

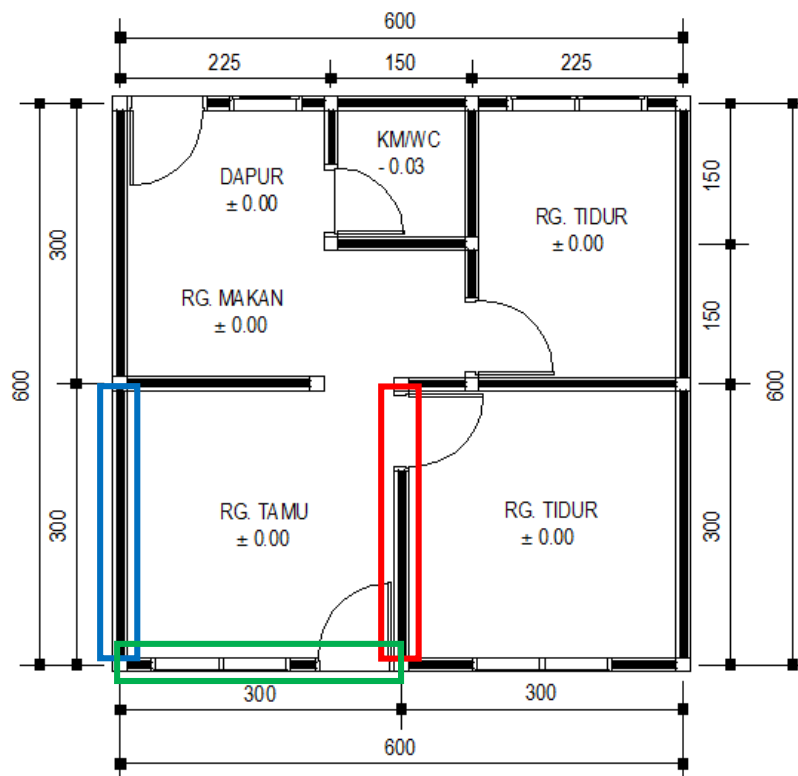
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

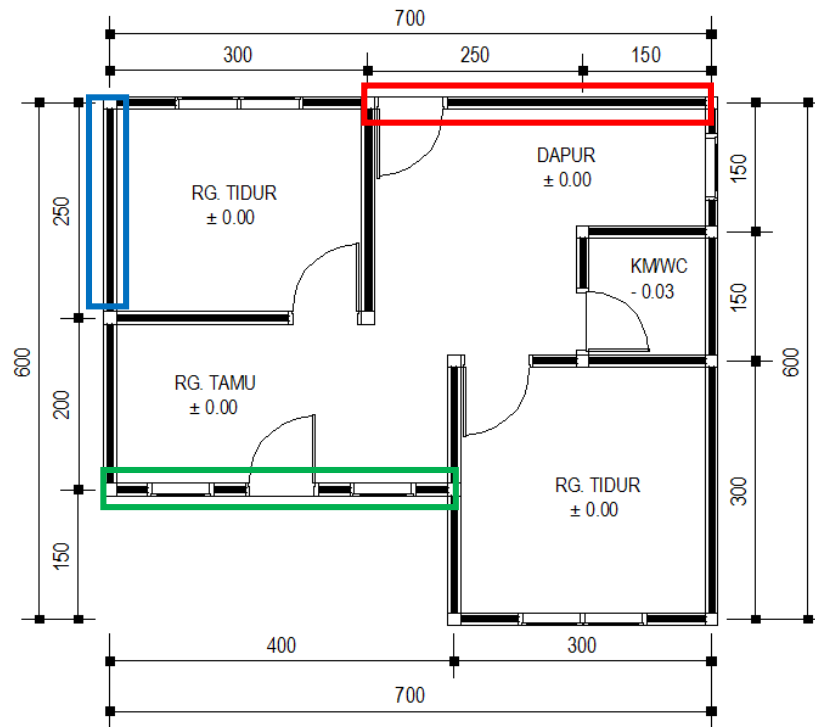
Materi penelitian ini adalah bangunan rumah sederhana dengan penampang persegi dan penampang bentuk L dengan luas 36 m². Struktur bangunan yang ditinjau yaitu balok, kolom, dan dinding. Dinding menggunakan tipe dinding penuh, dinding dengan bukaan pintu, dan dinding dengan bukaan pintu dan jendela untuk masing-masing penampang. Pemodelan struktur menggunakan *software* STERA FEM untuk menganalisis dinding dan *software* STERA 3D untuk menganalisis balok dan kolom. Aspek yang ditinjau meliputi kekakuan geser bangunan, percepatan gempa, dan defleksi dinding dengan jenis pembebanan yaitu beban mati dan beban gempa.

