

5. Mistar dan kaliper

Mistar dari logam digunakan untuk mengukur variasi penempatan klos secara tepat, dimensi sampel kayu dan lain-lain. Sedangkan kaliper digunakan untuk mengukur diameter baut.

4.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah:

1. Tahap perumusan masalah

Tahap ini meliputi perumusan terhadap topik penelitian, termasuk perumusan tujuan dan pembatasan masalah.

2. Tahap perumusan teori

Pada tahap ini dilakukan pengkajian pustaka terhadap teori yang melandasi penelitian serta ketentuan-ketentuan yang dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian.

3. Tahap pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil UII, yang meliputi:

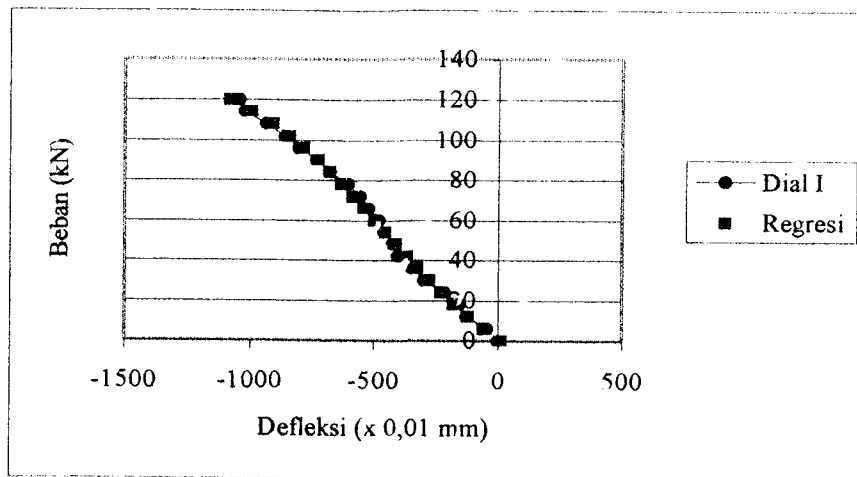
- a. pengumpulan data dan bahan,
- b. pembuatan model benda uji,
- c. persiapan peralatan,
- d. pemeriksaan karakteristik bahan (kayu dan baut), yang meliputi uji kuat desak kayu.

5. Tahap penarikan kesimpulan

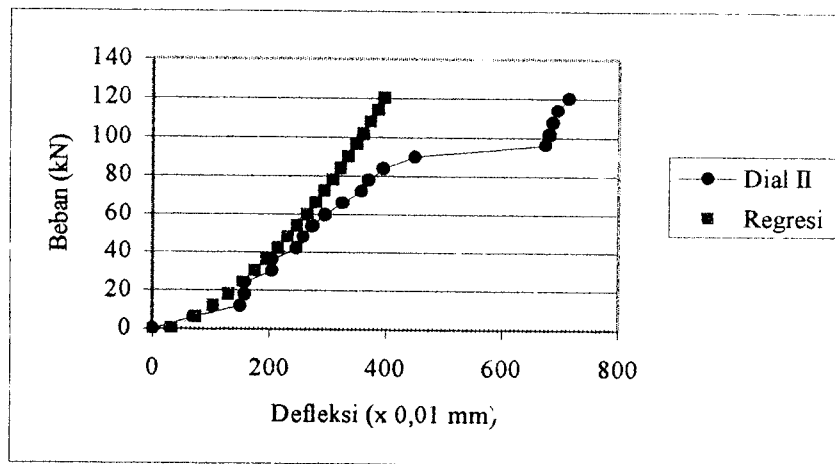
Dari hasil penelitian laboratorium dapat diambil kesimpulan berdasarkan teori yang digunakan untuk menjawab pemecahan terhadap permasalahan.

Tabel 5.8: Tabel Kuat Desak Benda Uji $L_c = 20 i_{\min} / \text{Dial I dan Dial II} / 2$

BEBAN (kN)	Sampel $L_c = 20 i_{\min} / 2$			
	Dial I	Regresi	Dial II	Regresi
0	0	15.22986	0	32.824234
6	-45	-58.7916	70	72.328163
12	-125	-120.5765	150	103.61353
18	-155	-175.7305	158	130.38535
24	-210	-226.7212	158	154.19476
30	-295	-274.9155	205	175.86725
36	-343	-321.1844	205	195.90417
42	-403	-366.143	247	214.63708
48	-426	-410.265	259	232.29879
54	-456	-453.946	273	249.06015
60	-480	-497.544	296	265.051
66	-521	-541.4103	326	280.37269
72	-556	-585.9183	359	295.10619
78	-605	-631.4987	371	309.31736
84	-676	-678.6892	396	323.06065
90	-730	-728.2196	450	336.38168
96	-802	-781.1776	675	349.31911
102	-860	-839.388	680	361.90607
108	-934	-906.5023	687	374.17119
114	-1021	-992.784	695	386.13941
120	-1043	-1080.444	714	397.83262



Gambar 5.10: Grafik Beban-Defleksi Dial I / $Lc=20$. $i_{\min}/2$

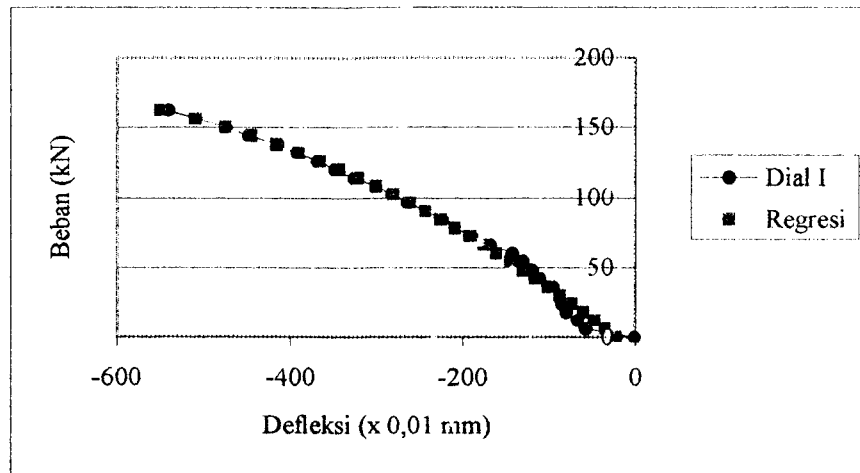


Gambar 5.11: Grafik Beban-Defleksi Dial II / $Lc=20$. $i_{\min}/2$

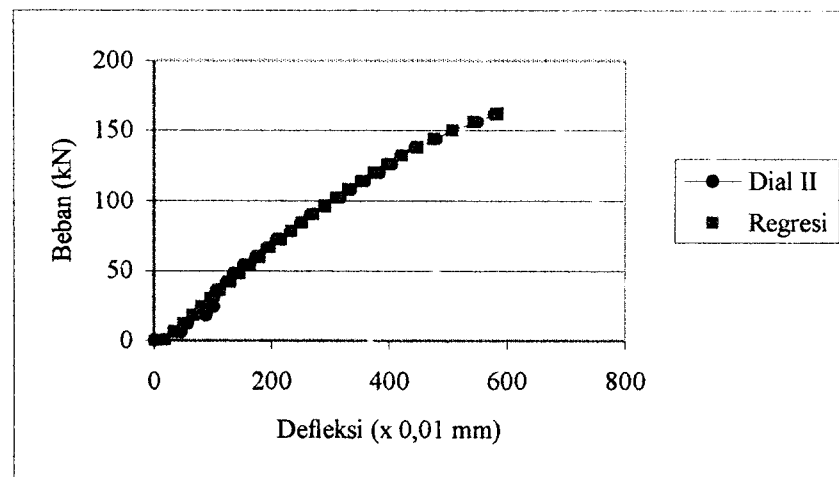


Tabel 5.10: Tabel Kuat Desak Benda Uji $L_c = 30 i_{\min} / l$ / Dial I dan Dial II / 1

