

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data hasil pengujian, pengolahan data dan pembahasan. Data mentah hasil pengujian perlu diolah untuk mendapatkan data terkoreksi. Setelah dikoreksi akan diperoleh hasil akhir kemudian akan dibahas untuk diambil kesimpulan.

4.1. Hasil Uji Bahan

Kadar Lumpur yang terdapat dalam pasir tidak boleh melebihi 5%. Dalam pembahasan PBI 1971 pasal 33 ayat 3 dijelaskan bahwa kandungan lumpur yang disyaratkan untuk adukan pasangan, adukan plesteran, dan beton bitumen tidak boleh melebihi 5% terhadap berat keringnya. Kandungan lumpur pasir yang melebihi 5% dari berat keringnya dapat menghalangi ikatan antara pasta semen dengan pasir.

Hasil uji bahan menyimpulkan bahwa pasir sudah memenuhi standard dan dapat digunakan sebagai material benda uji seperti terlihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kadar Kandungan Lumpur

No. Sampel	Berat Pasir (gr)	Berat Cawan (gr)	Berat Cawan + Pasir (gr)		Kandungan Lumpur	Keterangan
			Sebelum dioven (Bo)	Setelah dioven (B)		
1	100	159	259	248,5	4,05	Layak
2	100	102,5	202,5	195,5	3,46	Layak
3	100	162,5	262,5	253	3,62	Layak

- Sampel I

Berat Pasir = 100 gr

Berat Cawan = 159 gr

Berat Pasir + Cawan (sebelum dioven) = $B_0 = 259$ gr

Berat Pasir + Cawan (setelah dioven) = $B = 248,5$ gr

$$\text{Kadar Lumpur} = \frac{B_0 - B}{B_0} \times 100\% = \frac{259 - 248,5}{259} \times 100\% = 4,05 \%$$

4.2. Kuat Desak Dinding Panel

Uji kuat desak dinding panel bertujuan untuk mengetahui besarnya kuat desak yang terjadi pada dinding panel tersebut. Pada pengujian desak dinding panel serat bendrat, setiap variasi memiliki 5 buah benda uji.

4.2.1 Pengukuran Dimensi Dinding Panel Desak

Sebelum pengujian tekan dilakukan, terlebih dahulu sampel perlu diukur dimensinya. Data – data hasil pengukuran sampel desak disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data – Data Pengukuran Sampel Desak

No.	Sampel	P (cm)	L (cm)	Tebal (cm)	A (cm ²)	Vol (cm ³)	Berat (kg)	BV (t/m ³)
1	D 00 00 01	50	50	3,093	154,625	7731,250	17,700	2,289
	D 00 00 02	50	50	3,106	155,300	7765,000	16,800	2,164
	D 00 00 03	50	50	3,130	156,500	7825,000	16,000	2,045
	D 00 00 04	50	50	3,040	152,000	7600,000	17,800	2,342
	D 00 00 05	50	50	3,105	155,250	7762,500	16,600	2,138
	Rata-rata =	50	50	3,095	154,735	7736,750	16,980	2,195
2	D 02 04 01	50	50	3,310	165,500	8275,000	17,500	2,115
	D 02 04 02	50	50	3,000	150,000	7500,000	18,300	2,440
	D 02 04 03	50	50	3,292	164,600	8230,000	18,000	2,187
	D 02 04 04	50	50	3,235	161,750	8087,500	17,500	2,164
	D 02 04 05	50	50	3,290	164,500	8225,000	17,600	2,140
	Rata-rata =	50	50	3,225	161,270	8063,500	17,780	2,205
3	D 04 04 01	50	50	3,320	166,000	8300,000	18,500	2,229
	D 04 04 02	50	50	3,215	160,750	8037,500	18,000	2,240
	D 04 04 03	50	50	3,180	159,000	7950,000	17,600	2,214
	D 04 04 04	50	50	3,240	162,000	8100,000	18,100	2,235
	D 04 04 05	50	50	3,244	162,200	8110,000	17,600	2,170

Tabel 4.2 lanjutan

	Rata-rata =	50	50	3,240	161,990	8099,500	17,960	2,217
4	D 06 04 01	50	50	3,270	163,500	8175,000	18,300	2,239
	D 06 04 02	50	50	3,290	164,500	8225,000	18,000	2,188
	D 06 04 03	50	50	3,230	161,500	8075,000	18,000	2,229
	D 06 04 04	50	50	3,240	162,000	8100,000	18,300	2,259
	D 06 04 05	50	50	3,260	163,000	8150,000	18,100	2,221
	Rata-rata =	50	50	3,258	162,900	8145,000	18,140	2,227
5	D 08 04 01	50	50	3,370	168,500	8425,000	18,500	2,196
	D 08 04 02	50	50	3,307	165,350	8267,500	18,800	2,274
	D 08 04 03	50	50	3,601	180,050	9002,500	20,800	2,310
	D 08 04 04	50	50	3,130	156,500	7825,000	18,300	2,339
	D 08 04 05	50	50	3,268	163,375	8168,750	18,700	2,289
	Rata-rata =	50	50	3,335	166,755	8337,750	19,020	2,282