3.2 Desain Bangunan

Bangunan rumah sederhana dengan penampang bentuk persegi dan penampang bentuk L yang dimodelkan memiliki denah yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



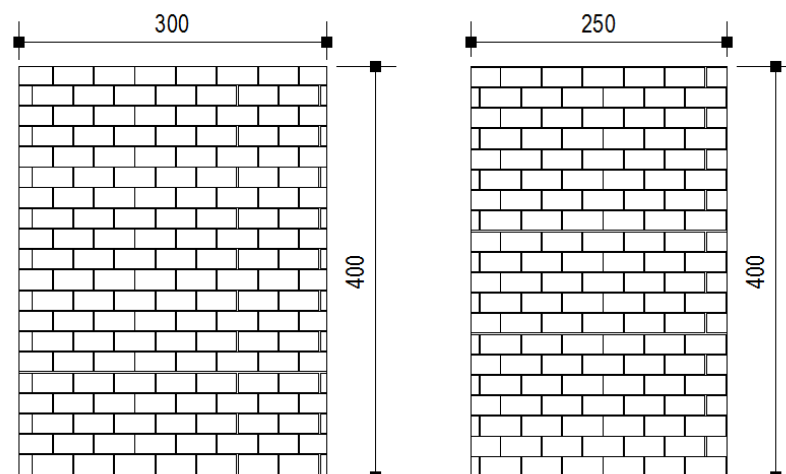
(a)



(b)

Gambar 3.1 Denah bangunan dengan (a) penampang persegi; (b) penampang bentuk L dalam satuan cm

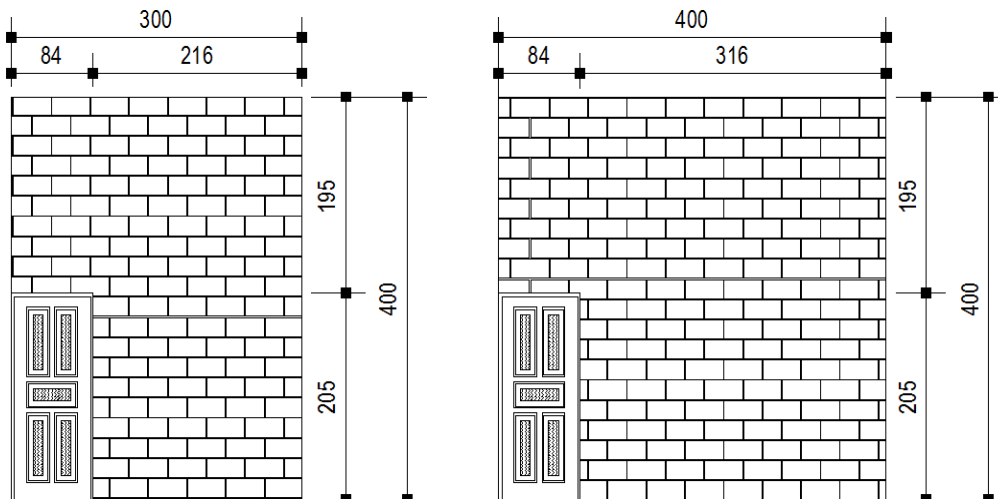
Dinding yang terdapat pada bangunan rumah sederhana tersebut memiliki tipe atau penampang yang berbeda-beda. Tipe dinding yang dimodelkan yaitu dinding penuh pada Gambar 3.2, dinding dengan bukaan pintu pada Gambar 3.3, dan dinding dengan bukaan pintu dan jendela pada Gambar 3.4 yang merupakan bagian dari bangunan rumah sederhana.



