

BAB III

METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Deskripsi Sistem

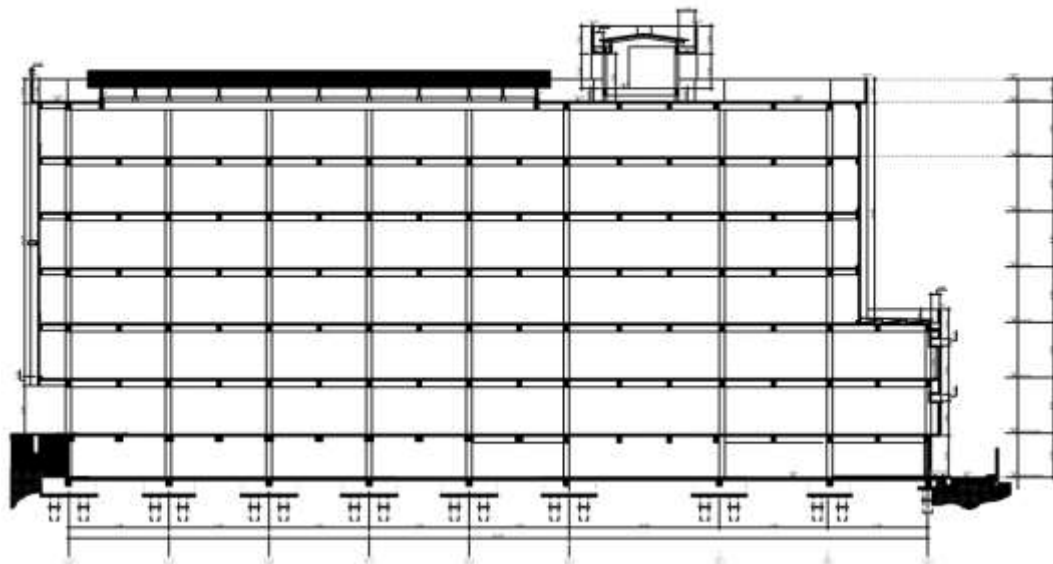
Dalam Tugas Akhir ini, struktur bangunan yang akan dianalisis adalah struktur gedung Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, yang berfungsi sebagai tempat pelayanan kesehatan masyarakat dan penelitian, yang berlokasi di Jl. Srandakan. Km 5,5 Kelurahan Wijirejo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Prinsip dari perencanaan struktur gedung ini adalah menghasilkan suatu bangunan yang aman, nyaman, kuat, efisien dan ekonomis. Suatu konstruksi gedung harus mampu menahan beban dan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi itu sendiri, sehingga bangunan atau struktur gedung aman dalam jangka waktu yang direncanakan.

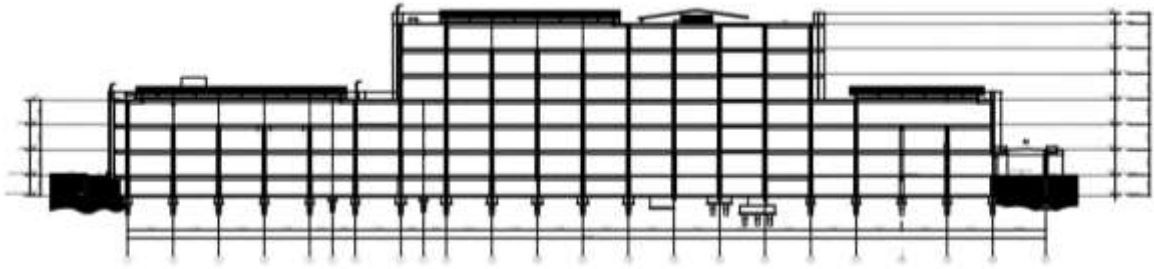
Data-data yang diperlukan dalam perencanaan diperoleh dengan cara *library research*, dimana penulis memperoleh data dan bahan-bahan referensi berupa buku, diktat kuliah, dokumen perencanaan struktur, dan referensi lain yang berkaitan dengan judul. Metode analisis struktur perencanaan rumah sakit Universitas Islam Indonesia ini menggunakan program SAP2000 versi 14.0.0.



Gambar 3.1 Site Plan Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia



Gambar 3.2 Portal Gedung arah X



Gambar 3.3 Portal Gedung arah Y

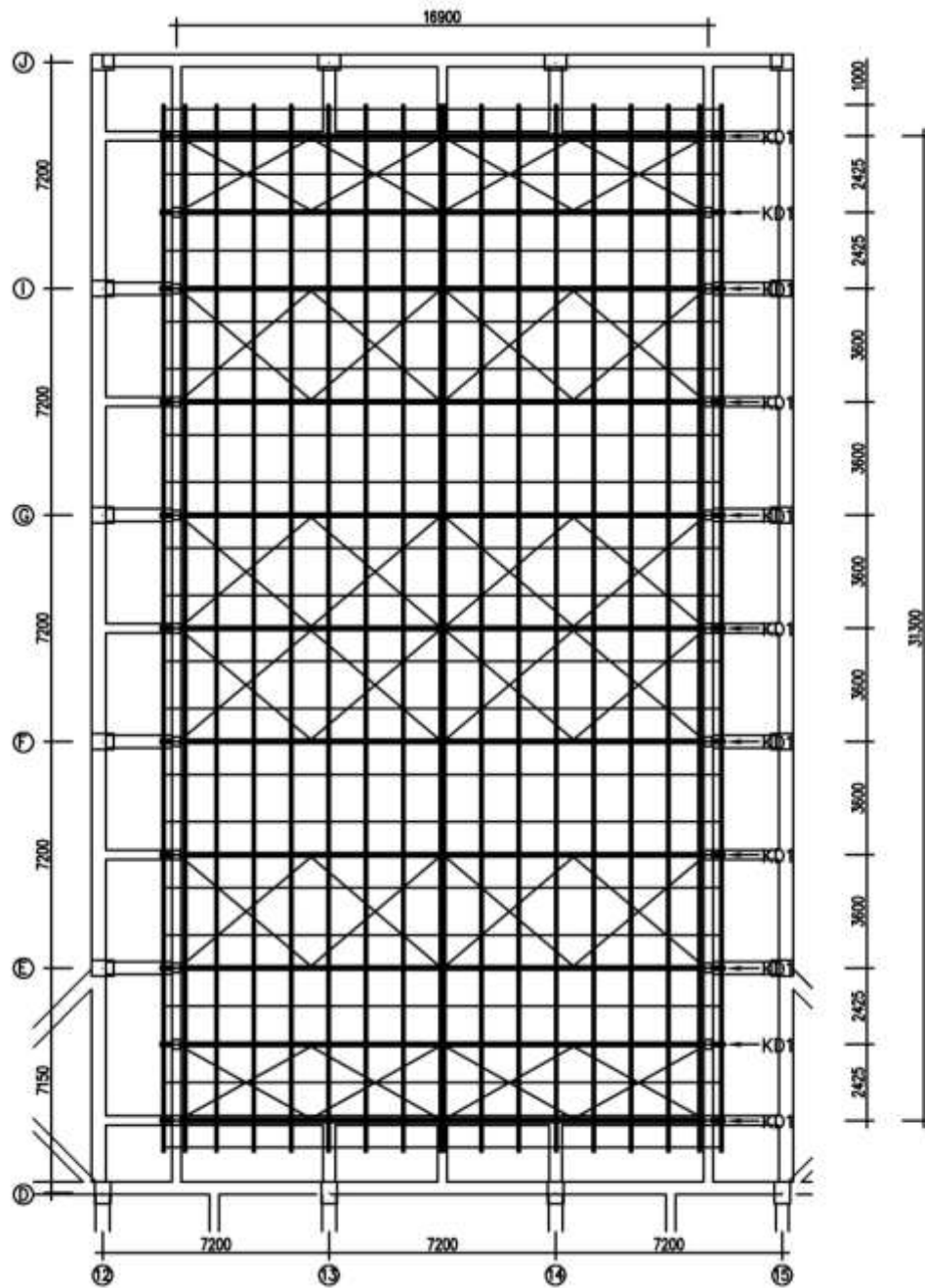
3.1.1 Data Teknis Gedung

Perencanaan gedung bertingkat ini akan direncanakan sebanyak 7 lantai dengan data sebagai berikut :

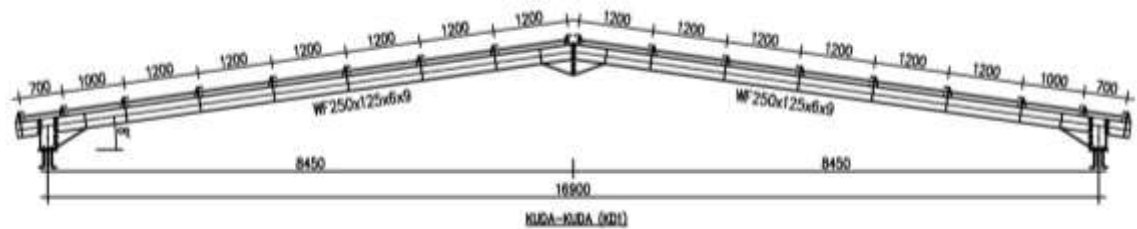
- Nama Bangunan : Gedung Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia
- Fungsi Bangunan : Pelayanan Kesehatan dan Penelitian
- Lokasi Bangunan : Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta
- Wilayah Gempa : Kabupaten Bantul (SNI-1726-2012)
- Jumlah lantai : 7 lantai
- Luas Bangunan

Lantai Semi Basement	: 62758,7 m ²
Lantai Dasar	: 62758,7 m ²
Lantai 1	: 51157 m ²
Lantai 2	: 45492 m ²
Lantai 3	: 26866,6 m ²

Lantai 4	: 20066,4 m ²
Lantai 5	: 11361,16 m ²
• Tinggi Antar Lantai	
Lantai Semi Basement	: -3.80 M
Lantai Dasar	: +4.00 M
Lantai 1	: +4.00 M
Lantai 2	: +4.00 M
Lantai 3	: +4.00 M
Lantai 4	: +4.00 M
Lantai 5	: +3.92 M
• Struktur Bangunan	: Struktur Beton Bertulang
• Dinding	: Pasangan Dinding HB 10 (120 kg/m ²)
• Mutu beton (f'_c)	: K-350 = $f'_c = 29,09$ MPa
• E_c pelat, balok, kolom	: $4700 \cdot \sqrt{f'_c} = 23452,95$ Mpa
• Mutu baja tulangan pokok (f_y)	: 400 MPa
• Mutu baja tulangan geser (f_{ys})	: 240 MPa
• Jenis Pelat Lantai	: Beton Bertulang