BEBAN (kN)	Sampel $L_c = 30 i_{\min} / l$			
	Dial I	Regresi	Dial II	Regresi
0	0	28.9035724	0	-14.5003197
6	7	22.3130906	0	-5.12024916
12	14	15.6095675	5	4.252970528
18	3	8.78764218	17	13.62758789
24	14	1.84152248	24	23.01186381
30	19	-5.2350648	22	32.41414465
36	8	-12.448932	26	41.84293749
42	-8	-19.807496	38	51.30698951
48	-22	-27.318858	48	60.81537349
54	-33	-34.991892	66	70.37758199
60	-56	-42.836357	76	80.00363315
66	-59	-50.863018	98	89.70419156
72	-72	-59.083802	104	99.4907088
78	-76	-67.51198	126	109.3755893
84	-86	-76.162385	137	119.372389
90	-95	-85.051687	149	129.4960567
96	-102	-94.198722	160	139.7632311
102	-118	-103.62491	164	150.1926124
108	-122	-113.35477	177	160.8054328
114	-132	-123.4166	180	171.6260632
120	-135	-133.84333	186	182.6828076
126	-143	-144.67367	193	194.0089632
132	-142	-155.95359	199	205.6442662
138	-151	-167.73845	204	217.6369096
144	-158	-180.09586	206	230.0464397
150	-175	-193.10985	215	242.94805
156	-183	-206.88707	227	255.4391992
162	-202	-221.56629	245	270.6503052
168	-221	-237.33385	267	285.7630813
174	-245	-254.45009	304	302.0444833
180	-275	-273.29842	331	319.9164199
186	-308	-294.48614	383	340.1220012
192	-363	-319.08557	432	364.2297687
198	-488	-349.36841	491	397.1345859
204	-586	-392.48742	512	411.3747067



Gambar 5.18: Grafik Beban-Defleksi Dial I / $Lc=30$. $i_{\min}/2$



Gambar 5.19: Grafik Beban-Defleksi Dial II / $Lc=30$. $i_{\min}/2$

Tabel 5.15: Tabel Kuat Desak Benda Uji $L_c = 40 i_{\min} / 1$ / Dial III dan Dial IV / 1

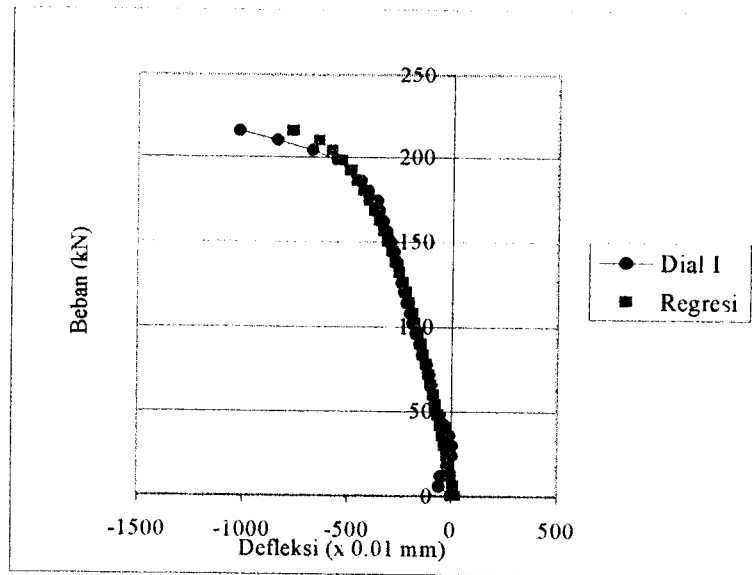
BEBAN (kN)	Sampel $L_c = 40 i_{\min} / 1$			
	Dial III	Regresi	Dial IV	Regresi
0	0	-23.13	0	8.87
6	-5	-16.55	25	10.53
12	-5	-9.77	51	12.25
18	-5	-2.79	90	14.05
24	-1	4.42	123	15.93
30	10	11.87	150	17.90
36	23	19.58	170	19.98
42	30	27.58	161	22.185
48	35	35.90	138	24.53
54	40	44.57	133	27.04
60	46	53.64	126	29.76
66	51	63.14	122	32.74
72	60	73.13	108	36.04
78	65	83.69	102	39.79
84	82	94.898	88	44.20
90	95	106.87	88	49.71
96	110	119.75	85	57.64
102	130	133.72	72	188.81
108	155	149.06	70	191.87
114	175	166.15	70	194.65
120	210	185.60	71	197.21
126	250	208.44	78	199.596
132	300	236.67	83	201.83
138	350	275.27	83	203.94
144	400	348.62	92	205.94
150	475	571.77	107	207.85
156	545	625.26	124	209.67
162	615	659.09	147	211.41
168	715	685.02	206	213.08

Tabel 5.18: Tabel Kuat Desak Benda Uji $L_c = 50 i_{\min} / 1$ / Dial I dan Dial II / 1

