

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

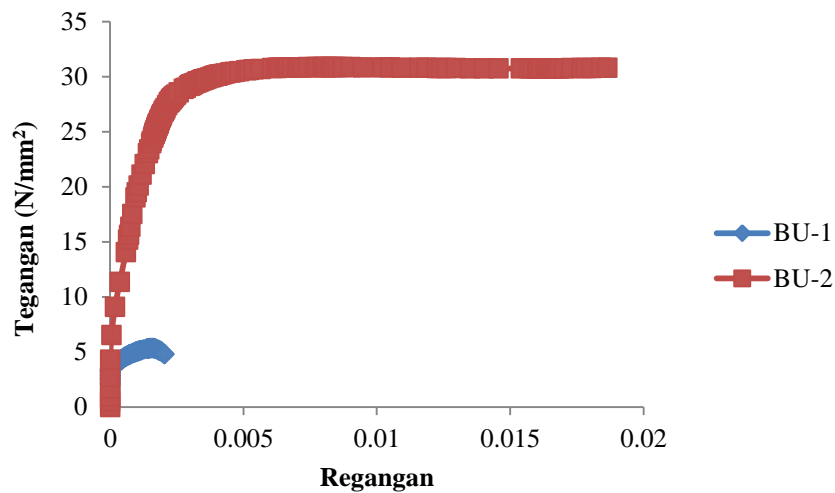
Bab ini akan membahas hasil dari analisis uji sambungan balok kolom pracetak. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode elemen hingga yang menggunakan program *ABAQUS CAE 6.11-2* dengan memodelkan dua benda uji yaitu sambungan balok persegi panjang-kolom dan sambungan balok T- kolom pada tumpuan *exterior* dari suatu bangunan.

A. Hubungan Tegangan Regangan

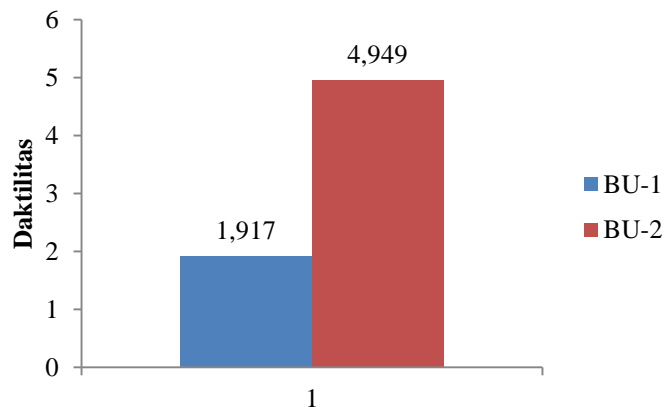
Hasil tegangan dan regangan dari penelitian dapat terlihat seperti pada Tabel 5.1. Tabel tersebut menampilkan nilai tegangan maksimal yang terjadi sebesar $5,33699 \text{ N/mm}^2$ dengan regangan sebesar $0,0015901$ pada BU-1, sedangkan untuk BU-2 didapatkan hasil tegangan maksimum sebesar $30,7865 \text{ N/mm}^2$ dengan nilai regangan sebesar $0,01863595$. Perbandingan hubungan tegangan regangan terlihat dalam grafik pada Gambar 5.1. Nilai daktilitas ditentukan dari nilai perbandingan antara regangan ultimate (μ_u) dan regangan leleh (μ_y). Dari grafik didapatkan nilai daktilitas untuk BU-1 sebesar $1,917$ dan untuk BU-2 sebesar $4,949$. Perbandingan dari kedua benda uji tersebut sebesar BU-2 memiliki nilai daktilitas $2,58$ kali lebih besar daripada BU-1. Dari hasil tersebut BU-1 memiliki nilai daktilitas yang lebih kecil daripada BU-2. Hal ini membuktikan bahwa BU-2 memiliki kemampuan struktur untuk menahan kekuatan dan kekakuan untuk mendukung beban yang lebih besar daripada BU-1. Data-data hubungan tegangan regangan hasil simulasi ABAQUS dapat dilihat pada LAMPIRAN.

