

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Dalam Tugas Akhir ini, penulis merencanakan untuk membangun gedung yang difungsikan untuk ruang kuliah dan ruang administrasi kampus bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Siliwangi yang berlokasi di Desa Mugarsari, Kecamatan Tamansari, Tasikmalaya.

Gedung ini direncanakan mampu menahan beban dan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi itu sendiri, sehingga akan tetap aman dalam jangka waktu yang direncanakan.

3.2 Deskripsi Sistem

Data-data yang diperlukan dalam perencanaan diperoleh dengan menggunakan metode *library research*, dimana penulis memperoleh data dan bahan-bahan referensi berupa buku, diktat kuliah, dokumen perencanaan struktur, dan referensi lainnya yang berkaitan dengan judul penelitian.

Metode analisa struktur gedung fakultas Teknik enam (6) lantai ini menggunakan program *SAP 2000 versi 22.0.0*.

3.3 Data Teknis Perencanaan

Berikut ini adalah data-data yang digunakan dalam perencanaan teknis struktur gedung Fakultas Teknik Universitas Siliwangi :

1. Fungsi Bangunan :Ruang kuliah dan administrasi kampus

2. Lokasi Bangunan : Mugarsari, Tasikmalaya
3. Wilayah Gempa : Wilayah 4
4. Jumlah Lantai : 6
5. Luas Bangunan
 - Lantai 1 : 693 m²
 - Lantai 2 : 693 m²
 - Lantai 3 : 693 m²
 - Lantai 4 : 693 m²
 - Lantai 5 : 693 m²
 - Lantai 6 : 693 m²
6. Tinggi Bangunan
 - Lantai 1 : + 4,25 m
 - Lantai 2 : + 4 m
 - Lantai 3 : + 3,88 m
 - Lantai 4 : + 3,88 m
 - Lantai 5 : + 3,88 m
 - Lantai 6 : + 3,88 m
7. Jenis Pondasi : Tiang Pancang
8. Struktur Bangunan : Struktur Beton Bertulang
9. Dinding : Pasangan Dinding 10 cm
10. Mutu Beton
 - Pelat, Balok, Kolom : K-350 = 29,05 Mpa
11. Ec
 - Pelat, Balok, Kolom : $4700 \sqrt{f'c} = 23500$ Mpa

12. Mutu Baja Tulangan Pokok (f_y) : 400 Mpa
 13. Mutu Baja Tulangan Geser (f_{ys}) : 240 Mpa
 14. Jenis Pelat Lantai : Beton Bertulang
 Tebal Pelat Lantai : 130 cm

3.4 Data Penyelidikan Tanah

Data penyelidikan tanah yang digunakan pada perencanaan struktur bawah pada perencanaan gedung Fakultas Teknis Universitas Siliwangi merupakan data tanah hasil pengujian lapangan dan laboratorium yang mengutip dari hasil penyelidikan perencanaan gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, karena berada pada satu wilayah yang sama.

Berikut ini adalah data hasil penyelidikan tanah yang akan digunakan dalam perencanaan struktur bawah :

3.4.1 Hasil Uji Bor

Bor mesin dilaksanakan sebanyak satu (1) titik, berikut ini hasil resume borlog dari bor mesin :

Tabel 3.1 Hasil Uji Bor

| Kedalaman (m) | Deskripsi | N-SPT |
|---------------|--|----------|
| 0.00 – 6.00 | Lempung, gravel, warna coklat kehitaman, konsistensi sangat keras | 32 - >60 |
| 6.00 – 7.00 | Pasir, kerakal, kerikil, hitam, sangat padat | >60 |
| 7.00 – 9.50 | Lempung, kerakal, kerikil, coklat kehitaman, konsistensi sangat keras | >60 |
| 9.50 – 10.50 | Lempung pasiran, kerakal, kerikil, warna hitam keabuan, konsistensi sangat keras | >60 |
| 10.50 – 20.00 | Pasir, kerakal, kerikil, warna hitam, sangat padat | >60 |
| 20.00 – 25.00 | Lempung pasiran, kerakal, kerikil, warna hitam keabuan, konsistensi keras | 54 - >60 |

3.4.2 Hasil Uji Sondir

Uji sondir hanya dilakukan pada dua titik yang berdekatan langsung dengan titik Bor. Kedalaman pengujian kekuatan daya dukung tanah menggunakan sondir di lokasi memiliki kedalaman hingga maksimum 20 meter. Berikut resume hasil pengujian sondir di lapangan :

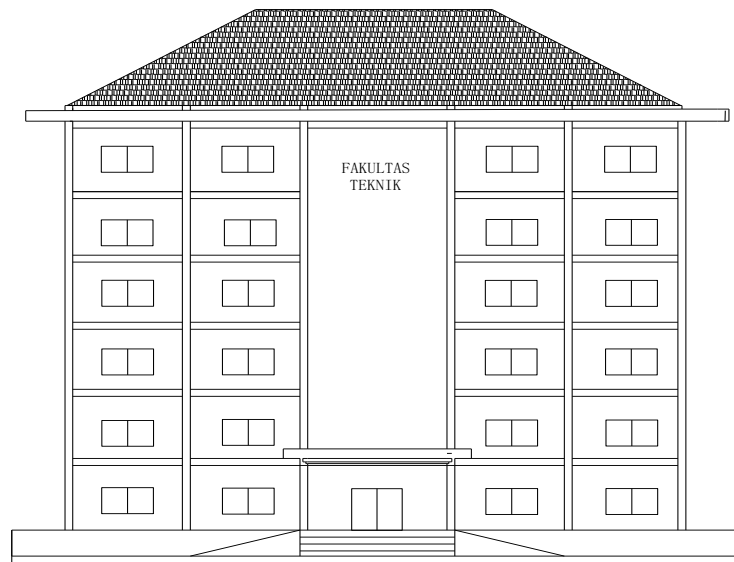
| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|--|--|------------------------------------|---------------------------------|---|
| PROJECT | | PEKERJAAN GEDUNG FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SILIWANGI | | | | | | Page | | |
| SITE | | KAMPUS UNIVERSITAS SILIWANGI | | | | | | 2 of 3 | | |
| LOCATION | | KAMPUS UNIVERSITAS SILIWANGI, TASIKMALAYA | | | | | | | | |
| ELEVATION ABOVE MSL(m) | | | | S / E | | | | | | |
| BORE HOLE NO. | | S - 1 | | DEPTH OF GWL (m) | | | | | | |
| Machine Type | Gouda | | | Date | 21-Sep-15 | | | | | |
| Max. Capacity | 2 Tons | | | Operator | DANI | | | | | |
| Manometer type | 0-25,0-60,0-250 kg/cm2 | | | Rate of Penetration(mm/second) | | 20 | | | | |
| Piston/Cone Area Ratio (A_{pc}) | | 1 | | Piston/Sleeve Area Ratio (A_{ps}) | | 0.09 | | | | |
| Rod-Weight Corr. Factors | | A-Factor | 0.138 | B-Factor | 0.22 | C-Factor | 0.0124 | D-Factor | 0.023 | |
| Dep th d (m) | C_w (kg/cm ²) | T_w (kg/cm ²) | K_w ($\frac{T_w}{C_w}$) (kg/cm ²) | q_c ($C_w \cdot A_{pc} \cdot 98$) (kPa) | f_s ($K_w \cdot A_{ps} \cdot 98$) (kPa) | q_{c-c} ($q_c + (A \cdot d + B) \cdot 98$) (kPa) | f_{s-c} ($f_s + (C \cdot d + D) \cdot 98$) (kPa) | L_f ($f_{s-c} \cdot X$) (kN/m) | T_f ($\sum f_{s-c}$) (kN/m) | R_f ($\frac{f_{s-c}}{q_c} \cdot 100$) (%) |
| 0.00 | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | | | |
| 0.40 | 91.00 | 94.00 | 3.00 | 8918 | 26.3766 | 8945 | 29.1167 | 5.8233 | 5.82334 | 0.3255 |
| 0.60 | 97.00 | 99.00 | 2.00 | 9506 | 17.5844 | 9535.7 | 20.5675 | 4.1135 | 9.93684 | 0.2157 |
| 0.80 | 81.00 | 83.00 | 2.00 | 7938 | 17.5844 | 7970.4 | 20.8106 | 4.1621 | 14.099 | 0.2611 |
| 1.00 | 84.00 | 86.00 | 2.00 | 8232 | 17.5844 | 8267.1 | 21.0536 | 4.2107 | 18.3097 | 0.2547 |
| 1.20 | 86.00 | 88.00 | 2.00 | 8428 | 17.5844 | 8465.8 | 21.2966 | 4.2593 | 22.569 | 0.2516 |
| 1.40 | 91.00 | 94.00 | 3.00 | 8918 | 26.3766 | 8958.5 | 30.3319 | 6.0664 | 28.6354 | 0.3386 |
| 1.60 | 70.00 | 73.00 | 3.00 | 6860 | 26.3766 | 6903.2 | 30.5749 | 6.115 | 34.7504 | 0.4429 |
| 1.80 | 85.00 | 87.00 | 2.00 | 8330 | 17.5844 | 8375.9 | 22.0258 | 4.4052 | 39.1555 | 0.263 |
| 2.00 | 12.00 | 15.00 | 3.00 | 1176 | 26.3766 | 1224.6 | 31.061 | 6.2122 | 45.3677 | 2.5364 |
| 2.20 | 19.00 | 22.00 | 3.00 | 1862 | 26.3766 | 1913.3 | 31.304 | 6.2608 | 51.6285 | 1.6361 |
| 2.40 | 16.00 | 19.00 | 3.00 | 1568 | 26.3766 | 1622 | 31.5471 | 6.3094 | 57.9379 | 1.9449 |
| 2.60 | 12.00 | 15.00 | 3.00 | 1176 | 26.3766 | 1232.7 | 31.7901 | 6.358 | 64.296 | 2.5789 |
| 2.80 | 19.00 | 22.00 | 3.00 | 1862 | 26.3766 | 1921.4 | 32.0332 | 6.4066 | 70.7026 | 1.6672 |
| 3.00 | 21.00 | 24.00 | 3.00 | 2058 | 26.3766 | 2120.1 | 32.2762 | 6.4552 | 77.1578 | 1.5224 |
| 3.20 | 19.00 | 23.00 | 4.00 | 1862 | 35.1688 | 1926.8 | 41.3114 | 8.2623 | 85.4201 | 2.144 |
| 3.40 | 24.00 | 28.00 | 4.00 | 2352 | 35.1688 | 2419.5 | 41.5545 | 8.3109 | 93.731 | 1.7175 |
| 3.60 | 21.00 | 24.00 | 3.00 | 2058 | 26.3766 | 2128.2 | 33.0053 | 6.6011 | 100.332 | 1.5508 |
| 3.80 | 19.00 | 23.00 | 4.00 | 1862 | 35.1688 | 1935 | 42.0406 | 8.4081 | 108.74 | 2.1727 |
| 4.00 | 24.00 | 28.00 | 4.00 | 2352 | 35.1688 | 2427.7 | 42.2836 | 8.4567 | 117.197 | 1.7417 |

