

BAB V

HASIL ANALISA RESPON DINAMIK STRUKTUR DAN DISKUSI

5.1. ANALISA

Analisa respon dinamik struktur dilakukan dengan menggunakan program SAP 8 versi 10. Untuk prosedur dalam memasukkan input, secara khusus input gempa respon spectrum telah dijelaskan di bagian bab 4.1.3. Output yang ingin dievaluasi antara lain :

1. Periode getar mode 1 dan displacement puncak
2. Gaya geser dan momen guling pada taraf perletakan (*base reaction*)
3. Gaya geser dan momen guling tingkat pada taraf lantai dasar

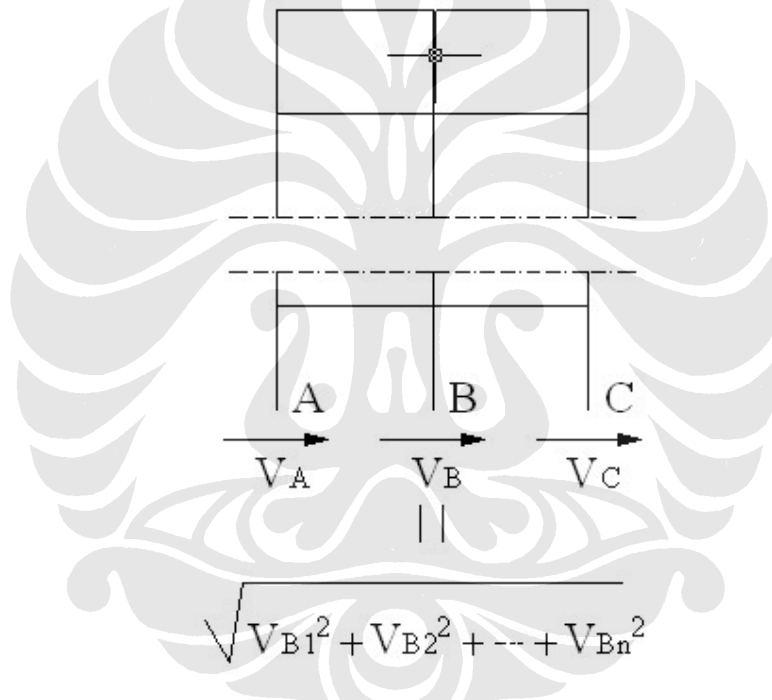
Program SAP hanya mengeluarkan poin pertama dan poin kedua dari output yang disebutkan di atas. SAP tidak mengeluarkan gaya-gaya tingkat (contoh : gaya geser dan momen guling tingkat), sehingga poin ketiga didapatkan dengan mengolah terlebih dahulu output gaya-gaya dalam elemen akibat beban gempa dari program SAP. Untuk mengetahui cara pengolahan datanya, perlu diketahui bagaimana program SAP menghasilkan gaya dalam elemen dan gaya-gaya tingkat. Gambar 5.1. menggambarkan bagaimana gaya dalam geser akibat beban gempa dari 3 buah elemen kolom (kolom A, B, dan C) pada suatu tingkat tertentu dari sistem struktur rangka portal didapatkan dari penjumlahan gaya dalam geser akibat gempa dari masing-masing mode dengan metode SRSS. V_{Bx} berarti gaya dalam geser akibat gempa pada kolom B dari mode ke-x. Secara matematis dapat ditulis

$$V_i = \sqrt{\sum_{x=1}^n (V_{ix})^2} \dots\dots\dots(5.1)$$

dimana i menunjukkan inisial kolom (A, B, dan C), dan x menunjukkan mode (1, 2, 3,, n). Sedangkan gaya geser tingkat didapatkan dengan menggunakan rumusan sebagai berikut

$$V_{tingkat} = \sqrt{\left(\sum_{i=A}^C V_{i1}\right)^2 + \left(\sum_{i=A}^C V_{i2}\right)^2 + \left(\sum_{i=A}^C V_{i3}\right)^2 + \dots + \left(\sum_{i=A}^C V_{in}\right)^2} \dots\dots(5.2)$$

Dengan menggunakan output gaya-gaya dalam elemen yang berada pada level lantai yang sama, kemudian menguraikannya menjadi gaya dalam gempa akibat mode ke- x , maka $V_{tingkat}$ dapat diperoleh dengan menggunakan rumus di atas. Contoh perhitungan dapat dilihat di lampiran.



Gambar 5.1. Contoh Output Gaya Dalam Geser Mode ke-n

5.2. HASIL ANALISA

Respon dinamik struktur yang akan ditinjau antara lain displacement di puncak struktur, gaya geser dan momen guling dasar, gaya geser dan momen guling tingkat, serta gaya geser pada dinding basement dari masing-masing pemodelan dengan ketinggian struktur 10, 20, dan 30 lantai, sebagai berikut :

5.2.1. Bangunan 10 Lantai

5.2.1.1. Berat Total dan Berat Gempa

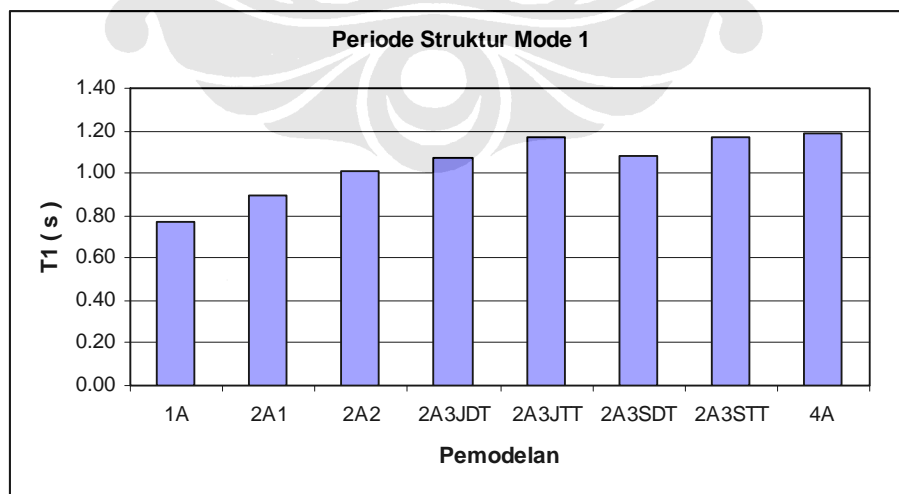
Berat total adalah berat keseluruhan struktur, dan berat gempa adalah berat yang digunakan untuk menghitung gaya geser tingkat gempa. Berat gempa terdiri atas 1 DL (dead load) + 0,3 LL (live load). Perlu menjadi catatan bahwa untuk model struktur tanah jadi satu, berat bore pile juga diikutsertakan dalam perhitungan berat total.

Tabel 5.1. Berat Struktur 10 Lantai

Model	Berat 10 Lantai			
	DL (kN)	LL (kN)	TOTAL (kN)	GEMPA (kN)
Model 1 dan 3 : <i>Level Muka Tanah</i>	3341.28	423.00	3764.28	3468.18
Model 2 :				
<i>Perletakan di Basement 1</i>	4194.48	639.00	4833.48	4386.18
<i>Perletakan di Basement 2</i>	5047.68	855.00	5902.68	5304.18
<i>Perletakan di Basement 3</i>	6270.24	1287.00	7557.24	6656.34
Model 4 : <i>Struktur Tanah jadi Satu</i>	8465.57	1285.00	9750.57	8851.07

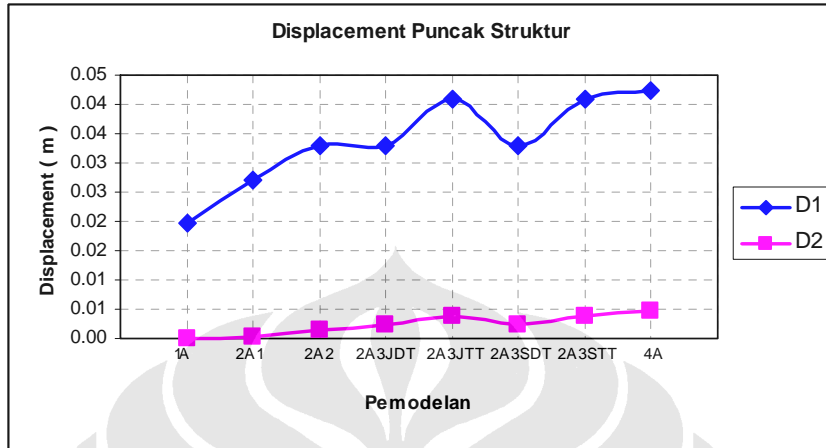
5.2.1.2. Periode Getar Mode 1 dan Displacement Puncak

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai periode getar dari pemodelan pada struktur 10 lantai.

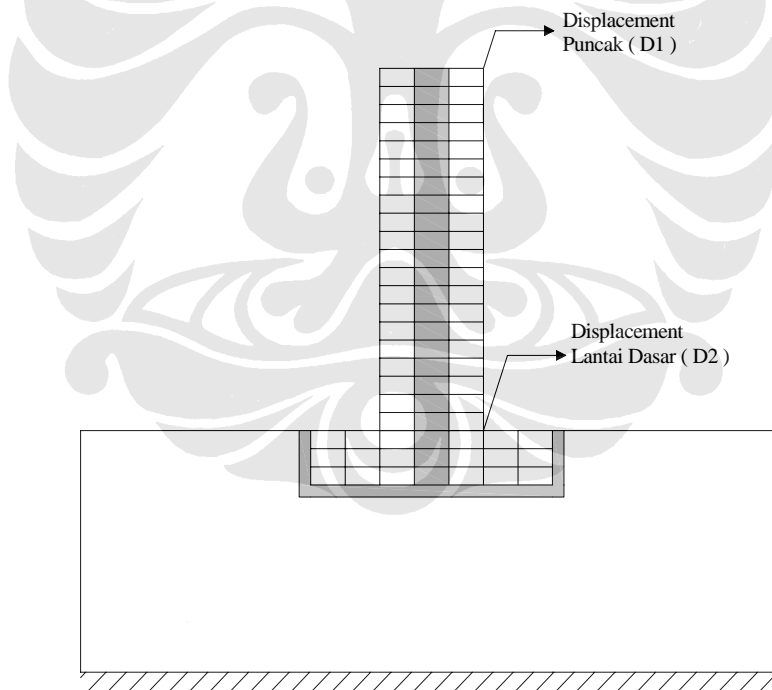


Grafik 5.1. Periode getar (T1) pemodelan struktur 10 lantai

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai displacement dari pemodelan pada struktur 10 lantai. Displacement yang ditinjau adalah displacement pada puncak struktur dan lantai dasar struktur, seperti terlihat pada gambar 5.1.



