BAB V
HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini didapatkan modulus elastisitas serta tegangan tekan dari bata godean dan Pleret serta mortar yang dipergunakan dengan bermacam variasi campuran. Dari hasil penelitian ini dilanjutkan dengan membuat model struktur dengan bahan hasil penelitian dan memberikan hasil sebagai berikut.

5.1 Hasil Pengujian Mortar, Batu Bata dan Kolom

Secara garis besar langkah pengujian diawali dengan persiapan bahan yang telah disesuaikan dengan bahan yang ada di pasaran Jogjakarta khususnya bata Godean dan Pleret.

5.1.1 Hasil dan Analisis Pengujian Kuat Tekan terhadap Mortar

Hasil pengujian kuat tekan terhadap mortar dapat dilihat pada Tabel 5.1. Pada tabel ini pengujian dilakukan terhadap 20 benda uji.

Dari Tabel 5.1 untuk campuran mortar 1:0:3 (kode E) mempunyai kuat tekan yang paling besar, sedangkan untuk campuran 1:1:12 (kode D) mempunyai kuat tekan yang sangat lemah.

Tabel 5.1 Kuat tekan rata-rata mortar

No	Mortar	Tekan (P) N	Teg. tekan (P) MPa
1	A (1:1:3)	10625	4.25
2	B (1:1:6)	7875	3.15
3	C (1:1:9)	5725	2.29
4	D (1:1:12)	4475	1.79
5	E (1:0:3)	58775	23.51
6	F (1:05)	29852	11.94
7	G (1:0:7)	15484	6.16

Kuat tekan mortar sangat dipengaruhi agregat campurannya yaitu kapur, sedangkan pc atau semen mempunyai daya dukung yang sangat dominan. Untuk campuran rumah sederhana dapat dipakai pada campuran 1:0:7 (kode G) untuk bata Godean dan campuran 1:0:5 (kode F), dikarenakan Campuran kode G dan kode F mempunyai kuat tekan yang seimbang dengan bata Godean dan Pleret (Tabel 5.2) yang biasa dipakai di Jogjakarta untuk rumah tingkat satu.

5.1.2 Hasil dan Analisis Pengujian Batu Bata dan Kolom

Dari Tabel 5.2 menunjukkan bahwa batu bata Pleret mempunyai kuat tekan rata-rata yang lebih besar dari pada batu bata Godean. Batu bata Pleret dari jenis fisiknya mempunyai berat dan ukuran yang lebih kecil dari batu bata godean, tetapi memiliki kuat tekan yang lebih besar.

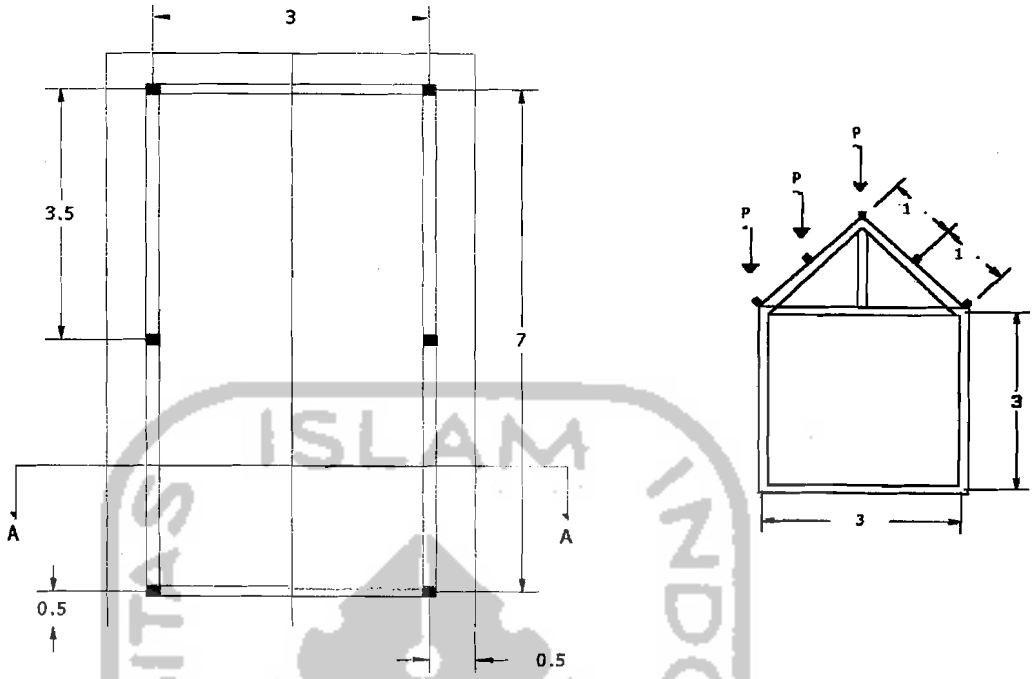
Tabel 5.2 Kuat tekan rata-rata batu bata

No	Batu bata	Tekan (P) KN	Teg. tekan (P) MPa
1	Gx	458.50	9.17
2	Gy	7018	35.09
3	Gz	1043.5	10.435
4	Px	554.25	11.085
5	Py	11589	38.63
6	Pz	1121	11.21

Keterangan : P = batu bata Pleret dan G = batubata Godean

5.2. *Input* Data SAP2000

Dalam aplikasi pemrograman SAP2000, pasangan batu bata dibuat model sama seperti aslinya yaitu berupa pasangan batu bata yang disesuaikan jenis batu bata Godean maupun Pleret. Ukuran batu bata sama rata Pleret 20 x 10 x 5 cm dan ukuran batu bata Godean 22,5 x 12 x 6 cm, tebal mortar 2 cm dan ukuran kolom praktis 12 x 12 cm. Luas pasangan batu bata 3 m x 3 m. Untuk tumpuan gaya dianggap sendi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.2, adalah pasangan dengan pengikat ring beton bertulang



Gambar 5.1 Model Struktur

Rencana Pembebanan.

Titik P1

Beban Kerja :

- Genteng	: 2,25 . (0,707 + ½ . 1,675).50 kg/m^2	= 173,756 kg
- Gording	: 2,25 . (0,08 . 0,12) . 900 kg/m^2	= 19,14 kg
- Hujan	: (40 – 0,8 . α)	
	(40 – 0,8 . 45)	= 4 kg/m^2
	2,25 . (0,707 + ½ . 1,675) . 4 kg/m^2	= 13,9 kg
Total :		**= 207,096 kg**

Titik P2

Beban Kerja :

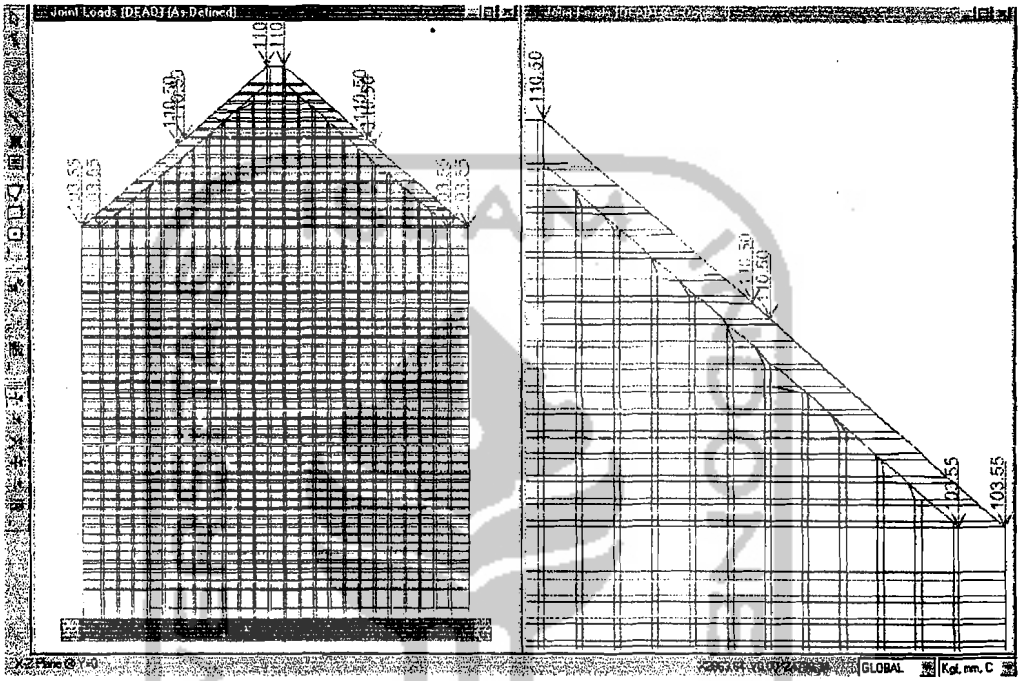
- Genteng	: 2,25 . (1,675).50 kg/m^2	= 186,41 kg
- Gording	: 2,25 . (0,08 . 0,12) . 900 kg/m^2	= 19,14 kg

- Hujan : (40 – 0,8 . α)

(40 – 0,8 . 45) = 4 kg/m^2

2,25 . (1,675) . 4 kg/m^2 = 13,9 kg

Total : **= 220,925 kg**



Gambar 5.2 Pembebanan Struktur

5.2.1 Berat Jenis Mortar, Batu bata dan Kolom

Untuk menghitung berat jenis menggunakan rumus, *Bj* *W* / *V* dimana W = berat (gr) dan *V* = volume (cm^3)

Dalam aplikasi komputer, berat jenis bahan diambil rata-rata sehingga dalam setiap model struktur pasang batu bata mempunyai ukuran berat jenis yang sama yaitu :

1. **Berat Jenis Mortar**

Hasil pengujian berat jenis rata-rata mortar 20 benda uji dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Berat jenis rata-rata mortar

No	Mortar	Berat (gr/cm^3)
1	A (1:1:3)	1.657
2	B (1:!:6)	2.220
3	C (1:1:9)	2.320
4	D (1:1:12)	2.290
5	E (1:0:3)	2.060
6	F (1:0:5)	2.020
7	G (1:0:7)	1.934

Berdasarkan Tabel 5.3 tampak berat jenis rata-rata mortar berkisar antara 1,657 sampe 2.320 gr/cm^3. Untuk campuran 1:1:9 (kode C) mempunyai berat jenis yang paling besar, sedangkan berat jenis mortar 1:1:3 (kode A) memiliki berat jenis yang paling rendah.

2 **Berat Jenis Batu Bata**

Hasil pengujian berat jenis rata-rata batu bata dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Berat jenis rata-rata batu bata

No	Batu bata	Berat jenis (gr/cm^3)
1	P_1	1.576
2	P_2	1.479
3	P_3	1.558
4	G_1	1.420
5	G_2	1.370
6	G_3	1.390

Keterangan : P = batu bata Pleret dan G = batubata Godean

Berdasarkan Tabel 5.3 tampak berat jenis rata-rata batu bata Pleret berkisar antara 1,479 sampai dengan 1,558 gr/cm^3. Nilai berat jenis rata-rata untuk batu bata Pleret adalah 1.543 gr/cm^3, sedangkan berat jenis rata-rata batu bata Godean berkisar antara 1,370 sampai dengan 1,420 gr/cm^3, nilai berat jenis rata-rata untuk batu bata Godean adalah 1.393 gr/cm^3.

3. Berat Jenis Beton

Berat jenis kolom rata-rata dalam penelitian ini sebesar 2,34 gr/cm^3 dan untuk tegangan beton diperoleh 23,25 MPa dengan Modulus elastis beton $1{,}95 \times 10^4$ MPa

5.2.2 Modulus elastisitas mortar

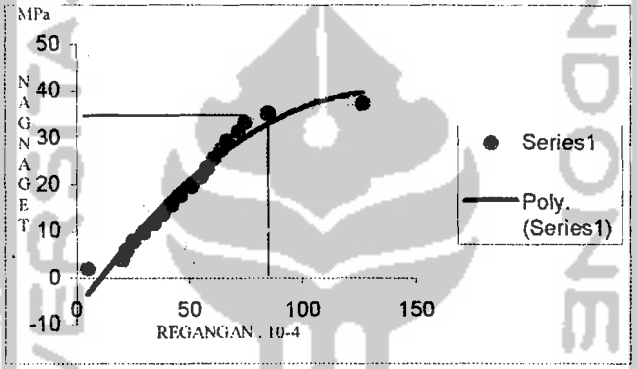
Hasil perhitungan modulus elastisitas sementara mortar, kolom dan batu bata penelitian ini disusun dalam Lampiran 1 dan Lampiran 2. Menghitung modulus elastisitas mortar laboratorium (contoh kode A_1) adalah :

P = 915 kg

Luas kubus = 25 cm^2

f_c = 915 / 25 =36.6 kg/cm^2 = 3,66 MPa, dan

ΔL mak = 85.5×10^{-4}, yang dapat digambarkan dalam Gambar 5.4.



Gambar 5.3 Mencari Elasitas Mortar A_1

Penjelasan untuk Gambar 5.3 adalah sebagai berikut.

Setelah mendapatkan gambar hubungan antara tegangan dan regangan, kemudian dilakukan *polynomial* dengan mempergunakan program *Excel*. Hasil *polynomial* yang diperoleh berupa garis semi parabola. Kemudian ditarik garis lurus sebesar 0,002 dari koordinat (0,0) sampai garis tersebut berhimpit dengan garis *polynomial* tersebut. Perpotongan kedua garis tersebut menunjukkan nilai modulus elastisitas mortar A, yaitu pada pencapaian tegangan σ_p dan regangan E_c.

Diperoleh nilai σ_p = 3.66 MPa E_P = 85,5.10^{-4}

$$\text{Nilai } E_c = \frac{3.66}{85{,}5.10^{-4}} = 428{,}07 \text{ MPa}$$

Modulus Elasitas Mortar A_1 Laboratorium(1 : 1 : 3) E_{Lab} = 4352 MPa

Modulus elasitas mortar A (1:1:3) di asumsikan sama dengan modulus elasiatas beton, yaitu $E_{beton} = 4700\sqrt{f_c'}$

$f_c' = P/A$

$E_{beton} = E_{mortar}$

$E_m = x\sqrt{f_m'}$; E_m Laboratorium = 4352 MPa (Lampiran 1),

f_m' adalah tegangan rata-rata data Laboratorium

$f_m' = P/A$ = 4.25 MPa (Lampiran 1).

$x = E_m/\sqrt{f_m'}$

$$x = \frac{4352 \text{ Mpa}}{\sqrt{4.25} \text{ MPa}} = 207.98 \approx 208$$

Untuk mencari modulus elasitas mortar dipergunakan rumus

$E_m = 208.\sqrt{f_m'}$

Maka modulus elasitas mortar seperti pada **Tabel 5.4**.

Tabel 5.4 Modulus Elasitas Mortar.

Mortar	f_m' (Mpa)	E_m (Mpa)
A (1:1:3)	4.25	428.80
B (1:1:6)	3.15	369.16
C (1:1:9)	2.29	314.76
D (1:1:12)	1.79	278.28
E (1:0:3)	23.51	1008.53
F (1:0:5)	11.94	718.72
G (1:0:7)	6.16	518.24

Dari perhitungan modulus elastisitas mortar diatas, maka dapat diketahui modulus elastisitas yang dapat dicapai untuk setiap variasi benda uji, dimana masing-masing pengujian dilakukan pada 20 benda uji.

5.2.3 Modulus elasitas batu bata.

Untuk menghitung modulus elasitas batu bata sama seperti menhitung modulus elasitas mortar yaitu modulus elasitas batu bata diasumsikan seperti modulus elasitas beton.

$$E_{bata} = x\sqrt{fc'}$$

$$x = E_{bata} / f_{bata}'$$

Ambil contoh data laboratorium pada Lampiran 2 untuk batu bata Godean uji tekan arahX (G_{x1}) yaitu :

f_{bata} rata-rata = 9,17 Mpa ; $E_{bata\ lab}$ = 498.866 Mpa.

$$x = E_m / \sqrt{f_{bata}'}$$

$$x = \frac{498.866 \text{ MPa}}{\sqrt{9.17} \text{ Mpa}} = 164.74 \approx 165$$

Untuk mencari modulus elasitas batu bata menggunakan rumus :

E_{bata} = **165** $\sqrt{f_{bata}'}$, dengan demikian modulus elassitas batu bata dapat di cari sepeerti pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Modulus Elasitas Batu Bata Pleret dan Godean.

Batu Bata	$\sqrt{f_{bata}'}$ rata-rata (Mpa)	E_m (Mpa)
G_X	9.17	499.65
G_Y	35.09	977.40
G_Z	10.43	532.87
P_X	11.08	549.22
P_Y	38.63	1025.52
P_Z	11.21	552.44

Dari Tabel 5.6 dapat diketahui :

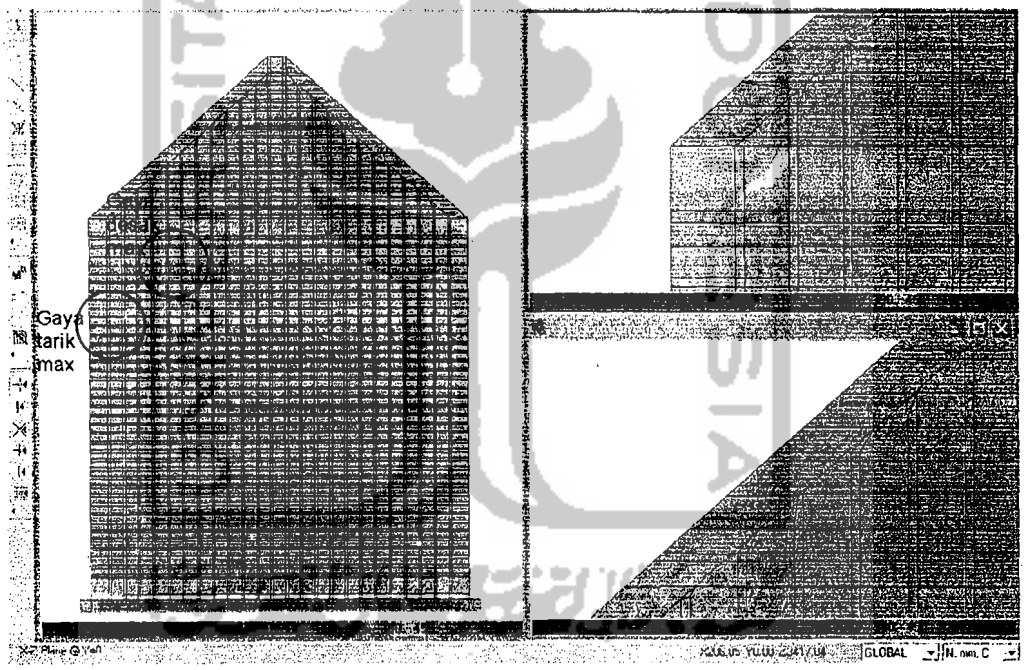
1. Nilai modulus elastisitas terbesar terletak pada arah y.
2. Nilai modulus elastisitas terkecil terletak pada arah z.
3. Batu bata Pleret mempunyai nilai modulus elastisitas yang lebih besar dibandingkan dengan Batu bata Godean.

5.3 Analisis Gaya Desak dan Gaya Tarik Maksimal

Setelah dilakukan input data pada program SAP 2000, kemudian dilakukan analisis Gaya Desak Maksimal dan Gaya Tarik Maksimal sehingga diperoleh keterangan kerusakan yang terjadi pada setiap kombinasi batu bata dan mortar.

5.3.1 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi A, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi A arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.4**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.4 Gaya arah S11 untuk batu bata Godean dengan mortar A

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar A, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 0.285 MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 0.425 MPa (**Gambar 5.4**).