4.2.2 Pengujian Berat Volume Dinding

Pengukuran berat volume bertujuan untuk mengetahui tingkat keseragaman berat volume sample dinding panel. Metode perhitungan untuk satu sampel adalah sebagai berikut :

Diketahui data pengukuran berat volume dinding panel pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Pengukuran Berat Volume Sampel D 04 04 03

Variabel	Data
Panjang (p)	50,0 cm
Lebar (b)	50,0 cm
Tebal (h)	3,18 cm
Berat Sampel (kg)	17,6 kg

Volume sampel = panjang \times lebar \times tebal sampel

$$v \text{ sampel} = p \times b \times h$$

$$= 50,0 \times 50,0 \times 3,18 = 7950,00 \text{ cm}^3.$$

Sesuai persamaan (3.2) maka nilai berat volume dinidng panel dihitung dengan cara berikut ini.



$$BV = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{17,6}{7950} = 2,21 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3.$$

4.2.3 Pengolahan Data Kuat Desak Dinding Panel

Setelah pengukuran sampel dilakukan, maka sampel di uji desak yang akan didapat data-data primer berupa beban dan defleksi. Dari data tersebut akan diketahui tegangan maksimum (σ_{max}), regangan maksimum (ϵ_{max}), modulus elastis (E) dan energi (Et). Berikut akan disajikan contoh pengolahan data untuk pengujian desak, data yang akan disajikan adalah data hasil sampel D 04 04 03.

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui besarnya kekuatan dinding panel kawat bendrat tersebut dalam menahan beban desak maksimal yang dikerjakan, dengan penambahan variasi berat. Metode perhitungan untuk satu sampel adalah sebagai berikut ini.

Tabel 4.4. Data Sampel D 04 04 03

Variabel	Data
Panjang (p)	50,0 cm
Lebar (b)	50,0 cm
Tebal (h)	3,18 cm
Beban maksimum (P)	21200 Kg

Luasan bidang desak = panjang \times tebal sampel

$$A \text{ bidang tekan} = p \times h$$

$$= 50,0 \times 3,18 = 159 \text{ cm}^2.$$

Sesuai persamaan (3.3) maka besarnya kuat tekan dinding panel dihitung sebagai berikut

$$\sigma_{dsk} = \frac{P}{A}$$

$$= \frac{21200}{159} = 133.333 \text{ kg/cm}^2$$

Dengan memakai metode yang sama untuk setiap sampel, maka diperoleh data – data kuat desak tiap – tiap sampel. Data kuat desak sampel dapat dilihat pada Tabel 4.5.

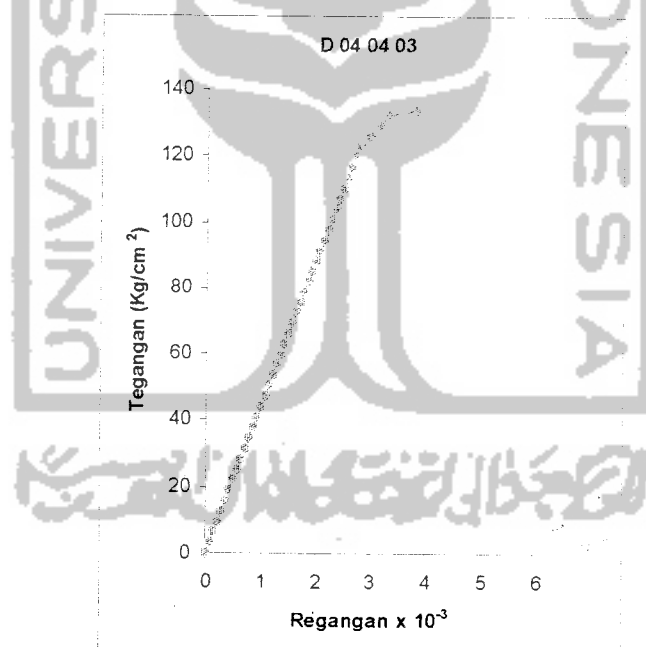
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Desak D 04 04 03

Beban (Kg)	Pembacaan		Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm ²)	Regangan $\epsilon = \Delta L / L_0$ x 10 ⁻³	Energi Kg/cm ²
	Dial (cm) x 10 ⁻³	Koreksi (cm) x 10 ⁻³			
0	0	0,00	0,00	0,00	
500	80	3,58	3,14	0,07	0,00
1000	92	7,16	6,29	0,14	0,00
1500	99	10,74	9,43	0,21	0,00
2000	104	14,33	12,58	0,29	0,00
2500	109	17,91	15,72	0,36	0,00
3000	113	21,49	18,87	0,43	0,00
3500	119	25,07	22,01	0,50	0,01
4000	122	28,65	25,16	0,57	0,01
4500	125,5	32,23	28,30	0,64	0,01
5000	129	35,81	31,45	0,72	0,01
5500	134	39,40	34,59	0,79	0,01
6000	137	42,98	37,74	0,86	0,02
6500	141	46,56	40,88	0,93	0,02
7000	144	50,14	44,03	1,00	0,02
7500	148	53,72	47,17	1,07	0,03
8000	152	57,30	50,31	1,15	0,03
8500	155	60,88	53,46	1,22	0,03
9000	158	64,47	56,60	1,29	0,04
9500	161,5	68,05	59,75	1,36	0,04
10000	164	71,63	62,89	1,43	0,05
10500	167	75,21	66,04	1,50	0,05
11000	170,5	78,79	69,18	1,58	0,05
11500	174	82,37	72,33	1,65	0,06
12000	179,5	85,95	75,47	1,72	0,06
12500	185	89,54	78,62	1,79	0,07
13000	189	93,12	81,76	1,86	0,08
13500	194	96,70	84,91	1,93	0,08
14000	197	100,28	88,05	2,01	0,09

