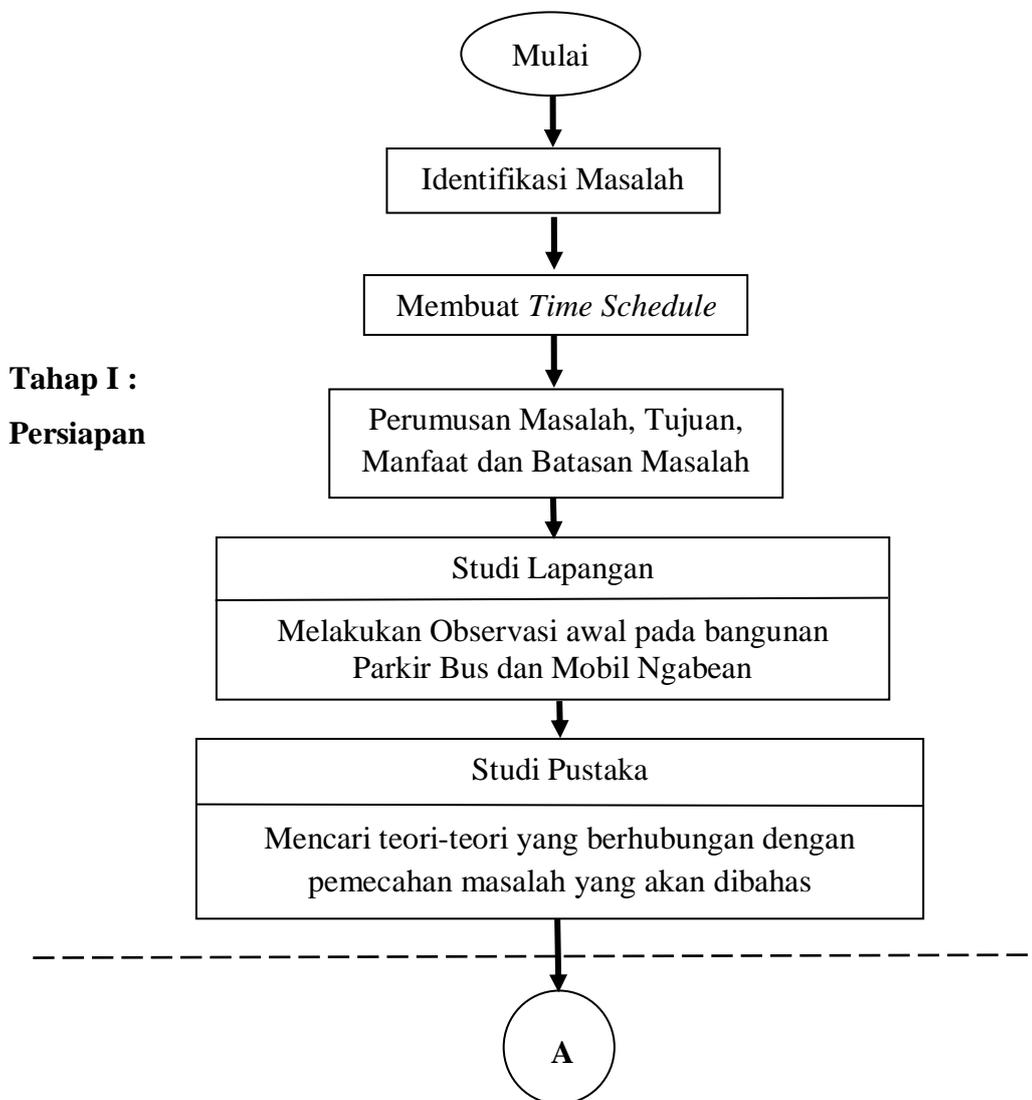
