

BAB II

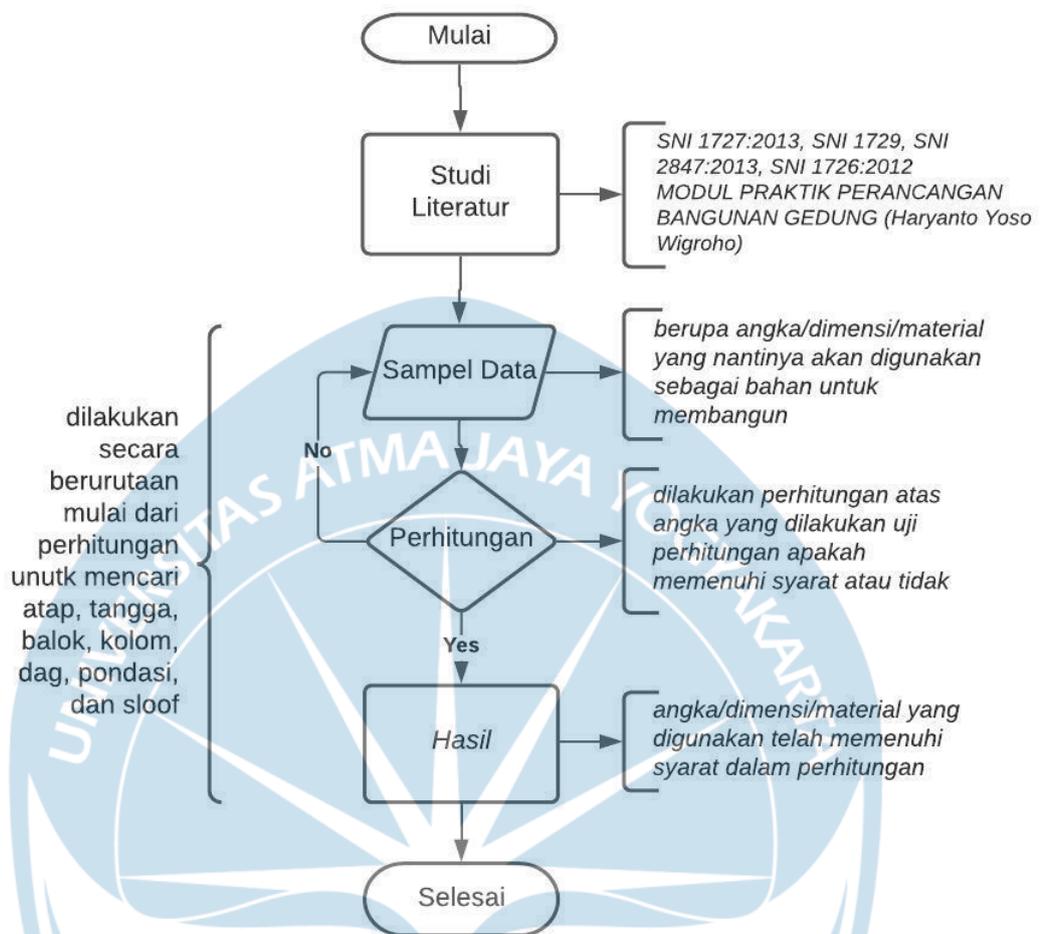
PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG

2.1 Tinjauan Umum

Perancangan bangunan gedung ini disimulasikan untuk didirikan di kota Bengkulu dengan rencana lebar 15 meter dengan panjang 21 meter. Pembuatan pondasi dan rangka bangunan menggunakan struktur beton bertulang dengan mutu beton sebesar 20 MPa, mutu baja sengkang diameter 13mm 270nkdan mutu baja lentur diameter 13mm sebesar 400 MPa. Bangunan yang rencananya akan digunakan untuk perkantoran merupakan bangunan 3 lantai dengan material rangka bangunan terbuat dari struktur beton. Sedangkan mengenai rangka atap direncanakan dengan menggunakan struktur baja siku. Dalam pengerjaan praktik ini tentu dibatasi dengan standar yang berlaku seperti dalam peraturan pembebanan menggunakan “Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain” (SNI 1727:2013), peraturan baja menggunakan “Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural” (SNI 1729:2015), peraturan beton menggunakan “Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung” (SNI 2847:2013), peraturan gempa menggunakan “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung” (SNI 1726:2012).