Tabel 5.1 Parameter hubungan regangan dan tegangan

Benda Uji	Yield		Ultimit	
	Regangan	Tegangan (N/mm^2)	Regangan	Tegangan (N/mm^2)
BU-1	0,000829431	4,85551	0,0015901	5,33699
BU-2	0,00376539	29,9321	0,01863595	30,7865



Gambar 5.1 Hubungan tegangan dan regangan



Gambar 5.2 Perbandingan nilai daktilitas benda uji

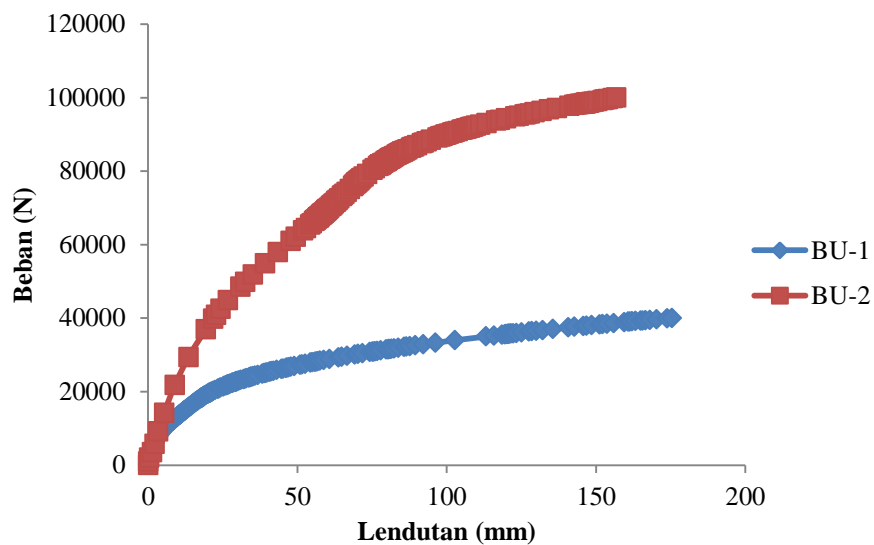
B. Hubungan Beban dan Lendutan

Dari hasil penelitian dapat diketahui nilai perbandingan antara hubungan beban dan lendutan. Retak pertama (*Crack*) terjadi pada beban 19,3177 kN dengan lendutan sebesar 19,8312 mm pada BU-1 dan pada BU-2 terjadi pada beban sebesar 44,8888 kN dengan lendutan sebesar 26,72335 mm. BU-1 leleh terjadi pada beban 29,2924 kN 63,6618 mm, dan BU-2 leleh pada beban 84,441 kN lendutan sebesar 83,229 mm. Beban maksimum yang diterima BU-1 sebesar 40 kN dengan lendutan sebesar 175,441 mm dan BU-2 beban maksimum yang diterima sebesar 100 kN sebesar 156,771 mm. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.2 dan grafik hubungan beban lendutan dapat dilihat pada Gambar 5.3. Hasil hubungan antara beban dan lendutan dapat diketahui nilai kekakuan dan

nilai disipasi energi. Data-data hubungan beban dan lendutan hasil simulasi ABAQUS dapat dilihat pada LAMPIRAN.

Tabel 5.2 Parameter hubungan beban dan lendutan

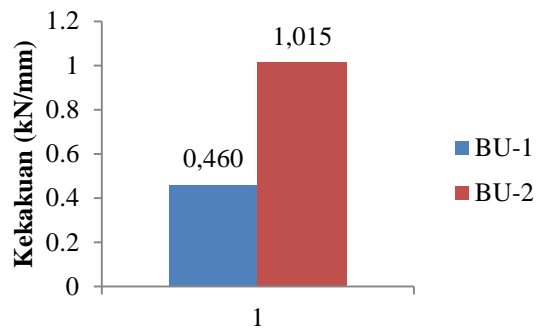
Benda Uji	<i>Crack</i>		<i>Yield</i>		<i>Ultimit</i>	
	Beban (N)	Lendutan (mm)	Beban (N)	Lendutan (mm)	Beban (N)	Lendutan (mm)
BU-1	19317,7	19,8312	29292,4	63,6618	40000	175,441
BU-2	44888,8	26,72335	84441	83,229	100000	156,771