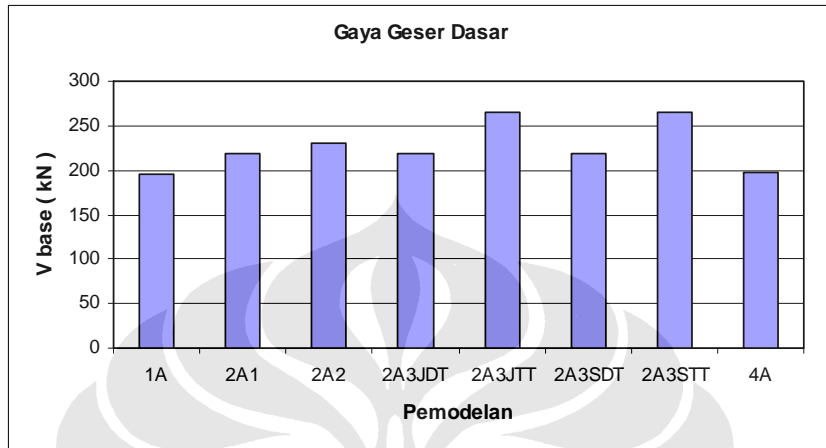
Grafik 5.2. Displacement puncak pemodelan struktur 10 lantai



Gambar 5.1. Deskripsi D1 dan D2

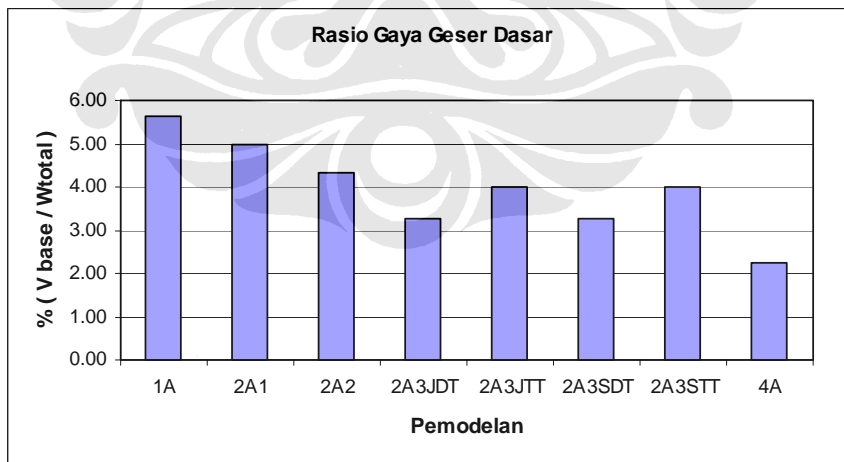
5.2.1.3. Gaya Geser dan Momen Guling di Perletakan

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai gaya geser dasar (taraf perletakan) dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



Grafik 5.3. Gaya geser dasar

Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser dasar (taraf perletakan) terhadap berat total struktur dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



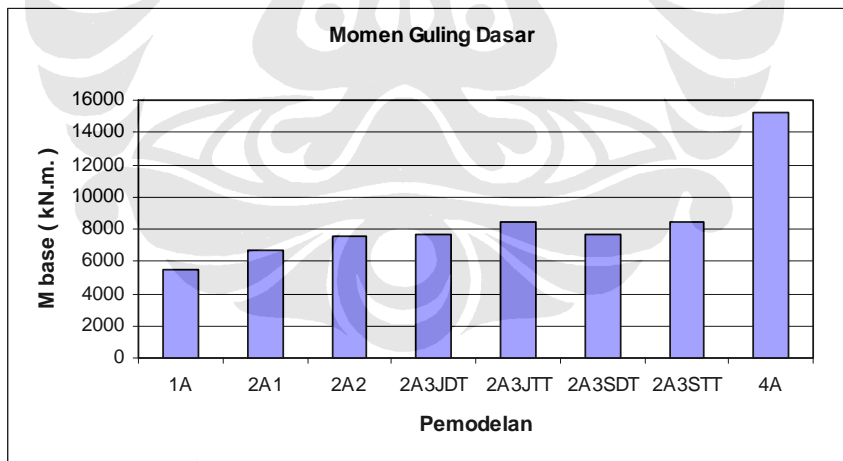
Grafik 5.4. Rasio gaya geser dasar

Tabel di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser dasar dari analisa static ekuivalen dari pemodelan pada struktur 10 lantai.

Tabel 5.2. Rasio Gaya Geser Dasar Analisa Statik Ekuivalen

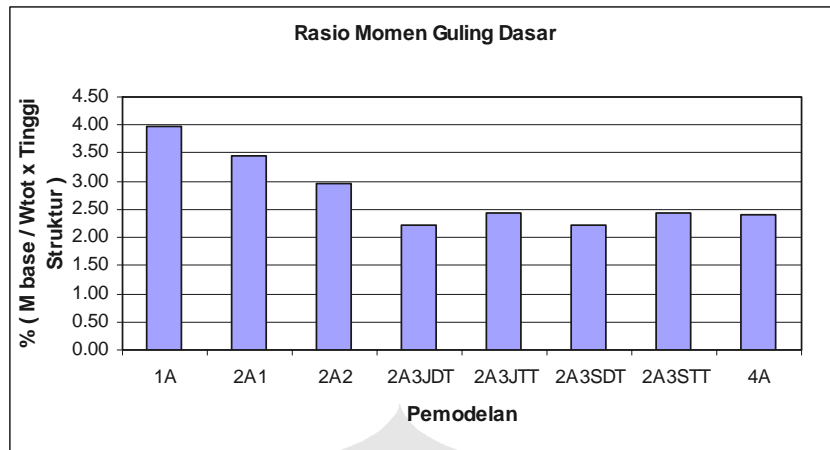
RASIO GAYA GESER DASAR ANALISA STATIK EKIVALEN			
Model	10 Lantai		
	T1 (s)	C	Rasio (%)
Model 1 : <i>Jepit di Level Muka Tanah (1A)</i>	0.7685	0.75	8.82
Model 2 : <i>Jepit di Basement 1 (2A1)</i>	0.8973	0.75	8.82
<i>Jepit di Basement 2 (2A2)</i>	1.0112	0.74	8.73
Jepit di Basement 3 :			
- <i>Tanah Dimodelkan (2A3JDT)</i>	1.0759	0.70	8.20
- <i>Tanpa Tanah (2A3JTT)</i>	1.1665	0.64	7.56
Sendi di Basement 3 :			
- <i>Tanah Dimodelkan (2A3SDT)</i>	1.0766	0.70	8.20
- <i>Tanpa Tanah (2A3STT)</i>	1.1702	0.64	7.54
Model 4 : <i>Struktur - Tanah jadi Satu (4A)</i>	1.1874	0.63	7.43

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai momen guling dasar (taraf perletakan) dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



Grafik 5.5. Momen guling dasar

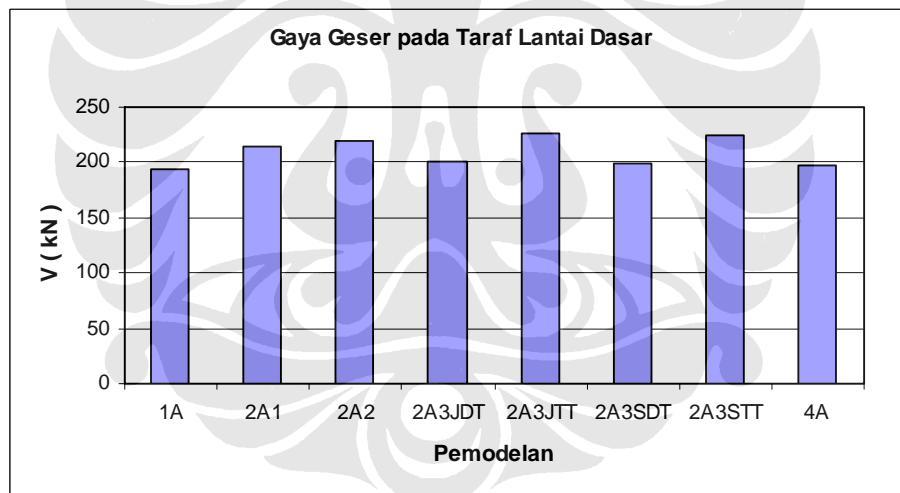
Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio momen guling dasar (taraf perletakan) terhadap berat total struktur dikalikan tinggi total struktur dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



Grafik 5.6. Rasio momen guling dasar

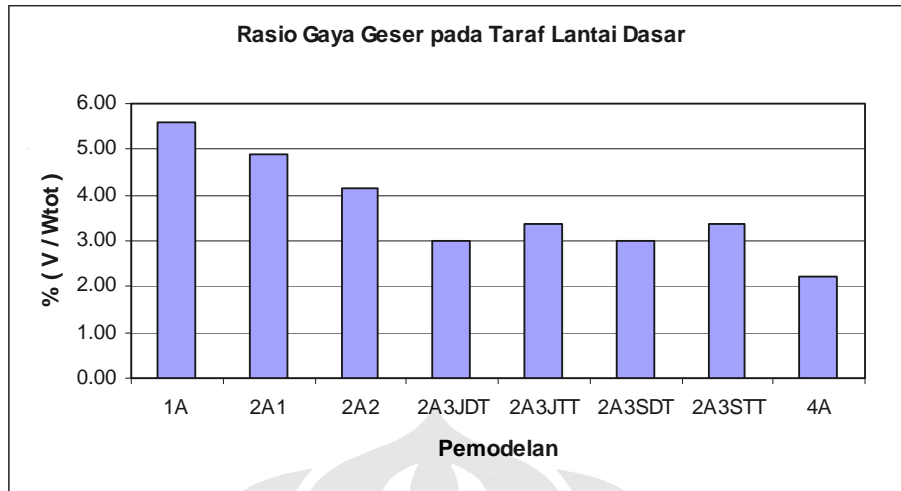
5.2.1.4. Gaya Geser di Taraf Lantai Dasar

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai gaya geser pada taraf lantai dasar dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



Grafik 5.7. Gaya geser pada taraf lantai dasar

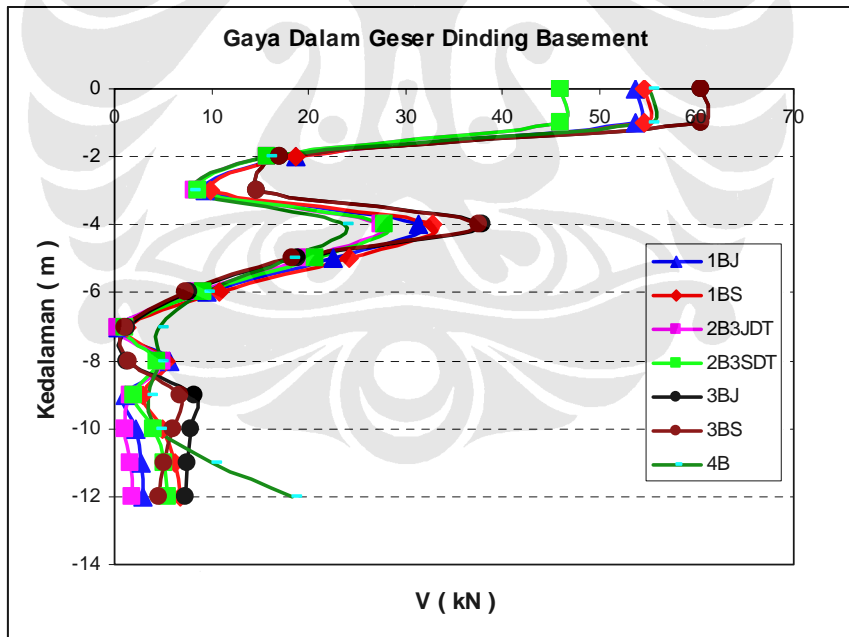
Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser pada taraf lantai dasar terhadap berat total struktur dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