2.2 Metode Praktik Perancangan Bangunan Gedung

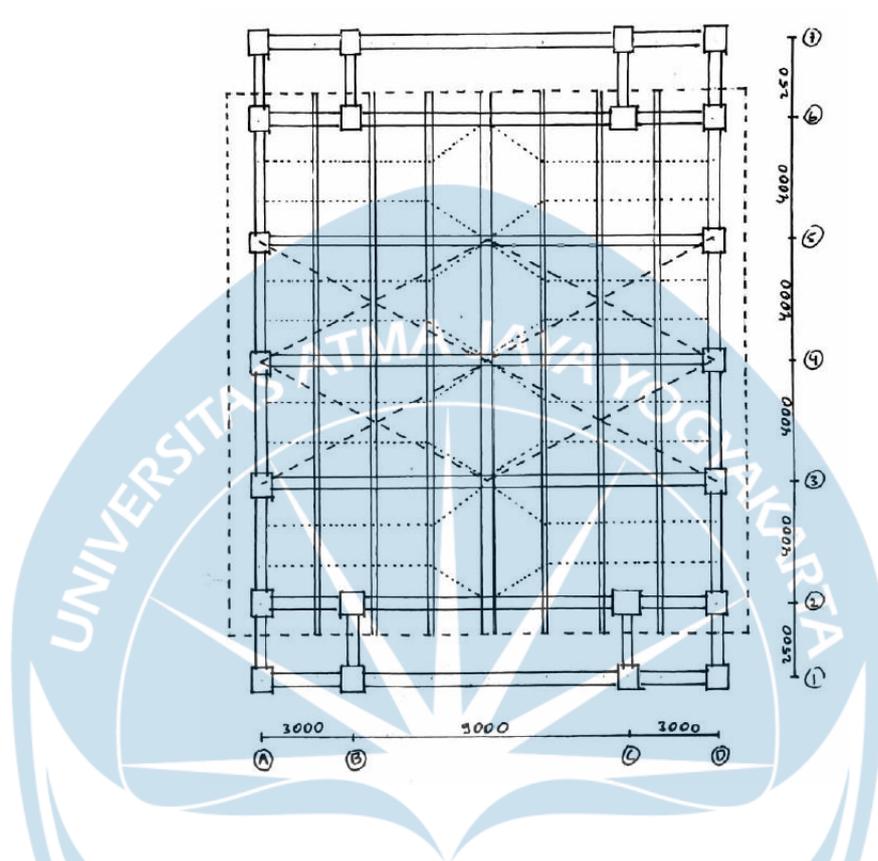
Langkah-langkah yang perlu dikerjakan dalam menjalankan tugas perancangan bangunan gedung ini adalah dengan menentukan data struktur material yang akan digunakan. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan dimensi rangka atap, dimensi kerangka bangunan dan dimensi pondasi. Berikut akan dijelaskan urutan perancangan dalam diagram alis di bawah ini:



Gambar 2.1 Diagram alur praktik perancangan bangunan gedung

2.3 Analisis Data dan Hasil Perancangan

2.3.1 Perancangan Atap



Gambar 2.2 Gording perencanaan atap

Dalam melakukan perancangan atap, sebelumnya sudah didapati ketentuan dalam perancangan yaitu sudut miring atap sebesar 30° dengan jenis atap menggunakan genteng biasa. Selain itu ketentuan untuk mutu baja menggunakan kuat Tarik putus (f_u) sebesar 240 MPa. Dalam sambungan baja menggunakan jenis sambungan las (f_w) = 351 Mpa. Mengenai kuat tiup angin ditentukan sebesar $0,25 \text{ kN/m}^2$.

Perencanaan gording pada awalnya dimulai dengan menentukan ukuran sebesar C 150x50x20. Setelah itu dilakukan cek tegangan pada profil C, dan dari hasil cek diketahui bahwa profil C 150x50x20 dapat diterima, namun bilamana pada saat cek profil C 150x50x20 tidak sesuai maka dilakukan ganti ukuran pada dimensi profil.