Gambar 5.3 Hubungan beban dan lendutan

1. Kekakuan

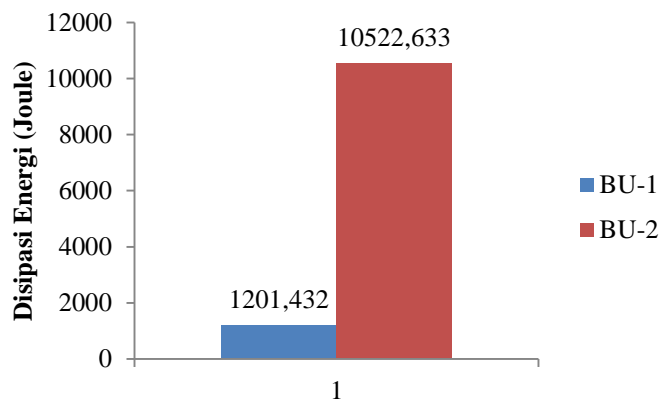
Pada BU-1 pada saat leleh terjadi pada beban 29,2924 kN dengan lendutan 63,6618 mm, sehingga dari parameter tersebut didapatkan hasil kekakuan dari BU-1 sebesar 0,460 kN/mm. Sedangkan pada BU-2 pada saat leleh terjadi pada beban 84,441kN dengan lendutan sebesar 83,229 mm didapatkan nilai kekakuan sebesar 1,015 kN/mm. Sehingga dari data tersebut BU-2 memiliki kekakuan yang lebih tinggi daripada BU-1. Hal ini membuktikan bahwa BU-1 lebih lentur daripada BU-2. Perbandingan antara BU-2 dan BU-1 dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.4 Perbandingan nilai kekakuan benda uji

2. Disipasi Energi

Disipasi energi merupakan kemampuan struktur untuk menyerap energi melalui proses leleh pada daerah sendi plastis. Dari penelitian didapatkan hasil bahwa nilai disipasi BU-1 1201,432 Joule adalah sebesar Nmm, dan BU-2 sebesar 10522,633 Joule. Dari hasil tersebut diketahui bahwa nilai disipasi energi BU-2 lebih besar daripada BU-1, perbedaan yang cukup jauh yang berarti bahwa kemampuan struktur untuk menyerap energi pada BU-2 jauh lebih besar dibandingkan dengan BU-1. Sehingga struktur membutuhkan energi yang banyak untuk menahan beban yang terlalu besar dari BU-2. Perbandingan nilai disipasi energi dapat dilihat pada Gambar 5.6.