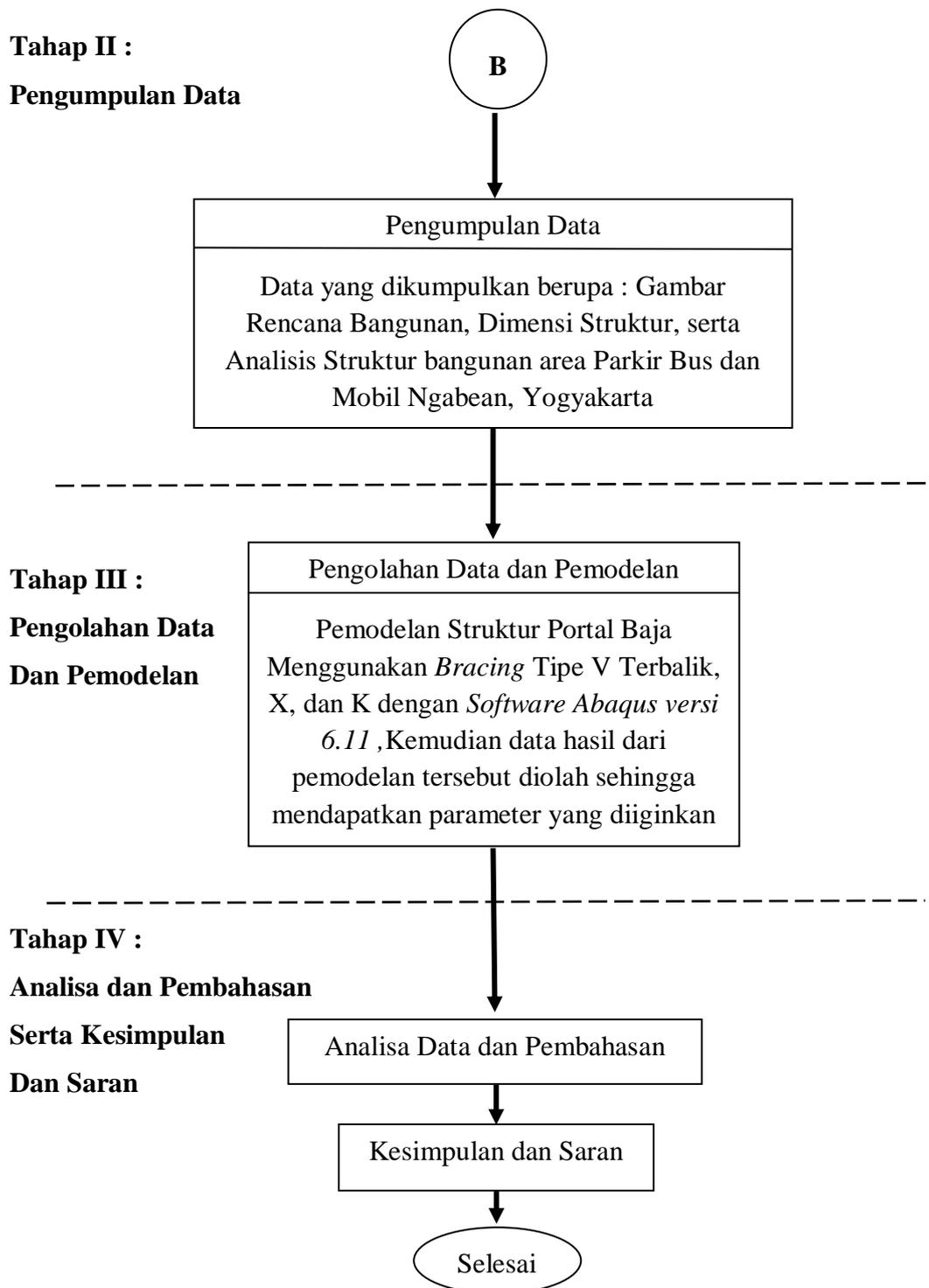


