{379.94}$$

$$= 7.813 \text{ buah} \sim 8 \text{ buah}$$

jarak tulangan yang diperlukan

$$S = \frac{\text{Lebar efektif}}{n \text{ tul}} = \frac{1000 - (2 * 75)}{8}$$

$$= 106.25 \text{ mm}$$

Jadi digunakan tulangan D 22 – 100 ($A_s = 3801 \text{ mm}^2$)

Cek momen pilecap

$$Mn = A_s * f_y * \left(d - \frac{A_s * f_y}{0.85 * f_c * b} * 0.59\right)$$

$$= 3801 * 390 * \left(414 - \frac{3801 * 390}{0.85 * 29.05 * 1000} * 0.59\right)$$

$$= 357783295.1 \text{ N.mm}$$

$$\phi Mn = 0.8 * 357783295.1$$

$$= 286226626.1 \text{ N.mm}$$

$$\phi Mn \geq Mu$$

$$286226626.1 \text{ N.mm} \geq 282180000$$

N.mm OK

Cek geser pons

$$Vu = 14359 \text{ kg (reaksi kolom)}$$

$$h_{\text{kolom}} = 500 \text{ mm}$$

$$b_{\text{kolom}} = 500 \text{ mm}$$

$$b_o = h_{\text{kolom}} + T.\text{pilecap}$$

$$= 500 + 500$$

$$= 1000 \text{ mm}$$

$$= 1000 \text{ mm}$$

$$d_o = b_{\text{kolom}} + T.\text{pilecap}$$

$$= 2 * (b_o + d_o)$$

$$= 500 + 500$$

$$= 2 * (1000 + 1000)$$

$$= 1000 \text{ mm}$$

$$= 4000 \text{ mm}$$

$$= 1000 \text{ mm}$$

$$= 4000 \text{ mm}$$

$$\beta = \frac{h_{\text{kolom}}}{b_{\text{kolom}}} = \frac{500}{500} = 1$$

$$V_c = \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) * \frac{(\sqrt{f'c} * U * d)}{6}$$

$$\phi V_c = 0.75 * V_c$$

$$= \left(1 + \frac{2}{1}\right) * \frac{(\sqrt{29.05} * 4000 * 414)}{6}$$

$$= 0.75 * 4462758.69$$

$$= 4462758.69 \text{ N}$$

$$= 3347069 \text{ N}$$

$$= 334706.9 \text{ kg}$$

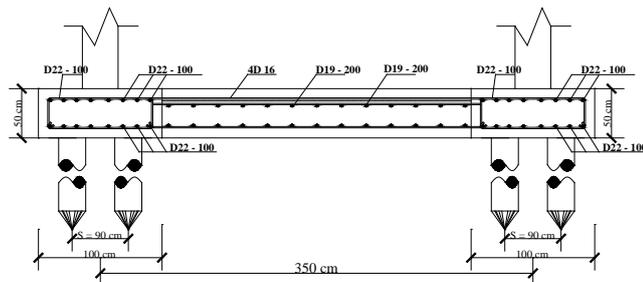
Maka

$$V_u \leq \phi V_c$$

$$14359 \text{ kg} \leq 334706.9 \text{ kg}$$

OK!!!!

Dari hasil analisa diatas
Maka pembesian pilecap
menggunakan besi D22 -100
aman untuk digunakan seperti
gambar 3.3 dibawah ini



Gambar. 3.3. penulangan pilecap

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari Penelitian tersebut yang telah dilaksana selama proyek berlangsung. Maka, kami dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Mengetahui secara langsung tahapan perencanaan, pondasi tiang pancang dan pilecap sebuah proyek rumah pompa yang lokasinya berada di Romokalisari, Surabaya.
2. Dalam perencanaan Pondasi tiang pancang perlu diperhatikan jarak antar tiang pancang
3. Dalam perencanaan Pilecap hal yang perlu diperhatikan yaitu tebal dari pilecap dan tebal selimut beton dari pilecap

B. Saran - Saran

1. Sebelum merencanakan pondasi tiang pancang sebaiknya diperhatikan fungsi bangunan dan beban yang akan bekerja
2. Dalam merencanakan pondasi tiang pancang, rencanakan kedalaman tiang pancang sampai tanah keras sesuai dengan data tanah yang didapat dari survey tanah
3. Perencanaan ketebalan pilecap, sebaiknya dilihat dulu ukuran Tulangan dari tiang pancang. Agar overlap dari tulangan tiang pancang tidak sampai keluar dari pilecap.
4. Dalam perencanaan pondasi dan pilecap, harus disesuaikan dengan peraturan yang berlaku pada saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E. 1991. *Analisis dan Desain Pondasi*. Jakarta : Erlangga
- Panitia Pembaharuan Peraturan Beton Bertulang Indonesia. 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I – 2 (PBBI 1971)*. Bandung : Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Panitia Teknik Konstruksi dan Bangunan. 2002. *SNI-03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan gedung*. Bandung : Badan Standarisasi Nasional.
- Panitia Teknik Konstruksi dan Bangunan. 2002. *SNI-03-1726-2002 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung* . Bandung : Badan Standarisasi Nasional.
- Soemarto. 1987. *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Erlangga
- Stensil. 1981. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983*. Bandung : Yayasan Penerbit Lembaga Penyelidikan Masalah Bnangunan.
- Tcs, Sardjono. 1991. *Pondasi tiang pancang*. Surabaya : Sinar wijaya
- Tim Penyusun PI FT. 2005. *Buku Panduan Praktik Industri / Praktik Kerja Lapangan*. Surabaya : University Press