

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi, Jalan Aruman, Kelurahan Pasir Kaliki, Kecamatan Cimahi Utara, Kota Cimahi, Jawa Barat.



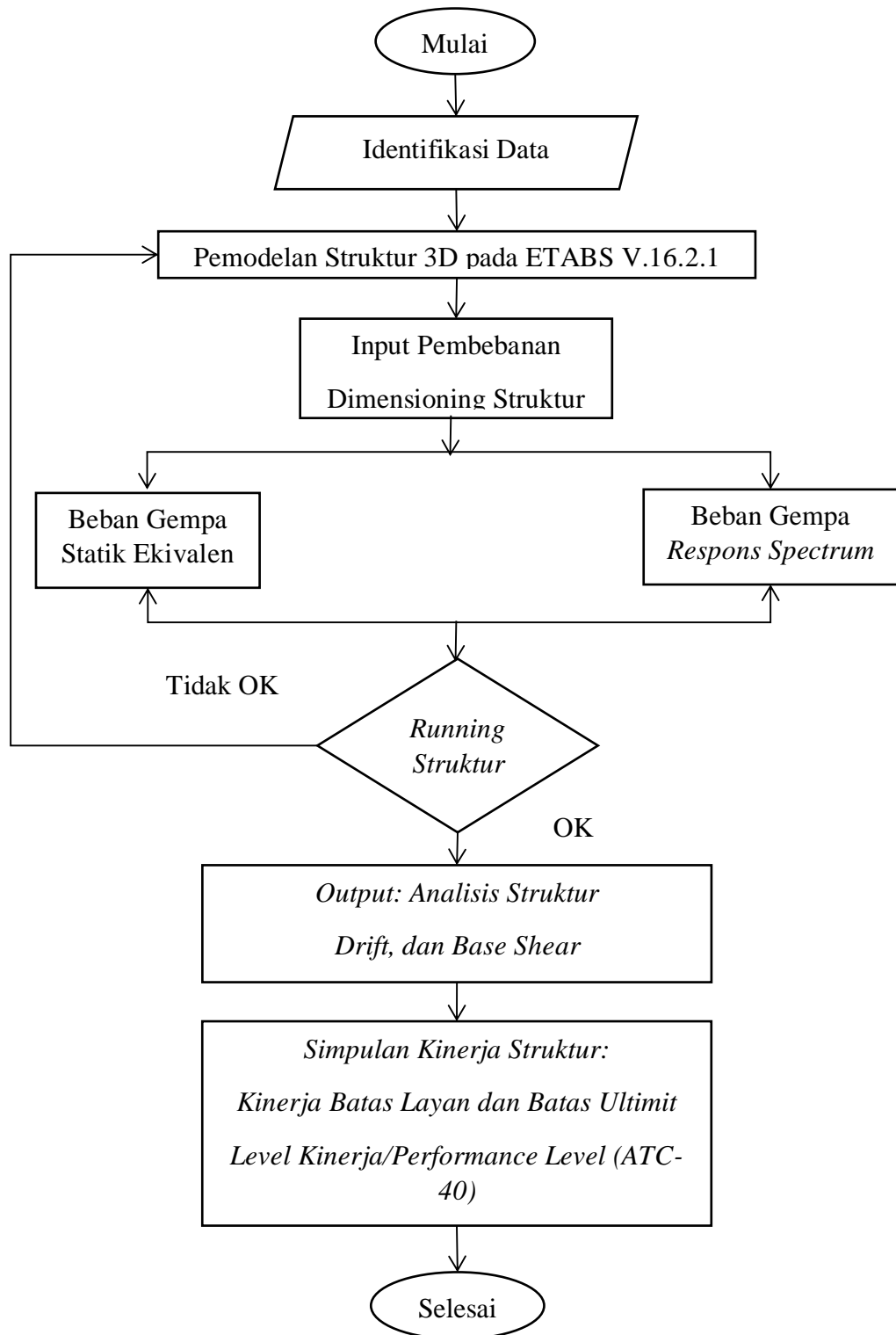
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

Sumber : *Data Google Maps*

Gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi merupakan struktur beton bertulang dengan jumlah lantai 7 lantai di tanah seluas 11.005 m². Kantor Pelayanan Publik Cimahi ini merupakan proyek penting karena fungsinya yang akan sangat bermanfaat untuk berbagai pelayanan publik Kota Cimahi kedepannya.

