

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

Hasil pengujian benda uji dalam penelitian ini meliputi; hasil pengujian kuat desak silinder beton, hasil pengujian kuat lentur kayu, hasil pengujian kuat geser penghubung geser dan hasil pengujian benda uji balok T Komposit Kayu Beton.

5.1.1. Kuat Desak Silinder Beton

Pengujian kuat desak silinder beton dilakukan untuk mengetahui kuat desak beton model balok komposit. Pengujian 5 buah silinder beton umur 28 hari memberikan hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Kuat desak rata-rata (f'cr)} &= 29,645 \text{ MPa} \\ \text{Standar deviasi (s)} &= 1,467 \text{ MPa} \\ \text{Kuat desak silinder beton (f'c)} &= f'cr - 1,64 \cdot s \\ &= 29,645 - (1,64 \cdot 1,467) \\ &= 27,239 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Hasil pengujian kuat desak silinder beton selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7 halaman 75.

5.1.2. Kuat Lentur Patah Kayu / *Modulus Of Rupture (MOR)*

Pengujian kuat lentur patah kayu dilakukan untuk mengetahui kekuatan lentur patah kayu pada model balok komposit. Pengujian 5 buah balok kayu ukuran $L = 70$ cm dan $b \times h = 3 \times 6$ cm, memberikan hasil 5 nilai kuat lentur patah kayu (MOR), dengan rata – rata nilai kuat lentur patah kayu (MOR) sebesar 105,24 MPa.

Hasil pengujian kuat lentur patah kayu (MOR) selengkapnya, dapat dilihat pada lampiran 8 halaman 77.

5.1.3. Kuat Geser Penghubung Geser (Paku)

Uji kuat geser penghubung geser, dilakukan untuk mengetahui kekuatan geser 1 buah penghubung geser pada balok komposit kayu – beton. Pengujian 5 buah sampel uji, menghasilkan 5 nilai beban maksimum sampel uji, dengan rata-rata beban maksimum sebesar 4924 kg.

Dalam 1 sampel uji geser terdapat 12 buah penghubung geser (PB – 120 mm), dan didapat nilai kuat geser 1 penghubung geser sebesar $\frac{4924}{12} = 410,33$ kg.

Hasil pengujian kuat geser penghubung geser selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 79.

5.1.4. Pengujian Benda Uji Balok T Komposit Kayu – Beton

Maksud dilakukannya pengujian pada benda uji balok T komposit kayu-beton adalah untuk mendapatkan data beban (P) dan data lendutan (Δ), sehingga dapat dicari kekakuan struktur (k).

Data P- Δ dianalisis untuk mendapatkan hubungan antara momen (M) dan kelengkungan (Φ), sehingga didapatkan nilai faktor kekakuan (EI).

1. Hubungan Beban (P) dan Lendutan (Δ)

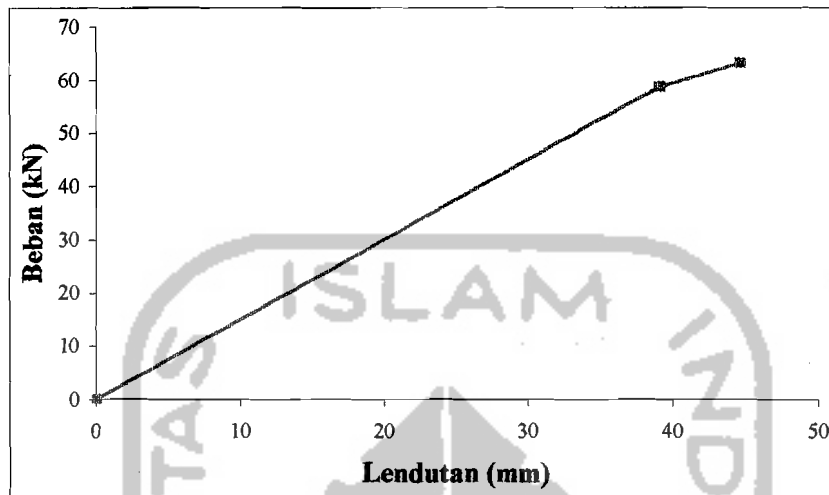
a. Data Beban (P) dan Lendutan (Δ)

Data beban (P) dan lendutan (Δ) dari hasil uji, benda uji 1 (KKB I) tercantum dalam Tabel 5.1 berikut:

Tabel 5.1. Data beban (P) dan lendutan (Δ)