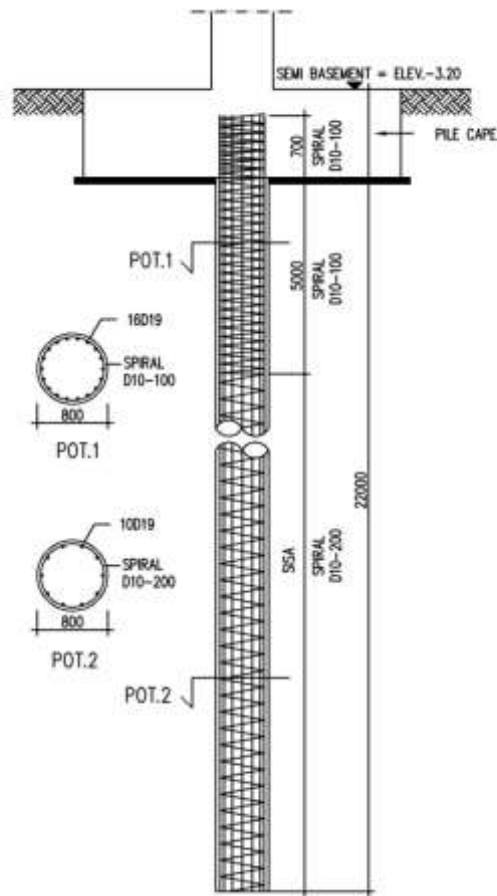


Gambar 3.4 Rencana atap



Gambar 3.5 Kuda-kuda

- Jenis Atap : Rangka atap tipe *Gable Frame*
- Kuda-kuda : WF 250 x 125 x 6 x 9
- Gording : C150 x 65 x 20 x 3.2
- Sagrod : Ø 12 mm
- Ikatan Angin : Ø 16 mm



Gambar 3.6 Pondasi Bore Pile

- Jenis Pondasi : Pondasi Bore Pile (BP)
- Dimensi : Ø 800 mm
- Kedalaman Pondasi : 22 m
- Tebal Pile Cap : 1.20 m
- f'_c : 25 Mpa
- f_y : baja polos (Ø) 240 Mpa
baja ulir (D) 400 Mpa

3.1.2 Data Uji Sondir

Data uji sondir merupakan data yang dipakai untuk menentukan perencanaan pondasi.

$$\gamma_{\text{tanah}} = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{\text{beton}} = 24 \text{ kN/m}^3$$

Tabel 3.1 Uji Sondir

BORE PILE N-SPT Reese and Wright	
Dimension (m)	0.8
Depth (m)	22
N ujung tiang	40
N rerata	23
SF	3
Ap	0.502857143
Qp ton/ft2	26
Qp ton/m2	288.8888889
Qp ton	145.2698413
As	55.31428571
Qs ton/ft2	0.6
Qs ton/m2	6.666666667
Qs ton	368.7619048
Q ult ton	514.031746
Q all ton	171.3439153

Dipakai $Q_{\text{all}} = 150$ / Bore Pile

3.1.3 Metode Pembebanan

Kombinasi pembebanan yang dipakai sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung **SNI 2847:2013** yaitu kekuatan perlu U harus paling tidak sama dengan pengaruh beban terfaktor sebagai berikut :

$$U = 1,4 D$$

$$U = 1,2 D + 1,6 L + 0,5 (Lr \text{ atau } R)$$

$$U = 1,2 D + 1,6 (Lr \text{ atau } R) + (1,0 L \text{ atau } 0,5 W)$$

$$U = 1,2 D + 1,0 W + 1,0 L + 0,5 (Lr \text{ atau } R)$$

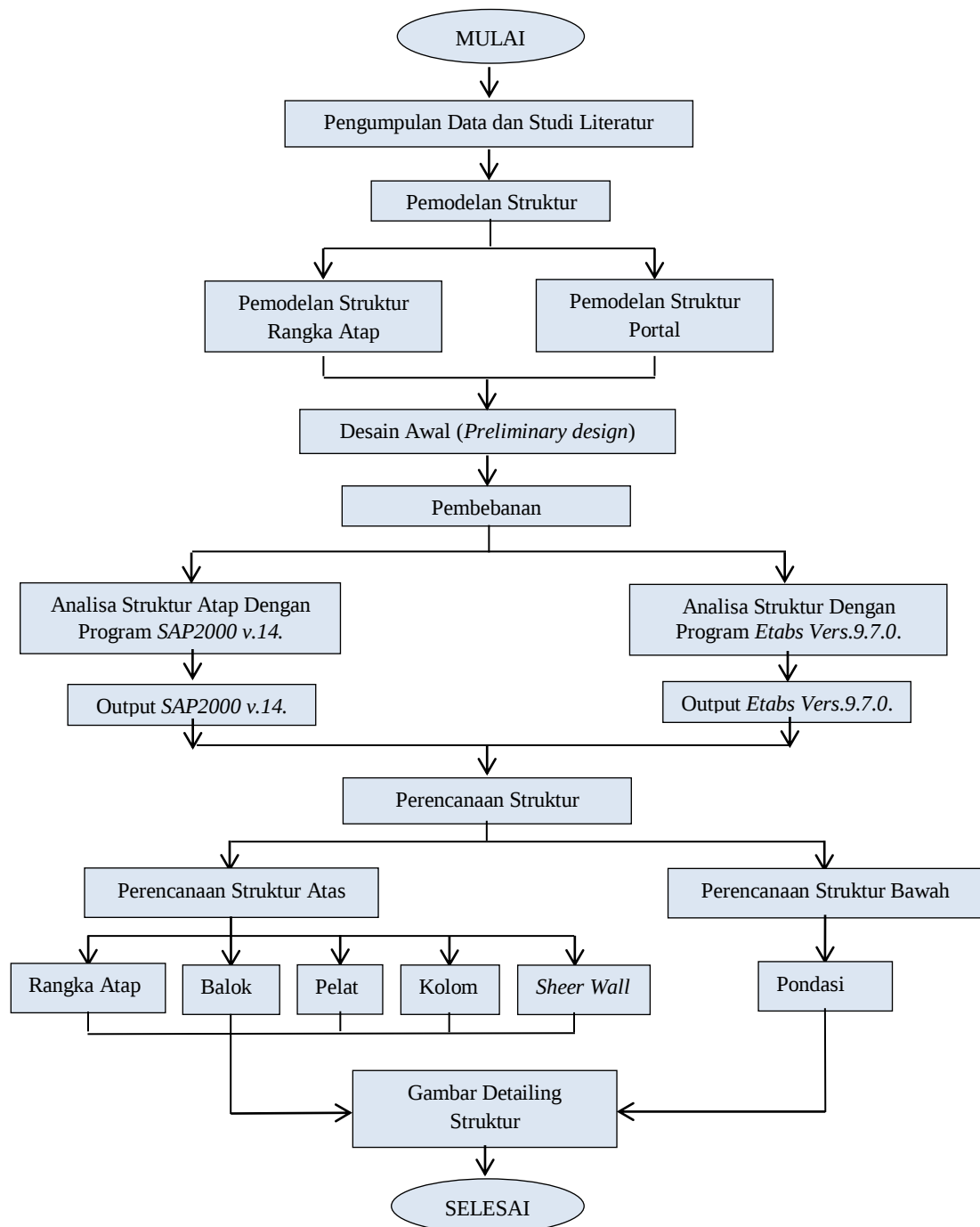
$$U = 1,2 D + 1,0 E + 1,0 L$$

$$U = 0,9 D + 1,0 W$$

$$U = 0,9 D + 1,0 E$$

3.2 Bagan Alir Perencanaan (*Flow Chart*)

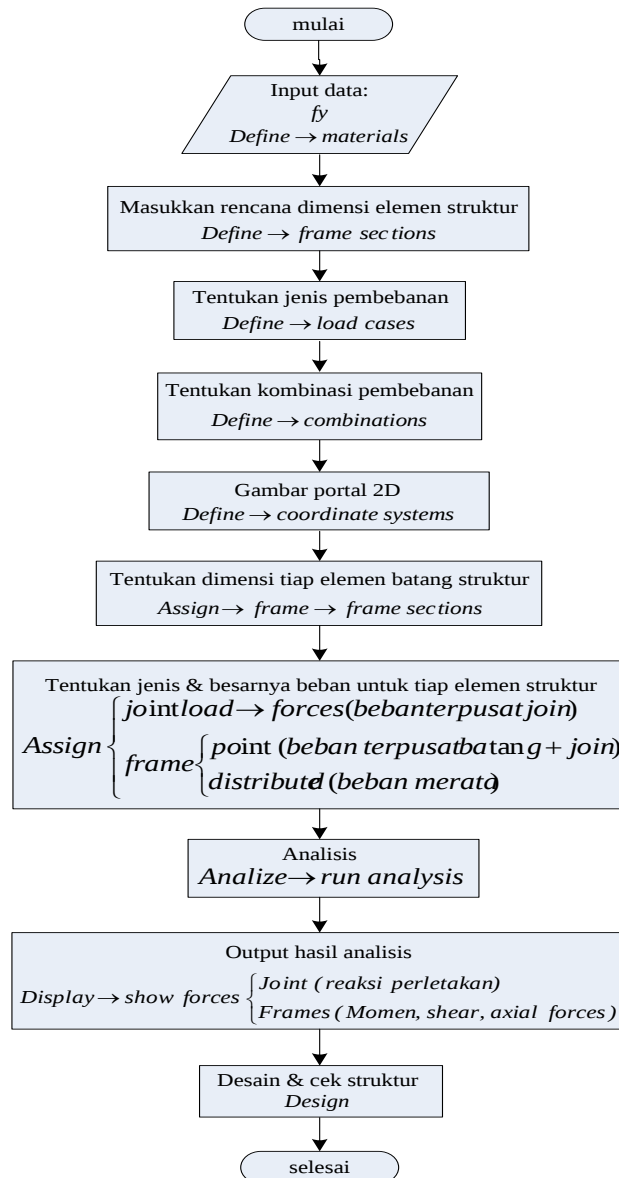
Tahapan perencanaan dalam penyusunan Tugas Akhir (TA) ini ditampilkan dengan diagram alur perencanaan pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Diagram Alur Perencanaan