(a)

(b)

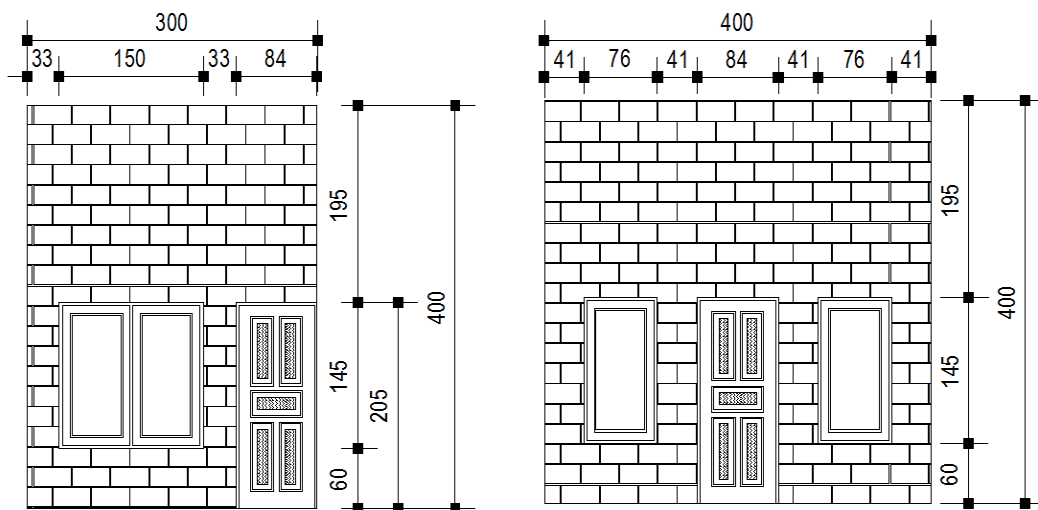
Gambar 3.2 Dinding penuh untuk (a) penampang persegi; (b) penampang bentuk L dalam satuan cm



(a)

(b)

Gambar 3.3 Dinding dengan bukaan pintu untuk (a) penampang persegi; (b) penampang bentuk L dalam satuan cm



(a)

(b)

Gambar 3.4 Dinding dengan bukaan pintu dan jendela untuk (a) penampang persegi; (b) penampang bentuk L dalam satuan cm

Posisi dinding pada denah untuk dinding penuh ditandai dengan kotak berwarna biru, dinding dengan bukaan pintu ditandai dengan kotak berwarna merah, juga dinding dengan bukaan pintu dan jendela ditandai dengan kotak berwarna hijau.

Dimensi untuk pemodelan struktur *non-engineered building* dapat dilihat pada Tabel 3.1. Dimensi balok dan kolom mencakup $b \times h$, sedangkan untuk dimensi dinding mencakup ketebalan dinding. Tinggi dan lebar dari masing-masing struktur menyesuaikan bentuk penampang bangunan.

Tabel 3.1 Dimensi struktur *non-engineered building*

Struktur	Dimensi (mm)
Balok	150×150
Kolom*	150×150
Dinding	100

*Keterangan: ketinggian kolom 4 m

3.3 Material Properties

Material properties yang digunakan pada pemodelan balok dan kolom dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Material properties* balok dan kolom

Parameter	Balok	Kolom
Kuat tekan beton (MPa)	24	24

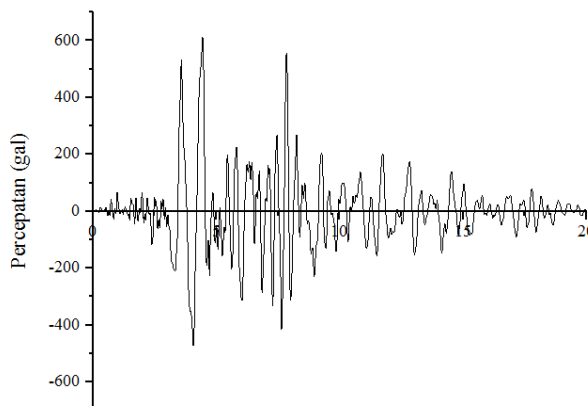
Material properties yang digunakan pada pemodelan dinding dengan pasangan bata merah dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 *Material properties* bata merah (Leksono dkk., 2012; Pukhkal dan Murgul, s2017)