Grafik 5.8. Rasio gaya geser pada taraf lantai dasar

5.2.1.5. Gaya Dalam Geser Dinding Basement

Grafik di bawah ini menunjukkan nilai gaya dalam geser sepanjang dinding basement dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



Grafik 5.9. Gaya dalam geser sepanjang dinding basement

5.2.2. Bangunan 20 Lantai

5.2.2.1. Berat Total dan Berat Gempa

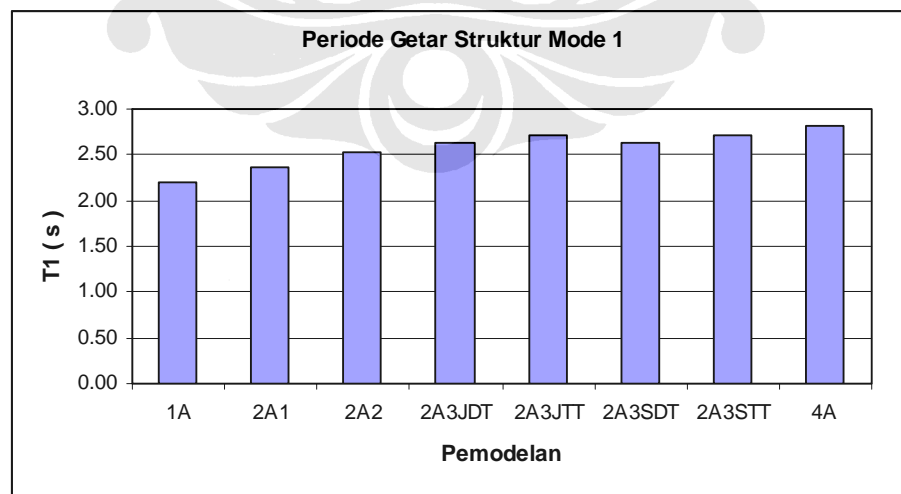
Berat total adalah berat keseluruhan struktur, dan berat gempa adalah berat yang digunakan untuk menghitung gaya geser tingkat gempa. Berat gempa terdiri atas 1 DL (dead load) + 0,3 LL (live load). Perlu menjadi catatan bahwa untuk model struktur tanah jadi satu, berat bore pile juga diikutsertakan dalam perhitungan berat total.

Tabel 5.3. Berat Struktur 20 Lantai

Model	Berat 20 Lantai			
	DL (kN)	LL (kN)	TOTAL (kN)	GEMPA (kN)
Model 1 dan 3 : <i>Level Muka Tanah</i>	8067.60	873.00	8940.60	8329.50
Model 2 :				
<i>Perletakan Basement 1</i>	8978.40	1089.00	10067.40	9305.10
<i>Perletakan Basement 2</i>	9889.20	1305.00	11194.20	10280.70
<i>Perletakan Basement 3</i>	11169.36	1737.00	12906.36	11690.46
Model 4 : <i>Struktur Tanah jadi Satu</i>	13370.99	1737.00	15107.99	13892.09

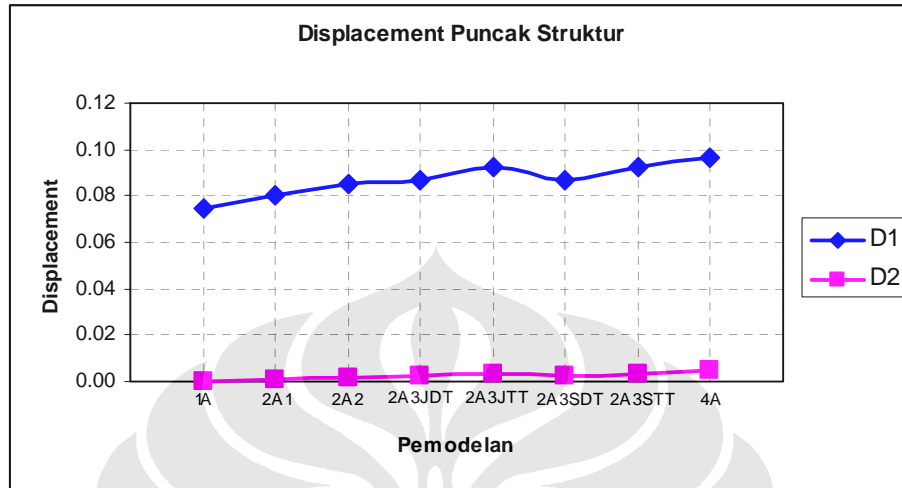
5.2.2.2. Periode Getar Mode 1 dan Displacement Puncak

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai periode getar dari pemodelan pada struktur 20 lantai.



Grafik 5.10. Periode getar (T1)

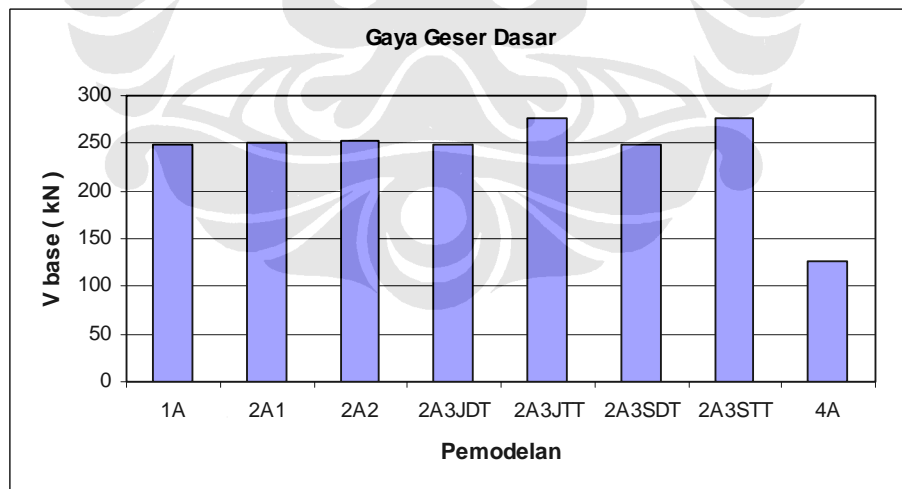
Diagram di bawah ini menunjukkan nilai displacement dari pemodelan pada struktur 20 lantai. Displacement yang ditinjau adalah displacement pada puncak struktur dan lantai dasar struktur, seperti terlihat pada gambar 5.1.



Grafik 5.11. Displacement puncak

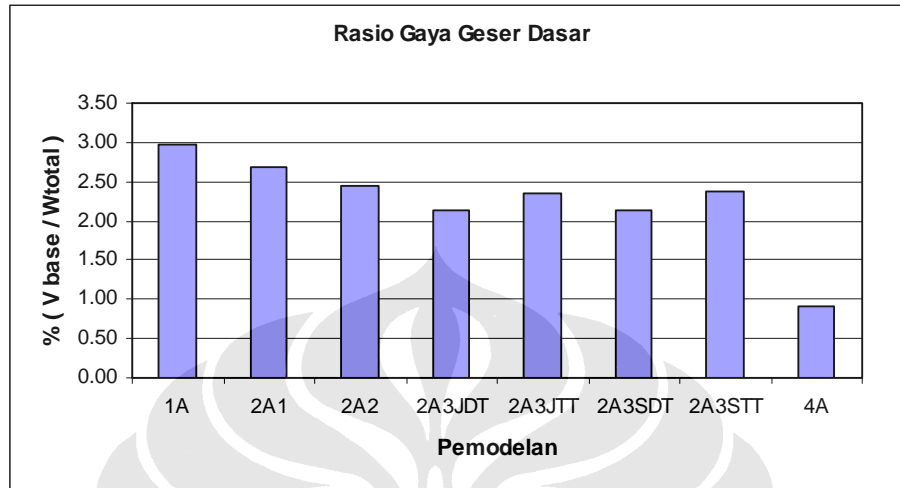
5.2.2.3. Gaya Geser dan Momen Guling di Perletakan

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai gaya geser dasar (taraf perletakan) dari pemodelan pada struktur 20 lantai.



Grafik 5.12. Gaya geser dasar

Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser dasar (taraf perletakan) terhadap berat total struktur dari pemodelan pada struktur 20 lantai.



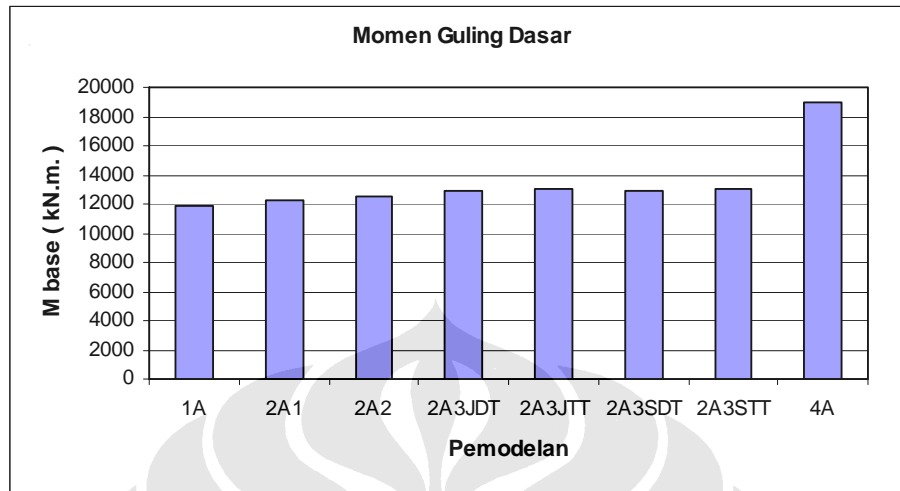
Grafik 5.13. Rasio gaya geser dasar

Tabel di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser dasar dari analisa static ekuivalen dari pemodelan pada struktur 20 lantai.

Tabel 5.4. Rasio Gaya Geser Dasar Analisa Statik Ekuivalen

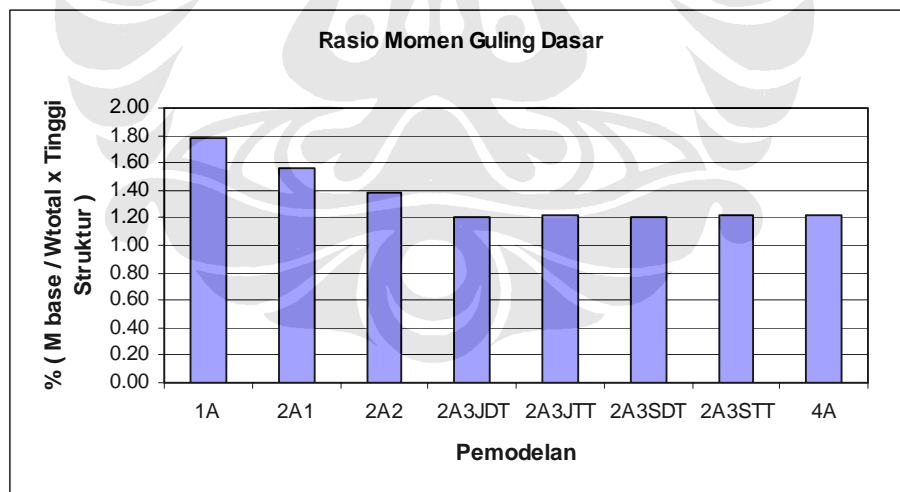
RASIO GAYA GESER DASAR ANALISA STATIK EKUIVALEN			
Model	20 Lantai		
	T1 (s)	C	Rasio (%)
Model 1 : <i>Jepit di Level Muka Tanah (1A)</i>	2.2018	0.34	4.01
Model 2 : <i>Jepit di Basement 1 (2A1)</i>	2.3708	0.32	3.72
<i>Jepit di Basement 2 (2A2)</i>	2.5188	0.30	3.50
Jepit di Basement 3 : <i>- Tanah Dimodelkan (2A3JDT)</i>	2.6207	0.29	3.37
<i>- Tanpa Tanah (2A3JTT)</i>	2.6207	0.29	3.37
Sendi di Basement 3 : <i>- Tanah Dimodelkan (2A3SDT)</i>	2.6216	0.29	3.37
<i>- Tanpa Tanah (2A3STT)</i>	2.7106	0.28	3.26
Model 4 : <i>Struktur - Tanah jadi Satu (4A)</i>	2.8154	0.27	3.13

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai momen guling dasar (taraf perletakan) dari pemodelan pada struktur 20 lantai.