3.2.1. Analisis Perhitungan dengan SAP 2000 v.14

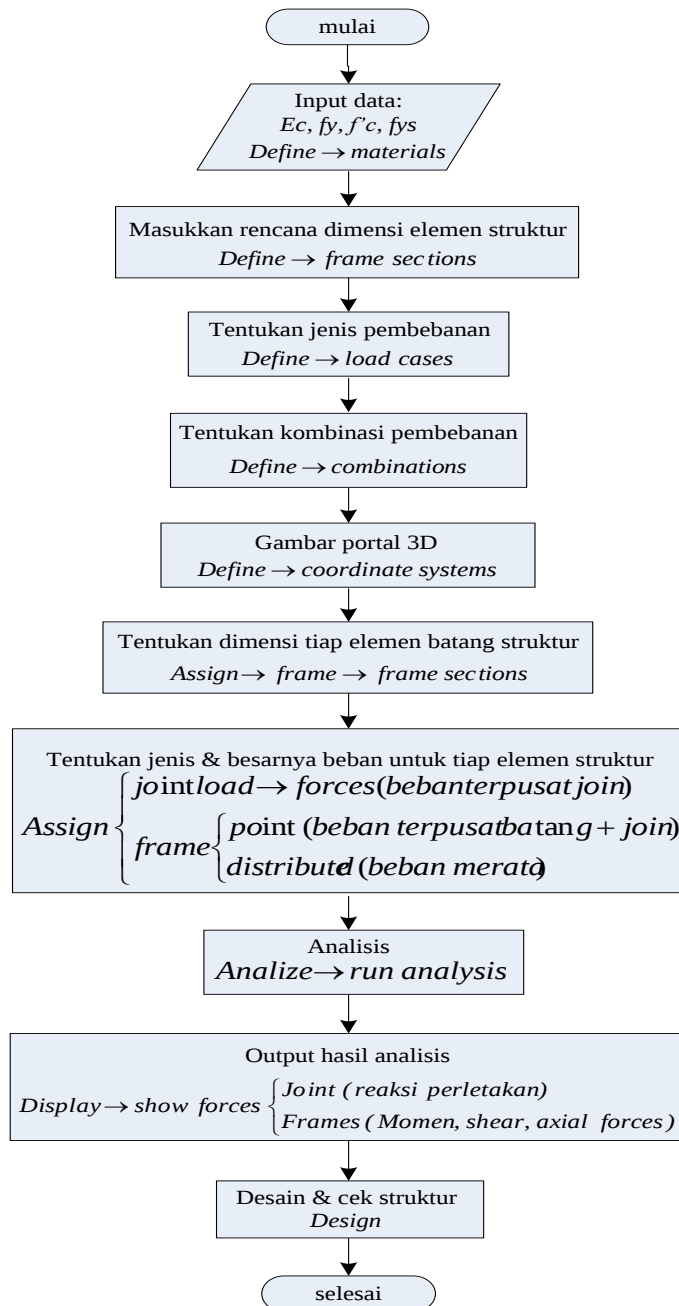
SAP 2000 v.14 Merupakan Program perhitungan analisa struktur. Program SAP 2000 v.14 digunakan hanya sebatas mencari harga - harga momen, normal, lintang, dimensi profil reng dan dimensi profil atap baja.



Gambar 3.8 Bagan alir langkah pengerjaan SAP 2000 v.14

3.2.2. Analisis Perhitungan dengan ETABS v.9.7.2

ETABS v.9.7.2 Merupakan Program perhitungan analisa struktur. Program ETABS v.9.7.2 digunakan hanya sebatas mencari harga – harga momen, normal, dan lintang pada elemen struktur portal gedung.

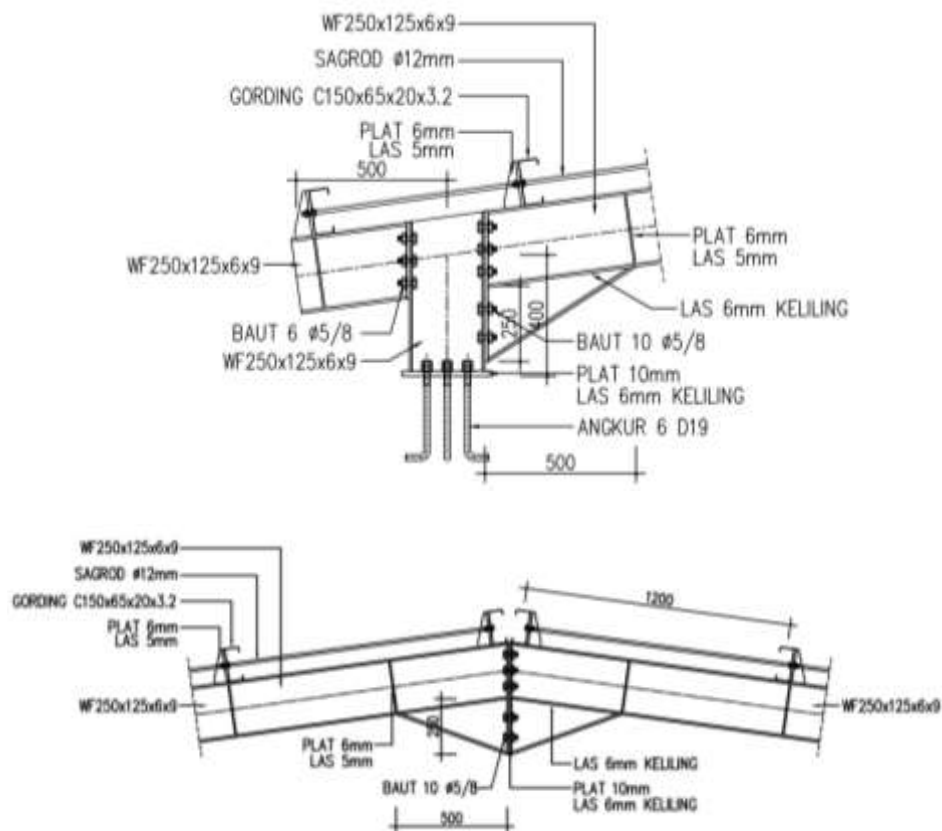


Gambar 3.9 Bagan alir langkah pengerjaan ETABS v. 9.7.2

3.2.3. Langkah Perhitungan Peninjauan Kekuatan Rangka Atap Baja

Rangka atap dihitung terpisah dari portal. Maka perencanaan memakai rujukan AISI (*American Iron Steel Institue*). Adapun langkah perencanaannya sebagai berikut:

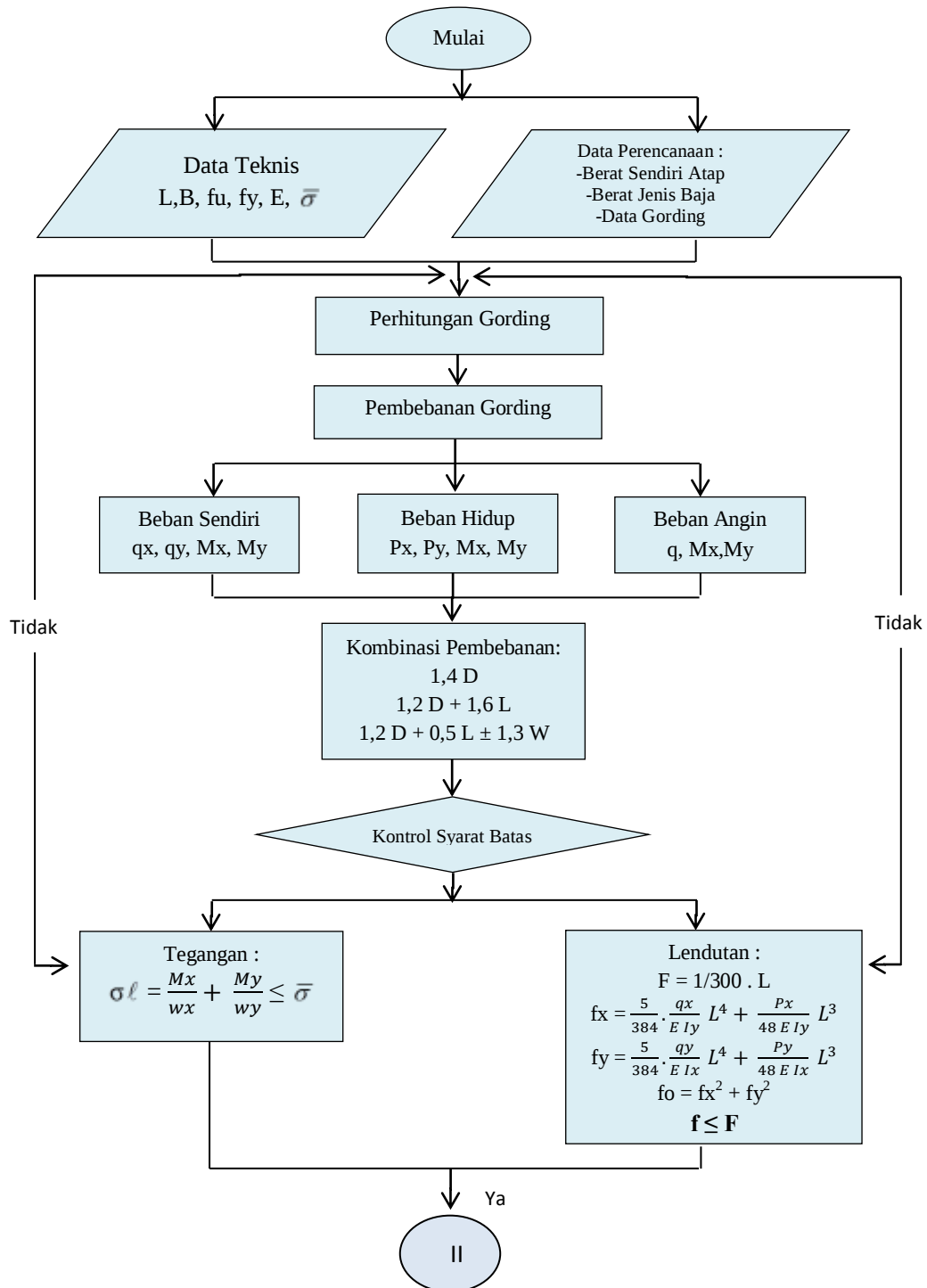
- Perencanaan dimensi gording dan rangka atap dianalisis langsung menggunakan *SAP 2000 v.14*.
- Gording dihitung secara terpisah dari rangka atap, reaksi dari gording didistribusikan ke rangka atap berupa beban terpusat (P), kemudian dilakukan perhitungan analisis rangka atap.