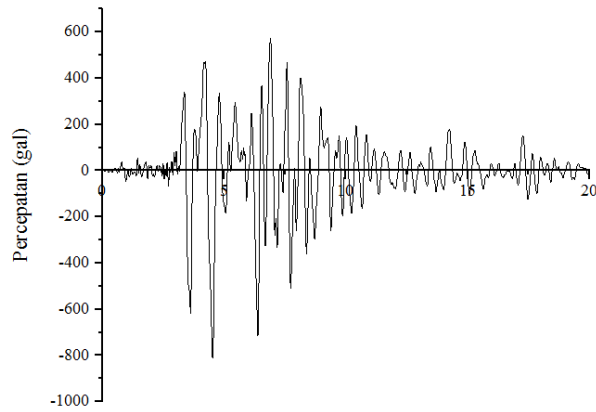
Parameter	Nilai
Modulus elastisitas (MPa)	2237,5
Poisson ratio	0,15
Kerapatan (kg/m ³)	1700

3.4 Data Gempa

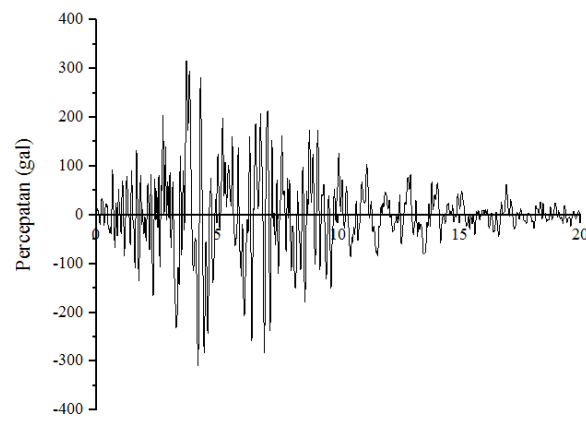
Data gempa yang digunakan pada penelitian ini yaitu data gempa Kobe yang terjadi di Kobe, Jepang pada tahun 1995. Gempa Kobe ini berkekuatan 6,9 SR magnitudo dengan kedalaman 7,1 km dari pusat gempa dengan periode gempa 20 detik. Rekaman gempa arah sumbu X dapat dilihat pada Gambar 3.5 dengan percepatan maksimum 617,1 gal. Rekaman gempa arah sumbu Y dapat dilihat pada Gambar 3.6 dengan percepatan maksimum 817,8 gal. Rekaman gempa arah sumbu Z dapat dilihat pada Gambar 3.7 dengan percepatan maksimum 332,2 gal.



