

BAB IV

METODELOGI PENELITIAN

A. Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sistem struktur portal rangka baja yang pada awalnya tanpa menggunakan pengikat (bracing) kemudian diberikan pengikat (bracing) dengan berbagai bentuk variasi yaitu bracing tipe V, X dan K. Kemudian dari ketiga model tersebut di analisis berdasarkan data primer dan sekunder yang telah diperoleh, dengan syarat data-data tersebut disesuaikan pada kondisi dilapangan agar mendapatkan hasil yang mendekati pada kondisi sesungguhnya.

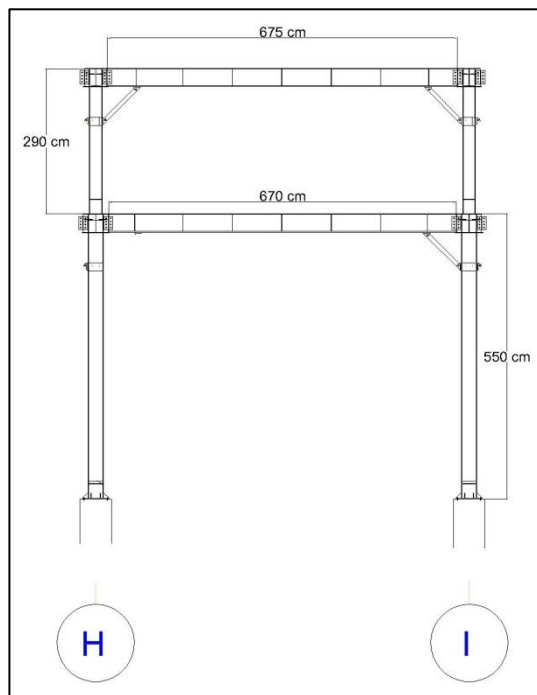
Semua elemen struktural yang akan diuji menggunakan *ABAQUS* digunakan model dengan skala 1:1 dan pembebanan yang digunakan adalah pembebanan statik linier. Simulasi dengan *software ABAQUS* menggunakan metode trial and eror dengan memasukkan parameter-parameter yang didapat dari pengambilan data dilapangan, dan apabila hasil simulasi tidak memenuhi kriteria maka akan dimasukkan nilai parameter baru berdasarkan dari analisis redesign dari peneliti yaitu analisis penggunaan sistem rangka bracing.

B. Peralatan penelitian

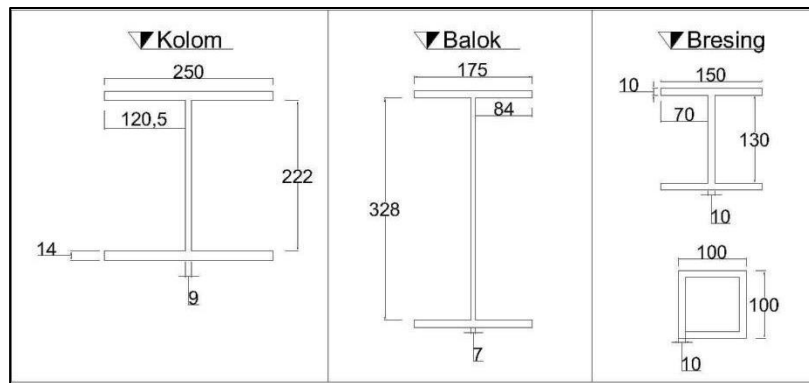
Pada penelitian ini menggunakan *software ABAQUS* berbasis elemen hingga yang akan menghasilkan *output* berbagai macam permasalahan *non-linier* berupa nilai *displacement*, nilai daktilitas, nilai kekakuan dan nilai tegangan regangan. Dari nilai nilai tersebut sebelumnya dilakukan konvergensi guna untuk mendapatkan hasil yang mendekati yaitu sebesar 5% dari kondisi sesungguhnya. Setelah data didapat maka selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan bantuan *Ms. Excel* untuk mendapatkan grafik-grafik yang diakan digunakan dalam analisis nantinya.

C. Set Up Material penelitian

Material yang akan diuji harus memiliki susunan yang sudah tertata atau sudah diteliti melalui beberapa proses, agar benda uji yang akan dimodelkan atau di program *ABAQUS* tidak terjadi kesalahan dari segi dimensi, material dan pembebanan yang akan di *input*. Susunan material diawali dengan menentukan lokasi atau titik tinjauan pada struktur untuk digunakan sebagai *sample frame* benda uji dan kemudian di detailkan kembali menggunakan bantuan *software AutoCad*.