Tabel 4.5 lanjutan

14500	202	103,86	91,19	2,08	0,09
15000	218	107,44	94,34	2,15	0,10
15500	213,5	111,02	97,48	2,22	0,11
16000	218	114,60	100,63	2,29	0,12
16500	227	118,19	103,77	2,36	0,12
17000	230	121,77	106,92	2,44	0,13
17500	234	125,35	110,06	2,51	0,14
18000	237,5	128,93	113,21	2,58	0,15
18500	240,5	132,51	116,35	2,65	0,15
19000	245	136,09	119,50	2,72	0,16
19500	250	139,67	122,64	2,79	0,17
20000	257,5	148,97	125,79	2,98	0,19
20500	266	157,47	128,93	3,15	0,22
21000	274	165,47	132,08	3,31	0,24
21200	298	189,47	133,33	3,79	0,30

Dari pengolahan data sampel D 04 04 03, tersebut maka dapat dibuat grafik hubungan tegangan-regangan, adapun gambar grafik dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Tegangan-Regangan

4.2.4. Perhitungan Modulus Elastisitas (E) dan Energi (Et) Sampel Desak

Setelah data - data primer diperoleh, kemudian dianalisis, sehingga diperoleh grafik hubungan tegangan-regangan, yang dapat digunakan untuk mencari besarnya nilai modulus elastis (E) dan Energi yang diserap (E_t). Contoh perhitungan untuk mendapatkan besarnya nilai modulus elastisitas (E) dan Energi yang diserap (E_t) untuk sampel D 04 04 03 adalah sebagai berikut .

Diketahui :

$$\sigma_{\max} = 133.333 \text{ kg/cm}^2$$

$$0,4 \cdot \sigma_{\max} = \sigma_e = 53.333 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varepsilon_e = 1.1502 \times 10^{-3}$$

Penyelesaian :

$$E = \frac{\sigma_e}{\varepsilon_e} = \frac{53.333}{1.1502 \times 10^{-3}} = 46.3687 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$$

Besarnya energi yang diserap adalah :

$$E_t = \left(\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \right) \times (\varepsilon_2 - \varepsilon_1) + E_t$$

$$E_t = \left(\frac{133.333 + 132.08}{2} \right) \times (3,79 - 3,31) \times 0,001 + 0,24$$

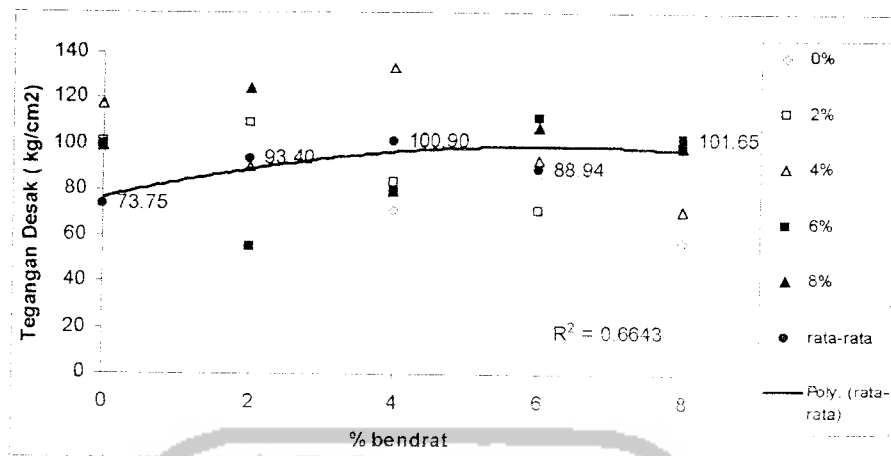
$$= 0,31 \text{ kg/cm}$$

Dengan cara yang sama maka dapat diperoleh besaran modulus elastis (E), Energi yang diserap (E_t) dan Tegangan (σ') untuk tiap variasi sampel, yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

