

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi

Lokasi proyek pembangunan Gedung FIK Universitas Negeri Malang berada pada Jl. Ambarawa No.5, Sumber Sari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia.



Gambar 3.1 Lokasi Studi

3.2 Data-data Perencanaan

- Nama Gedung : Gedung FIK Universitas Negeri Malang
- Lokasi : Jl. Ambarawa No.5, Sumber Sari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145
- Fungsi Bangunan : Gedung Perkuliahan
- Jumlah Lantai : 7 lantai
- Bahan Konstruksi : Beton Bertulang

3.3 Tahapan Perencanaan

3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur yang akan penulis gunakan sebagai acuan dalam melakukan perencanaan adalah sebagai berikut:

1. Teori daya dukung pondasi tiang bor dan pondasi telapak gabungan.
2. Jurnal-jurnal mengenai pondasi tiang bor dan pondasi telapak gabungan.
3. Perhitungan penurunan tiang dan pondasi telapak gabungan akibat struktur beban atas.
4. Dimensi dan desain penulangan pondasi tiang bor dan pondasi telapak gabungan.

3.3.2 Pengumpulan Data

1. Data lokasi
2. Data berupa gambar arsitektur.
3. Data diperoleh dari hasil penyelidikan tanah Standar penetrasi (SPT).
4. Dimensi dan desain penulangan pondasi tiang bor dan pondasi telapak.

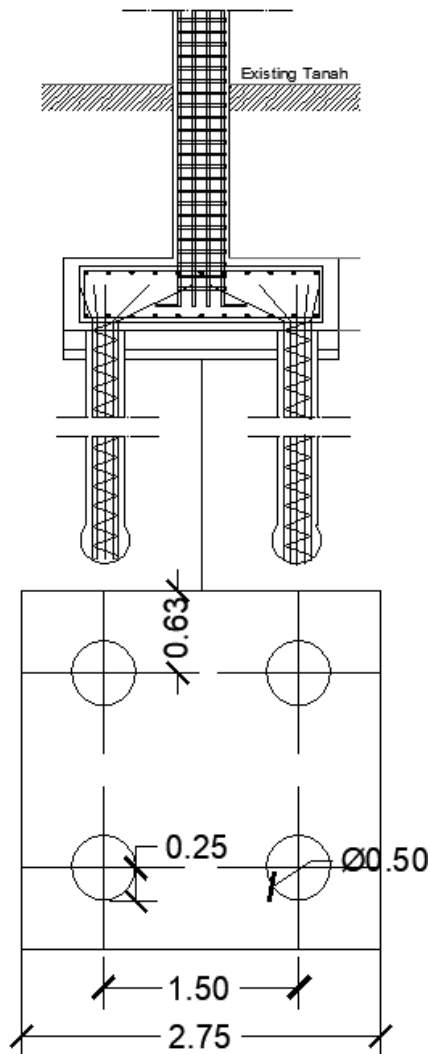
3.4 Perhitungan dan Analisis Pembebanan

Pembebanan dalam perencanaan pondasi tiang bor-telapak gabungan pada gedung FIK Universitas Negeri Malang mengacu pada SNI 1727-2019 mengenai beban minimum untuk perancangan bangunan Gedung dan Struktur lain, dan SNI 1726-2019 mengenai tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan Gedung dan non gedung. Adapun analisa perhitungan sebagai berikut:

1. Perhitungan analisa pembebanan struktur atas menggunakan program bantu aplikasi Etabs.
2. Analisis pembebanan struktur atas mengacu pada SNI 1727-2019.
3. Perhitungan analisis gempa yang digunakan pada struktur atas adalah metode respon spektrum.

3.5 Konsep Perencanaan Pondasi Tiang Bor-Telapak Gabungan

Perhitungan yang dilakukan pada perencanaan pondasi tiang bor dan telapak gabungan meliputi dua tahap, yaitu: perencanaan pondasi telapak gabungan dan perencanaan pondasi tiang bor dengan menggunakan prinsip transfer beban. Dimana besarnya persentase beban yang diterima oleh telapak gabungan maupun yang dilimpahkan ke tiang bor akan dipakai sebagai acuan dalam perencanaan selanjutnya, baik perhitungan daya dukung, penurunan, maupun penulangan pondasi.