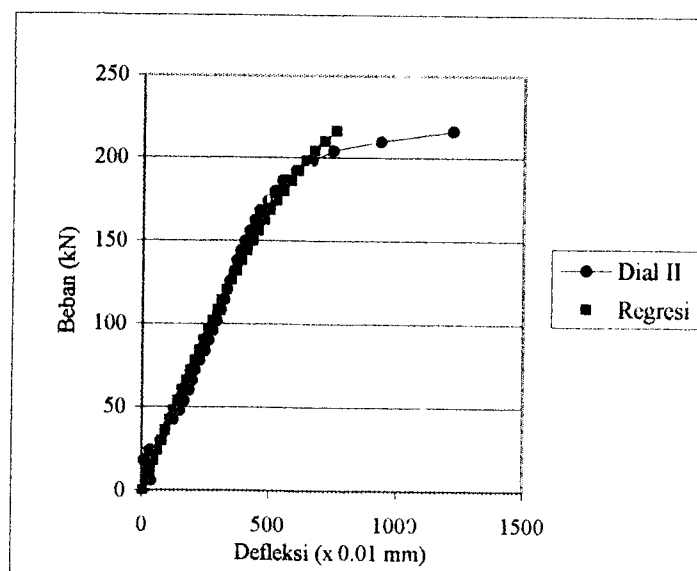
BEBAN (kN)	Sampel $L_c = 50 i_{\min} / 1$			
	Dial I	Regresi	Dial II	Regresi
0	0	20.15	0	5.48
6	-55	10.53	39	20.09
12	-49	-0.73	30	34.82
18	-15	-9.25	8	49.68
24	8	-19.43	31	64.68
30	5	-29.80	75	79.83
36	-10	-40.39	95	95.13
42	-33	-51.20	124	110.59
48	-54	-62.25	148	126.24
54	-70	-73.55	165	142.06
60	-85	-85.11	184	158.07
66	-95	-96.96	198	174.29
72	-105	-109.10	209	190.73
78	-117	-121.57	224	207.41
84	-137	-134.38	246	224.33
90	-150	-147.55	260	241.52
96	-170	-161.13	278	258.99
102	-184	-175.13	291	276.77
108	-201	-189.59	308	294.87
114	-215	-204.56	322	313.34
120	-226	-220.08	333	332.19
126	-242	-236.22	345	351.47
132	-251	-253.03	360	371.20
138	-263	-270.59	372	391.45
144	-279	-288.99	387	412.25
150	-296	-308.57	403	433.68
156	-315	-328.84	424	455.81
162	-331	-350.59	440	478.73
168	-352	-373.84	462	502.56
174	-360	-398.92	493	527.43
180	-410	-426.23	520	553.53
186	-440	-456.38	548	581.09
192	-490	-490.31	603	610.44
198	-550	-529.59	664	642.04
204	-670	-577.29	750	676.61

Tabel 5.18: Lanjutan Tabel Kuat Desak Benda Uji $L_c = 50 i_{\min}$ / Dial I dan Dial II / 1

210	-840	-641.09	935	715.31
216	-1020	-769.38	1220	760.35



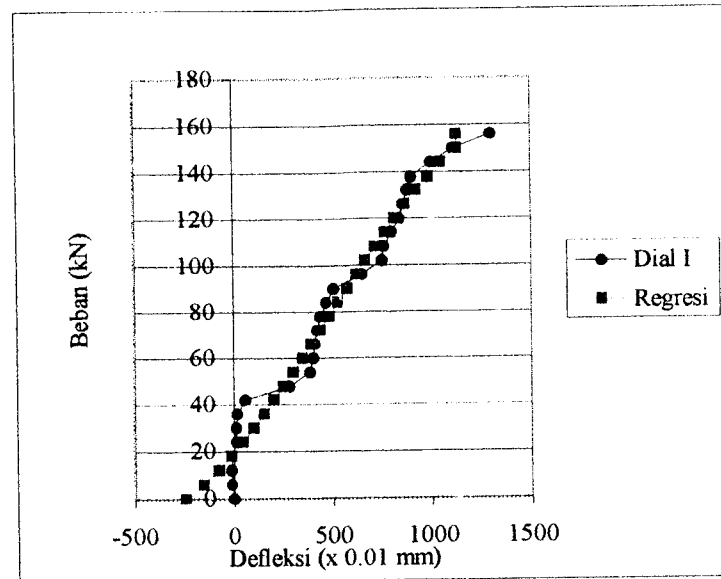
Gambar 5.30: Grafik Beban-Defleksi Dial I / $L_c = 50 i_{\min}$ / 1



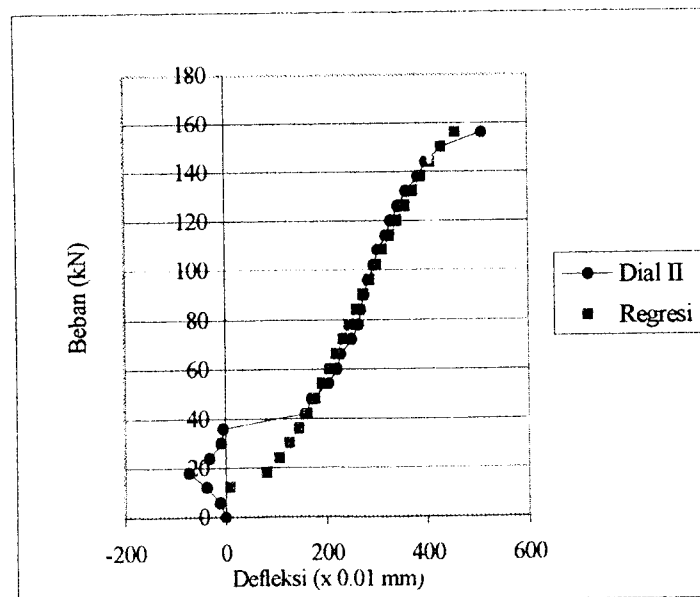
Gambar 5.31: Grafik Beban-Defleksi Dial II / $L_c = 50 i_{\min}$ / 1

Tabel 5.24: Tabel Kuat Desak Benda Uji $L_c = 60 i_{\min} / 2$ / Dial I dan Dial II / 2

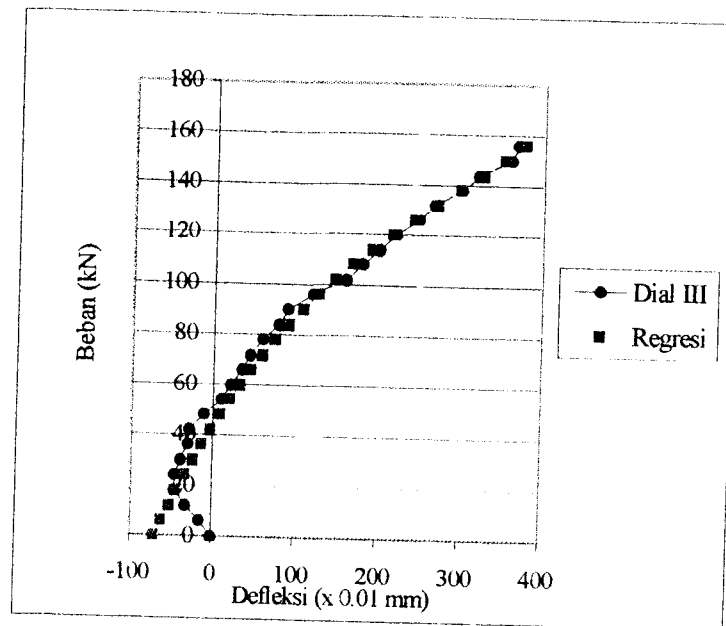
BEBAN (kN)	Sampel $L_c = 60 i_{\min} / 2$			
	Dial I	Regresi	Dial II	Regresi
0	0	-241.23	0	
6	-9	-151.08	-11	
12	-12	-77.58	-38	8.76
18	-12	-12.88	-73	80.65
24	11	46.23	-33	106.60
30	12	101.45	-9	127.44
36	18	153.86	-5	145.69
42	59	204.16	158	162.33
48	280	252.86	172	177.88
54	385	300.36	205	192.67
60	400	346.97	222	206.89
66	410	392.96	230	220.70
72	420	438.56	252	234.22
78	440	483.99	265	247.56
84	470	529.44	270	260.78
90	505	575.13	276	273.97
96	650	621.28	285	287.21
102	750	668.12	295	300.58
108	760	715.94	304	314.17
114	800	765.06	320	328.06
120	840	815.91	330	342.40
126	860	869.06	345	357.34
132	880	925.28	360	373.12
138	900	985.80	385	390.08
144	1000	1052.63	400	408.82
150	1110	1129.79	430	430.54
156	1300	1128.00	510	458.60