Gambar 3.1 Hasil Uji Sondir 1

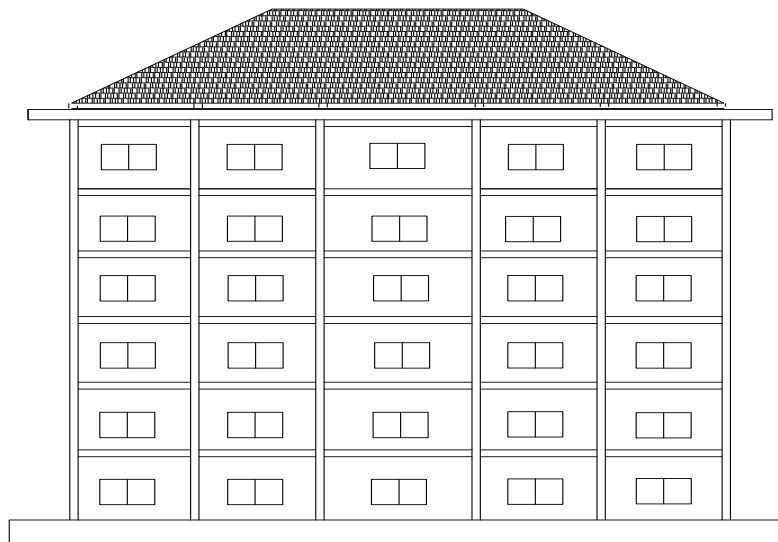
| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|--|--|--|--|---|-------------------------------------|---|
| PROJECT | | PEKERJAAN GEDUNG FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SILIWANGI | | | | | | | Page | |
| SITE | | KAMPUS UNIVERSITAS SILIWANGI | | | | | | | 2 of 3 | |
| LOCATION | | KAMPUS UNIVERSITAS SILIWANGI, TASIKMALAYA | | | | | | | | |
| ELEVATION ABOVE MSL(m) | | | | S / E | | | | | | |
| BORE HOLE NO. | | S - 2 | | DEPTH OF GWL (m) | | | | | | |
| Machine Type | Gouda | | | Date | 21-Sep-15 | | | | | |
| Max. Capacity | 2 Tons | | | Operator | DANI | | | | | |
| Manometer type | 0-25,0-60,0-250 kg/cm2 | | | Rate of Penetration(mm/second) | | | | 20 | | |
| Piston/Cone Area Ratio (A_{pc}) | | 1 | | Piston/Sleeve Area Ratio (A_{ps}) | | | 0.09 | | | |
| Rod-Weight Corr. Factors | | A-Factor | 0.138 | B-Factor | 0.22 | C-Factor | 0.0124 | D-Factor | 0.023 | |
| Dep th d (m) | C_w (kg/c m2) | T_w (kg/c m2) | K_w $\frac{T_w}{C_w}$ (kg/ cm2) | q_c $C_w \cdot A_{pc}$ 98 (kPa) | f_s $K_w \cdot A_{ps}$ 98 (kPa) | q_{c-c} $q_c + (A \cdot d + B) \cdot 98$ (kPa) | f_{s-c} $f_s + (C \cdot d + D) \cdot 98$ (kPa) | L_f $f_{s-c} \cdot X$ 0.2 (kN/m) | T_f Σf_{s-c} (kN/m) | R_f $(\frac{f_{s-c}}{q_{c-c}})$ X100 (%) |
| 0.00 | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | | | |
| 0.40 | 19.00 | 22.00 | 3.00 | 1862 | 26.3766 | 1889 | 29.1167 | 5.8233 | 5.82334 | 1.5414 |
| 0.60 | 21.00 | 24.00 | 3.00 | 2058 | 26.3766 | 2087.7 | 29.3597 | 5.8719 | 11.6953 | 1.4063 |
| 0.80 | 21.00 | 24.00 | 3.00 | 2058 | 26.3766 | 2090.4 | 29.6028 | 5.9206 | 17.6158 | 1.4161 |
| 1.00 | 24.00 | 29.00 | 5.00 | 2352 | 43.961 | 2387.1 | 47.4302 | 9.486 | 27.1019 | 1.987 |
| 1.20 | 27.00 | 31.00 | 4.00 | 2646 | 35.1688 | 2683.8 | 38.881 | 7.7762 | 34.8781 | 1.4487 |
| 1.40 | 29.00 | 32.00 | 3.00 | 2842 | 26.3766 | 2882.5 | 30.3319 | 6.0664 | 40.9445 | 1.0523 |
| 1.60 | 27.00 | 33.00 | 6.00 | 2646 | 52.7532 | 2689.2 | 56.9515 | 11.39 | 52.3348 | 2.1178 |
| 1.80 | 29.00 | 32.00 | 3.00 | 2842 | 26.3766 | 2887.9 | 30.818 | 6.1636 | 58.4983 | 1.0671 |
| 2.00 | 32.00 | 35.00 | 3.00 | 3136 | 26.3766 | 3184.6 | 31.061 | 6.2122 | 64.7105 | 0.9753 |
| 2.20 | 34.00 | 39.00 | 5.00 | 3332 | 43.961 | 3383.3 | 48.8884 | 9.7777 | 74.4882 | 1.445 |
| 2.40 | 37.00 | 41.00 | 4.00 | 3626 | 35.1688 | 3680 | 40.3393 | 8.0679 | 82.5561 | 1.0962 |
| 2.60 | 41.00 | 44.00 | 3.00 | 4018 | 26.3766 | 4074.7 | 31.7901 | 6.358 | 88.9141 | 0.7802 |
| 2.80 | 39.00 | 42.00 | 3.00 | 3822 | 26.3766 | 3881.4 | 32.0332 | 6.4066 | 95.3207 | 0.8253 |
| 3.00 | 51.00 | 54.00 | 3.00 | 4998 | 26.3766 | 5060.1 | 32.2762 | 6.4552 | 101.776 | 0.6379 |
| 3.20 | 52.00 | 56.00 | 4.00 | 5096 | 35.1688 | 5160.8 | 41.3114 | 8.2623 | 110.038 | 0.8005 |
| 3.40 | 54.00 | 57.00 | 3.00 | 5292 | 26.3766 | 5359.5 | 32.7623 | 6.5525 | 116.591 | 0.6113 |
| 3.60 | 101.0 0 | 104.0 0 | 3.00 | 9898 | 26.3766 | 9968.2 | 33.0053 | 6.6011 | 123.192 | 0.3311 |
| 3.80 | 113.0 0 | 115.0 0 | 2.00 | 11074 | 17.5844 | 11147 | 24.4562 | 4.8912 | 128.083 | 0.2194 |
| 4.00 | 127.0 0 | 131.0 0 | 4.00 | 12446 | 35.1688 | 12522 | 42.2836 | 8.4567 | 136.54 | 0.3377 |