Grafik 5.14. Momen guling dasar

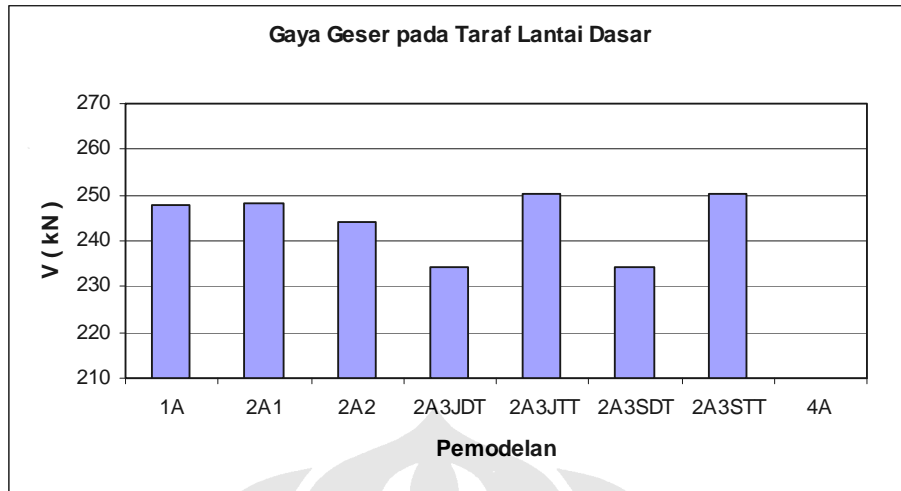
Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio momen guling dasar (taraf perletakan) terhadap berat total struktur dikalikan tinggi total struktur dari pemodelan pada struktur 20 lantai.



Grafik 5.15. Rasio momen guling dasar

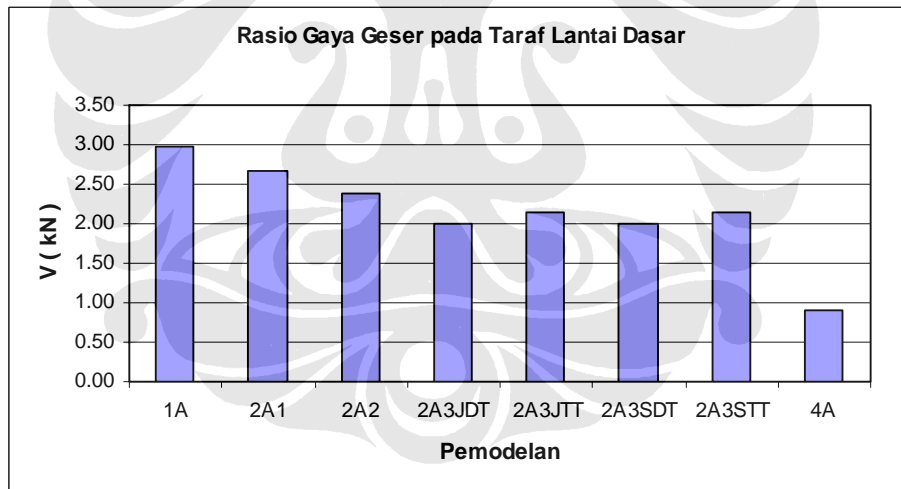
5.2.2.4. Gaya Geser di Taraf Lantai Dasar

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai gaya geser pada taraf lantai dasar dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



Grafik 5.16. Gaya geser pada taraf lantai dasar

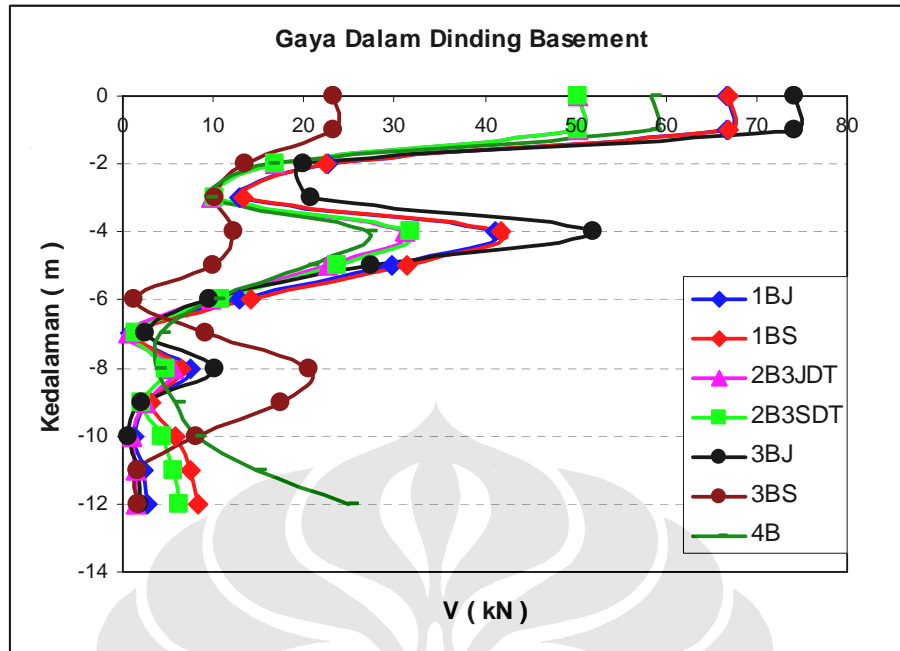
Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser pada taraf lantai dasar terhadap berat total struktur dari pemodelan pada struktur 20 lantai.



Grafik 5.17. Gaya geser pada taraf lantai dasar

5.2.2.5. Gaya Dalam Geser Dinding Basement

Grafik di bawah ini menunjukkan nilai gaya dalam geser sepanjang dinding besemen dari pemodelan pada struktur 10 lantai.



Grafik 5.18. Gaya dalam geser dinding besemen

5.2.3. Bangunan 30 Lantai

5.2.3.1. Berat Total dan Berat Gempa

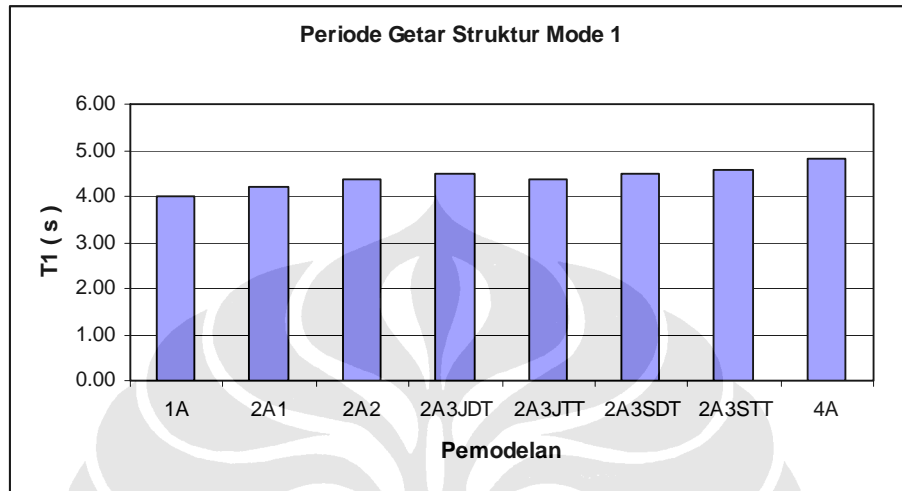
Berat total adalah berat keseluruhan struktur, dan berat gempa adalah berat yang digunakan untuk menghitung gaya geser tingkat gempa. Berat gempa terdiri atas 1 DL (dead load) + 0,3 LL (live load). Perlu menjadi catatan bahwa untuk model struktur tanah jadi 1, berat bore pile juga diikutsertakan dalam perhitungan berat total.

Tabel 5.5. Berat Struktur 30 Lantai

Model	Berat 30 Lantai			
	DL (kN)	LL (kN)	TOTAL (kN)	GEMPA (kN)
Model 1 dan 3 : <i>Level Muka Tanah</i>	14558.40	1323.00	15881.40	14955.30
Model 2 :				
<i>Perletakan Basement 1</i>	15624.72	1539.00	17163.72	16086.42
<i>Perletakan Basement 2</i>	16691.04	1755.00	18446.04	17217.54
<i>Perletakan Basement 3</i>	18126.72	2187.00	20313.72	18782.82
Model 4 : <i>Struktur Tanah jadi Satu</i>	20328.35	2187.00	22515.35	20984.45

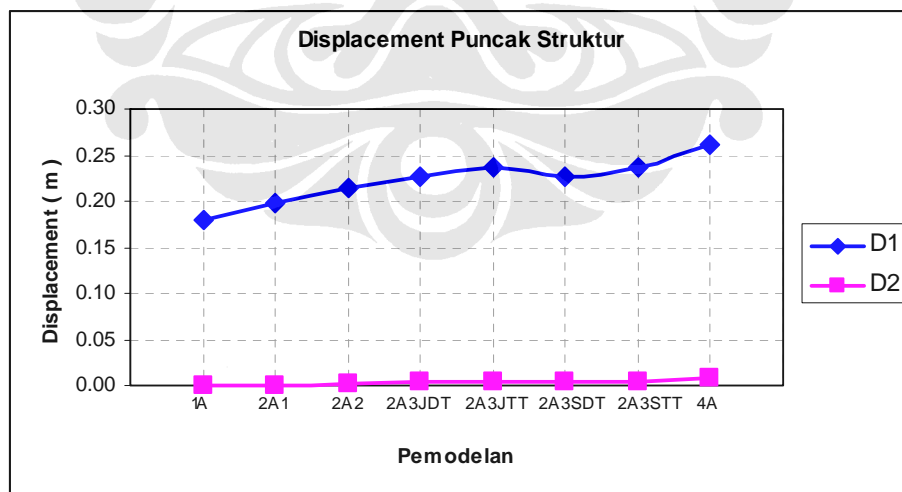
5.2.3.2. Periode Getar Mode 1 dan Displacement Puncak

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai periode getar dari pemodelan pada struktur 30 lantai.



