

BAB III

METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Metode Perencanaan

Dalam Tugas Akhir ini, penulis merencanakan struktur bangunan yang difungsikan sebagai gedung perkuliahan bertingkat dengan lokasi di kota Tasikmalaya. Data-data yang diperlukan dalam perencanaan dari bahan-bahan referensi seperti buku, diktat kuliah, dokumen perencanaan proyek, dan referensi lain yang berkaitan dengan topik yang akan penulis bahas. Metode perhitungan struktur gedung perkuliahan Fakultas Teknik ini menggunakan program ETAB 2013.

3.2 Data Perencanaan

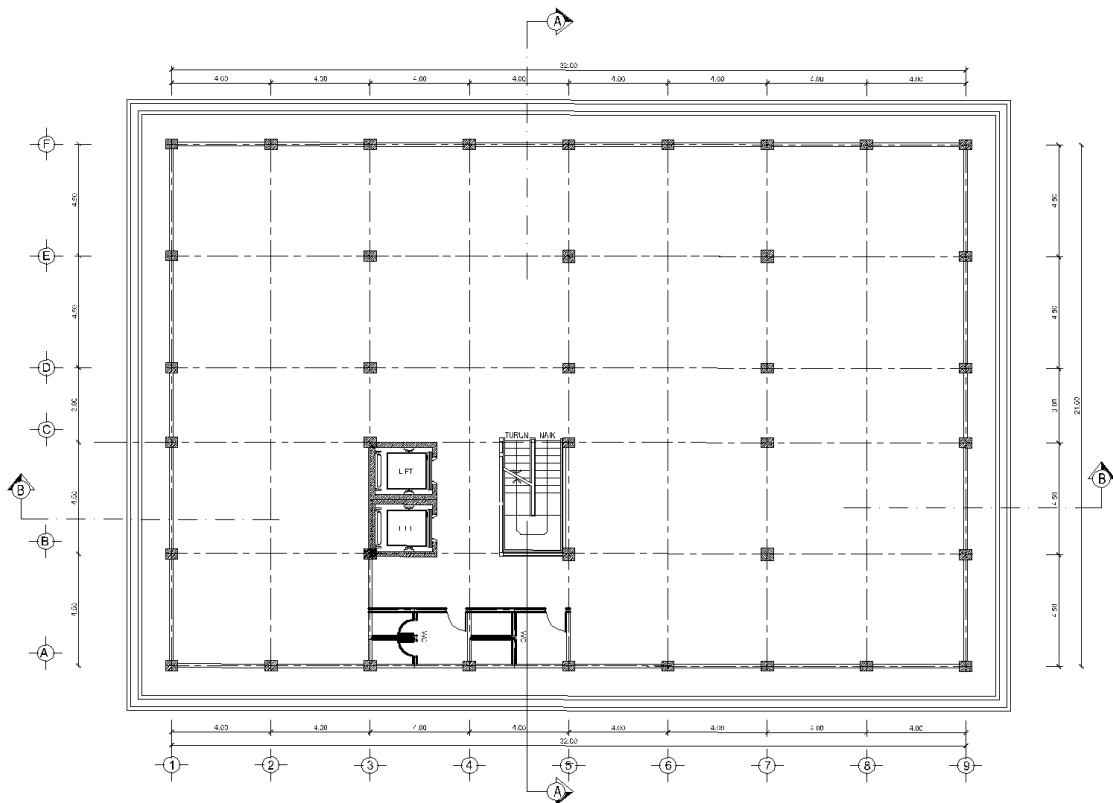
Gedung Perkuliahan Universitas Siliwangi di Blok Mugarsari, Kelurahan Sumelap, Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya ini direncanakan sebanyak 6 lantai dengan data teknis struktur bangunan sebagai berikut:

1. Fungsi bangunan : Gedung Perkuliahan
2. Lokasi Bangunan : Blok Mugarsari, Kelurahan
Sumelap, Kecamatan Tamansari
Kota Tasikmalaya – Jawa Barat
3. Wilayah Gempa : Zona 4 (SNI-1726-2002)
4. Jumlah Lantai : 6 lantai
5. Panjang Bangunan : 32 m
6. Lebar Bangunan : 21 m
7. Luas Bangunan
Lantai 1 : 672 m²

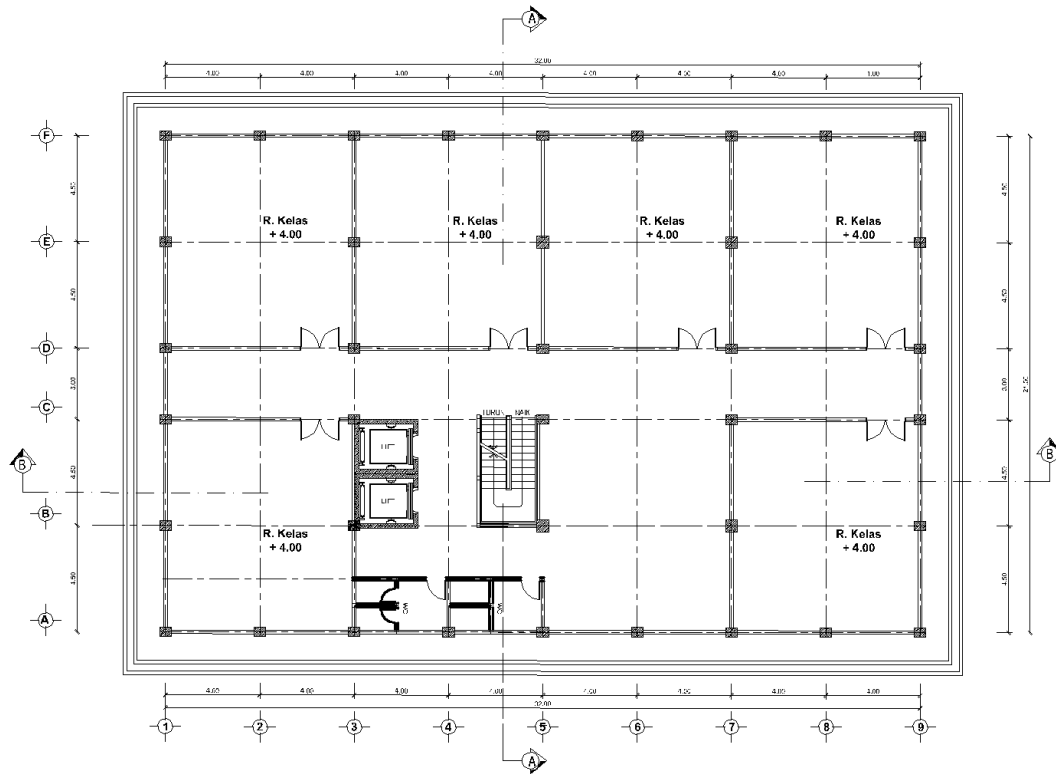
Lantai 2	: 672 m ²
Lantai 3	: 672 m ²
Lantai 4	: 672 m ²
Lantai 5	: 672 m ²
Lantai 6	: 672 m ²
8. Tinggi dari lantai dasar	
Lantai dasar	: ± 0,00 m
Lantai 2	: ± 4,00 m
Lantai 3	: ± 8,00 m
Lantai 4	: ± 12,00 m
Lantai 5	: ± 16,00 m
Lantai 6	: ± 24,00 m
9. Jenis Pondasi	: <i>Pile cap dan bore pile</i>
γ tanah	: 20 kN/m ³
γ beton	: 24 kN/m ³
10. Struktur Bangunan	: Struktur Beton Bertulang
11. Dinding	: Pasangan Dinding HB 10 (120 kg/m ²)
12. Mutu beton (f'_c)	
Pelat	: 24,9 Mpa
Balok, Kolom, Corewall, Pondasi	: 30 Mpa
13. E_c pelat	: $4700 \cdot \sqrt{f'_c} = 23452,95 \text{ MPa}$
Balok, Kolom, Corewall, Pondasi	: $4700 \cdot \sqrt{f'_c} = 25742,96 \text{ MPa}$