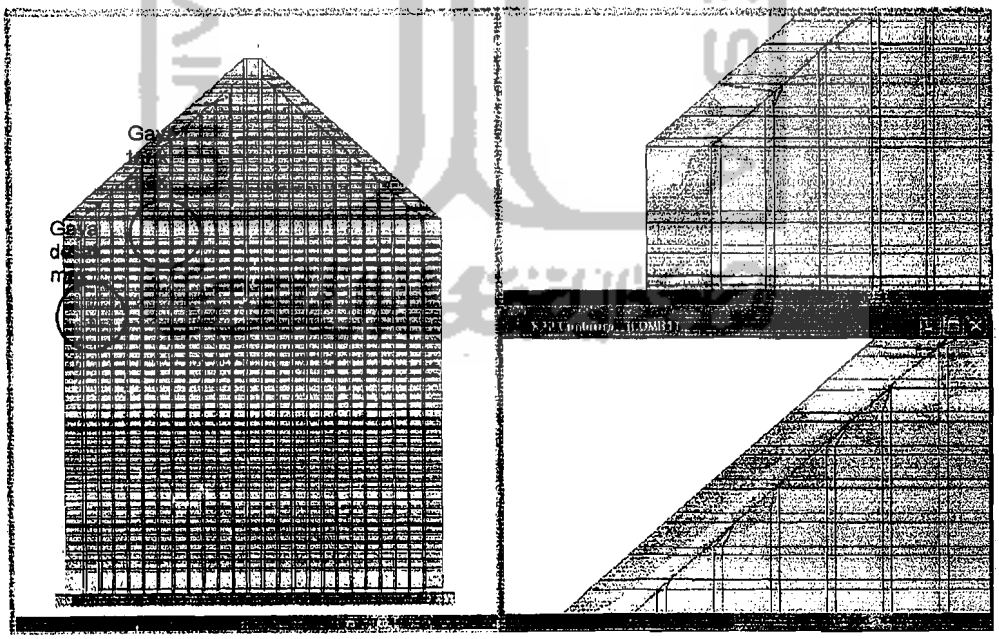
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 =23,25 MPa
2. σ_{bata} = 9,17 kg/cm^2 = 0.917 MPa
3. σ_{mortar} = 42,49 kg/cm^2 = 4.249 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa terjadi keru belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.2 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi A, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi A arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.5**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.5 Gaya arah S22 untuk batu bata Godean dengan mortar A

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar A, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 0.655 MPa (**Gambar 5.5**), sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 0.155 MPa (**Gambar 5.5**).

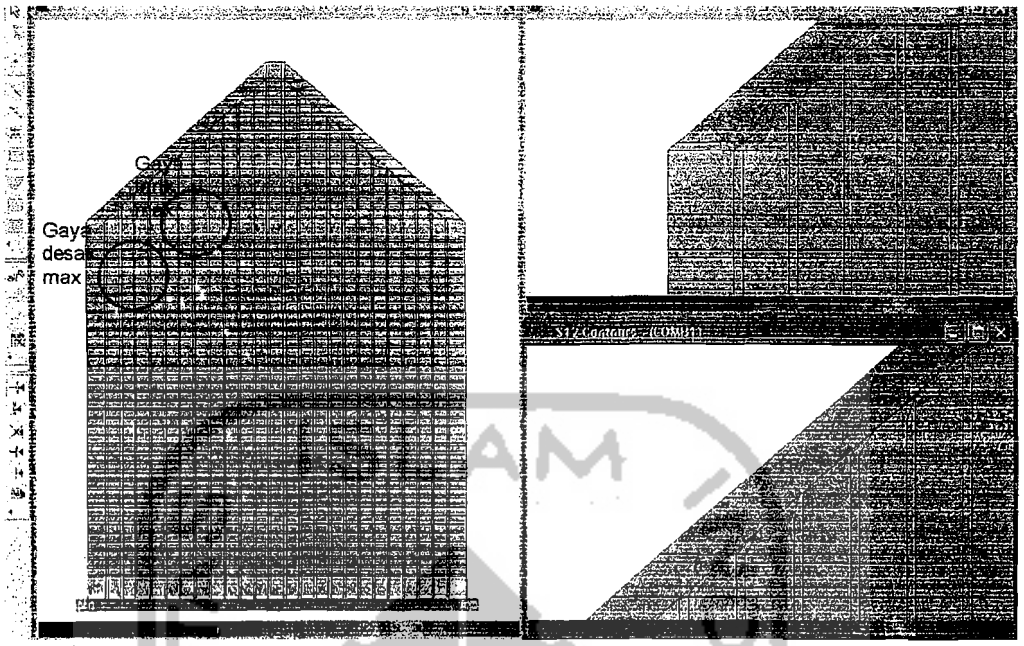
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 7.74 kg/cm^2 = 0.774 MPa
3. σ_{mortar} = 42.49 kg/cm^2 = 4.249 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.3 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi A, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi A arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.6**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.6 Gaya arah S12 untuk batu bata Godean dengan mortar A

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar A, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 0.126 MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 0.205 MPa (**Gambar 5.6**).

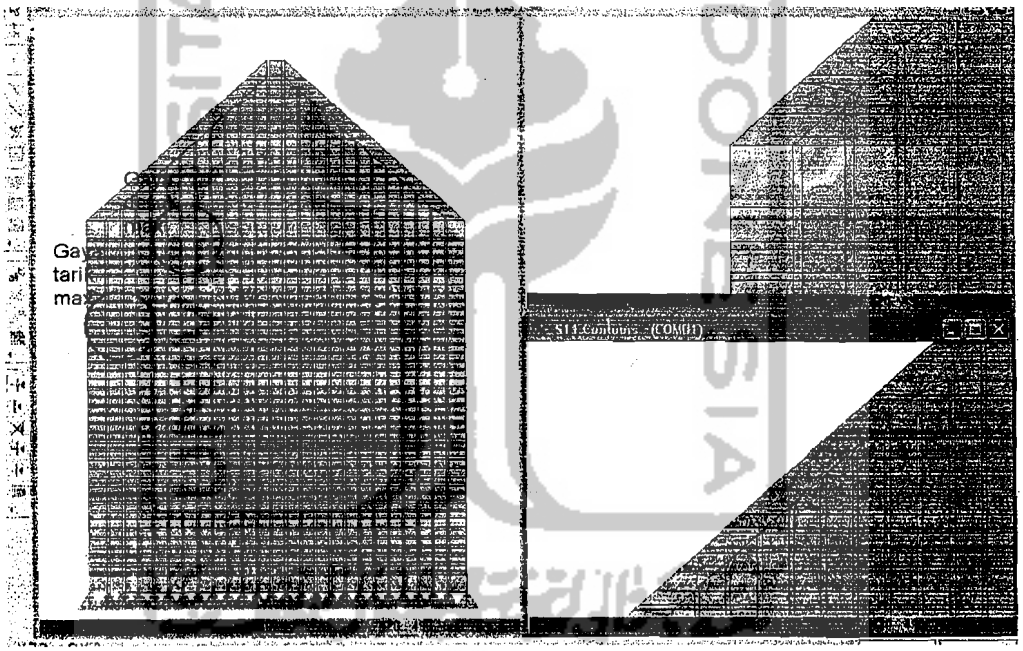
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 25.912 kg/cm^2 = 2.5912 MPa
3. σ_{mortar} = 42.49 kg/cm^2 = 4.249 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.4 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi B, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi B arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.7**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.7 Gaya arah S11 untuk batu bata Godean dengan mortar B

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar B, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 230.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 450.10^{-3} MPa (**Gambar 5.7**).

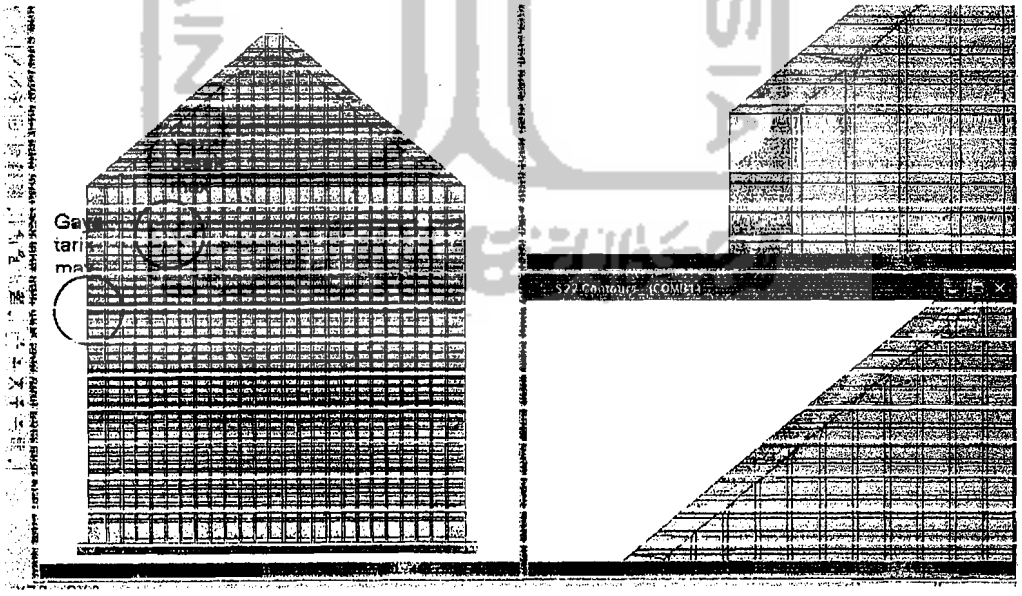
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 63,65 kg/cm^2 = 6,365 MPa
3. σ_{mortar} = 31.591 kg/cm^2 = 3.1591 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.5 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi B, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi B arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.8**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.8 Gaya arah S22 untuk batu bata Godean dengan mortar B

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar B, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 570.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 125.10^{-3} MPa (**Gambar 5.8**).

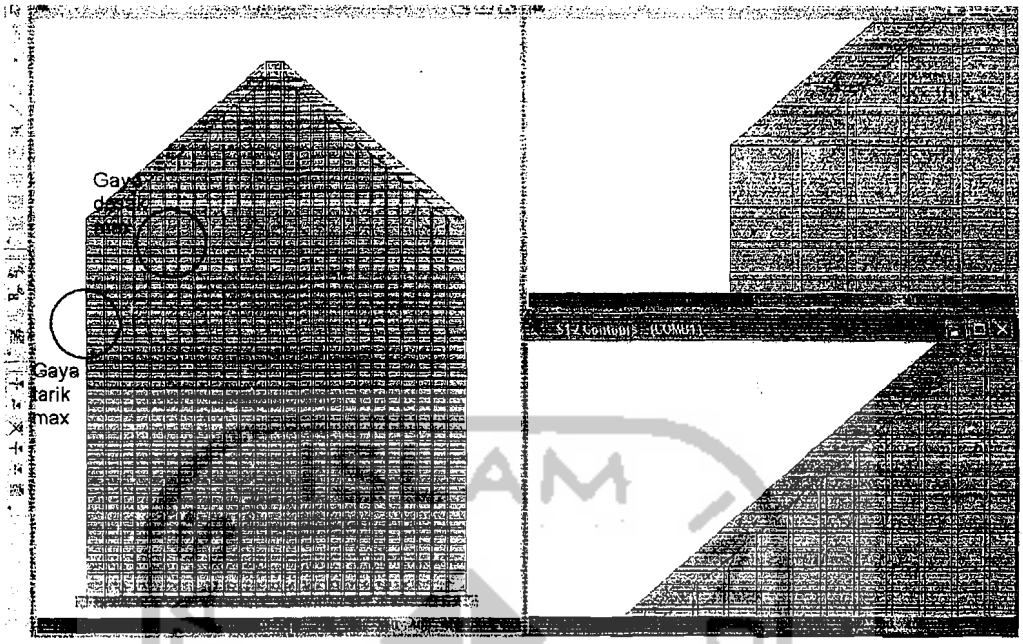
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 25.912 kg/cm^2 = 2.5912 MPa
3. σ_{mortar} = 31.591 kg/cm^2 = 3.1591 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.6 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi B, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi B arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada Gambar **5.9**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.9 Gaya arah S12 untuk batu bata Godean dengan mortar B

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar B, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 150.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 230.10^{-3} MPa (**Gambar 5.9**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 6.3652 kg/cm^2 = 0.6365 MPa
3. σ_{mortar} = 22.95 kg/cm^2 = 2.295 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.7 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi C, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi C arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.10**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Gambar 5.10 Gaya arah S11 untuk batu bata Godean dengan mortar C

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar C, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 250.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 470.10^{-3} MPa (**Gambar 5.10**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa

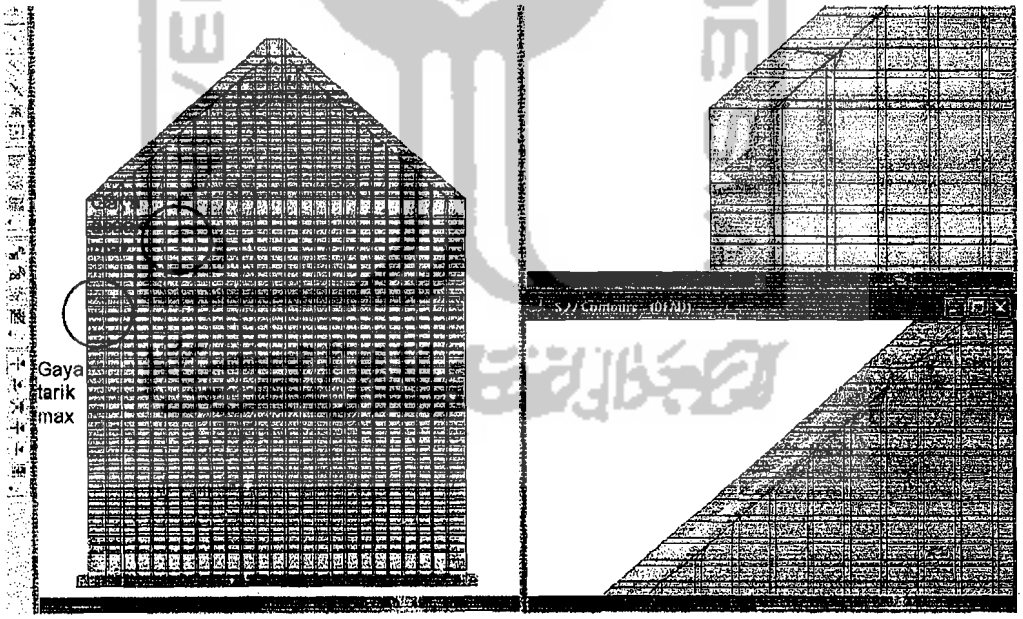
2. σ_{bata} = 6.365 kg/cm^2 = 0.6365 MPa

3. σ_{mortar} = 22.95 kg/cm^2 = 2.295 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.8 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi C, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi C arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.11**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.11 Gaya arah S22 untuk batu bata Godean dengan mortar C

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar C, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 680.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 180.10^{-3} MPa (**Gambar 5.11**).

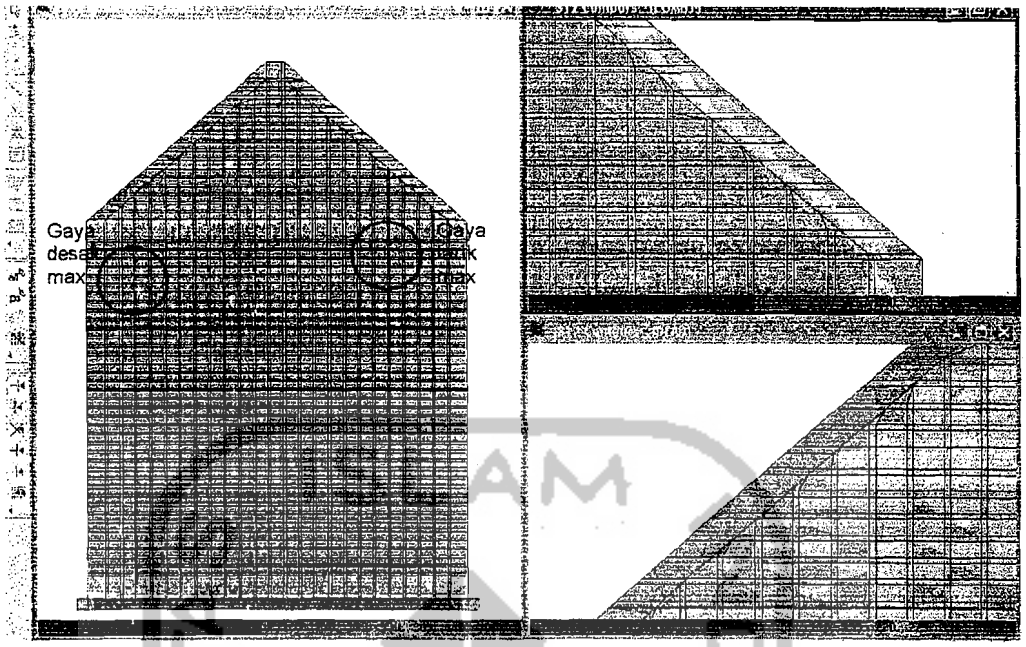
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 7.74 kg/cm^2 = 0.774 MPa
3. σ_{mortar} = 22.95 kg/cm^2 = 2.295 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.9 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi C, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi C arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.12**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.12 Gaya arah S12 untuk batu bata Godean dengan mortar C

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar C, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 165.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 250.10^{-3} MPa **(Gambar 5.12)**.

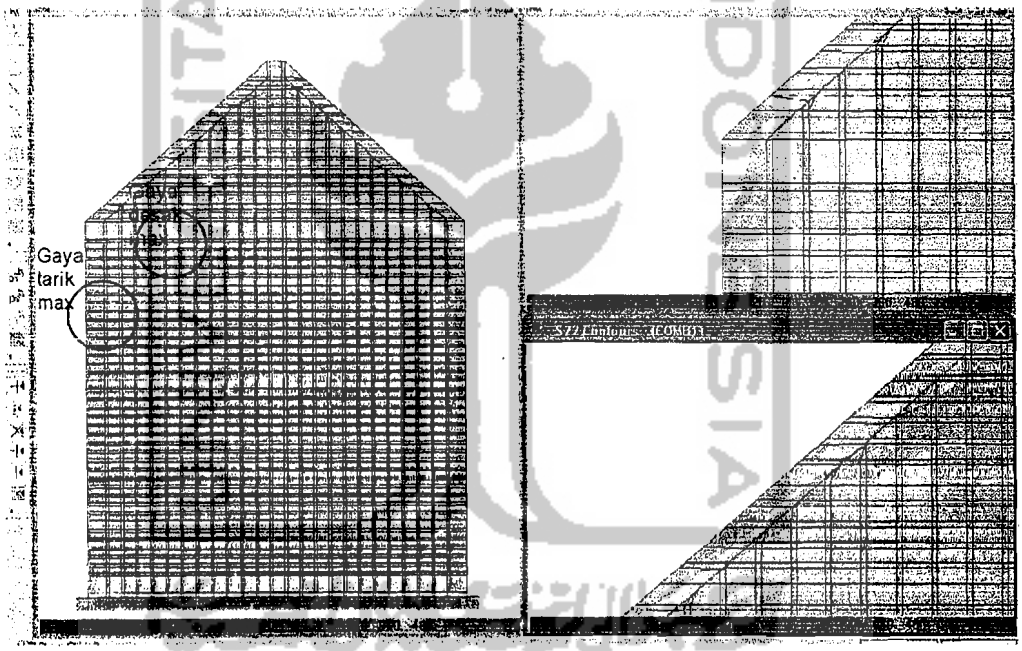
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 25.912 kg/cm^2 = 2.5912 MPa
3. σ_{mortar} = 22.95 kg/cm^2 = 2.295 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.10 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi D, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi D arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.13**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.13 Gaya arah S11 untuk batu bata Godean dengan mortar D

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar D, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 320.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 530.10^{-3} MPa (**Gambar 5.13**).

