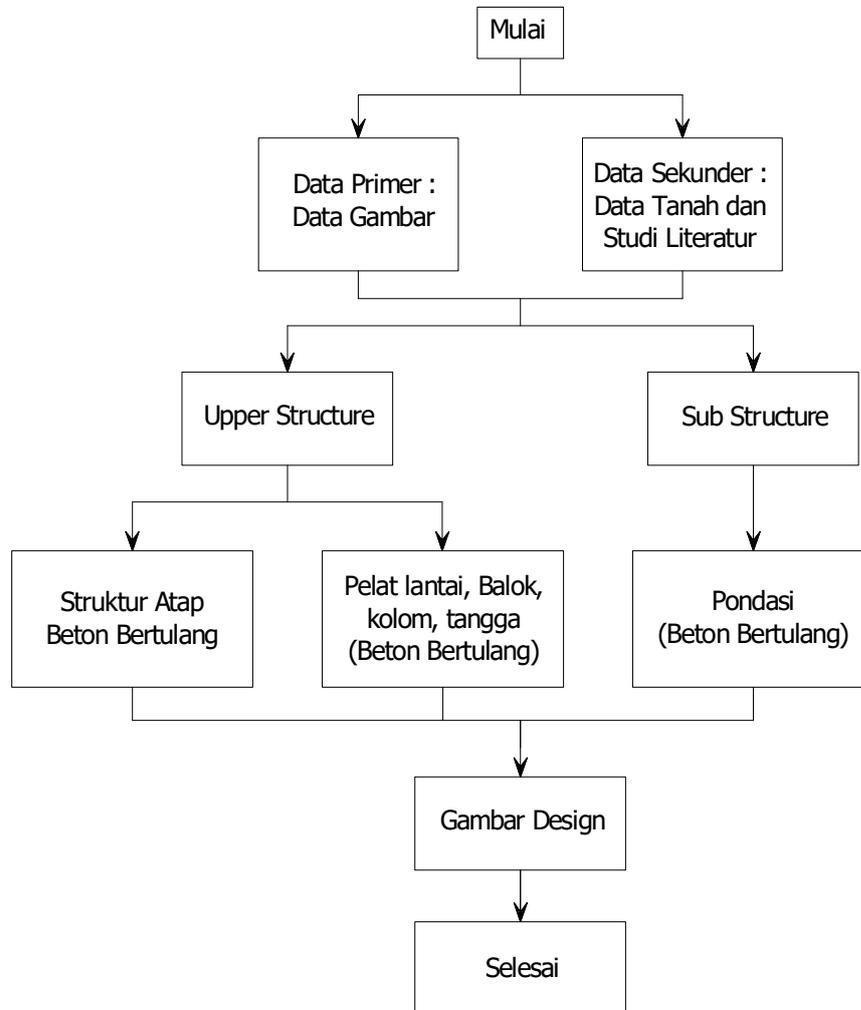


## BAB III

### METODE PERENCANAAN

#### 3.1 Diagram Alir Metode Perencanaan Struktur Gedung Secara Umum



Gambar 3.1 Diagram alir metode perencanaan struktur gedung secara umum.

#### 3.2 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data tanah diambil data sekunder hasil sondir lokasi rencana yang telah dilaksanakan pada tahun 2018 oleh laboratorium mekanika tanah Universitas Wijayakusuma Purwokerto.

