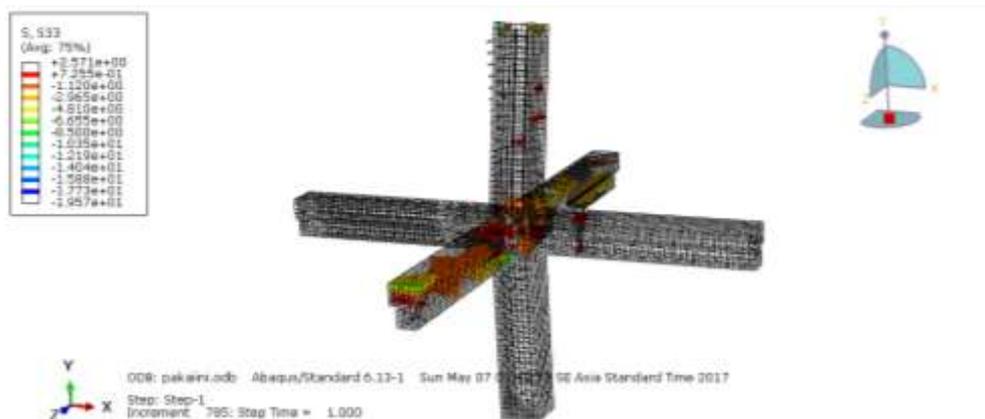


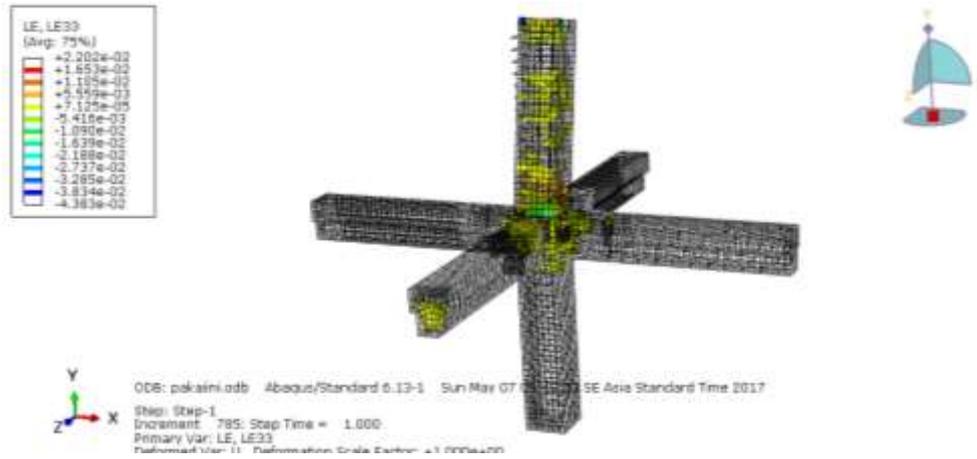
## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tegangan dan Regangan