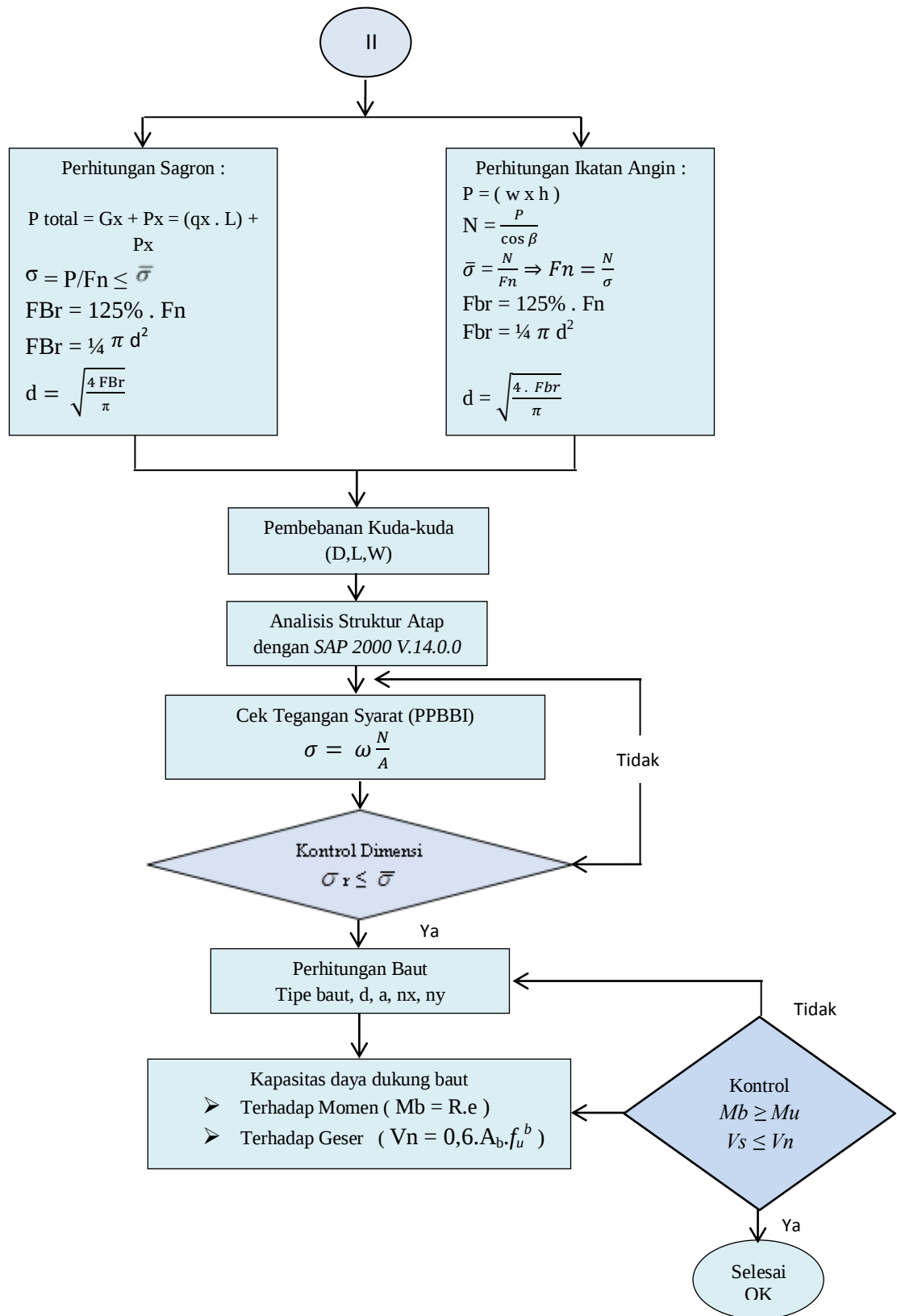


Gambar 3.10 Detail sambungan rangka atap baja

Spesifikasi sekualitas BJ-37 ($f_y = 240 \text{ Mpa}$; $f_u = 370 \text{ Mpa}$).

- $M_u =$
- $V_u =$
- $P_u =$

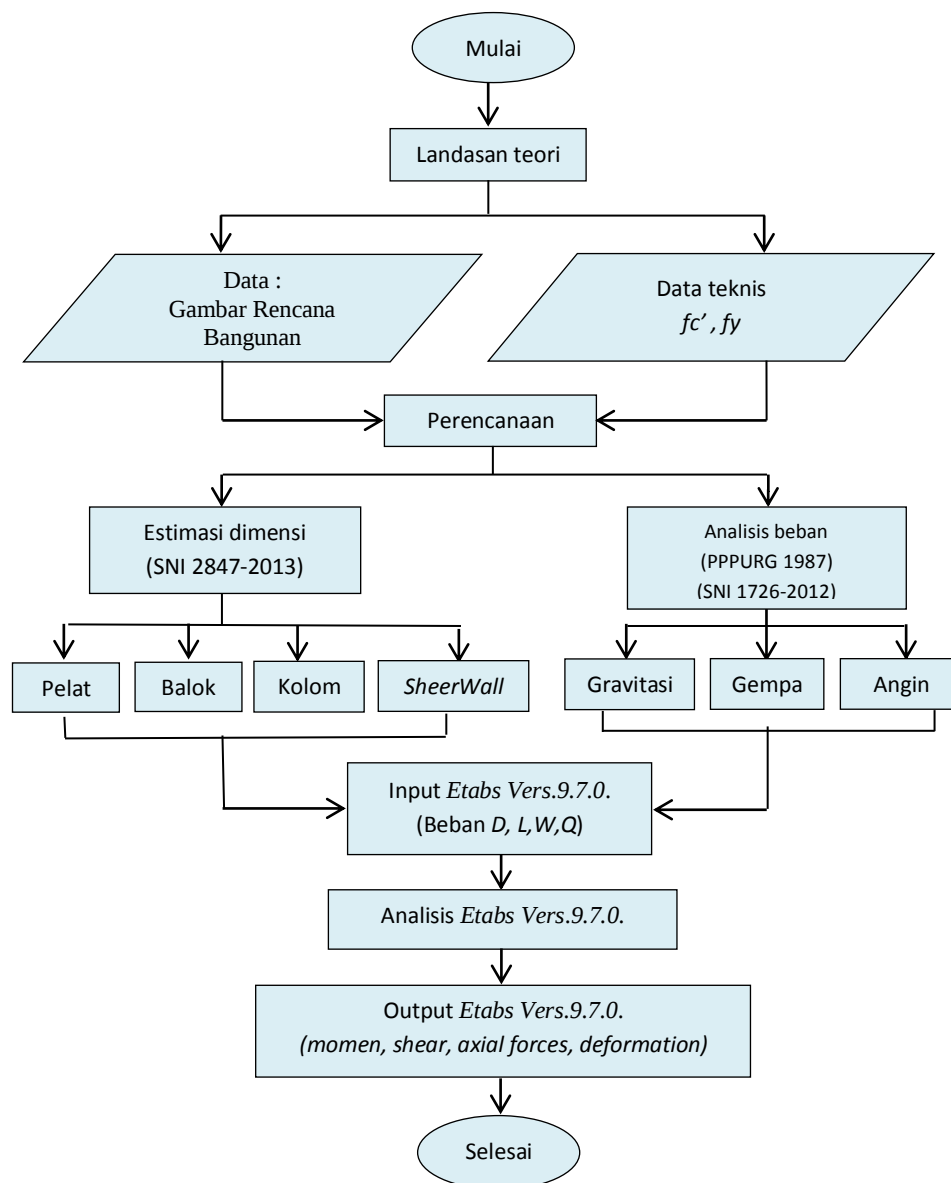




Gambar 3.11 Bagan alir langkah perhitungan peninjauan rangka atap baja

3.2.4. Langkah Perencanaan Struktur Portal Beton Bertulang

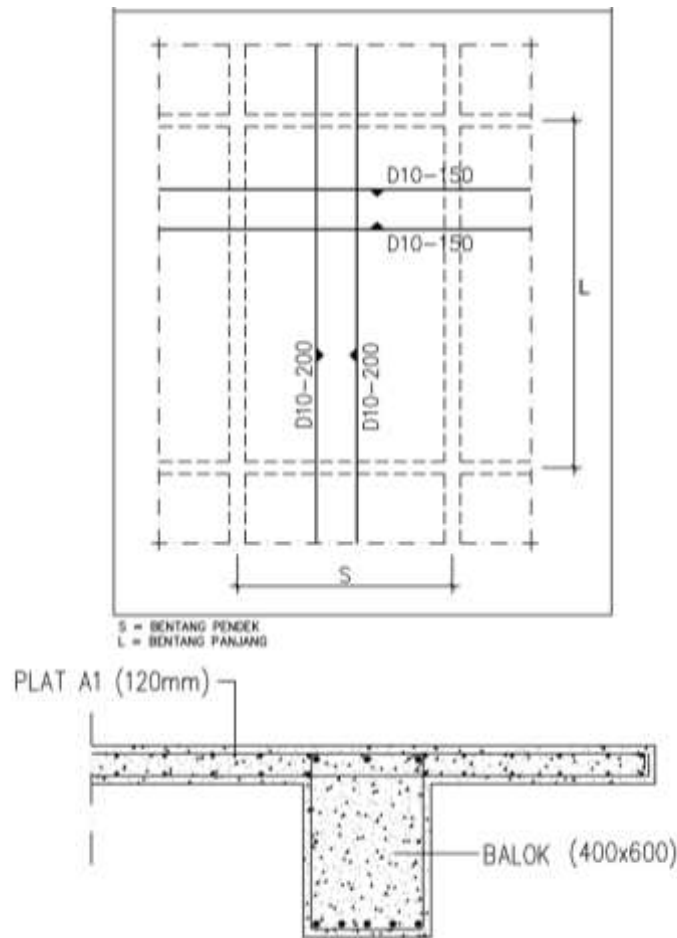
Langkah perencanaan struktur gedung berdasarkan ketentuan yang berlaku menurut, SNI 2847-2013, Peraturan Beton Bertulang Indonesia, dan SNI Gempa -1726-2012.



Gambar 3.12 Bagan alir langkah perencanaan struktur portal beton bertulang

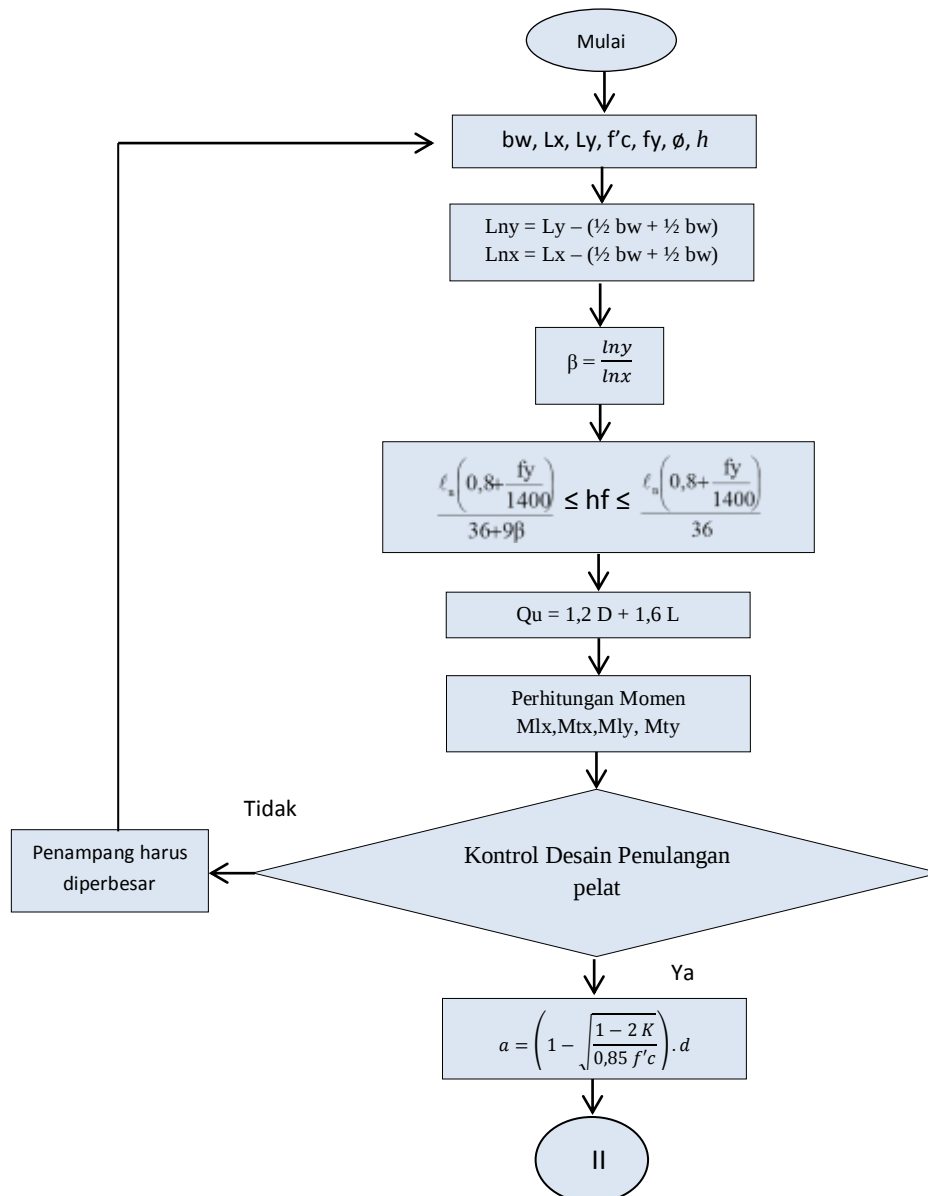
3.2.5. Langkah Analisa Perhitungan Kapasitas Momen Pelat Lantai