### 3.3 Data Perencanaan

1. Data perencanaan Struktur Gedung Sekolah Islam Terpadu Yayasan Harapan Ummat Purbalingga.

Judul perencanaan : Perencanaan Struktur Gedung Sekolah Islam Terpadu  
Yayasan Harapan Ummat Purbalingga

Fungsi bangunan : Gedung Sekolah

Lokasi Perencanaan : Jl. Alamanda, Kelurahan Kembaran Kulon, Kecamatan  
Purbalingga, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah

Penyelidik Tanah : Lembaga Pengembangan Teknik Fakultas Teknik  
Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Struktur Bangunan : Konstruksi Beton Bertulang

Struktur Atap : Konstruksi Beton Bertulang

### 3.4 Perhitungan Struktur

1. Konstruksi atap

Pada perencanaan pembangunan Gedung Sekolah Islam Terpadu Yayasan Harapan Ummat Purbalingga, konstruksi atap yang akan digunakan adalah plat beton bertulang, karena area atap dari gedung ini akan dimanfaatkan sebagai area penghijauan dengan tanaman yang ditanam pada *polybag* dengan media tanam yang ringan, sehingga tidak menambahkan beban pada bangunan, adapun mutu beton dan baja yang digunakan sebagai berikut :

a. Mutu beton ( $f_c'$ ) = 25 Mpa

b. Mutu baja ( $f_y$ ) = 240 Mpa

2. Plat lantai

Data beban yang digunakan dalam menghitung plat lantai terdiri dari berat plat, berat plafon, berta spesi, berat penutup lantai dan beban hidup untuk sekolah. Adapun mutu beton dan baja yang digunakan sebagai berikut :

a. Mutu beton ( $f_c'$ ) = 25 Mpa

b. Mutu baja ( $f_y$ ) = 240 Mpa

### 3. Balok induk dan balok anak

Data beban yang digunakan dalam menghitung balok induk dan balok anak yaitu berat plat, berat dinding (bila ada), berat sendiri balok dan beban hidup untuk sekolah. Adapun mutu beton dan baja yang digunakan sebagai berikut :

- a. Mutu beton ( $f_c'$ ) = 25 Mpa
- b. Mutu baja ( $f_y$ ) = 400 Mpa

### 4. Kolom

Data beban yang digunakan untuk menghitung kolom yaitu pembebanan akibat atap, akibat balok induk dan balok anak dan beban gempa. Adapun mutu beton dan baja yang digunakan sebagai berikut :

- a. Mutu beton ( $f_c'$ ) = 25 Mpa
- b. Mutu baja ( $f_y$ ) = 400 Mpa

### 5. Tangga

Tangga direncanakan menggunakan konstruksi beton bertulang. Data beban yang digunakan untuk menghitung tangga yaitu berat plat lantai tangga, berat penutup lantai, berat spesi, berat sendiri tangga dan beban hidup. Sedangkan pembebanan untuk bordes yaitu berat plat, berat penutup lantai, berat sandaran dan beban hidup. Adapun mutu beton dan baja yang digunakan sebagai berikut :

- a. Mutu beton ( $f_c'$ ) = 25 Mpa
- b. Mutu baja ( $f_y$ ) = 240 Mpa

### 6. Sloof

Data beban yang digunakan untuk menghitung sloof yaitu berat sendiri sloof dan beban dinding di atasnya. Adapun mutu beton dan baja yang digunakan sebagai berikut :

- a. Mutu beton ( $f_c'$ ) = 25 Mpa
- b. Mutu baja ( $f_y$ ) = 400 Mpa

### 7. Pondasi

Pondasi yang akan digunakan pada Pembangunan Gedung Sekolah Islam Terpadu Yayasan Harapan Ummat Purbalingga adalah pondasi sumuran. Data beban yang digunakan untuk menghitung pondasi yaitu berat portal, berat

sendiri pondasi dan berat tanah diatas pondasi. Adapun mutu beton dan baja yang digunakan sebagai berikut :

- a. Mutu beton ( $f_c'$ ) = 25 Mpa
- b. Mutu baja ( $f_y$ ) = 400 Mpa

### 3.5 Pembebanan

Menurut SNI-1727-2013, Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain, struktur komponen dan pondasi harus dirancang sedemikian rupa sehingga kekuatan desainnya sama atau melebihi efek dari beban terfaktor dalam kombinasi berikut :