14. Mutu Baja Tulangan pokok (f_y) : 300 MPa
15. Mutu Baja Tulangan geser (f_{ys}) : 240 MPa
16. Jenis Pelat Lantai : Beton *Ready-mix*
17. Tebal Pelat Lantai : 110 mm
18. Jenis Atap : Pelat
19. Jenis Pondasi : *Bore pile* dengan *Pile Cap*

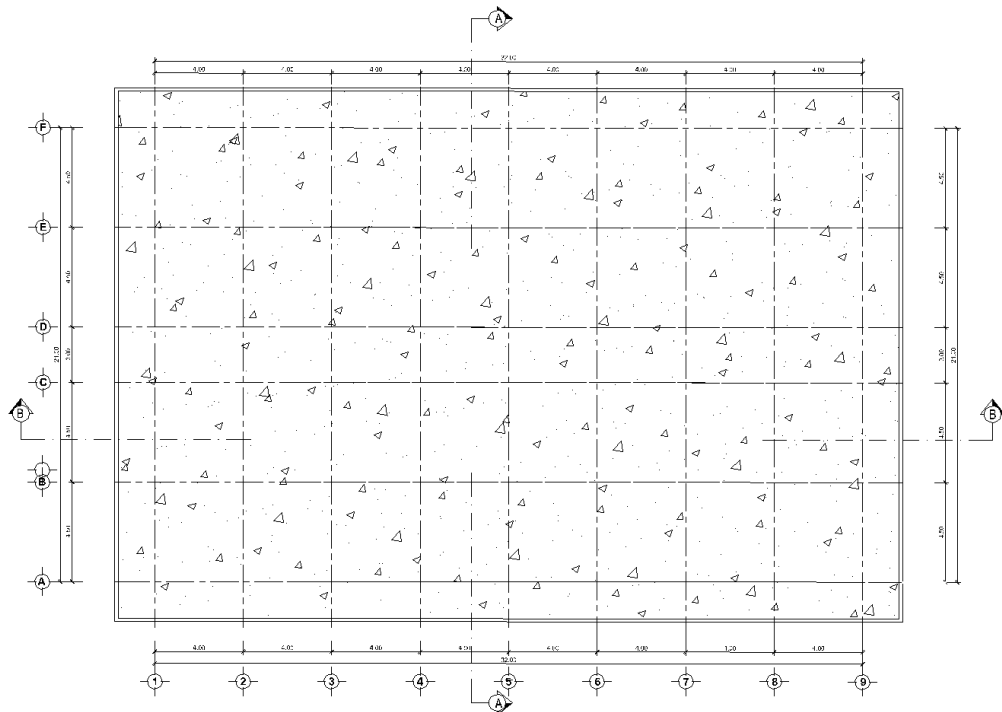
3.3 Gambar Rencana



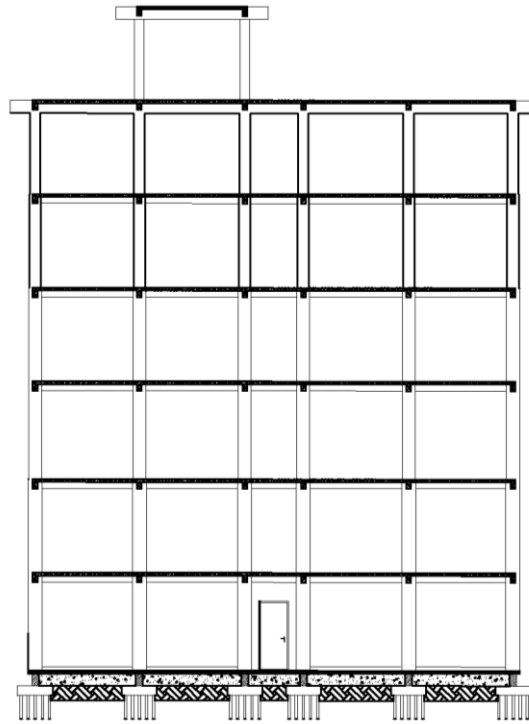
Gambar 0.1 Denah lantai 1



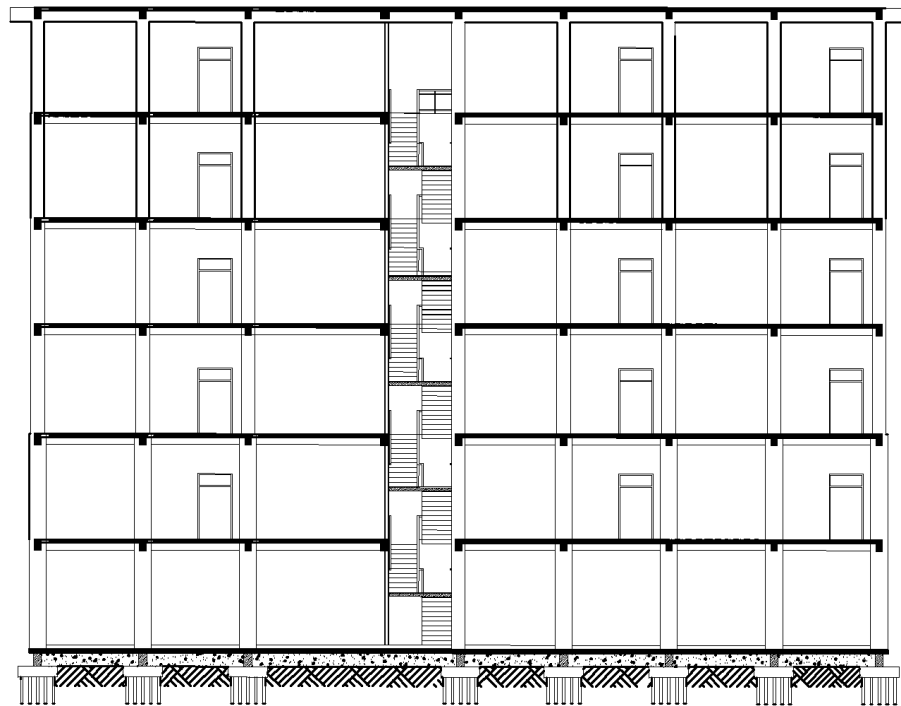
Gambar 0.2 Denah Lantai 2-6



Gambar 0.3 Denah Atap



Gambar 0.4 Potongan Melintang



Gambar 0.5 Potongan Memanjang

3.4 Data Penyelidikan Tanah

Data tanah yang digunakan dalam perencanaan struktur bawah merupakan hasil pengujian lapangan dan pengujian laboratorium yang diperoleh dari salah satu proyek konstruksi. Berikut adalah data tanah hasil pengujian SPT (Standart Penetration Test):

Table 0.1 Hasil Uji N-SPT Parameter Penentuan Jenis Tanah

Kedalaman (m)	Tebal lapisan, t_i (m)	N'	N	t_i/N
1,5 – 3	1,5	7	7	0,214
3 – 6	3	9	9	0,333
6 – 9	3	11	11	0,273
9 – 12	3	19	17	0,176
12 – 15	3	20	18	0,167
15 – 18	3	25	20	0,150
18 – 21	3	17	16	0,188
21 – 24	3	24	20	0,150
24 – 27	3	40	28	0,107
27 – 30	3	60	38	0,079
30 – 33	3	60	38	0,079
33 – 36	3	60	38	0,079
36 – 39	3	60	38	0,079
39 – 42	3	45	30	0,100
Σ	40,5			2,174