Perencanaan elemen kuda-kuda menggunakan profil 2L 60x60x6 dengan tebal 10mm untuk bagian luar, sedangkan untuk bagian dalam menggunakan profil

2L 50x50x5 dengan tebal 10 mm. selanjutnya kedua profil tersebut kemudian dilakukan pengecekan dan memenuhi syarat. Penggunaan 2 macam profil dikarenakan untuk kepentingan penghematan biaya. Penggunaan profil 2L 60x60x6 diposisikan di bagian luar dimaksudkan agar mampu menahan beban yang lebih besar, sedang kan profil ukuran 2L 50x50x5 diposisikan di dalam dimaksudkan karenan menerima beban yang lebih kecil.

2.3.2 Perencanaan Tangga dan Plat

Tahap awal dalam pembuatan tangga adalah dengan menentukan dimensi L1: 4 meter, B2: 9 meter, *optrade* 180 mm, *antrade* 300 mm ketinggian (hlt) 3,6 meter. Dengan data tersebut maka didapatkan lebar bordes 1250 mm, jumlah anak tangga 20 buah, lebar anak tangga 2700 mm, dan kemiringan tangga sebesar $30,96^\circ$. Selanjutnya yang dilakukan adalah dengan menganalisis beban anak tangga yang nantinya akan digunakan untuk menghitung kebutuhan tulangan anak tangga dan pondasi anak tangga.

Pada perencanaan plat lantai digunakan model 2 arah, tahap awal yang dilakukan adalah penentuan dimensi plat yaitu selimut beton 20 m, dan tebal plat 145 mm. selanjutnya melakukan perhitungan momen dan dilakukan pengecekan akan kuat geser.

Table 2.1 Tulangan tangga

Tulangan tangga tumpuan	Tulangan pokok	D16-400
	Tulangan susut	P8-100
Tulangan tangga lapangan	Tulangan pokok	D16-300
	Tulangan susut	P8-100
Tulangan bordes tangga	Tulangan tumpuan	3D16
	Tulangan lapangan	2D16
	Tulangan sengkang	P10-100
Tulangan plat pondasi tangga	Tulangan pokok	P8-100

Table 2.2 Tulangan plat lantai

Plat lantai	Arah X	P8-200
	Arah Y	P8-200
	Tulangan susut	P6-150

Table 2.3 Tulangan plat atap

Plat atap	Arah X	P8-250
	Arah Y	P8-250
	Tulangan susut	P6-150

2.3.3 Perencanaan Balok dan Kolom**1) Balok**

Tahap awal dalam perencanaan balok adalah dengan menentukan dimensi balok. Tinggi balok dapat dicari dengan perhitungan $h = 1/10L$ hingga $1/15L$, dan lebar balok dapat dihitung dengan perhitungan $b = 1/2h$ hingga $2/3h$. Setelah dimensi balok didapatkan lalu dapat dilakukan perhitungan untuk tulangan tumpuan. Pertama yang perlu dicari adalah p perlu (rasio penulangan) yang akan memenuhi syarat apabila nilai p perlu lebih besar dari p_{min} dan lebih kecil dari p_{max} , namun jika p perlu diketahui lebih kecil daripada p_{min} maka yang digunakan adalah p_{min} . Setelah itu dilakukan perhitungan untuk mencari A_s perlu (luas tulangan). Dengan didapatkannya A_s perlu maka kita dapat mencari jumlah tulangan yang diperlukan, selanjutnya dapat dicari jarak antar tulangan. Pada tulangan geser ditentukanlah V_c (kuat geser beton), V_s (kuat geser sengkang yang diperlukan), V_s max dimana dalam ketentuan V_s harus kurang dari V_{smax} . Setelah itu dilakukan perhitungan untuk mencari S (jarak antar sengkang) dengan sebelumnya melakukan perhitungan untuk menentukan A_v (luas penampang sengkang).