Gambar 3.2 Interksi pondasi tiang bor- telapak gabungan

3.5.1 Menghitung Nilai Daya Dukung Pondasi Telapak Gabungan

Perhitungan nilai daya dukung pondasi telapak gabungan sebagai berikut:

$$q_u = \frac{P_u}{A} \dots \dots \dots \text{Rumus 2.34 Daya dukung}$$

ultimate (kg/cm²)

dimana:

q_u = Daya dukung ultimate (kg/cm²)

P_u = Beban ultimate (kg)

A = Luas Pondasi (cm²)

Untuk pondasi berbentuk selain memanjang, Terzaghi memberikan rumus sebagai berikut: (Hardiyatmo, H.C.,I,2002.,92)

Bujur sangkar:

$$q_u = 1,3 c \cdot N_c + P_o \cdot N_q + 0,4 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$$

Lingkaran:

$$q_u = 1,3 c \cdot N_c + P_o \cdot N_q + 0,3 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$$

Persegi Panjang:

$$q_u = c \cdot N_c \left(1 + 0,3 \frac{B}{L} \right) + P_o \cdot N_q + 0,5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \left(1 - 0,2 \frac{B}{L} \right)$$

.....Rumus 2.35 Daya dukung ultimate untuk pondasi memanjang (kg/cm²)

dimana:

q_u = daya dukung ultimate untuk pondasi memanjang (kg/cm²)

c = kohesi (kg/cm²)

D_f = kedalaman pondasi (cm)

γ = berat volume tanah (kg/cm³)

$D_f \cdot \gamma = P_o$ = tekanan overburden pada dasar pondasi (kg/cm³)

3.5.2 Menghitung Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang Bor

$Q_p = (40 \times N_b \times A_p)$ Rumus 2.36 Daya dukung ultimit pondasi tiang (ton)

dimana :

Q_p = Daya dukung ultimit pondasi tiang (ton)

N_b = Nilai N-SPT pada elevasi dasar tiang, disarankan untuk dibatasi sebesar 40 sedangkan f_s (yaitu 0,2 N) disarankan untuk tidak melebihi 10 ton/m²

A_p = Luas Penampang dasar Tiang (m²)

3.5.3 Penurunan Pondasi Tiang Bor

Perhitungan penurunan pondasi

$$S_i = x_i \cdot \sum (P_j \cdot \alpha_{ij}) + x_i \cdot P_i$$

.....Rumus 2.37 Penurunan tiang I akibat pengaruh tiang-tiang yang lain (mm)

dimana:

S_i = penurunan tiang I akibat pengaruh tiang – tiang yang lain (mm)

X_i = besarnya penurunan satu tiang pada beban satu satuan (mm/ton)

P_j = beban pada tiang ke j (ton)

α_{ij} = faktor interaksi antara tiang ke i dengan tiang ke j.

3.5.4 Analisa Gaya Lateral

Menggunakan metode Broms tiang berada dalam tanah granuler (c=0)

$$H_u = \frac{0,5 \cdot L^3 \cdot D}{(e+L)} K_\gamma$$

Pada tanah, momen maksimum diberikan untuk dua rentang kedalaman, yaitu:

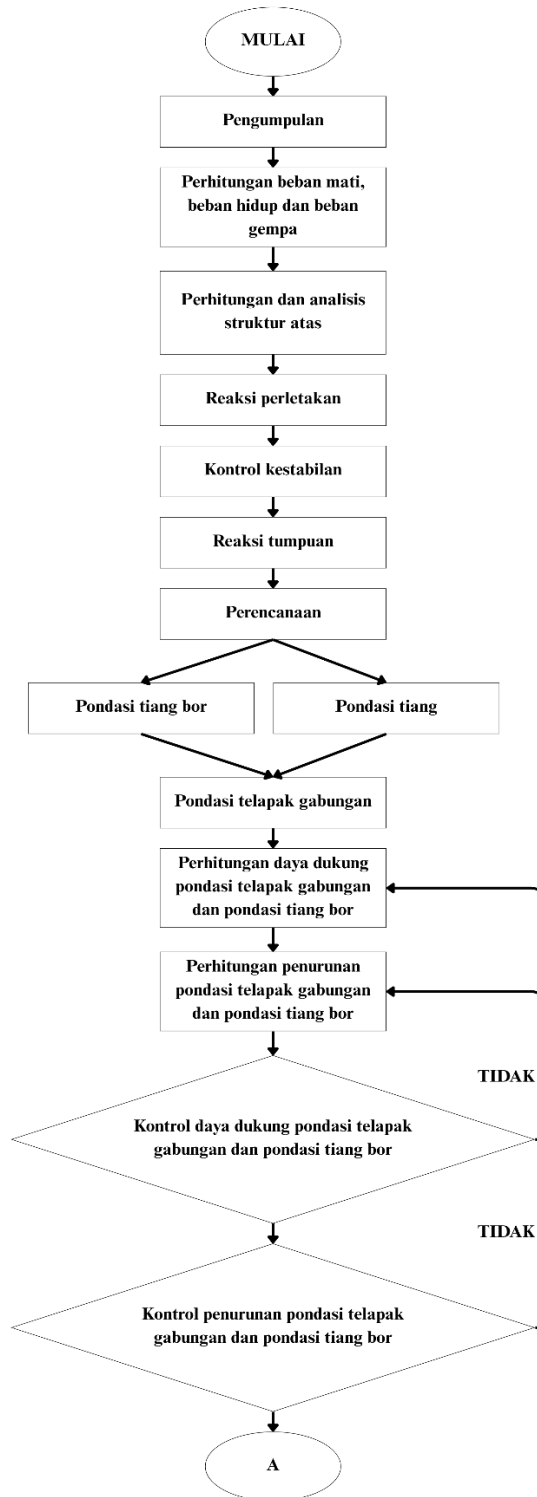
$M_{max} = H_u (e + 1.5D + 0.5 x_0)$ untuk $0,5 + x_0$