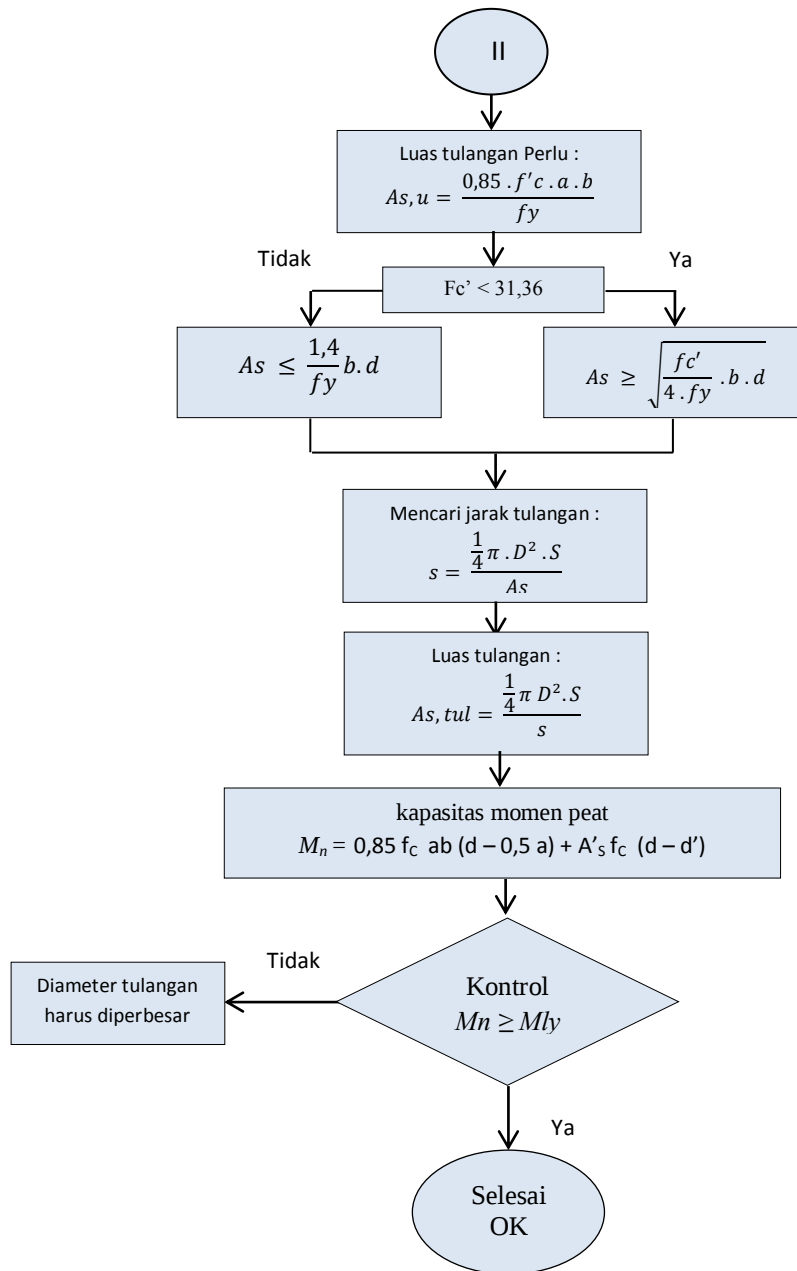
Pelat lantai dihitung terpisah dari balok, cara perencanaan pelat memakai SNI 2847-2013. Pelat hanya memikul beban mati dan beban hidup. Adapun langkah perencanaannya sebagai berikut :



Gambar 3.13 Penulangan pelat lantai

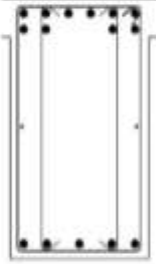
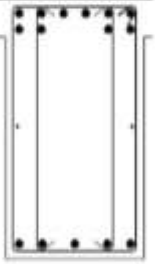
- Mutu beton f'_c : 30 Mpa
- Mutu baja (D) f_y : 400 Mpa
- $M_{lx} = \dots\dots\dots$ • $M_{tx} = \dots\dots\dots$
- $M_{ly} = \dots\dots\dots$ • $M_{ty} = \dots\dots\dots$





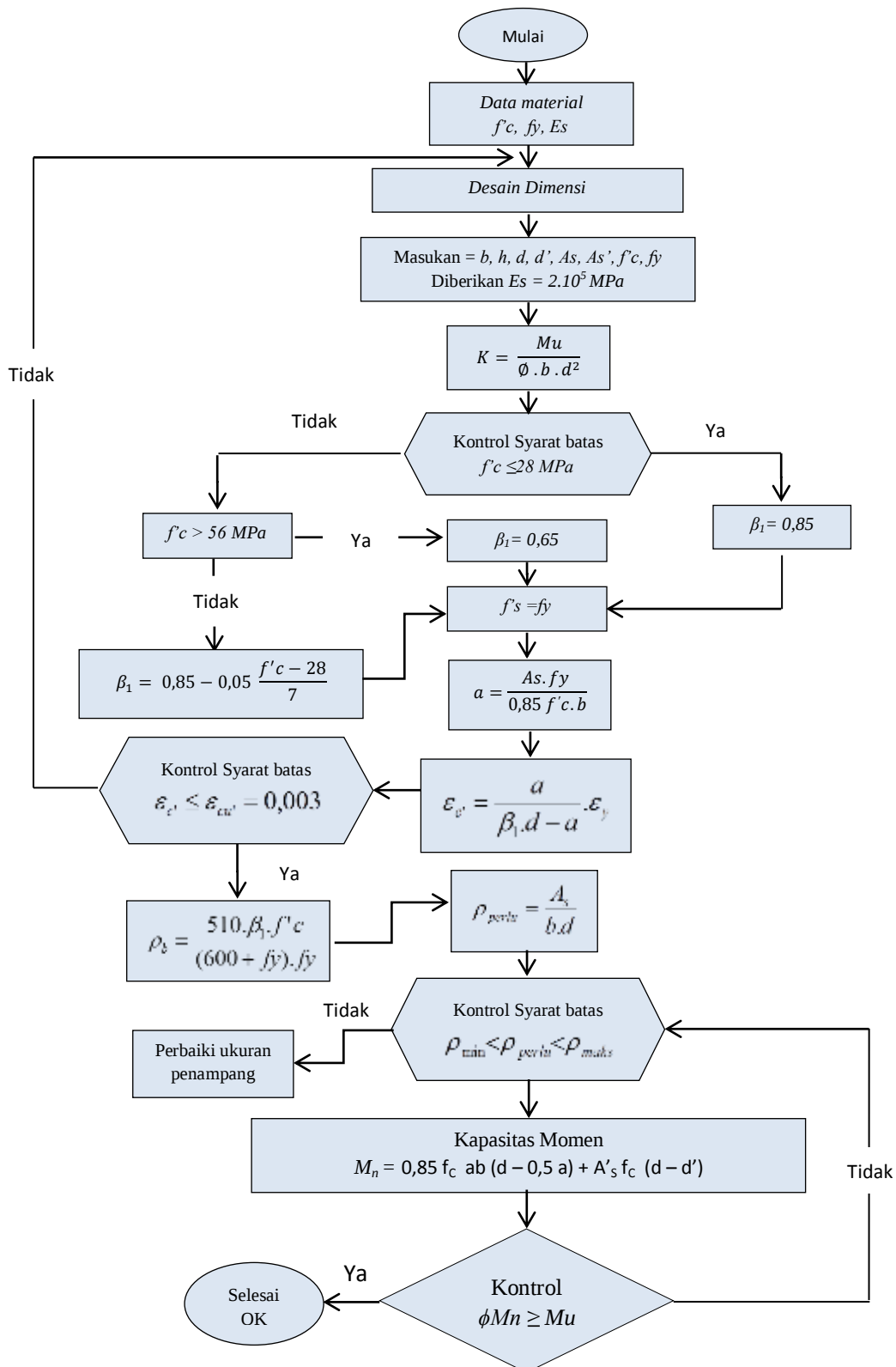
Gambar 3.14 Bagan alir langkah perencanaan pelat

3.2.6. Langkah Analisa Perhitungan Kapasitas Momen Balok Persegi

TYPE	BALOK B1 (450 x 800)		
POSISI	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN
POTONGAN			
TUL. ATAS	10 D25	4 D25	10 D25
TUL. BAWAH	5 D25	7 D25	5 D25
SENGKANG	2D10 - 100	D10 - 100	2D10 - 100
TUL. PINGGANG	2 D10		