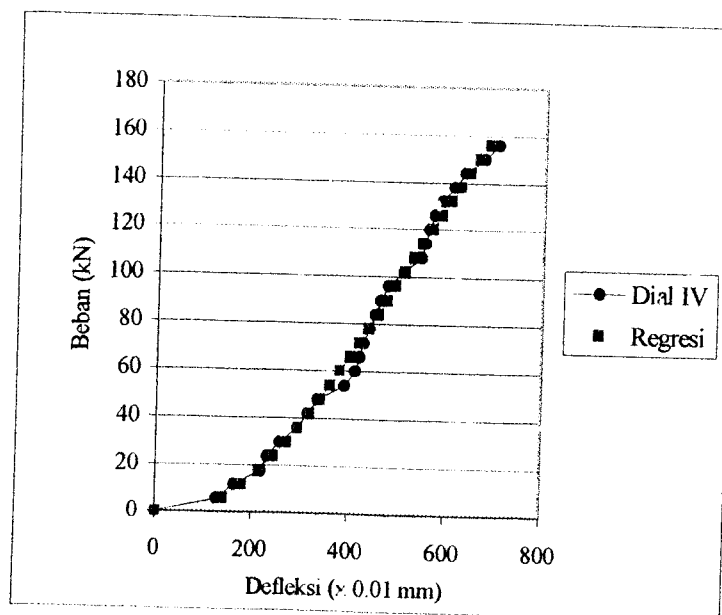
Gambar 5.42: Grafik Beban-Defleksi Dial I / $L_c = 60 i_{\min} / 2$



Gambar 5.43: Grafik Beban-Defleksi Dial II / $L_c = 60 i_{\min} / 2$



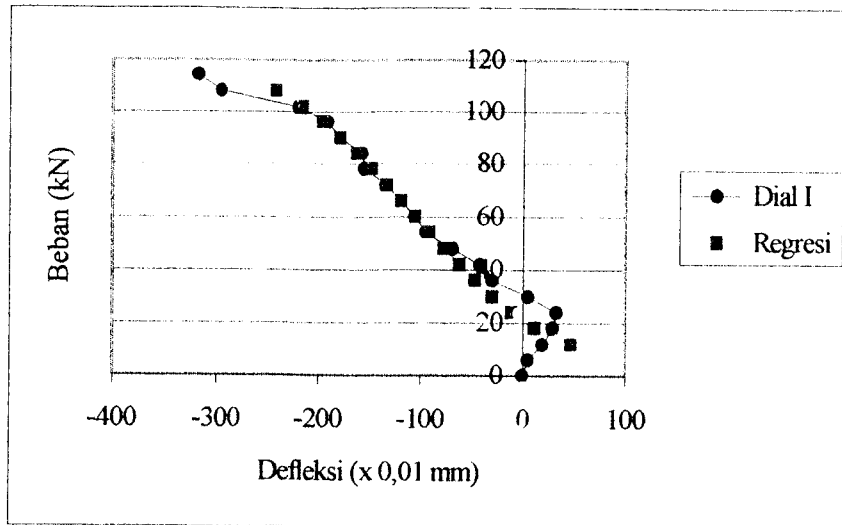
Gambar 5.44: Grafik Beban-Defleksi Dial III / $L_c = 60 i_{\min} / 2$



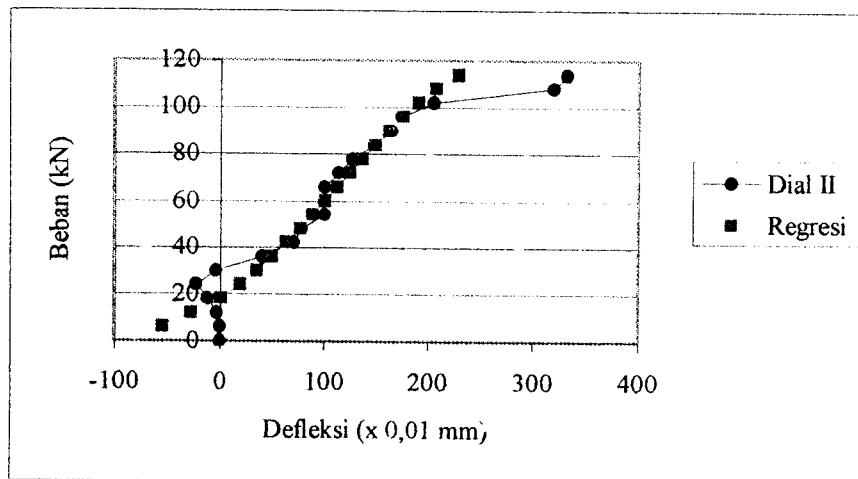
Gambar 5.45: Grafik Beban-Defleksi Dial IV / $L_c = 60 i_{\min} / 2$

Tabel 5.26: Tabel Kuat Desak Benda Uji $L_c = \frac{1}{2} L / \text{Dial I dan Dial II} / 1$

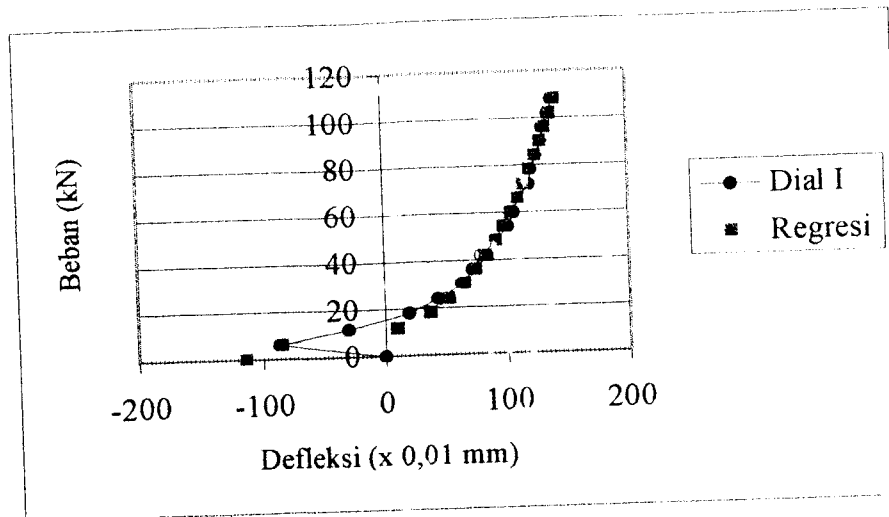
BEBAN (kN)	Sampel $L_c = \frac{1}{2} L / 1$			
	Dial I	Regresi	Dial II	Regresi
0	0		0	
6	5		0	-54.009335
12	19	46.936895	-3	-27.731285
18	29	11.083917	-12	0.72054084
24	33	-11.454715	-23	19.920541
30	5	-30.109357	-4	35.9807347
36	-30	-46.778563	41	50.373678
42	-42	-62.26449	70	63.7458928
48	-69	-77.009732	78	76.4588148
54	-95	-91.30315	100	88.7477817
60	-106	-105.36058	100	100.785561
66	-119	-119.36506	100	112.713634
72	-134	-133.49272	114	124.661035
78	-155	-147.93601	127	136.758944
84	-158	-162.93343	148	149.155967
90	-179	-178.82106	164	162.039604
96	-191	-196.14589	174	175.674231
102	-220	-215.98917	205	190.482966
108	-295	-241.4054	319	207.268831
114	-318		332	228.081418



