

A. Perhitungan

A.1 Perhitungan Ukuran Sampel Fisis dan Mekanis

a. Ukuran Sampel Fisis

Diketahui : $P = 10 \text{ cm}$, $L = 5 \text{ cm}$, dan $t = 3 \text{ cm}$

Ditanya : V ?

$$\begin{aligned}\text{Jawab} : V &= P \times L \times t \\ &= 10 \times 5 \times 3 \\ &= 150 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

b. Ukuran Sampel Mekanis

Diketahui : $P = 10 \text{ cm}$, $L = 5 \text{ cm}$, dan $t = 1,5 \text{ cm}$

Ditanya : V ?

$$\begin{aligned}\text{Jawab} : V &= P \times L \times t \\ &= 10 \times 5 \times 1,5 \\ &= 75 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

A.2 Perhitungan Kompaksi

Berikut adalah perhitungan kompaksi dalam pembuatan papan partikel yang meliputi beberapa hal sebagai berikut.

Diketahui :

Diameter Torak = 25 mm

A_1 (Luas Penampang Hidrolik) = $490,874 \text{ mm}^2$

A_2 (Luas Penampang Kompaksi) = 5000 mm^2

P_1 (Tekanan Hidrolik) = 30 bar

Ditanya : P_K (Tekanan Kompaksi)?

$$\text{Jawab} : A = \frac{F}{A} = \dots \text{ Bar}$$

$$F = P \times A$$

$$= P_1 \times A_1 = P_2 \times A_2$$

$$A = \frac{P_1 \times A_1}{A_2} = \frac{30 \times 490,874}{5000} = 2,94 \text{ Bar}$$

A.3 Perhitungan Densitas

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan densitas yang meliputi beberapa hal sebagai berikut.

Diketahui :

Massa = 17,2 gram

Volume = 23,02 cm³

Ditanya : Densitas (g/cm³)?

Jawab : $\rho = \frac{m}{v}$

$$\rho = \frac{17,2}{23,06} = 0,75 \text{ g/cm}^3$$

A.4 Perhitungan Pengembangan Tebal

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan yaitu pada variasi kompaksi 0,789 MPA atau S2, pengembangan tebal yang meliputi beberapa hal sebagai berikut.

Diketahui :

T₁ (Tebal Awal) = 18,1 mm

T₂ (Tebal Akhir) = 24,71 mm

Ditanya : Serapan Minyak (%) ?

Jawab : $PT = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \%$

$$\rho = \frac{24,71 - 18,1}{18,1} \times 100\% = 36\%$$

A.5 Perhitungan Presentase Penyerapan Minyak

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan yaitu pada variasi kompaksi 0,789 atau S2, penyerapan minyak yang meliputi beberapa hal sebagai berikut.

Diketahui :

S₁ (Tebal Awal) = 17,2 gram

S₂ (Tebal Akhir) = 24,71 gram

Ditanya : Serapan Minyak (%) ?

Jawab : $SM = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100 \%$

$$SM = \frac{24,71 - 17,2}{17,2} \times 100\% = 70,1 \%$$

A.6 Perhitungan *Modulus of Rupture*

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan yaitu pada *modulus of rupture*, pengembangan tebal yang meliputi beberapa hal sebagai berikut.

Diketahui :

$$L \text{ (Tekanan)} = 8 \text{ cm}$$

$$b \text{ (Panjang)} = 1,485 \text{ cm}$$

$$h \text{ (Tebal)} = 0,565 \text{ cm}$$

$$P \text{ (Beban Maksimal)} = 6,62 \text{ kgf/cm}^2$$

Ditanya : MOR ?

$$\text{Jawab : MOR} = \frac{3PL}{2bh^2}$$

$$MOR = \frac{3 \times 6,62 \times 8}{2 \times 1,485 \times 0,565^2} = 167,78 \text{ kgf/cm}^2$$

A.7 Perhitungan *Modulus of Elasticity*

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan yaitu pada *modulus of elasticity*, pengembangan tebal yang meliputi beberapa hal sebagai berikut.

