

BAB VII

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil hitungan dari MATLAB berupa gaya horisontal dasar tiap tingkat, selanjutnya diproses dalam program SAP'90 untuk mendapatkan simpangan relatif, momen lentur, momen torsi, dan gaya geser. Hasil proses SAP'90 akan dianalisis untuk setiap variasi terhadap variasi nol sebagai bangunan asli.

7.1. Analisis

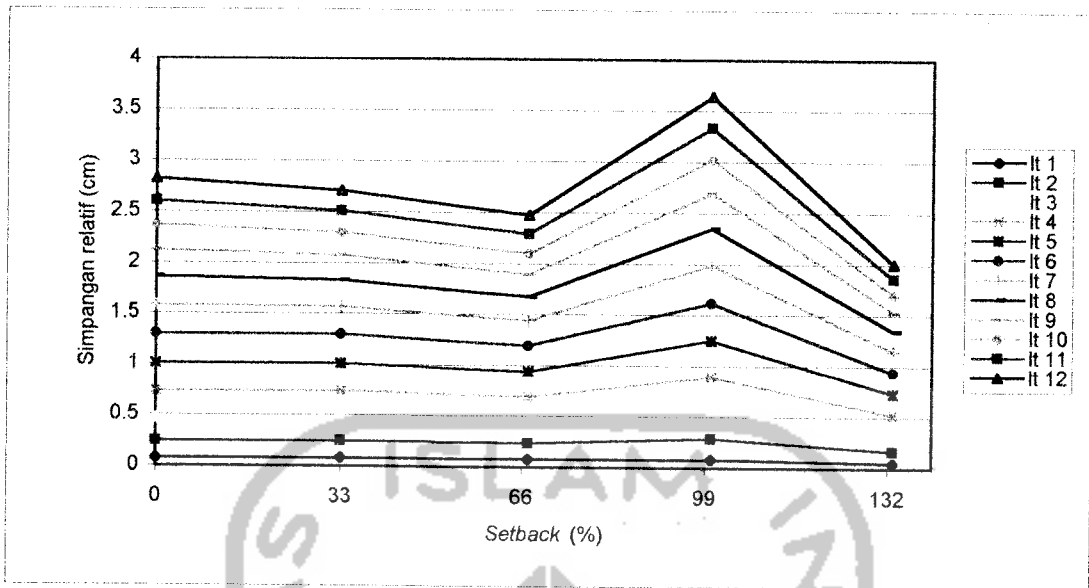
Analisis dilakukan hanya pada dinding geser kiri karena mempunyai propertis yang sama setiap variasi. Sedangkan dinding geser kanan tidak mempunyai propertis sama untuk tiap variasi, sehingga cukup sulit untuk dianalisis. Analisis dilakukan dengan mengambil nilai maksimum dan minimum dari hasil perhitungan. Selanjutnya dari hasil perolehan nilai-nilai maksimum dihitung persentase perubahan terhadap variasi nol. Hasil dari keluaran program SAP'90 dapat digambarkan hubungan antara gaya geser, momen torsi, momen lentur, simpangan relatif arah-X, simpangan relatif arah-Y dengan loncatan bidang muka dalam bentuk grafik. Grafik tersebut bukan merupakan grafik fungsi.

7.2 Simpangan Relatif Dinding Geser

Nilai perpindahan di tiap tingkat akan cenderung semakin meningkat sejalan dengan pertambahan ketinggian gedung, baik untuk portal terbuka maupun untuk portal dinding geser. Hal ini disebabkan jika ketinggian gedung bertambah, maka *mode* getaran yang akan semakin bertambah dan bervariasi. Seperti diketahui bahwa nilai perpindahan itu sendiri berbanding lurus dengan *mode* getar. Simpangan horisontal arah - X dan arah - Y yang terjadi pada dinding geser ditunjukkan pada Tabel 5.4 dan dimanifestasikan kedalam Gambar 7.1 serta Gambar 7.2.