3.2. Bagan Alir Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah metode analisis yang dibantu dengan *software* ETABS. Analisis dilakukan dengan cara pemodelan struktur gedung secara 3 dimensi dari mulai kolom, balok, pelat lantai, dan komponen struktur gedung lainnya kedalam *software*. Setelah pemodelan selesai baru dilakukan analisis dari hasil *output* ETABS. Berikut ini diagram alir untuk menjelaskan kerangka pemikiran yang ada, yaitu:



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

3.3. Tahapan Analisis

Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa tahapan, sebagai berikut:

3.3.1. Identifikasi Data

Data yang didapat adalah data struktur dan *shop drawing* Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi yang dipergunakan untuk pemodelan struktur 3D yang selanjutnya dianalisis dengan abntuan ETABS. Deskripsi dari Gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi ditunjukkan dalam tabel 3.1 di bawah ini:

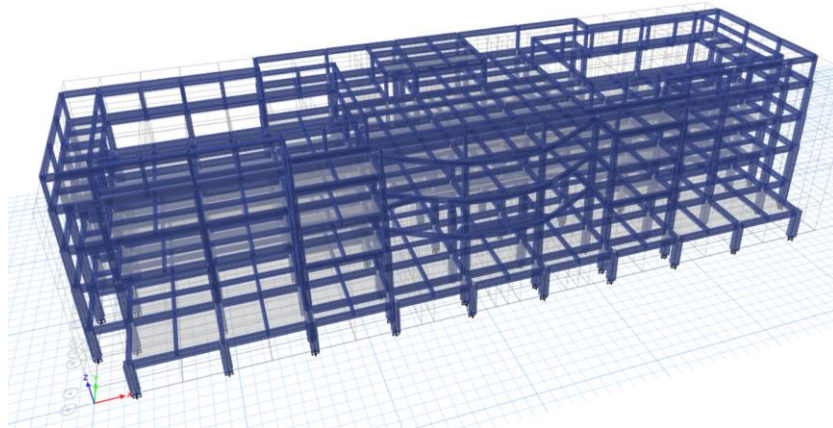
Tabel 3. 1 Deskripsi Struktur Gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi

Fungsi Gedung	Perkantoran
Jumlah Lantai Model 1&2	5 Lantai + 1 Lantai basement
Jumlah Lantai Model 3&4	3 Lantai + 1 Lantai basement
Tinggi Lantai Model 1&2	Basement: 3,65 m Lantai 1: 5 m Lantai 2 - 3 : 4,2 m
Tinggi Lantai Model 3&4	Basement : 3,65 m Lantai 1: 5 m Lantai 2 - 5 : 4,2 m
Luas Lantai Model 1&2	Lantai dasar : 2215,8 m ² Lantai 2 – 4 : 1761,1 m ²
Luas Lantai Model 3&4	Lantai dasar : 2215,8 m ² Lantai 2 - 6 : 1761,1 m ²
Tinggi Gedung Model 1&2	20,15 m
Tinggi Gedung Model 3&4	28,55 m

3.3.2. Pemodelan Struktur 3 Dimensi (3D)

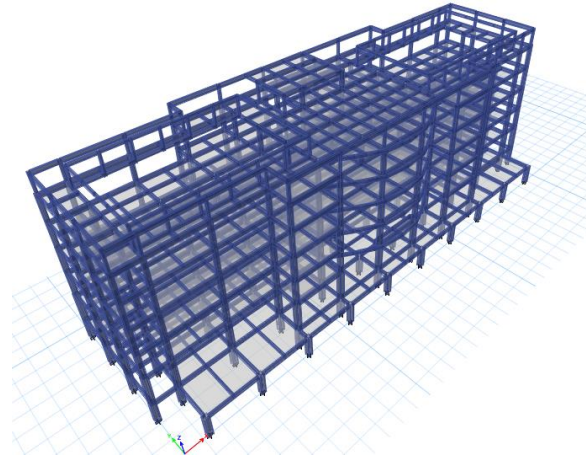
Pada pemodelan tiga dimensi dimulai dengan mendefinisikan dimensi dan material elemen struktur yang akan digunakan sesuai dengan *shop drawing* Kantor pelayanan publik Kota Cimahi seperti balok, kolom, pelat dan lainnya. Setelah mendefinisikan elemen struktur yang akan digunakan gambarkan elemen struktur sesuai dengan posisi yang terdapat pada *shop drawing* . Tidak terdapat delatasi pada Kantor Pelayanan publik Kota Cimahi.