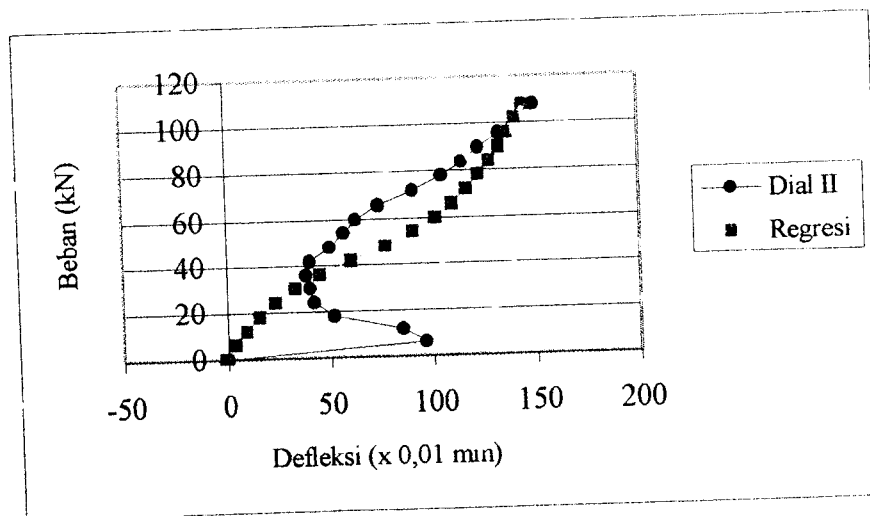
Gambar 5.46: Grafik Beban-Defleksi Dial I / $L_c = \frac{1}{2} L / 1$



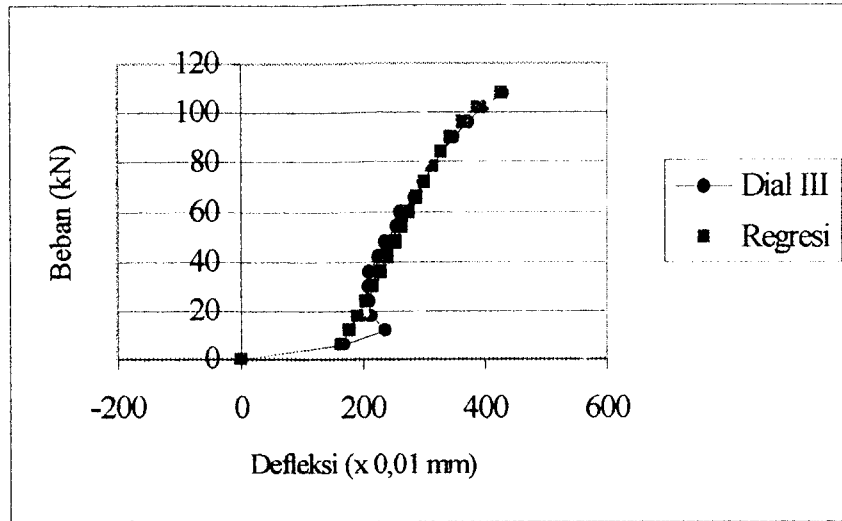
Gambar 5.47: Grafik Beban-Defleksi Dial II / $L_c = \frac{1}{2} L / 1$



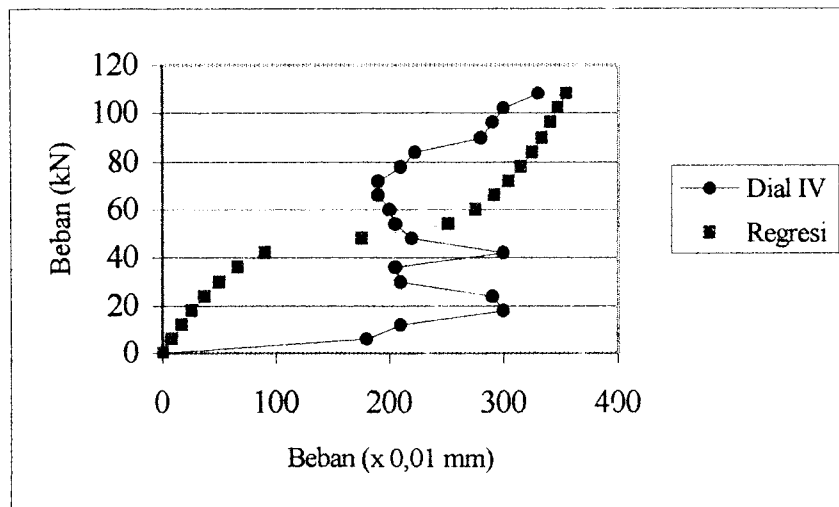
Gambar 5.54: Grafik Beban-Defleksi Dial I / $L_c = L / 1$



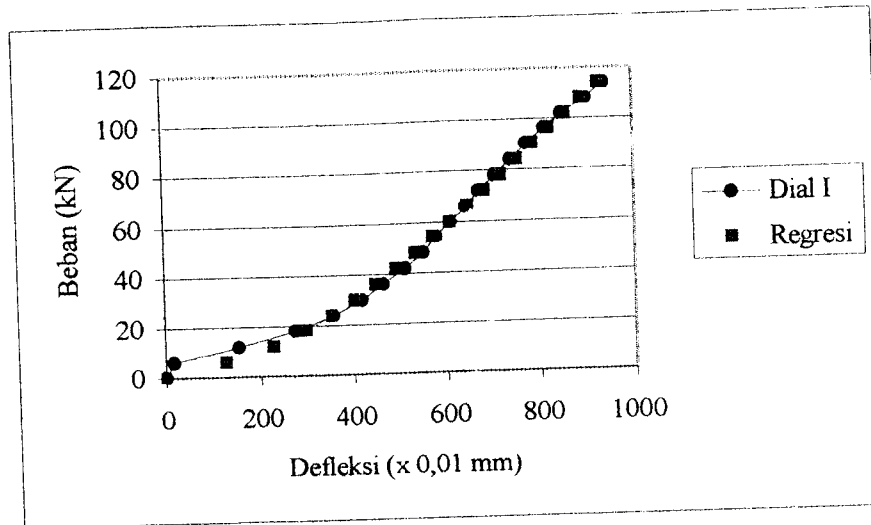
Gambar 5.55: Grafik Beban-Defleksi Dial II / $L_c = L / 1$