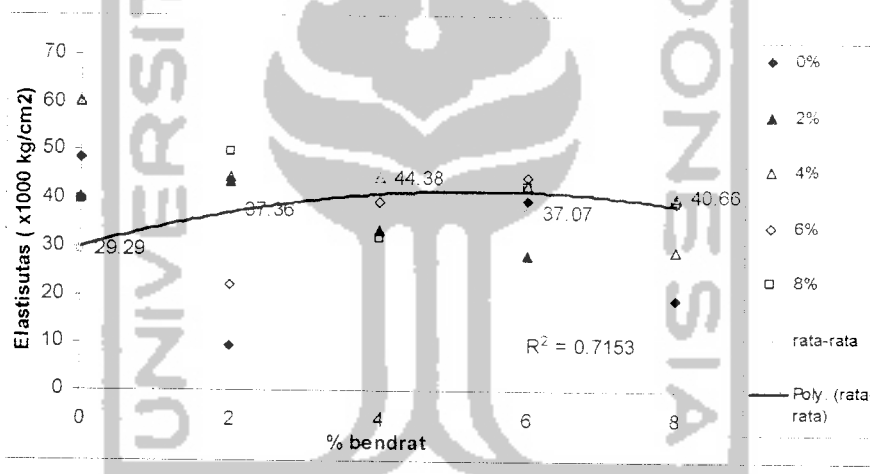
Tabel 4.6 Hasil Pengolahan Kuat Tekan Dinding Panel

No	Kode	E x 10 ³	Energi (Et)	σ^t
	Sampel	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	D 00 00 01	48,446	0,051	97,656
2	D 00 00 02	9,582	0,157	55,699
3	D 00 00 03	-	-	71,246
4	D 00 00 04	39,783	0,081	86,842
5	D 00 00 05	19,350	0,189	57,327
	Rerata	29,290	0,135	73,754
1	D 02 04 01	40,363	0,397	100,906
2	D 02 04 02	43,733	0,115	109,333
3	D 02 04 03	33,414	0,195	83,536
4	D 02 04 04	28,439	0,427	71,097
5	D 02 04 05	40,851	0,185	102,128
	Rerata	37,360	0,264	93,400
1	D 04 04 01	60,241	0,204	117,470
2	D 04 04 02	44,594	0,256	90,202
3	D 04 04 03	44,673	0,295	133,333
4	D 04 04 04	42,946	0,282	92,593
5	D 04 04 05	29,423	0,332	70,900
	Rerata	44,375	0,274	100,900
1	D 06 04 01	40,000	0,190	100,000
2	D 06 04 02	22,006	0,073	55,015
3	D 06 04 03	39,257	0,155	79,511
4	D 06 04 04	44,568	0,336	111,420
5	D 06 04 05	39,509	0,172	98,773
	Rerata	37,068	0,185	88,944
1	D 08 04 01	39,633	0,180	99,083
2	D 08 04 02	49,786	0,198	124,465
3	D 08 04 03	31,804	0,476	79,511
4	D 08 04 04	42,813	0,065	107,034
5	D 08 04 05	39,266	0,123	98,165
	Rerata	40,661	0,208	101,651

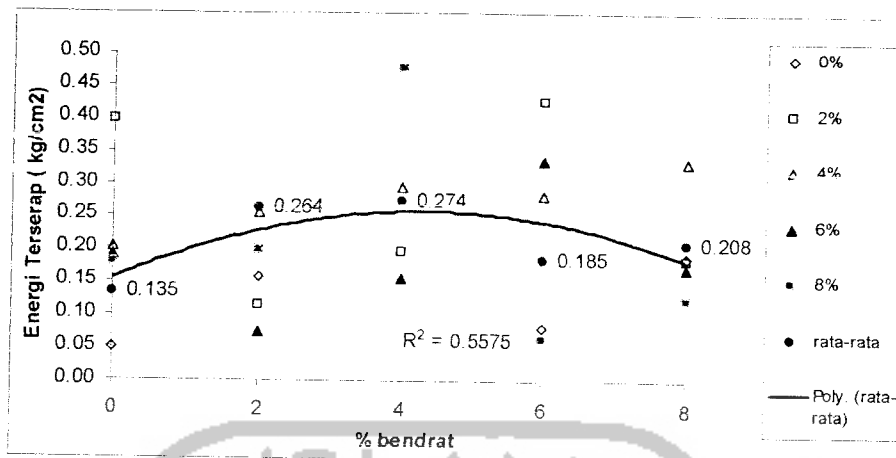
Untuk mengetahui hubungan antara tegangan maksimum, modulus elastis dan energi yang diserap terhadap penambahan persentase bendrat dengan panjang 4 cm dari berat mortar kering pada panel dinding, dapat dilihat pada Gambar 4.2 sampai Gambar 4.4.



Gambar 4.2 Data sebaran hubungan antara persentase bendrat dan tegangan desak untuk berbagai persentase bendrat dan kurva pendekatan poly (rata-rata)



Gambar 4.3 Data sebaran hubungan antara persentase bendrat dan energi terserap untuk berbagai persentase bendrat dan kurva pendekatan poly (rata-rata)



Gambar 4.4 Data sebaran hubungan antara persentase bendrat dan elastisitas untuk berbagai persentase bendrat dan kurva pendekatan poly (rata-rata)

Dari analisa data beban dan lendutan kuat tekan tiap variasi dapat diperoleh perbandingan tiap – tiap variasi dinding serat. Sebagai pembanding atau standar dinding panel serat bendrat adalah dipakai variasi I, yaitu sampel non-bendrat, dimana sampel ini tidak menggunakan penambahan kawat bendrat. Dengan menganggap nilai – nilai yang diperoleh dari analisa variasi I adalah 0 %. Dari hasil perhitungan tersebut akan diperoleh kenaikan atau penurunan nilai kekakuan dari dinding panel serat bendrat.