Diketahui :

$$L \text{ (Tekanan)} = 8 \text{ cm}$$

$$b \text{ (Panjang)} = 1,485 \text{ cm}$$

$$h \text{ (Tebal)} = 0,565 \text{ cm}$$

$$\text{Load Max (m)} = 0,0065 \text{ kN} = 0,0065 \times 1000 = 6,5 \text{ N} = 0,66 \text{ kgf/cm}^2$$

Ditanya : MOE ?

$$\text{Jawab : MOE} = \frac{L^3m}{4bh^3}$$

$$MOE = \frac{8^3 \times 0,66}{4 \times 1,485 \times 0,565^3} = 316,75 \text{ kgf/cm}^2$$

A.8 Perhitungan Nilai Regangan

Berikut ini adalah perhitungan nilai regangan :

Diketahui :

$$L_0 : 8 \text{ cm}$$

$$\Delta L : 718,20 \% = 718,20\% : 100 = 7,18 \text{ cm}$$

Dijawab :

$$\frac{7,18}{8} = 0,90 \text{ cm}$$

A.9 Perhitungan Standar Deviasi

Berikut ini adalah perhitungan Standar Deviasi pada S1 nilai MOR sebelum perendaman :

Diketahui :

Hasil S1 : 167,78

106,92

149,46

Dijawab :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$\text{Rata - Rata}_{S1} = \frac{167,78 + 106,92 + 149,46}{3} = 141,39$$

- Kuadrat nilai rata – rata S1

$$(167,78 - 141,39)^2 = 683,07$$

$$(106,92 - 141,39)^2 = 1174,82$$

$$(149,46 - 141,39)^2 = 64,85$$

- Jumlah selisih kuadrat

$$\text{Total S1} = 683,07 + 1174,82 + 64,85 = 1922,74$$

Menghitung Variansi n-1

$$\frac{1922,74}{3 - 1} = \frac{1922,74}{2} = 961,37$$

- Menghitung Standar Deviasi

$$\sqrt{961,37} = 31,23$$

A.10 Perhitungan Presentase Minyak dan Air

Berikut perhitungan presentase minyak dan air sebagai contoh A1 :

Diketahui :

Berat Awal :

$$A_{11} = 10,17$$

$$A_{12} = 10,14$$

$$A_{13} = 9,63$$

Berat Akhir :

$$A_{11} = 12,09$$

$$A_{12} = 12,00$$

$$A_{13} = 11,39$$

Total Penjumlahan Rata Rata A1-A5 dan S1-S5 = 12,24

Hasil A11 = Berat Akhir – Berat Awal

A1 (A11, A12, A13)

$$A_{11} = 12,09 - 10,17 = 1,92$$

$$A_{12} = 12,00 - 10,14 = 1,86$$

$$A_{13} = 11,39 - 9,63 = 1,76$$

$$\text{Rata-rata A1} = \frac{1,92 + 1,86 + 1,76}{3} = 1,85$$

$$\text{Hasil Presentase A1} = \frac{1,85}{12,24} \times 100 = 15,08\%$$

Pengujian Densitas

Data hasil pengujian densitas ialah sebagai berikut.

Kode Sampel		Densitas					SNI 03-2105-2006 (g/cm³)
		Massa	Volume	Hasil	Rata-Rata	Deviasi Standar	
S1	S1.1	22,1	23,07	0,61	0,62	0,032	0,4 – 0,9
	S1.2	21,5	25,74	0,66			
	S1.3	20,5	26,95	0,6			
S2	S2.1	17,2	24,74	0,7	0,66	0,034	
	S2.2	16,9	26,24	0,64			
	S2.3	15,6	24,34	0,64			
S3	S3.1	16,2	26,76	0,96	0,85	0,101	
	S3.2	15,3	23,17	0,84			
	S3.3	14,5	24,09	0,76			

Pengujian Pengembangan Tebal

Data hasil pengujian pengembangan tebal ialah sebagai berikut.

Kode Sampel		Pengembangan Tebal					SNI 03-2105-2006 (g/cm ³)
		T2 (mm)	T1 (mm)	Hasil (mm)	Rata-Rata (%)	Deviasi Standar	
S1	S1.1	21,9	18,1	21	20,8	1,01	<u>≤12%</u>
	S1.2	21,73	18,15	19,7			
	S1.3	22,34	18,35	21,7			
S2	S2.1	21,64	18,35	17,9	17,2	0,78	
	S2.2	21,33	18,3	16,6			
	S2.3	20,3	17,35	17			
S3	S3.1	19,75	17,25	14,5	14,5	1,03	
	S3.2	19,5	17,2	13,4			
	S3.3	19,98	17,3	15,5			

Pengujian Presentase Penyerapan Minyak

Data hasil pengujian presentase penyerapan minyak ialah sebagai berikut.