Gambar 7.1. Simpangan relatif dinding geser arah - X



Gambar 7.2. Simpangan relatif dinding geser arah – Y

Dari Gambar 7.1 dan Gambar 7.2 dapat dilihat bahwa simpangan yang terjadi pada arah – X lebih besar yaitu sebesar 44,6% dari arah – Y. Hal ini dikarenakan posisi dinding geser memanjang arah – Y yang menyebabkan inersia dan kekakuan pada arah – Y lebih besar, sehingga simpangan yang terjadi lebih kecil.

Pada Gambar 7.1 simpangan lantai 1 sampai 6 menurun untuk tiap variasi terhadap variasi nol. Pada variasi I dan variasi II simpangan relatif lantai lebih kecil dari variasi nol. Simpangan relatif lantai terbesar terjadi pada variasi IV sebesar 4,8046 cm atau terjadi kenaikan 7,63% dari simpangan relatif variasi nol. Untuk simpangan relatif terkecil terjadi pada variasi I sebesar 3,990 cm atau terjadi penurunan 10,62% dari simpangan relatif variasi nol. Hal ini disebabkan semakin besar loncatan bidang muka kekakuan semakin berkurang yang menyebabkan simpangan relatif semakin besar, tetapi untuk massa bangunan sebaliknya semakin

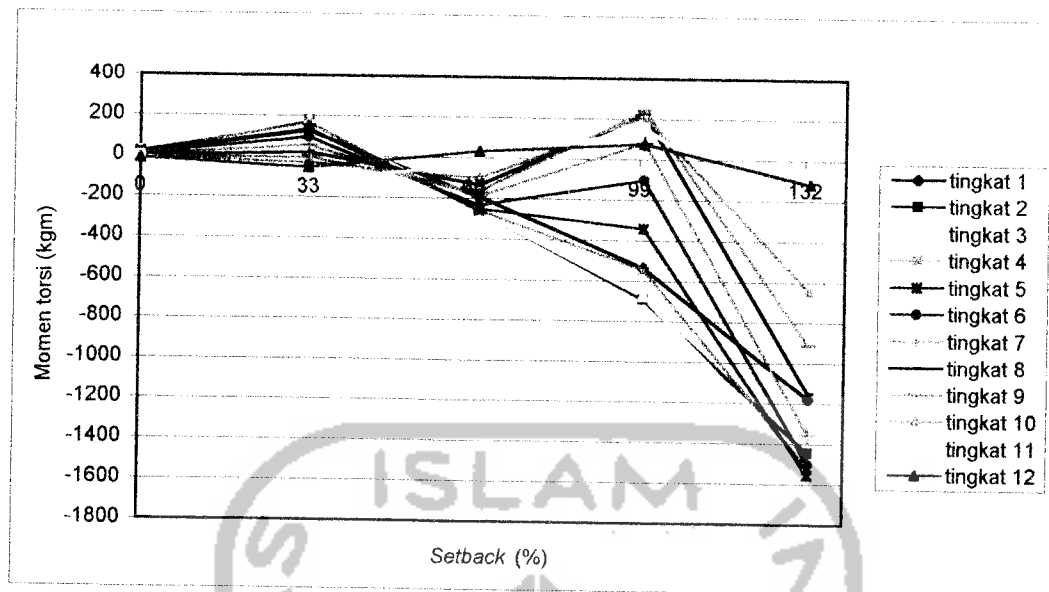
berkurang dan gaya horisontalpun semakin berkurang yang menyebabkan simpangan relatif juga semakin berkurang, sehingga simpangan relatif mengalami perubahan yang fluktuatif. Untuk simpangan relatif arah-X yang optimum terjadi pada variasi I.

Pada Gambar 7.2 simpangan relatif untuk variasi I, II dan IV mengalami penurunan terhadap variasi nol dan mengalami kenaikan pada variasi III. Simpangan relatif terbesar terjadi pada variasi III sebesar 3,64 cm atau terjadi kenaikan 29,032%. Untuk simpangan relatif terkecil terjadi pada variasi IV sebesar 2,005 cm atau terjadi penurunan 28,92%. Seperti yang terjadi pada simpangan relatif arah-X, simpangan relatif arah-Y juga mengalami perubahan yang fluktuatif.