BAB IV METODE PENELITIAN

Dalam penulisan metode Penelitian ini akan diuraikan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada dasarnya, metode penelitian dapat dibedakan menjadi tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, serta tahap analisa dan kesimpulan. Secara skematis, metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4. 1 Bagan alir penelitian



Gambar 4. 2 Lanjutan bagan alir penelitian

A. Tahap Persiapan

Demi kelancaran dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, ada beberapa tahapan-tahapan yang perlu dipersiapkan terlebih dahulu, tahapan-tahapan tersebut diantaranya adalah :

1. Identifikasi Masalah

Sebagai langkah awal dalam melakukan penelitian ini, maka permasalahan yang akan diteliti terlebih dahulu harus diidentifikasi terlebih dahulu hal ini perlu dilakukan agar terhindar dari kerancuan yang dikemudian hari dapat muncul, serta dengan adanya identifikasi awal ini dapat menentukan studi kasus yang akan digunakan. Oleh karena itu Masalah yang akan diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah Analisis Pemodelan *Abaqus* Dengan Variasi Tipe *Bracing* V Terbalik, K, Dan X Pada Sistem Rangka Portal Baja dengan studi kasus di Parkiran Bus dan Mobil Ngabean, Ngabean.

2. *Time Schedule*

Membuat urutan kerja berdasarkan waktu atau *time schedule*, di dalam *time schedule* ini akan dijelaskan aktivitas apa yang harus dilakukan dan kapan harus selesai sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

3. Perumusan Masalah, Tujuan, Manfaat dan Batasan Penelitian

Dengan membuat perumusan masalah maka dapat diketahui pokok-pokok permasalahan yang nantinya akan dibahas dalam Tugas Akhir ini. Ditentukan pula apa saja tujuan yang ingin dicapai dengan adanya penelitian ini, kemudian dijabarkan pula apa saja manfaat yang didapat dari adanya penelitian ini, selain itu ditentukan juga batasan permasalahan yang akan dibahas sehingga dalam pembahasan permasalahan Tugas Akhir ini lebih terfokus dan tidak terjadi penyimpangan dan keluar dari konteks yang akan dibahas.

4. Studi Lapangan

Sebelum memulai penelitian terlebih dahulu melakukan Observasi awal atau studi lapangan di tempat studi kasus akan dilaksanakan yaitu bertempat di Parkiran Bus dan Mobil Ngabean. Observasi ini dilakukan agar peneliti memperoleh gambaran awal tentang bentuk dan dimensi bangunan yang akan diteliti serta dapat memahami permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.



Gambar 4. 3 Area parkir bus dan mobil ngabean, yogyakarta

5. Studi Pustaka

Studi Pustaka ini dilakukan agar peneliti dapat memperoleh dan lebih memahami teori-teori yang berhubungan dengan pemecahan masalah yang akan dibahas. Selain itu juga untuk mengetahui penelitian-penelitian terdahulu yang sudah dilakukan untuk meyakinkan bahwa yang akan diteliti saat ini belum pernah dilakukan.

B. Tahap Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari melakukan survei langsung dilapangan, hal ini bertujuan untuk mencocokkan data dengan data primer yang sudah didapat. Data-data tersebut kemudian yang akan digunakan untuk penelitian tugas akhir ini.

Kemudian untuk data sekunder diperoleh dari dokumen Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (KemenPUPR) Daerah Istimewa Yogyakarta serta dari Kontraktor perencana. Data-data yang diperoleh dari KemenPUPR serta Kontraktor perencana berupa data gambar rencana bangunan, dimensi struktur, dan analisa struktur Area Parkir Bus dan Mobil Ngabean, Yogyakarta.

1. Data Struktur Bangunan

Tabel 4. 1 Diskripsi data bangunan

Deskripsi Gedung	Keterangan
Jumlah Lantai	1 Lantai
Tinggi Bangunan Total	7,076 meter
Tinggi Lantai	6 meter
Lebar Bangunan Total	30,203 meter
Panjang Bangunan Total	144 meter
Lebar Lantai	7,2 meter
Tebal Plat Lantai dasar	<i>paving</i> 3 cm
Tebal plat lantai 1	12 m

2. Spesifikasi Material

Spesifikasi material yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Mutu Baja yang dipakai BJ 37 dengan nilai $F_y = 240$ MPa dan $F_u = 370$ MPa
- b. Modulus Elastisitas, $E = 200.000$ MPa
- c. Modulus Geser, $G = 80.000$ MPa
- d. *Poisson Ratio* = 0,3
- e. Data Plastis yang digunakan, yaitu

Tabel 4. 2 Data plastis baja BJ 37
(Sumber : www.imechanica.org/node/6717)

Yield Stress		Plastic Strain
ksi	MPa	
40,766	281,072	0
40,995	282,651	0,000286
41,223	284,223	0,000557
41,451	285,795	0,000829
43,743	301,597	0,00354
46,047	317,483	0,00623
48,364	333,458	0,00892
50,692	349,509	0,0116
53,032	365,643	0,0143

- f. Koefisien gesekan / friction coeff yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,74 karena bahan yang akan digunakan adalah baja.