Dari Gambar 4.2 dari kurva tersebut terlihat bahwa nilai korelasi R^2 yang kuat sehingga dengan penambahan persentase bendrat dalam panel akan meningkatkan tegangan desak yang dapat ditahan oleh panel, harga tegangan desak maksimum sekitar 101,65 kg/cm² yang diperoleh pada persentase berat 8 %. Kemudian untuk penurunan tegangan desak yang terjadi kemungkinan karena proses pencampuran yang kurang merata dan terjadi penggumpalan (*balling effect*).

Dari Gambar 4.3 menunjukkan peningkatan elastisitas panel yang sejalan dengan penambahan persentase kawat bendrat. Penambahan persentase bendrat akan membuat panel semakin kaku karena elastisitas baja lebih besar dibandingkan dengan elastisitas beton. Tetapi pada saat elastisitas mencapai maksimum pada grafik terlihat terjadi penurunan kembali. Hal ini dimungkinkan karena terjadinya penggumpalan (*balling effect*) yang disebabkan oleh penambahan persentase bendrat. Nilai elastisitas maksimum sekitar $44,375 \times 1000 \text{ kg/cm}^2$ yang terjadi pada variasi 4 %.

Dari Gambar 4.4 kuva poly (rata-rata) berbentuk cekung ke bawah. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penambahan persentase bendrat akan meningkatkan pula efek gumpalan (*balling effect*) yang menyebabkan kurang meratanya penyebaran bendrat sehingga menyebabkan energi yang terserap menurun apabila persentase bendrat lebih besar dari 4 %.

4.3 Kuat Lentur Dinding Panel

Uji kuat lentur dinding panel bertujuan untuk mengetahui besarnya kuat lentur yang terjadi pada dinding panel tersebut, yang mewakili beban gempa yang tegak lurus bidang panel.

4.3.1 Pengukuran Dimensi Dinding Panel Lentur

Sebelum pengujian tekan dilakukan, terlebih dahulu sampel perlu diukur dimensinya. Data – data hasil pengukuran sampel lentur disajikan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data – Data Pengukuran Sampel

No.	Sampel	L (cm)	P (cm)	Tebal (cm)	A (cm ²)	Vol (cm ³)	Berat (kg)	BV (Kg/m ³)
1	L 00 00 01	50	52	3,14	157,13	8170,50	18,00	2,20
	L 00 00 02	50	52	3,16	157,80	8205,60	17,50	2,13
	L 00 00 03	50	52	3,18	159,00	8268,00	19,00	2,30
	L 00 00 04	50	52	3,09	154,50	8034,00	17,40	2,17
	L 00 00 05	50	52	3,16	157,75	8203,00	17,80	2,17
	Rata-rata =	50	52	3,14	157,24	8176,22	17,94	2,19
2	L 02 04 01	50	52	3,44	172,00	8944,00	19,50	2,18
	L 02 04 02	50	52	3,00	150,00	7800,00	19,50	2,50
	L 02 04 03	50	52	3,29	164,60	8559,20	19,20	2,24
	L 02 04 04	50	52	3,24	161,75	8411,00	18,80	2,24
	L 02 04 05	50	52	3,35	167,38	8703,50	17,60	2,02
	Rata-rata =	50	52	3,26	163,15	8483,54	18,92	2,24
3	L 04 04 01	50	52	3,13	156,31	8128,25	17,90	2,20
	L 04 04 02	50	52	3,14	156,75	8151,00	18,40	2,26
	L 04 04 03	50	52	3,28	163,96	8526,05	18,00	2,11
	L 04 04 04	50	52	3,25	162,30	8439,60	19,30	2,29
	L 04 04 05	50	52	3,14	157,13	8170,50	18,00	2,20
	Rata-rata =	50	52	3,19	159,29	8283,08	18,32	2,21
4	L 06 04 01	50	52	3,36	167,88	8729,50	18,70	2,14
	L 06 04 02	50	52	3,26	162,75	8463,00	18,50	2,19
	L 06 04 03	50	52	3,15	157,50	8190,00	17,50	2,14
	L 06 04 04	50	52	3,36	168,00	8736,00	20,00	2,29
	L 06 04 05	50	52	3,49	174,50	9074,00	19,60	2,16
	Rata-rata =	50	52	3,32	166,13	8638,50	18,86	2,18
5	L 08 04 01	50	52	3,39	169,51	8814,65	19,30	2,19
	L 08 04 02	50	52	3,30	165,16	8588,06	18,40	2,14
	L 08 04 03	50	52	3,12	155,88	8105,89	17,50	2,16
	L 08 04 04	50	52	3,18	159,10	8273,20	17,10	2,07
	L 08 04 05	50	52	3,18	158,86	8260,53	17,50	2,12
	Rata-rata =	50	52	3,23	161,70	8408,47	17,96	2,14

