

BAB III

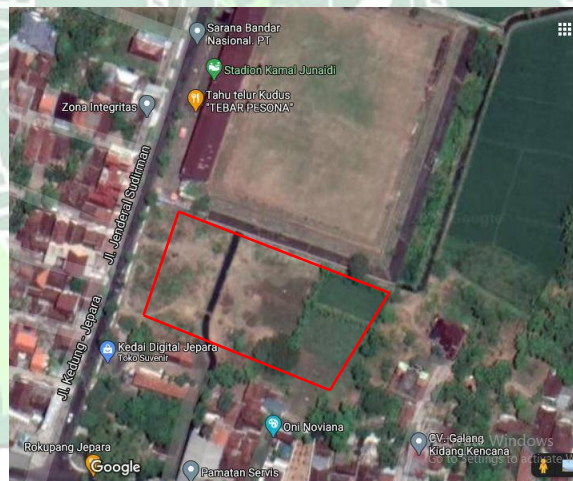
METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Tinjauan Umum

Metodologi perencanaan merupakan cara atau strategi dalam penyusunan suatu perencanaan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Pada kali ini penulis akan merencanakan sebuah hotel 10 lantai di Demaan Jepara, maka dengan metode perencanaan ini diharapkan dapat merencanakan hotel tersebut dengan memenuhi standar perencanaan sebuah gedung bertingkat.

3.2 Lokasi Perencanaan

Pada perencanaan kali ini lokasi yang akan dibangun hotel tersebut berada di Jl. Jend.Sudirman, Demaan VII, Kec. Jepara, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah, Sebelah Stadion Kamal Junaidi Jepara.