Tabel 4. 3 Kofisien gesekan
(Sumber : Young, 2002)

Bahan	Statik, μ_s	Kinetik, μ_k
Baja pada baja	0,74	0,57
Alumunium pada baja	0,61	0,47
Tembaga pada baja	0,53	0,36
Kuningan pada baja	0,51	0,44
Seng pada besi cor	0,85	0,21
Tembaga pada besi cor	1,05	0,29
Kaca pada kaca	0,94	0,40
Tembaga pada kaca	0,68	0,53
Teflon pada teflon	0,04	0,04

3. Elemen Struktur

Elemen struktur yang digunakan pada bangunan parkir ngabean yaitu menggunakan baja profil WF

- a. Kolom digunakan profil WF 250 x 250 x 8 x 13 mm
- b. Balok digunakan profil WF 350 x 175 x 7 x 11 mm
- c. *Bracing* digunakan profil WF 150 x 150 x 10 x 10 mm

4. Model Struktur

Pemodelan awal struktur dibuat menggunakan bantuan *software AutoCAD* 2010 sesuai dengan ukuran dan data yang telah dikumpulkan sebelumnya seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.9, 4.10 dan 4.11. Untuk detail ukuran bagian-bagian part pada portal baja dan juga *bracing* yang digunakan serta ukuran bangunan portal baja itu sendiri dapat dilihat pada **Lampiran D** dan **Lampiran J**. Kemudian untuk letak dan posisi bagian-bagian part tersebut dapat dilihat pada **Lampiran E**.

Selain itu untuk detail sambungan dan juga simpul pada *bracing* disesuaikan dengan yang sudah ada dilapangan, untuk bagian simpul dan sambungan yang akan dibuat model pada *software Abaqus* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 dan 4.8. Kemudian untuk tampilan dari sambungan dan simpul yang sudah di lakukan pemodelan pada *software Abaqus* dapat dilihat pada **Lampiran E**.



Gambar 4. 4 Simpul pada sambungan *bracing* bagian bawah



Gambar 4. 5 Simpul pada sambungan *bracing* tipe V terbalik dan K



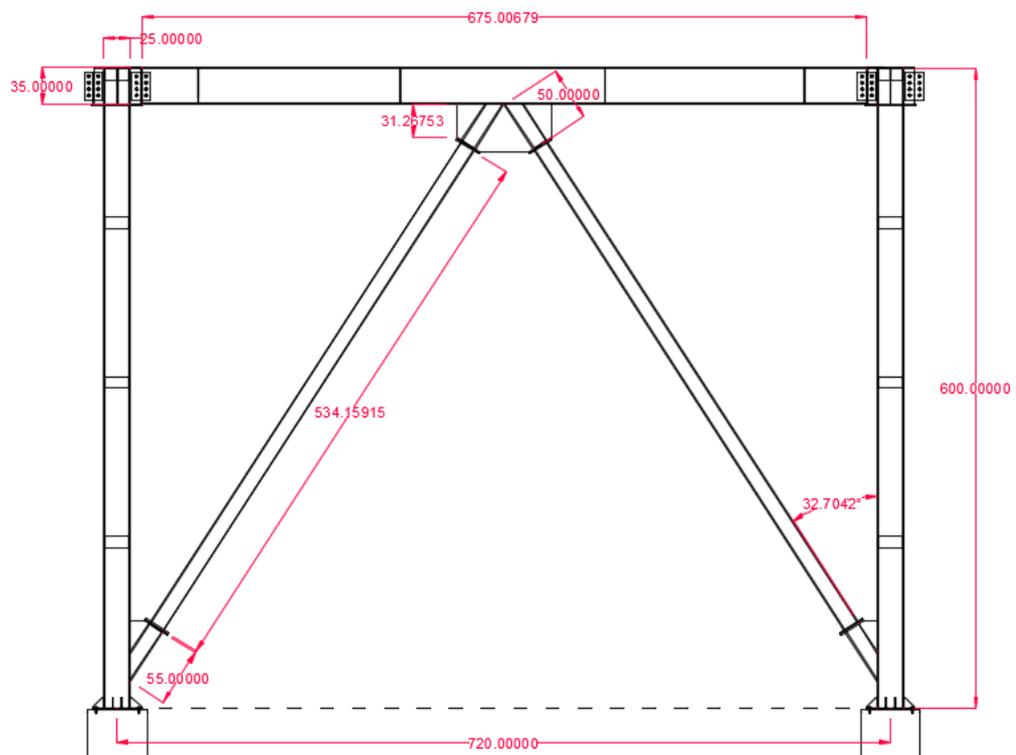
Gambar 4. 6 Simpul pada sambungan *bracing* bagian atas