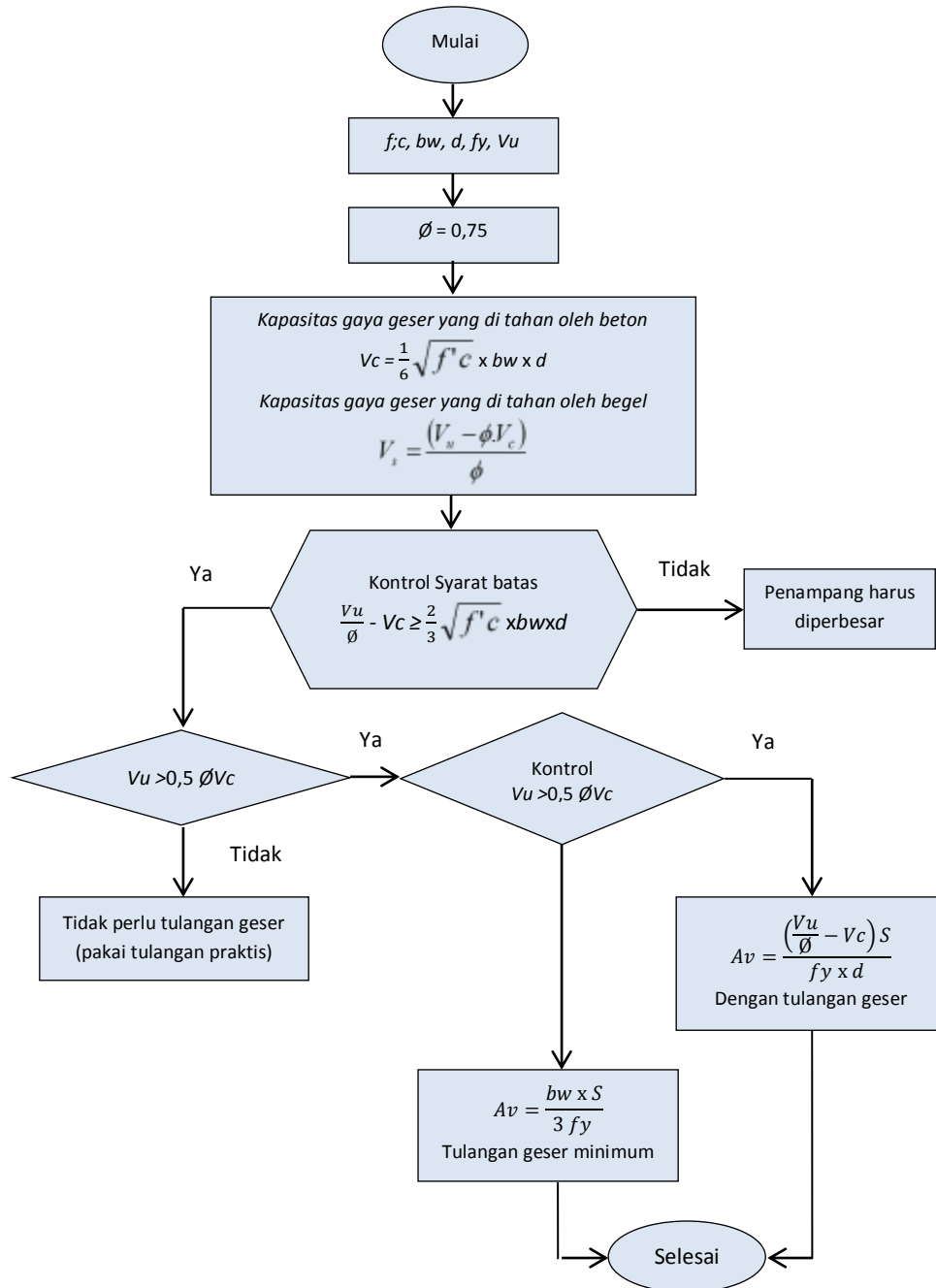
Gambar 3.15 Detail penulangan balok

- Mutu beton f'_c : 30 Mpa
- Mutu baja (D) f_y : 400 Mpa
- $M_u^{(+)} = \dots\dots\dots$
- $M_u^{(-)} = \dots\dots\dots$
- $V_u = \dots\dots\dots$



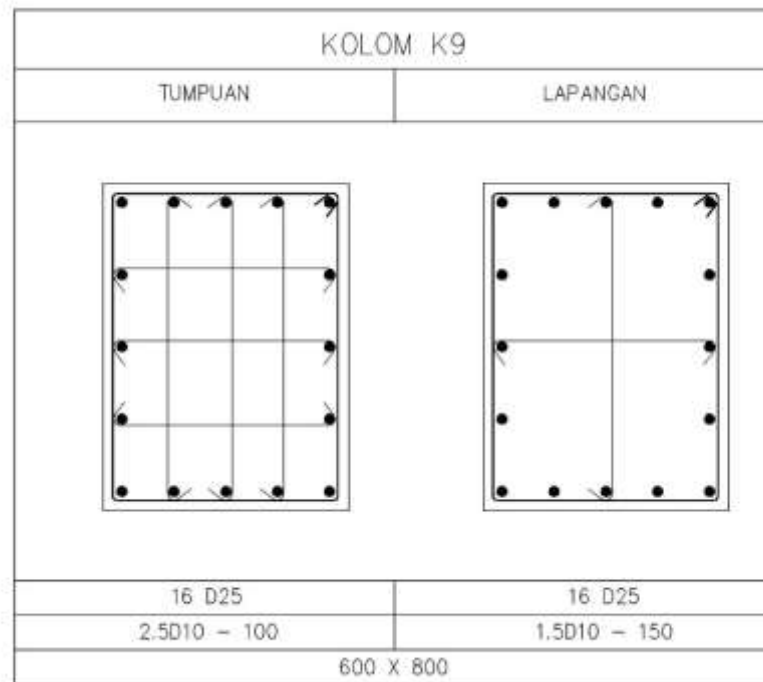
Gambar 3.16 Bagan alir langkah perencanaan lentur balok segiempat

3.2.7. Langkah Analisa Perhitungan Kapasitas Geser Balok Persegi



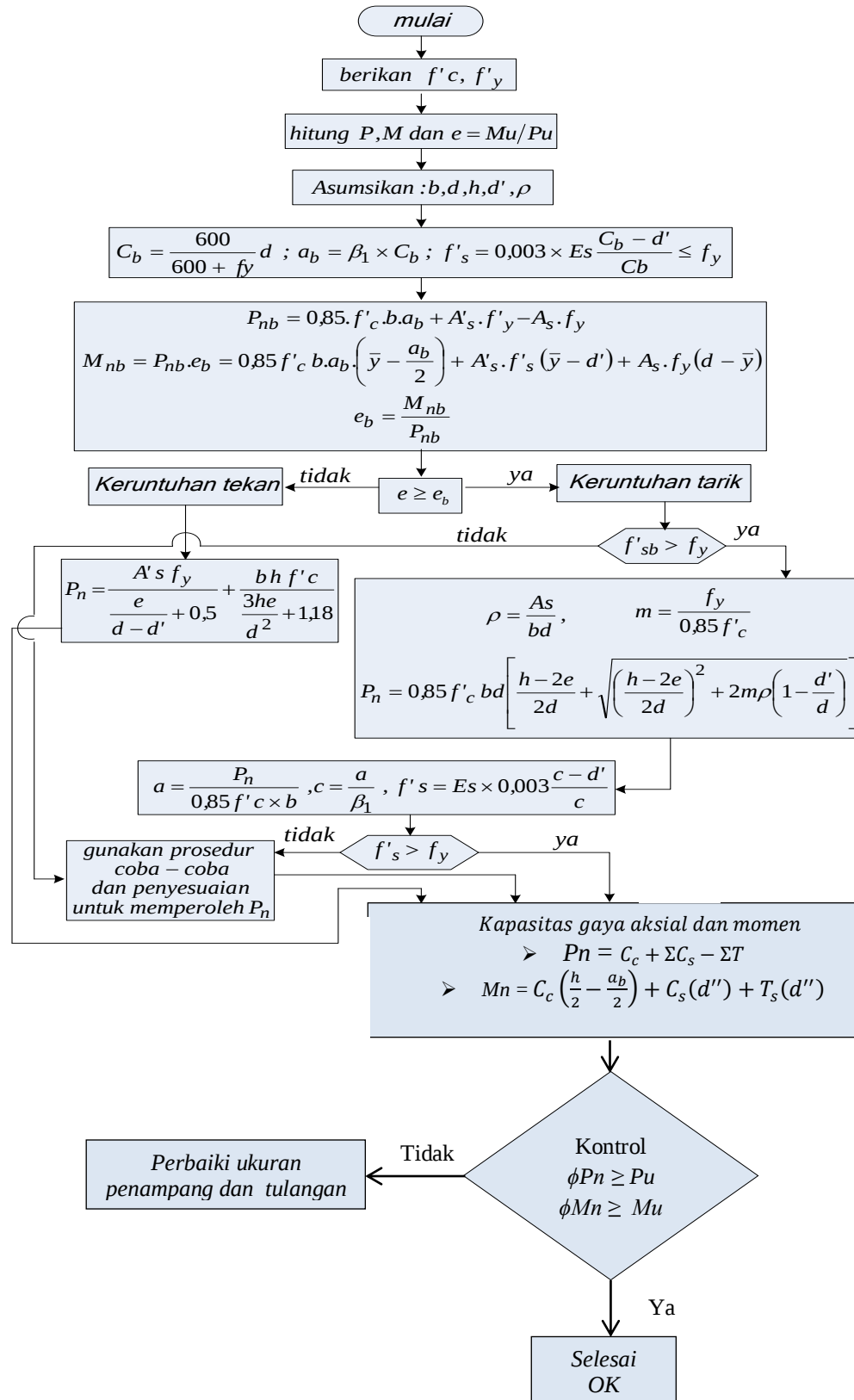
Gambar 3.17 Bagan alir langkah perencanaan penulangan geser balok