Persyaratan perbandingan antara simpangan antar tingkat dan tinggi tingkat yang bersangkutan tidak boleh melampaui 0.005, dengan ketentuan bahwa dalam segala hal simpangan antar tingkat yang terjadi tidak boleh lebih dari 2 cm. Dari kedua tabel tersebut baik arah-X maupun arah-Y masih memenuhi persyaratan (Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1987).

7.3 Momen Torsi pada Dinding Geser

Momen torsi akan terjadi jika pusat massa struktur tidak berimpit dengan pusat geometri atau gaya horisontal dan gaya penahan itu tidak berimpit, hal ini akan menyebabkan gedung mengalami puntiran, pada bagian atas berputar tapi bagian bawah (bagian pondasi) tetap. Hasil keseluruhan momen torsi yang terjadi dapat ditabelkan dan digambarkan dengan grafik sebagai berikut ini.

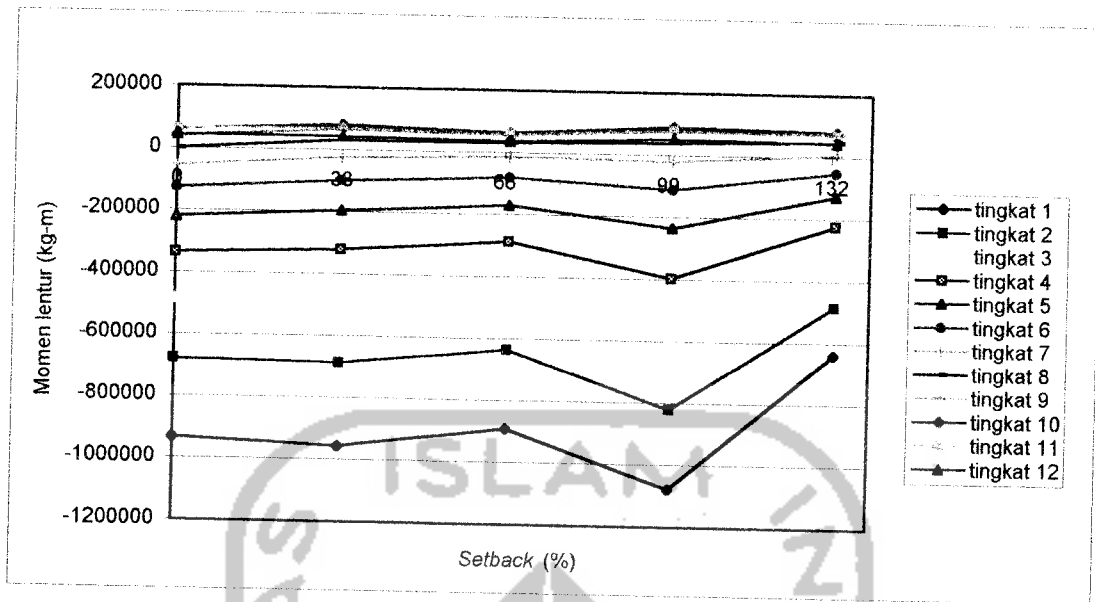


Gambar 7.3. Momen torsi dinding geser

Dari Gambar 7.3 dapat dilihat bahwa momen torsi yang terbesar terjadi pada variasi IV sebesar 1178,26 kgm atau terjadi kenaikan sebesar 8325,17% dari torsi variasi nol. Hal ini disebabkan pada variasi IV mempunyai eksentrisitas yang terbesar. Pada variasi nol eksentrisitas yang terjadi hampir sama dengan nol sehingga momen torsi yang terjadipun hampir mendekati nol. Untuk momen torsi yang terkecil terjadi pada variasi I sebesar 127,13 kgm atau terjadi kenaikan sebesar 809,045%. Terdapat kecenderungan yang jelas bahwa torsi semakin membesar seiring dengan membesarnya loncatan bidang muka.