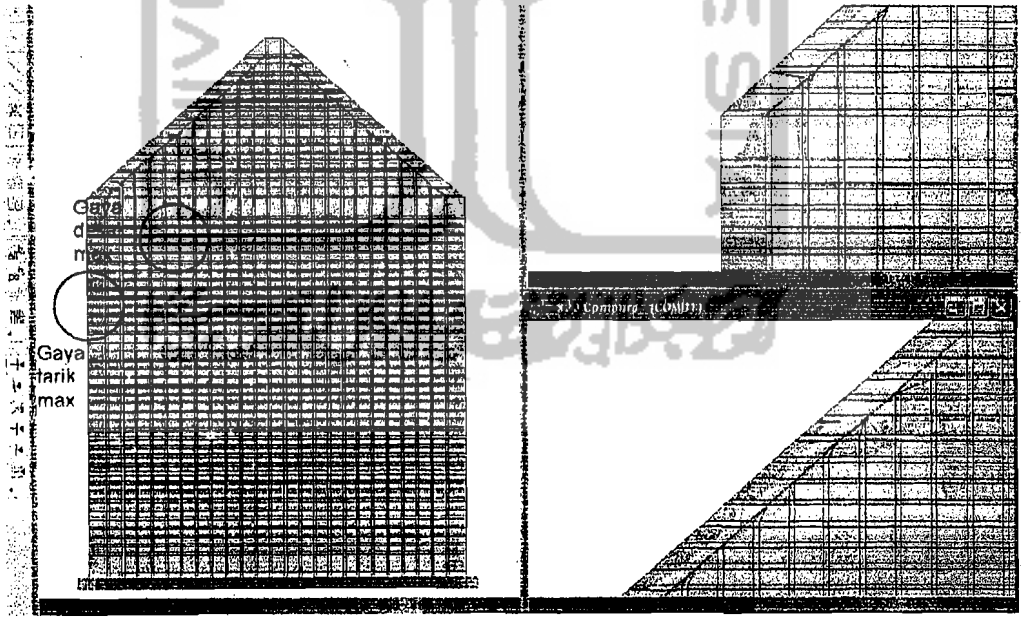
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 6.365 kg/cm^2 = 6.365 MPa
3. σ_{mortar} = 17.99 kg/cm^2 = 1.799 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.11 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi D, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi D arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.14**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.14 Gaya arah S22 untuk batu bata Godean dengan mortar D

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar D, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 710.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 200.10^{-3} MPa (**Gambar 5.14**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

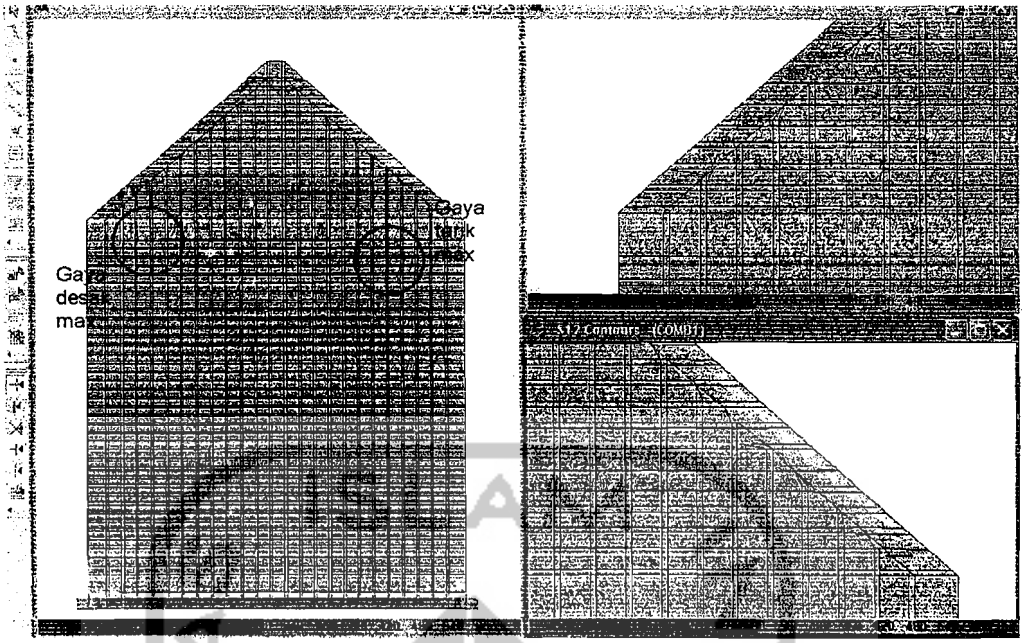
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 7.74 kg/cm^2 = 0.774 MPa
3. σ_{mortar} = 17.99 kg/cm^2 = 1.799 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.12 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi D, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi D arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.15**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar D, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 170.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 270.10^{-3} MPa (**Gambar 5.15**).



Gambar 5.15 Gaya arah S12 untuk batu bata Godean dengan mortar D

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

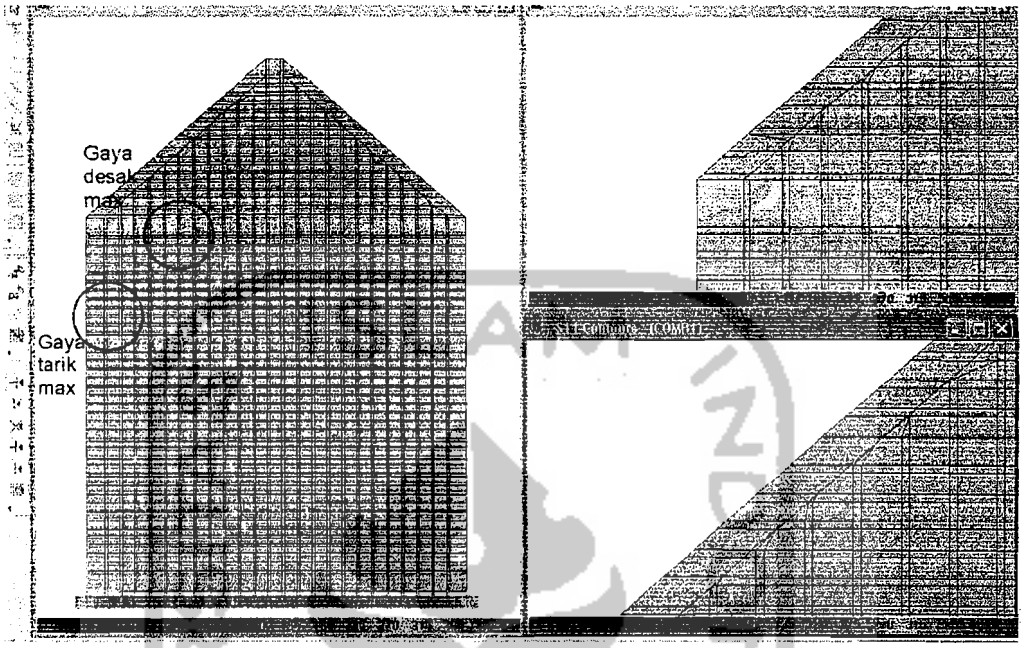
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 25.912 kg/cm^2 = 2.5912 MPa
3. σ_{mortar} = 17.99 kg/cm^2 = 1.799 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.13 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi E, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi E arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.16,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan

desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.16 Gaya arah S11 untuk batu bata Godean dengan mortar E

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar E, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 170.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 330.10^{-3} MPa (**Gambar 5.16**).

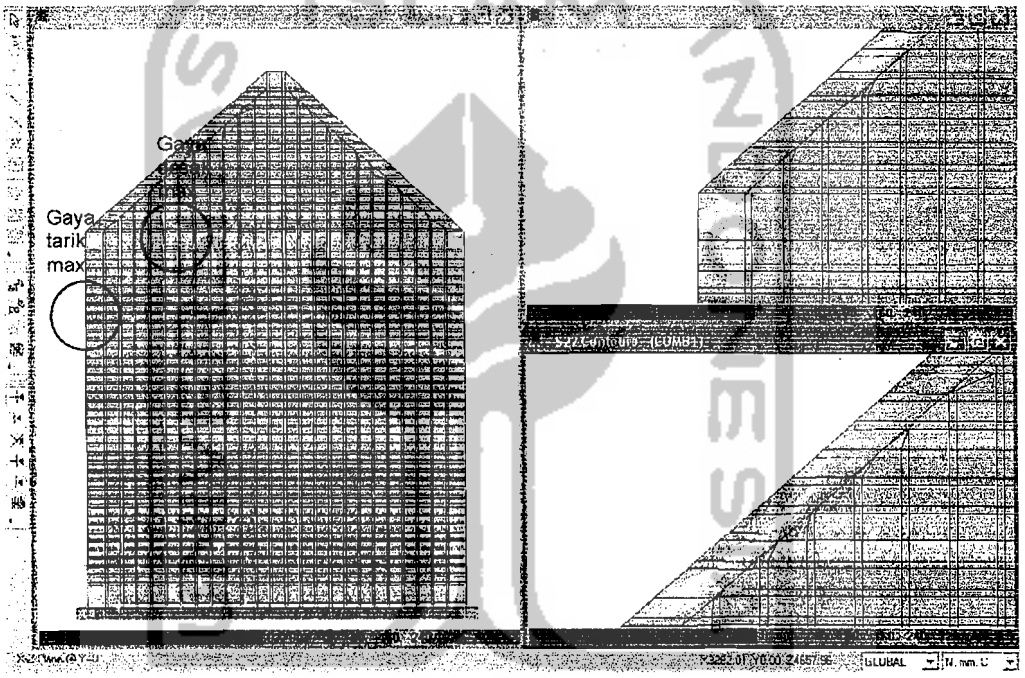
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 6.365 kg/cm^2 = 0.6365 MPa
3. σ_{mortar} = 245.01 kg/cm^2 = 24.501 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.14 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi E, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi E arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.17**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.17 Gaya arah S22 untuk batu bata Godean dengan mortar E

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar E, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 480.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 70.10^{-3} MPa **(Gambar 5.17)**.

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

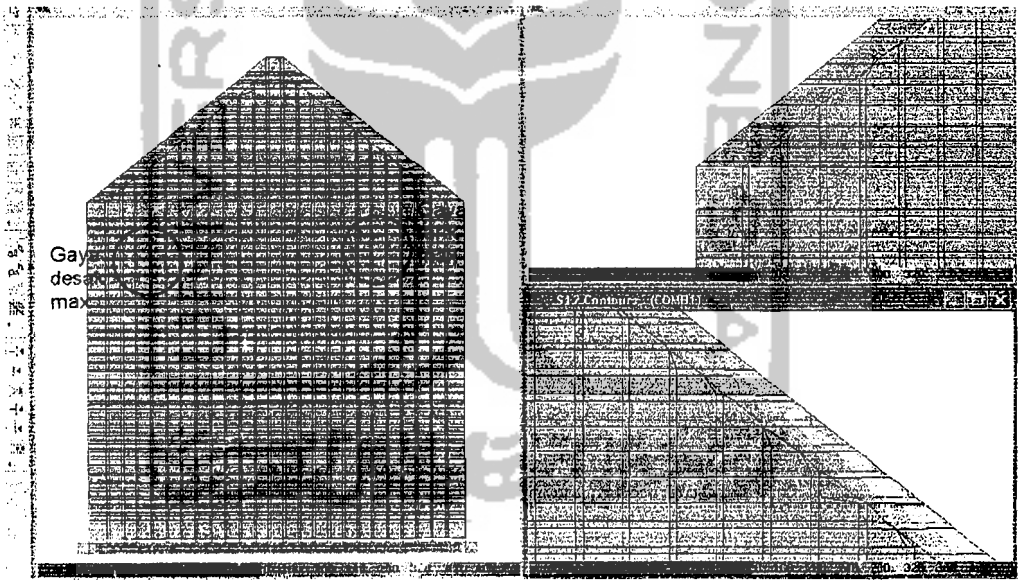
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 7.74 kg/cm^2 = 0.774 MPa

3. σ_{mortar} = 245.01 kg/cm^2 = 24.501 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.15 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi E, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi E arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 518**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.18 Gaya arah S12 untuk batu bata Godean dengan mortar E

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar E, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 110.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 180.10^{-3} MPa (**Gambar 5.18**)

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

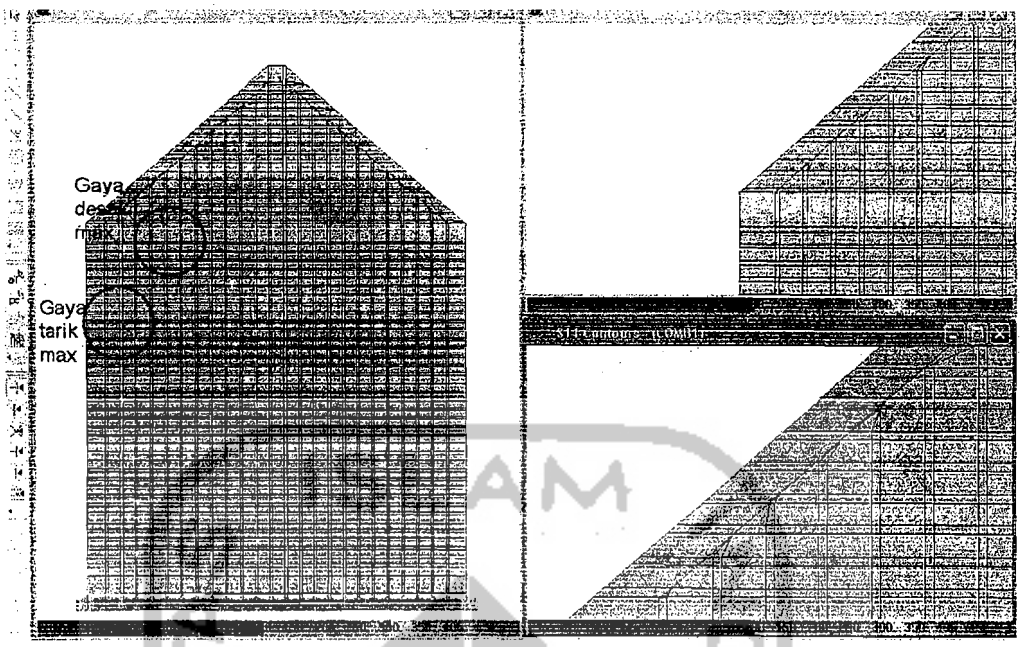
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 25.912 kg/cm^2 = 2.5912 MPa
3. σ_{mortar} = 245.01 kg/cm^2 = 24.501 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur..

5.3.16 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi F, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi F arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.19**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar F, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 0.21 MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 0.34 MPa (**Gambar 5.19**).



Gambar 5.19 Gaya arah S11 untuk batu bata Godean dengan mortar F

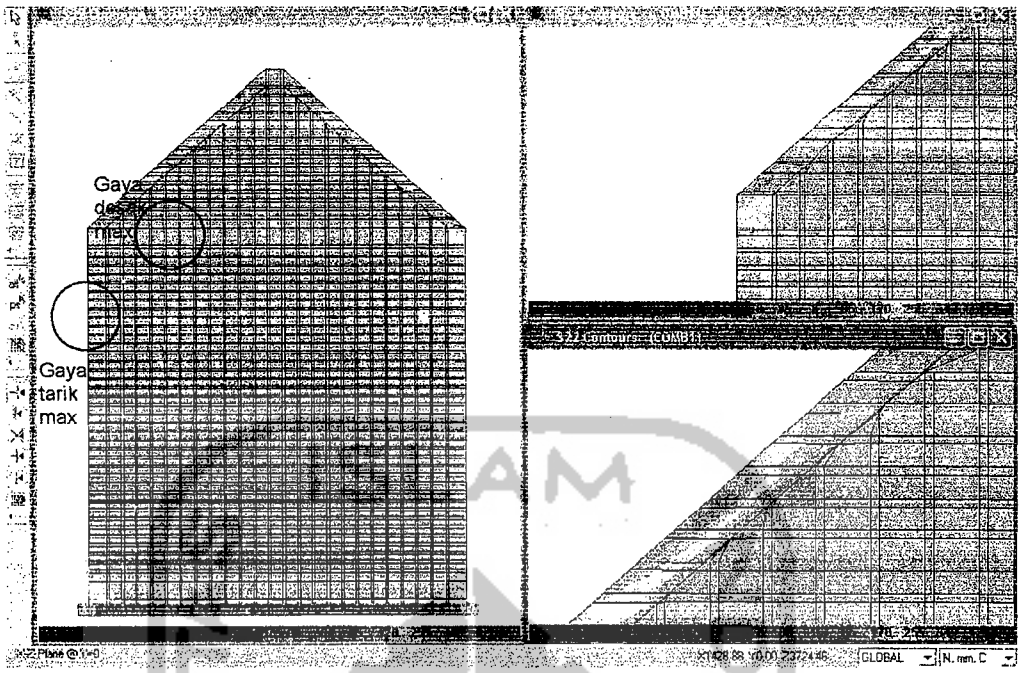
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 6.365 kg/cm^2 = 0.6365 MPa
3. σ_{mortar} = 121.49 kg/cm^2 = 12.149 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.17 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi F, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi F arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.20,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.20 Gaya arah S22 untuk batu bata Godean dengan mortar F

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar F, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 550.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 110.10^{-3} MPa (**Gambar 5.23**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 7.74 kg/cm^2 = 0.774 MPa
3. σ_{mortar} = 121.49 kg/cm^2 = 12.149 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.18 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi F, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi F arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.21,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Gambar 5.21 Gaya arah S12 untuk batu bata Godean dengan mortar F

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar F, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 135.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 200.10^{-3} MPa (**Gambar 5.21**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa

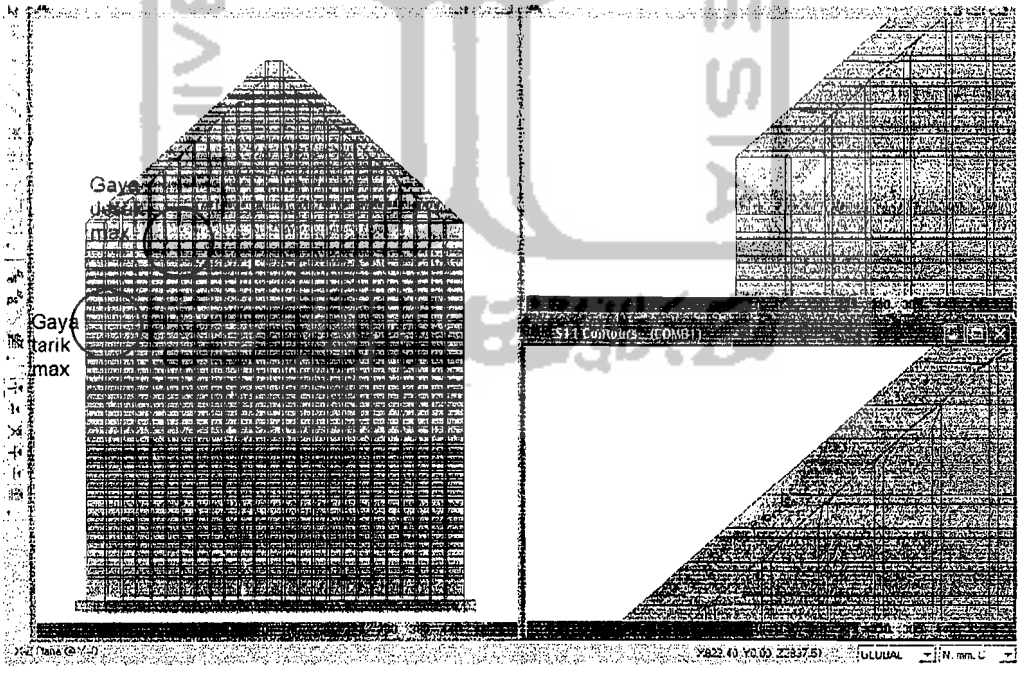
2. σ_{bata} = 25.912 kg/cm^2 = 2.5912 MPa