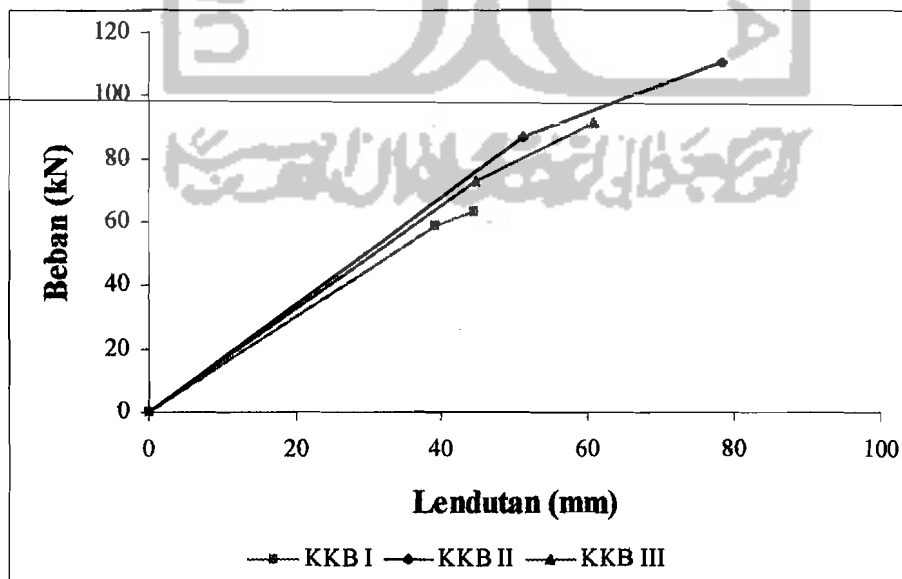
Beban (P) (kN)	Defleksi (y_{i-1}) (10^{-5} m)	Defleksi (y_i) (10^{-5} m)	Defleksi (y_{i+1}) (10^{-5} m)
0,00	0	0	0
2,80	176	177	173
5,60	298	302	300
8,40	457	467	464
11,20	619	632	620
14,00	773	802	787
16,80	937	970	940
19,60	1100	1154	1127
22,40	1257	1318	1286
25,20	1439	1502	1460
28,00	1611	1687	1641
30,80	1786	1875	1826
33,60	1970	2064	2010
36,40	2170	2245	2168
39,20	2359	2450	2380
42,00	2535	2642	2576
44,80	2750	2840	2748
47,60	2968	3060	2965
50,40	3165	3278	3178
53,20	3343	3463	3350
56,00	3539	3672	3559
58,80	3739	3905	3788
61,60	3956	4155	4016
63,20	4070	4450	4103

Berdasarkan data beban (P) dan lendutan (Δ) diatas, dapat digambarkan grafik hubungan beban lendutan ($P-\Delta$) seperti pada Grafik 5.1 berikut:



Grafik 5.1. Bi-linier beban-lendutan KKB I

Data beban (P) dan lendutan (Δ) untuk benda uji II dan III (KKB II dan III), dapat dilihat pada lampiran 3 halaman 67 dan 68, sedangkan grafik hubungan beban-lendutan ($P-\Delta$) ketiga benda uji, disajikan pada Grafik 5.2 berikut:



Grafik 5.2. Bi-linier beban lendutan KKB I, II dan III

b. Beban Lentur dan Lendutan Maksimum

Dari pengujian 3 benda uji, didapatkan 3 macam nilai beban lentur maksimum runtuh (P) yaitu 63,2 kN untuk benda uji I, 110,6 kN untuk benda uji II dan 91,4 kN untuk benda uji III. Sehingga rata-rata beban lentur maksimum adalah 88,4 kN.

Nilai lendutan (Δ) saat benda uji patah/runtuh adalah 44,50 mm untuk benda uji I, 78,22 mm untuk benda uji II dan 60,89 mm untuk benda uji III. Rata-rata nilai lendutan adalah 61,20 mm.

Beban lentur maksimum rata-rata dan lendutan (Δ) rata-rata dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut:

Tabel 5.2. Beban lentur dan lendutan maksimum

Benda uji	Beban lentur maksimum (kN)	Lendutan (Δ) (mm)	Beban lentur maksimum rata-rata (kN)	Lendutan rata-rata (mm)
I	63,20	44,50	88,4	61,20
II	110,6	78,22		
III	91,4	60,89		

c. Kekakuan Struktur

Dari hasil pengujian didapat hubungan antara beban (P) dan lendutan (Δ) yang menunjukkan nilai kekakuan struktur (P/Δ). Dari grafik dan data $P - \Delta$ dapat diamati besarnya beban dan lendutan pada tahap proporsional. Beban pada tahap proporsional untuk benda uji I adalah 58,8 kN dengan lendutan 39,05 mm. Untuk benda uji II beban 86,8 kN dengan lendutan 51,06 mm. Sedangkan untuk benda uji III besar beban 72,8 kN dengan lendutan 44,81 mm.