* N' = nilai N-SPT lapangan, N = nilai N-SPT terkoreksi

$$\bar{N} = \frac{\sum t_i}{\sum t_i/N_i} = \frac{40,5}{2,174} = 18,63$$

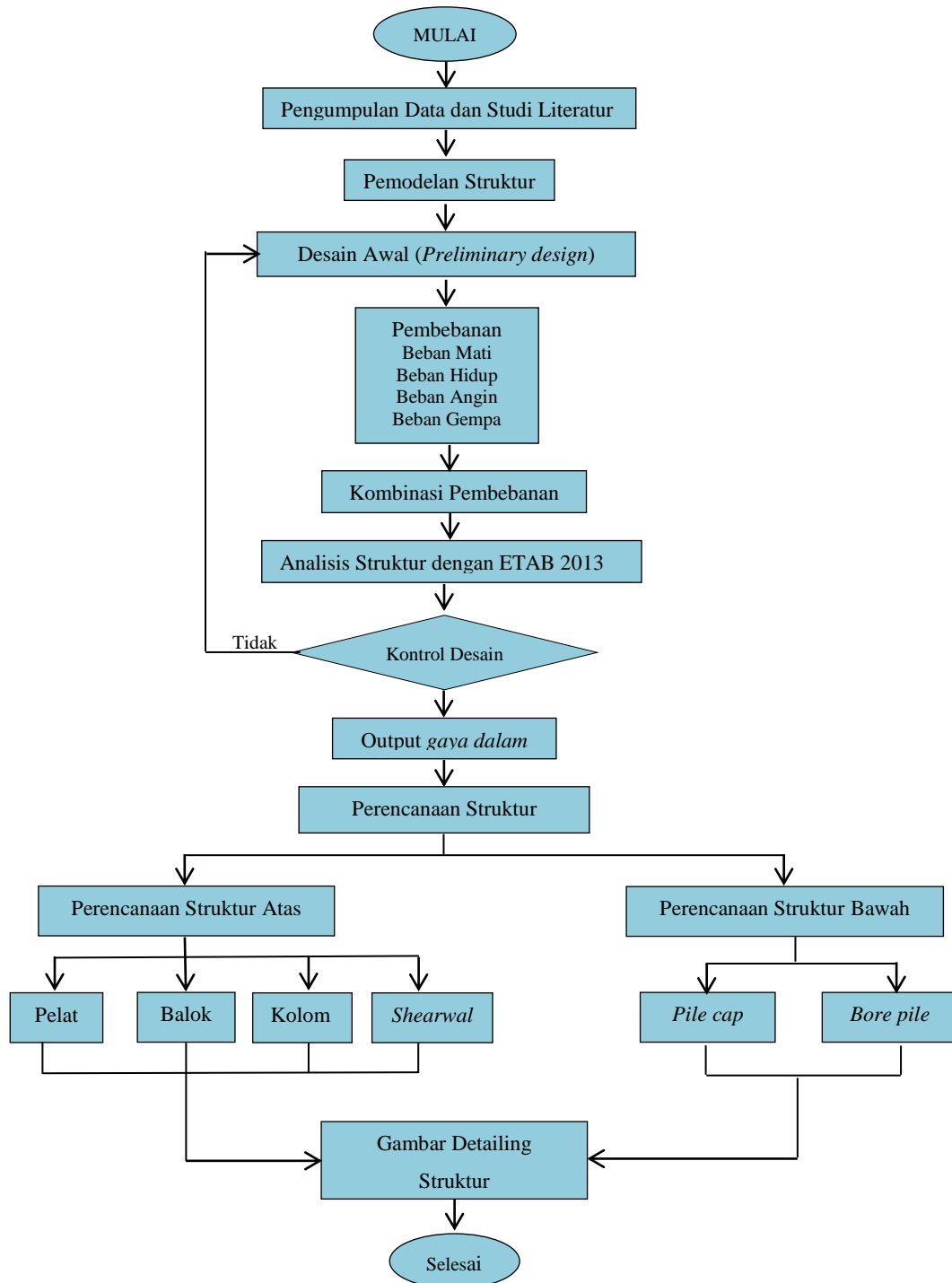
Dari hasil pengujian laboratorium didapatkan data-data propertis tanah yang ditampilkan dalam tabel berikut.

BORING		STA 21+650 A	STA 21+650 A		
SAMPLE		1	2		
DEPTH		3.00 - 4.00 m	7.00 - 8.00 m		
SOIL DESCRIPTION		Lempung kelanauan	Lempung kelanauan		
TYPE OF TEST		Coklat	Berasir, Coklat		
UNIFIED CLASSIFICATION		MH	MH		
MOISTURE CONTENT	W_n %	47,66	24,77		
UNIT - WEIGHT	γ_n t/m^3	1,57	1,64		
DRY DENSITY	γ_d t/m^3	1,06	1,31		
POROSITY	n %	60,45	50,75		
VOID RATIO	e %	1,53	1,03		
DEGREE OF SATURATION	s %	83,57	63,94		
SPECIFIC GRAVITY	γ_s t/m^3	2,68	2,66		
LIQUID LIMIT	LL %	97,80	73,26		
PLASTIC LIMIT	PL %	63,62	39,99		
PLASTICITY INDEX	PI %	34,18	33,27		
SIEVE ANALYSIS	FINER No. 4 %	98,22	100,00		
	FINER No. 40 %	94,56	96,72		
	FINER No. 100 %	92,74	79,40		
	FINER No. 200 %	91,86	73,08		
HIDROMETER	> 50 μ				
	>5 μ <50 μ				
	>2 μ <5 μ				
	<2 μ				
$C_c = D_{30}^2 / D_{60} D_{10}$					
$C_u = D_{60} / D_{10}$					
UNCONFINED	NATURAL	Q_u kg/cm^2	0,937	1,093	
	REMOLEDDED	Q_u kg/cm^2	0,709	0,854	
	SENSITIVITY	St	1,32	1,28	
DIRECT SHEAR	C	kg/cm^2	0,188	0,206	
	ϕ	$^\circ$	9 $^\circ$	12 $^\circ$	
TRIAXIAL	UU	C	kg/cm^2		
		ϕ	$^\circ$		
	CU	C'	kg/cm^2		
		ϕ'	$^\circ$		
CONSOLIDATION	C1		41,82	40,00	
	C2		21,56	11,90	
	C_c		0,272	0,483	
	C_v cm^2/sec		4,46E-03	5,41E-03	
	M_v cm^2/kg		2,67E-02	1,05E-01	
	K cm/sec		1,19E-07	5,67E-07	
PERMEABILITY	K cm/sec				
SWELLING POTENTIAL					