4.3.2. Pengolahan Data Kuat Lentur Dinding Panel

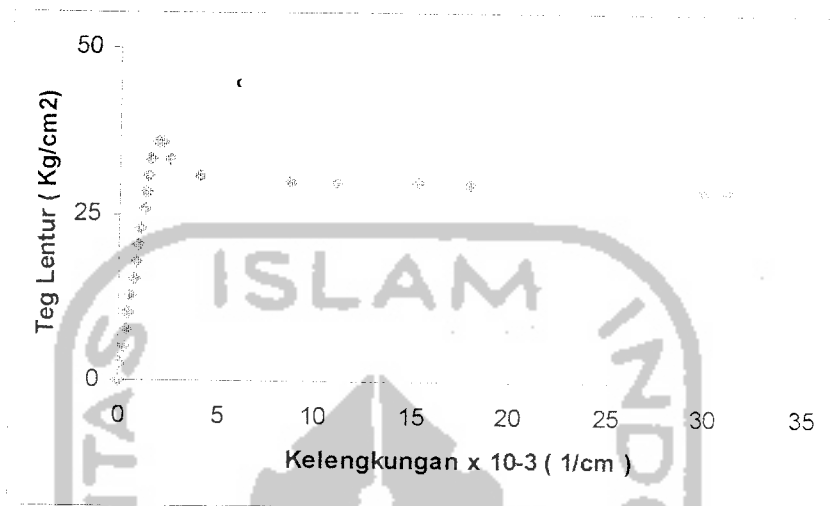
Uji kuat lentur dinding panel bertujuan untuk mengetahui besarnya kuat lentur yang terjadi pada dinding panel tersebut, yang mewakili beban gempa yang tegak lurus bidang panel.

Setelah pengukuran sampel dilakukan, maka sampel di uji lentur yang akan didapat data-data primer berupa beban dan defleksi. Dari data tersebut akan diketahui besar nilai kelengkungan (Φ), Momen (M), Tegangan Lentur dan energi yang diserap (Et). Berikut akan disajikan contoh pengolahan data untuk pengujian lentur, data yang akan disajikan berikut ini adalah sampel L 04 04 04.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian L 04 04 04

Beban (kg)	Pembacaan			Φ (1/cm) x 10-3	Momen (1/6).P.L kg.cm	Teg/Lentur (kg/cm2)	Energi (kg/cm)
	Dial 1 cm x 10-3	Dial 2 cm x 10-3	Dial 3 cm x 10-3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00000
25	3,41	3,62	3,39	0,06	208,33	2,37	0,00007
50	6,81	7,24	6,79	0,11	416,67	4,75	0,00026
75	10,22	10,87	10,18	0,17	625,00	7,12	0,00059
100	13,62	14,49	13,57	0,22	833,33	9,49	0,00105
125	17,03	18,11	16,97	0,28	1041,67	11,86	0,00164
150	20,44	21,73	20,36	0,33	1250,00	14,24	0,00236
175	23,84	25,35	23,76	0,39	1458,33	16,61	0,00322
200	27,25	28,98	27,15	0,44	1666,67	18,98	0,00420
225	30,65	32,60	30,54	0,50	1875,00	21,35	0,00532
250	34,06	36,22	33,94	0,55	2083,33	23,73	0,00657
275	37,47	39,84	37,33	0,61	2291,67	26,10	0,00795
300	40,87	43,47	40,72	0,66	2500,00	28,47	0,00946
325	44,28	47,09	44,12	0,72	2708,33	30,85	0,01110
350	47,68	50,71	47,51	0,78	2916,67	33,22	0,01287
375	51,09	54,33	50,91	0,83	3125,00	35,59	0,01478
400	54,50	57,95	54,30	0,89	3333,33	37,96	0,01681
425	57,90	61,58	57,69	0,94	3541,67	40,34	0,01898
450	61,31	67,09	61,09	1,05	3750,00	42,71	0,02354
475	64,71	71,09	64,48	1,12	3958,33	45,08	0,02645
500	68,12	75,09	67,87	1,18	4166,67	47,45	0,02951
525	74,58	81,09	71,27	1,29	4375,00	49,83	0,03447
550	80,58	87,09	74,66	1,39	4583,33	52,20	0,03983
575	88,58	97,09	96,65	1,46	4791,67	54,57	0,04368
600	100,58	109,09	105,65	1,66	5000,00	56,94	0,05452
625	131,58	141,09	126,65	2,20	5208,33	59,32	0,08633
637,5	191,58	202,09	194,65	3,04	5312,50	60,50	0,13637
625	202,58	212,09	212,65	3,12	5208,33	59,32	0,14111

Dari pengolahan data sampel L 04 40 04, tersebut maka dapat dibuat grafik hubungan tegangan lentur-kelengkungan, adapun gambar grafik dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Teg.Lentur-Kelengkungan