Nilai kekakuan struktur ketiga benda uji dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut:

Tabel 5.3. Kekakuan struktur

Benda uji	Beban (Py) (kN)	Lendutan (Δy) (mm)	Kekakuan (Py/ Δy) (kN/m)	Kekakuan rata-rata (Py/ Δy) (kN/m)
I	58,8	39,05	1505,762	1610,120
II	86,8	51,06	1699,961	
III	72,8	44,81	1624,637	

d. Daktilitas Simpangan

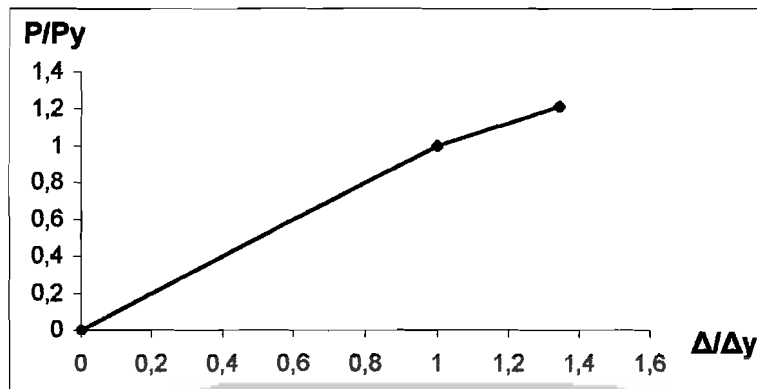
Daktilitas simpangan merupakan perbandingan dari $\frac{\Delta_{tot}}{\Delta y}$. Berdasarkan pengamatan pada grafik dan data beban–lendutan, seperti yang tercantum dalam Tabel 5.2 dan 5.3, daktilitas simpangan dapat disajikan dalam Tabel 5.4 berikut:

Tabel 5.4. Analisis daktilitas simpangan dari data beban – lendutan

Benda uji	Δ_{tot} (10^{-5} m)	Δy (10^{-5} m)	Daktilitas simpangan ($\Delta_{tot}/\Delta y$)	Dktils. simp. rata-rata ($\Delta_{tot}/\Delta y$)
I	4450	3905	1,1396	
II	7822	5106	1,5319	1,3434
III	6089	4481	1,3588	

e. Hubungan Non Dimensional Beban Daktilitas Simpangan

Data hasil penelitian dianalisis untuk mendapatkan hubungan non dimensional antara beban dengan daktilitas simpangan, kemudian hasilnya dapat ditampilkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Grafik 5.3. Hubungan non dimensional beban – daktilitas simpangan.