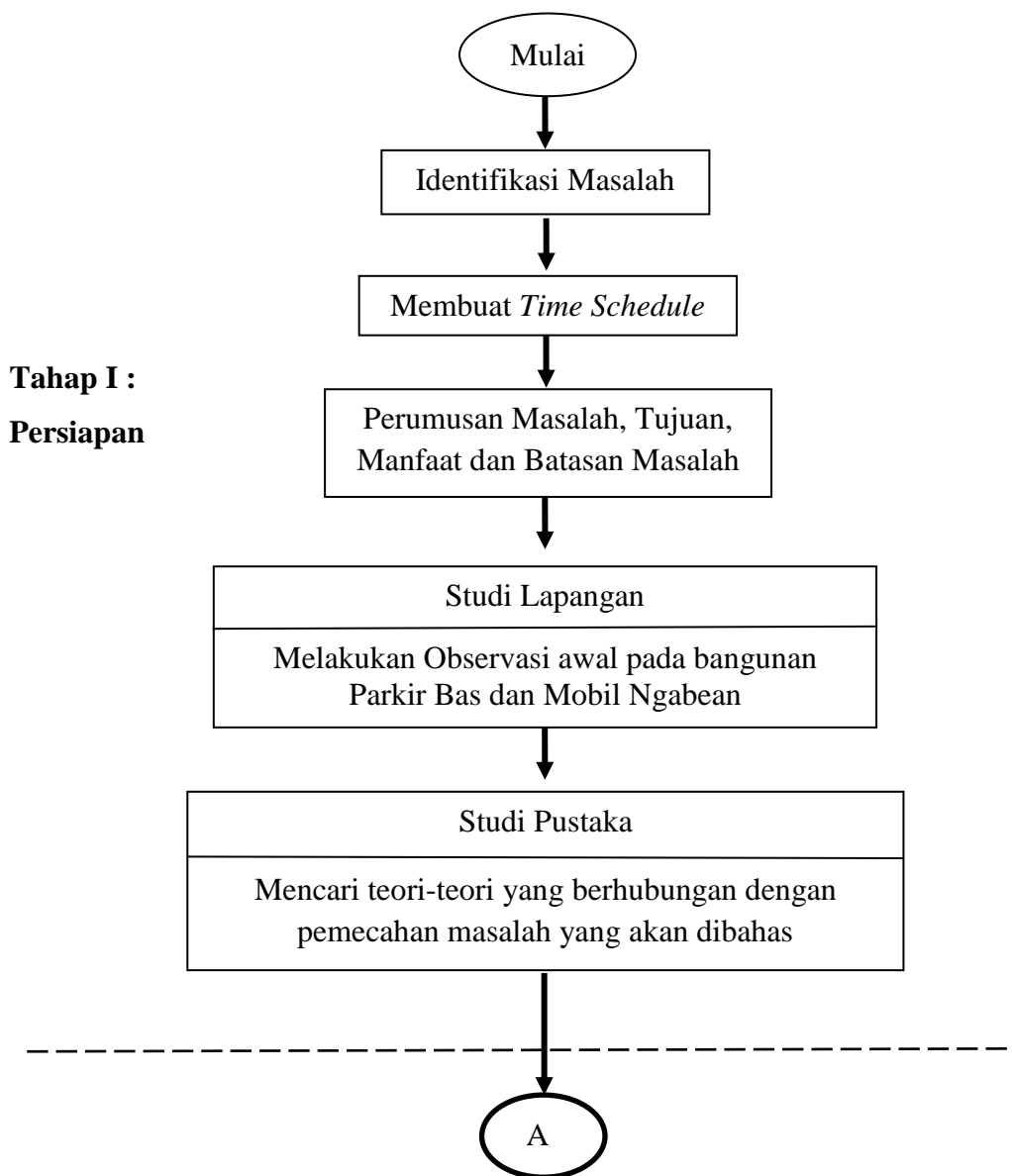
Gambar 4. 1 Detail portal satu frame titik H-I