No	Jam							
	0	2	4	6	12	24	36	48
S1	0,0%	4,0%	5,2%	6,8%	8,9%	11,3%	16,5%	24,6%
S2	0,0%	3,5%	4,5%	5,9%	7,6%	9,6%	14,1%	21,1%
S3	0,0%	2,2%	2,8%	3,6%	4,5%	5,7%	8,7%	13,5%

Presentase Penyerapan Minyak dan Air

Sampel	Kode Sampel	Penyerapan Air				
		Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Selisih (g)	Rata - Rata (g)	Hasil (%)
A1	A1.1	10,17	12,09	1,92	1,85	15,09
	A1.2	10,14	12,00	1,86		
	A1.3	9,63	11,39	1,76		
A2	A2.1	9,58	11,32	1,74	1,57	12,80
	A2.2	9,93	11,30	1,37		
	A2.3	9,77	11,36	1,59		
A3	A3.1	10,77	12,14	1,37	1,39	11,39
	A3.2	10,70	12,04	1,34		
	A3.3	10,89	12,36	1,47		
A4	A4.1	10,38	11,82	1,44	1,42	11,63
	A4.2	10,21	11,64	1,43		
	A4.3	10,71	12,11	1,40		
A5	A5.1	11,05	12,46	1,41	1,38	11,30
	A5.2	11,15	12,57	1,42		
	A5.3	11,25	12,57	1,32		
Sampel	Kode Sampel	Penyerapan Minyak				
		Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Selisih (g)	Rata - Rata (g)	Hasil (%)
S1	S1.1	17,20	19,20	2,00	1,90	15,55
	S1.2	16,90	18,81	1,91		
	S1.3	16,20	18,00	1,80		
S2	S2.1	17,50	19,05	1,55	1,51	12,34
	S2.2	15,30	16,70	1,40		
	S2.3	14,70	16,28	1,58		
S3	S3.1	22,10	23,30	1,20	1,21	9,90
	S3.2	21,50	22,63	1,13		
	S3.3	20,50	21,80	1,30		
		Total			12,24	100%

Pengujian Uji Kekerasan

Data hasil pengujian uji kekerasan sebelum perendaman 12 jam ialah sebagai berikut

Sampel	Kode Sampel	Nilai Kekerasan	
		(<i>Shore D</i>)	Rata Rata (<i>Shore D</i>)
S1	S1.1	21,10	21,68
	S1.2	20,55	
	S1.3	23,40	
S2	S2.1	23,80	26,33
	S2.2	25,50	
	S2.2	29,70	
S3	S3.1	33,40	31,33
	S3.2	30,80	
	S3.3	29,50	

Data hasil pengujian uji kekerasan sebelum perendaman 12 jam ialah sebagai berikut

Sampel	Kode Sampel	Nilai Kekerasan	
		(<i>Shore D</i>)	Rata Rata (<i>Shore D</i>)
S1	S1.1	17,00	18,17
	S1.2	18,00	
	S1.3	19,50	
S2	S2.1	20,00	23,17
	S2.2	24,50	
	S2.2	25,00	
S3	S3.1	27,50	28,33
	S3.2	28,00	
	S3.3	29,50	

Pengujian *Modulus of Elasticity* (MOE)

Data hasil pengujian sebelum perendaman 12 jam *modulus of elasticity* (MOE) ialah sebagai berikut

No		<i>Modulus of Elasticity</i> (MOE)				Rata-Rata	Standar Deviasi
		L (cm)	B (cm)	h (cm)	m (kgf/cm ²)		
S1	S1.1	8	1,485	0,56	0,66	316,75	245,51
	S1.2	8	1,35	0,57	0,40	198,35	
	S1.3	8	1,46	0,54	0,40	221,43	
S2	S2.1	8	1,49	0,58	0,78	343,43	237,13
	S2.2	8	1,44	0,59	0,52	225,06	
	S2.3	8	1,46	0,61	0,37	142,91	
S3	S3.1	8	1,34	0,55	0,88	505,24	323,63
	S3.2	8	1,53	0,55	0,45	220,22	
	S3.3	8	1,38	0,57	0,49	245,42	