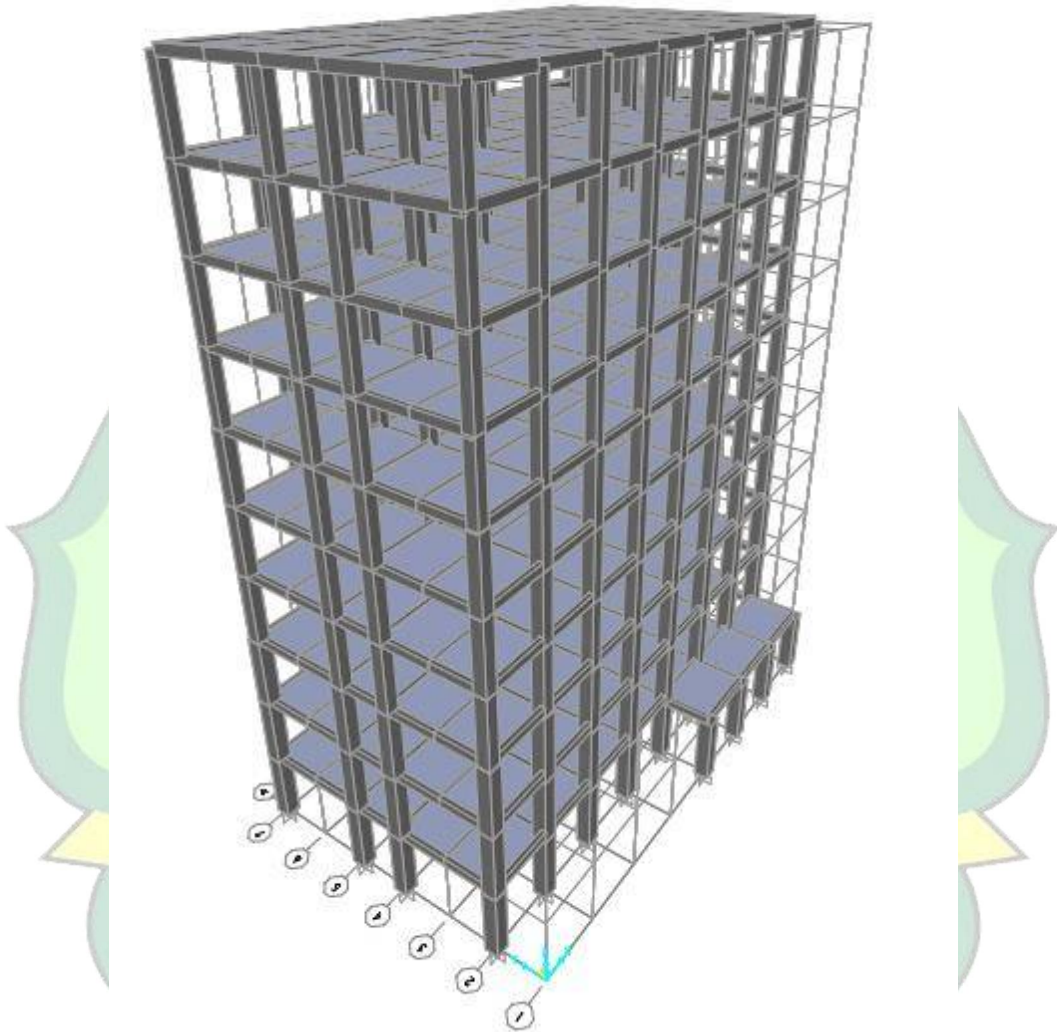


Gambar 3.1 Lokasi Perencanaan
(Sumber : Google Maps)

3.3 Pemodelan Struktur

Pemodelan struktur merupakan model yang menggambarkan struktur yang akan direncanakan berdasarkan data yang ada. Berikut merupakan pemodelan

struktur perencanaan struktur gedung hotel 10 lantai di Demaan Jepara dengan tinggi bangunan 43 m menggunakan SAP2000 :



Gambar 3.2 Pemodelan struktur 3 dimensi

(Sumber : Google Maps)

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan untuk mendapatkan data yang digunakan untuk standar acuan dalam penyelesaian masalah. Berikut Jenis-jenis pengumpulan data :

- a. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung dari wilayah yang akan dilakukan sebagai tempat perencanaannya. Pengumpulan data primer dikumpulkan melalui, survey lokasi, observasi, kuesioner, wawancara, dan lain-lain. Observasi dilakukan untuk mengetahui keadaan secara langsung di lapangan, dilakukan juga studi mengenai keadaan sarana dan prasarana keadaan sekitar.