4.3.3. Modulus Elastis

Setelah data - data primer diperoleh, kemudian dianalisis, sehingga diperoleh grafik hubungan tegangan-regangan, yang dapat digunakan untuk mencari besarnya nilai modulus elastis (E). Contoh perhitungan untuk mendapatkan besarnya nilai modulus elastisitas (E) dan Energi (EI) untuk sampel I. 04 04 04 adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$$P \text{ max} = 637,5 \text{ kg}$$

$$b = 50 \text{ cm}$$

$$h = 3.25 \text{ cm}$$

$$\Delta x \text{ (jarak antar dial)} = (1/3) \times (1/2) \times 50 \text{ cm} = 8.333 \text{ cm}$$

pembacaan dial saat max :

$$\text{Dial 1} = y_1 = 182 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

$$\text{Dial 2} = y_2 = 195 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

$$\text{Dial 3} = y_3 = 185 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

penyelesaian :

a. Momen

$$M = 1/6 \cdot P \cdot L$$

$$M = 1/6 \times 637,5 \text{ kg} \times 50 \text{ cm} = 5312,5 \text{ kg.cm}$$

b. tegangan

$$I_x = (1/12) \cdot b \cdot h^3$$

$$= (1/12) \times 50 \times 3,25^3 = 143,0339 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{M \cdot h/2}{I_x} = \frac{5312,5 \times 3,25/2}{143,0339} = 60,36 \text{ kg/cm}^2$$

c. Kelengkungan

$$\Phi = \frac{(2 \cdot y_2 - (y_1 + y_3)/2) \cdot 0,001}{\Delta x^2}$$

$$= \frac{(2 \cdot 195 - (182 + 185)/2) \cdot 0,001}{8,333^2} = 0,002974 \text{ 1/cm}$$

d. Energi (Et)

Besarnya energi yang diserap pada saat tegangan maximum adalah :

$$E_t = ((\sigma_1 + \sigma_2)/2) \times (\Phi_2 - \Phi_1) + E_t$$

$$E_t = ((60,50 + 59,32/2) \times (0,00304 - 0,00220)) + 0,008633$$

$$= 0,1366544 \text{ kg/cm}^3$$

Untuk pengujian lentur pada sampel non bendrat terjadi keruntuhan namun untuk sampel dengan persen berat bendrat 2, 4, 6 dan 8 % tidak terjadi keruntuhan hal ini karena tidak putus atau tercabutnya bendrat, untuk membandingkan energi antar variasi diperlukan nilai pembatas yang melingkupi semua variasi sampel bendrat sehingga energinya adalah energi terbatas (E_t), dalam hal ini digunakan nilai kelengkungan 8,442 karena dapat mencakup semua variasi sampel bendrat.

Dengan cara yang sama maka dapat diperoleh besaran perhitungan momen, tegangan, kelengkungan dan energi terbatas untuk tiap variasi sampel, yang dapat dilihat pada Tabel 4.9.

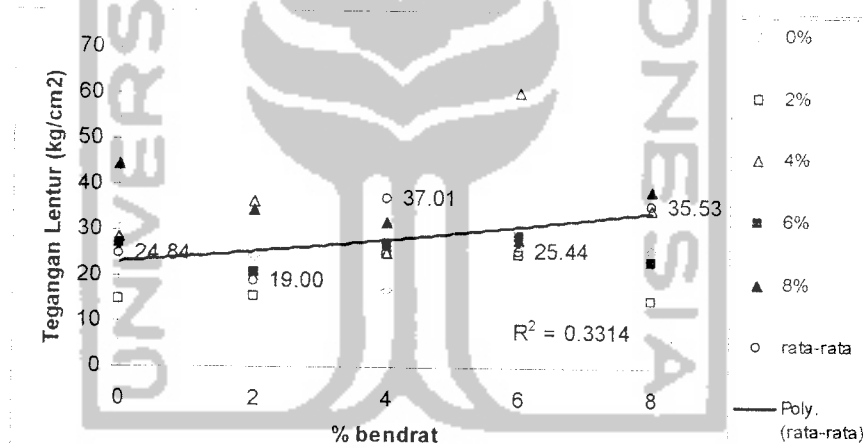
Tabel 4.9 Hasil Pengolahan Kuat Lentur Dinding Panel