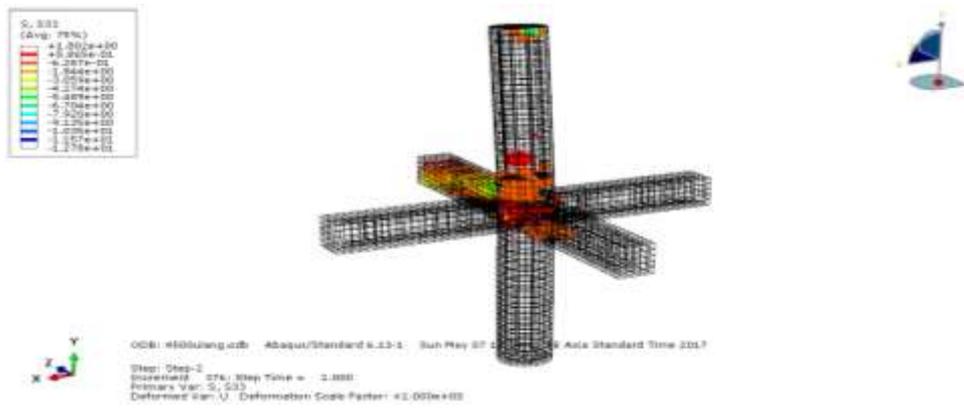
Gambar 5.1, Gambar 5.2, Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 memperlihatkan sebaran tegangan dan regangan yang terjadi pada model 1 dan 2 akibat beban yang diberikan. Pada Gambar 5.3 menunjukkan grafik perbandingan hubungan tegangan dan regangan yang terjadi pada kedua model. Hubungan tegangan dan regangan pada kedua model memiliki pola yang sama. Sesuai prinsip tegangan dan regangan, yaitu semakin besar tegangan yang diberikan maka semakin besar pula regangan yang terjadi. Kurva tegangan dan regangan yang terjadi pada kedua model dan dapat dilihat pada Tabel 5.5. Dari Gambar 5.5 didapatkan tegangan dan regangan pada saat kondisi *yield* dan saat kondisi *ultimate*. Dengan membandingkan nilai tegangan dan regangan saat kondisi *ultimate* pada setiap model didapatkan nilai elastisitas tiap model. Berdasarkan data dari kedua model terdapat nilai regangan yang sama pada saat kondisi *ultimate*. Sedangkan nilai tegangan pada saat kondisi *ultimate* dan *yield* berbeda, yaitu tegangan model 1 lebih kecil dari model 2. dengan Hal ini menunjukkan bahwa batas leleh pada model 2 lebih besar dari model 1. Untuk nilai tegangan dan regangan, selisih antara kedua model baik dalam kondisi *ultimate* dan *yield* serta elastisitas model dapat dilihat pada Tabel 5.1.

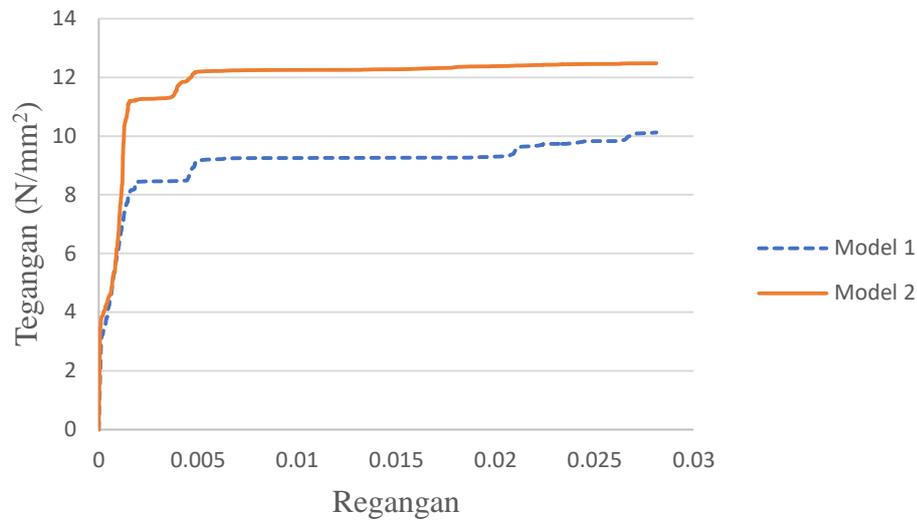


Gambar 5.1 Tegangan yang terjadi pada model 1.



Gambar 5.2 Regangan yang terjadi pada model 1.