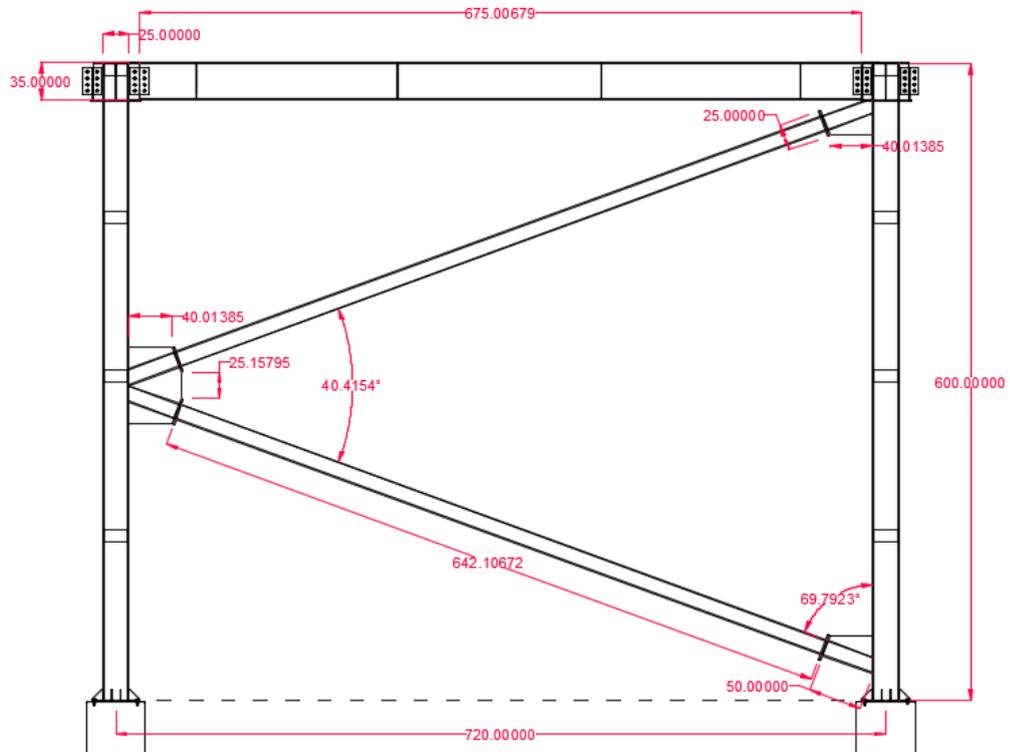
Gambar 4. 7 Simpul pada sambungan *bracing* tipe X



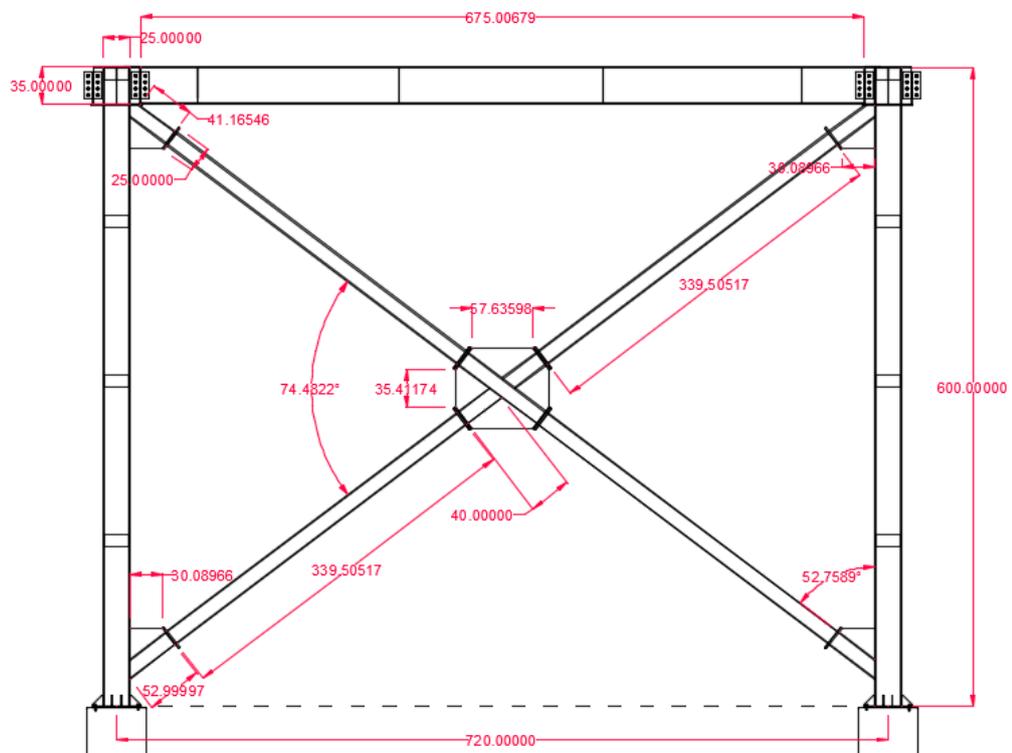
Gambar 4. 8 Simpul pada sambungan kolom dan balok baja