Grafik 5.19. Periode getar (T1)

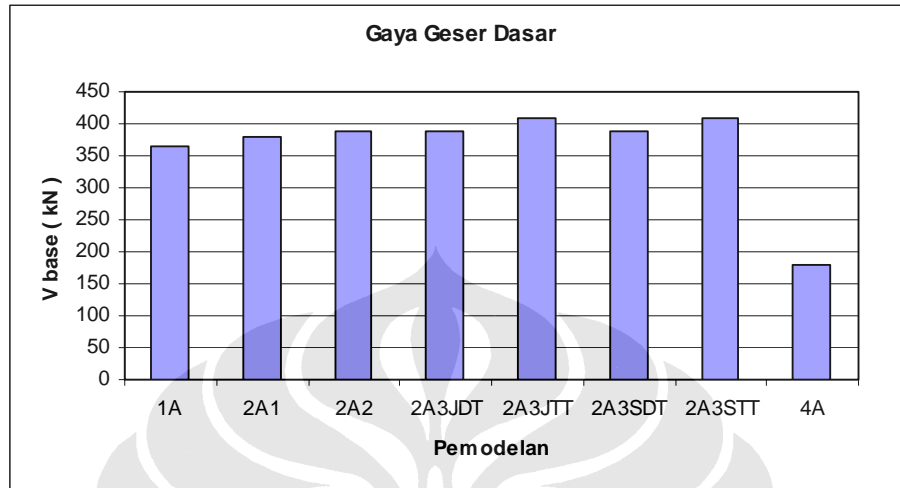
Diagram di bawah ini menunjukkan nilai displacement dari pemodelan pada struktur 30 lantai. Displacement yang ditinjau adalah displacement pada puncak struktur dan lantai dasar struktur, seperti terlihat pada gambar 5.1.



Grafik 5.20. Displacement puncak

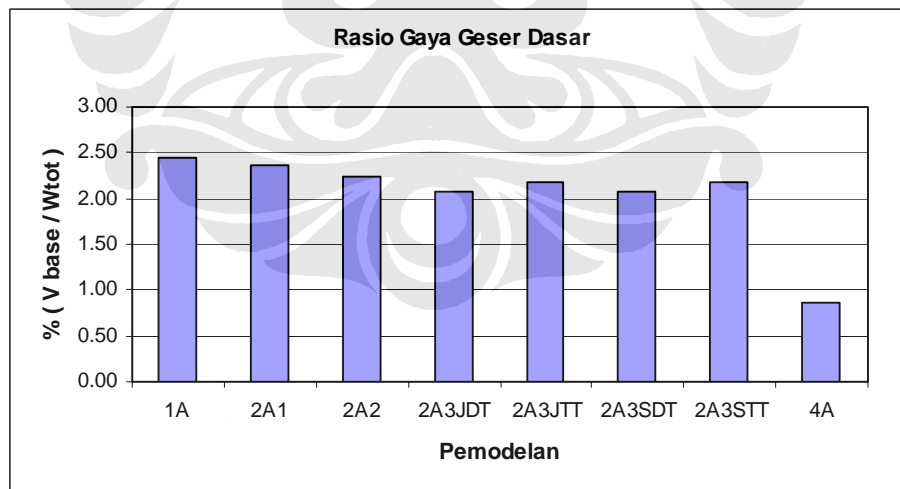
5.2.3.3. Gaya Geser dan Momen Guling di Perletakan

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai gaya geser dasar (taraf perletakan) dari pemodelan pada struktur 30 lantai.



Grafik 5.21. Gaya geser dasar

Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser dasar (taraf perletakan) terhadap berat total struktur dari pemodelan pada struktur 30 lantai.



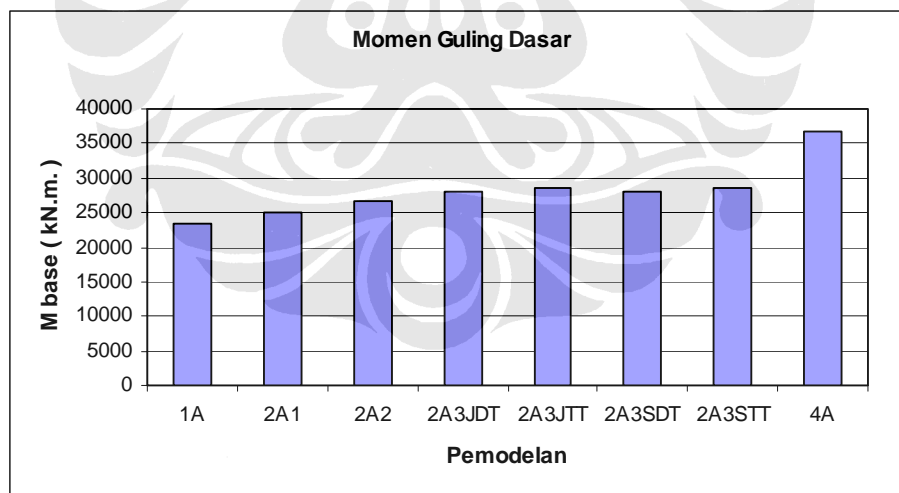
Grafik 5.22. Rasio gaya geser dasar

Tabel di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser dasar dari analisa statik ekuivalen dari pemodelan pada struktur 30 lantai.

Tabel 5.6. Rasio Gaya Geser Dasar Analisa Statik Ekuivalen

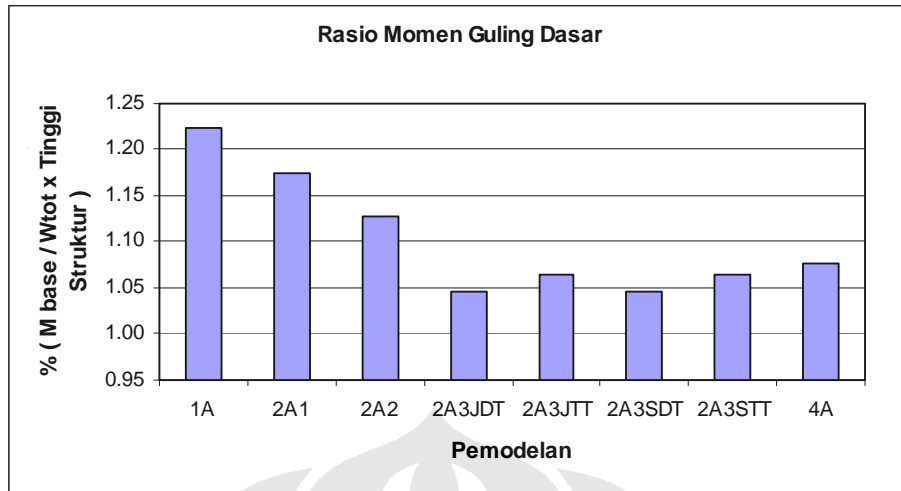
RASIO GAYA GESER DASAR ANALISA STATIK EKUIVALEN			
Model	30 Lantai		
	T1 (s)	C	Rasio (%)
Model 1 : <i>Jepit di Level Muka Tanah (1A)</i>	3.9878	0.19	2.21
Model 2 : <i>Jepit di Basement 1 (2A1)</i>	4.1840	0.18	2.11
<i>Jepit di Basement 2 (2A2)</i>	4.3647	0.17	2.02
Jepit di Basement 3 :			
- Tanah Dimodelkan (2A3JDT)	4.4933	0.17	1.96
- Tanpa Tanah (2A3JTT)	4.3739	0.17	2.02
Sendi di Basement 3 :			
- Tanah Dimodelkan (2A3SDT)	4.4946	0.17	1.96
- Tanpa Tanah (2A3STT)	4.0562	0.18	2.18
Model 4 : <i>Struktur - Tanah jadi Satu (4A)</i>	4.8118	0.16	1.83

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai momen guling dasar (taraf perletakan) dari pemodelan pada struktur 30 lantai.



Grafik 5.23. Momen guling dasar

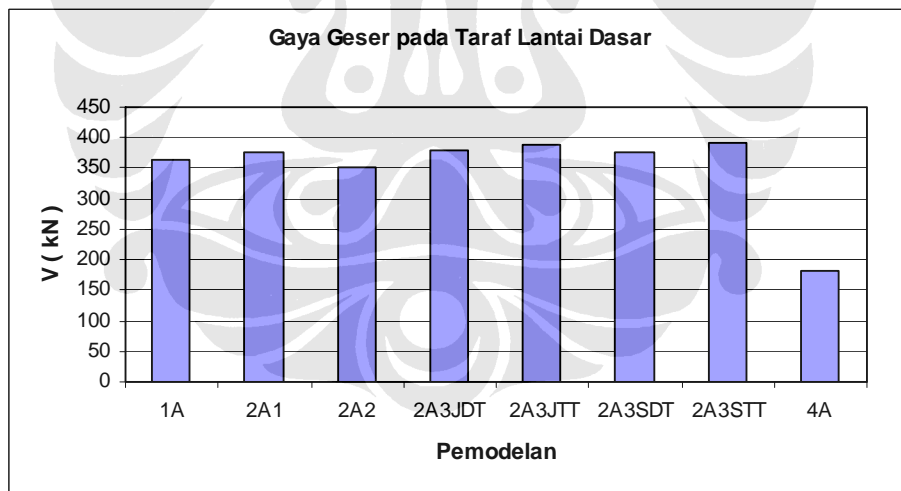
Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio momen guling dasar (taraf perletakan) terhadap berat total struktur dikalikan tinggi total struktur dari pemodelan pada struktur 30 lantai.



Grafik 5.24. Rasio momen guling dasar

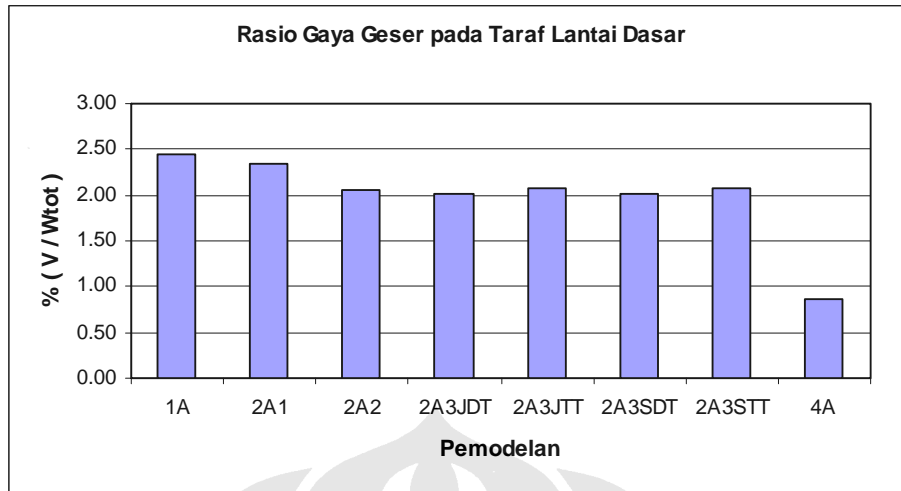
5.2.3.4. Gaya Geser di Taraf Lantai Dasar

Diagram di bawah ini menunjukkan nilai gaya geser pada taraf lantai dasar dari pemodelan pada struktur 30 lantai.