Gambar 3.5 Rekaman gempa arah sumbu X



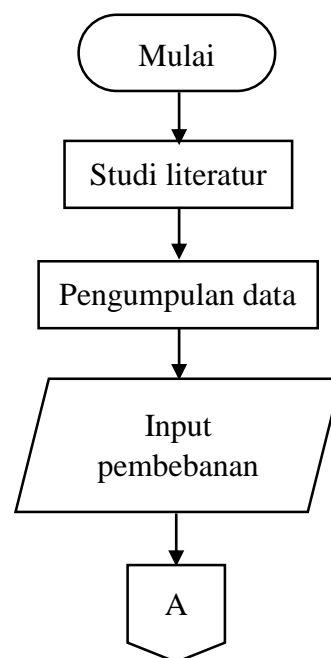
Gambar 3.6 Rekaman gempa arah sumbu Y

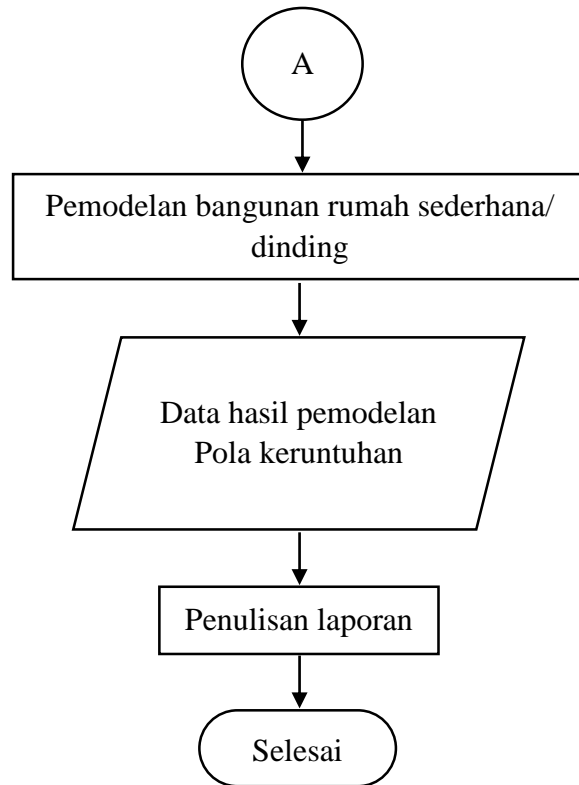


Gambar 3.7 Rekaman gempa arah sumbu Z

3.5 Metode Penelitian

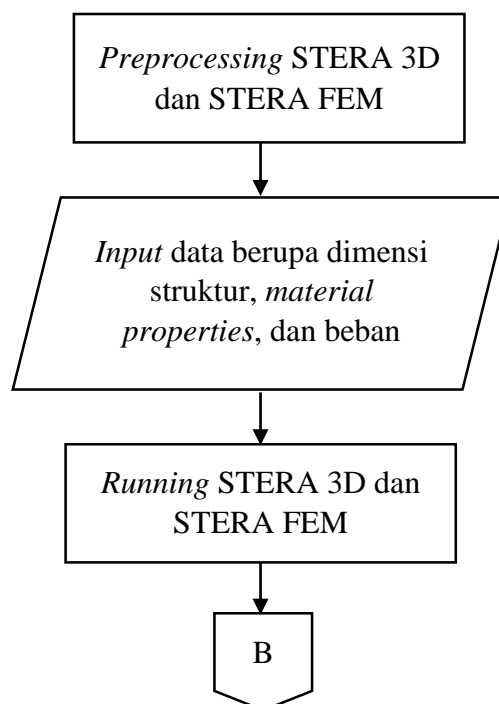
Metode penelitian secara umum yang digunakan dapat dilihat dalam bagan alir penelitian pada Gambar 3.5.

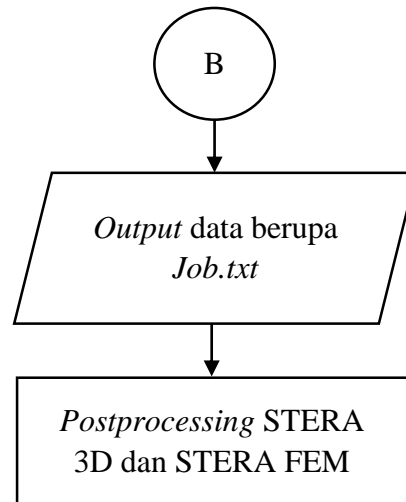




Gambar 3.8 Bagan alir secara umum alur penelitian

Pemodelan struktur dilakukan menggunakan *software* STERA 3D versi 9.6. dan STERA FEM versi 2.2. Adapun langkah-langkah pemodelan struktur dapat dilihat pada Gambar 3.9.