3.2.8. Langkah Analisa Perhitungan Kapasitas Momen Kolom



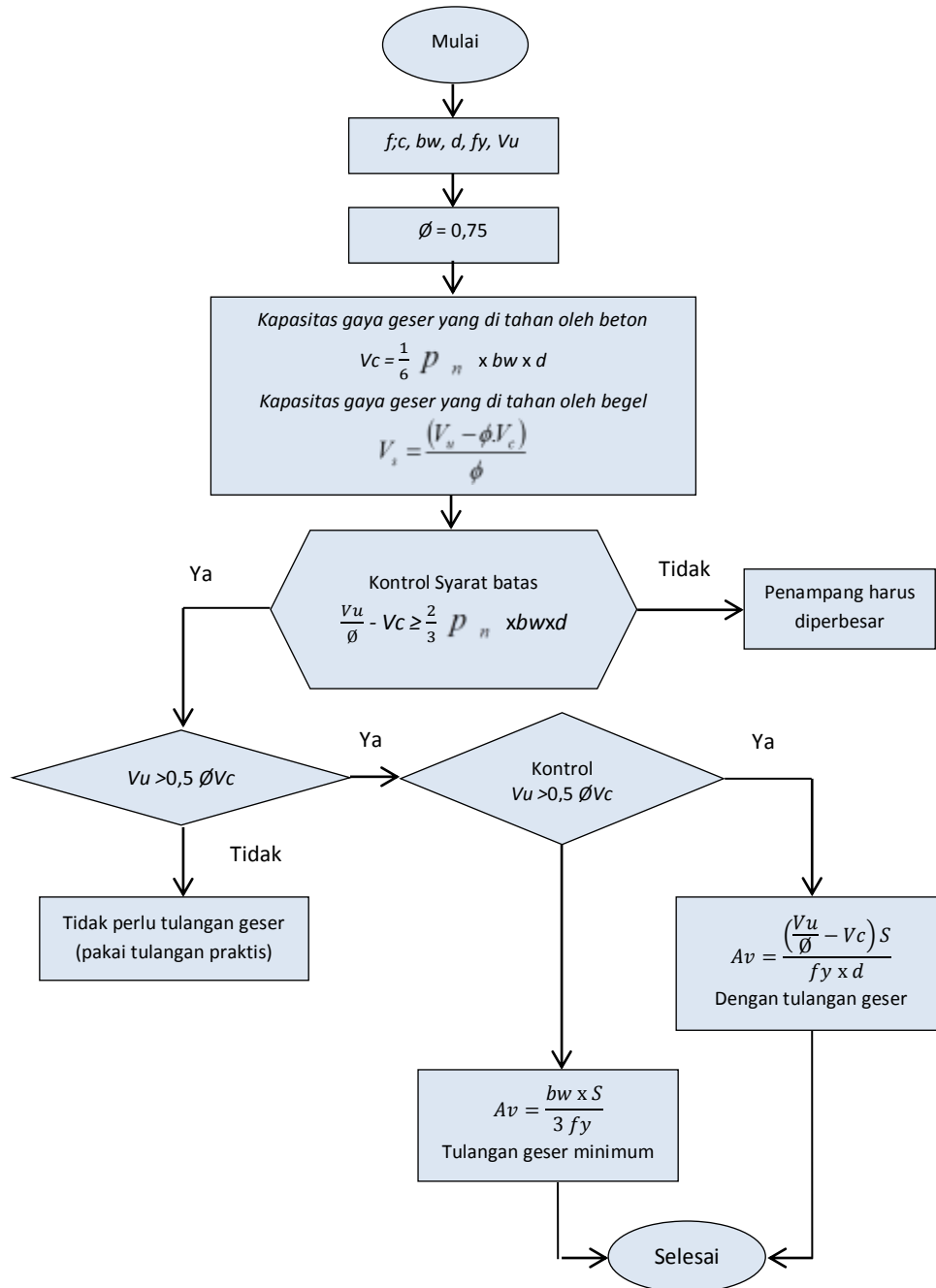
Gambar 3.18 Detail penulangan kolom

- Mutu beton f'_c : 30 Mpa
- Mutu baja (D) f_y : 400 Mpa
- P_u =
- M_u =
- V_u =

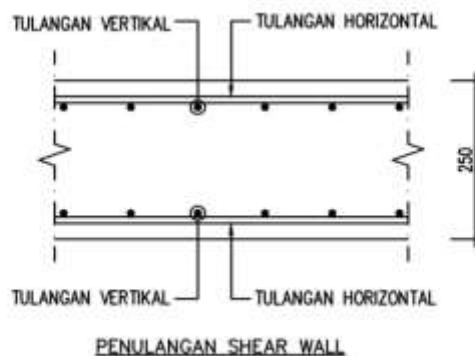
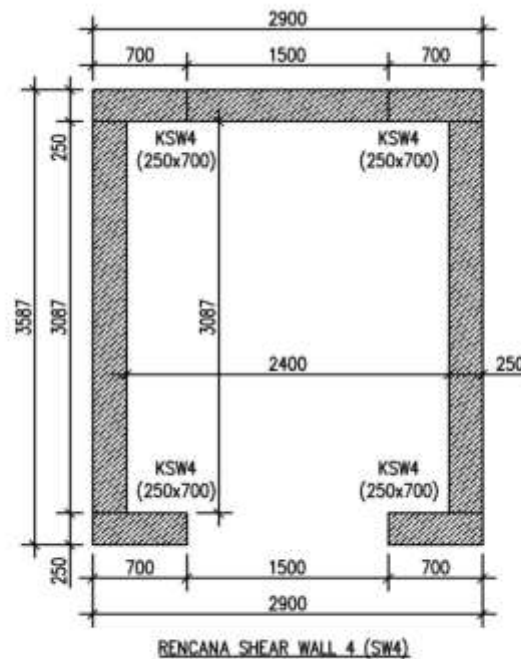


Gambar 3.19 Bagan alir langkah perencanaan kolom

3.2.9. Langkah Analisa Perhitungan Kapasitas Geser Kolom

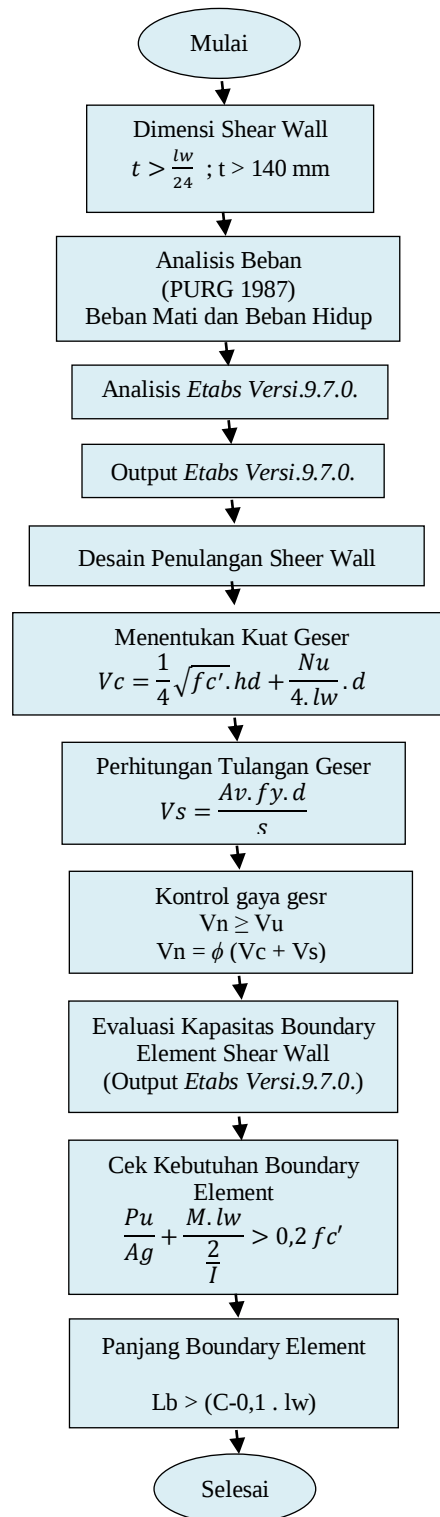


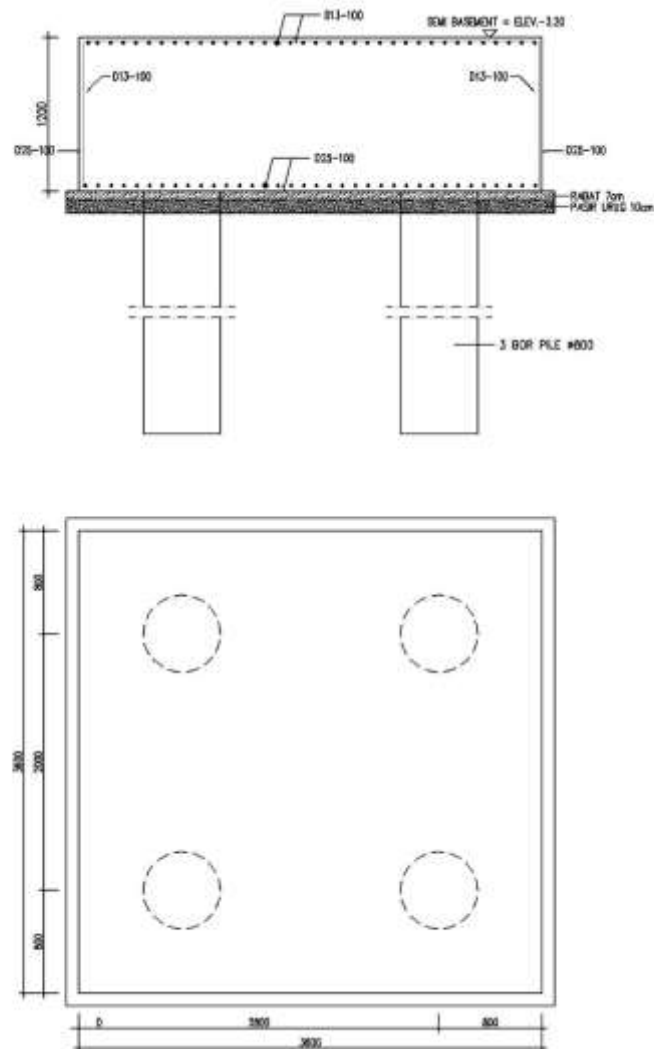
Gambar 3.20 Bagan alir langkah perencanaan penulangan geser kolom

3.2.10. Langkah Desain *Shear Wall*

Gambar 3.21 Rencana shear wall dan detail penulangan

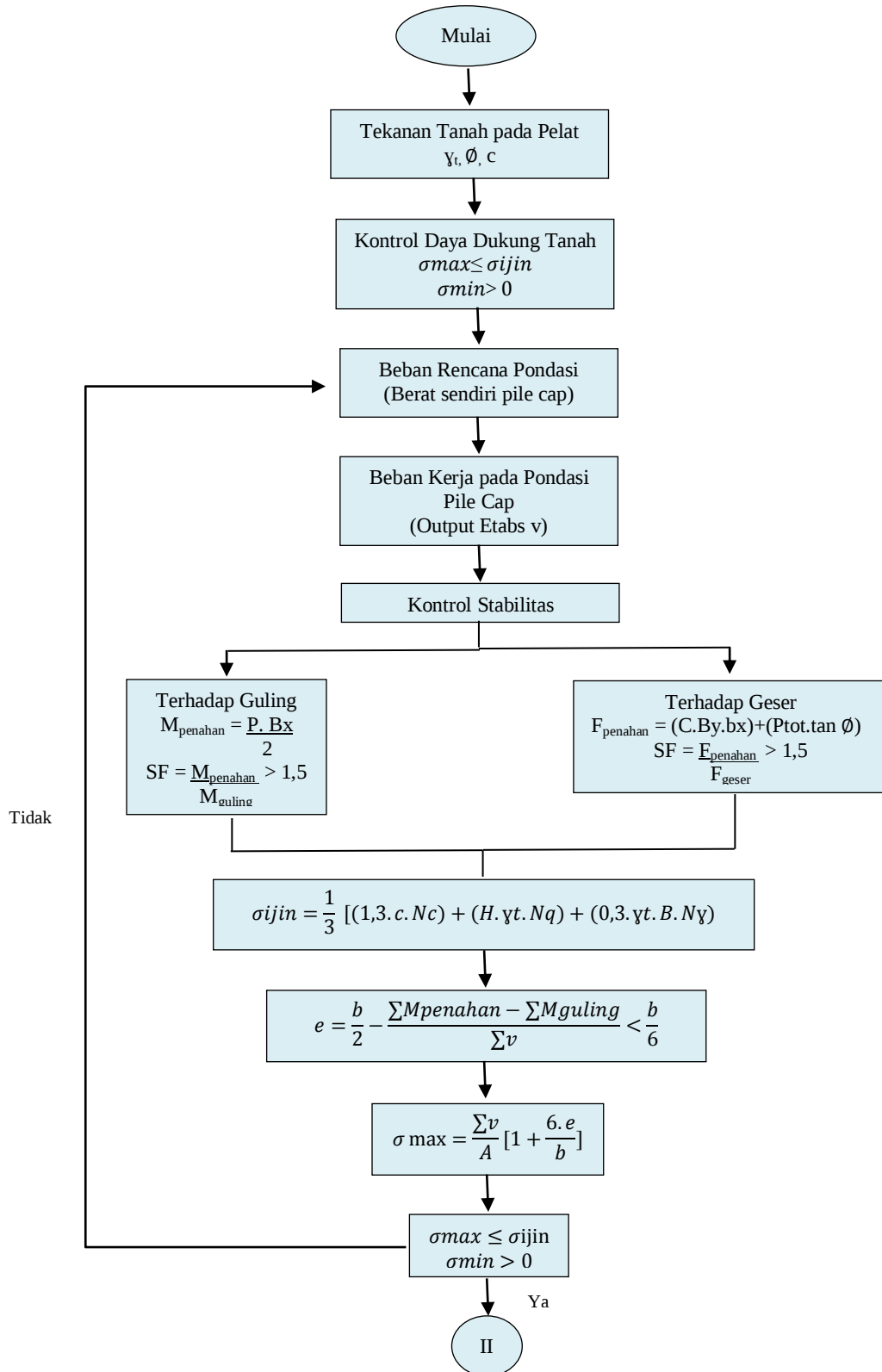
- Mutu beton f'_c : 30 Mpa
- Mutu baja (D) f_y : 400 Mpa
- M_u =
- P_u =
- V_u =