Dengan menggunakan program ETABS, memudahkan dalam pembuatan atau perubahan model, melakukan analisis, merancang/mendesain dan mengoptimalkan desain. Hasil keluaran berupa tampilan grafis yang meliputi hasil analisis gaya-gaya elemen atau tegangan, desain struktur baja atau beton, *displacement* langsung dapat diketahui. Hasil analisis dan desain dapat dipilih untuk sebagian atau keseluruhan elemen. Program ETABS menyediakan empat fasilitas untuk analisis dan desain struktur, ialah membuat model, memodifikasi, menganalisis, dan mendesain struktur.



Gambar 3. 3 Pemodelan 3D Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi Model 1&2

Sumber: *Pemodelan dengan Program ETABS*



Gambar 3. 4 Pemodelan 3D Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi Model 3&4

Sumber: *Pemodelan dengan Program ETABS*

3.3.3. Input Pembebanan dan Dimensionering Struktur

Pembebanan pada struktur Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi disesuaikan dengan peruntukan ruangan yang terdapat pada gambar arsitek, adapun beberapa beban adalah sebagai berikut:

1. **Beban Mati (*Dead Load*)**

Beban yang muncul akibat beban sendiri elemen struktur maupun beban *finishing*. Berat sendiri elemen struktur seperti kolom, balok dan pelat lantai dihitung manual maupun secara otomatis dengan program ETABS. Berat sendiri dari elemen struktur ini tergantung pada berat jenis material elemen struktur tersebut. Menghitung beban mati secara manual adalah dengan cara menghitung dimensi elemen lalu menghitung volume dan dikalikan dengan berat jenis dari elemen struktur tersebut, adapun beberapa mutu material yang digunakan pada Gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi adalah sebagai berikut:

A. Beton

Beton yang digunakan dalam bangunan struktur Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi dengan mutu beton ($f'c$) K- 350.

B. Baja tulangan

Baja tulangan yang digunakan dalam bangunan struktur Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi yaitu baja tulangan ulir (*deform*) dengan BJTD 40 dengan nilai sebesar 400 MPa.

Tabel 3. 2 Berat Jenis Material

Material	Berat Jenis (Kg/m ³)
Beton	2200
Beton Bertulang	2400
Bata Ringan	650

Sumber: Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPURG 1987)

Tabel 3. 3 Beban Mati Tambahan

Material	Berat (Kg/m ²)
Spesi (Adukan Semen) 1 cm	21
Keramik	24
Plafon dan Penggantung	18

Sumber: Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPURG 1987)

Untuk komponen struktur lainnya disesuaikan dengan PPURG SKBI-1.3.53.1987 dan SNI 1727-2013, seperti pada bab sebelumnya. Selain material adapun beberapa tipe elemen struktur pada Gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi sebagai berikut:

- Pelat

Tabel 3. 4 Tipe Pelat Gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi

Tipe Pelat	Dimensi (mm) dan Mutu Beton			
	Lantai dasar - 6		Lantai Atap	
S1	130 mm	K- 350	-	-
S2	-	-	120 mm	K- 350
S3			140 mm	K- 350

Sumber: PT. Pola Mitra Jaya, 2019

- Balok

Tabel 3. 5 Tipe Balok Gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi

Nama Balok	Dimensi (mm) dan Mutu Beton		
	Lantai dasar	Lantai 2-6	Lantai atap

B1	350 X 700	K- 350	350 X 700	K- 350	350 X 700	K- 350
B2	300 X 600	K- 350	300 X 600	K- 350	300 X 600	K- 350
B3	250 X 500	K- 350	250 X 500	K- 350	250 X 500	K- 350
B4	350 X 1400	K- 350	-	-	-	-
BK	-	-	300 X 600	K- 350	-	-
BR	-	-	-	-	250 X 400	K- 350

Sumber: PT. Pola Mitra Jaya, 2019

- Kolom

Tabel 3. 6 Tipe Kolom Gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi

Nama Kolom	Dimensi (mm) dan Mutu Beton							
	Lantai 1-2		Lantai 3-4		Lantai 5-6		Lantai Atap	
K1	720 X 720	K- 350	600 X 600	K- 350	500 X 500	K- 350	300 X 300	K- 350
K1A	720 X 720	K- 350	600 X 600	K- 350	500 X 500	K- 350	-	-
K1B	720 X 720	K- 350	600 X 600	K- 350	500 X 500	K- 350	-	-
K1C	720 X 720	K- 350	600 X 600	K- 350	500 X 500	K- 350	300 X 300	K- 350

K1E	720 X 720	K- 350	600 X 600	K- 350	500 X 500	K- 350	500 X 500	K- 350
K1F	720 X 720	K- 350	600 X 600	K- 350	500 X 500	K- 350	-	-
K1G	720 X 720	K- 350	600 X 600	K- 350	500 X 500	K- 350	-	-
K1H	-	-	600 X 600	K- 350	-	-	-	-
K2	300 X 300	K- 350	300 X 300	K- 350	300 X 300	K- 350	300 X 300	K- 350
KT	-	-	-	-	-	-	300 X 300	K- 350
KK	-	-	-	-	-	-	350 X 225	K- 350

Sumber: PT. Pola Mitra Jaya, 2019

Dengan menggunakan dimensi dari masing-masing komponen struktur pada gedung tersebut, dapat diketahui berat sendiri komponen struktur gedung, seperti pelat, balok, dan kolom.