Gambar 0.6 Data Propertis Tanah Hasil Pengujian

3.5 Tahapan Perencanaan

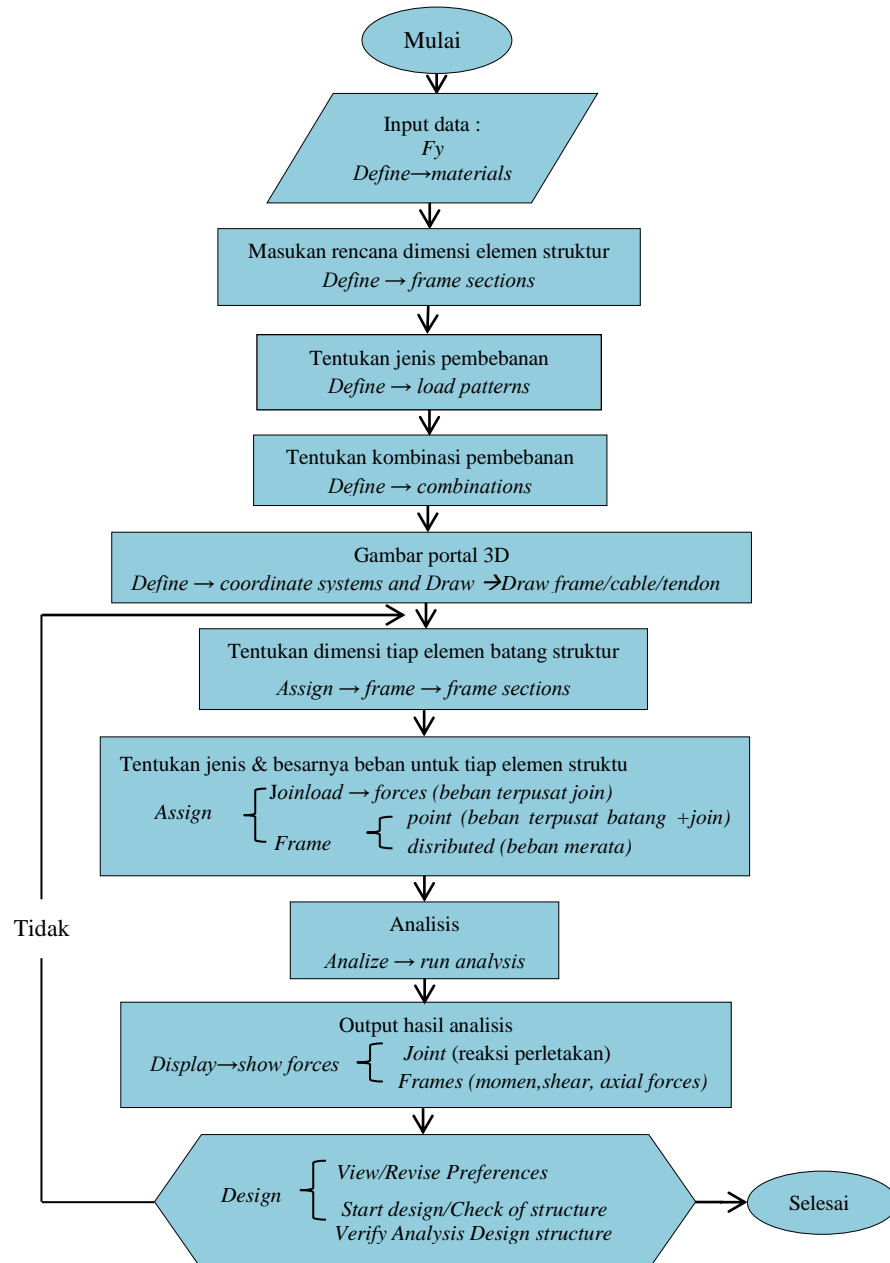
Pada penyusunan Tugas Akhir terdapat tahapan perencanaan dengan alur perencanaan pada **Bagan 3.1**



Gambar 0.7 Diagram Alur Perencanaan

3.5.1 Analisis Struktur dengan Perangkat Lunak Lunak ETAB 2013

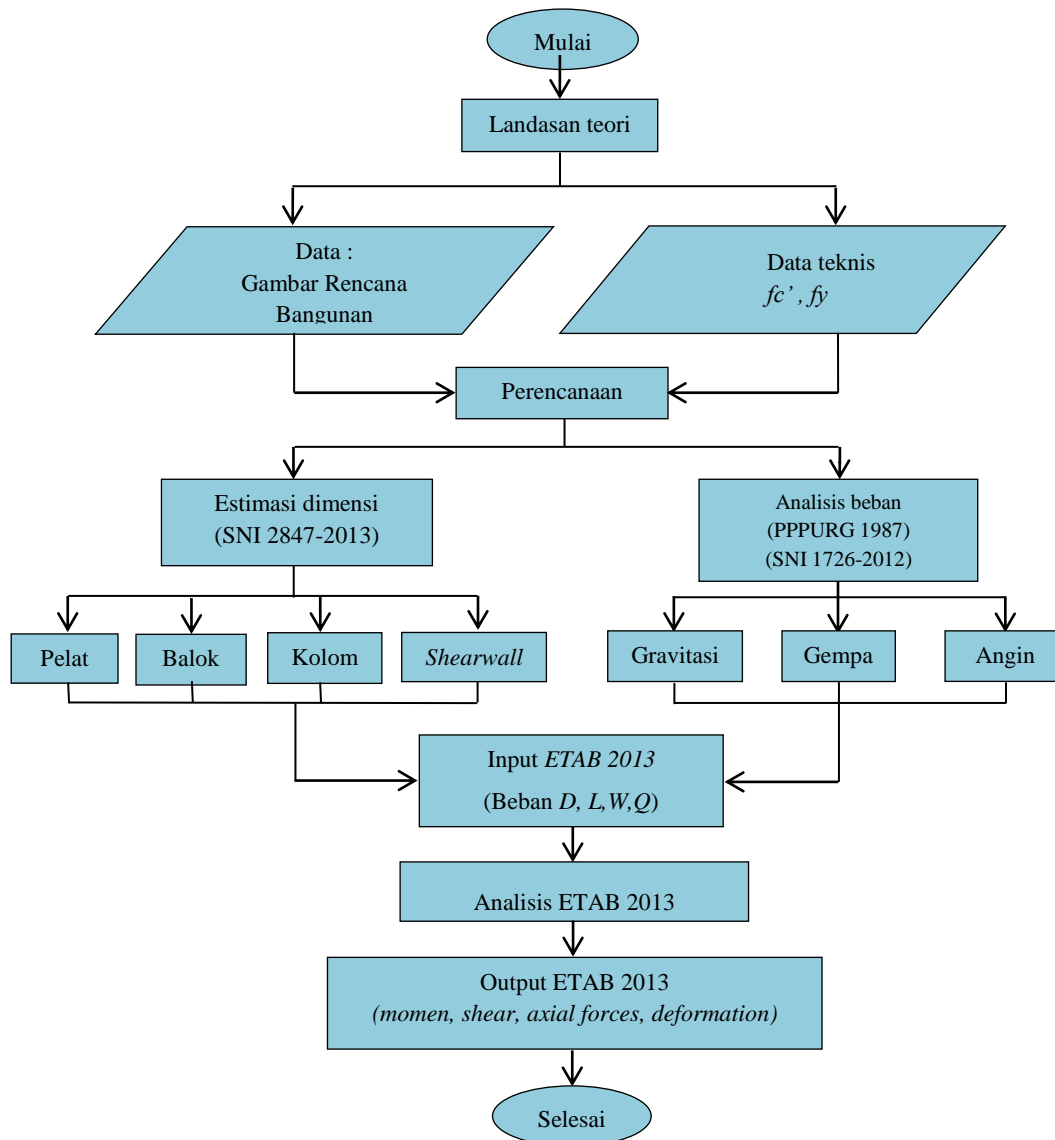
Dalam program ETAB 2013 dapat mempermudah untuk mencari harga-harga momen, normal, dan lintang pada elemen struktur portal gedung.