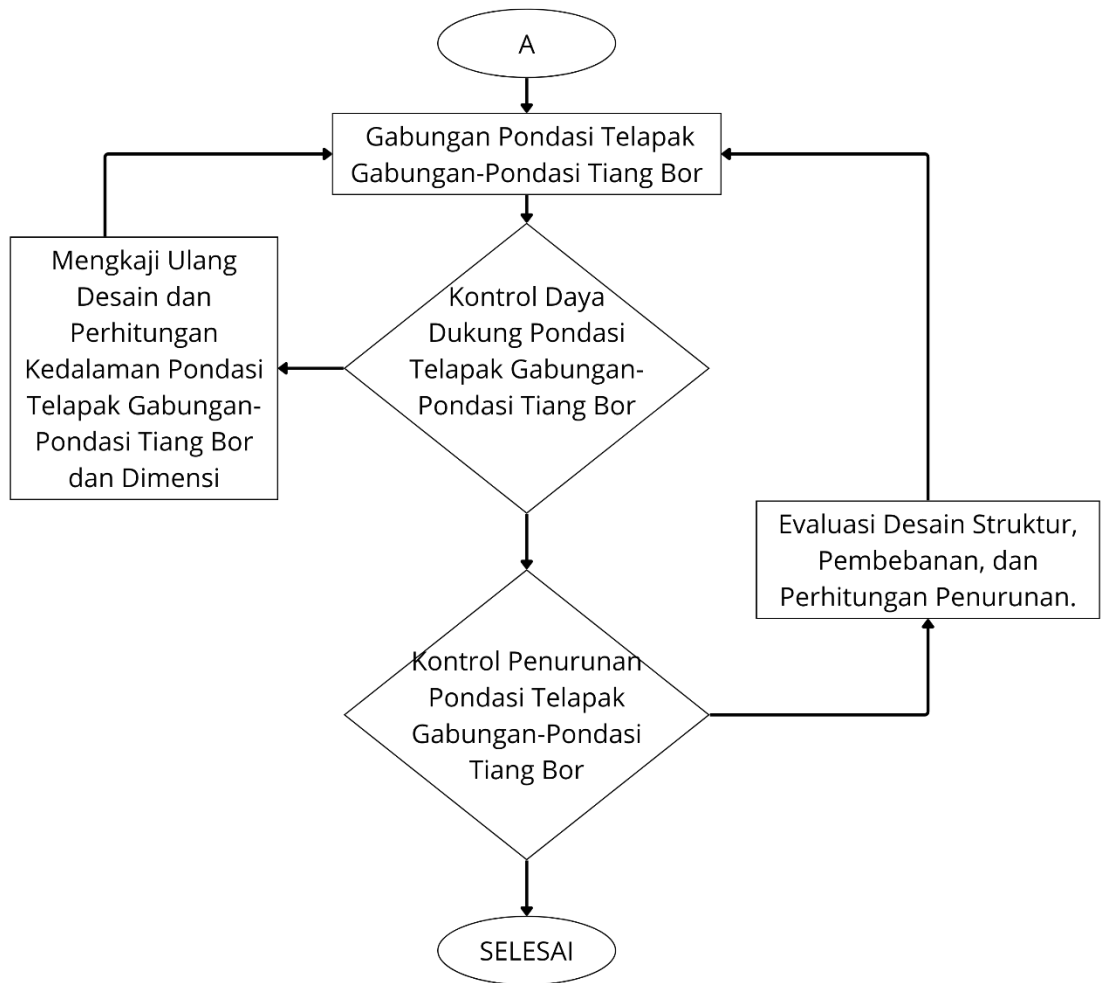
$M_{max} = 2.25 \times D \times C_u (L-x_0)^2$ untuk $L-x_0$

3.5.5 Menentukan Penulangan Pondasi Tiang Bor-Telapak Gabungan

Perhitungan penulangan Pondasi terdiri dari tiga macam yaitu penulangan plat, balok dan tiang pancang dimana tiang diasumsikan seperti kolom pada bangunan. Untuk penulangan plat terdiri dari tulangan atas dan tulangan bawah. Berdasarkan peraturan SNI 2847 – 2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan Gedung.

3.6 Bagan Alir





Gambar 3.3 Bagan Alir