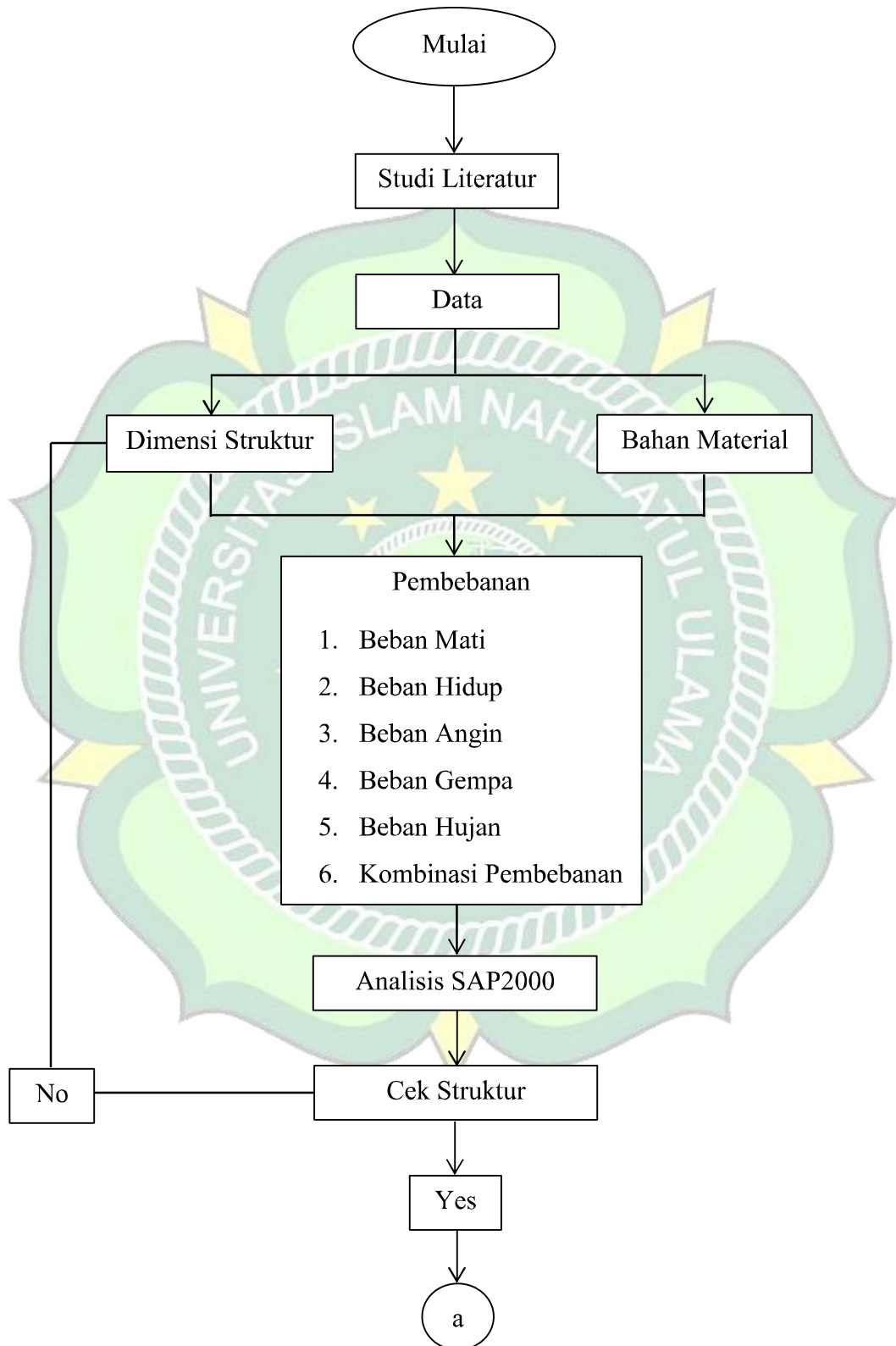
b. Data sekunder

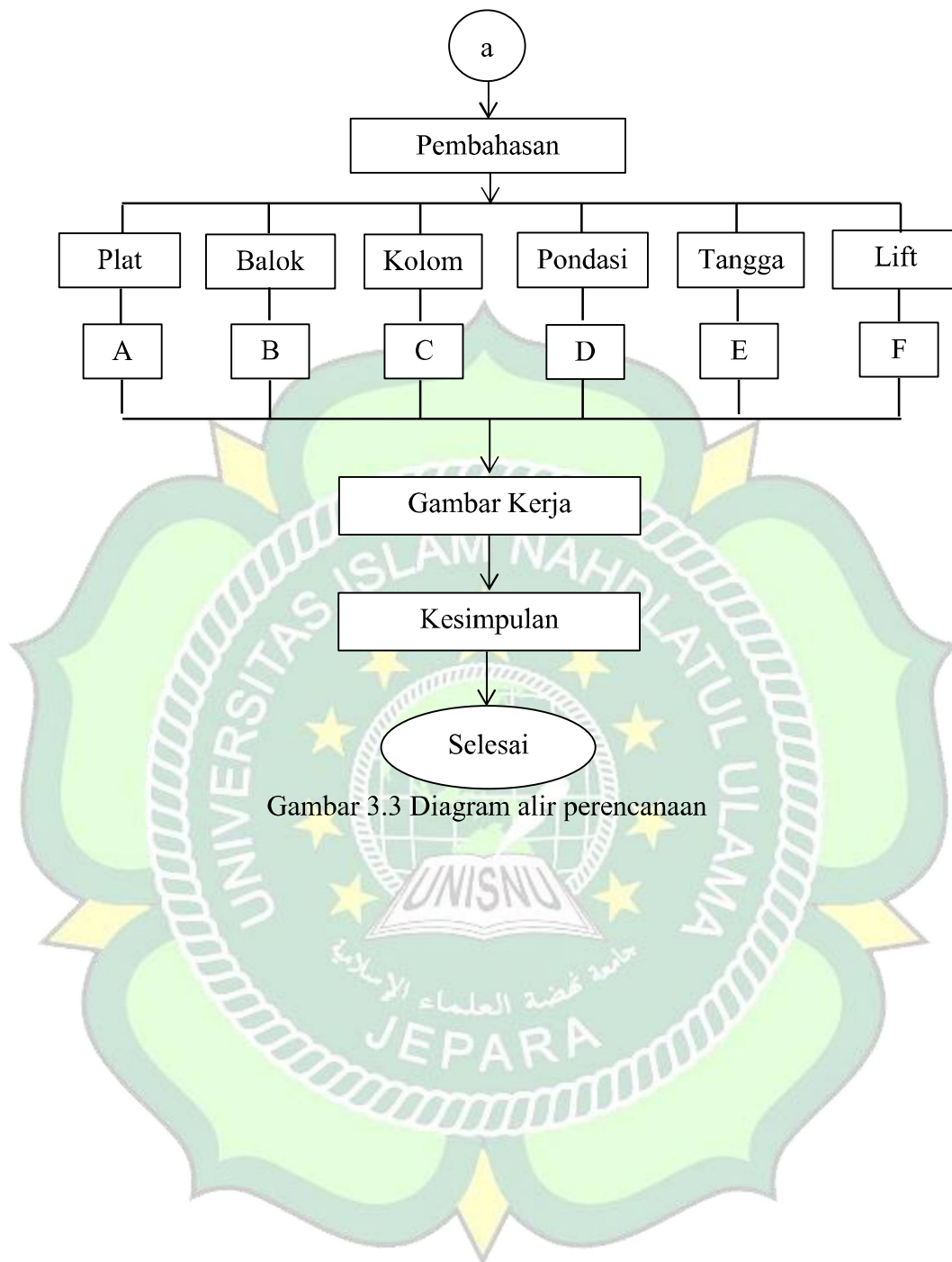
Yang dinamakan data sekunder yakni data yang sudah ada, yang dikumpulkan oleh lembaga atau instansi sebelumnya. Data sekunder bisa didapatkan melalui jurnal, internet, buku, publikasi instansi, dan laporan.