Gambar 0.8 Langkah Pengerjaan ETAB 2013

3.5.2 Langkah Perencanaan Struktur Portal Beton Bertulang

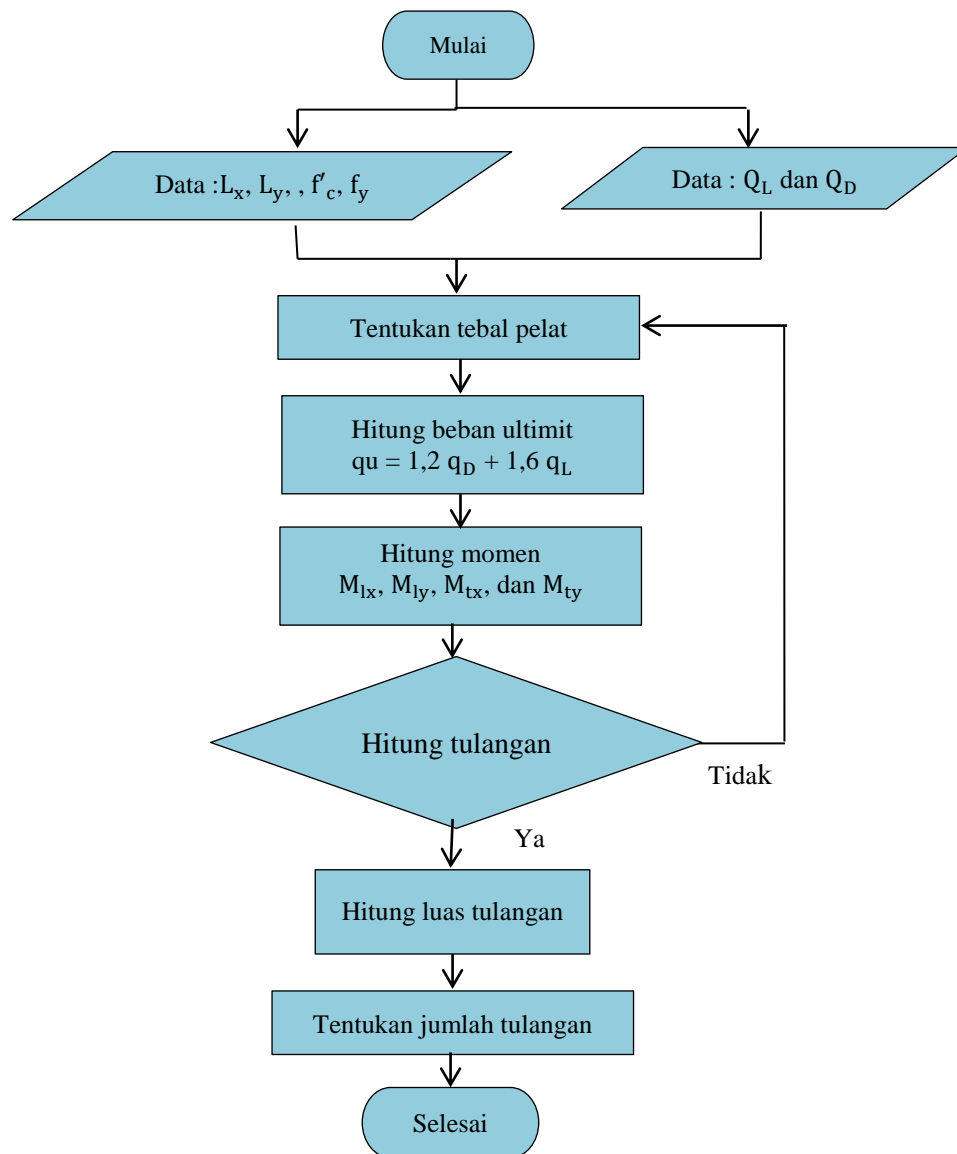
Langkah perencanaan struktur gedung berdasarkan ketentuan yang berlaku menurut, SNI 2847-2013, Peraturan Beton Bertulang Indonesia, dan SNI Gempa - 1726-2012.



Gambar 0.9 Langkah Perencanaan Struktur Portal Beton Bertulang

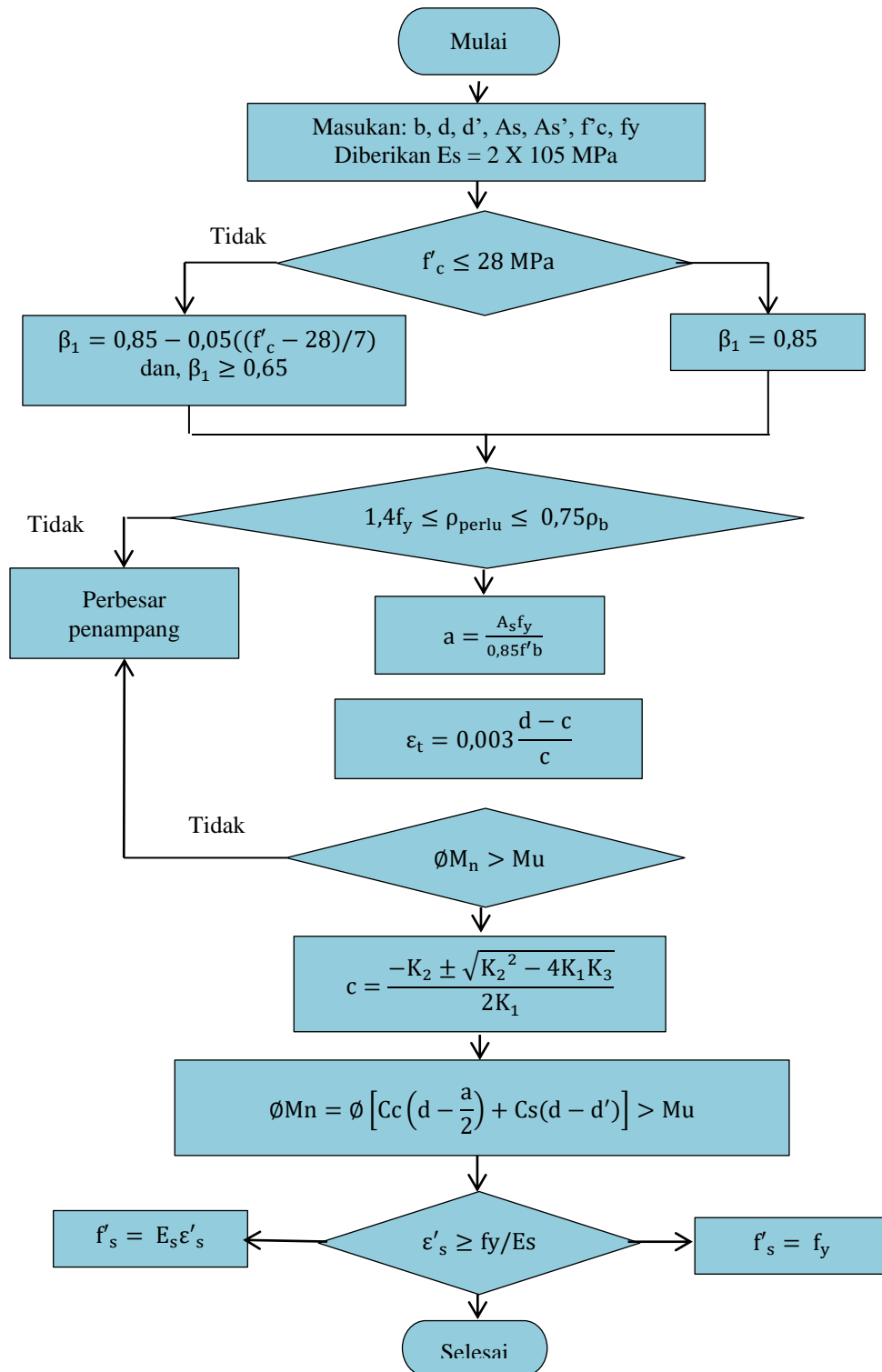
3.5.3 Langkah Perencanaan Perhitungan Pelat Lantai

Pelat hanya memikul beban mati dan beban hidup, cara perencanaan pelat memakai SNI 2847-2013. Dengan langkah perencanaannya sebagai berikut.