Grafik 5.25. Gaya geser pada taraf lantai dasar

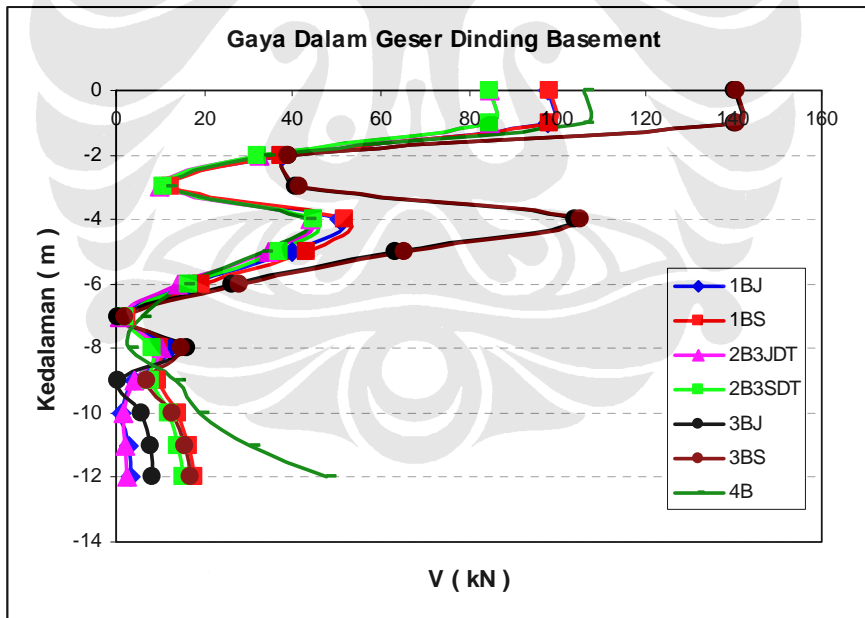
Sedangkan diagram di bawah ini menunjukkan nilai rasio gaya geser pada taraf lantai dasar terhadap berat total struktur dari pemodelan pada struktur 30 lantai.



Grafik 5.26. Gaya geser pada taraf lantai dasar

5.2.3.5. Gaya Dalam Geser Dinding Basement

Grafik di bawah ini menunjukkan nilai gaya dalam geser sepanjang dinding besemen dari pemodelan pada struktur 10 lantai.

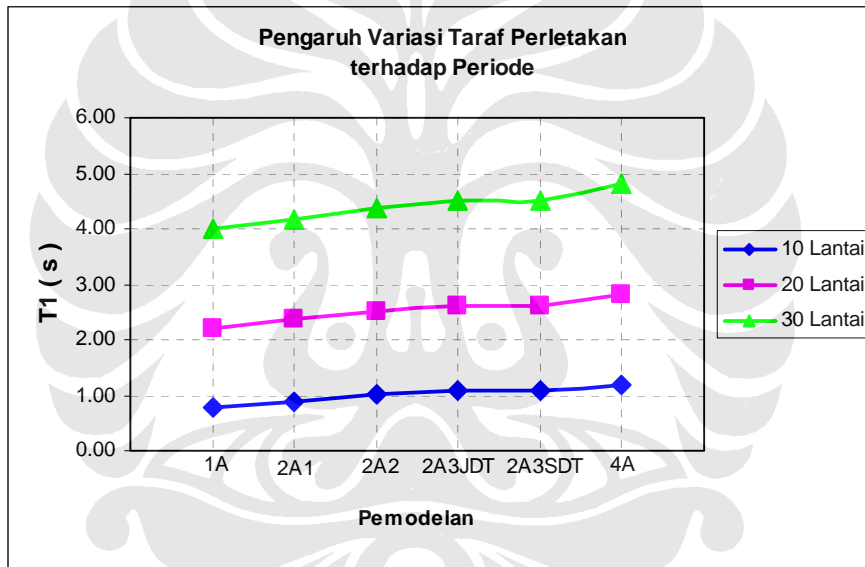


Grafik 5.27. Gaya dalam geser dinding besemen

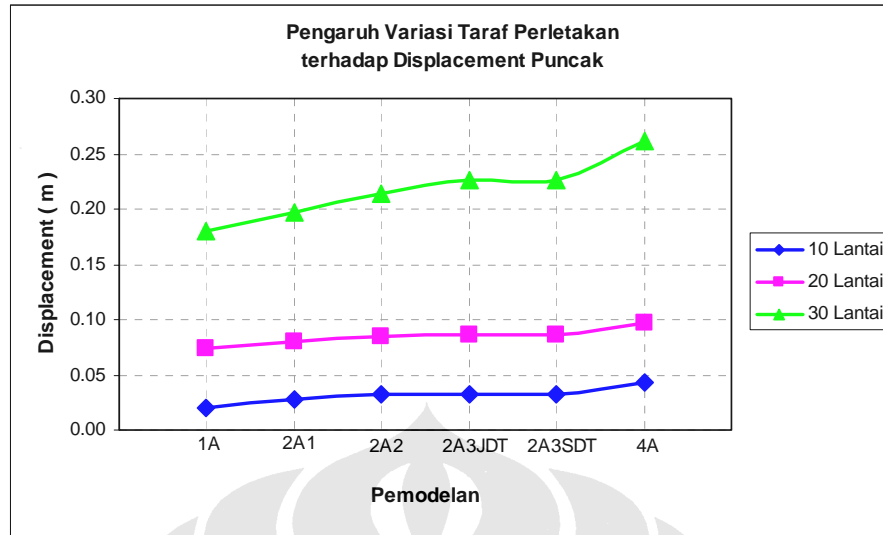
5.3. DISKUSI HASIL ANALISA

5.3.1. Pengaruh Variasi Taraf Perletakan terhadap Respon Struktur

Dapat dilihat dari grafik di bawah ini (Grafik 5.14.), nilai periode struktur terhadap variasi taraf perletakan cenderung untuk terus naik mulai dari pemodelan 1 sampai pemodelan 4. Variasi taraf perletakan, mulai dari pemodelan 1 sampai pemodelan 4, menyebabkan struktur menjadi lebih fleksibel oleh karena struktur menjadi lebih tinggi, ditambah kehadiran tanah dalam pemodelan yang menyebabkan tingkat pada taraf lantai dasar menjadi lebih fleksibel. Berbanding lurus dengan periode, maka displacement puncak pun terus naik mulai dari pemodelan 1 sampai dengan pemodelan 4 (Grafik 5.15.).

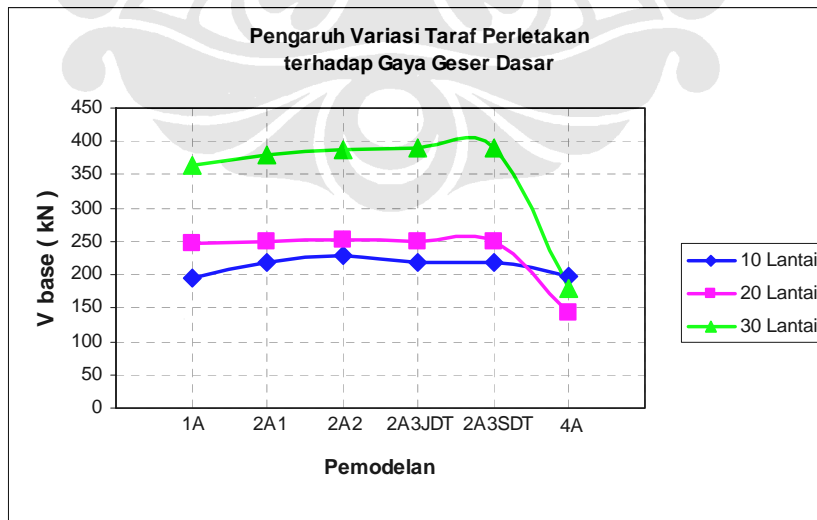


Grafik 5.28. Variasi taraf perletakan terhadap periode

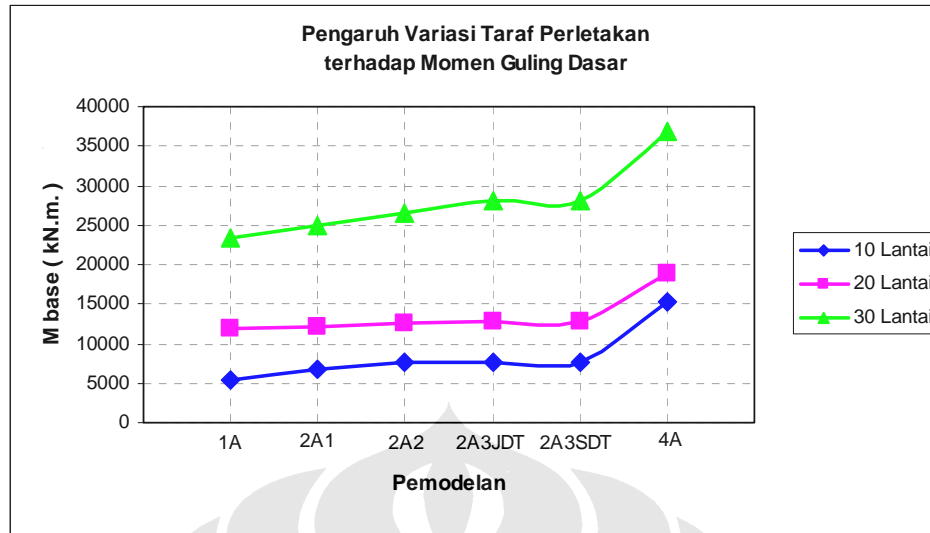


Grafik 5.29. Variasi taraf perletakan terhadap displacement puncak

Besarnya gaya geser dasar terhadap variasi taraf perletakan relatif sama untuk pemodelan 1A sampai 2A3SDT (lihat grafik 5.16). Gaya geser dasar maksimum terdapat pada pemodelan 4A dan gaya geser dasar minimum terdapat pada pemodelan 1A. Kalau kita lihat pemodelan 2, maka gaya geser dasar maksimum ada pada pemodelan 2A2. Berbanding lurus dengan gaya geser dan ketinggian struktur, maka nilai momen guling dasar juga semakin naik (grafik 5.17)