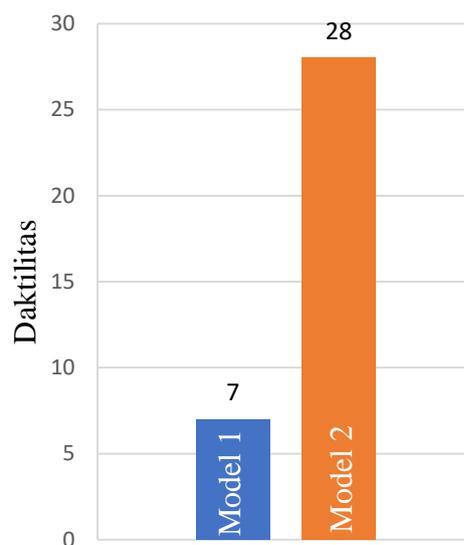
Gambar 5.5 Tegangan dan regangan

Tabel 5.1 Nilai parameter *yield*, *ultimate* dan elastisitas

Model	Tegangan (N/mm <sup>2</sup> )		Regangan		Selisih tegangan <i>Ultimate</i> (%)	Selisih regangan <i>Ultimate</i> (%)	Elastisitas (N/mm <sup>2</sup> )
	<i>Yield</i>	<i>Ultimate</i>	<i>Yield</i>	<i>Ultimate</i>			
1	8	10,12	0,004	0,028	19	0	361,43
2	11	12,5	0,001	0,028			446,43

## B. Daktilitas

Daktilitas kolom adalah kemampuan kolom untuk tidak mengalami runtuh. Nilai daktilitas kolom dapat diambil dari perbandingan antara nilai *displacement* ultimit dan *displacement* saat luluh pertama. Gambar 5.6 menunjukkan perbandingan nilai daktilitas antara kedua model. Karena perbedaan antara nilai tegangan saat kondisi *yield* dan *ultimate* pada model 2 lebih besar, maka nilai daktilitas pada model 2 juga lebih besar jika dibandingkan dengan model 1. Hal ini menunjukkan model 2 dapat menahan keruntuhan yang lebih baik dari model 1. Untuk nilai daktilitas kedua model dan selisih antara kedua model dapat dilihat pada Tabel 5.2.