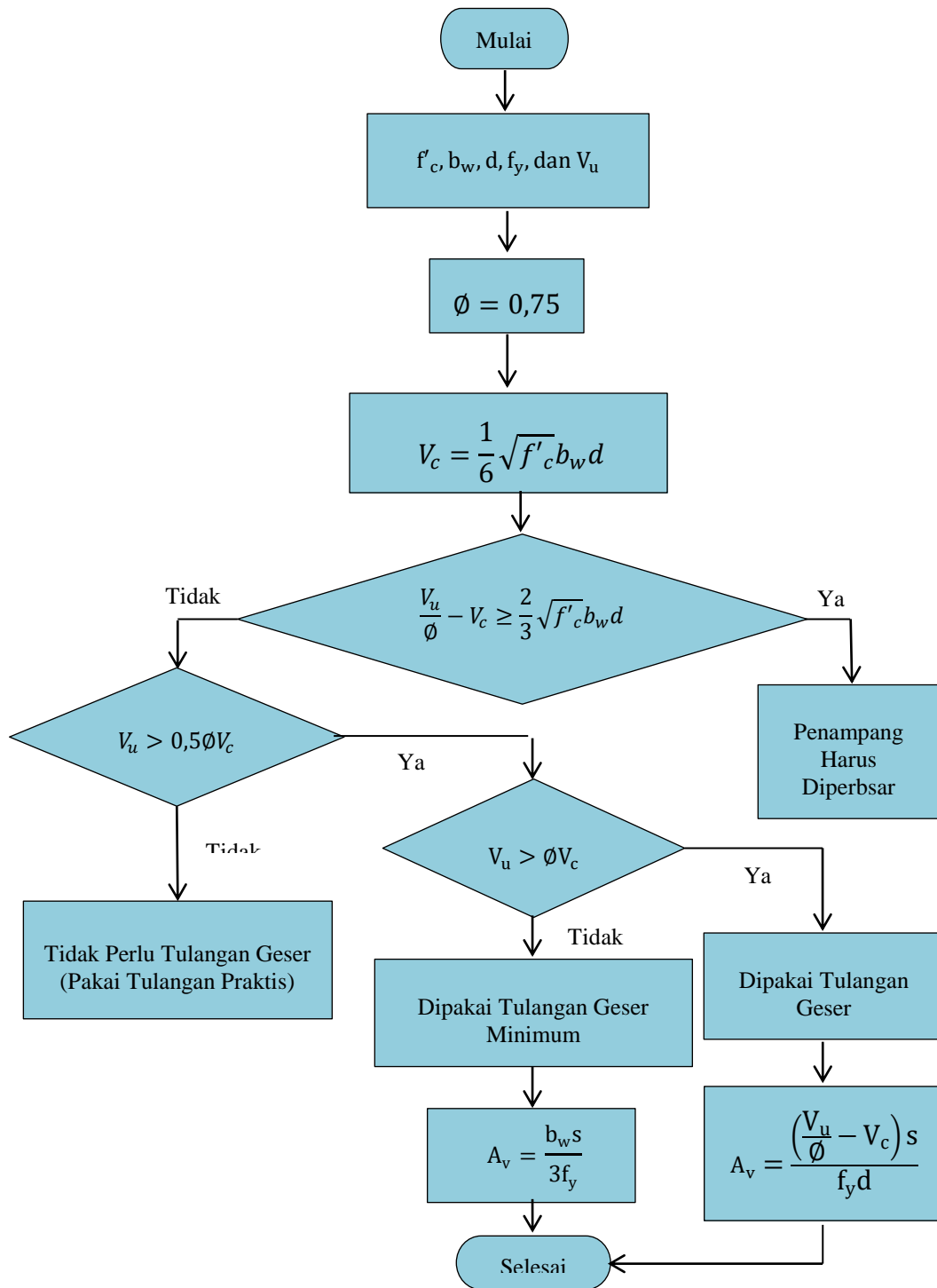
Gambar 0.10 Langkah Perencanaan Pelat

3.5.4 Langkah Perencanaan Lentur Balok



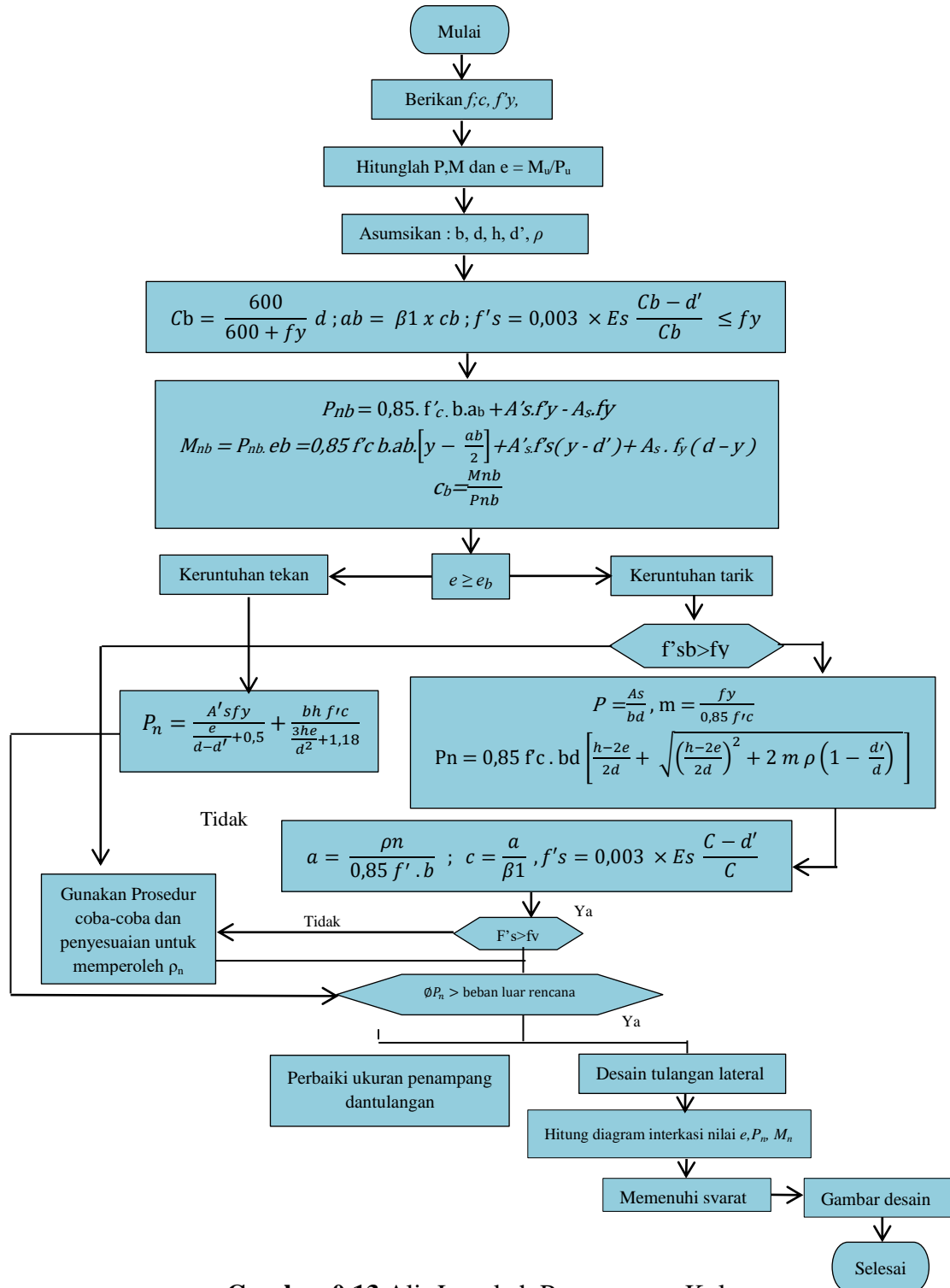
Gambar 0.11 Langkah Perencanaan Lentur Balok Segiempat