2. Hubungan Momen (M) dan Kelengkungan (Φ)

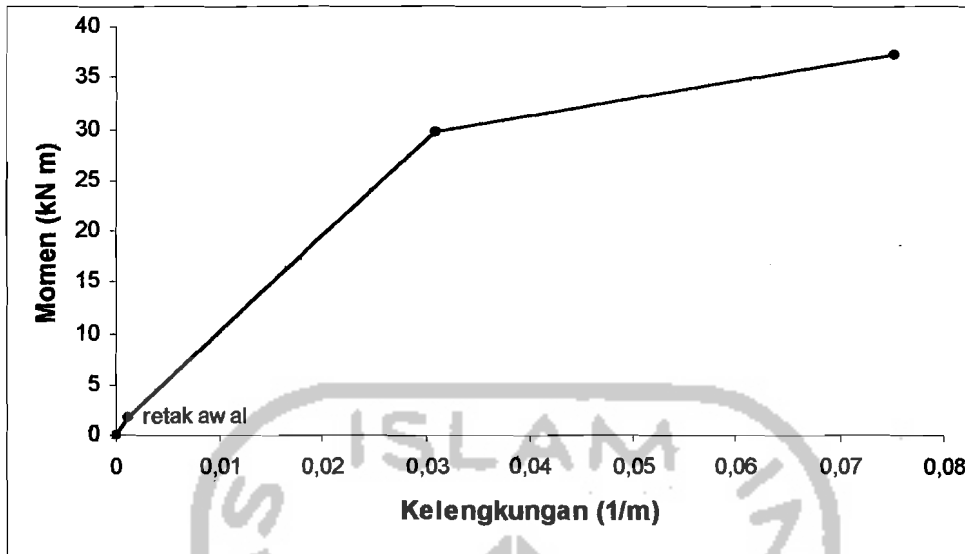
a. Momen Kelengkungan Teoritis

Mengacu pada Park dan Paulay (1975) serta penelitian Suwandojo dan Zubaidah (1987), nilai momen kelengkungan dapat dihitung secara teoritis. Perhitungan momen kelengkungan teoritis dapat dilihat pada lampiran 12 halaman 86, sedangkan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.5. berikut:

Tabel 5.5. Momen kelengkungan teoritis

Nama balok	M_{cr} (kNm)	Φ_{cr} (1/m)	M_y (kNm)	Φ_y (1/m)	M_u (kNm)	Φ_u (1/m)
KKB	1,172	0,001117	29,621	0,03091	37,29	0,0752

Dari data perhitungan momen kelengkungan teoritis, dapat digambarkan kurva trilinear (Grafik 5.4), yang kemudian dapat diperbandingkan dengan kurva momen kelengkungan balok uji hasil pengujian.



Grafik 5.4. Kurva tri – linier momen kelengkungan teoritis

b. Momen Kelengkungan Hasil Pengujian

Dari data hasil uji beban (P) dan lendutan (Δ), dapat diketahui data momen, kelengkungan dan juga faktor / nilai kekakuan. Bila momen bertambah besar, akan terjadi peningkatan kelengkungan, sedangkan faktor kekakuan mengecil.

Momen lentur (M) pada pengujian ini, dihitung dengan rumus:

$$M = \frac{3}{20} \cdot PL \dots\dots\dots(5.1)$$

Kelengkungan (Φ) dapat dihitung dengan rumus:

$$\Phi = \frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{\Delta x^2} \dots\dots\dots(5.2)$$

Faktor kekakuan (EI) dapat dihitung dengan rumus:

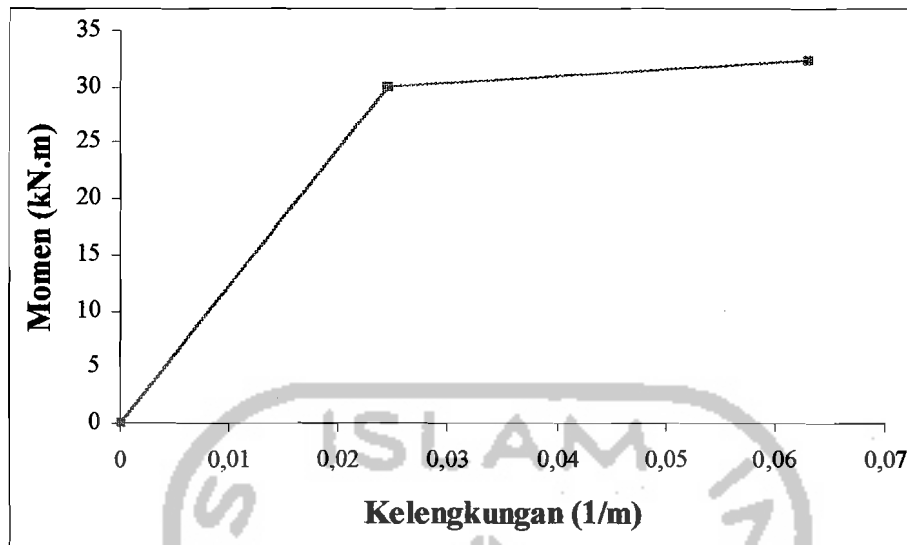
$$EI = \frac{M}{\Phi} \dots\dots\dots(5.3)$$

Data mengenai momen dan kelengkungan benda uji 1 (KKB I) dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut:

Tabel 5.6. Data momen (M) dan kelengkungan (Φ)