- 1) Berat balok = Volume balok x ρ beton
- 2) Berat kolom = Volume kolom x ρ beton
- 3) Berat pelat = Volume pelat x ρ beton

Keterangan :

ρ beton bertulang = 2400 kg/m²

Volume (m³) = Panjang x Lebar x Tinggi

Untuk komponen struktur lainnya disesuaikan dengan PPPURG 1987, seperti pada tabel 2.11 pada bab sebelumnya.

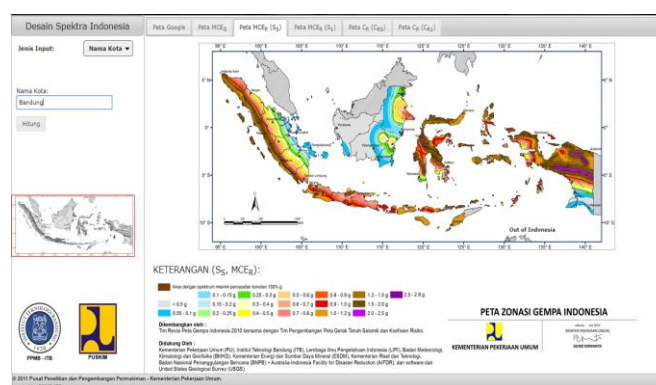
2. Beban Hidup (*Live Load*)

Beban hidup pada struktur disesuaikan dengan PPPURG 1987, seperti pada tabel 2.12 pada bab sebelumnya.

3. Beban Gempa

Perhitungan beban gempa dihitung sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non gedung (SNI 1726-2019). Perhitungan dimulai dengan, menentukan kategori risiko bangunan gedung untuk beban gempa, menentukan parameter percepatan gempa batuan dasar pada periode pendek dan periode 1 detik untuk daerah lokasi proyek, menentukan kelas situs tanah berdasarkan batuan dasar permukaan tanah, menentukan parameter dan koefisien situs respons spektral percepatan gempa maksimum yang mempertimbangkan risiko tertarget (MCER), selanjutnya menentukan spektrum respons desain.

Untuk menentukan nilai parameter percepatan gempa batuan dasar pada periode pendek dan periode 1 detik, atau nilai S_{DS} dan S_{D1} yang digunakan untuk membuat kurva respon spektrum desain berdasarkan program yang telah disediakan oleh Departemen Pekerjaan Umum di http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011/



Gambar 3. 5 Peta Zonasi Gempa Indonesia

Sumber : http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011/

3.3.4. Running Struktur

Muthi'ah Munadiya, 2022

ANALISIS KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA PADA GEDUNG KANTOR PELAYANAN PUBLIK DI KOTA CIMAHI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui apakah kondisi bangunan yang dimodelkan pada ETABS memenuhi kriteria keamanan, dilihat dari visual yang ada pada ETABS yang apabila gedung tersebut tidak memenuhi tingkat keamanan terhadap pembebanan yang diberikan, maka gambar elemen struktur akan terlihat berwarna merah.

Jika elemen struktur tidak berada pada rentang antara warna biru muda hingga kuning, maka struktur dinyatakan tidak kuat menahan beban yang bekerja, dan diperlukan pengecekan ulang terhadap dimensi tiap elemen struktur. Bila yang terlihat elemen struktur berada pada rentang warna biru muda hingga kuning, maka pemodelan dilanjutkan pada analisis statik.

3.3.5. Level Kinerja Struktur

Dari hasil analisis kinerja akan didapatkan nilai *displacement*. Selanjutnya untuk mengetahui level kinerja struktur digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Maximum total drift} = \frac{Dt}{H}$$

Keterangan:

Dt = besar defleksi maksimum yang terjadi (m)

H = tinggi total bangunan (m)

Dari hasil perhitungan tersebut, dapat ditentukan level kinerja dari gedung Kantor Pelayanan Publik Kota Cimahi berdasarkan batasan rasio *drift* sesuai pada tabel 2.16 pada bab sebelumnya.