3.5.5 Langkah Desain Penulangan untuk Geser Penampang Persegi



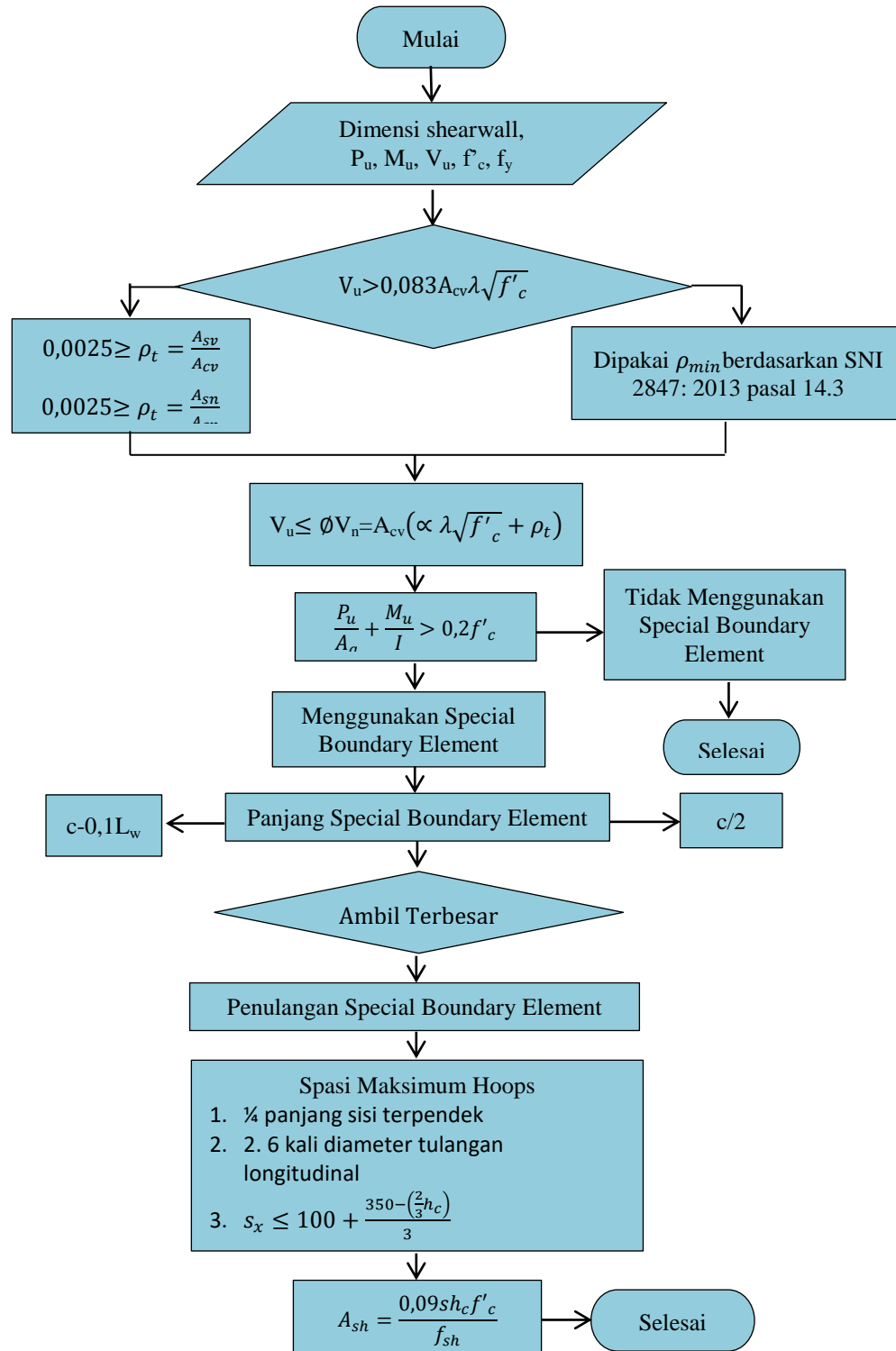
Gambar 0.12 Alir Langkah Perencanaan Penulangan Geser

3.5.6 Langkah Perencanaan Perhitungan Penulangan Kolom



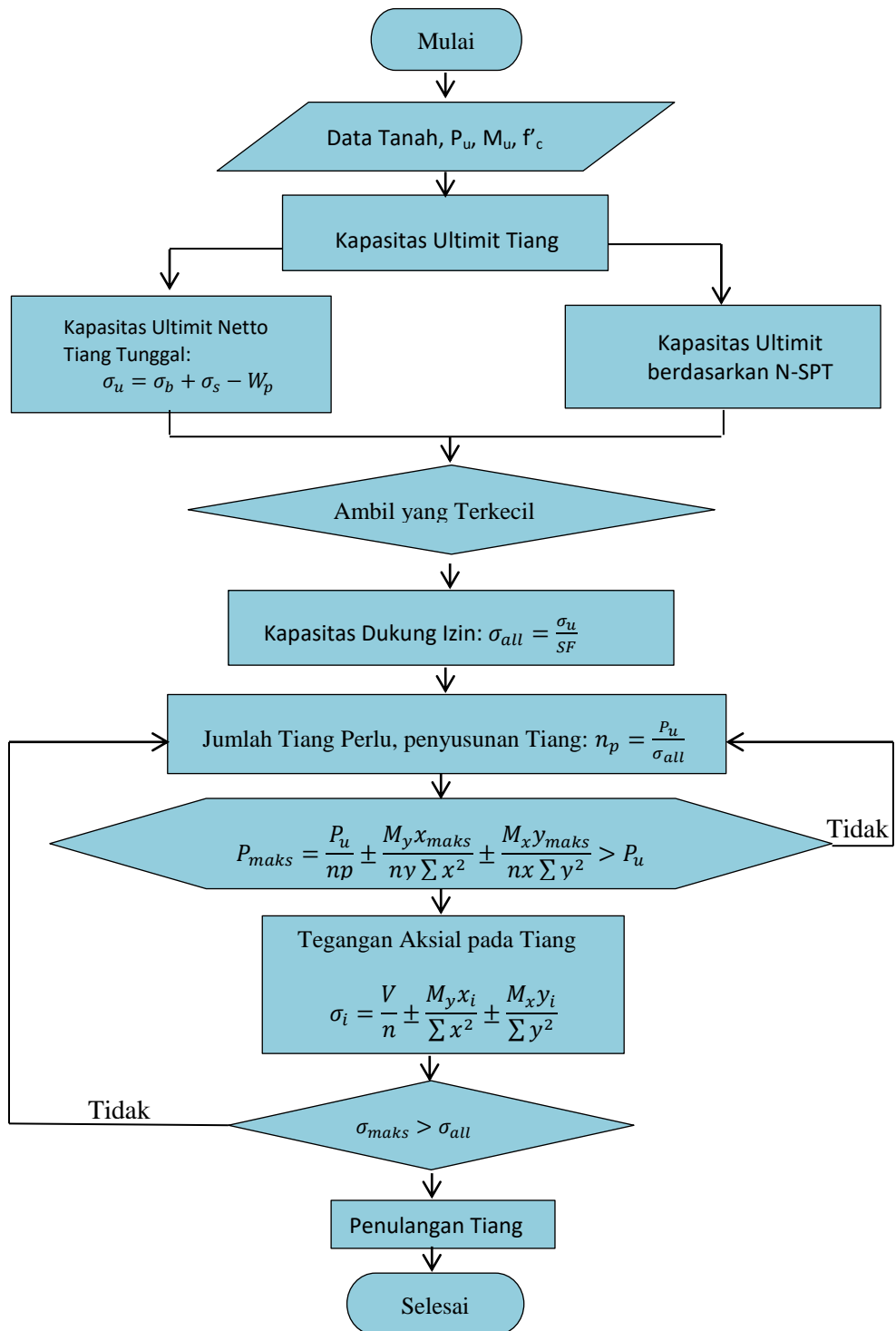
Gambar 0.13 Alir Langkah Perencanaan Kolom