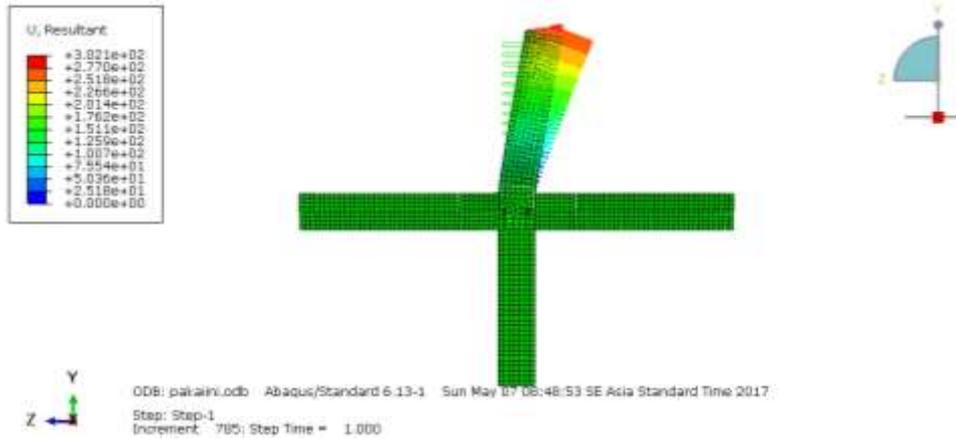
Gambar 5.6 Daktilitas

Tabel 5.2 Nilai parameter daktilitas

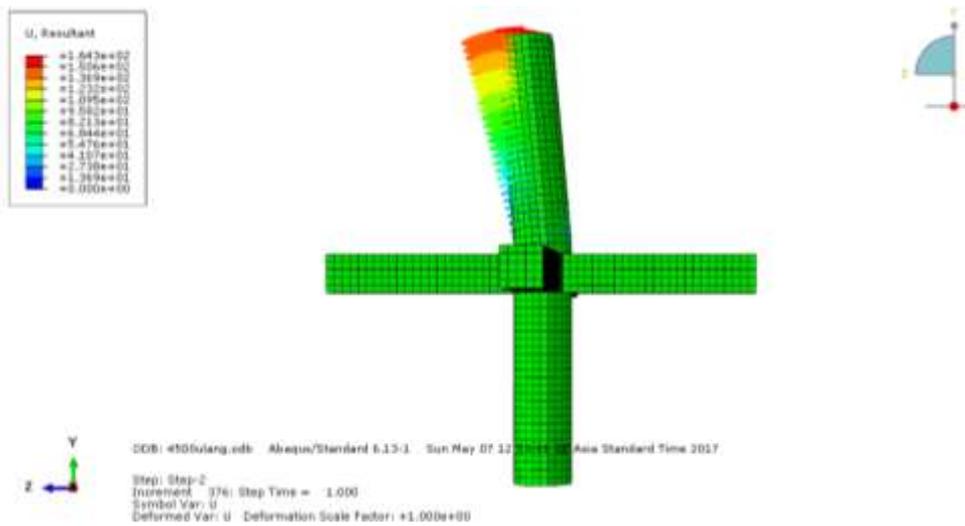
Model	Regangan		Daktilitas	Selisih nilai daktilitas (%)
	<i>Yield</i>	<i>Ultimate</i>		
1	0,004	0,028	7	75
2	0,001	0,028	28	

### C. Beban dan *Displacement*

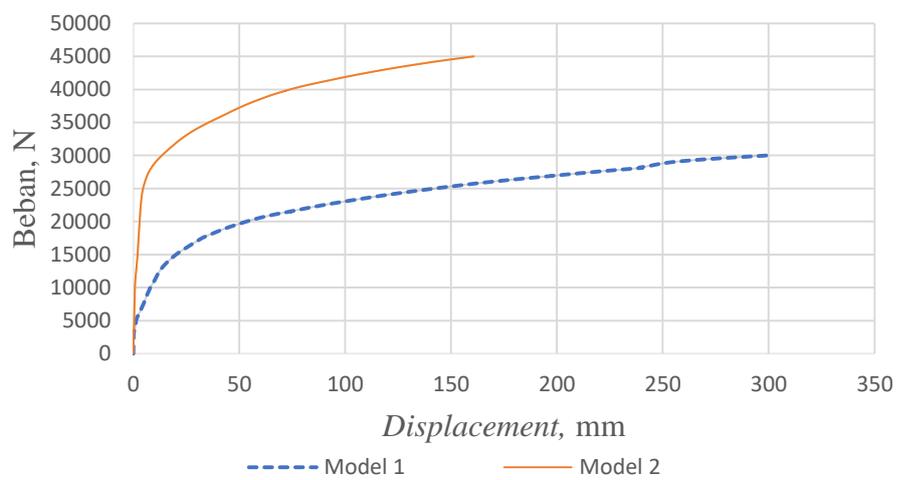
Gambar 5.7 dan Gambar 5.8 memperlihatkan kondisi saat sebelum terjadi *displacement* dan saat terjadi *displacement* dan arah *displacement* pada model 1 dan 2. Gambar 5.9 menunjukkan kurva hubungan beban puncak dan defleksi kolom pada model 1 dan model 2. Berdasarkan Gambar dapat diperhatikan bahwa bentuk kurva memiliki kemiripan pola yang sama dan tidak terlalu berbeda. Dari Gambar 5.9 didapatkan besar nilai beban dan *displacement* setiap model pada saat kondisi *ultimate*, yang kemudian dengan data tersebut dapat dihasilkan nilai kekakuan pada setiap model. Berdasarkan nilai beban dan nilai *displacement* yang terdapat pada Tabel 5.3, model 1 memiliki *displacement* yang lebih besar dari model 2 dengan beban pada model 1 lebih kecil dari model 2. Hal tersebut menunjukkan bahwa model 1 lebih cepat mengalami *displacement* dari model 2, serta model 2 lebih baik dalam menahan beban.