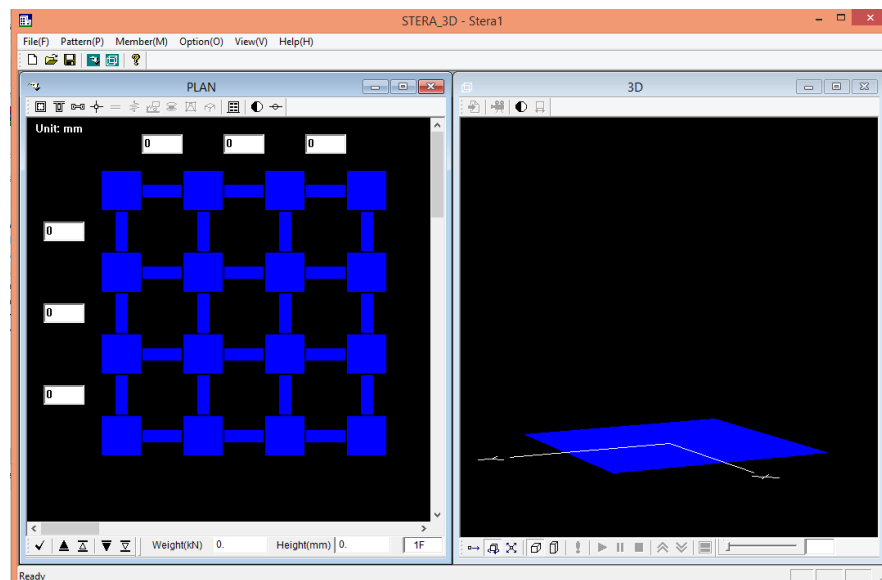


Gambar 3.9 Alur pemodelan dengan STERA 3D dan STERA FEM


3.6 Langkah-langkah Pemodelan STERA 3D

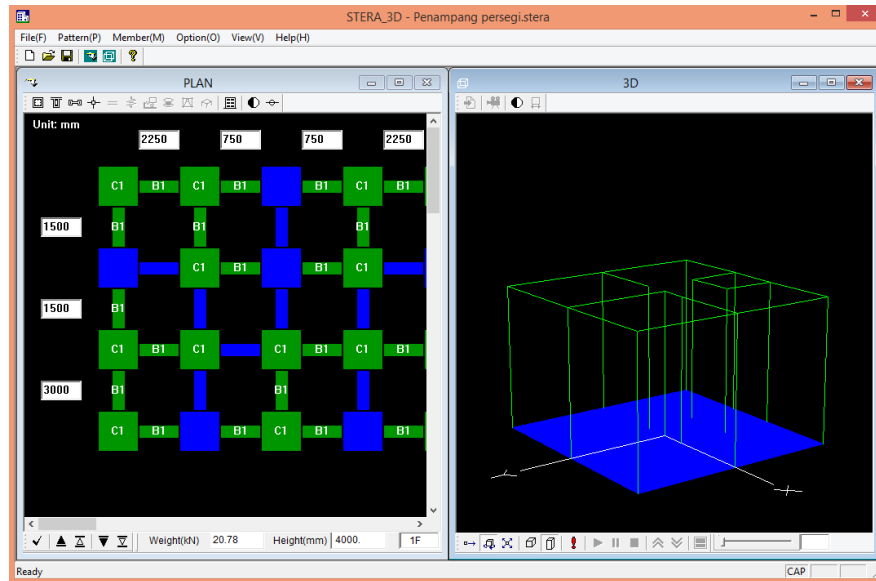
Pemodelan menggunakan STERA 3D dilakukan dengan cara membuat model struktur yang diinginkan agar dapat berjalan berdasarkan nilai beban yang dimilikinya, adapun langkah-langkah untuk membuat model struktur yaitu sebagai berikut ini.