Grafik 5.30. Variasi taraf perletakan terhadap gaya geser dasar

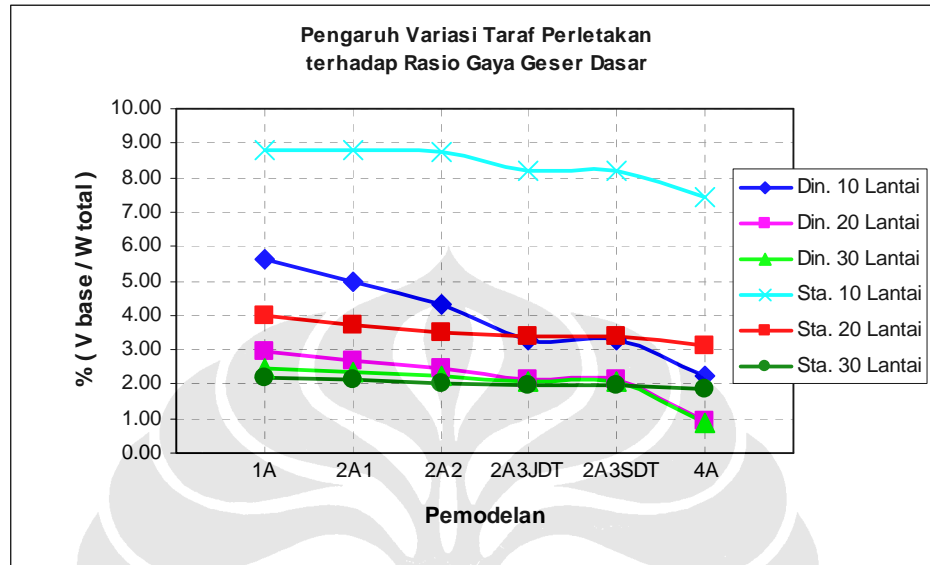


Grafik 5.31. Variasi taraf perletakan terhadap momen guling dasar

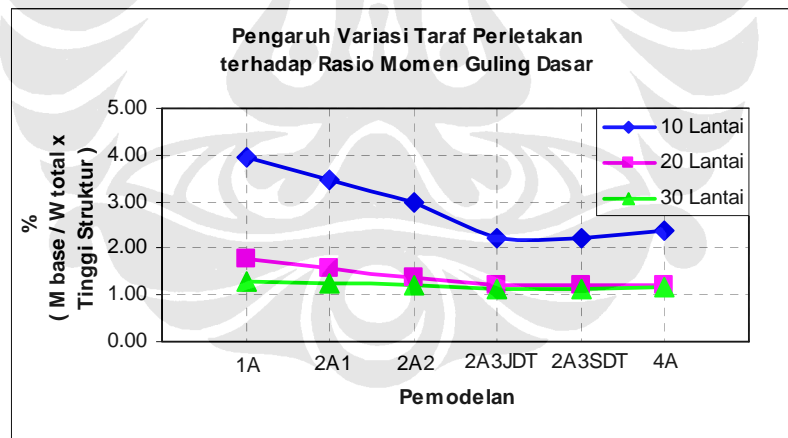
Rasio gaya geser dasar yang nampak pada grafik di bawah ini (grafik 5.17) menggambarkan rasio dari berat struktur yang menjadi gaya inersia gempa. Dari grafik dapat dilihat bahwa semakin rendah bangunan maka semakin besar persentase dari berat struktur yang menjadi gaya inersia gempa, demikian pula sebaliknya bahwa semakin tinggi bangunan semakin kecil persentase dari berat struktur yang menjadi gaya inersia gempa. Terlihat pula bahwa semakin tinggi bangunan, maka selisih persentase antar pemodelan dalam satu jumlah lantai tertentu semakin kecil. Hal itu disebabkan semakin tinggi struktur atas, maka kekakuan relatifnya terhadap struktur bawah (basement dan tanah) semakin kecil, sehingga pemodelannya makin menyerupai jepit di taraf lantai dasarnya. Rasio momen guling dasar berbanding lurus dengan rasio gaya geser dasar, sehingga makin tinggi bangunan semakin kecil pula rasionya.

Dari grafik terlihat bahwa untuk rasio gaya geser dasar, rasio untuk kasus statik lebih besar daripada rasio kasus dinamik. Terlihat bahwa rasio kasus statik terbesar terdapat pada pemodelan 10 lantai, memiliki perbedaan yang cukup jauh jika dibandingkan pada kasus statik untuk 20 dan 30 lantai. Hal ini menunjukkan perhitungan dengan statik ekuivalen pada bangunan yang lebih rendah menghasilkan gaya gempa pada struktur yang relatif besar perbedaannya dibandingkan dengan analisa dinamik. Akan tetapi dapat terlihat dari grafik kalau

pada kasus bangunan 30 lantai, analisa statik ekivalen memiliki besar gaya gempa yang hampir sama dengan analisa dinamik.



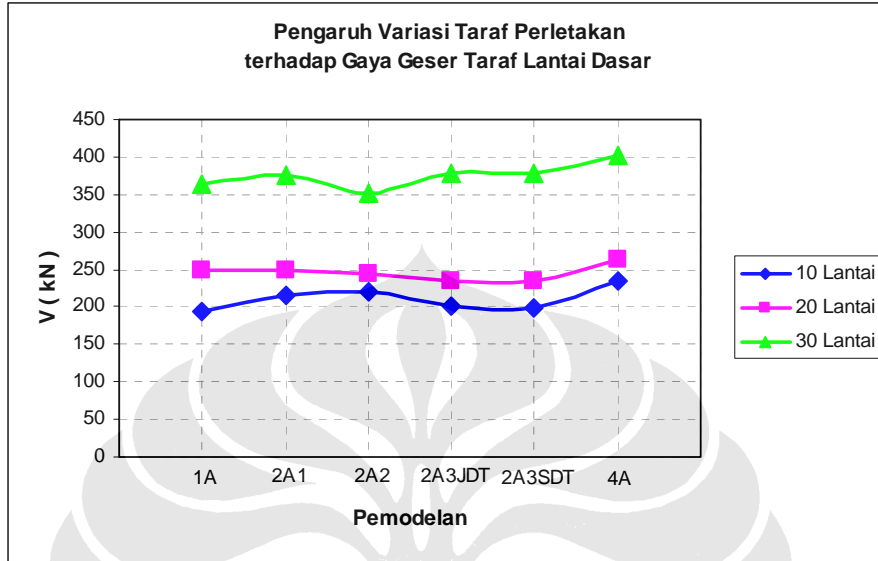
Grafik 5.32. Variasi taraf perletakan terhadap rasio gaya geser dasar



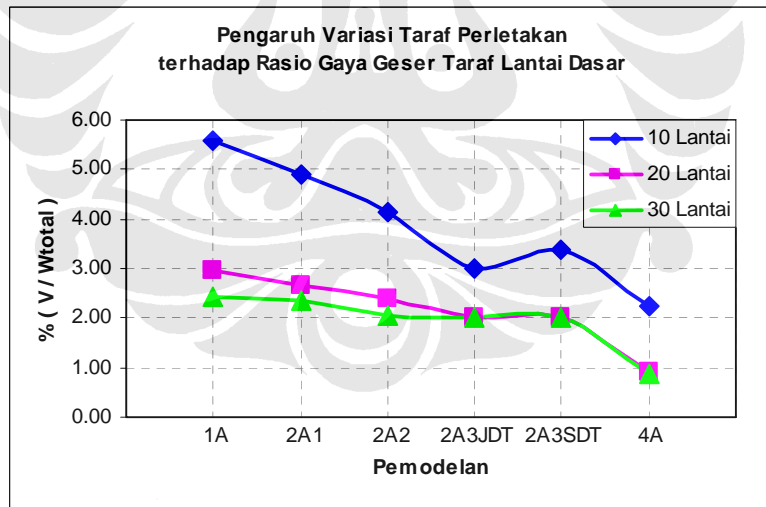
Grafik 5.33. Variasi taraf perletakan terhadap rasio momen guling dasar

Nilai gaya geser pada taraf lantai dasar, sekalipun nilainya relatif sama untuk pemodelan dengan suatu jumlah lantai tertentu, tetapi tidak membentuk pola grafik yang sama antara struktur dengan jumlah lantai 10, 20, dan 30 lantai (grafik 5.19). Akan tetapi rasio gaya geser pada taraf lantai dasar membentuk

suatu pola yaitu rasio semakin kecil mulai dari pemodelan 1A sampai 4A, dan semakin tinggi jumlah lantai semakin kecil pula rasionya (grafik 5.20).



Grafik 5.34. Variasi taraf perletakan terhadap gaya geser taraf lantai dasar

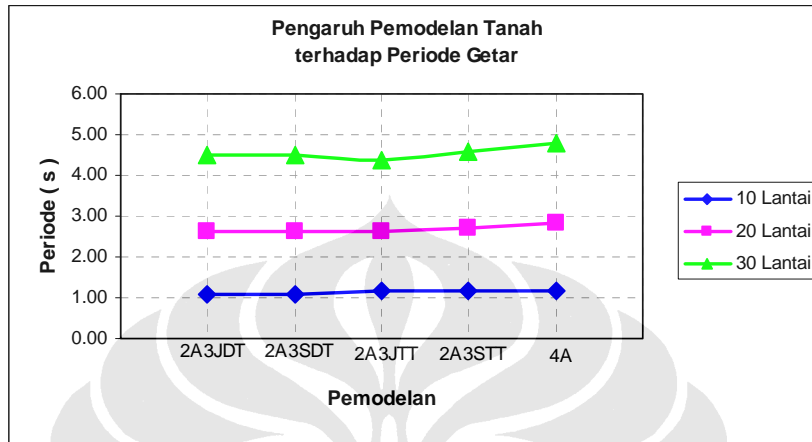


Grafik 5.35. Variasi taraf perletakan terhadap rasio gaya geser taraf lantai dasar

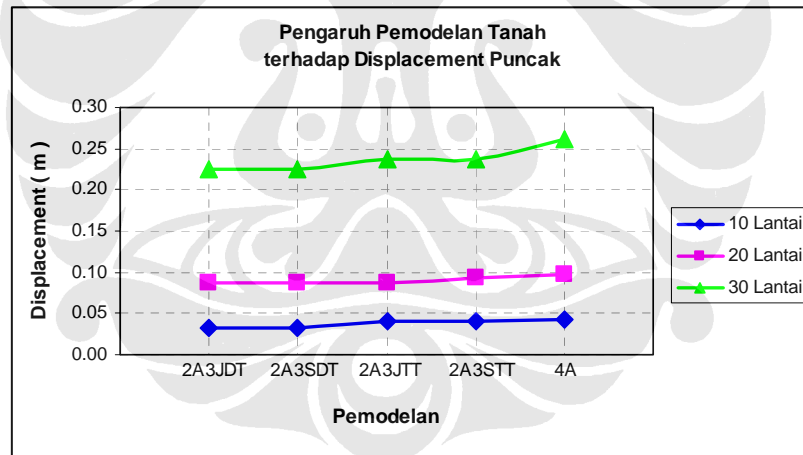
5.3.2. Pengaruh Pemodelan Tanah terhadap Respon Struktur

Pemodelan tanah pada dinding besemen menyebabkan periode getar semakin kecil bila dibandingkan dengan struktur tanpa tanah (tanah tidak dimodelkan pada dinding besemen). Dengan demikian pemodelan tanah

menyebabkan struktur secara keseluruhan menjadi lebih kaku, khususnya pada sistem struktur besemen (grafik 5.21.). Berbanding lurus dengan periode, maka displacement puncak struktur juga semakin kecil jika tanah ikut dimodelkan.