Gambar 3.2 Hasil Uji Sondir 2

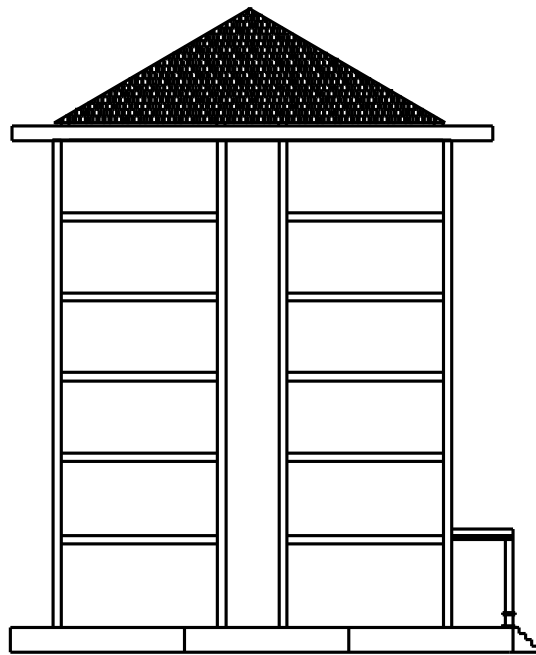
3.5 Gambar Perencanaan



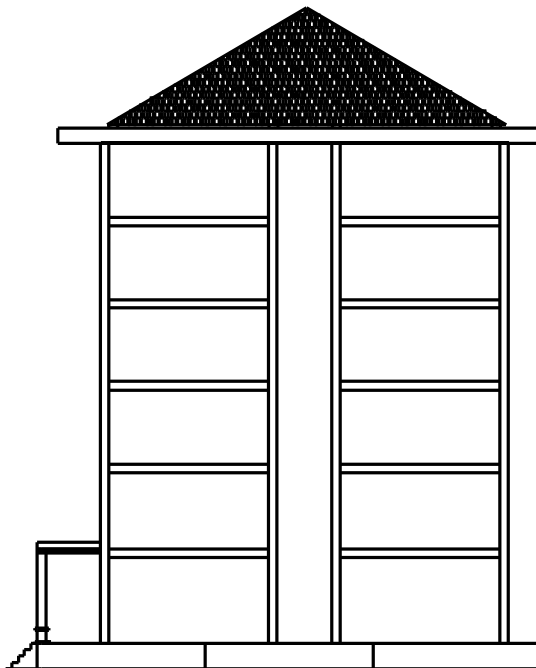
Gambar 3.3 Tampak Depan



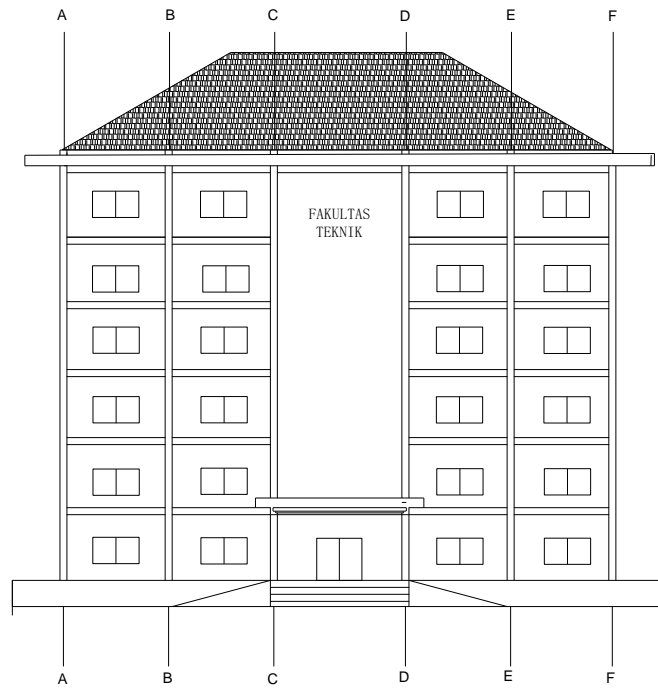
Gambar 3.4 Tampak Belakang



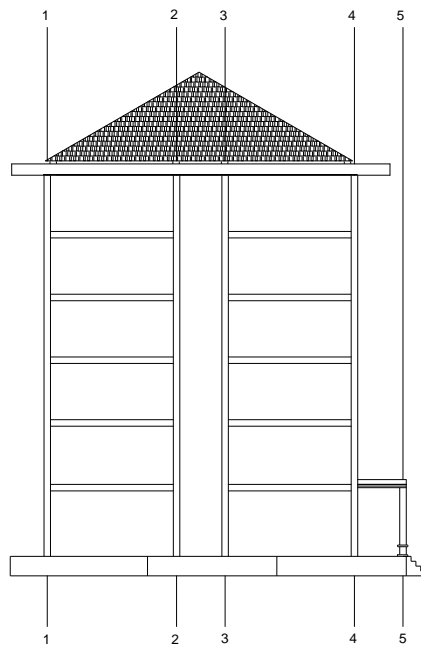
Gambar 3.5 Tampak Samping Kanan



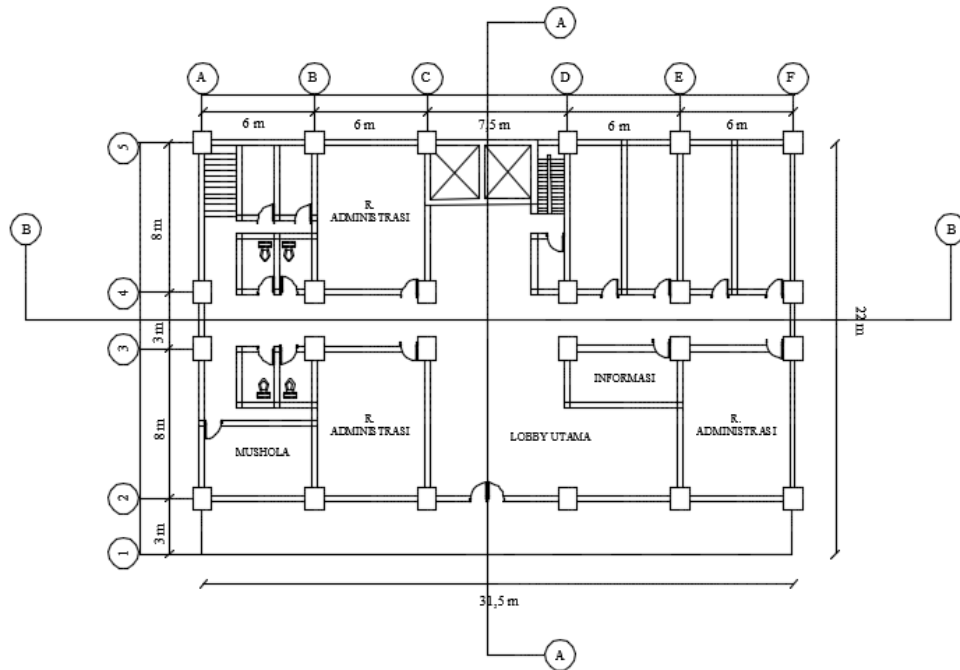