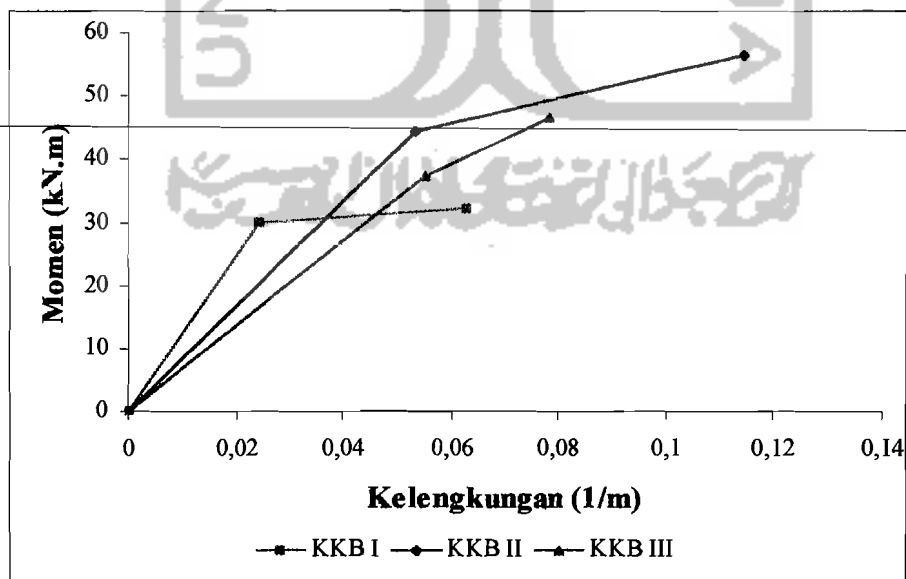
Beban (P) (kN)	Defleksi (y_{i-1}) (10^{-5} m)	Defleksi (y_i) (10^{-5} m)	Defleksi (y_{i+1}) (10^{-5} m)	Momen (M) 3/20 PL kN m	Kelengkungan $\left[\frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{\Delta x^2} \right]$
					Φ (1/m)
0,00	0	0	0	0,000	0,00000
2,80	176	177	173	1,428	0,00043
5,60	298	302	300	2,856	0,00052
8,40	457	467	464	4,284	0,00112
11,20	619	632	620	5,712	0,00216
14,00	773	802	787	7,140	0,00381
16,80	937	970	940	8,568	0,00545
19,60	1100	1154	1127	9,996	0,00701
22,40	1257	1318	1286	11,424	0,00804
25,20	1439	1502	1460	12,852	0,00908
28,00	1611	1687	1641	14,280	0,01055
30,80	1786	1875	1826	15,708	0,01194
33,60	1970	2064	2010	17,136	0,01280
36,40	2170	2245	2168	18,564	0,01315
39,20	2359	2450	2380	19,992	0,01393
42,00	2535	2642	2576	21,420	0,01497
44,80	2750	2840	2748	22,848	0,01574
47,60	2968	3060	2965	24,276	0,01618
50,40	3165	3278	3178	25,704	0,01843
53,20	3343	3463	3350	27,132	0,02016
56,00	3539	3672	3559	28,560	0,02128
58,80	3739	3905	3788	29,988	0,02448
61,60	3956	4155	4016	31,416	0,02924
63,20	4070	4450	4103	32,232	0,06295

Berdasarkan data momen (M) dan kelengkungan (Φ) diatas, dapat digambarkan grafik hubungan momen (M) dan kelengkungan (M - Φ) seperti pada Grafik 5.5 berikut:



Grafik 5.5. Bi – linier momen – kelengkungan KKB I

Data momen (M) dan kelengkungan (Φ) untuk benda uji II dan III (KKB II dan III) dapat dilihat pada lampiran 3 halaman 67 dan 68, sedangkan grafik hubungan momen-kelengkungan ($M-\Phi$) ketiga benda uji disajikan pada Grafik 5.6 berikut:



Grafik 5.6. Bi – linier momen-kelengkungan KKB I, II dan III

c. Momen Maksimum dan Kelengkungan Maksimum

Dari pengujian 3 benda uji, didapat nilai beban maksimum dan lendutan maksimum, yang berarti didapat nilai momen maksimum dan juga kelengkungan maksimum.

Momen maksimum untuk benda uji I adalah 32,232 kNm, benda uji II 56,406 kNm, dan benda uji III 46,614 kNm. Momen maksimum rata-rata adalah 45,084 kNm.