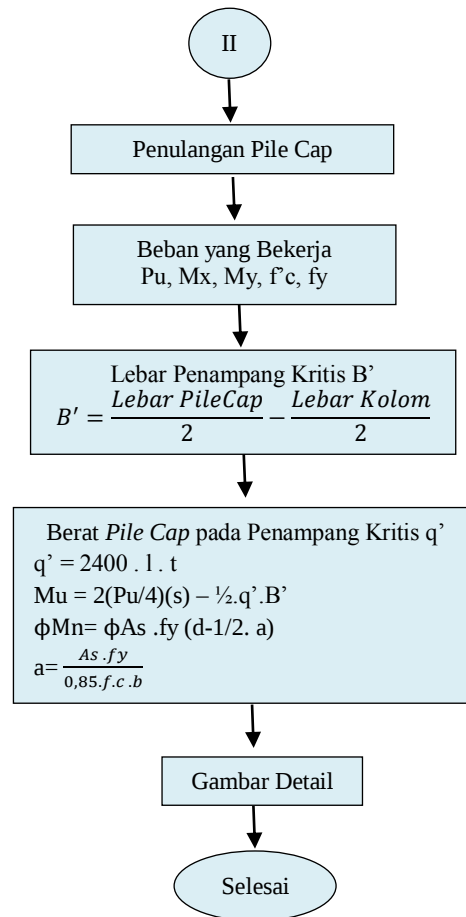
Gambar 3.22 Bagan alir langkah perencanaan *Shear Wall*

3.2.11. Langkah Desain *Pile Cap*

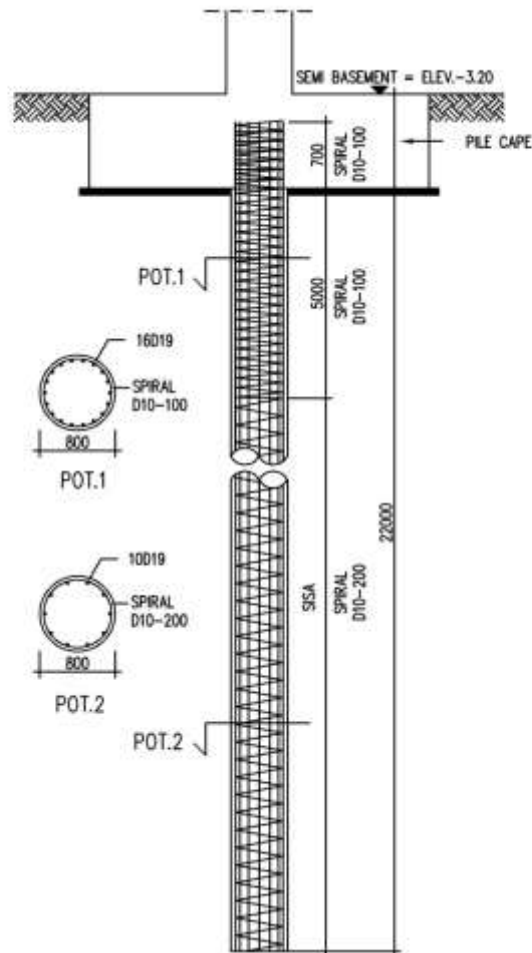
Gambar 3.23 Rencana Pile Cap

- Mutu beton f'_c : 25 Mpa
- Mutu baja (D) f_y : 400 Mpa
- P_u =
- M_u =



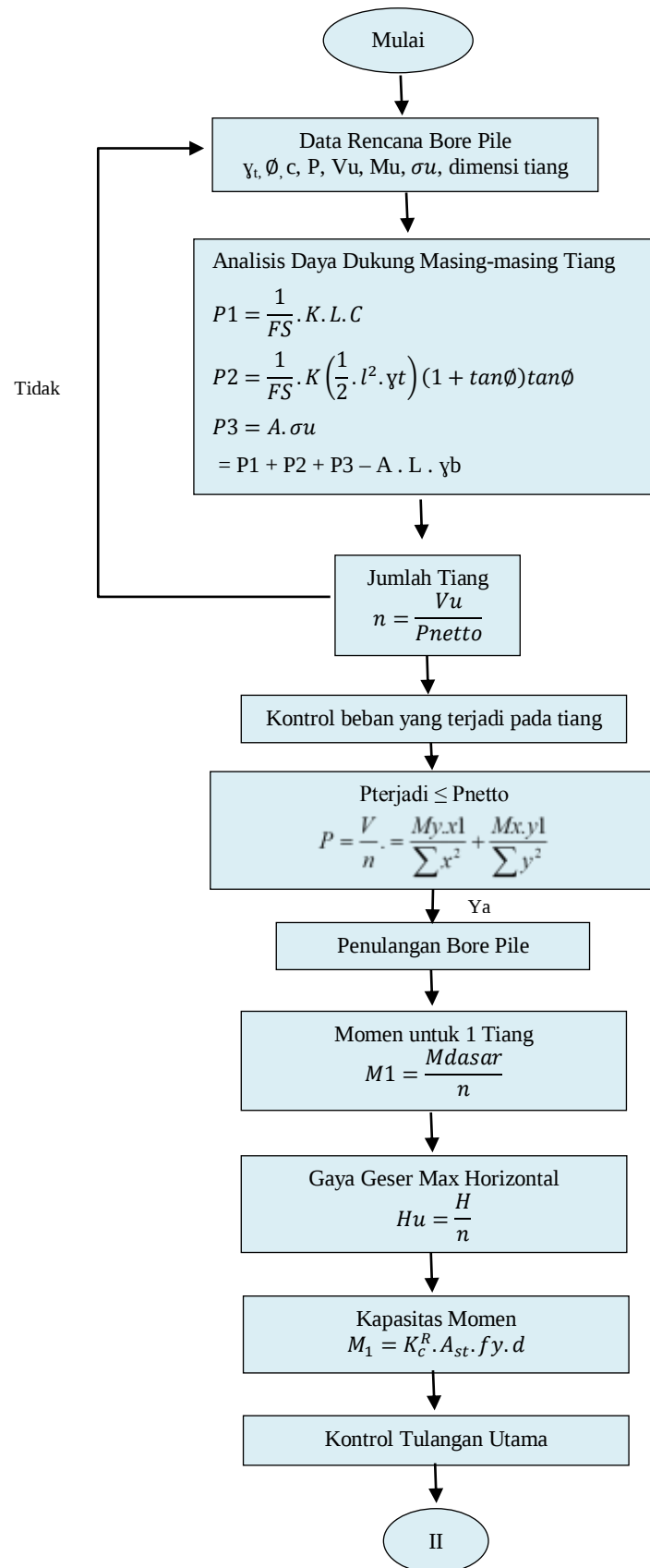


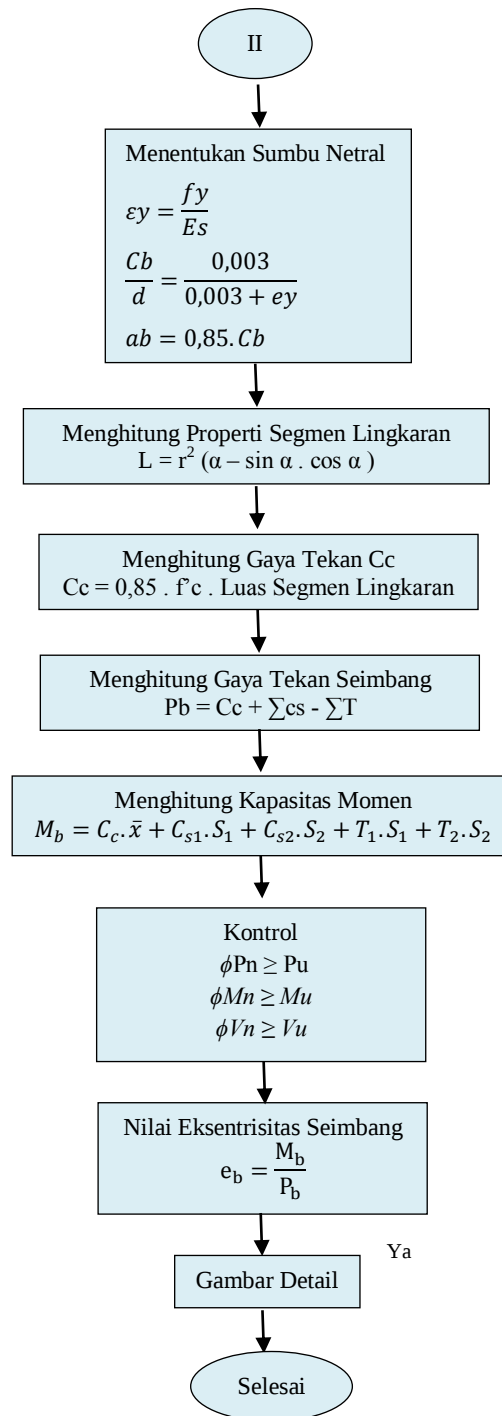
Gambar 3.24 Bagan alir langkah perencanaan *Pile Cap*

3.2.12. Langkah Analisa Perhitungan Kapasitas Momen Pondasi *Bore Pile*

Gambar 3.25 Rencana pondasi bore pile

- Mutu beton f'_c : 25 Mpa
- Mutu baja (D) f_y : 400 Mpa
- P_u =
- M_u =
- V_u =



Gambar 3.26 Bagan alir langkah perencanaan *Bore Pile*

3.3. Penjelasan

Peraturan yang menjadi pedoman perencanaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SKBI – 1.3.53.1987).
- Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung (SNI 2847:2013).
- Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung (SNI 1726:2012).
- Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2013).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No.28 Tahun 2016. Tentang analisis harga satuan pekerjaan umum.