Gambar 3.6 Tampak Samping Kiri



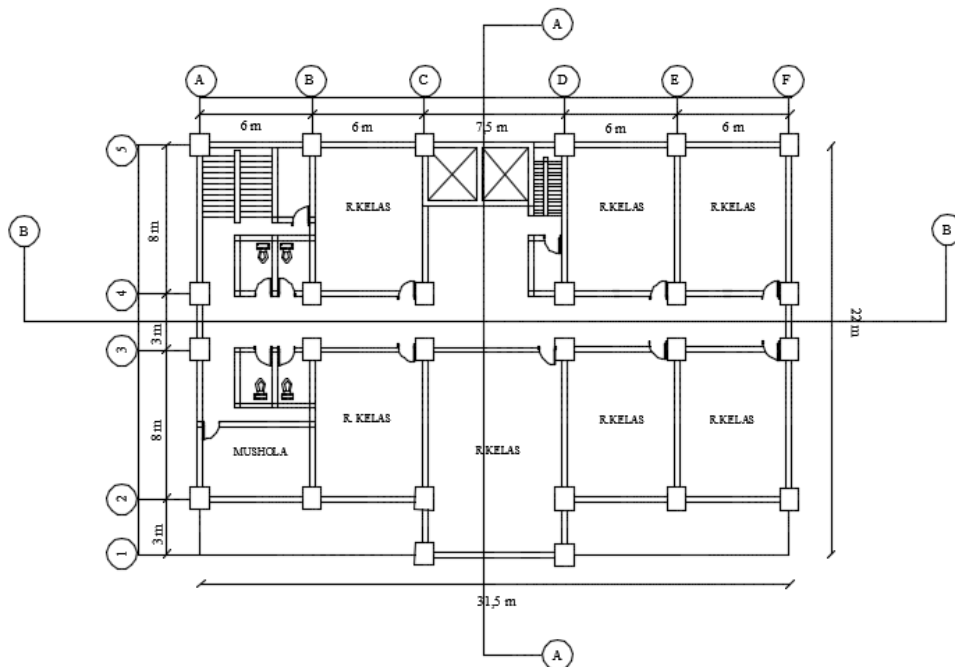
Gambar 3.7 Potongan A-A



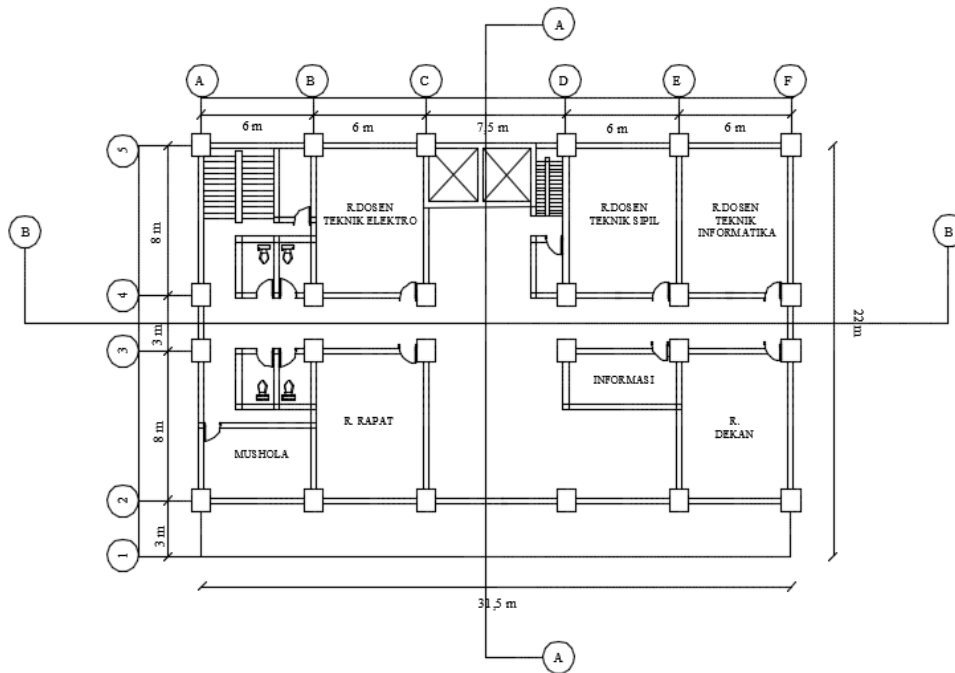
Gambar 3.8 Potongan B-B



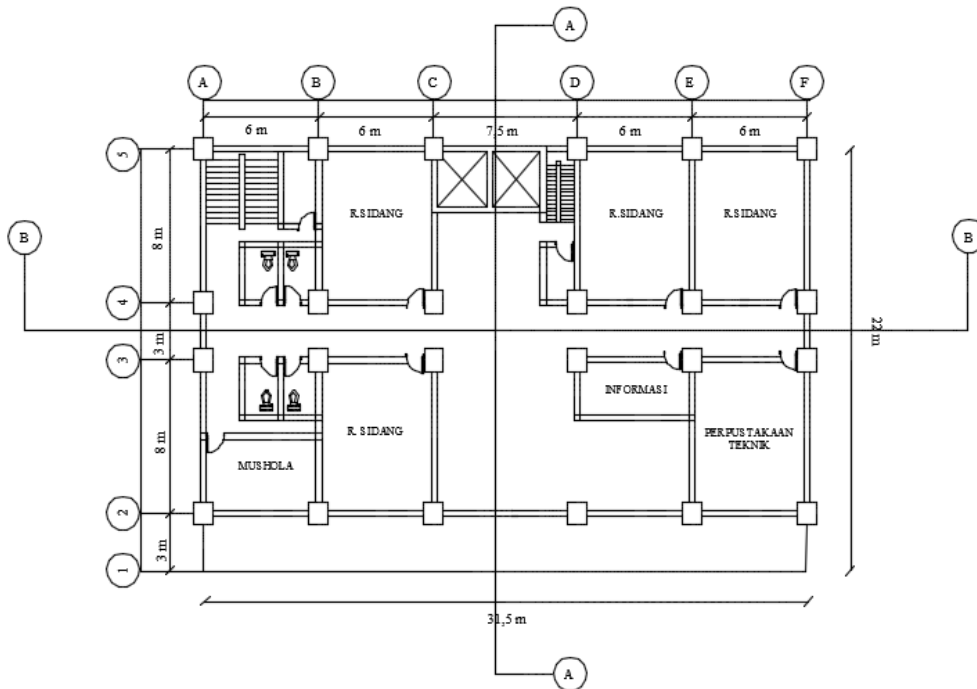
Gambar 3.9 Denah Lantai 1



Gambar 3.10 Denah Lantai 2,3,4



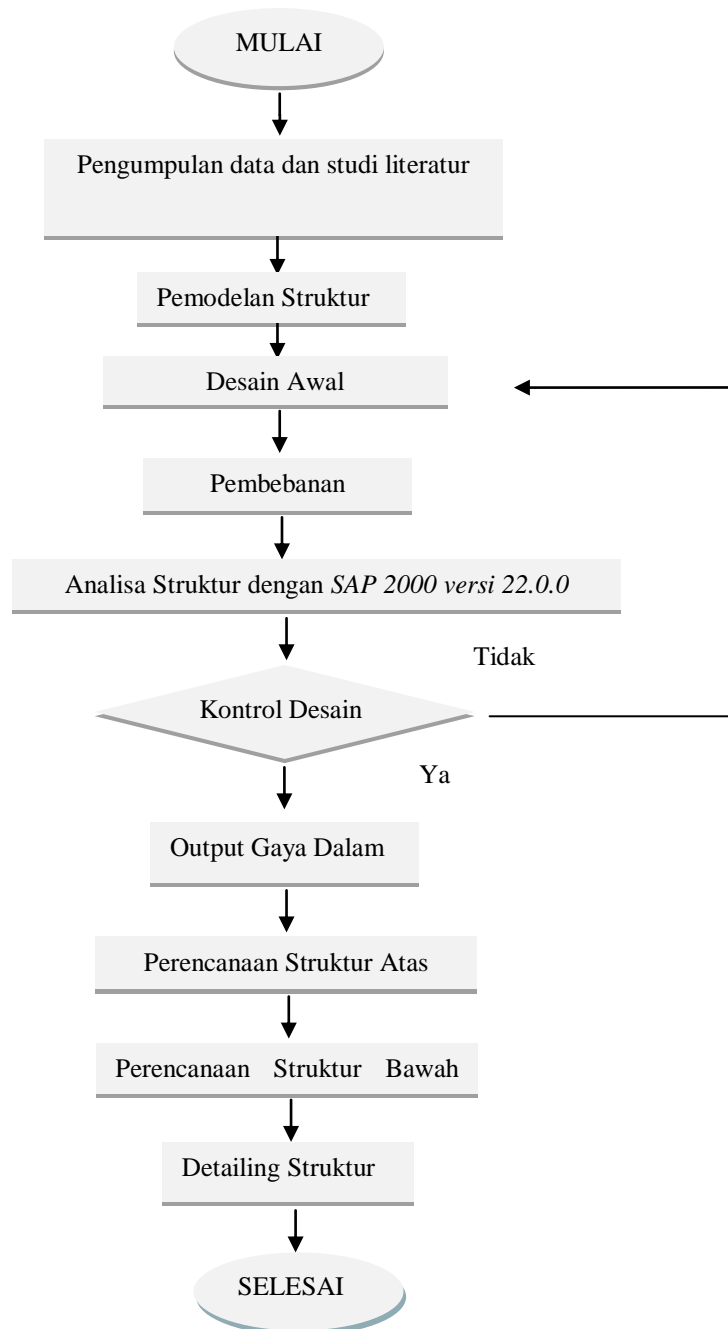
Gambar 3.11 Denah Lantai 5