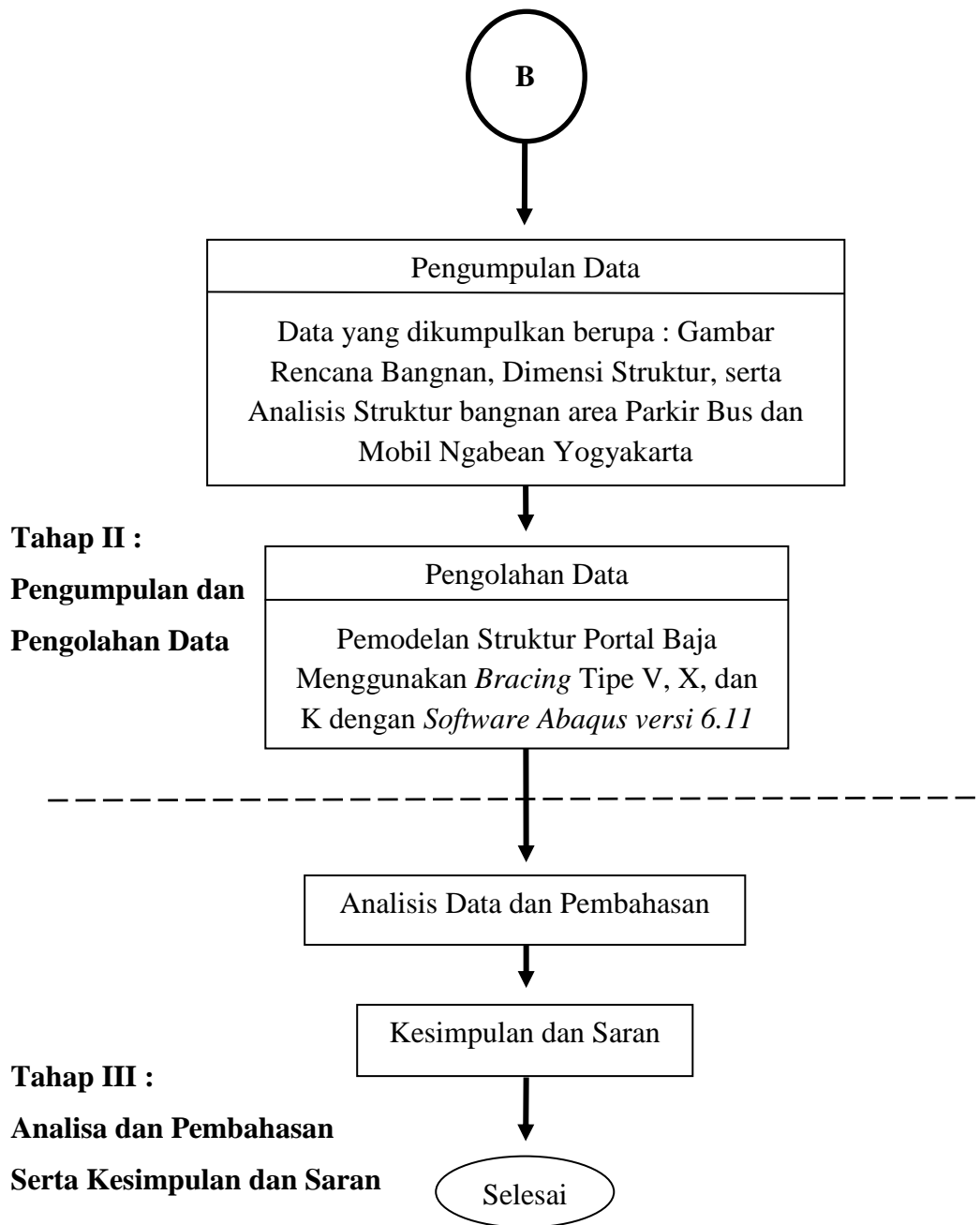
Gambar 4. 2 Detail ukuran penampang

D. Langkah-Langkah 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. 3 Bagan alir proses pelaksanaan penelitian



Gambar 4. 4. Bagan alir proses pelaksanaan penelitian (lanjutan)

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk melengkapi data dan syarat-syarat yang nantinya akan dipakai dalam penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan dengan 2 cara yaitu:

1. Survei

Survei dilakukan guna untuk memperoleh data yang ada secara langsung dilapangan serta menentukan tinjauan bangunan portal yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pengolahan data.

2. Data Sekunder atau Pendukung

Pengajuan proposal untuk meminta data sekunder pada Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (KemenPUPR) Daerah Istimewa Yogyakarta. Data yang diperoleh dari KemenPUPR nantinya akan digunakan untuk penelitian tugas akhir. Data tersebut berupa data gambar rencana bangunan, dimensi struktur, dan analisa struktur Area Parkir Abu Bakar Ali Malioboro Yogyakarta.

F. Pelaksanaan Penelitian

Demi kelancaran dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, ada beberapa tahapan-tahapan yang perlu dipersiapkan terlebih dahulu, tahapan-tahapn 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, X, Dan K Pada Sistem Rangka Portal Baja dengan studi kasus di Parkiran Bus dan Mobil Abu Bakar Ali.

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 / Observasi

Sebagai observasi awal, dilakukan studi lapangan di tempat studi kasus akan dilaksanakan, dalam hal ini bertempat di tempat parkir 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. 5 Area parkir abu bakar ali malioboro 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

G. 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. Ketiga model tersebut kemudian 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 eror* dengan memasukkan parameter-parameter yang didapat dari pengambilan data dilapangan, 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 memulai menggambar benda uji menggunakan *software abaqus*, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah mempersiapkan ukuran dari benda yang akan digambar. Dimensi dari model yang diukur diambil dari model yang sebenarnya sehingga diperoleh bentuk yang mendekati model sesungguhnya. Dalam pembuatan model benda uji dengan *Software Abaqus* terdapat beberapa tahapan modul diantaranya

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 memasukkan 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 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*.

H. Tahap Analisa dan Pembahasan serta Penarikan 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 parameternya 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.