1.  $1,4 D$
2.  $1,2 D + 1,6L + 0,5 (L_r \text{ atau } S \text{ atau } R)$
3.  $1,2 D + 1,0W + L + 0,5 (L_r \text{ atau } S \text{ atau } R)$
4.  $0,9 D + 1,0E$

Keterangan :

- D = Beban mati
- L = Beban hidup
- $L_r$  = Beban hidup tereduksi
- S = Beban salju
- R = Beban air hujan
- W = Beban angin
- E = Beban Gempa

#### 1. Beban Mati (D)

Beban mati adalah berat dari semua bagian dari suatu bangunan yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, mesin-mesin serta peralatan tetap (*fixed equipment*) yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari bangunan itu (perlengkapan/peralatan bangunan). Menurut Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983, berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung

*BAHAN BANGUNAN*

<b>No.</b>	<b>Nama Bahan Bangunan</b>	<b>Berat</b>
1	Baja	7.850 kg/m <sup>3</sup>
2	Batu Alam	2.600 kg/m <sup>3</sup>
3	Batu Belah, Batu Bulat, Batu Gunung	1.500 kg/m <sup>3</sup>
4	Batu Karang	700 kg/m <sup>3</sup>
5	Batu Pecah	1.450 kg/m <sup>3</sup>
6	Besi Tuang	7.250 kg/m <sup>3</sup>
7	Beton	2.200 kg/m <sup>3</sup>
8	Beton Bertulang	2.400 kg/m <sup>3</sup>
9	Kayu (Kelas I)	1.000 kg/m <sup>3</sup>
10	Kerikil, Koral, Split (kering/lembab)	1.800 kg/m <sup>3</sup>
11	Pasangan Bata Merah	1.700 kg/m <sup>3</sup>
12	Pasangan Batu Belah, Bulat, Gunung	2.200 kg/m <sup>3</sup>
13	Pasangan Batu Cetak	2.200 kg/m <sup>3</sup>
14	Pasangan Batu Karang	1.450 kg/m <sup>3</sup>
15	Pasir (jenuh air)	1.800 kg/m <sup>3</sup>
16	Pasir (kering/lembab)	1.600 kg/m <sup>3</sup>
17	Tanah, Lempung (basah)	2.000 kg/m <sup>3</sup>
18	Tanah, Lempung (kering/lembab)	1.700 kg/m <sup>3</sup>
19	Timah/Timbel	11.400 kg/m <sup>3</sup>

Sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983

Tabel 3.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung

*KOMPONEN GEDUNG*

No.	Nama Komponen Bangunan	Berat
1	Adukan, per cm tebal:	
	- Semen	21 kg/m <sup>2</sup>
	- Kapur, Semen Merah atau Tras	17 kg/m <sup>2</sup>
2	Aspal, per cm tebal	14 kg/m <sup>2</sup>
3	Dinding Pasangan Bata Merah:	
	- Satu Batu	450 kg/m <sup>2</sup>
	- Setengah Batu	250 kg/m <sup>2</sup>
4	Dinding Batako Berlubang:	
	- Tebal Dinding 20 cm	200 kg/m <sup>2</sup>
	- Tebal Dinding 10 cm	120 kg/m <sup>2</sup>
5	Dinding Batako Tanpa Lubang:	
	- Tebal Dinding 15 cm	300 kg/m <sup>2</sup>
	- Tebal Dinding 10 cm	200 kg/m <sup>2</sup>
6	Langit-Langit:	
	- Serat Semen, tebal maksimum 4 mm	11 kg/m <sup>2</sup>
	- Kaca, dengan tebal 3 – 4 mm	10 kg/m <sup>2</sup>
7	Lantai Kayu dengan Balok (rumah tinggal)	40 kg/m <sup>2</sup>
8	Penggantung Plafon (bentang maks. 5 m)	7 kg/m <sup>2</sup>
9	Penutup Atap:	
	- Genteng/Kaso/Reng per m <sup>2</sup> luas atap	50 kg/m <sup>2</sup>
	- Sirap/Kaso/Reng per m <sup>2</sup> luas atap	24 kg/m <sup>2</sup>
	- Serat Semen Gelombang (tebal maks. 5 mm)	11 kg/m <sup>2</sup>
	- Aluminium Gelombang	5 kg/m <sup>2</sup>
	Penutup Lantai (Teraso, Keramik & Beton)	24 kg/m <sup>2</sup>

Sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983

## 2. Beban Hidup (L)

Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu bangunan, dan di dalamnya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah (*'moveable equipment'*), mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan dari bangunan dan dapat diganti selama masa hidup dari bangunan itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap bangunan tersebut. Khusus pada atap ke dalam beban hidup dapat termasuk beban yang berasal dari air hujan, baik akibat genangan maupun akibat tekanan jatuh (energi kinetik) butiran air. Beban hidup tidak termasuk beban angin dan beban gempa. Menurut Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983, beban hidup pada lantai bangunan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Beban hidup pada lantai bangunan

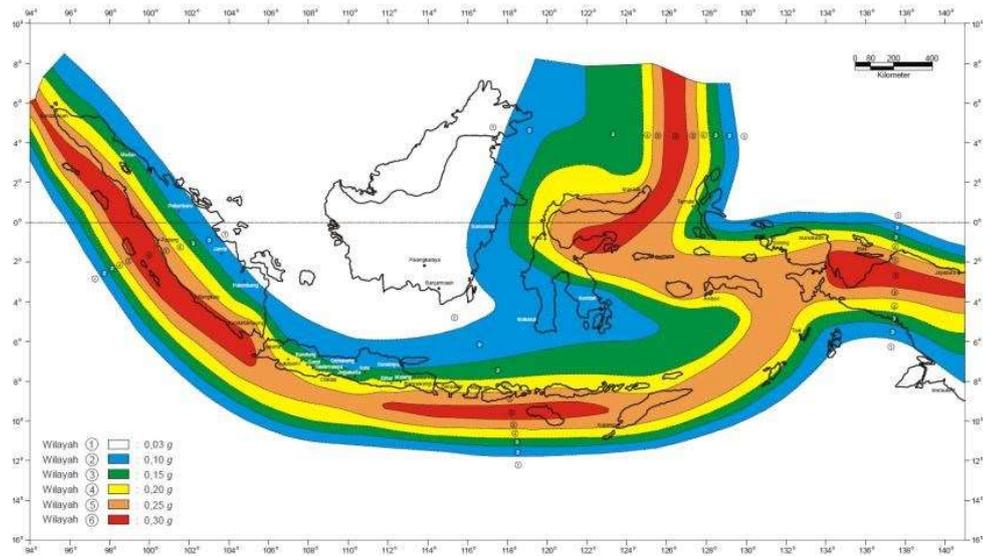
No.	Nama Beban	Berat
1	Lantai dan tangga rumah tinggal	200 kg/m <sup>2</sup>
2	Lantai dan rumah tinggal sederhana	125 kg/m <sup>2</sup>
3	Lantai sekolah, kantor, toko, restoran, <i>hotel</i> , asrama & rumah sakit	250 kg/m <sup>2</sup>
4	Lantai ruang olah raga	400 kg/m <sup>2</sup>
5	Lantai ruang dansa	500 kg/m <sup>2</sup>
6	Lantai dan balkon ruang pertemuan, bioskop, ibadah	400 kg/m <sup>2</sup>
7	Panggung penonton dengan penonton berdiri	500 kg/m <sup>2</sup>
8	Tangga, bordes tangga dan gang bangunan umum	300 kg/m <sup>2</sup>
9	Tangga, bordes tangga dan gang gedung pertemuan	500 kg/m <sup>2</sup>
10	Lantai ruang perelengkapan gedung pertemuan	250 kg/m <sup>2</sup>
11	Lantai pabrik, bengkel, gudang, perpustakaan, ruang mesin	400 kg/m <sup>2</sup>
12	Lantai gedung parkir bertingkat:	
	- untuk lantai bawah	800 kg/m <sup>2</sup>
	- untuk lantai tingkat lainnya	400 kg/m <sup>2</sup>
13	Balkon yang menjorok bebas ke luar	300 kg/m <sup>2</sup>

Sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983

Beban Hidup pada atap gedung, yang dapat dicapai dan dibebani oleh orang, harus diambil minimum sebesar 100 kg/m<sup>2</sup> bidang datar.

### 3. Beban Gempa (E)

Semua beban statik ekuivalen yang bekerja dalam gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa itu, maka yang diartikan gempa ialah gaya-gaya didalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa. Berdasarkan peta wilayah gempa kota Purbalingga, Jawa Tengah berada pada wilayah gempa 3.



Gambar 3.2 Peta Wilayah Gempa berdasarkan SNI 1726-2002

### 3.6 Rencana Ruang Gedung

Pembangunan Gedung Sekolah Islam Terpadu Yayasan Harapan Ummat Purbalingga yang dibangun berlantai 6 dengan 1 lantai dasar sesuai dengan fungsinya adalah sebagai gedung sekolah, oleh karena itu diperlukan suatu pelayanan agar dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi siswa dan pengguna gedung.

Untuk dapat menciptakan rasa aman dan nyaman bagi pengunjung dan penggunanya, maka Gedung Sekolah Islam Terpadu Yayasan Harapan Ummat Purbalingga menyediakan sarana dan prasarana seperti :

1. Ruang Kepala Sekolah
2. Ruang Wakil Kepala Sekolah
3. Ruang Rapat
4. Ruang Guru Utama
5. Ruang Transit Guru

6. Ruang Kelas
7. Ruang Tata Usaha dan Administrasi
8. Ruang Bimbingan Konserling
9. Laboratorium Biologi
10. Laboratorium Fisika
11. Laboratorium Kimia
12. Laboratorium Bahasa
13. Ruang Musik
14. Ruang Seni
15. Ruang Perpustakaan
16. Ruang Osis
17. Ruang MPK
18. Ruang Pramuka
19. Ruang Ekstrakurikuler
20. Ruang UKS
21. Mushola
22. Toilet / WC Siswa
23. Toilet / WC Guru
24. Ruang Ganti
25. Dapur
26. Gudang
27. Ruang Genset
28. Ruang Mesin Lift
29. Kantin Utama
30. Kantin Kejujuran
31. Koperasi
32. Area Santai
33. Area Rooftop

Selain itu rasa nyaman dan aman juga didapat dengan melihat kokohnya gedung tersebut. Dalam hal ini diperlukan perencanaan yang matang, baik dalam pengambilan pembebanan maupun dalam perhitungan yang mengikuti peraturan-peraturan yang telah ditetapkan dan diakui oleh pemerintah.

### 3.7 Standar Perencanaan

Dalam perencanaann struktur gedung Sekolah Islam Terpadu Yayasan Harapan Ummat Purbalingga pedoman yang di gunakan sebagai acuan dalam tugas ahir ini adalah :

1. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2002).
2. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2019).
3. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung (SNI 1726-2019).
4. Tata Cara Perencanaan Bangunan Gedung Sekolah (SNI 03-1730-2002).
5. Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727-2013).
6. Standar Nasional Pendidikan yang menyangkut standar sarana dan prasarana pendidikan secara nasional (Peraturan Pemerintah No. 19 tahun 2005 Bab VII Pasal 42).
7. Dasar Perencanaan Beton Bertulang, Gideon H. Kusuma M dan W. C. Vis, 1993.
8. Struktur Beton Bertulang, Istimawan Dipohusodo, 1994.
9. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983.
10. Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang, Gideon H. Kusuma M dan W. C. Vis, 1993.