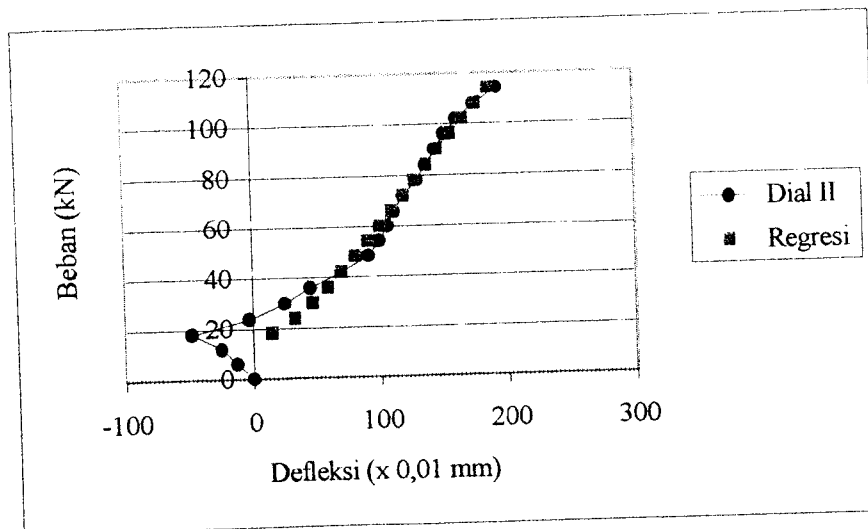
Gambar 5.56: Grafik Beban-Defleksi Dial III / $Lc = L / 1$



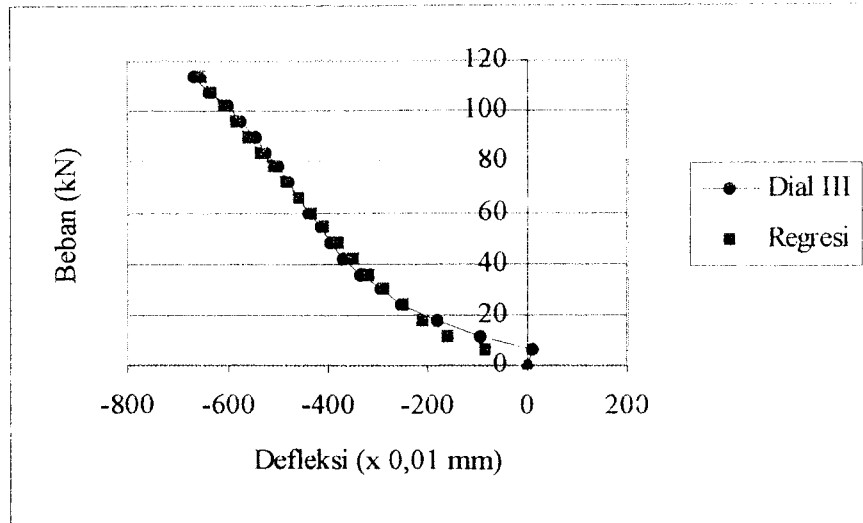
Gambar 5.57: Grafik Beban-Defleksi Dial IV / $Lc = L / 1$



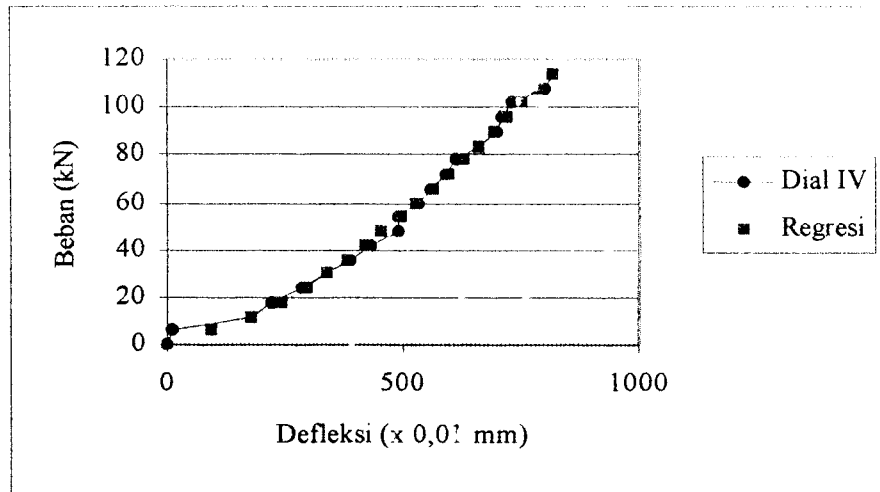
Gambar 5.58: Grafik Beban-Defleksi Dial I / $Lc = L / 2$