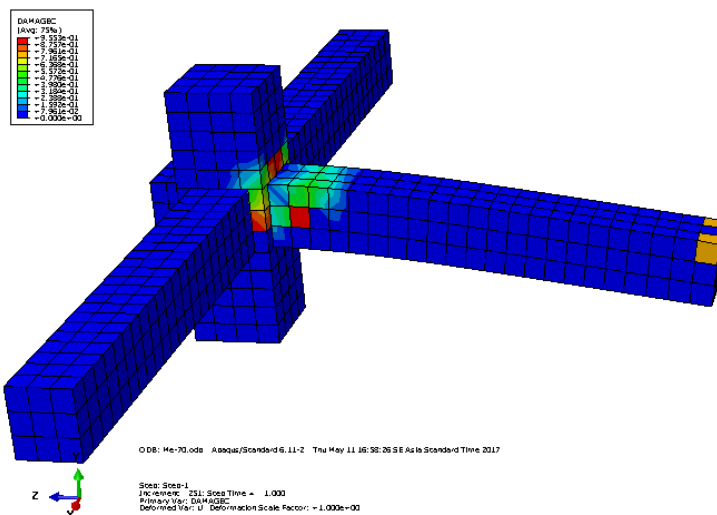


Gambar 5.5 Perbandingan nilai disipasi energi benda uji

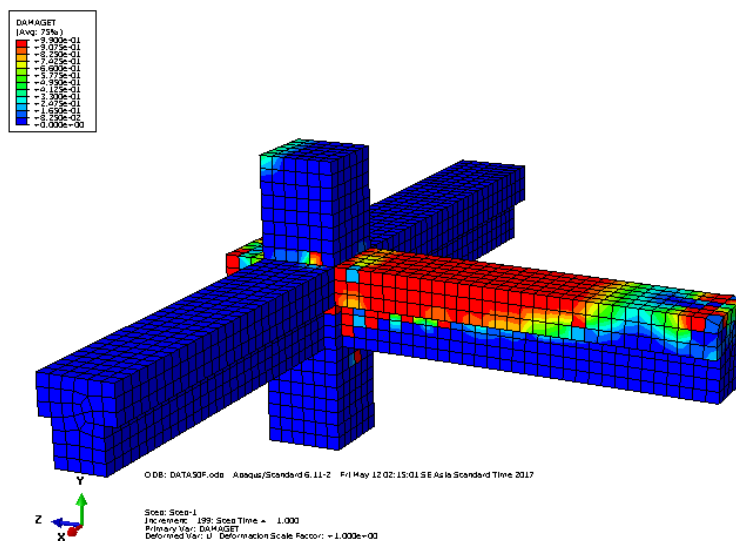
C. Pola Retak

Kontur warna pada Gambar 5.7 dan Gambar 5.8 menunjukkan tingkat keparahan retak yang terjadi. Untuk BU-1 dapat terlihat seperti Gambar 5.7 bahwa tingkat keparahan retak terjadi berdekatan dengan sambungan balok kolom, hal ini membuktikan bahwa permodelan berhasil karena tingkat kerusakan parah terjadi

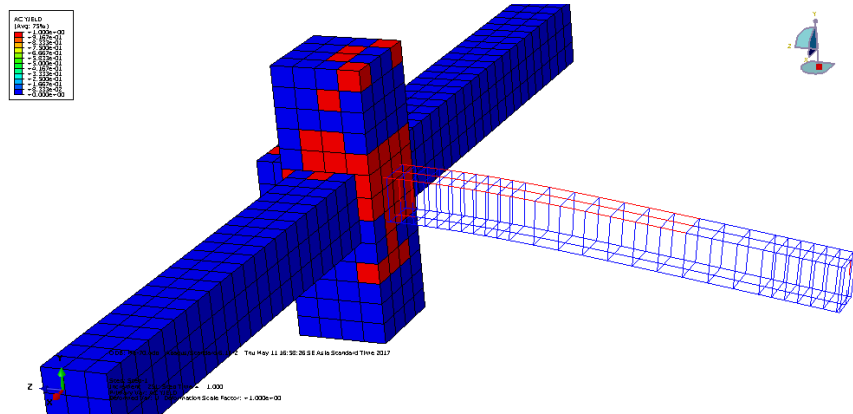
di sekitaran sambungan balok kolom. Sedangkan pada BU-2 dapat dilihat pada Gambar 5.8 kerusakan parah terjadi tepat pada lokasi sambungan balok kolom. Retak pertama terjadi pada beban 19,317 kN pada BU-1 dan 44,89 kN pada BU-2. Keruntuhan terjadi pada beban maksimum sebesar 40 kN pada benda uji 1 dan 100 kN pada benda uji 2. Tipe retak yang terjadi pada kedua benda uji akibat gaya geser, dan bentuk dari retak ini akan membentuk sudut 45° terhadap gaya yang bekerja pada komponen tersebut. Sehingga termasuk kedalam tipe retak geser. Sedangkan untuk leleh pertama kali terjadi pada beban 29,292 kN pada BU-1 sedangkan untuk BU-2 leleh terjadi pada beban 84,441 kN, visualisasi pada ABAQUS dapat dilihat pada Gambar 5.8 untuk BU-1 dan Gambar 5.9 pada BU-2.



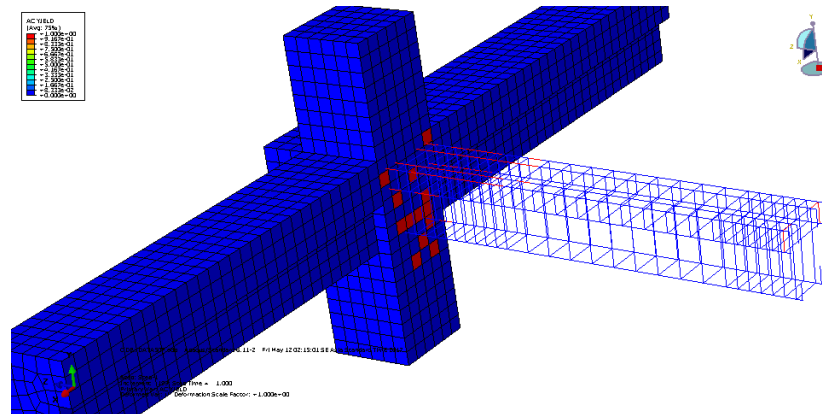
Gambar 5.6 Pola keretakan Benda Uji 1



Gambar 5.7 Pola keretakan Benda Uji 2



Gambar 5.8 Visualisasi tulangan leleh pada Benda Uji 1



Gambar 5.9 Visualisasi tulangan leleh pada Benda Uji 2