Table 2.4 Dimensi dan tulangan balok

	Dimensi balok	Tulangan tumpuan	Tulangan lapangan	Tulangan geser
Balok lantai 2 & 3	300x400	4D19	2D19	2P-150
	300X650	7D22	3D22	2P-150
Balok DAG	250X300	2D19	2D19	
	250X500	3D19	2D19	2P10-200

	250X300	2D19	2D19	2P10-100
Balok Ring	250X300	2D19	2D19	2P10-100
	250X500	4D19	2D19	2P10-200

2) Kolom

Hal pertama yang perlu dilakukan dalam perancangan kolom adalah dengan menentukan profil kolom. Profil kolom yang digunakan memiliki dimensi 400x400 dan 450x600. Setelah itu dilakukan perhitungan untuk menentukan h_m , M_{nk} dan V_{uk} . Dari setiap nilai V_{uk} yang didapat, maka diambil nilai V_{uk} yang terbesar untuk kolom 400x400 dan 450x600. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk perencanaan penulangan kolom dengan data yang telah dimiliki meliputi M_u , P_v , V_{u-2} , V_{u-3} , selimut beton dan V_{uk} , agar mendapatkan n (jumlah tulangan) dan d (jarak tulangan). Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan tulangan geser dengan mencari V_c (kuat geser beton), V_{uk} , V_s (kuat keser sengkang) dan S (jarak sengkang).

Table 2.5 Dimensi dan tulangan kolom

	Dimensi kolom	Tulangan pokok	Tulangan geser
Lantai 1	C2 400X400	8D16	2P10-50
	C16 450X600	8D22	2P10-100
Lantai 2	C2 400X400	8D16	2P10-50
	C16 450X600	8D22	2P10-100
Dag & atap	C2 400X400	8D16	2P10-50

2.3.4 Perencanaan Pondasi dan Sloof

1) Perencanaan Pondasi

Perancangan pondasi dilakukan 2x tergantung jumlah kolom yang digunakan. Langkah awal yang dilakukan adalah merencanakan merencanakan H (kedalaman tanah), h (tebal pondasi), mendapat γ tanah (berat utama tanah), σ (daya dukung tanah), P_u (gaya vertikal), F'_c dan f_y . Setelah itu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan Q_u (beban berfaktor per satuan luas) yaitu dengan cara P_u (beban kolom di atasnya) dibagi dengan A (luas permukaan pondasi). Langkah selanjutnya yang pertama adalah dengan melakukan cek geser 1 arah terhadap X dan Y . Selanjutnya dilakukanlah cek geser 2 arah. Pada cek geser 2 arah penentuan nilai

Vc dilakukan 3 kali dengan rumus yang berbeda, dan nilai Vc yang diambil adalah nilai Vc terkecil diantara nilai Vc dari ketiga rumus. Untuk cek geser 1 arah dan 2 arah bisa dikatakan aman apabila Vc lebih besar daripada Vu. Selanjutnya dilakukan perhitungan tulangan lentur

Table 2.6 Dimensi dan tulangan pondasi

	Dimensi	Tulangan lentur	Tulangan bagi
Pondasi 1	1500X1500	D16-350	D16-200
Pondasi 2	2000X3000	P13-200	P13-150

2) Perencanaan Sloof

Perencanaan sloof dimulai dengan mencari nilai momen dan gaya geser dari bentang pendek bangunan. Bentang yang dihitung adalah bentang AB dan CD yang memiliki kesamaa bentang sertan BC yang merupakan bentang tengah bangunan. Setelah itu dicari perhitungan untuk tulangan momen yang nantinya digunakan untuk mencari rasio penulangan dimana syarat $P_{min} < P_{perlu} < P_{max}$ dan pemisalan pemilihan diameter tulangan. Setelah itu dilakukan pengecekan terhadap rencana penulangan. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari tulangan lapangan dengan mencari nilai Mu dan Rn pada awalnya. Selanjutnya dilakukan perhitungan kana rasio penulangan dengan syarat $P_{min} < P_{perlu} < P_{max}$ dan pemisalan pemilihan diameter tulangan, namun jika nilai P perlu lebih sedikit dari pada P min, maka yang digunakan adalah P min. Setelah itu dilakukan pengecekan terhadap rencana penulangan. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk tulangan geser apakah diperlukan atau tidak (syarat $V_u > \emptyset V_c$) dengan menggunakan diameter tulangan yang dipakai adalah pemisalan pada awalnya. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan jumlah tulangan dan jarak antar sengkang.

Table 2.7 Dimensi dan tulangan sloof

	Dimensi	Tulangan tumpuan	Tulangan lapangan	Tulangan sengkang
Sloof AB dan CD	250X500	4D16	2D16	P10-200
Sloof BC	250X500	3D16	2D16	P10-200