Gambar 5.7 Kondisi *displacement* pada model 1.



Gambar 5.8 Kondisi *displacement* pada model 2.



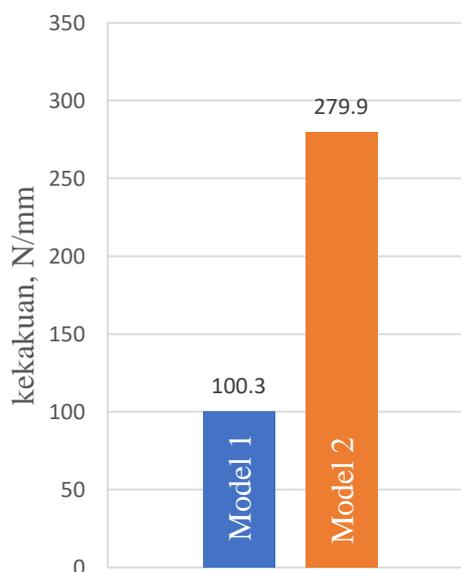
Gambar 5.9 Beban dan *displacement*

Tabel 5.3 Nilai parameter beban dan *displacement*

Model	Beban (N)	<i>Displacement</i> (mm)	Selisih <i>displacement</i> (%)
1	30000	299,24	46,3
2	45000	160,76	

#### D. Kekakuan

Gambar 5.10 memperlihatkan perbandingan nilai kekakuan antara model 1 dan model 2. Dari Gambar 5.10 tersebut terlihat bahwa perbedaan nilai kekakuan antara kedua model sangat signifikan. Nilai kekakuan didapatkan dengan membandingkan nilai antara beban dan *displacement* pada kedua model. Kekakuan pada model 2 lebih besar dari model 1. Hal ini dikarenakan pada model 2 memiliki nilai beban yang lebih besar dari model 1 serta nilai *displacement* yang terjadi pada model 2 lebih kecil dari model 1. Nilai kekakuan pada kedua model beserta selisihnya dapat dilihat pada Tabel 5.5



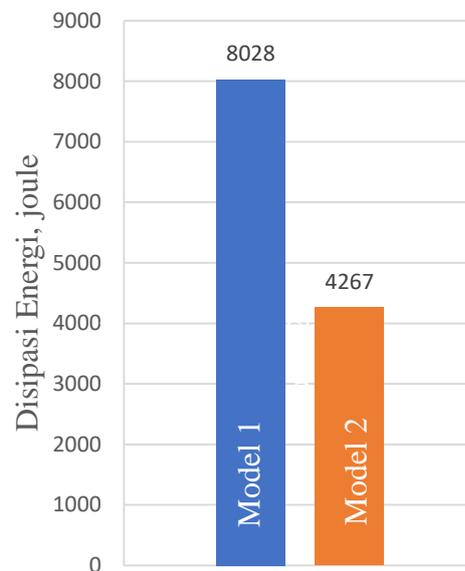
Gambar 5.10 Kekakuan

Tabel 5.4 Nilai parameter beban-*displacement* dan kekakuan

Model	Beban (N)	<i>Displacement</i> (mm)	Kekakuan (N/mm)	Selisih nilai kekakuan (%)
1	30000	299,24	100,3	64%
2	45000	160,76	279,9	

### E. Disipasi Energi

Gambar 5.11 memperlihatkan perbedaan nilai disipasi energi dari kedua model. Dari Gambar tersebut terlihat bahwa model 1 lebih besar kehilangan energy jika dibandingkan dengan model 2. Hal ini sesuai dengan nilai beban dan *displacement* yang terjadi pada model 1 dan 2. Dengan nilai *displacement* yang terjadi pada model 1 lebih besar dari model 2 maka nilai disipasi energi pada model 1 juga akan lebih besar dari model 2. Disipasi energi pada model 1 dan 2 sebesar 8028 joule dan 4267 joule. Nilai disipasi energi model 1 lebih besar 1,7 kali dari model 2, artinya model 1 memiliki kemampuan memencarkan energi lebih besar dari model 2. Bila dilihat secara keseluruhan dari disipasi energi tiap model, perbedaan disipasi energi kedua model tersebut sebesar 46 %.