3. σ_{mortar} = 121.19 kg/cm^2 = 12.149 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.19 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi G, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi G arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.22**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.22 Gaya arah S11 untuk batu bata Godean dengan mortar G

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar G, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 220.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 380.10^{-3} MPa (**Gambar 5.22**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

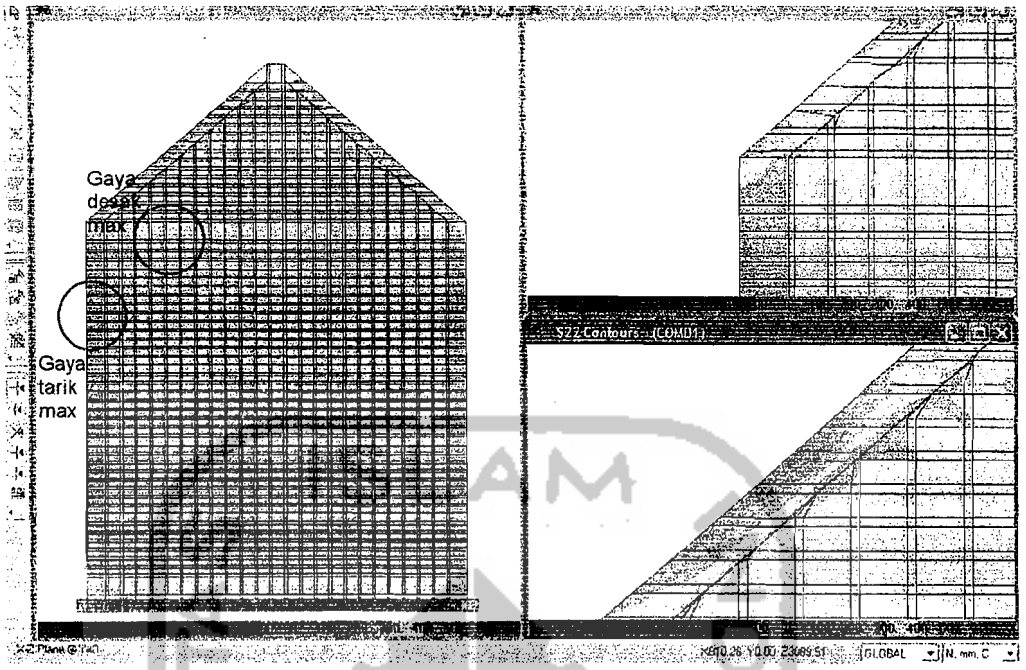
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 6.365 kg/cm^2 = 0.6365 MPa
3. σ_{mortar} = 61.65 kg/cm^2 = 6.165 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.20 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi G, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi G arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.23**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar G, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 560.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 115.10^{-3} MPa (**Gambar 5.23**).



Gambar 5.23 Gaya arah S22 untuk batu bata Godean dengan mortar G

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

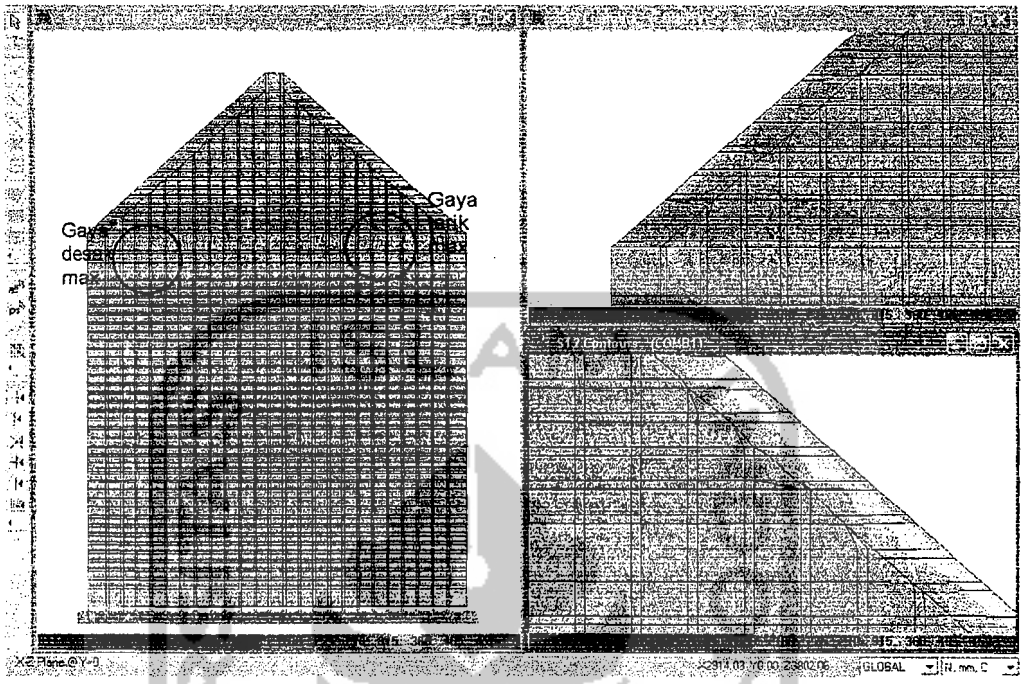
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 7.74 kg/cm^2 = 0.774 MPa
3. σ_{mortar} = 61.65 kg/cm^2 = 6.165 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.21 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi G, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi G arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.24**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak

yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.24 Gaya arah S12 untuk batu bata Godean dengan mortar G

Pada konstruksi batu bata Godean dengan menggunakan mortar G, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 145.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 225.10^{-3} MPa (**Gambar 5.24**).

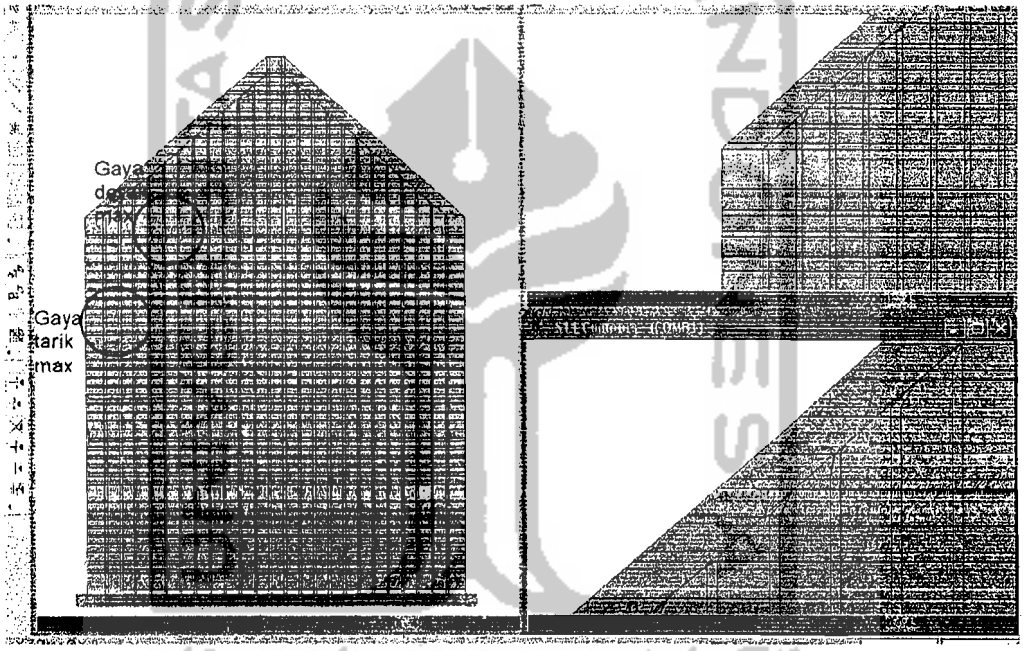
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 25.912 kg/cm^2 = 2.5912 MPa
3. σ_{mortar} = 61.65 kg/cm^2 = 6.165 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.22 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi A, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi A arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.25**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.25 Gaya arah S11 untuk batu bata Pleret dengan mortar A

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar A, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 220.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 390.10^{-3} MPa (**Gambar 5.25**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa

2. σ_{bata} = 11.085 kg/cm^2 = 1.1085 MPa

3. σ_{mortar} = 42.49 kg/cm^2 = 4.249MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.23 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi A, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi A arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.26**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Gambar 5.26 Gaya arah S22 untuk batu bata Pleret dengan mortar A

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar A, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 630.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 220.10^{-3} MPa (**Gambar 5.26**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

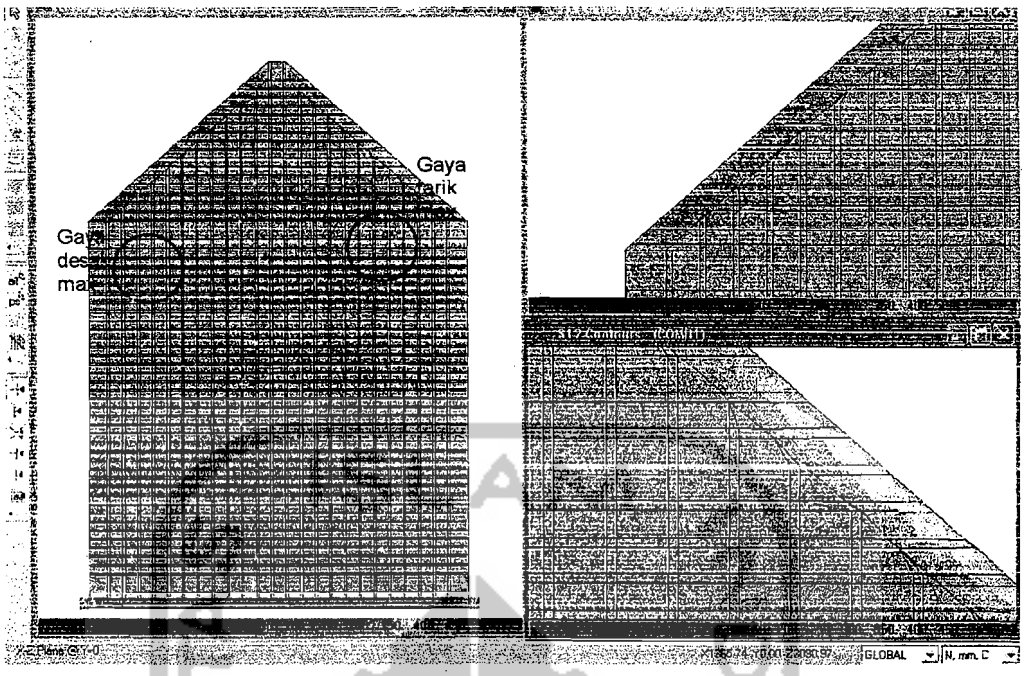
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 16.15 kg/cm^2 = 1.615 MPa
3. σ_{mortar} = 42.49 kg/cm^2 = 4.249 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.24 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi A, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi A arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.27**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar A, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 155.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 175.10^{-3} MPa (**Gambar 5.27**).



Gambar 5.27 Gaya arah S12 untuk batu bata Pleret dengan mortar A

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

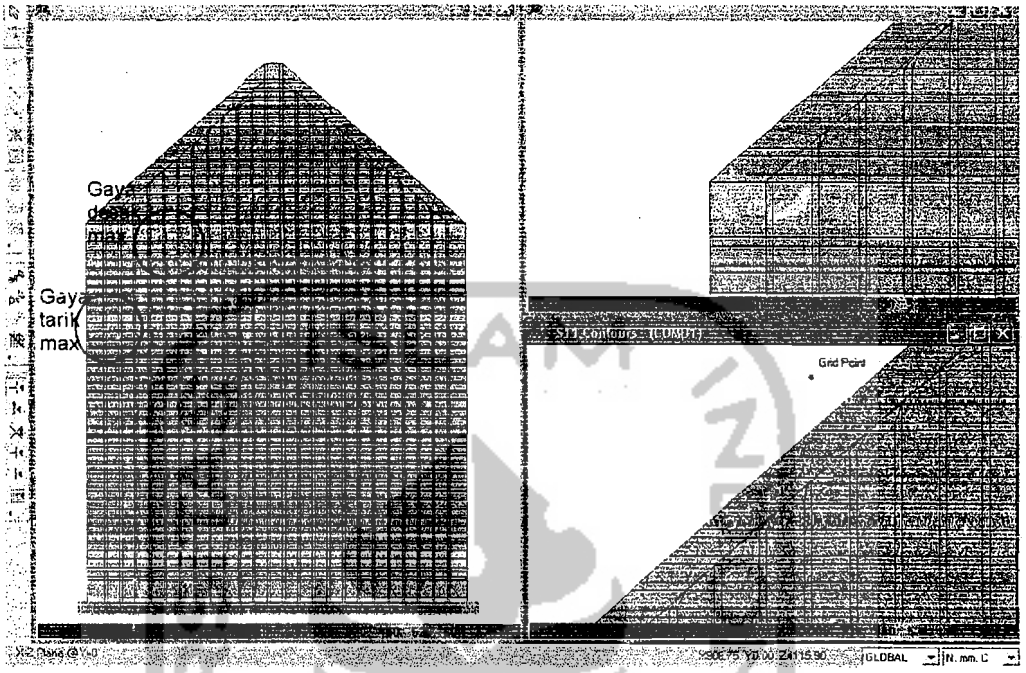
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 44 kg/cm^2 = 4.4 MPa
3. σ_{mortar} = 42.49 kg/cm^2 = 4.249 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.25 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi B, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi B arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.28**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan

desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.28 Gaya arah S11 untuk batu bata Pleret dengan mortar B

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar B, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 240.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 480.10^{-3} MPa (Gambar 5.31).

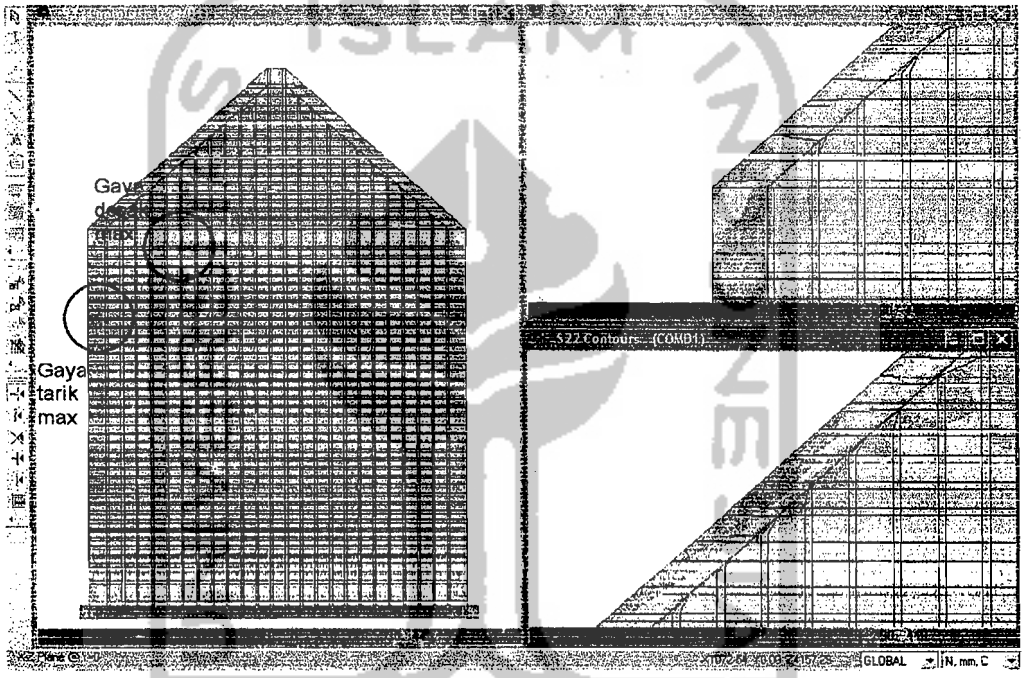
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 11.085 kg/cm^2 = 1.1085 MPa
3. σ_{mortar} = 31.591 kg/cm^2 = 3.1591 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.26 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi B, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi B arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.29,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.29 Gaya arah S22 untuk batu bata Pleret dengan mortar B

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar B, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 700.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 150.10^{-3} MPa (**Gambar 5.29**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{bcton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa

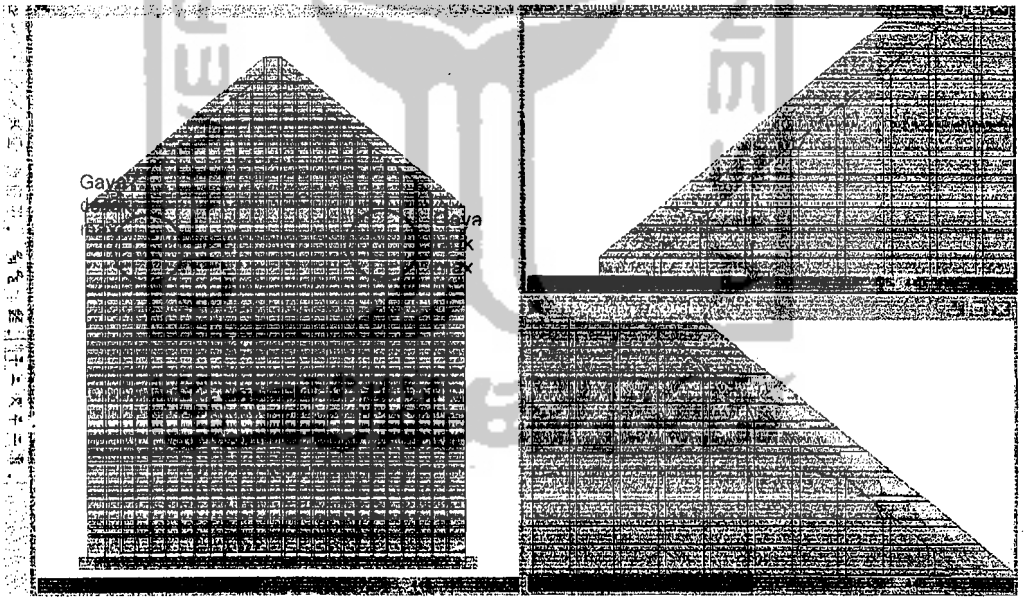
2. σ_{bata} = 16.15 kg/cm^2 = 1.615 MPa

3. σ_{mortar} = 31.591 kg/cm^2 = 3.1591 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.27 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi B, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi B arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.30**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.30 Gaya arah S12 untuk batu bata Pleret dengan mortar B

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar B, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 150.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 180.10^{-3} MPa **(Gambar 5.30)**.