Kelengkungan maksimum benda uji I adalah 0,06295 / m, benda uji II 0,11466 / m dan benda uji III 0,07836 / m. Kelengkungan maksimum rata-rata adalah 0,08532 / m, lebih jelas dapat ditampilkan dalam bentuk Tabel 5.7 berikut:

Tabel 5.7. Momen kelengkungan maksimum

Benda Uji	Momen maks. (M) (kNm)	Kelengkungan maks. (Φ) (1/m)	M.maks.(M) rata-rata (1/m)	K.maks.(Φ) rata-rata (1/m)
I	32,23200	0,06295	45,08400	0,08532
II	56,40600	0,11466		
III	46,61400	0,07836		

d. Faktor Kekakuan Struktur

Data P- Δ dari hasil pengujian, dianalisis untuk mendapatkan hubungan antara momen (M) dan kelengkungan (Φ), sehingga didapatkan nilai faktor kekakuan (EI).

Dari data EI yang telah terhitung, terlihat bahwa apabila beban semakin besar, maka faktor kekakuan struktur akan semakin kecil.

Faktor kekakuan struktur untuk 3 benda uji, dapat dilihat pada Tabel 5.8

berikut:

Tabel 5.8. Faktor kekakuan struktur

Benda uji	Momen (M_y) (kNm)	Kelengkungan (Φ_y) (1/m)	Faktor kekakuan (EI) (M_y/Φ_y) (kNm ²)	Faktor kekakuan (EI) rata-rata (kNm ²)
I	29,988	0,02448	1224,952	909,730
II	44,268	0,05337	829,397	
III	37,128	0,05502	674,842	

e. Daktilitas Kelengkungan

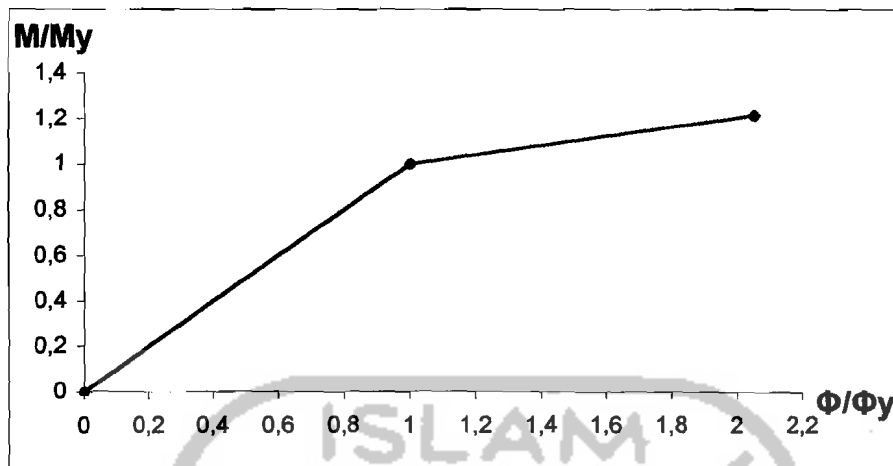
Daktilitas kelengkungan merupakan perbandingan dari Φ_{tot}/Φ_y . Berdasarkan pengamatan pada grafik dan data hubungan momen kelengkungan, seperti yang tercantum dalam Tabel 5.7 dan Tabel 5.8, daktilitas kelengkungan dapat disajikan dalam Tabel 5.9 berikut:

Tabel 5.9 Analisis daktilitas kelengkungan

Benda uji	Φ_{tot} (1/m)	Φ_y (1/m)	Daktilitas kelengkungan (Φ_{tot}/Φ_y)	Dakt. kelengk. rata-rata (Φ_{tot}/Φ_y)
I	0,06295	0,02448	2,571	2,048
II	0,11466	0,05337	2,148	
III	0,07836	0,05502	1,424	

f. Hubungan Non Dimensional Momen – Daktilitas Kelengkungan

Data hasil penelitian dianalisis untuk mendapatkan hubungan non dimensional antara momen dengan daktilitas kelengkungan yang hasilnya dapat ditampilkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Grafik 5.7. Hubungan non dimensional momen – daktilitas kelengkungan

Dari Grafik 5.7 dan dari hasil perhitungan, didapat nilai Φ_u/Φ_y balok T komposit kayu – beton = 2,048.

Mengacu pada Park dan Paulay (1975), beton bertulang pada berbagai nilai rasio tulangan (ρ), kuat tekan beton (f'_c), regangan beton (ϵ_c) dan tegangan leleh baja (f_y), memiliki nilai Φ_u/Φ_y antara 5 sampai dengan 25 atau rata – rata = 15, yang bersifat daktil. Maka dengan nilai $\Phi_u/\Phi_y = 2,048$, struktur balok T komposit kayu – beton bersifat getas.