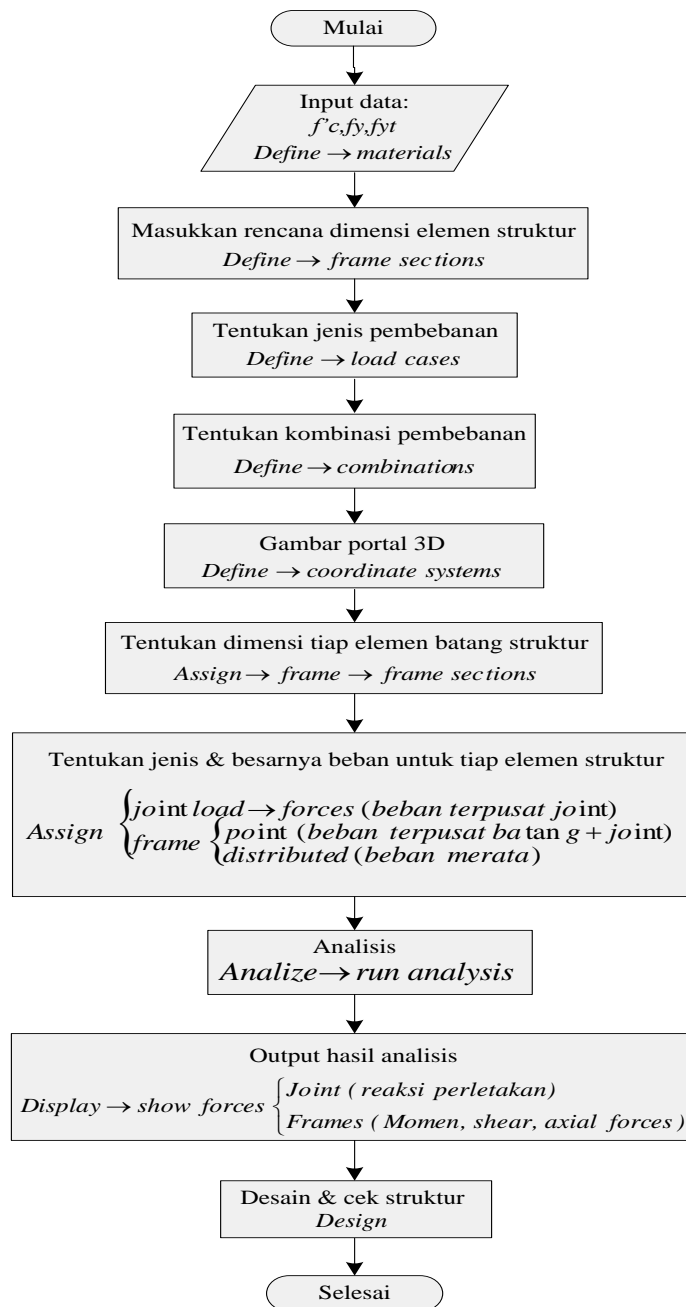
Gambar 3.12 Denah Lantai 6

3.6 Bagan Alir Perencanaan/Flow Chart

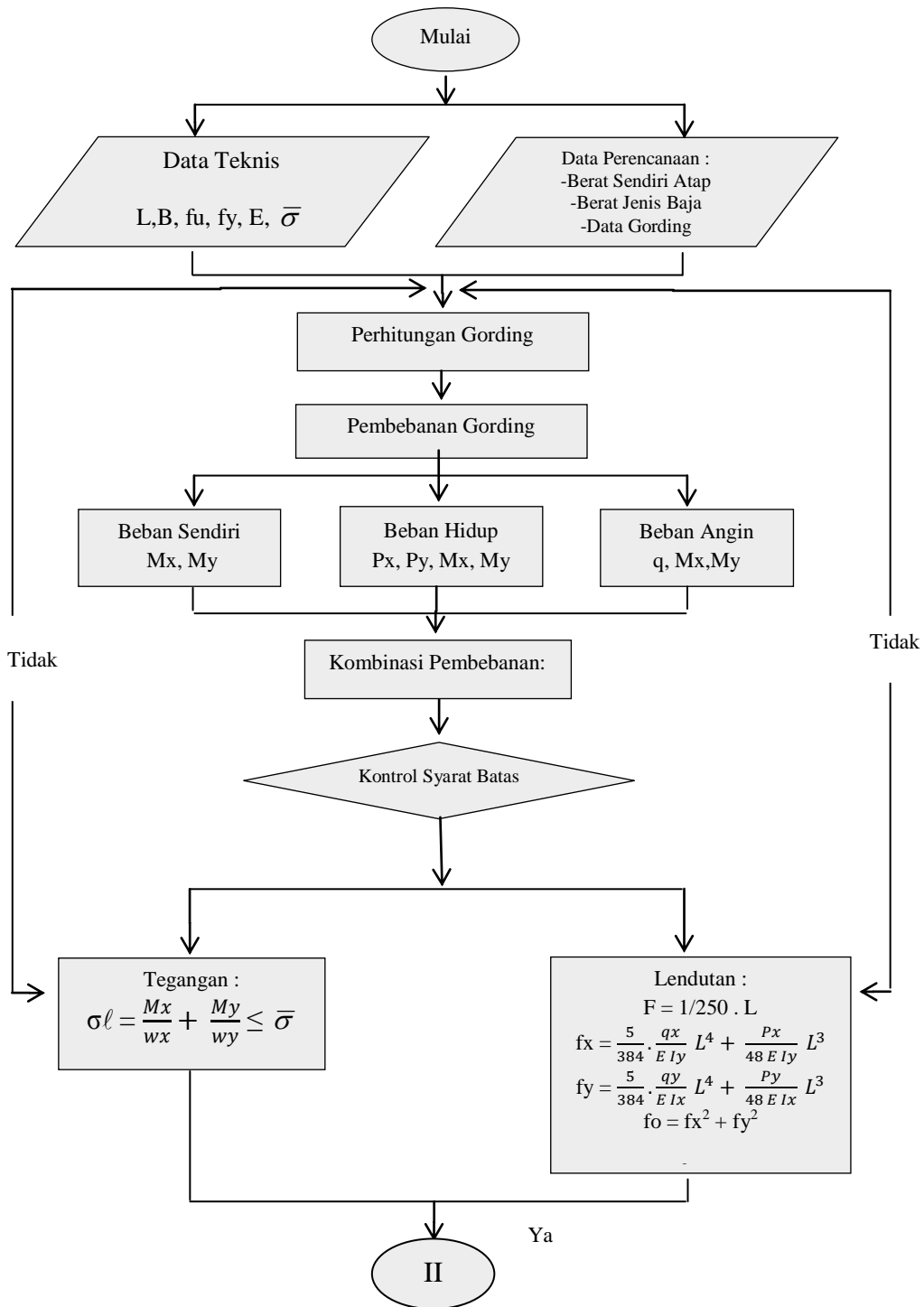
Tahapan perencanaan dalam penyusunan Tugas Akhir (TA) ini ditampilkan dengan diagram alir sebagai berikut



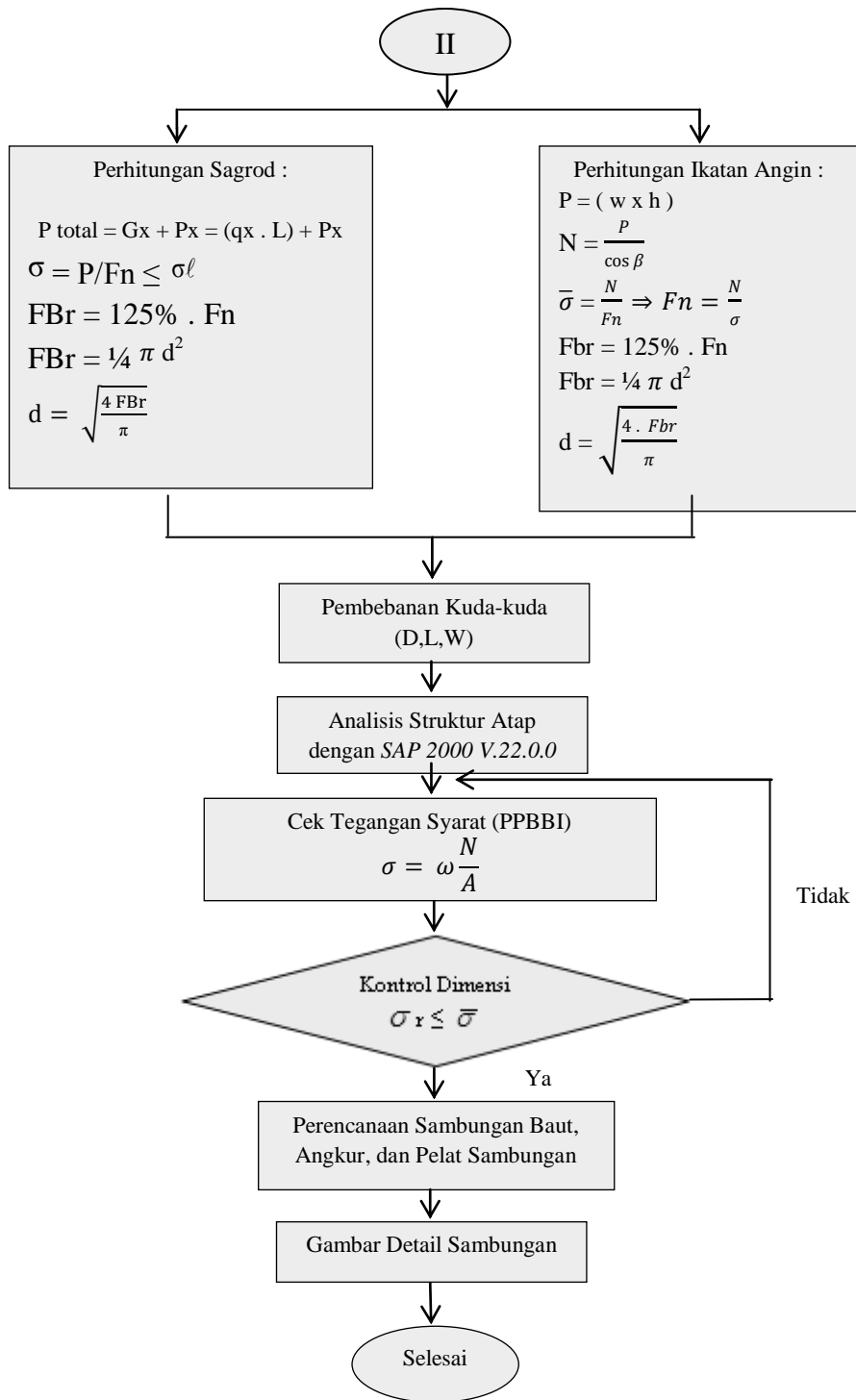
Gambar 3.13 Diagram Alir Perencanaan Struktur