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

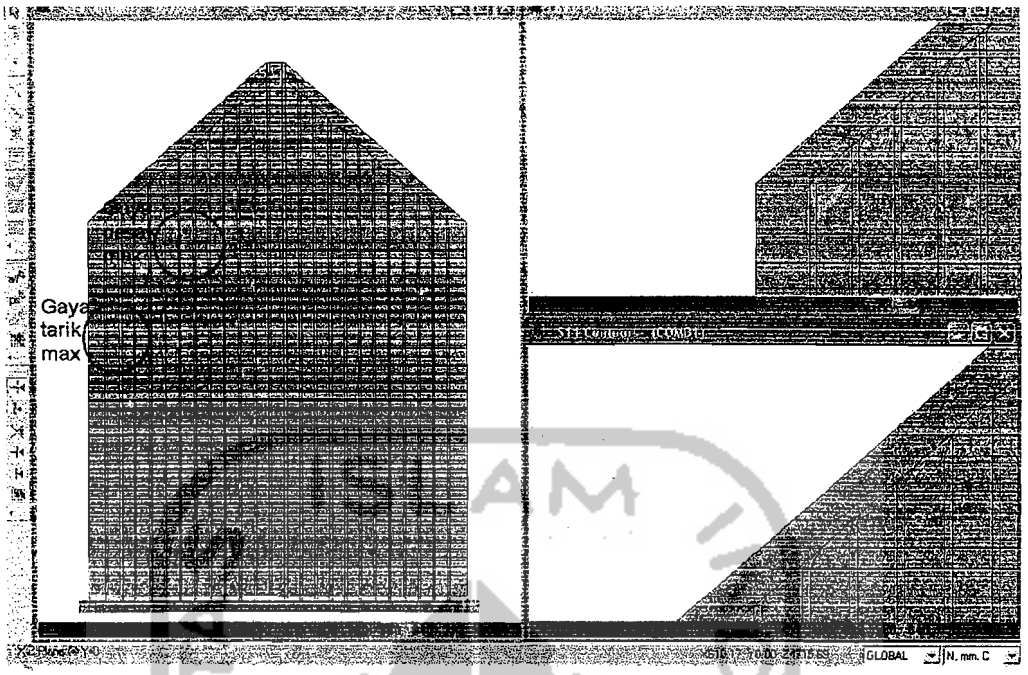
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} – 44 kg/cm^2 – 4.4 MPa
3. σ_{mortar} = 31.591 kg/cm^2 = 3.1591 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.28 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi C, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi C arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.31,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar C, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 260.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 450.10^{-3} MPa (**Gambar 5.31**).



Gambar 5.31 Gaya arah S11 untuk batu bata Pleret dengan mortar C

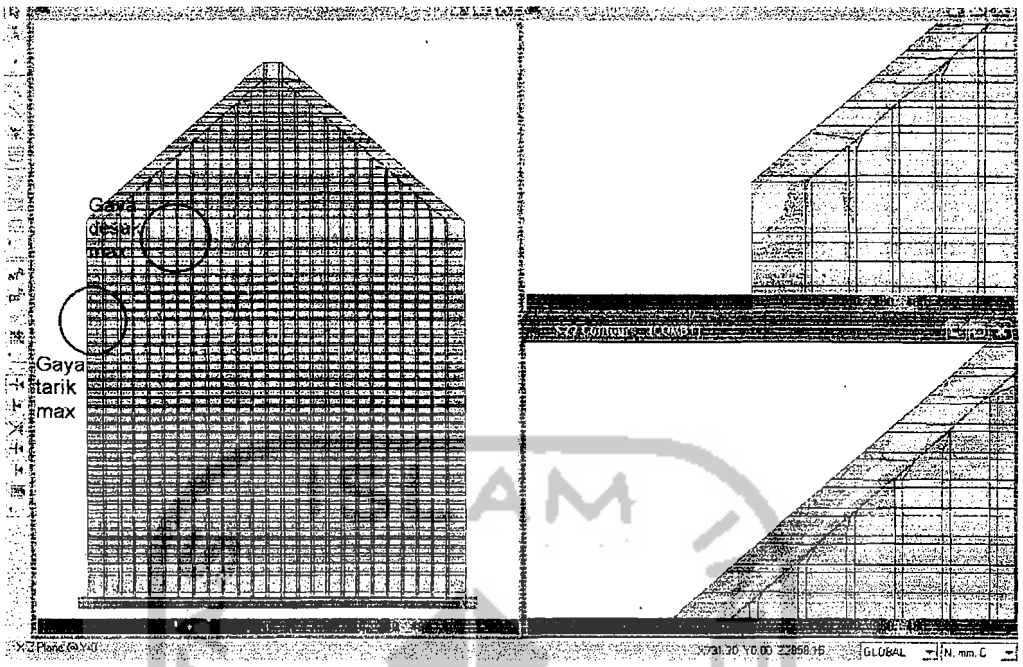
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 11.085 kg/cm^2 = 1.1085 MPa
3. σ_{mortar} = 22.95 kg/cm^2 = 2.295 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.29 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi C, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi C arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.32**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.32 Gaya arah S22 untuk batu bata Pleret dengan mortar C

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar C, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 680.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 200.10^{-3} MPa **(Gambar 5.35)**.

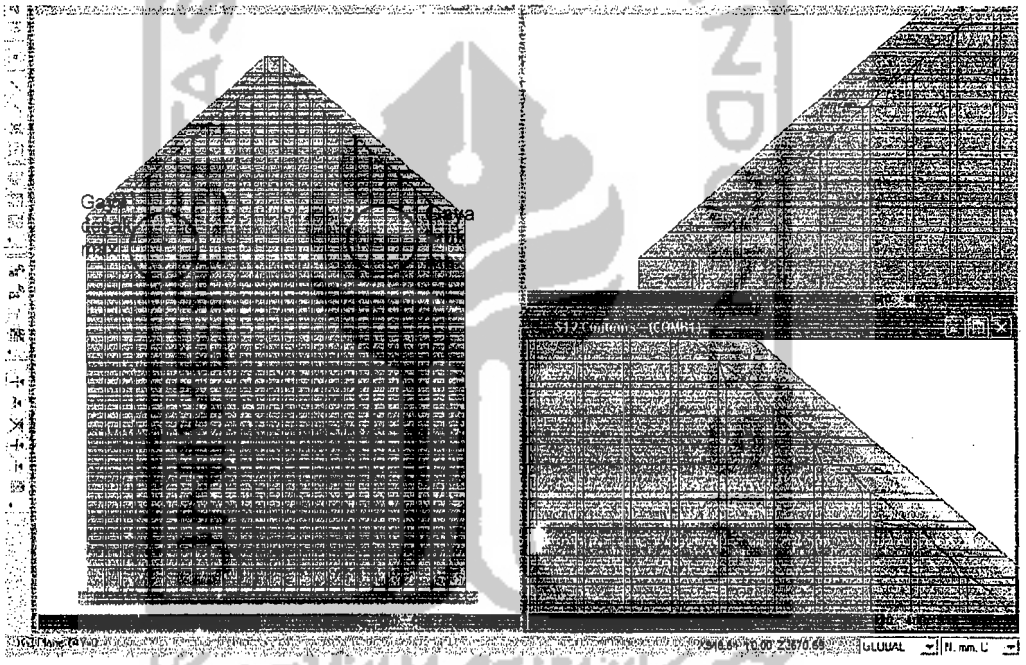
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 16.15 kg/cm^2 = 1.615 MPa
3. σ_{mortar} = 22.95 kg/cm^2 = 2.295 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.30 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi C, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi C arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.33**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.33 Gaya arah S12 untuk batu bata Pleret dengan mortar C

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar C, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 165.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 200.10^{-3} MPa (**Gambar 5.33**).

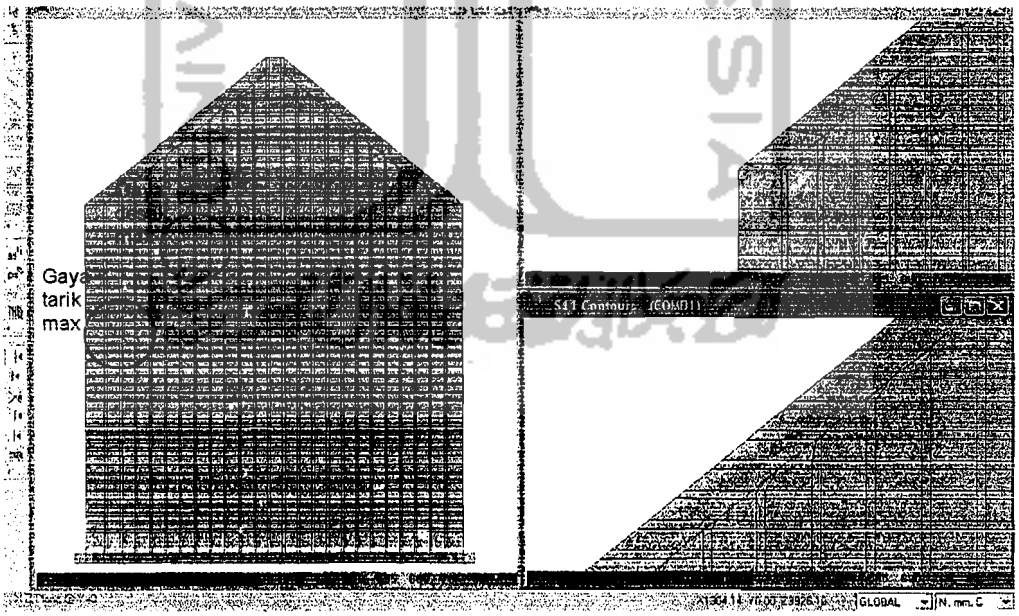
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} – 232,5 kg/cm^2 – 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 44 kg/cm^2 = 4.4 MPa
3. σ_{mortar} = 22.95 kg/cm^2 = 2.295 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.31 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi D, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi D arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.37**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.34 Gaya arah S11 untuk batu bata Pleret dengan mortar D

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar D, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 180.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 490.10^{-3} MPa (**Gambar 5.34**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

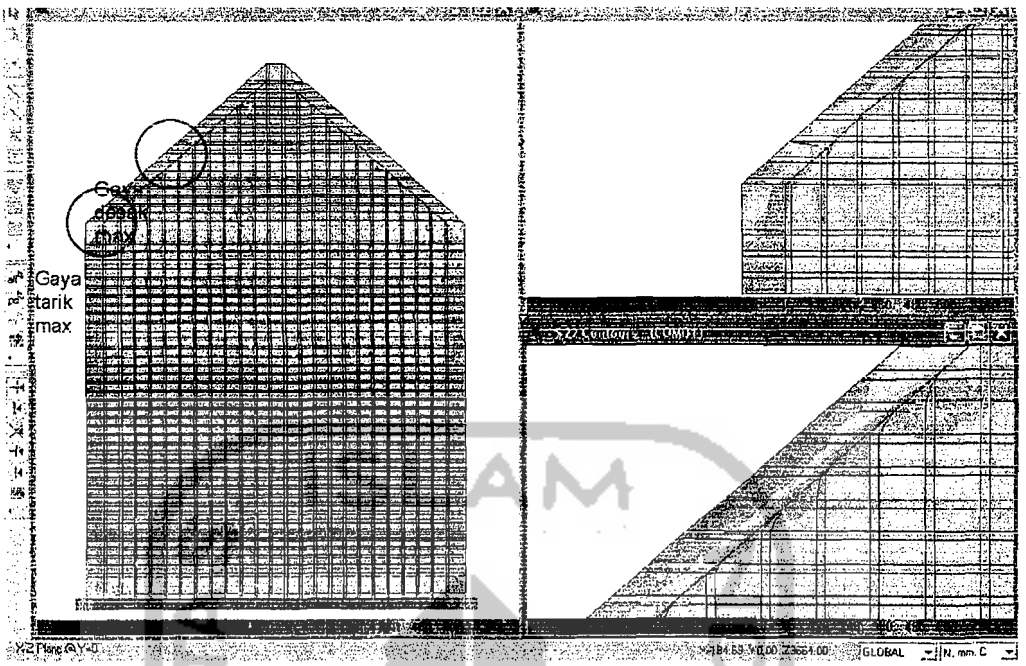
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 – 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 11.085 kg/cm^2 = 1.1085 MPa
3. σ_{mortar} = 17.99 kg/cm^2 = 1.799 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.32 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi D, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi D arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.35**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar D, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 580.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 200.10^{-3} MPa (**Gambar 5.35**).



Gambar 5.35 Gaya arah S22 untuk batu bata Pleret dengan mortar D

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

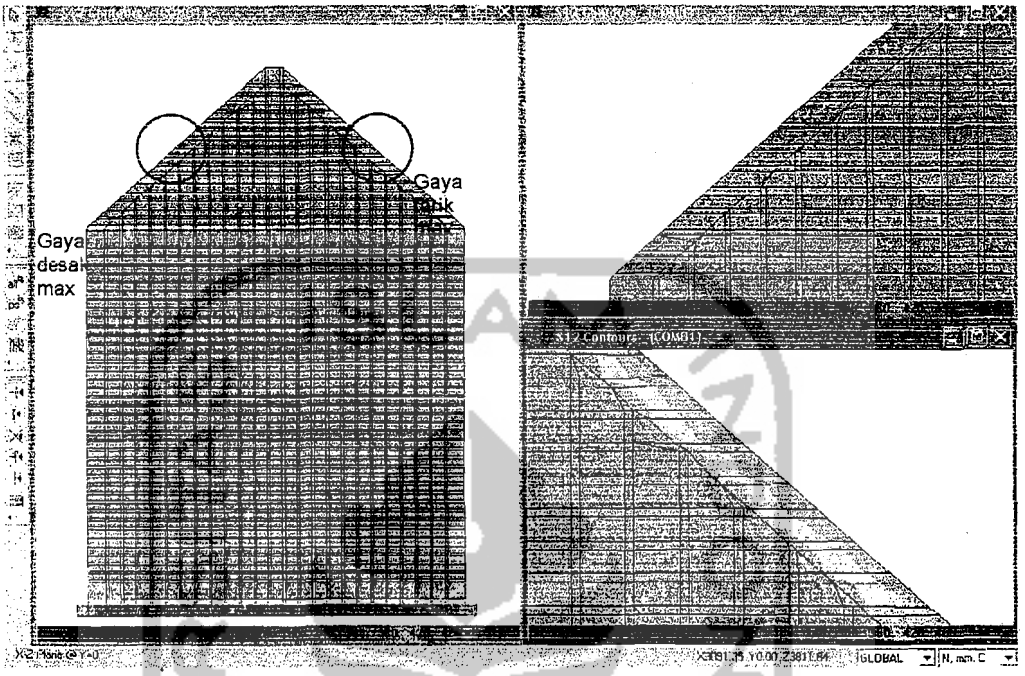
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 16.15 kg/cm^2 = 1.615 MPa
3. σ_{mortar} = 17.99 kg/cm^2 = 1.799 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.33 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi D, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi D arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.36**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak

yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.36 Gaya arah S12 untuk batu bata Pleret dengan mortar D

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar D, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 120.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 270.10^{-3} MPa (**Gambar 5.36**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 44 kg/cm^2 4.4 MPa
3. σ_{mortar} = 17.99 kg/cm^2 = 1.799 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.34 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi E, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi E arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.37**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Gambar 5.37 Gaya arah S11 untuk batu bata Pleret dengan mortar E

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar E, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 255.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 270.10^{-3} MPa (**Gambar 5.37**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

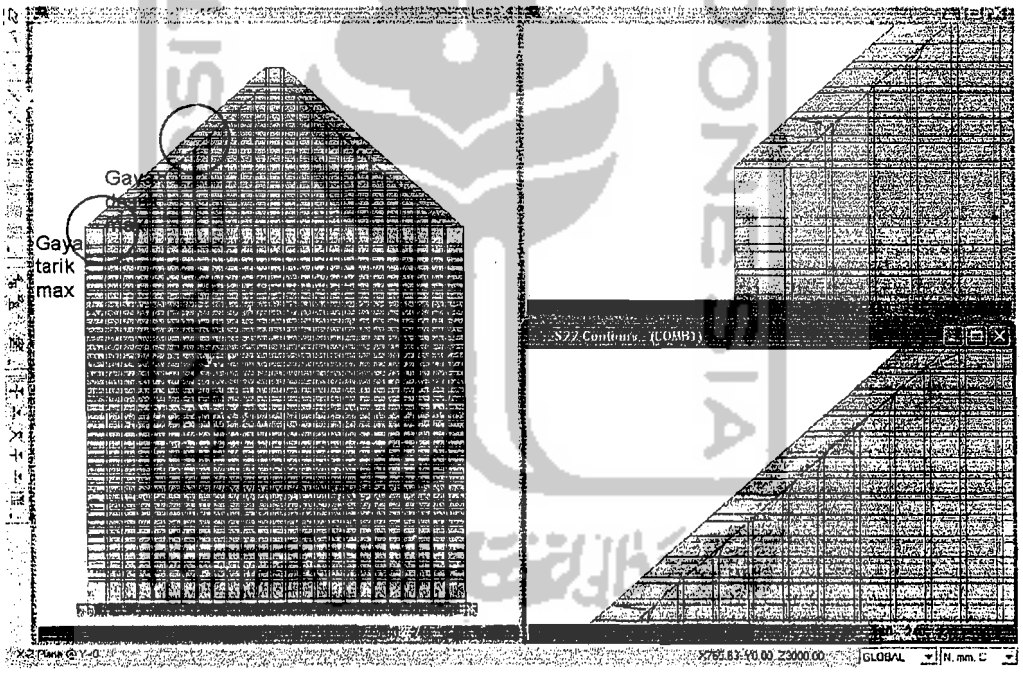
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 11.085 kg/cm^2 = 1.1085 MPa

3. σ_{mortar} = 245.01 kg/cm^2 = 24.501 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.35 Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi E, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi E arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.38**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.38 Gaya arah S22 untuk batu bata Pleret dengan mortar E

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar E, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 650.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 240.10^{-3} MPa **(Gambar 5.38)**.

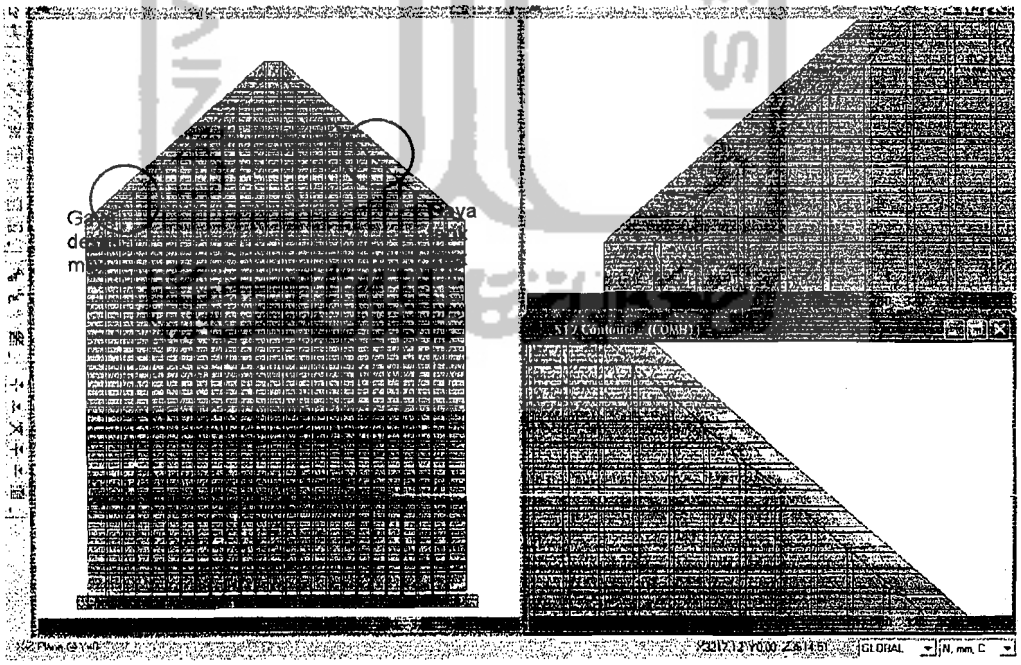
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 16.15 kg/cm^2 = 1.615 MPa
3. σ_{mortar} = 245.01 kg/cm^2 = 24.501 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.36 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi E, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi E arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.39,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.39 Gaya arah S12 untuk batu bata Pleret dengan mortar E

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar E, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 150.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 220.10^{-3} MPa (**Gambar 5.39**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 44 kg/cm^2 = 4.4 MPa
3. σ_{mortar} = 245.01 kg/cm^2 = 24.501 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.37 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi F, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi F arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.40**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar F, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 210.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 340.10^{-3} MPa (**Gambar 5.40**).