3. Hasil Penelitian Komposit Kayu – Beton peneliti lain

Aryani (1999), telah mengadakan penelitian tentang komposit kayu beton. Benda uji berupa balok T, beton sebagai sayap dan kayu sebagai badan. Kayu yang dipakai adalah kayu kelapa. Dimensi benda uji adalah; bentang $L = 320$ cm, lebar $b = 80$ cm, tebal slab beton $t = 5$ cm serta ukuran balok kayu $b \times h = 6 \times 10$ cm. Selanjutnya disebut KKB-2. Hasil pengujian memberikan informasi nilai beban lendutan maksimum, kekakuan struktur, momen kelengkungan maksimum,

faktor kekakuan struktur, daktilitas simpangan, serta daktilitas kelengkungan, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.10 sampai dengan 5.15 berikut:

Tabel 5.10. Beban lentur dan lendutan maksimum

Benda Uji	Beban lentur (P) maks. (kN)	Lendutan (Δ) maks. (10^{-5} m)
KKB-2	63	5308

Tabel 5.11. Kekakuan struktur

Benda Uji	Beban (Py) (kN)	Lendutan (Δy) (10^{-5} m)	Kekakuan (Py/ Δy) (kN/m)
KKB-2	50	3696	1352,81

Tabel 5.12. Momen dan kelengkungan maksimum

Benda Uji	Momen (M) maks. (kNm)	Kelengkungan (Φ) maks. (1/m)
KKB-2	31,5	0,095

Tabel 5.13. Faktor kekakuan struktur

Benda Uji	Momen (My) (kNm)	Kelengkungan (Φy) (1/m)	Faktor Kekakuan (EI) (kNm)
KKB-2	25	0,069	360,799

Tabel 5.14. Daktilitas simpangan

Benda Uji	Δ_{tot} (10^{-5} m)	Δy (10^{-5} m)	Daktilitas simpangan ($\Delta_{tot}/\Delta y$)
KKB-2	5308	3696	1,4361

Tabel 5.15. Daktilitas kelengkungan

Benda Uji	Φ_{tot} (1/m)	Φy (1/m)	Daktilitas kelengkungan ($\Phi_{tot}/\Phi y$)
KKB-2	0,095	0,069	1,377

5.2. Pembahasan

5.2.1. Kuat Lentur Balok Ditinjau dari Hubungan Beban dan Lendutan

Dari pengujian didapat hubungan beban (P) dan lendutan (Δ) yaitu nilai kekakuan (P/Δ). Dalam penelitian ini, dari 3 benda uji di dapat rerata nilai kekakuan balok T KKB-1 1610,120 kN/m. Penelitian Aryani (1999) memberikan hasil kekakuan balok T KKB-2 sebesar 1352,81 kN/m, menunjukkan nilai kekakuan yang lebih kecil dari pada balok T KKB-1. Dalam prosentase, nilai kekakuan balok T KKB-2 adalah 84,02% nilai kekakuan balok T KKB-1 dan dapat disajikan pada Tabel 5.16 berikut:

Tabel 5.16 Analisis nilai kekakuan

Benda Uji	Kekakuan (kN/m)	Kekakuan (%) (kN/m)
KKB-1	1610,120	100,00
KKB-2	1301,832	84,02

5.2.2. Kuat Lentur Balok Ditinjau dari Hubungan Momen – Kelengkungan

Hubungan momen dan kelengkungan ($M-\Phi$), menunjukkan faktor kekakuan struktur (EI). Dari penelitian ini, di dapat rerata faktor kekakuan struktur dari 3 benda uji sebesar 909,730 kNm² (KKB-1)

Penelitian Aryani (1999) memberikan hasil faktor kekakuan balok T KKB-2 sebesar 360,799 kNm², menunjukkan faktor kekakuan yang lebih kecil 60,34% dari balok T KKB-1 atau memiliki nilai faktor kekakuan sebesar 39,66% dibandingkan balok T KKB-1.

Hasil analisis data faktor kekakuan dapat ditunjukkan pada Tabel 5.17 sebagai berikut:

Tabel 5.17. Analisis faktor kekakuan

Benda Uji	Faktor Kekakuan (EI) (kNm ²)	Faktor Kekakuan (%) (kNm ²)
KKB-1	909,730	100,00
KKB-2	360,799	39,66

5.2.3. Daktilitas Simpangan

Hasil penelitian KKB-1 memberikan nilai daktilitas simpangan Δ_{tot}/Δ_y sebesar 1,3434. Penelitian Aryani (1999) menghasilkan nilai daktilitas simpangan KKB-2 sebesar 1,4361, yang berarti memiliki nilai daktilitas simpangan 6,90 % lebih besar dibanding KKB-1.