3.6.1 Tahapan Analisa Perhitungan dengan Program *SAP 2000*Gambar 3.14 Diagram Analisa Perhitungan Pogram *SAP 2000*

3.6.2 Langkah Perencanaan Atap Kuda-Kuda Baja

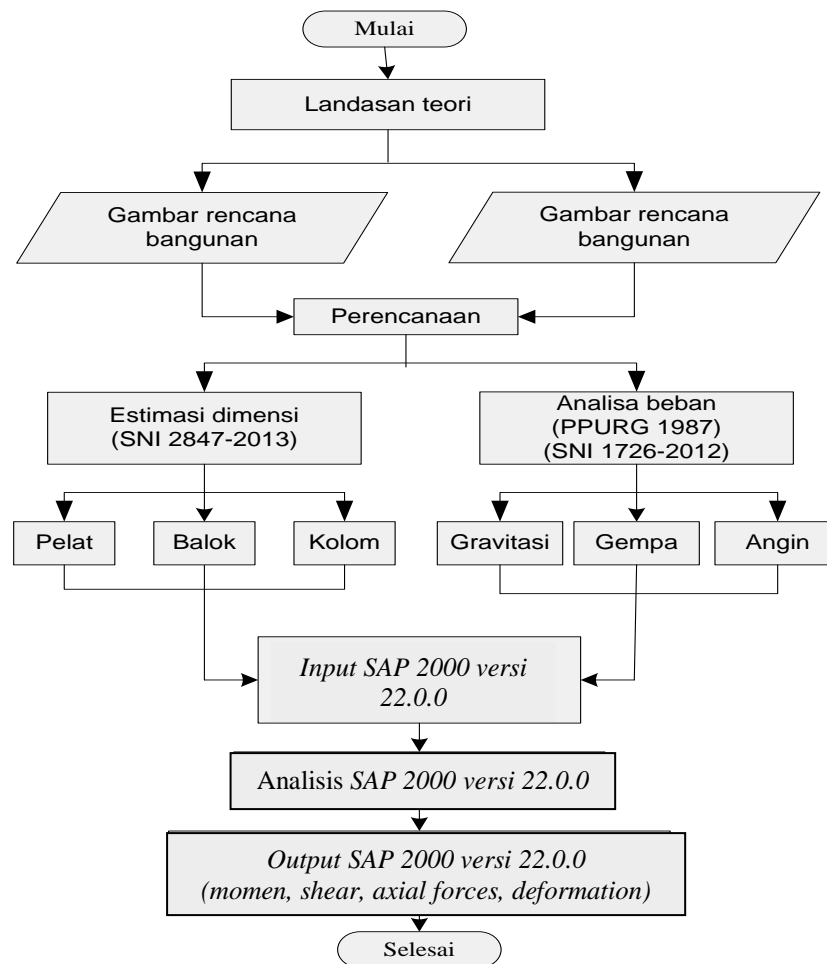


Gambar 3.15 Diagram Alir Perencanaan Rangka Atap Baja Bagian I



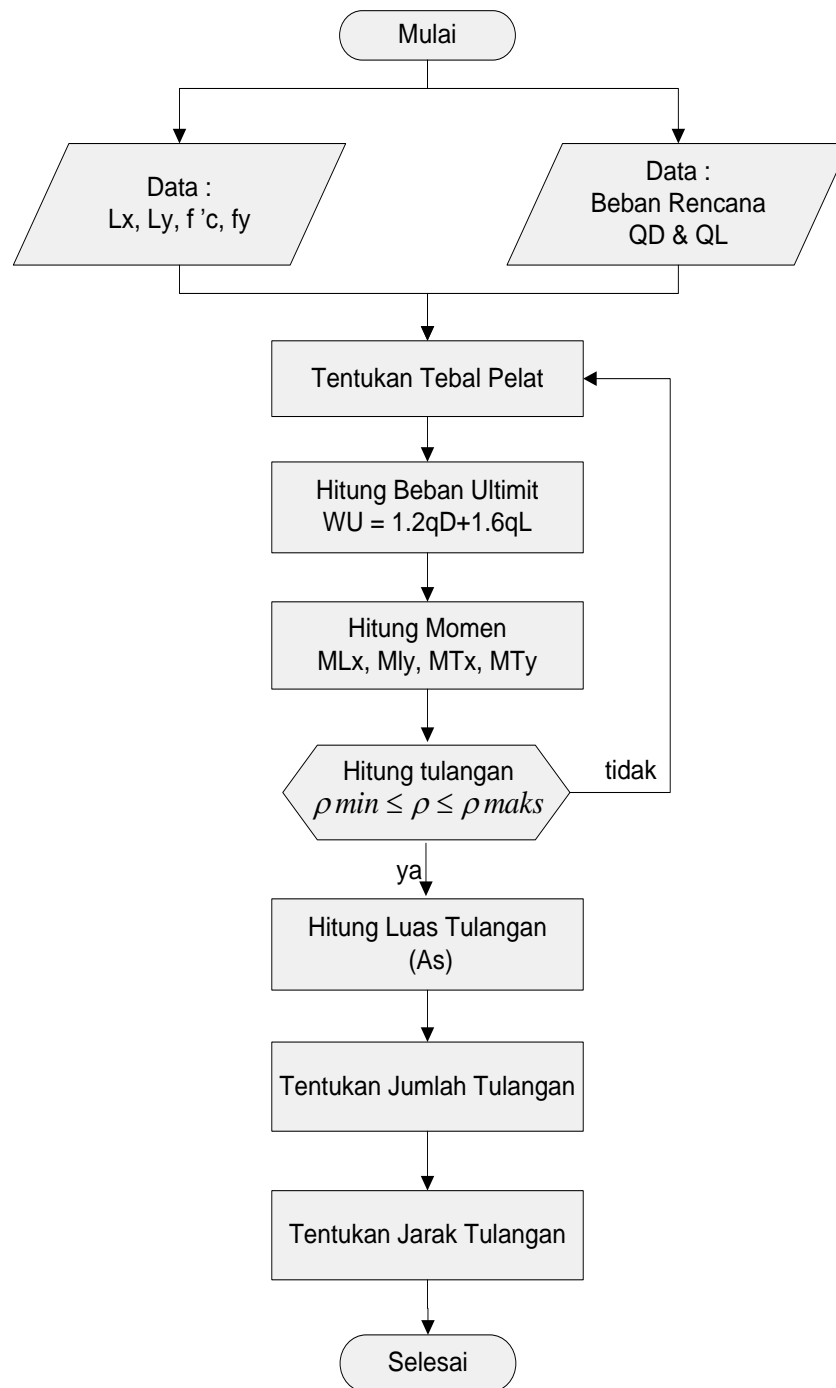
Gambar 3.16 Diagram Alir Perencanaan Rangka Atap Baja Bagian II

3.6.3 Langkah perencanaan Struktur Portal Beton Bertulang



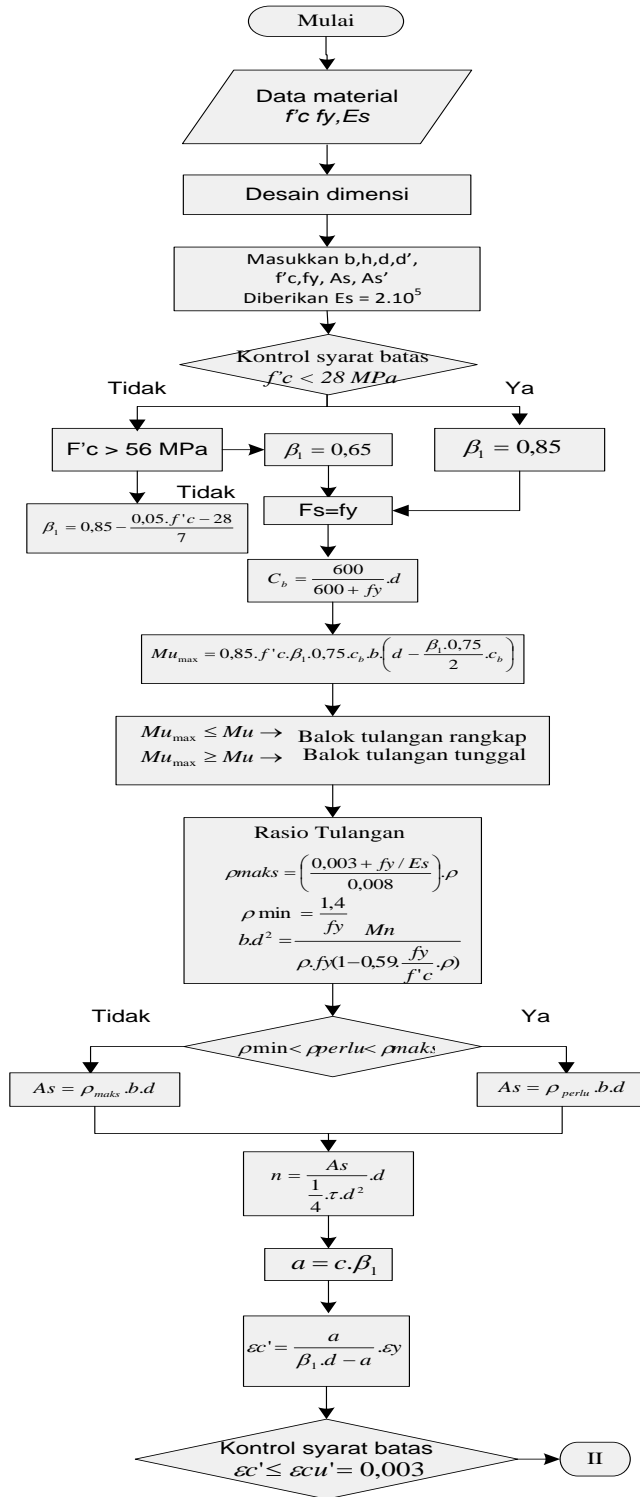
Gambar 3.17 Diagram Alir Perencanaan Struktur Portal Beton Bertulang