Gambar 5.40 Gaya arah S11 untuk batu bata Pleret dengan mortar F

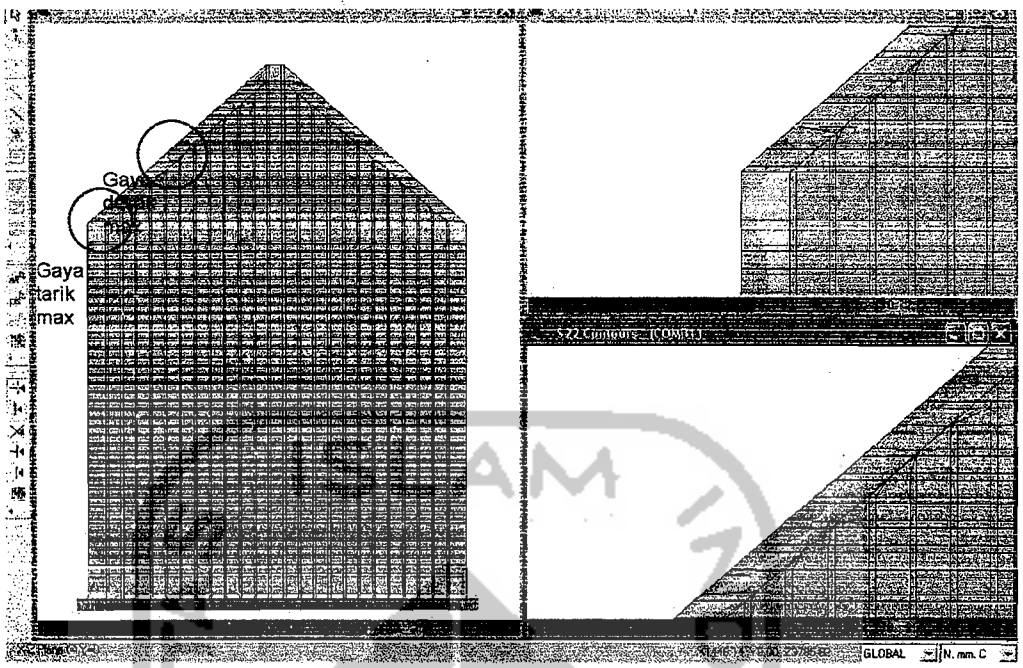
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 11.085 kg/cm^2 = 1.1085 MPa
3. σ_{mortar} = 121.49 kg/cm^2 = 12.149 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.38 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi F, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi F arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.41**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.41 Gaya arah S22 untuk batu bata Pleret dengan mortar F

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar F, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 600.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 150.10^{-3} MPa (**Gambar 5.41**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

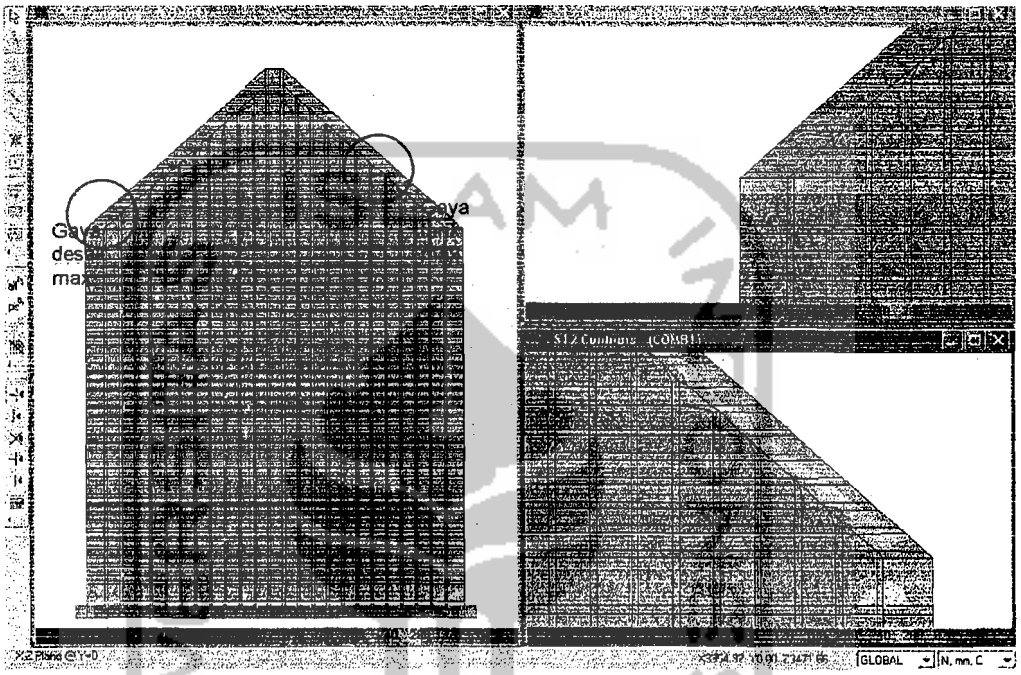
1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 Mpa
2. σ_{bata} = 16.15 kg/cm^2 = 1.615 Mpa
3. σ_{mortar} = 121.49 kg/cm^2 = 12.149 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.39 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi F, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi F arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z.

Pada **Gambar 5.42**, sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.42 Gaya arah S12 untuk batu bata Pleret dengan mortar F

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar F, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 130.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 180.10^{-3} MPa (**Gambar 5.42**).

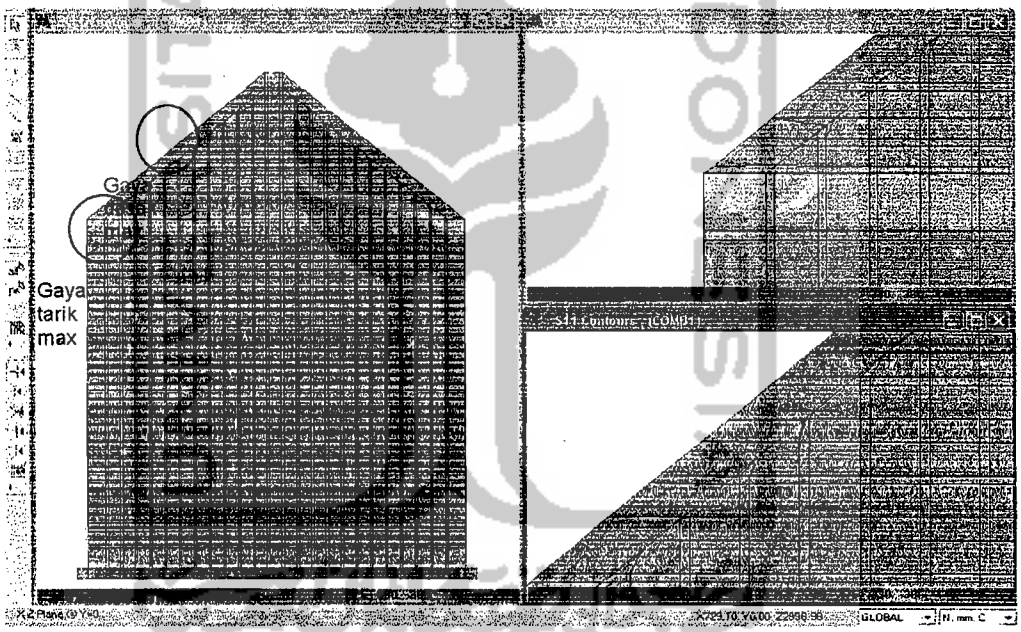
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 44 kg/cm^2 = 4.4 MPa
3. σ_{mortar} = 121.49 kg/cm^2 = 12.149 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.40 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi G, Arah S11

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi G arah S11 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah yang sejajar bidang horisontal. Pada **Gambar 5.43,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.43 Gaya arah S11 untuk batu bata Pleret dengan mortar G

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar G, arah S11, Gaya desak terbesar sebesar 200.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 330.10^{-3} MPa **(Gambar 5.43)**.

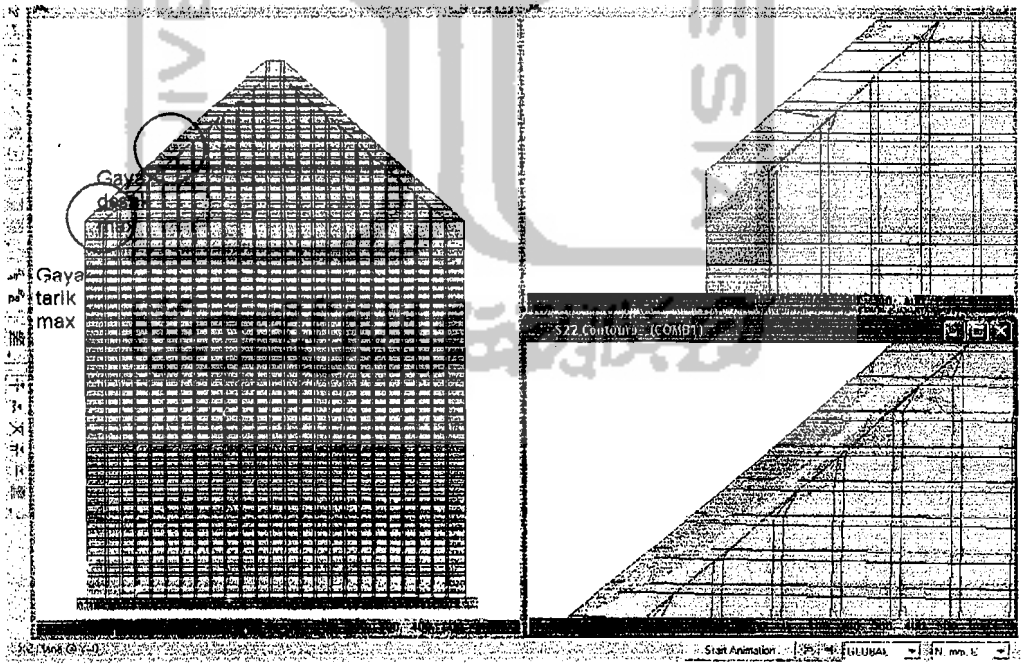
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 11.085 kg/cm^2 = 1.1085 MPa
3. σ_{mortar} = 61.65 kg/cm^2 = 6.165 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.41 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi G, Arah S22

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi G arah S22 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah sumbu z. Pada **Gambar 5.44,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



Gambar 5.44 Gaya arah S22 untuk batu bata Pleret dengan mortar G

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar G, arah S22, Gaya desak terbesar sebesar 550.10^{-3} MPa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 140.10^{-3} MPa (**Gambar 5.44**).

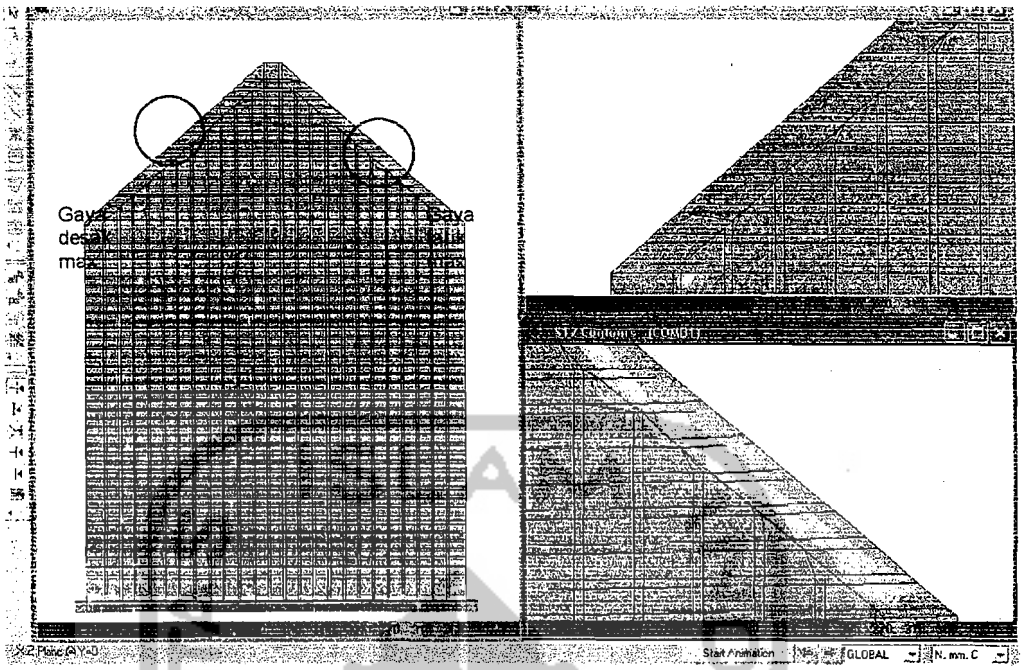
Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 16.15 kg/cm^2 = 1.615 MPa
3. σ_{mortar} = 61.65 kg/cm^2 = 6.165 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat disimpulkan bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

5.3.42 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi G, Arah S12

Pada kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi G arah S12 ini, tinjauan gaya-gaya dilakukan pada arah diagonal bidang x dan z. Pada **Gambar 5.45,** sub gambar 1 menunjukkan kontur tegangan secara keseluruhan, pada sub gambar 2 menunjukkan letak tegangan tegangan desak yang terjadi dan pada sub gambar 3 menunjukkan letak tegangan tarik yang terjadi.



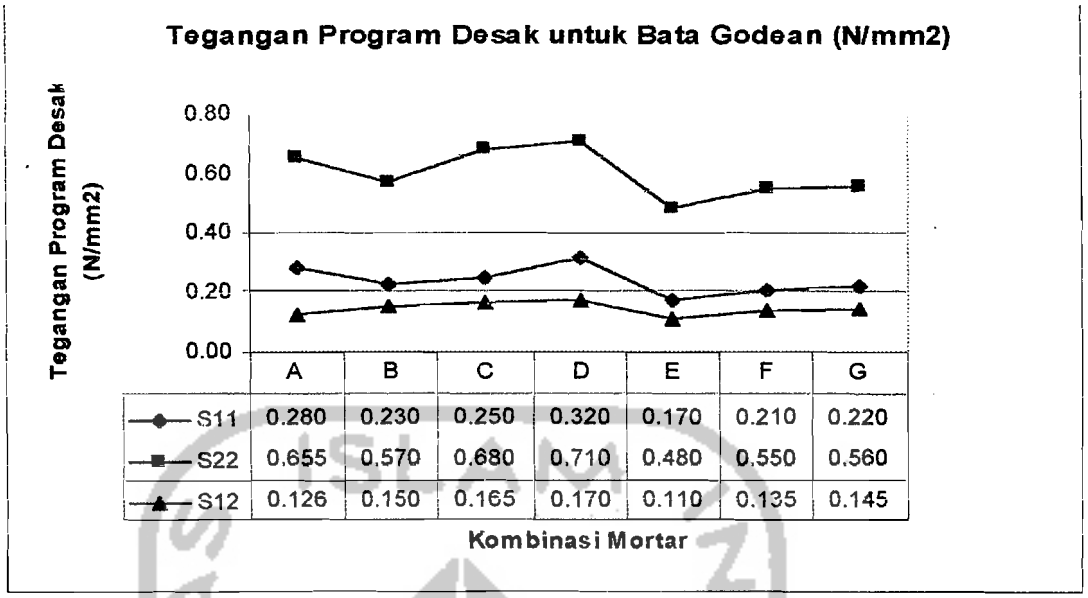
Gambar 5.45 Gaya arah S12 untuk batu bata Pleret dengan mortar G

Pada konstruksi batu bata Pleret dengan menggunakan mortar G, arah S12, Gaya desak terbesar sebesar 120.10^{-3} Mpa, sedangkan gaya tarik terbesar sebesar 165.10^{-3} Mpa (**Gambar 5.45**).

Tegangan bahan yang diperoleh dari kombinasi diatas adalah:

1. σ_{beton} = 232,5 kg/cm^2 = 23,25 MPa
2. σ_{bata} = 44 kg/cm^2 = 4.4 MPa
3. σ_{mortar} = 61.65 kg/cm^2 = 6.165 MPa

Berdasarkan tegangan bahan dari hasil pengujian struktur, dapat diketahui bahwa belum terjadi kerusakan pada struktur.