Gambar 4. 9 Model struktur portal baja dengan *bracing* tipe V terbalik



Gambar 4. 10 Model struktur portal baja dengan *bracing* tipe K



Gambar 4. 11 Model struktur portal baja dengan *bracing* tipe X

C. Tahap Pengolahan Data dan Pemodelan

Tahap pengolahan data dan Pemodelan ini dilakukan guna memperoleh Model bracing yang akan dilakukan penelitian

1. Pengolahan Data

Pengolahan data ini dilakukan berdasarkan literatur yang digunakan dengan asumsi-asumsi yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software Abaqus v 6.11*.

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan berupa ukuran dimensi bangunan, selanjutnya dilakukan pelaksanaan penelitian dengan melakukan pemodelan struktur dengan bantuan *software Abaqus v 6.11* sesuai dengan data primer dan sekunder yang telah diperoleh, dengan syarat data-data tersebut disesuaikan pada kondisi lapangan agar mendapatkan hasil yang mendekati pada kondisi sesungguhnya.

Pada penelitian ini yang dimodelkan hanya 1 (satu) portal saja. Dari pemodelan struktur tersebut kemudian dibuat menjadi 3 buah model. Model pertama dibuat dengan menggunakan sistem *bracing* tipe V terbalik. Model kedua dibuat dengan menggunakan sistem *bracing* tipe K dan model ketiga dibuat dengan sistem *bracing* tipe X, kemudian Ketiga model tersebut diberi beban lateral dengan zona gempa Daerah Istimewa Yogyakarta.

Semua elemen struktural yang akan diuji menggunakan *software Abaqus* digunakan model dengan skala 1:1 dan pembebanan yang digunakan adalah pembebanan statik linier. Simulasi yang dilakukan dengan *software Abaqus* menggunakan metode *trial and error* dengan memasukkan parameter-parameter yang didapat dari pengambilan data lapangan, dan apabila hasil simulasi tidak memenuhi kriteria maka akan dimasukkan nilai parameter baru berdasarkan dari analisis dari peneliti yaitu analisis penggunaan sistem rangka *bracing*. Kemudian model yang telah dibuat *dirunning* guna mengetahui hubungan antara beban dan simpangan lateral, nilai simpangan maksimum, dan

jenis *bracing* yang paling efektif untuk dapat mempertahankan stabilitas akibat beban lateral.

2. Pemodelan dengan *Abaqus CAE*

Sebelum dilakukan analisis terlebih dahulu menggambar atau membuat model benda uji yang akan dianalisis menggunakan *software abaqus 6.11*, dalam melakukan pemodelan digunakan ukuran dan dimensi dari model yang sebenarnya sehingga diperoleh bentuk yang paling mendekati ukuran sesungguhnya. Dalam pembuatan model benda uji dengan *Software Abaqus 6.11* terdapat beberapa tahapan modul seperti yang akan dijelaskan dibawah ini. Untuk detail langkah-langkah proses dari pemodelan dengan *software abaqus 6.11* dapat dilihat pada **Lampiran F**.