3.6.4 Langkah Perencanaan Perhitungan Pelat

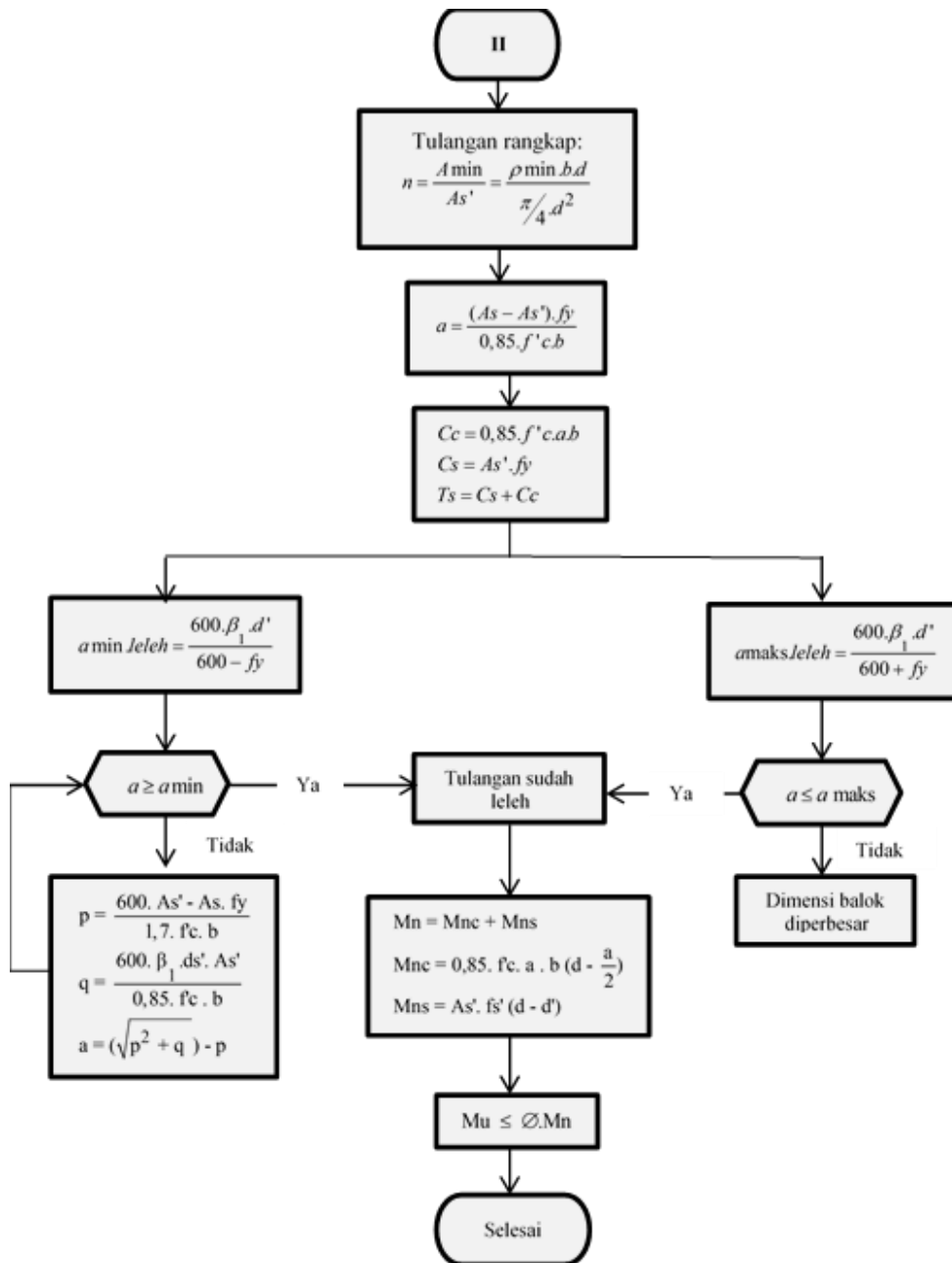


Gambar 3.18 Diagram Alir Perencanaan Pelat Lantai

3.6.5 Langkah Perencanaan Lentur Balok

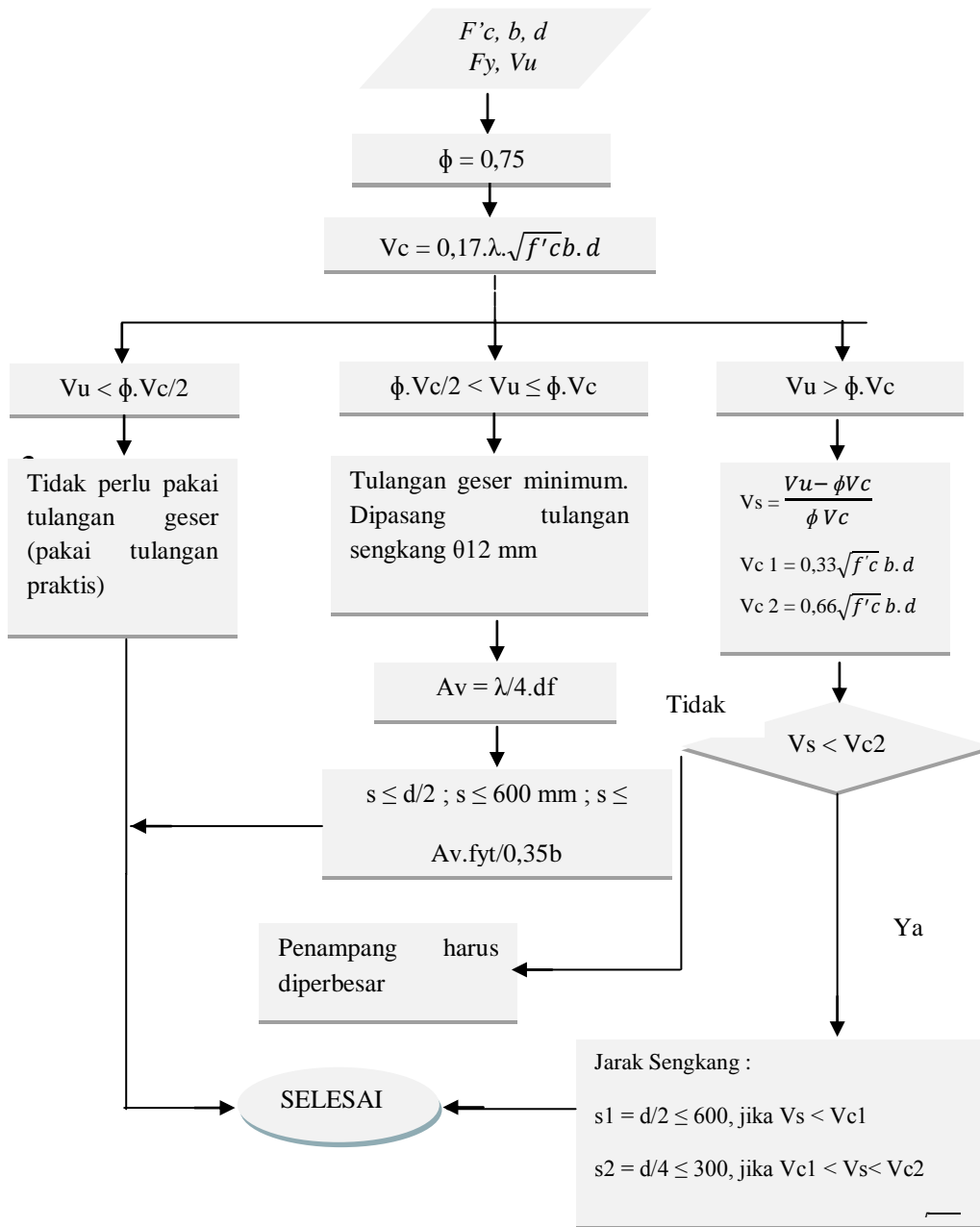


Gambar 3.19 Diagram Alir Perencanaan Penulangan Balok Bagian I



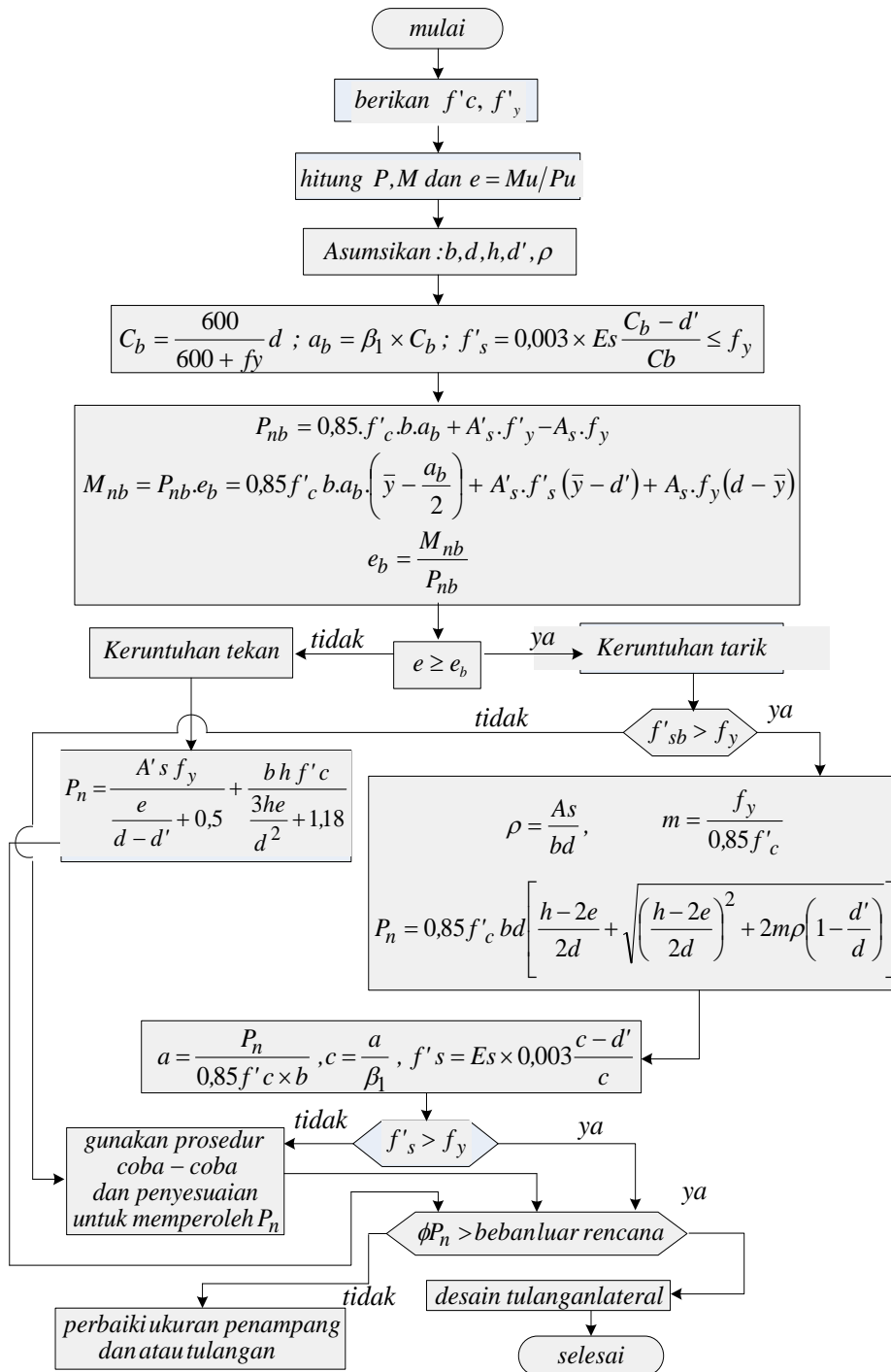
Gambar 3.20 Diagram Alir Perencanaan Penulangan Balok Bagian II