3.5 Analisis Data

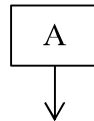
Analisis data merupakan cara untuk mengolah data yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dapat dipahami sehingga dapat memecahkan masalah khususnya penelitian, Pada analisis untuk perencanaan hotel 10 lantai ini dengan perhitungan dan analisis menggunakan aplikasi SAP 2000 sesuai dengan Standar Nasional Indonesia.

3.6 Diagram alir perencanaan





Gambar 3.3 Diagram alir perencanaan



1. Menentukan bentang rasio plat

$$\frac{ly}{lx}$$

2. Menentukan tebal plat

$$h_{min} = \frac{\ln\left(0,8 + \frac{fy}{1500}\right)}{36 + 9\frac{ly}{lx}}$$

$$h_{max} = \frac{\ln\left(0,8 + \frac{fy}{1500}\right)}{36}$$

3. Pembebanan plat

$$Wu = 1,2DL + 1,6LL$$

4. Menghitung momen

$$Mu = 0,001 \cdot Wu \cdot lx^2 \cdot x$$

5. Menghitung tinggi efektif plat

$$dx = h - p - (0,5 \cdot \phi x)$$

$$dy = h - p - (\phi y) - (0,5 \cdot \phi y)$$

6. Menentukan presentase rasio tulangan

$$\rho_{balance} = \frac{0,85 \cdot \beta 1 \cdot fc}{fy} \cdot \frac{600}{600 + fy}$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{fy}$$

$$\rho_{max} = 0,75 \cdot \rho_{balance}$$

7. Menentukan momen nominal dan momen batas

$$mn = \frac{mu}{\phi}$$

$$\frac{mn}{bd^2} = \rho \cdot 0,8 \cdot fy \left(1 - 0,588 \cdot \frac{fy}{fc}\right) 10^3$$

8. Menentukan rasio tulangan

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{f_y}} \right)$$

9. Menentukan luas tulangan

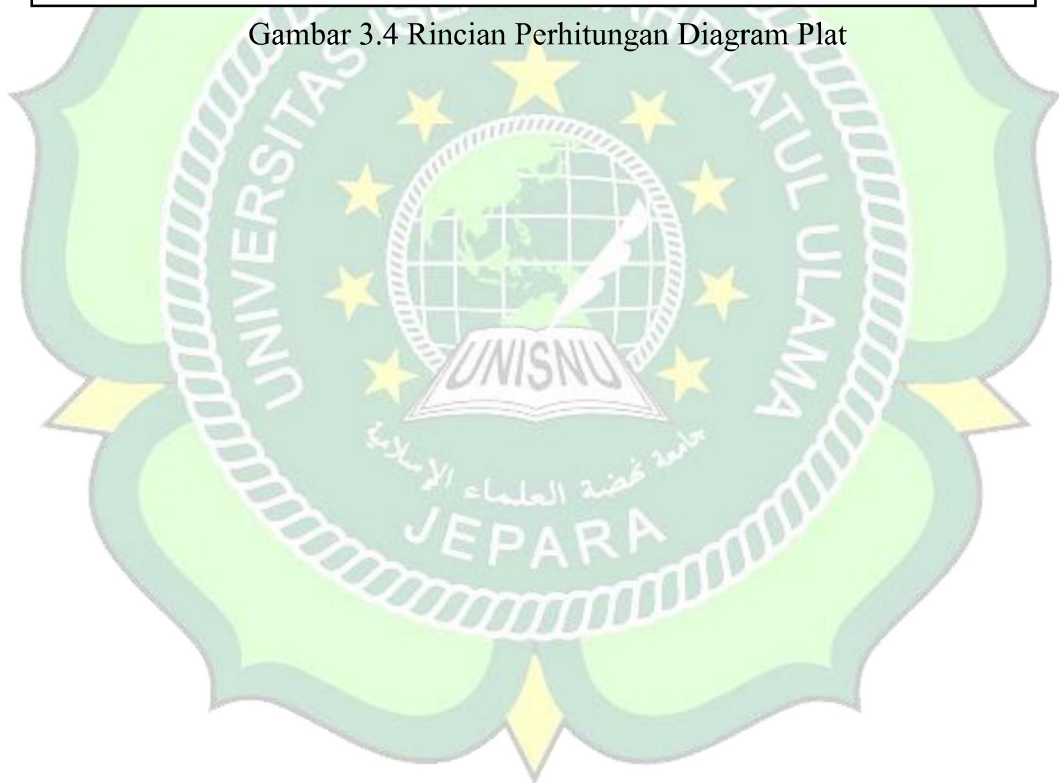
$$A_{S_{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d$$