a. Modul *Part*

Pada modul ini akan dilakukan pembuatan bagian *part-part* pemodelan dalam bentuk geometri. Didalam modul *part* ini telah disediakan menu *tool bar* yang berfungsi untuk melakukan modifikasi benda maupun bentuk sesuai dengan model yang akan dibuat. Dalam melakukan pemodelan yang harus diperhatikan adalah bentuk, model dan dimensi benda yang akan dibuat karena jika tidak maka akan berpengaruh terhadap proses simulasi yang dilakukan.

b. Modul *Property*

Modul *Property* adalah modul yang memiliki fungsi untuk memasukkan nilai sifat mekanis yang ada pada bahan, jenis material, kekuatan bahan dan spesifikasi teknis dari material yang akan dilakukan analisis. Modul *property* ini sangat penting sebelum kita masuk ke tahap selanjutnya, Karena nilai *property* dari material bahan harus sudah terlebih dahulu dimasukkan sebelum masuk ke tahap *assembly*.

c. Modul *Assembly*

Assembly adalah menyusun bagian-bagian komponen (instance part) yang akan dibuat menjadi satu kesatuan model sehingga memungkinkan untuk dilakukan analisis numerik.

d. Modul *Step*

Step berfungsi untuk menentukan solusi pada setiap urutan langkah-langkah atau tahapan pembebanan. Selain itu perintah *step* juga digunakan untuk mengontrol perubahan beberapa parameter yang akan dilakukan analisis. Pada setiap *step* yang dibuat dapat ditentukan parameter-parameter selanjutnya seperti kondisi batas dan pembebanan.

e. Modul *Interaction*

Interaction berfungsi untuk menentukan bagian material yang akan mengalami kontak, *interaction* juga berguna untuk memberikan *constraint* pada benda yang akan dianalisis untuk mencegah bergesernya benda dari kedudukan awalnya.

f. Modul *Load*

Load digunakan untuk memberikan beban, kecepatan, *boundary* pada benda uji. Modul *Load* juga digunakan sebagai sarana untuk memasukan tipe kondisi batas (*Boundary Conditions*) yang akan kita buat.

g. Modul *Mesh*

Mesh berfungsi untuk membagi geometri dari benda yang akan dibuat *node* dan *elemen*, selain itu modul *mesh* dipergunakan untuk mengontrol pembuatan *mesh* pada modul. Jumlah *node* dan *element* bisa dikontrol dengan *mesh control*, termasuk bentuk *element mesh* serta bagaimana penempatan jumlah nodenya. *Mesh* memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan keakuratan analisis dan simulasi, karena jumlah atau *node* yang digunakan pada model akan mempengaruhi ketelitian hasil simulasi.

h. Modul *Job*

Modul *Job* adalah tahap terakhir dalam pemodelan. Modul ini berfungsi untuk mendeskripsikan model yang telah kita buat sebelumnya untuk melakukan analisis numerik melalui proses *running*. Selama proses numerik didalam *software* kita bisa memonitor dari *message area* yang berada dibawah *viewport*, apakah *submit job* berhasil atau tidak, apabila terjadi *error message* maka kita kembali kepada modul sebelumnya untuk melakukan modifikasi atau perbaikan terhadap bagian-bagian yang masih terdapat kesalahan atau terjadi *error* selama proses interaksi numerik.

D. Tahap Analisa dan Pembahasan serta Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir adalah tahap menganalisa hasil yang telah didapat dari proses *running* menggunakan bantuan *software Abaqus v 6.11* serta membuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

1. Analisa dan Pembahasan

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan maka Analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdapat pada data nilai beban dan lendutan terhadap waktu. Kedua data tersebut kemudian akan dibuat parameter yang nantinya akan dibikin grafik konvergensi antara lendutan atau beban dengan jumlah *meshing* dalam satu portal untuk setiap model tersebut. Data grafik konvergensi nantinya juga akan dianalisis untuk mengetahui jenis *bracing* yang paling efektif untuk dapat mempertahankan stabilitas akibat beban lateral, nilai kekakuan, dan nilai daktilitas.

2. Kesimpulan dan Saran

Setelah semua pengolahan dan analisa data maka dapat ditarik suatu kesimpulan yang merupakan ringkasan akhir dari hasil yang mampu menjawab tujuan penelitian yang sedang dilakukan. Setelah itu diberikan pula saran-saran

untuk penelitian-penelitian mendatang yang berupa perbaikan maupun pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan demi kemajuan bersama.