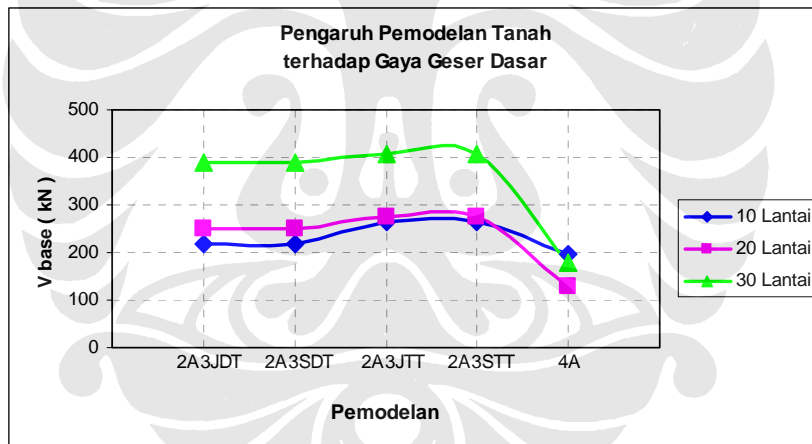
Grafik 5.36. Pemodelan tanah terhadap periode getar



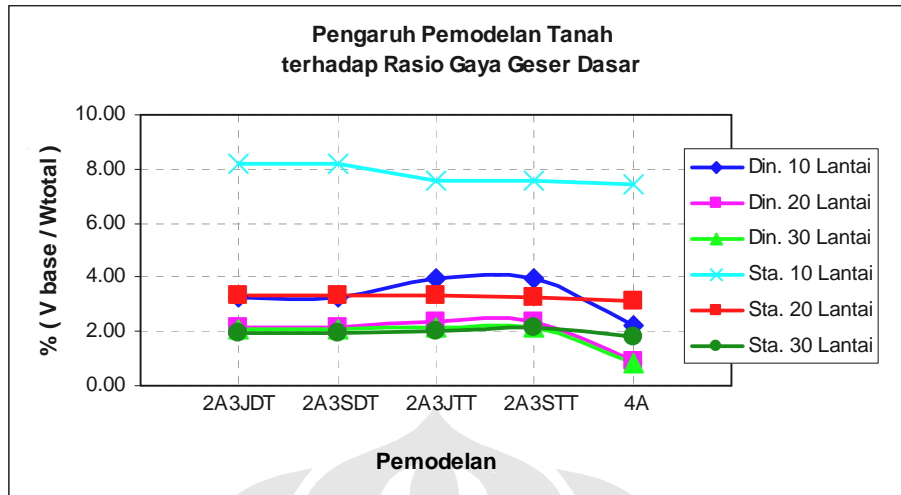
Grafik 5.37. Pemodelan tanah terhadap periode getar

Pada struktur tanpa tanah pada pemodelan 2A3JTT dan 2A3STT, gaya geser dasar yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan struktur dengan tanah dimodelkan pada pemodelan 2A3JDT dan 2A3SDT (grafik 5.23.). Hal ini disebabkan sebagian gaya inersia gempa diserap oleh tanah (dalam bentuk pegas-redaman) dan dinding besemen, sehingga gaya dalam geser yang diterima oleh elemen struktur besemen lainnya menjadi kecil. Rasio gaya geser dasar (grafik

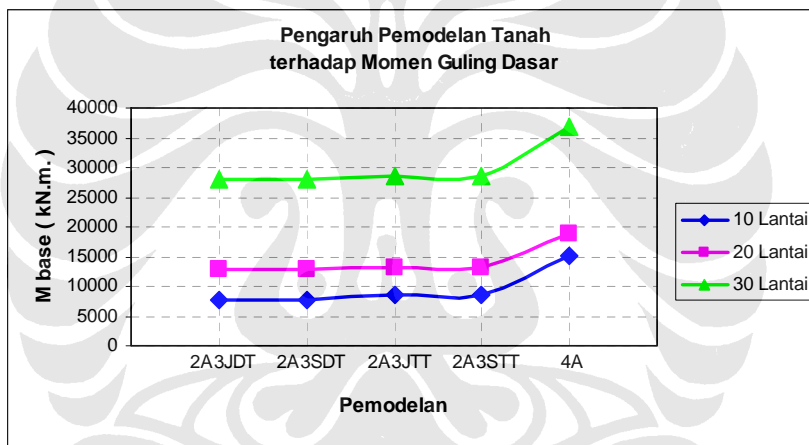
5.24.) menunjukkan persentase berat struktur yang menjadi gaya inersia gempa, dimana dapat dibaca bahwa persentase untuk struktur dengan tanah dimodelkan lebih kecil dibandingkan dengan struktur tanpa tanah. Akan tetapi semakin tinggi bangunan, selisih persentase antar pemodelan untuk suatu jumlah lantai tertentu semakin kecil, artinya persentasenya semakin konstan untuk semua pemodelan. Berbanding lurus dengan gaya geser dasar, maka pemodelan tanah memberikan pengaruh yang sama terhadap momen guling dasar dan rasio momen guling dasar (grafik 5.25 dan grafik 5.26). Jika dibandingkan dengan rasio gaya geser dasar kasus statik, maka dapat terlihat untuk bangunan relatif rendah, analisa statik ekuivalen menyebabkan struktur menerima gaya gempa lebih besar dibandingkan dengan analisa dinamik. Akan tetapi pada bangunan yang relatif lebih tinggi memberikan hasil kebalikannya, hasil analisa dinamik lebih tinggi dibandingkan analisa statik ekuivalen.



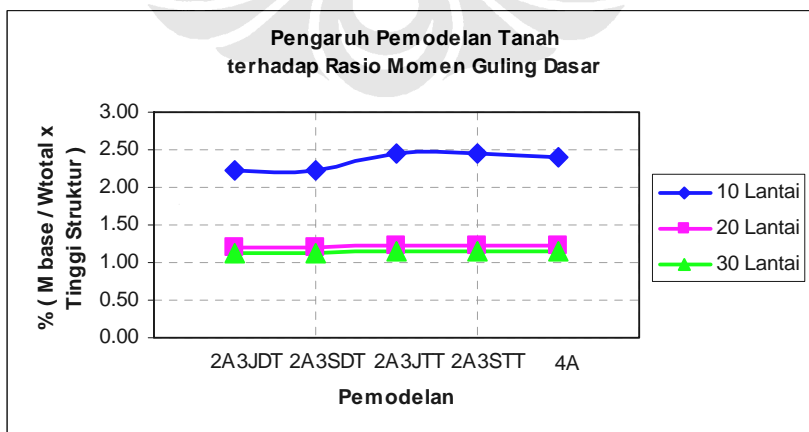
Grafik 5.38. Pemodelan tanah terhadap gaya geser dasar



Grafik 5.39. Pemodelan tanah terhadap rasio gaya geser dasar

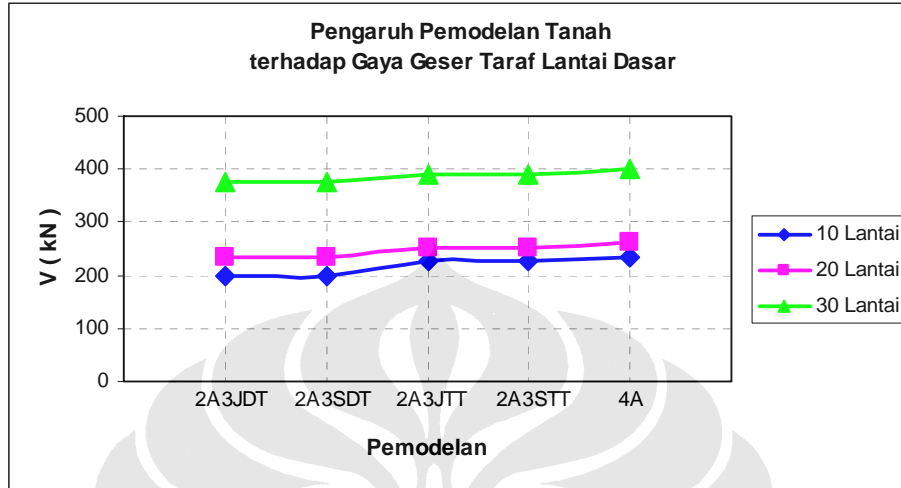


Grafik 5.40. Pemodelan tanah terhadap momen guling dasar

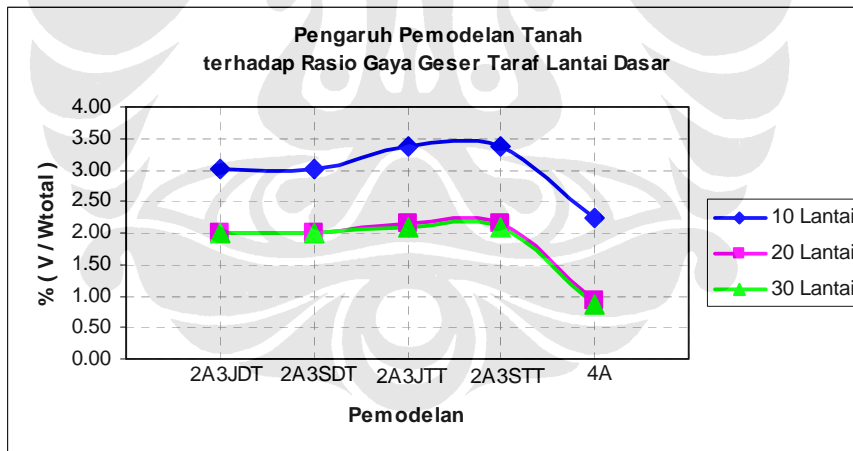


Grafik 5.41. Pemodelan tanah terhadap rasio momen guling dasar

Seperti pada gaya geser dasar, pemodelan tanah memperkecil gaya geser pada taraf lantai dasar pula, demikian pula dengan persentase terhadap berat totalnya.



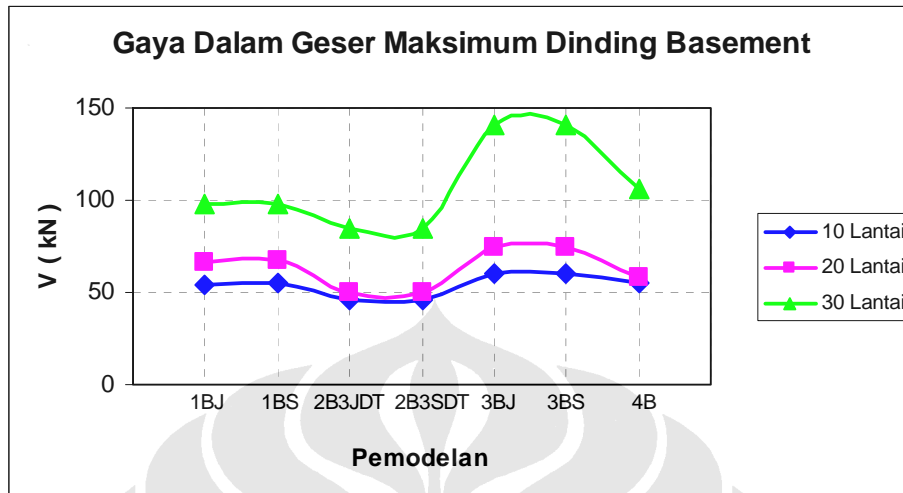
Grafik 5.42. Pemodelan tanah terhadap gaya geser pada taraf dasar



Grafik 5.43. Pemodelan tanah terhadap rasio gaya geser pada taraf dasar

Pemodelan tanah terhadap gaya geser maksimum untuk masing-masing pada dinding besemen dapat dilihat pada grafik berikut. Gaya geser maksimum dihasilkan oleh pemodelan 3BJ dan 3BS, yaitu gempa dimodelkan sebagai tekanan tanah. Gaya geser terkecil dihasilkan oleh pemodelan 2B3JDT dan

2B3SDT dimana struktur dimodelkan sampai pada basement 3 dengan tanah (pegas-redaman) di dinding besemen.



Grafik 5.44. Pemodelan tanah terhadap gaya geser maksimum dinding besemen