$$A_s = n \cdot \frac{1}{4} \pi \cdot D^2$$

10. Menentukan jarak

$$S_{max} = \frac{1000}{n}$$

Gambar 3.4 Rincian Perhitungan Diagram Plat



B



1. Menentukan dimensi balok

$$h_{\min} = \frac{L}{12} - \frac{L}{16}$$

$$b = \frac{1}{2}h$$

2. Pembebanan

3. Output hasil SAP2000

4. Menghitung tinggi efektif balok

$$d_x = h - p - (0,5 \cdot \emptyset x)$$

$$d_y = h - p - (\emptyset y) - (0,5 \cdot \emptyset y)$$

5. Menentukan Momen

$$m_n = \frac{m_u}{\phi}$$

$$R_n = \frac{m_n}{b d^2}$$

6. Menentukan presentase rasio tulangan

$$\rho_{\text{balance}} = \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot f_c}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_{\text{balance}}$$

7. Menentukan Rasio Tulangan

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right)$$

8. Menentukan Luas Tulangan Perlu

$$A_{s_{\text{perlu}}} = \rho \cdot b \cdot d$$

9. Menentukan Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_{s_{\text{perlu}}}}{\frac{1}{4} \pi D^2}$$

10. Menentukan Luas Tulangan yang digunakan

$$A_s = n \frac{1}{4} \pi D^2$$

11. Menentukan tulangan pembagi

$$A_d = \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$n = \frac{A_{sst}}{A_d}$$

12. Menentukan Tulangan Geser

- Menentukan kuat geser nominal

$$V_n = \frac{V_u}{\phi}$$

- Menentukan kekuatan geser nominal yang diberikan beton

$$V_c = \frac{1}{6} b \cdot d \cdot \sqrt{f_c}$$

- Menentukan kekuatan geser nominal yang diberikan oleh tulangan badan

$$V_s = V_n - V_c$$

- Menentukan luas tulangan geser

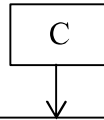
$$A_v = 2 \frac{1}{4} \pi D^2$$

- Menentukan jarak maximal

$$\text{Jika } V_s < \frac{1}{3} b \cdot d \cdot \sqrt{f_c} \text{ maka } \frac{d}{2}$$

$$\text{Jika } V_s > \frac{1}{3} b \cdot d \cdot \sqrt{f_c} \text{ maka } \frac{d}{4}$$

Gambar 3.5 Rincian Perhitungan Diagram Balok



1. Menentukan Spesifikasi Kolom
2. Output SAP2000
3. Menghitung Tinggi Efektif Balok
4. Menentukan presentase Rasio Tulangan

$$\rho_{balance} = \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot f_c}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$\rho_{max} = 0,75 \cdot \rho_{balance}$$

5. Ekstrisitas Beban

$$e_t = \frac{m_u}{p_u}$$

6. Menentukan Luas Penampang dan cek ekstrisitas

$$A_g = x \cdot y$$

$$C_b = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y}$$

$$a_b = \beta_1 \cdot C_b$$

$$f_s = 600 \left(\frac{C_b - d'}{C_b} \right)$$

7. Menentukan Tulangan Utama

$$P_{n_{perlu}} = \frac{p_u}{\phi}$$

$$a = \frac{p_n}{0,85 \cdot f_c \cdot b}$$

$$A_s = \frac{p_{n_{perlu}} \left(\frac{h}{2} - e - \frac{a}{2} \right)}{f_y (d - d')}$$