7.4 Momen Lentur pada Dinding Geser

Momen lentur yang dihasilkan pada proses program SAP'90 merupakan momen ultimit. Hasil keseluruhan momen lentur yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 7.4.

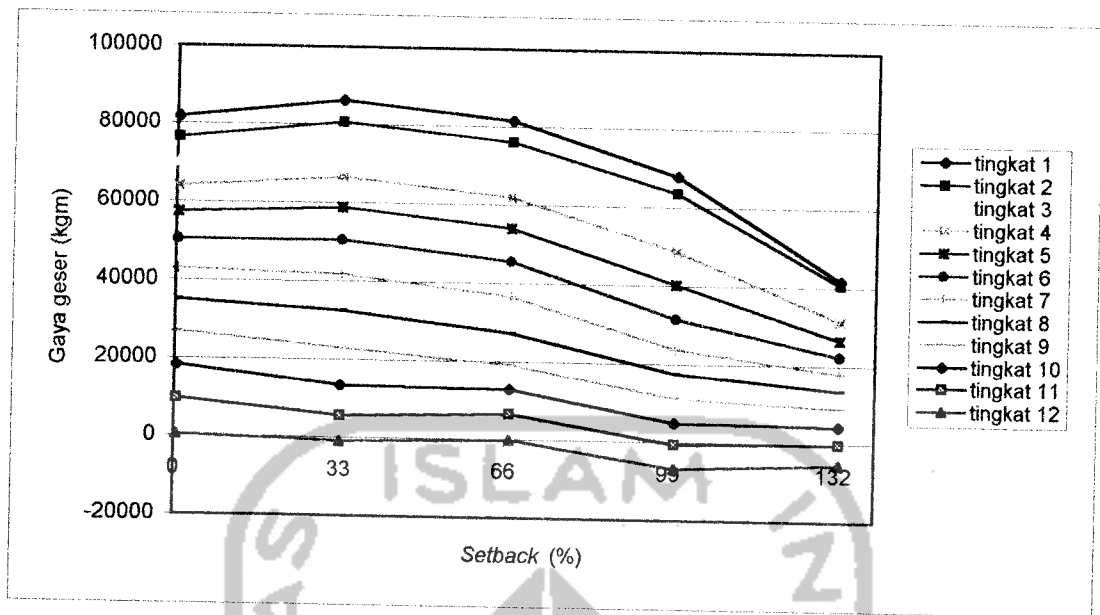


Gambar 7.4. Momen lentur dinding geser

Dari Gambar 7.4 dapat dilihat bahwa dengan naiknya loncatan bidang muka dari variasi I sampai variasi IV momen lentur mengalami perubahan yang fluktuatif. Hal ini disebabkan pada loncatan bidang muka terjadi perubahan massa dan kekakuan, sehingga gaya horizontal yang terjadi juga mengalami perubahan yang fluktuatif. Momen lentur terbesar terjadi pada variasi III sebesar $1.08E+6$ kgm atau terjadi kenaikan sebesar 15,542%. Untuk momen lentur terkecil terjadi pada variasi IV sebesar 638454,003 kgm atau terjadi penurunan sebesar 31,58%.

7.5. Gaya Geser pada Dinding Geser

Gaya geser akan terjadi jika ada massa yang mengalami percepatan horisontal yang bekerja pada struktur. Hasil keseluruhan gaya geser yang terjadi ditunjukkan pada Gambar 7.5.



Gambar 7.5. Gaya geser dinding geser

Nilai gaya lantai dipengaruhi oleh massa dan kekakuan tingkat. Dari Gambar 7.5 dapat dilihat gaya geser yang terbesar terjadi pada variasi I. Hal ini dapat terjadi karena pada variasi I mempunyai kekakuan dan massa yang terbesar. Gaya geser terbesar pada variasi I sebesar 86101,52 kgm atau terjadi kenaikan sebesar 5,36% dari variasi nol. Untuk gaya geser terkecil terjadi pada variasi IV sebesar 41602 kgm atau terjadi penurunan sebesar 49,07% dari variasi nol.