Tabel 5.18. Analisis daktilitas simpangan

Benda Uji	Daktilitas simpangan (Δ_{tot}/Δ_y)	Daktilitas simpangan (%)
KKB-1	1,3434	100,00
KKB-2	1,4361	106,90

5.2.4. Daktilitas Lengkung

Hasil penelitian KKB-1 memberikan nilai daktilitas kelengkungan Φ_{tot}/Φ_y sebesar 2,048. Penelitian Aryani (1999) menghasilkan nilai daktilitas kelengkungan KKB-2 sebesar 1,377 yang berarti memiliki nilai daktilitas kelengkungan 32,76% lebih kecil dibanding KKB-1.

Tabel 5.19. Analisis daktilitas kelengkungan

Benda Uji	Daktilitas kelengkungan (Φ_{tot}/Φ_y)	Daktilitas kelengkungan (%)
KKB-1	2,048	100,00
KKB-2	1,377	67,24

5.3. Pengamatan Saat Pengujian

Pada pengujian pertama, tahap – tahap pembebanan awal belum nampak adanya retak – retak baik pada bagian beton maupun bagian kayu. Retak – retak yang diperkirakan akan terjadi pada kira – kira $\frac{1}{3}$ beban maksimum perhitungan, belum juga terjadi.

Pada benda uji I, terjadi keruntuhan secara tiba – tiba setelah terjadi ketegangan serat – serat pada kayu. Keruntuhan terjadi pada beban 63,2 kN. Kayu mengalami pecah dan retak didekat pertengahan bentang serta terjadi retak – retak kecil pada sayap beton disisi bagian bawah. Pada keadaan ini lendutan terukur 44,50 mm. Sedangkan dari pengamatan mata, tidak terlihat adanya kerusakan penghubung geser, tidak nampak adanya geseran (slip), ataupun pemisahan (uplift) yang berarti antara kayu dan beton. Hal tersebut menunjukkan penghubung geser cukup kuat / cukup berfungsi dalam membentuk aksi komposit.

Pada benda uji II, pada kira – kira $\frac{1}{3}$ beban maksimum perhitungan, belum memperlihatkan tanda – tanda keretakan struktur. Mulai pada beban 86,8 kN, terjadi retak awal pada sayap beton sisi bawah dan badan kayu sisi bawah. Kemudian pada beban 95,2 kN terjadi keretakan kedua pada beton. Selanjutnya, pada beban 103,6 kN terjadi keretakan ketiga pada beton dan keretakan kedua pada kayu. Keretakan ketiga kayu terjadi pada pembebanan 109,2 kN. Penambahan beban selanjutnya mengakibatkan keruntuhan struktur yaitu pada beban 110,6 kN. Keretakan sisi bawah beton bertambah dan kayu retak menjadi pecah yang terjadi didekat pertengahan bentang. Pada keadaan ini, lendutan terukur 78,22 mm. Dari pengamatan mata, tidak terlihat terjadinya geseran (slip)

ataupun pemisahan (uplift) yang berarti; antara kayu dan beton, menunjukkan bahwa penghubung geser cukup kuat berfungsi membentuk aksi komposit.

Pada benda uji III, pada $\frac{1}{3}$ beban maksimum perhitungan yang diperkirakan terjadi keretakan awal, ternyata belum memperlihatkan tanda – tanda keretakan. Pada beban 75,6 kN mulai terjadi retak pertama pada sayap beton sisi bawah dan pada badan kayu sisi bawah, kemudian pada beban 81,2 kN terjadi keretakan kedua pada beton. Pada beban 84 kN terjadi keretakan ketiga pada beton dan kayu. Pada penambahan beban selanjutnya, struktur mengalami keruntuhan, ditandai dengan pecahnya kayu, dan penambahan retak pada beton sisi bawah, yang terjadi pada pertengahan bentang, dengan besar beban runtuh 91,4 kN, lendutan terukur 60,89 mm. Dari pengamatan mata, tidak terlihat terjadinya kerusakan penghubung geser pada struktur, tidak terlihat adanya geseran (slip) dan pemisahan (uplift) yang berarti antara beton dan kayu. Hal tersebut menunjukkan penghubung geser berfungsi dengan baik dalam membentuk aksi komposit.

Gambar pola retak / patah dapat dilihat pada lampiran 5 halaman 71 dan 72.