Gambar 5.59: Grafik Beban-Defleksi Dial II / $Lc = L / 2$



Gambar 5.60: Grafik Beban-Defleksi Dial III / $L_c = L / 2$

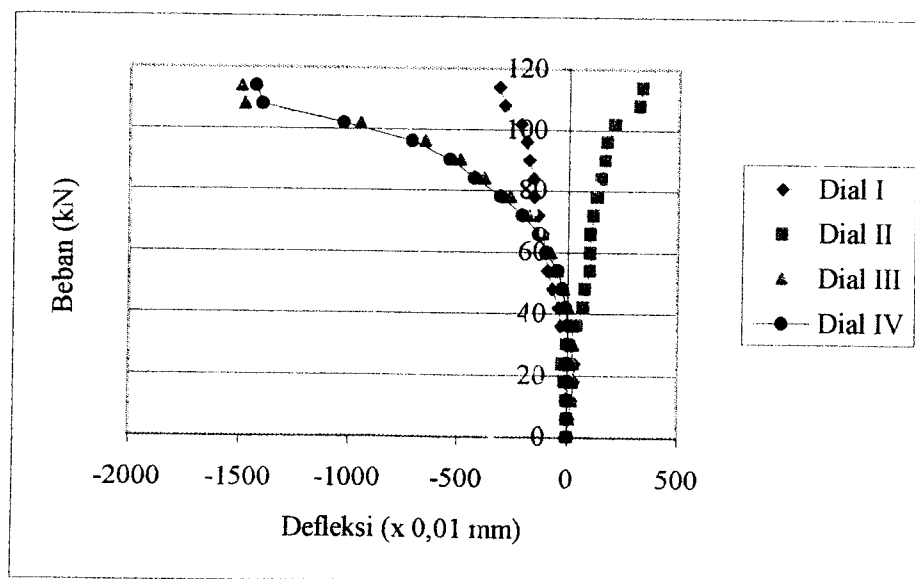


Gambar 5.61: Grafik Beban-Defleksi Dial IV / $L_c = L / 2$

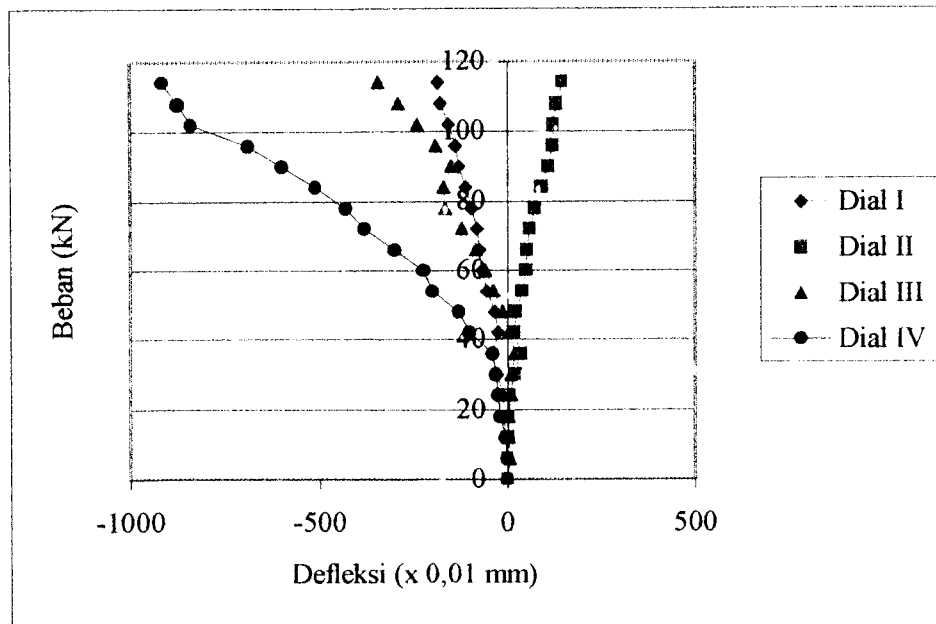
- c. Untuk panjang bentang (L) = 150 cm, jarak antar klos (Lc) = 40. i_{\min} , dimensi benda uji (b/h) = 5/7 cm, asumsi perletakan ujung-ujung batang adalah sendi-sendi sehingga panjang tekuknya (l_{tk}) = 1. Dari hasil penelitian laboratorium yang dilakukan terhadap dua sampel denda uji dengan data seperti di atas diperoleh P_{max} , untuk P_{max1} = 16,8 ton dan P_{max2} = 17,4 ton.
- d. Untuk panjang bentang (L) = 150 cm, jarak antar klos (Lc) = 50. i_{\min} , dimensi benda uji (b/h) = 5/7 cm, asumsi perletakan ujung-ujung batang adalah sendi-sendi sehingga panjang tekuknya (l_{tk}) = 1. Dari hasil penelitian laboratorium yang dilakukan terhadap dua sampel denda uji dengan data seperti di atas diperoleh P_{max} , untuk P_{max1} = 21,6 ton dan P_{max2} = 13,2 ton.
- e. Untuk panjang bentang (L) = 150 cm, jarak antar klos (Lc) = 60. i_{\min} , dimensi benda uji (b/h) = 5/7 cm, asumsi perletakan ujung-ujung batang adalah sendi-sendi sehingga panjang tekuknya (l_{tk}) = 1. Dari hasil penelitian laboratorium yang dilakukan terhadap dua sampel denda uji dengan data seperti di atas diperoleh P_{max} , untuk P_{max1} = 19,2 ton dan P_{max2} = 15,6 ton.
- f. Untuk panjang bentang (L) = 150 cm, jarak antar klos (Lc) = $\frac{1}{2} L$, dimensi benda uji (b/h) = 5/7 cm, asumsi perletakan ujung-ujung batang adalah sendi-sendi sehingga panjang tekuknya (l_{tk}) = 1. Dari hasil penelitian laboratorium yang dilakukan terhadap dua sampel denda uji dengan data seperti di atas diperoleh P_{max} , untuk P_{max1} = 11,4 ton dan P_{max2} = 11,4 ton.
- g. Untuk panjang bentang (L) = 150 cm, jarak antar klos (Lc) = L , dimensi benda uji (b/h) = 5/7 cm, asumsi perletakan ujung-ujung batang adalah sendi-sendi sehingga panjang tekuknya (l_{tk}) = 1. Dari hasil penelitian laboratorium yang

6.2.2 Perilaku Benda Uji $L = 150$ cm dengan $L_c = \frac{1}{2} L$

Pada dua benda uji diperoleh hasil pengujian kuat desak maksimum sebesar 11,4 ton. Pada pengujian ini, penomoran *dial* sama seperti pada percobaan sebelumnya. Dari hasil pengujian pertama diperoleh lendutan maksimum pada arah sumbu bebas bahan yaitu pada *dial* 3. Lendutan yang terjadi yaitu sebesar 1,497 cm. Sedangkan pada pengujian kedua diperoleh lendutan maksimum pada arah sumbu bebas bahan yaitu pada *dial* 4. Lendutan yang terjadi yaitu sebesar 0,915 cm. Perilaku ini terjadi karena kekuatan batang-batang individu penyusun batang ganda memiliki kekuatan yang berbeda. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.3 dan Gambar 6.4.



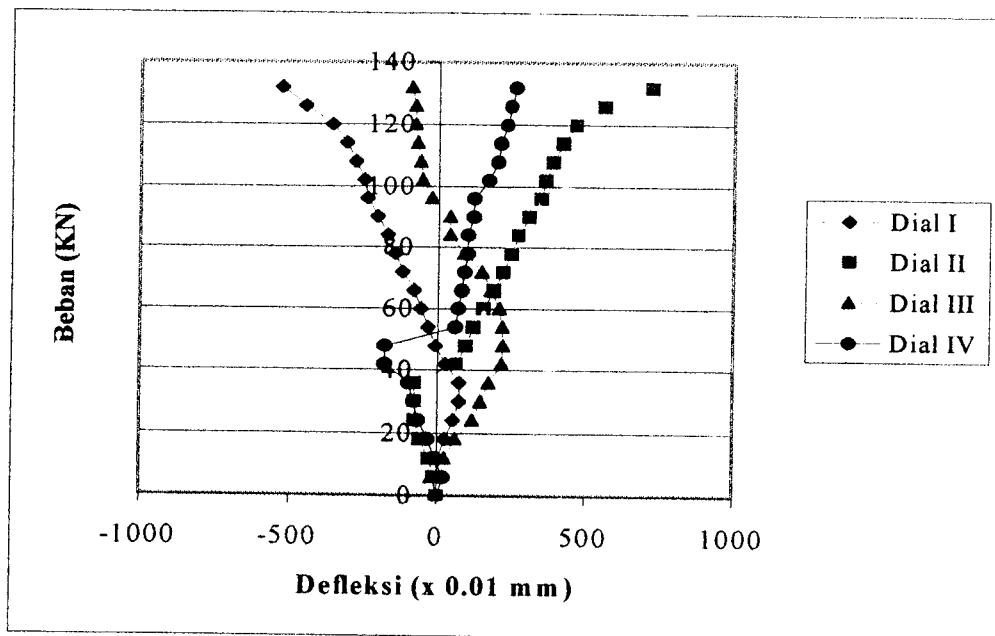
Gambar 6.3: Grafik Gabungan Beban-Defleksi $L_c = \frac{1}{2} L / 1$