$$A_{s_{perlu}} = \frac{1}{2} A_{st}$$

$$n = \frac{A_{s_{perlu}}}{\frac{1}{4} \pi D^2}$$

$$A_s = n \frac{1}{4} \pi D^2$$

8. Menentukan Luas Tulangan Total

$$A_{st} = 2 \cdot A_s$$

9. Pemeriksaan Kekuatan Penampang

$$p_n = \frac{A_s \cdot f_y}{\frac{e}{(d - d')} + 0,5} + \frac{A_g \cdot f_c}{\frac{3 \cdot x \cdot e}{d^2} + 1,18}$$

$$\phi p_n = p_n \cdot 0,65$$

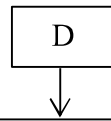
$$\phi p_n > p_u$$

$$MR = \phi p_n \cdot e$$

$$MR > M_U$$

Gambar 3.6 Rincian Perhitungan Diagram Kolom





1. Menentukan hasil tes sondir
2. Menentukan Spesifikasi
3. Daya dukung tiang pancang

$$p_{\text{tiang}} = \frac{(q_c \cdot A_p)}{3} + \frac{(T_f \cdot A_s)}{5}$$

4. Menentukan jumlah tiang pancang

$$n = \frac{p}{p_{\text{tiang}}}$$

5. Menentukan jarak antar tiang

$$S = \frac{1,57 \cdot D \cdot m \cdot n}{m + n - 2}$$

6. Kontrol jarak antar tiang

$$2,5 \leq S \leq 3D$$

7. Efisiensi kelompok tiang

$$E_g = 1 - \frac{D}{\pi \cdot s \cdot m \cdot n} [m(n-1) + n(m-1) + (m-1)(n-1) \cdot \sqrt{2}]$$

8. Daya dukung tiang kelompok

$$Q_{\text{group}} = n \cdot Q_{\text{tiang}}$$

9. Menentukan tiang panjang atau tiang pendek

$$T = \left(\frac{El}{h^3}\right)^{\frac{1}{5}}$$

$$L = S \leq 4T$$

10. Tekanan tanah pasif

$$M_u = \frac{my}{d^4 \cdot \gamma \cdot k_p}$$

$$H_u = M_u \cdot d^3 \cdot \gamma \cdot k_p$$

$$F_k = \frac{\text{tahanan lateral}}{\text{gaya lateral ultimit}} > 1,01$$

11. Penurunan pondasi tiang kelompok

$$S_g = s \sqrt{\frac{bg}{d}}$$

$$bg = (m - 1)s + d$$

11. Penulangan pile cap

- Menghitung tinggi efektif balok

$$dx = h - p - (0,5 \cdot \phi x)$$

$$dy = h - p - (\phi y) - (0,5 \cdot \phi y)$$

- Menentukan Momen

$$mn = \frac{mu}{\phi}$$

$$Rn = \frac{mn}{bd^2}$$

- Menentukan Presentase Rasio Tulangan

$$\rho_{balance} = \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot f_c}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$\rho_{max} = 0,75 \cdot \rho_{balance}$$

- Menentukan Rasio Tulangan

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{f_y}} \right)$$

- Menentukan Luas Tulangan Perlu

$$A_{S_{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d$$

- Menentukan Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_{S_{perlu}}}{\frac{1}{4} \pi D^2}$$