1. Program STERA 3D dibuka, kemudian membuka *file* untuk kerja dengan klik *File* → *Open*.




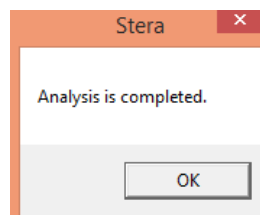
Gambar 3.10 Tampilan awal STERA 3D

2. Model ditampilkan dalam bentuk aktual dengan klik 



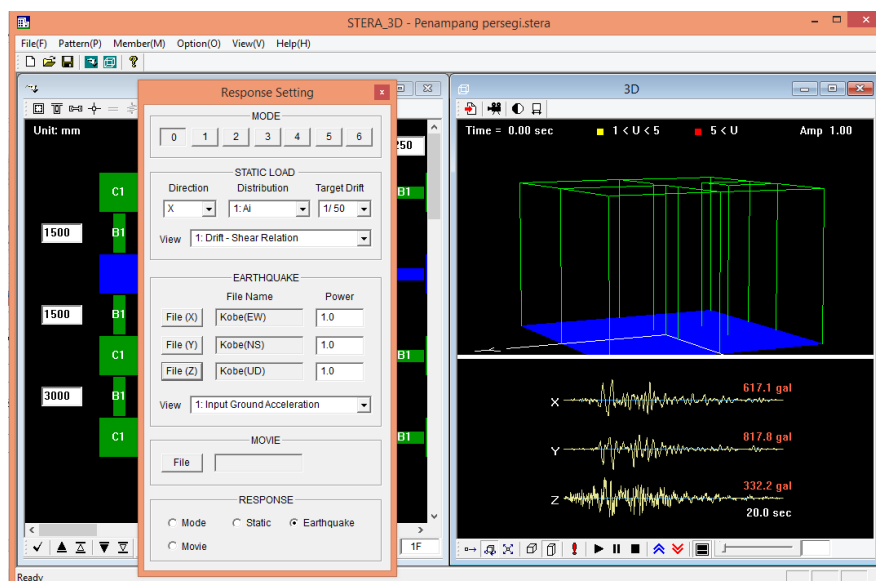
Gambar 3.11 Tampilan model struktur aktual


3. Proses analisis dilakukan dengan klik , maka apabila model struktur sudah benar akan muncul pesan seperti berikut.



Gambar 3.12 Tampilan analisis selesai

4. Muncul *response setting* untuk memasukkan beban gempa arah X, arah Y, dan arah Z.

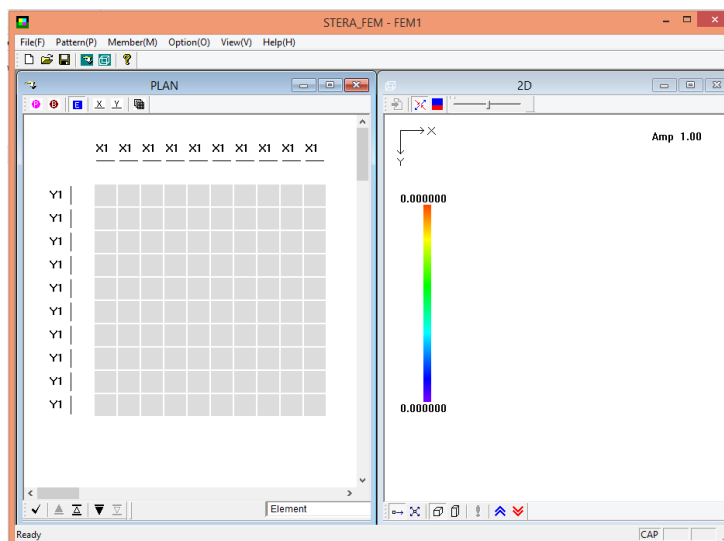
Gambar 3.13 *Response setting* menambah beban gempa

5. Proses *running* dilakukan dengan klik tombol , maka proses *running* akan berjalan selama periode gempa yang dimasukkan.