3.5.7 Langkah Perencanaan Perhitungan Shearwall



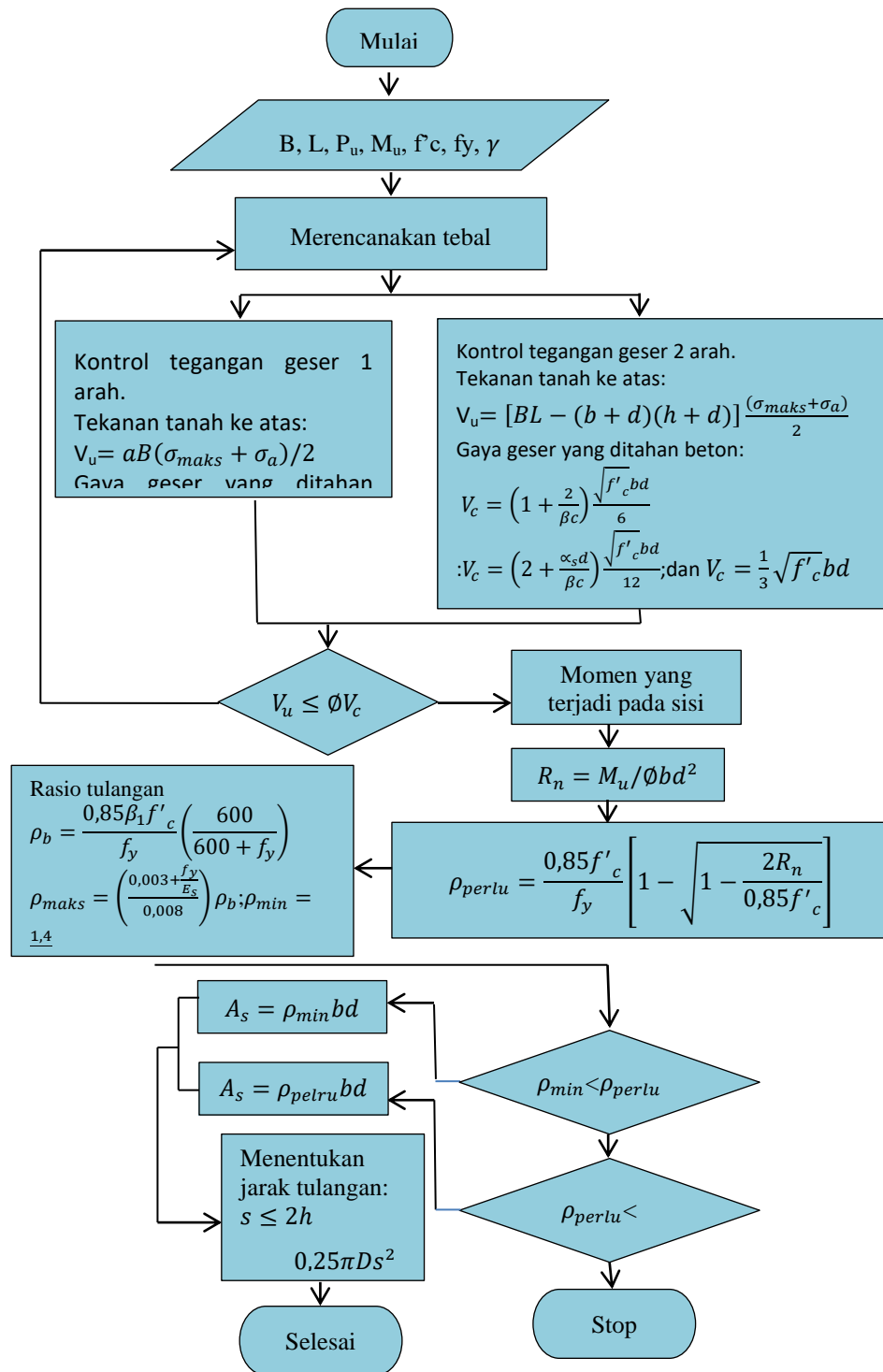
Gambar 0.14 Langkah Perencanaan perhitungan shearwall

3.5.8 Langkah Perhitungan Pondasi



Gambar 0.15 Langkah perhitungan pondasi

3.5.9 Perencanaan Pilecap

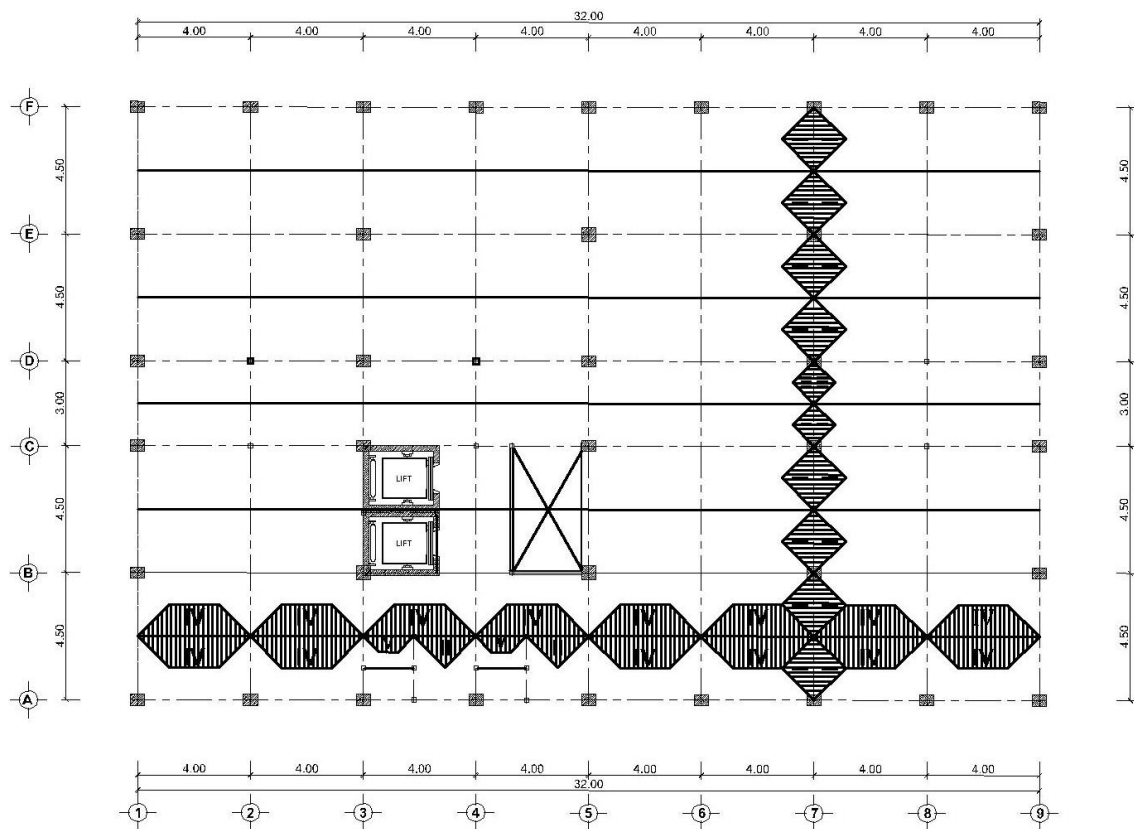


Gambar 0.16 Tahapan Perencanaan Pilecape

3.6 Model Pembebanan Pada struktur

Perhitungan struktur 2 dimensi dilakukan dengan cara menganalisis beban pada struktur di portal arah x dan arah y, beban yang diterima dihitung berdasarkan bentuk bebannya, misal bentuk segitiga maka dihitung dengan rumus : $\frac{1}{3}ql_x$ yang mana hasil dari perhitungan tersebut kemudian dikalikan dengan beban mati, beban hidup, dan beban mati tambahan seperti pada bab 4.2.1.

Pembebanan pada portal arah x dan arah y seperti digambarkan pada **Gambar 3.17**



Gambar 0.17 Distribusi Beban Pada Balok

3.7 Pedoman Perencanaan

Pedoman perencanaan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2013).
2. Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SKBI 1.3.53.1987).
3. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2013).
4. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI-1726-2012).
5. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI-2847-2002).