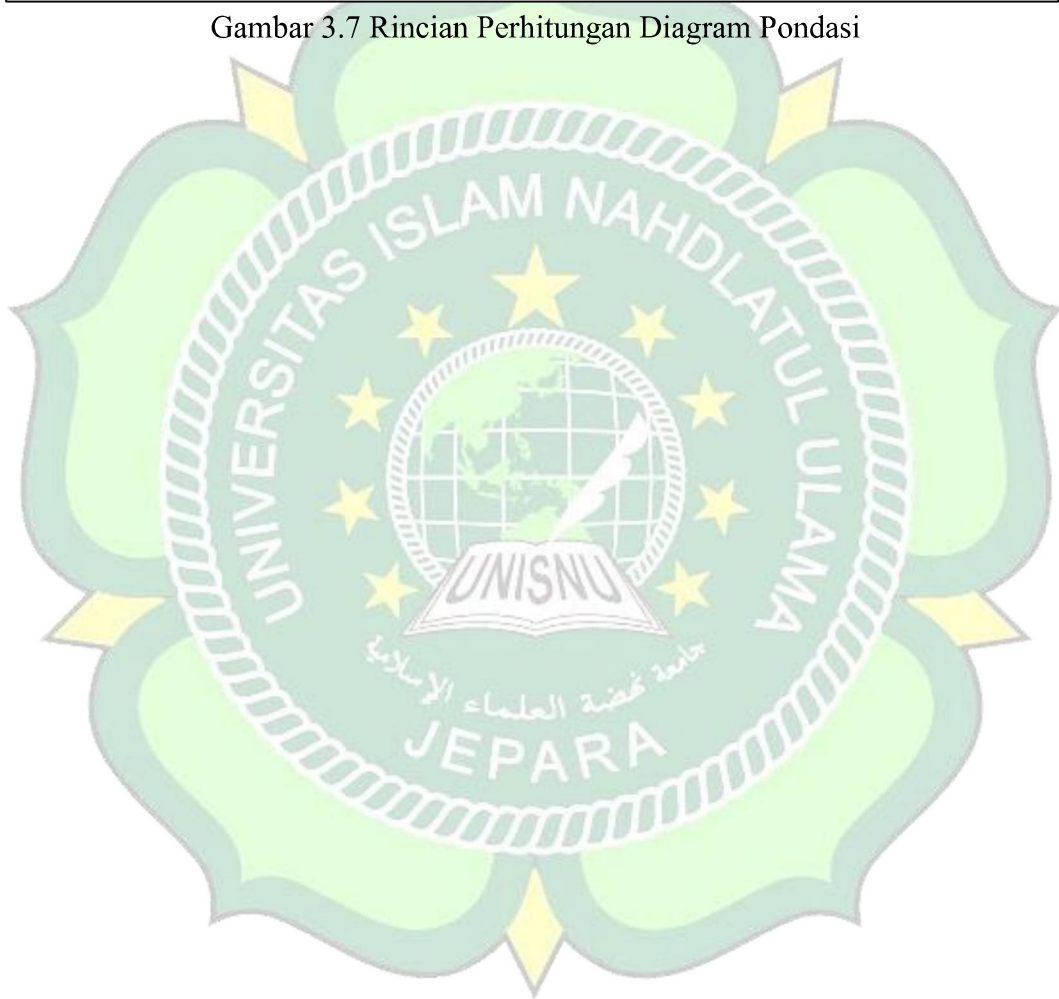
- Menentukan Jarak Tulangan yang diperlukan

$$s = \frac{1}{4} \pi D^2 \frac{b}{A_s}$$

- luas tulangan yang dipakai

$$A_{s_{ab}} = \frac{1}{4} \pi D^2 \frac{b}{s}$$

Gambar 3.7 Rincian Perhitungan Diagram Pondasi



E

1. Menentukan Spesifikasi
2. Menentukan Kemiringan

$$\tan \frac{\text{opt}}{\text{ant}}$$
3. Menentukan Tebal Plat

$$\frac{H}{27}$$
4. Menentukan Pembebanan
5. Input Pembebanan Pada SAP2000
6. Output Momen Dari SAP2000
7. Menentukan Tulangan Tangga dan Bordes
 - Menghitung tinggi efektif

$$dx = h - p - (0,5 \cdot \phi x)$$

$$dy = h - p - (\phi y) - (0,5 \cdot \phi y)$$
 - Menentukan Momen

$$mn = \frac{mu}{\varphi}$$

$$Rn = \frac{mn}{bd^2}$$
 - Menentukan presentase rasio tulangan

$$\rho_{\text{balance}} = \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot f_c}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,75 \cdot \rho_{\text{balance}}$$

- Menentukan Rasio Tulangan

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{f_y}} \right)$$

- Menentukan Luas Tulangan Perlu

$$A_{S_{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d$$

- Menentukan Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_{S_{perlu}}}{\frac{1}{4} \pi D^2}$$

- Menentukan Luas Tulangan yang digunakan

$$A_s = n \frac{1}{4} \pi D^2$$

- Menentukan jarak

$$S_{max} = \frac{1000}{n}$$

Gambar 3.8 Rincian Perhitungan Diagram Tangga



F

↓

1. Menentukan spesifikasi Lift

2. Merencanakan plat landasan

- Menentukan bentang rasio plat

$$\frac{ly}{lx}$$

- Menentukan tebal plat

$$h_{min} = \frac{\ln\left(0,8 + \frac{fy}{1500}\right)}{36 + 9\frac{ly}{lx}}$$

$$h_{max} = \frac{\ln\left(0,8 + \frac{fy}{1500}\right)}{36}$$

- Pembebanan plat

$$W_u = 1,2DL + 1,6LL$$

- Menghitung momen

$$M_u = 0,001 \cdot W_u \cdot lx^2 \cdot x$$

- Menghitung tinggi efektif plat

$$d_x = h - p - (0,5 \cdot \phi_x)$$

$$d_y = h - p - (\phi_y) - (0,5 \cdot \phi_y)$$

- Menentukan presentase rasio tulangan

$$\rho_{balance} = \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot f_c}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$\rho_{max} = 0,75 \cdot \rho_{balance}$$