No.	Nama Sampel	E_e (Kg/cm ²)	E_t batas (Kg/cm ²)	Rasio Energi	E total (Kg/cm ²)	teg max (Kg/cm ²)	Momen (Kg. cm)	Φ 10-3x(1/cm)
1	L 00 00 01	0,011	0,011	1,00	0,011	30,23	2895,83	2,992
2	L 00 00 02	0,014	0,014	1,00	0,013	24,58	2354,17	0,920
3	L 00 00 03	0,018	0,018	1,00	0,018	17,18	1645,83	1,803
4	L 00 00 04	0,021	0,021	1,00	0,021	26,10	2500,00	1,307
5	L 00 00 05	0,025	0,025	1,00	0,025	26,10	1645,83	1,638
	Rerata =	0,017	0,018	1,00	0,017	24,84	2208,33	1,73
6	L 02 04 01	0,016	0,187	11,39	0,272	14,87	2583,33	13,701
7	L 02 04 02	0,006	0,166	29,47	0,289	15,72	2854,17	15,956
8	L 02 04 03	0,014	0,210	15,19	0,339	24,63	3020,83	13,683
9	L 02 04 04	0,018	0,222	12,41	0,513	24,99	2270,83	19,180
10	L 02 04 05	0,008	0,160	19,35	0,290	14,81	2270,83	15,883
	Rerata =	0,012	0,189	17,56	0,340	19,00	2600,00	15,68
11	L 04 04 01	0,186	0,228	2,11	0,562	28,65	2925,00	31,151
12	L 04 04 02	0,370	0,594	1,61	0,892	36,12	3770,83	37,708
13	L 04 04 03	0,020	0,240	12,15	0,816	25,11	3041,67	30,014
14	L 04 04 04	0,020	0,431	12,50	0,816	60,50	5312,50	17,749
15	L 04 04 05	0,154	0,499	3,24	0,503	34,68	2854,17	10,277
	Rerata =	0,150	0,498	4,87	0,718	37,01	3580,83	25,38
16	L 06 04 01	0,015	0,228	14,96	0,846	27,06	3062,50	31,068
17	L 06 04 02	0,024	0,199	8,42	0,560	20,76	2895,83	24,596

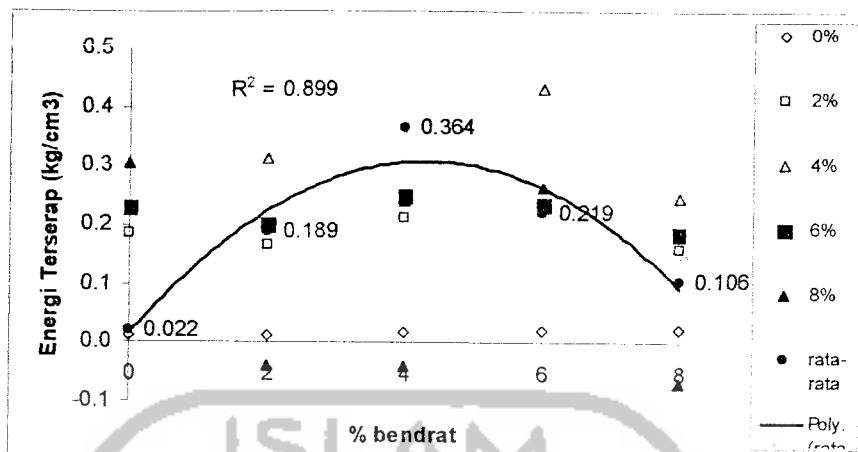
Tabel 4.9 lanjutan

18	L 06 04 03	0,016	0,248	15,35	0,852	27,21	2729,17	29,991
19	L 06 04 04	0,012	0,236	18,89	0,855	28,79	3083,33	29,886
20	L 06 04 05	0,013	0,185	14,22	0,699	23,40	2562,50	30,399
	Rerata =	0,016	0,219	14,37	0,762	25,44	2866,67	29,19
21	L 08 04 01	0,011	0,303	0,04	0,779	44,37	4250,00	20,487
22	L 08 04 02	0,334	0,450	1,35	0,702	34,37	3833,33	20,496
23	L 08 04 03	0,293	0,450	1,52	0,626	31,89	3375,00	31,508
24	L 08 04 04	0,210	0,308	1,47	0,415	28,15	2895,83	36,976
25	L 08 04 05	0,242	0,242	1,34	0,548	38,88	3270,83	36,976
	Rerata =	0,272	0,438	1,14	0,614	35,53	3525,00	29,289

Untuk mengetahui hubungan antara tegangan lentur dan energi yang diserap terhadap penambahan persentase berat mortar kering dengan panjang bendrat 4 cm dari pada panel dinding, dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Data sebaran hubungan antara persentase bendrat dan tegangan lentur untuk berbagai persentase bendrat dan kurva pendekatan poly (rata-rata)



Gambar 4.7 Data sebaran hubungan antara persentase bendrat dan energi terserap untuk berbagai persentase bendrat dan kurva pendekatan poly (rata-rata)

Dari Gambar 4.6 terlihat bahwa kurva poly (rata-rata) cenderung menanjak. Non-linearitas relatif kecil kemungkinan disebabkan oleh pengaruh efek gumpalan (*balling effect*) yang lemah. Sehingga dengan penambahan persentase berat kawat bendrat akan meningkatkan tegangan lentur yang dapat ditahan oleh panel. Tegangan lentur rata-rata yang dapat dicapai sekitar 37,01 kg/cm² dan maksimum 60,50 kg/cm² untuk panel dengan panjang 4 cm berat 4%.

Dari Gambar 4.7 terlihat bahwa kurva poly (rata-rata) berbentuk cekung ke bawah, hal ini mengindikasikan bahwa penambahan persentase bendrat akan meningkatkan pula efek gumpalan (*balling effect*) yang menyebabkan kurang meratanya penyebaran bendrat dan menjadikan energi yang terserap semakin menurun apabila persentase bendrat lebih besar dari 4 %.