3.6.6 Langkah Perencanaan Geser Balok



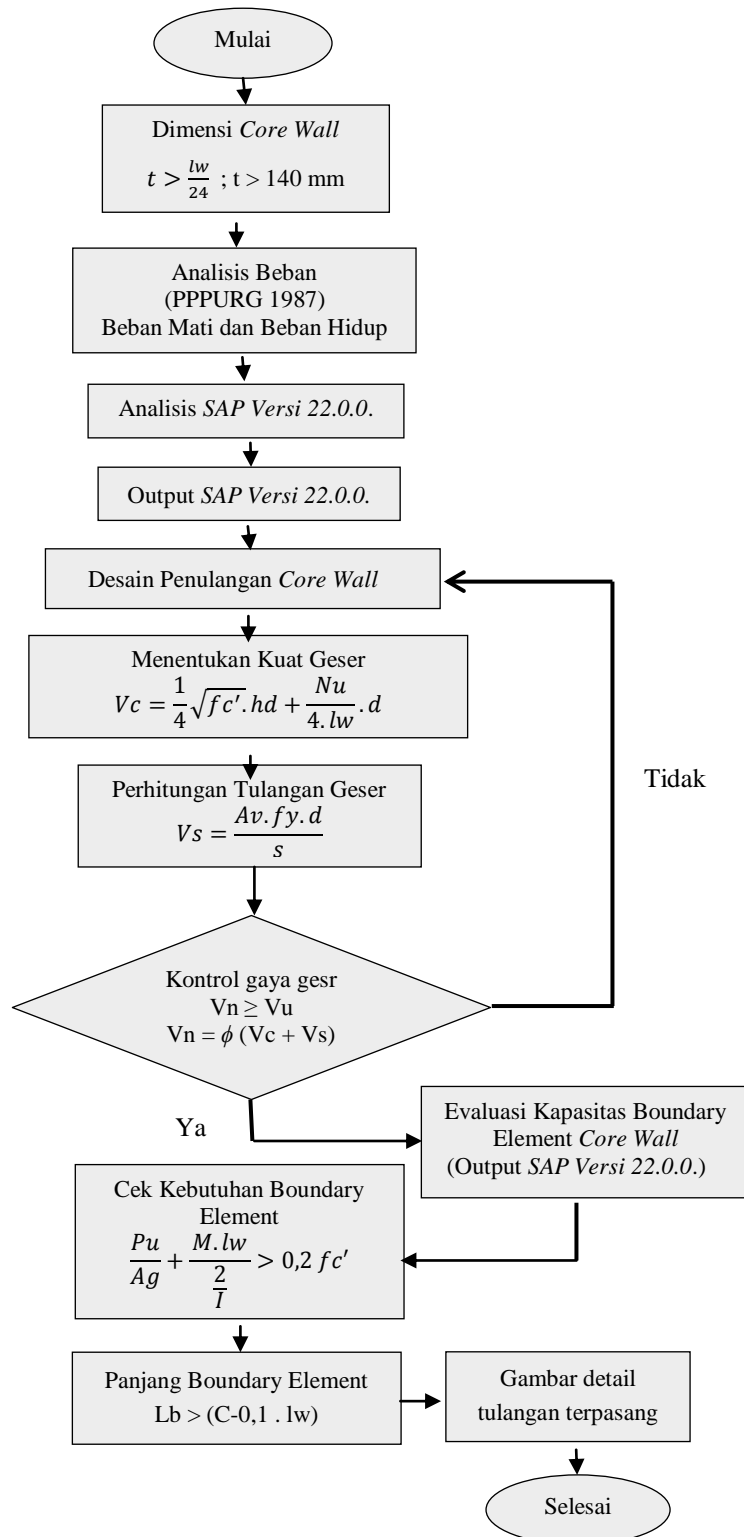
Gambar 3.21 Diagram Alir Perencanaan Penulangan Geser Balok

3.6.7 Langkah Perencanaan Kolom



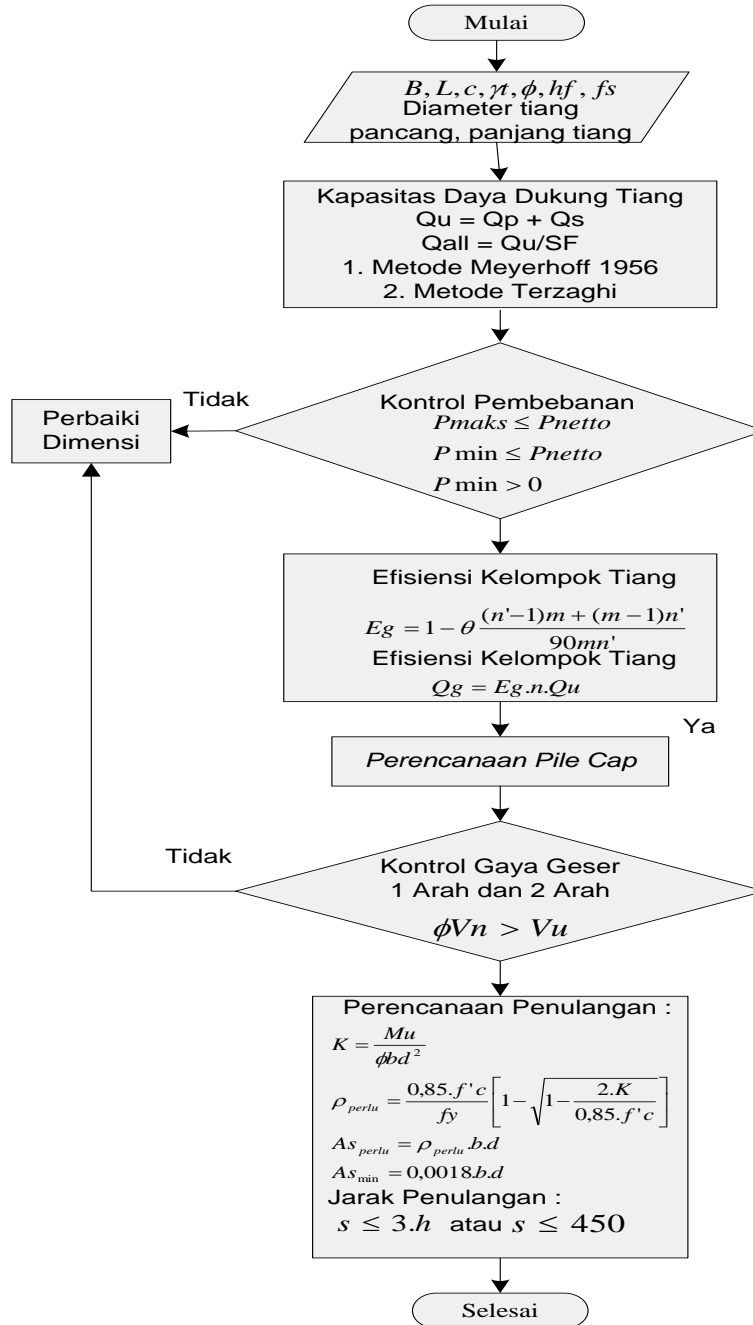
Gambar 3.22 Diagram Alir Perencanaan Penulangan Kolom

3.6.8 Langkah Perencanaan Dinding Geser/ Core Wall



Gambar 3.23 Diagram Alir Perencanaan Penulangan Core Wall

3.6.9 Langkah Perencanaan Pondasi Tiang Pancang



Gambar 3.24 Diagram Alir Perencanaan Penulangan Pondasi