Gambar 6.4: Grafik Gabungan Beban-Defleksi $L_c = \frac{1}{2} L / 2$

6.2.3 Perilaku Benda Uji $L = 150$ cm dengan $L_c = 20$. i_{\min}

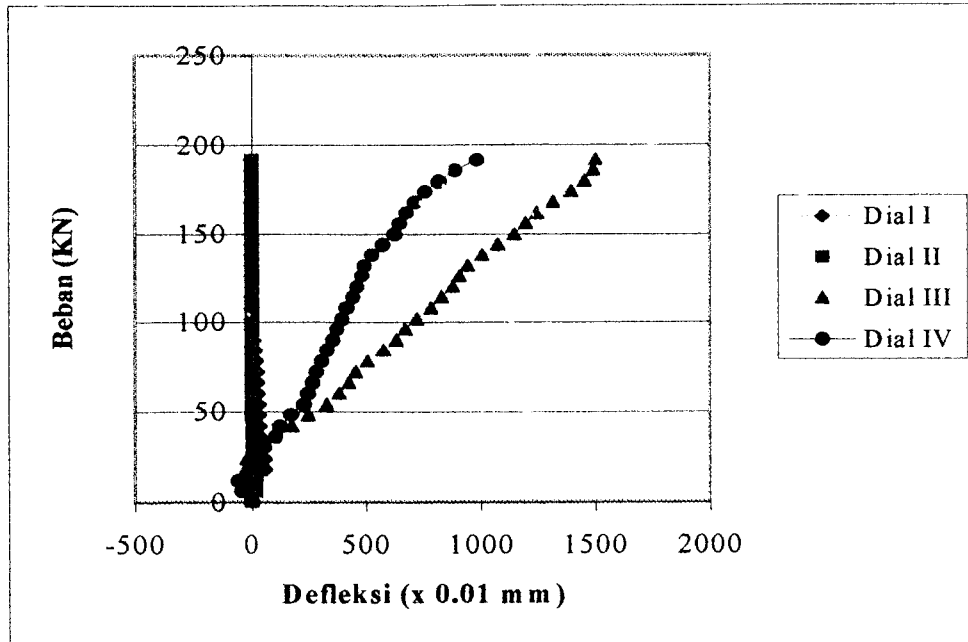
Pada dua benda uji diperoleh hasil pengujian kuat desak maksimum sebesar 12,6 ton. Sesuai dengan penomoran penempatan *dial*, pada sumbu bebas bahan diberi nomor 3 dan 4. Sedangkan pada sumbu bahan nomor penempatar, *dialnya* adalah 1 dan 2. Dari hasil pengujian pertama diperoleh lendutan maksimum pada arah sumbu bebas bahan yaitu pada *dial* 4. Lendutan yang terjadi yaitu sebesar 1,439 cm. Sedangkan pada pengujian kedua diperoleh lendutan maksimum pada arah sumbu bebas bahan yaitu pada *dial* 3. Lendutan yang terjadi yaitu sebesar 1,107 cm. Kondisi defleksi yang tidak teratur terjadi karena permukaan batang desak yang kurang rata dan umur kayu yang berbeda antara sampel pertama dengan sampel kedua. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.5 dan Gambar 6.6.



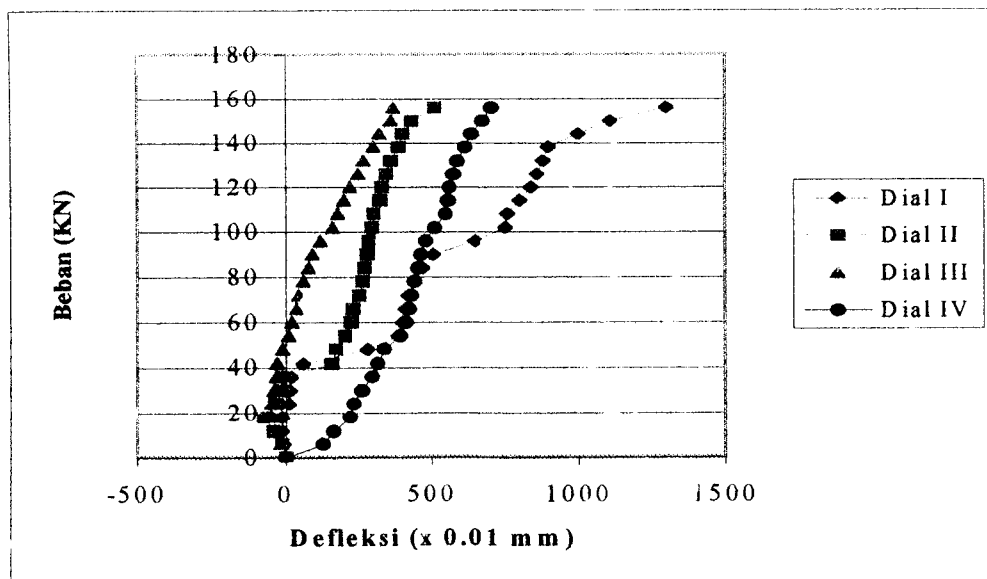
Gambar 6.12: Grafik Gabungan Beban-Defleksi $L_c = 50. i_{\min} / 2$

6.2.7 Perilaku Benda Uji $L = 150$ cm dengan $L_c = 60. i_{\min}$

Pada dua benda uji diperoleh hasil pengujian kuat desak maksimum rata-rata sebesar 17,85 ton. Pada pengujian ini, penomoran *dial* sama seperti pada percobaan sebelumnya. Dari hasil pengujian pertama diperoleh lendutan maksimum pada arah sumbu bebas bahan yaitu pada *dial* 3. Lendutan yang terjadi yaitu sebesar 1,502 cm. Sedangkan pada pengujian kedua diperoleh lendutan maksimum pada arah sumbu bahan yaitu pada *dial* 1. Lendutan yang terjadi yaitu sebesar 1,300 cm. Kondisi defleksi yang tidak teratur ini terjadi karena permukaan batang desak kurang rata ketika menerima beban dan kondisi perletakan yang kurang sempurna pada saat diuji. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.13 dan Gambar 6.114.



Gambar 6.13: Grafik Gabungan Beban-Defleksi $L_c = 60$, $i_{min} / 1$



Gambar 6.14: Grafik Gabungan Beban-Defleksi $L_c = 60$, $i_{min} / 2$