Gambar 5.11 Disipasi energi

### F. Beban *Crack* dan Pola Kerusakan

Pola retak didapatkan pada *output damage* ketika proses *running* pada ABAQUS telah selesai atau *complete*. Pola kerusakan yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 5.12 untuk model 1 dan model 2. Dapat dilihat bahwa keretakan yang terjadi pada model 1 lebih besar dari model 2.

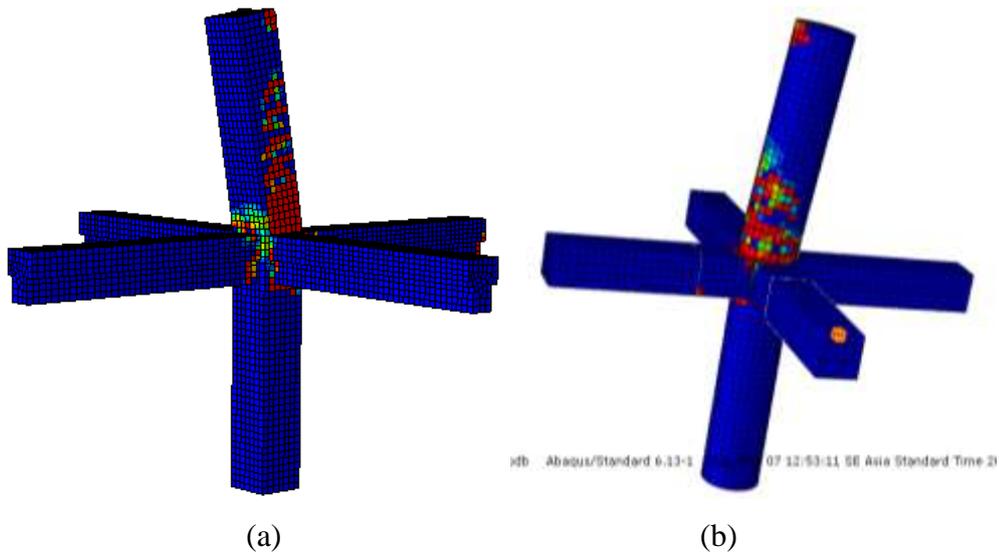
Berdasarkan Gambar tersebut dapat dilihat bahwa sebaran pola retak pada model 1 dan 2 lebih terkonsentrasi pada sambungan balok-kolom yang di cor di tempat kemudian tersebar merata menuju kolom pracetak pada model 1 dan 2.

Hal ini dapat dimengerti karena pada sambungan balok dan kolom pracetak terdapat bagian yang di cor di tempat dengan menggunakan material yang sama.

Selain itu, hasil pemantauan pola retak kedua benda uji pracetak terjadi pada saat beban terdistribusi sebesar 50% dari beban total pada model 1 dan pada model 2. Untuk nilai beban retak pada model 1 dan model 2 dapat dilihat pada Tabel 5.5. Pola retak yang terjadi pada kedua model adalah retak geser. Hal ini terlihat pada kerusakan kolom kedua model membentuk sudut  $45^\circ$  dari arah beban yang bekerja pada penampang (Gambar 5.12).

Tabel 5.5 Nilai beban *crack* dan beban total

Model	Beban <i>crack</i> (N)	Beban total (N)
1	15000	30000
2	22500	45000



Gambar 5.12 (a) Pola retak pada model 1, (b) Pola retak pada model 2