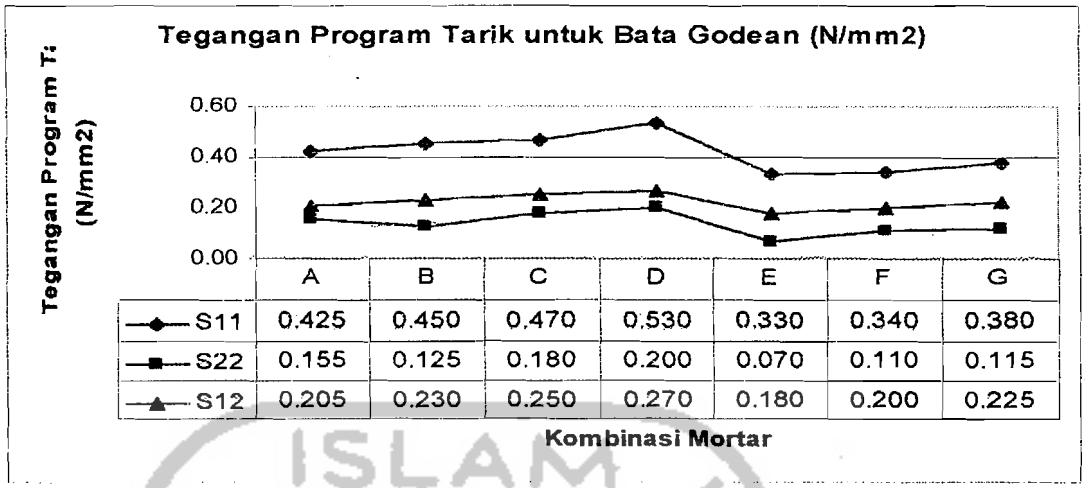


Gambar 5.46 Tegangan Tekan Maksimum Bata Godean

Untuk bata Godean tegangan tekan S11 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar E (0.17 MPa) dan tegangan tekan maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,32 MPa)

Untuk bata Godean tegangan tekan S22 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar E (0,48 MPa) dan tegangan tekan maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,71 MPa)

Untuk bata Godean tegangan tekan S12 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar E (0,11 MPa) dan tegangan tekan maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,17 MPa) **(Gambar 5.46)**



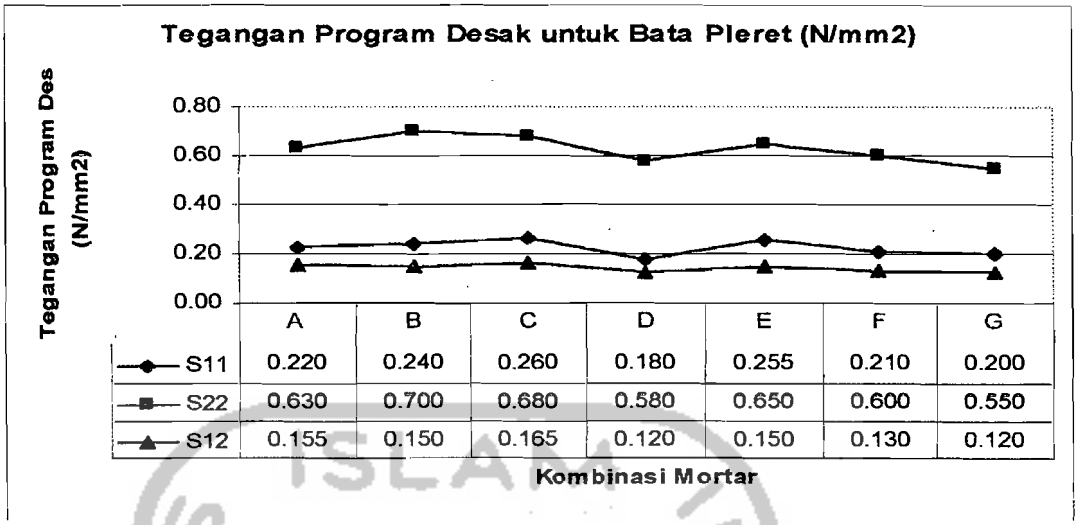
	A	B	C	D	E	F	G
S11	0.425	0.450	0.470	0.530	0.330	0.340	0.380
S22	0.155	0.125	0.180	0.200	0.070	0.110	0.115
S12	0.205	0.230	0.250	0.270	0.180	0.200	0.225

Gambar 5.47 TeganganTarik Maksimum Bata Godean

Untuk bata Godean tegangan tarik S11 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar E (0,33 MPa) dan tegangan tarik maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,53 MPa)

Untuk bata Godean tegangan tarik S22 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar E (0,07 MPa) dan tegangan tarik maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,2 MPa)

Untuk bata Godean tegangan tarik S12 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar E (0,18 MPa) dan tegangan tarik maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,27 MPa) **(Gambar 5.47)**



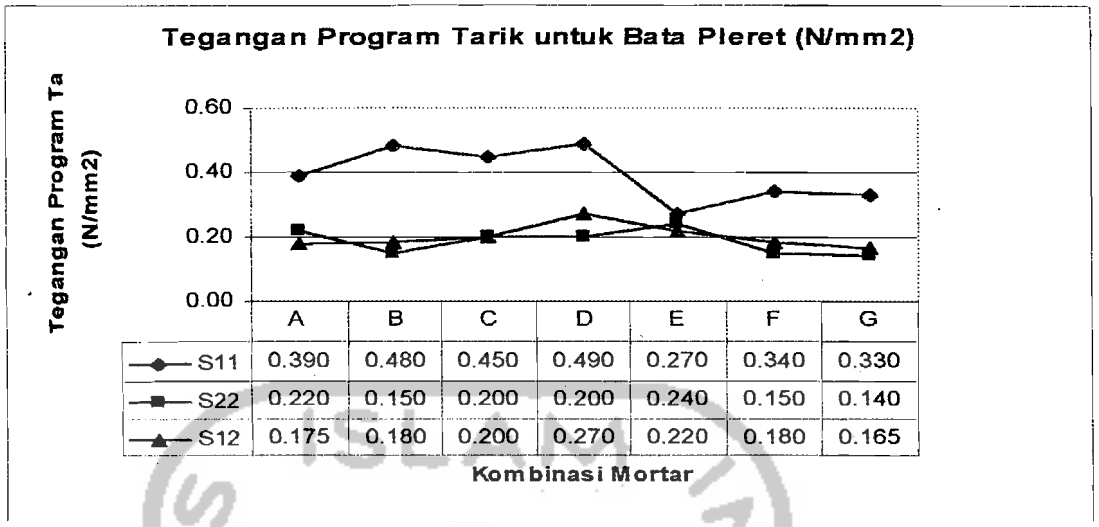
	A	B	C	D	E	F	G
S11	0.220	0.240	0.260	0.180	0.255	0.210	0.200
S22	0.630	0.700	0.680	0.580	0.650	0.600	0.550
S12	0.155	0.150	0.165	0.120	0.150	0.130	0.120

Gambar 5.49 Tegangan Tekan Maksimum Bata Pleret

Untuk bata Pleret tegangan tekan S11 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,18 MPa) dan tegangan tekan maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar B (0,24 MPa)

Untuk bata Pleret tegangan tekan S22 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar G (0,55 MPa) dan tegangan tekan maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar B (0,7 MPa)

Untuk bata Pleret tegangan tekan S12 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D dan G (0,12 MPa) dan tegangan tekan maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar C (0,65 MPa) **(Gambar 5.49)**



	A	B	C	D	E	F	G
S11	0.390	0.480	0.450	0.490	0.270	0.340	0.330
S22	0.220	0.150	0.200	0.200	0.240	0.150	0.140
S12	0.175	0.180	0.200	0.270	0.220	0.180	0.165

Gambar 5.50 TeganganTarik Maksimum Bata Pleret

Untuk bata Pleret tegangan tarik S11 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,49 MPa) dan tegangan tarik maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar E (0,27 MPa)

Untuk bata Pleret tegangan tarik S22 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,2 MPa) dan tegangan tekan maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar E (0,24 MPa)

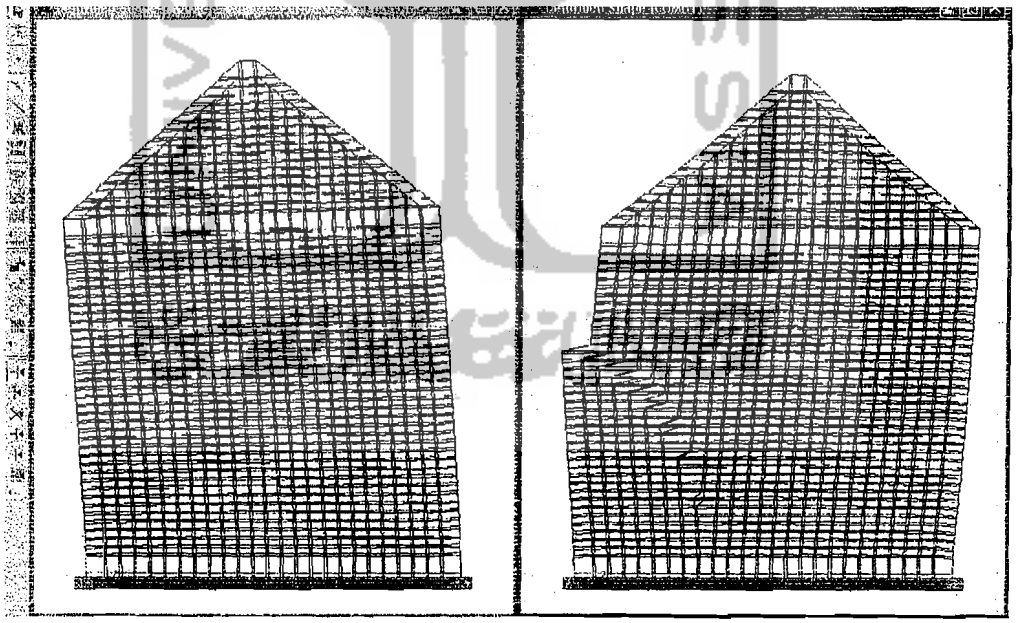
Untuk bata Pleret tegangan tarik S12 minimum terjadi pada pasangan tembokan dengan campuran mortar D (0,27 MPa) dan tegangan tarik maksimum pada pasangan tembokan dengan campuran mortar G (0,65.6E-1 MPa) **(Gambar 5.50)**

5.4 Analisis Displacement yang Terjadi

Pada penelitian ini, selain dilakukan analisis kerusakan akibat perbedaan tegangan bahan yang diterima oleh masing-masing joint maupun elemen berdasarkan gaya tarik maksimal dan gaya desak maksimal, juga dilakukan analisis perubahan bentuk akibat pembebanan untuk setiap kombinasi batu bata dan mortar.

5.4.1 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi A

Gambar 5.51 merupakan kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi A, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.51 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Godean dengan mortar A

Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.268 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.051 detik **(Gambar 5.51).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.2 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi B

Gambar 5.52 merupakan kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi B, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).

Gambar 5.52 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Godean dengan mortar B

Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.316 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.054 detik **(Gambar 5.52)**.

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.3 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi C

Gambar 5.53 merupakan kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi C, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).

Gambar 5.53 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Godean dengan mortar C

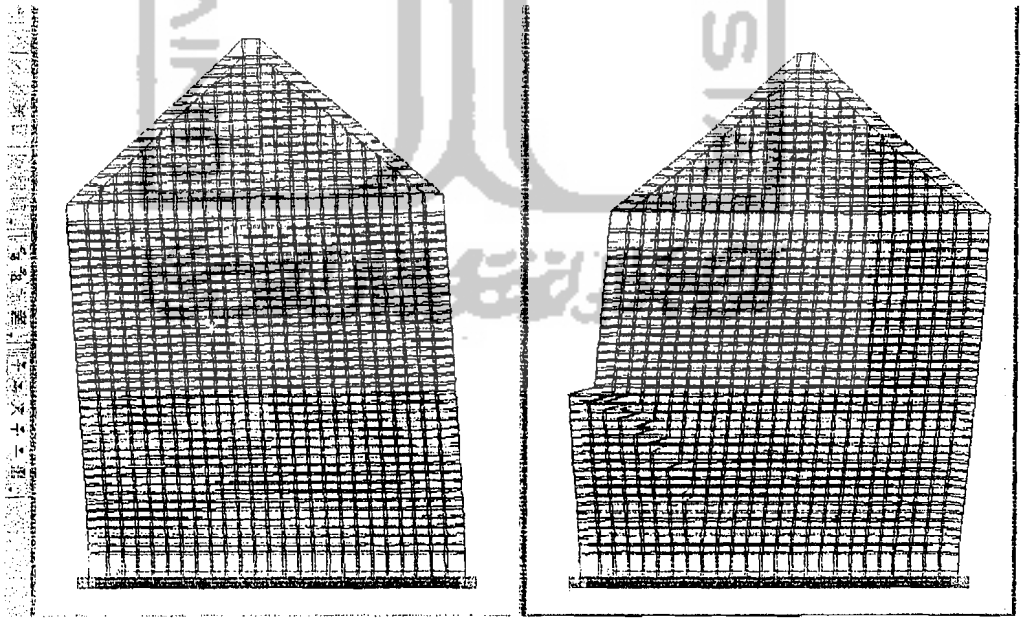
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.344 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.057 detik (**Gambar 5.53**).

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.4 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi D

Gambar 5.54 merupakan kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi D, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.64 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Godean dengan mortar D

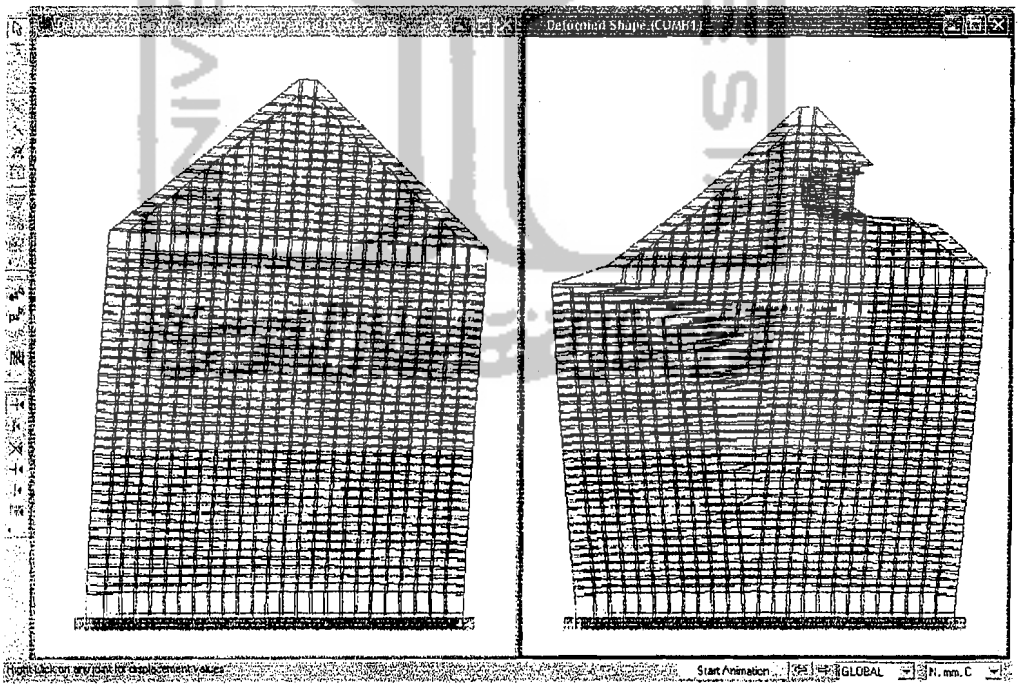
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.358 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.059 detik **(Gambar 5.54).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.5 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi E

Gambar 5.55 merupakan kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi E, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.55 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Godean dengan mortar E

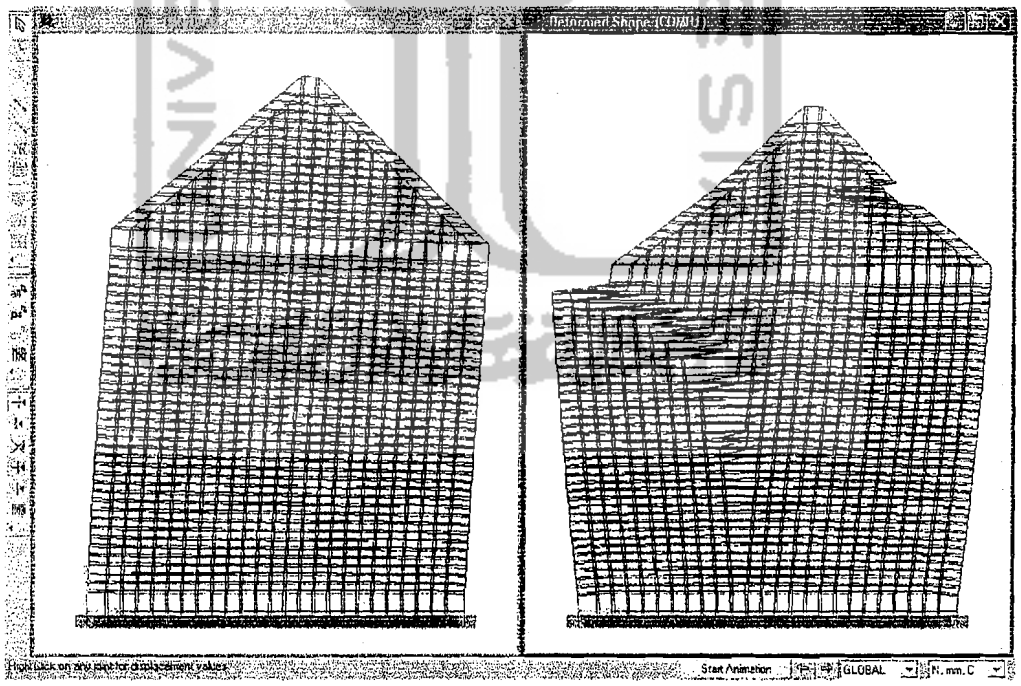
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.162 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.042 detik **(Gambar 5.55)**.

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.6 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi F

Gambar 5.56 merupakan kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi F, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.56 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Godean dengan mortar F

Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.176 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.045 detik **(Gambar 5.56).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.7 Batu Bata Godean, dengan Campuran Mortar Spesifikasi G

Gambar 5.57 merupakan kombinasi batu bata Godean dengan campuran mortar spesifikasi G, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).

Gambar 5.57 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Godean dengan mortar G

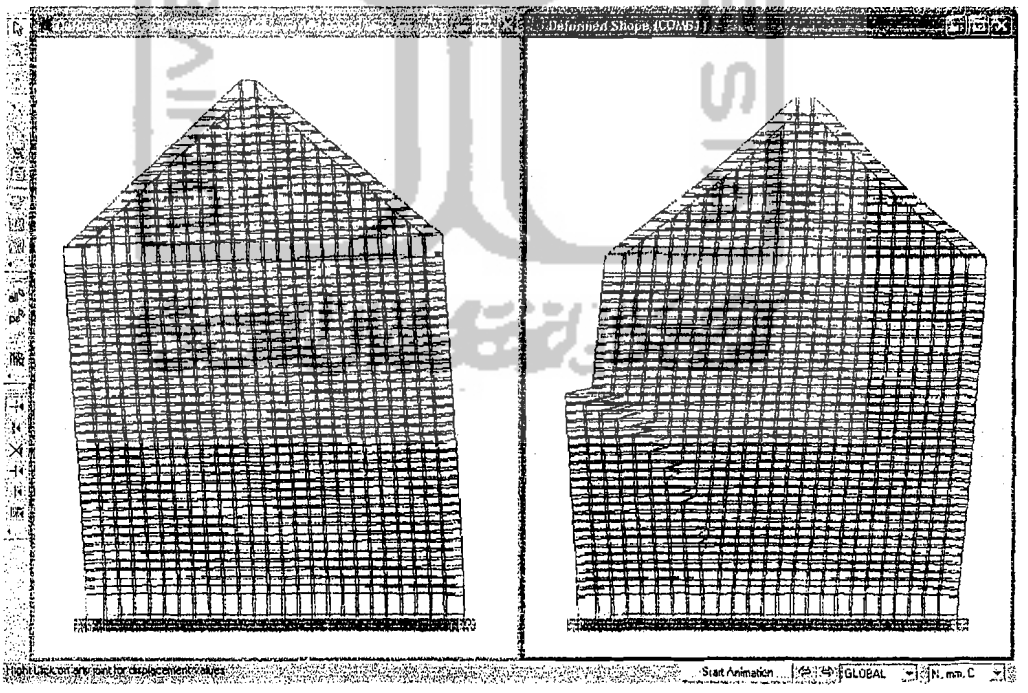
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.227 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.048 detik (**Gambar 5.57**).