- Menentukan momen nominal dan momen batas

$$m_n = \frac{m_u}{\phi}$$

$$\frac{m_n}{bd^2} = \rho \cdot 0,8 \cdot f_y \left(1 - 0,588 \cdot \frac{f_y}{f_c}\right) 10^3$$

- Menentukan rasio tulangan

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{f_y}} \right)$$

- Menentukan luas tulangan

$$A_{s_{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d$$

$$A_s = n \frac{1}{4} \pi D^2$$

- Menentukan jarak

$$S_{max} = \frac{1000}{n}$$

3. Merencanakan Balok Penggantung Katrol

- Menghitung tinggi efektif balok

$$d_x = h - p - (0,5 \cdot \phi_x)$$

$$d_y = h - p - (\phi_y) - (0,5 \cdot \phi_y)$$

- Menentukan Momen

$$m_n = \frac{m_u}{\phi}$$

$$R_n = \frac{m_n}{b d^2}$$

$$M_{tump} = \left(\frac{1}{12} \cdot W_u \cdot L^2 \right) + \left(\frac{1}{8} \cdot P \cdot L \right)$$

$$M_{lap} = \left(\frac{1}{24} \cdot W_u \cdot L^2 \right) + \left(\frac{1}{8} \cdot P \cdot L \right)$$

$$V_{max} = \left(\frac{1}{2} \cdot W_u \cdot L \right) + \left(\frac{1}{2} \cdot P \right)$$

- Menentukan presentase rasio tulangan

$$\rho_{balance} = \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot f_c}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$\rho_{max} = 0,75 \cdot \rho_{balance}$$

- Menentukan Rasio Tulangan

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right)$$

- Menentukan Luas Tulangan Perlu

$$A_{s_{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d$$

- Menentukan Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_{s_{perlu}}}{\frac{1}{4} \pi D^2}$$

- Menentukan Luas Tulangan yang digunakan

$$A_s = n \frac{1}{4} \pi D^2$$

- Menentukan tulangan pembagi

$$A_d = \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$n = \frac{A_{st}}{A_d}$$

- Menentukan kuat geser nominal

$$V_n = \frac{V_u}{\phi}$$

- Menentukan kekuatan geser nominal yang diberikan beton

$$V_c = \frac{1}{6} b \cdot d \cdot \sqrt{f_c}$$

- Menentukan kekuatan geser nominal yang diberikan oleh tulangan badan

$$V_s = V_n - V_c$$

- Menentukan luas tulangan geser

$$A_v = 2 \frac{1}{4} \pi D^2$$

- Menentukan jarak maxmimal

$$\text{Jika } V_s < \frac{1}{3} b. d. \sqrt{f_c} \text{ maka } \frac{d}{2}$$

$$\text{Jika } V_s > \frac{1}{3} b. d. \sqrt{f_c} \text{ maka } \frac{d}{4}$$

Gambar 3.9 Rincian Perhitungan Diagram Lift



3.7 Jadwal Perencanaan

Dalam suatu pekerjaan sangatlah dibutuhkan sebuah perencanaan atau jadwal untuk melakukan suatu pekerjaan, karena dengan adanya jadwal perencanaan, suatu pekerjaan dapat dilakukan secara tersusun sinkron dengan batas yang diinginkan untuk mencapai tujuan dengan waktu yang sudah direncanakan, adapun jadwal perencanaan dalam menuntaskan tugas akhir ini sebagaimana berikut :

Tabel 3.1 Jadwal Perencanaan

No	Uraian	Bulan					
		Aprl	Mei	Juni	Juli	Agsts	Sept
A.	Persiapan						
	Studi literature	█					
	Pengajuan denah gambar gedung	█					
	Penyusunan dan bimbingan proposal	█					
	Seminar proposal				█		
B.	Pelaksanaan						
	Analisis SAP2000				█		
	Pengolahan data				█		
	Cek struktur				█		
	perhitungan struktur dan pembesian				█		
	Gambar kerja				█		
C.	Penutup						
	Kesimpulan dan Hasil					█	