3.7 Langkah-langkah Pemodelan STERA FEM

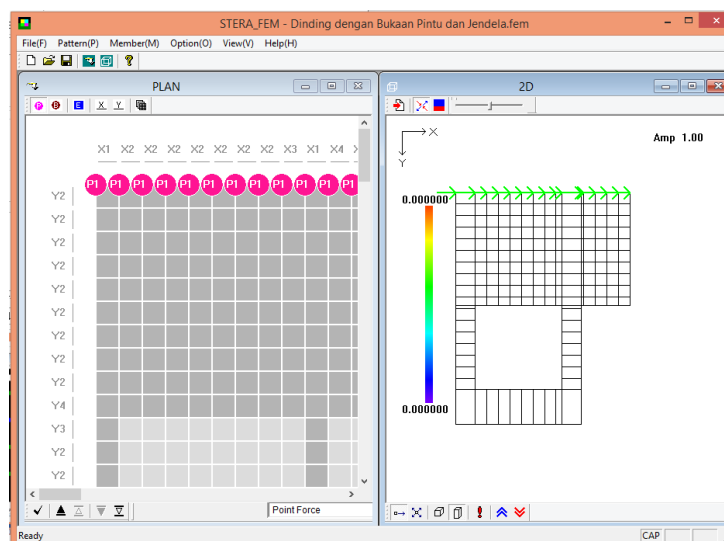
Pemodelan menggunakan STERA FEM dilakukan dengan cara membuat model struktur yang diinginkan agar dapat berjalan berdasarkan nilai beban yang dimilikinya, adapun langkah-langkah untuk membuat model struktur yaitu sebagai berikut ini.

1. Program STERA FEM dibuka, kemudian membuka *file* untuk kerja dengan klik *File* → *Open*.



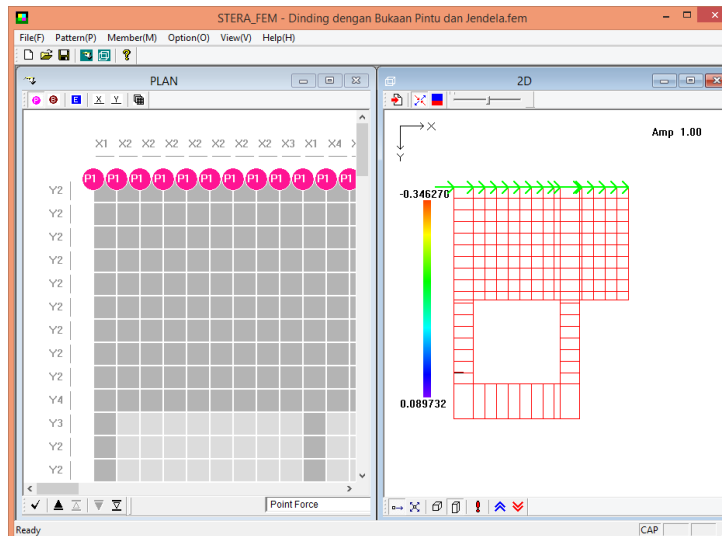
Gambar 3.14 Tampilan awal STERA FEM

2. Model ditampilkan dalam bentuk aktual dengan klik .




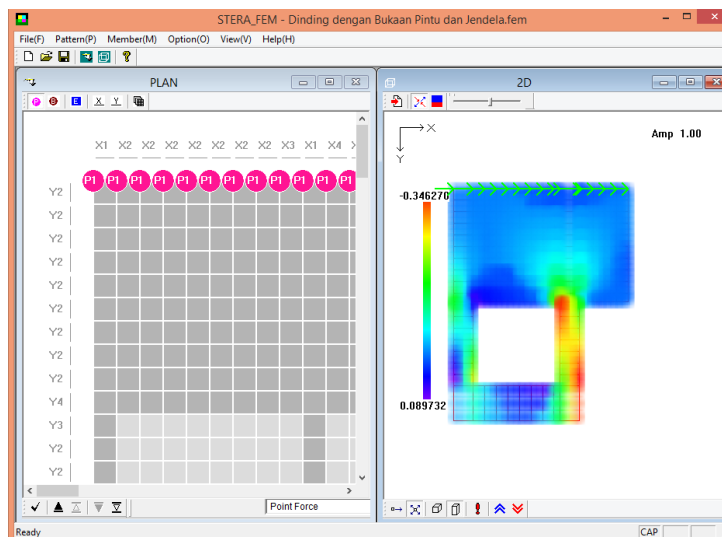
Gambar 3.15 Tampilan model struktur aktual

3. Proses analisis dilakukan dengan klik .



Gambar 3.16 Tampilan analisis selesai

4. Pola keruntuhan dapat dilihat dengan klik .



Gambar 3.17 Tampilan pola keruntuhan