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.8 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi A

Gambar 5.58 merupakan kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi A, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.58 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Pleret dengan mortar A

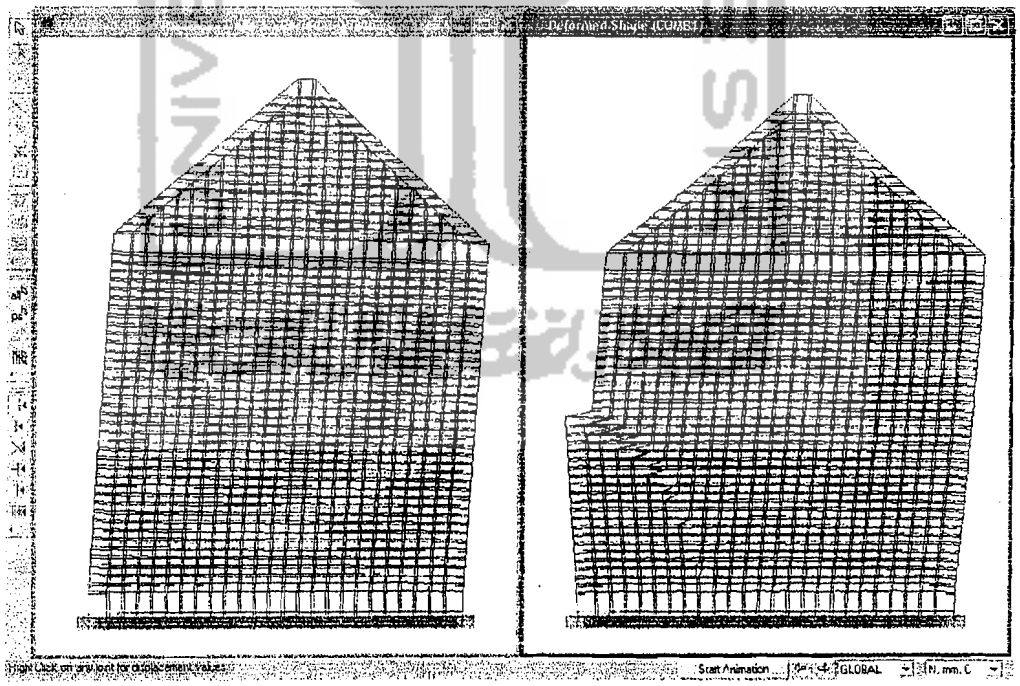
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.272 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.051 detik (**Gambar 5.58**).

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.9 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi B

Gambar 5.59 merupakan kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi B, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.59 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Pleret dengan mortar B

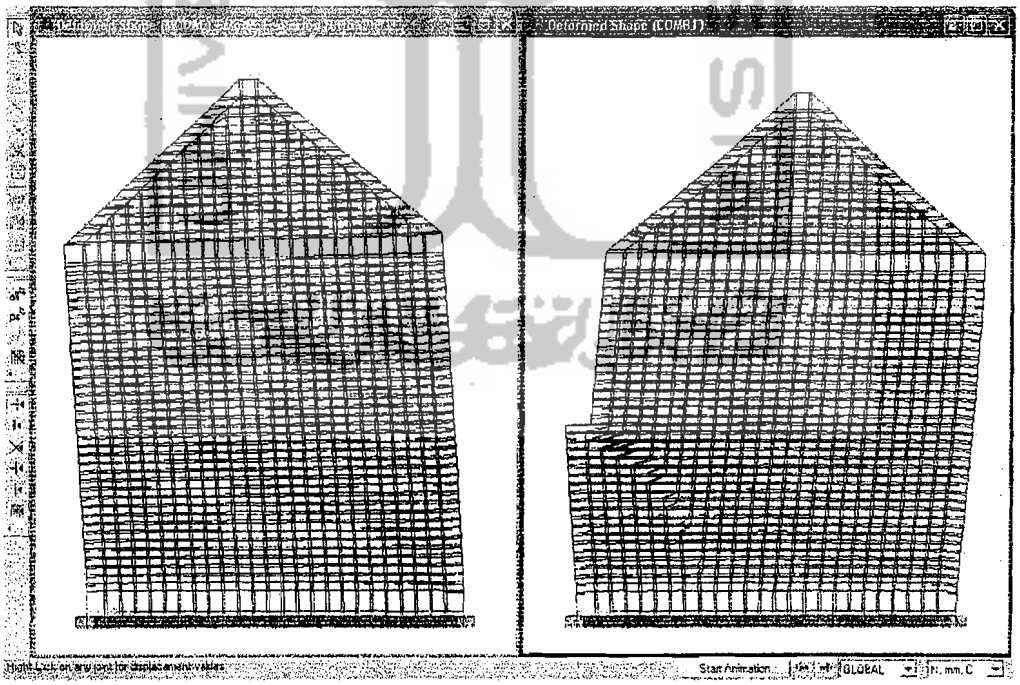
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.318 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.054 detik (**Gambar 5.59).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.10 atu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi C

Gambar 5.60 merupakan kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi C, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.60 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Pleret dengan mortar C

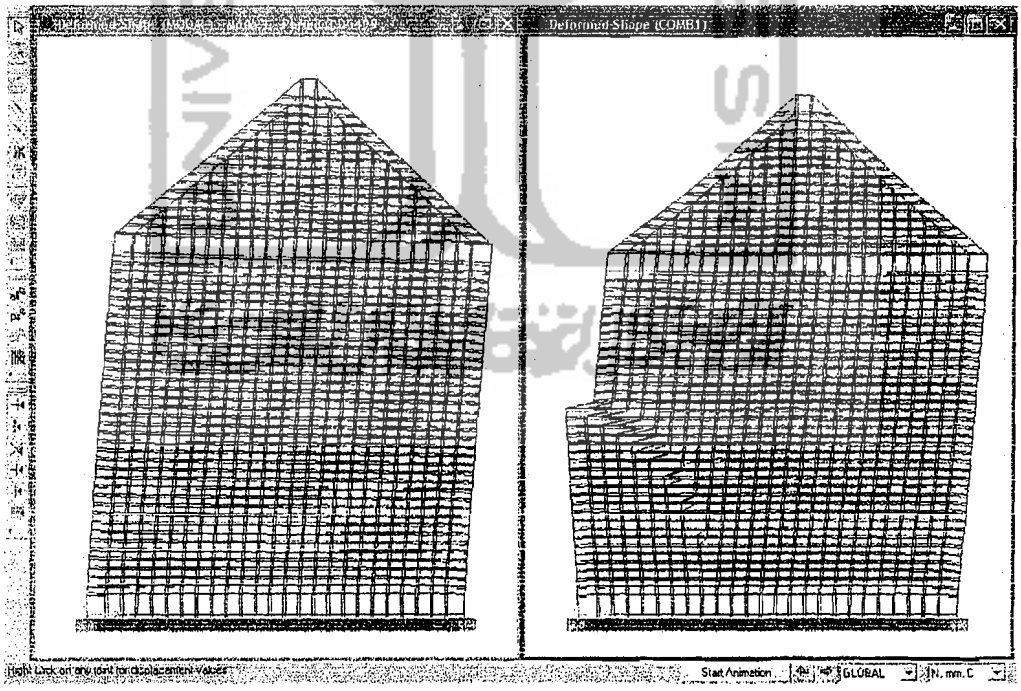
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.315 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.055 detik **(Gambar 5.60).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.11 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi D

Gambar 5.61 merupakan kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi D, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.61 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Pleret dengan mortar D

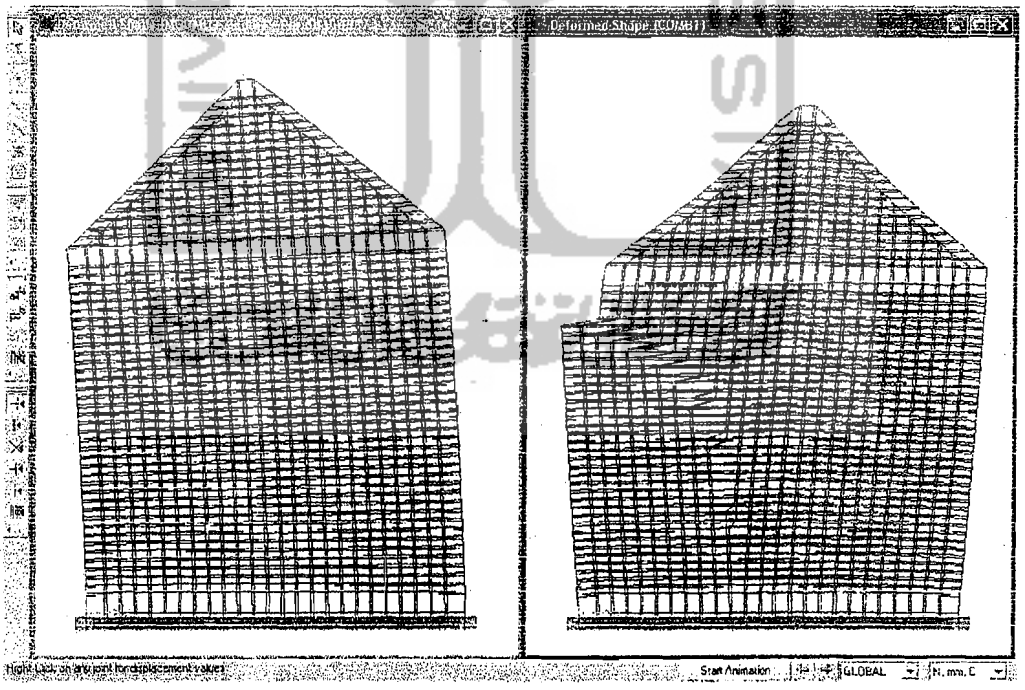
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.346 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.057 detik **(Gambar 5.61).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.12 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi E

Gambar 5.62 merupakan kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi E, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.62 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Pleret dengan mortar E

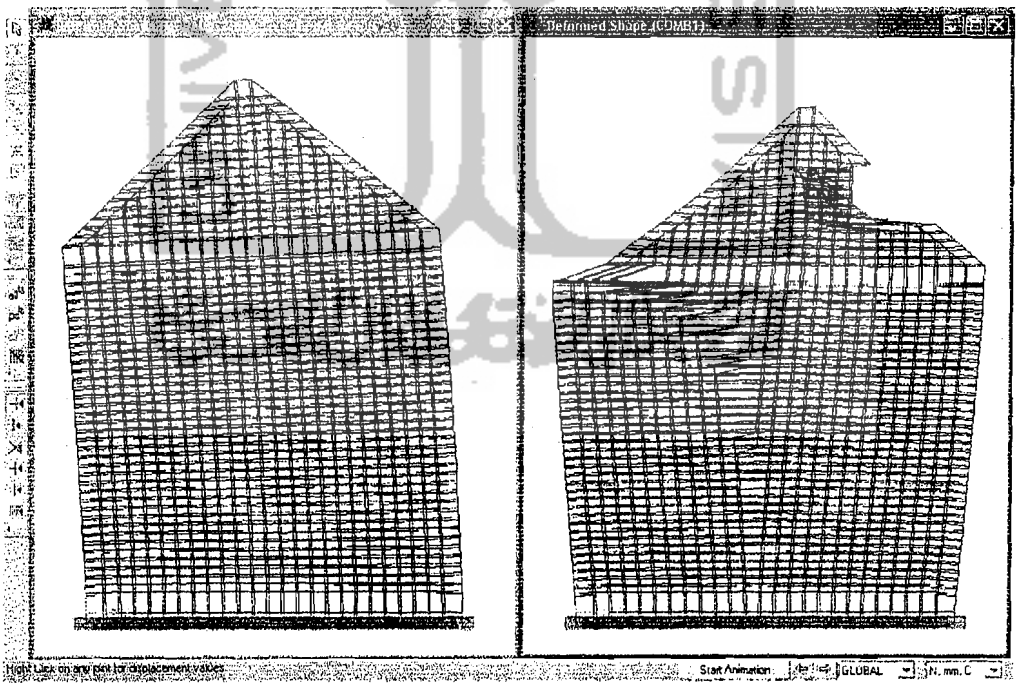
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.153 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.039 detik **(Gambar 5.62).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.13 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi F

Gambar 5.63 merupakan kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi F, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).



Gambar 5.63 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Pleret dengan mortar F

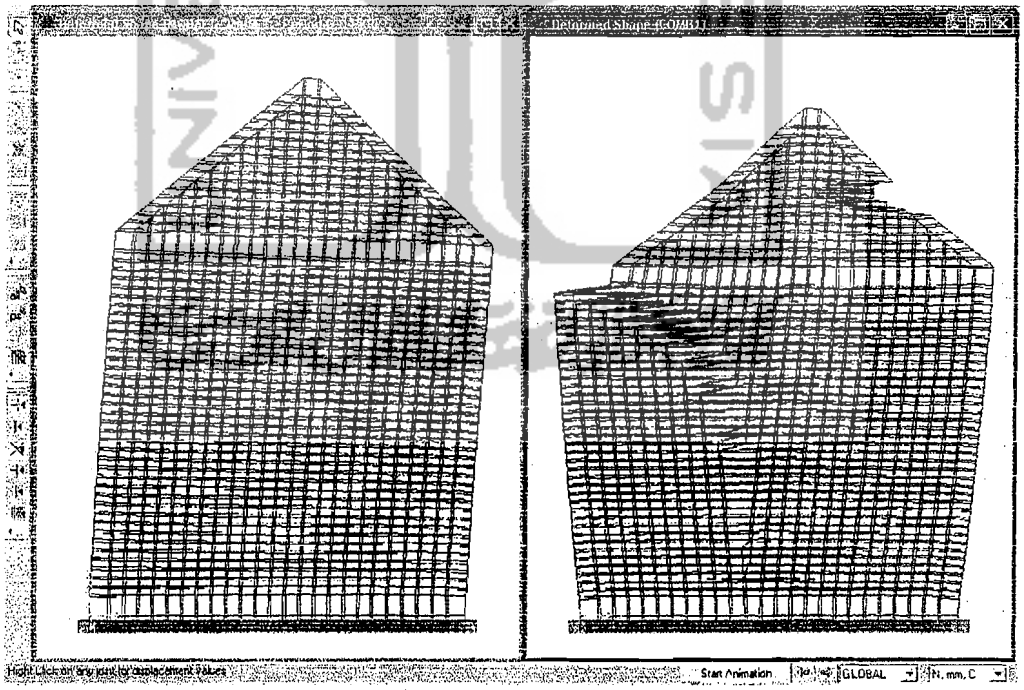
Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.155 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.042 detik **(Gambar 5.63).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

5.4.14 Batu Bata Pleret, dengan Campuran Mortar Spesifikasi G

Gambar 5.64 merupakan kombinasi batu bata Pleret dengan campuran mortar spesifikasi G, dimana sub gambar 1 menunjukkan displacement yang terjadi akibat beban nodal dan sub gambar 2 yang terjadi akibat beban gempa dan beban tetap (beban kombinasi).

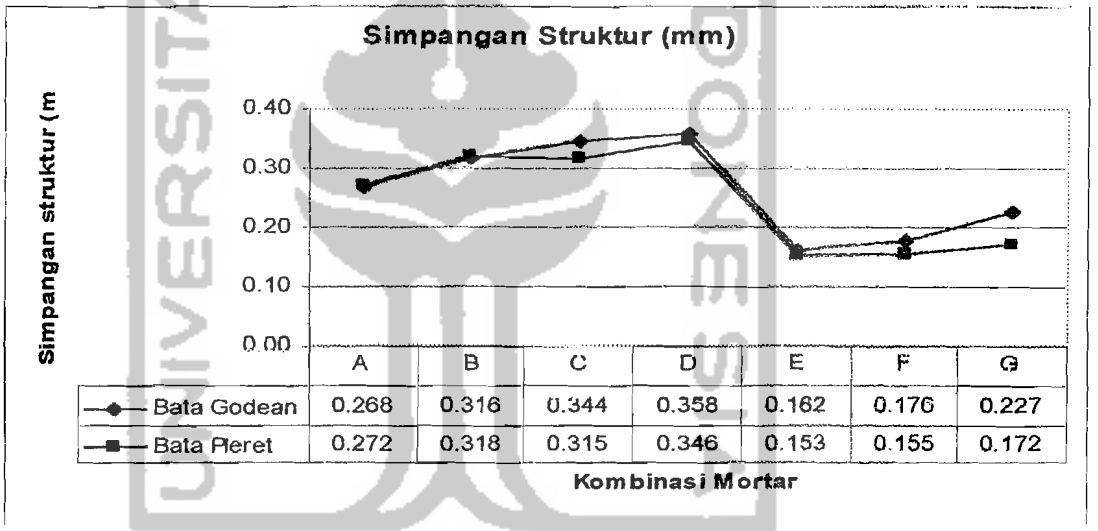


Gambar 5.64 Displacement untuk beban comb1 dan modal pada batu bata Pleret dengan mortar G

Displacement maksimal yang terjadi untuk *output case* comb1 adalah sebesar 0.172 mm.

Periode waktu getar yang terjadi untuk *output case* modal adalah 0.045 detik **(Gambar 5.64).**

Displacement yang terjadi masih di bawah angka umum untuk struktur yaitu simpangan antar tingkat kurang dari 2 cm atau lebih kecil dari 1.5% dari tinggi struktur (3 m) yaitu sebesar 4.5 cm.

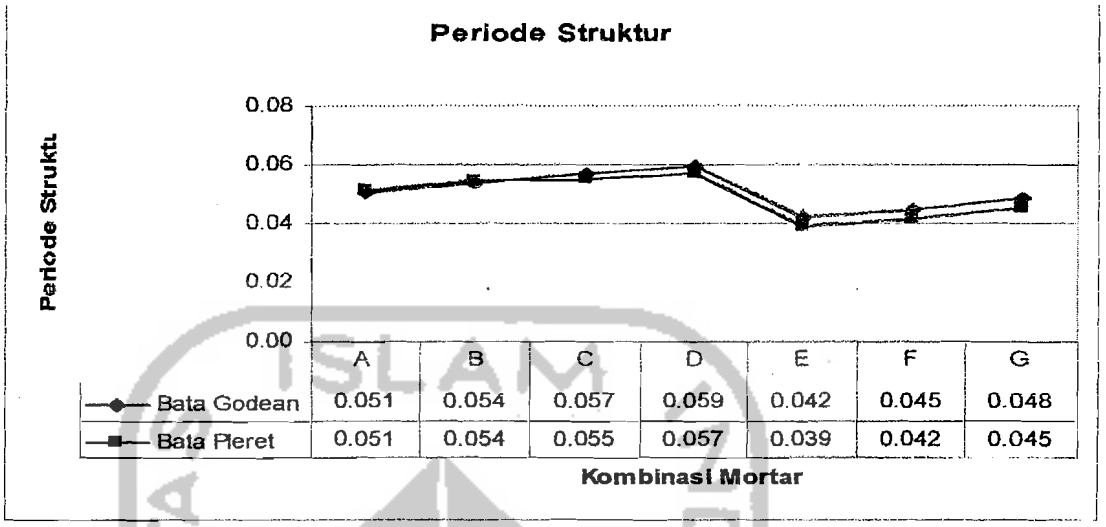


	A	B	C	D	E	F	G
Bata Godean	0.268	0.316	0.344	0.358	0.162	0.176	0.227
Bata Pleret	0.272	0.318	0.315	0.346	0.153	0.155	0.172

Gambar 5.65 Nilai U1 maksimal untuk beban comb1

Simpangan arah Horizontal terbesar pada tembokan Godean akibat beban <u>*Kombinasi*</u> terjadi pada campuran mortar D (0,358 mm) sedangkan tembokan Pleret terjadi pada campuran mortar E (0,162) **(Gambar 5.65)**

Simpangan arah Horizontal terbesar pada tembokan Pleret akibat beban <u>*Kombinasi*</u> terjadi pada campuran mortar D (0,345 mm) sedangkan tembokan Pleret terjadi pada campuran mortar E (0,153) **(Gambar 5.65)**



Gambar 5.66 Periode waktu getar untuk beban nodal

Perido Struktur pasangan tembokan bata Godean tertinggi terjadi pada tembokan dengan campuran mortar D (T=0.059) dan terendah pada campuran F (T=0.042). Untuk Pasangan bata Pleret Prode struktur tertinggi terjadi pada pasangan dengan campuran mortar D (0.057) dan terendah pada campuran mortar E (0.039) (**Gambar 5.66**)