Data hasil pengujian sesudah perendaman 12 jam *modulus of elasticity* (MOE) ialah sebagai berikut

No		<i>Modulus of Elasticity</i> (MOE)				Rata-Rata	Standar Deviasi
		L (cm)	B (cm)	h (cm)	m (kgf/cm ²)		
S1	S1.1	8	1,485	0,565	0,40	191,16	203,45
	S1.2	8	1,35	0,575	0,26	129,67	
	S1.3	8	1,46	0,54	0,52	289,52	
S2	S2.1	8	1,49	0,58	0,61	268,58	209,85
	S2.2	8	1,44	0,59	0,37	160,14	
	S2.3	8	1,46	0,61	0,52	200,85	
S3	S3.1	8	1,34	0,55	0,21	120,57	253,30
	S3.2	8	1,53	0,555	0,59	288,73	
	S3.3	8	1,38	0,57	0,70	350,59	

Pengujian *Modulus of Rupture* (MOR)

Data hasil pengujian sebelum perendaman 12 jam *modulus of rupture* (MOR) ialah sebagai berikut

No	<i>Modulus of Rupture (MOR)</i>						Standar Deviasi
	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kgf/cm ²)	Hasil	Rata- Rata	
S1	S1.1	8	1,485	0,57	6,62	167,78	31,23
	S1.2	8	1,35	0,58	3,97	106,92	
	S1.3	8	1,46	0,54	5,30	149,46	
S2	S2.1	8	1,49	0,58	7,85	187,98	22,65
	S2.2	8	1,44	0,59	6,66	158,67	
	S2.3	8	1,46	0,61	3,77	83,34	
S3	S3.1	8	1,34	0,55	8,88	262,63	89,14
	S3.2	8	1,53	0,56	3,56	90,88	
	S3.3	8	1,38	0,57	4,99	133,73	

Data hasil pengujian Sesudah perendaman 12 jam *modulus of rupture* (MOR) ialah sebagai berikut

No	<i>Modulus of Rupture (MOR)</i>						Standar Deviasi
	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kgf/cm ²)	Hasil	Rata- Rata	
S1	S1.1	8	1,485	0,57	4,07	103,25	37,85
	S1.2	8	1,35	0,58	2,65	71,28	
	S1.3	8	1,46	0,54	5,20	146,58	
S2	S2.1	8	1,49	0,58	6,11	146,48	28,16
	S2.2	8	1,44	0,59	3,77	90,32	
	S2.3	8	1,46	0,61	5,20	114,87	
S3	S3.1	8	1,34	0,55	2,14	63,39	64,08
	S3.2	8	1,53	0,56	5,91	150,59	
	S3.3	8	1,38	0,57	7,03	188,31	

Nilai Regangan

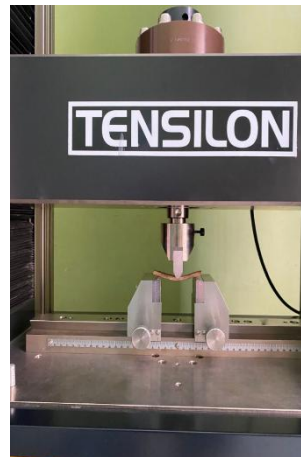
Data regangan sebelum perendaman 12 jam

No		Regangan			
		L_0 (cm)	ΔL (cm)	Hasil	Rata - Rata
S1	S1.1	8	7,18	0,90	1,13
	S1.2	8	9,52	1,19	
	S1.3	8	10,46	1,31	
S2	S2.1	8	11,68	1,46	1,38
	S2.2	8	11,27	1,41	
	S2.3	8	10,24	1,28	
S3	S3.1	8	10,38	1,30	1,30
	S3.2	8	10,44	1,31	
	S3.3	8	10,27	1,28	

Data regangan sesudah perendaman 12 jam

No		Regangan			
		L_0 (cm)	ΔL (cm)	Hasil	Rata - Rata
S1	S1.1	8	9,90	1,24	1,10
	S1.2	8	7,08	0,89	
	S1.3	8	9,38	1,17	
S2	S2.1	8	8,98	1,12	1,14
	S2.2	8	9,75	1,22	
	S2.3	8	8,62	1,08	
S3	S3.1	8	8,73	1,09	1,11
	S3.2	8	8,86	1,11	
	S3.3	8	9,04	1,13	

C. Dokumentasi Kegiatan





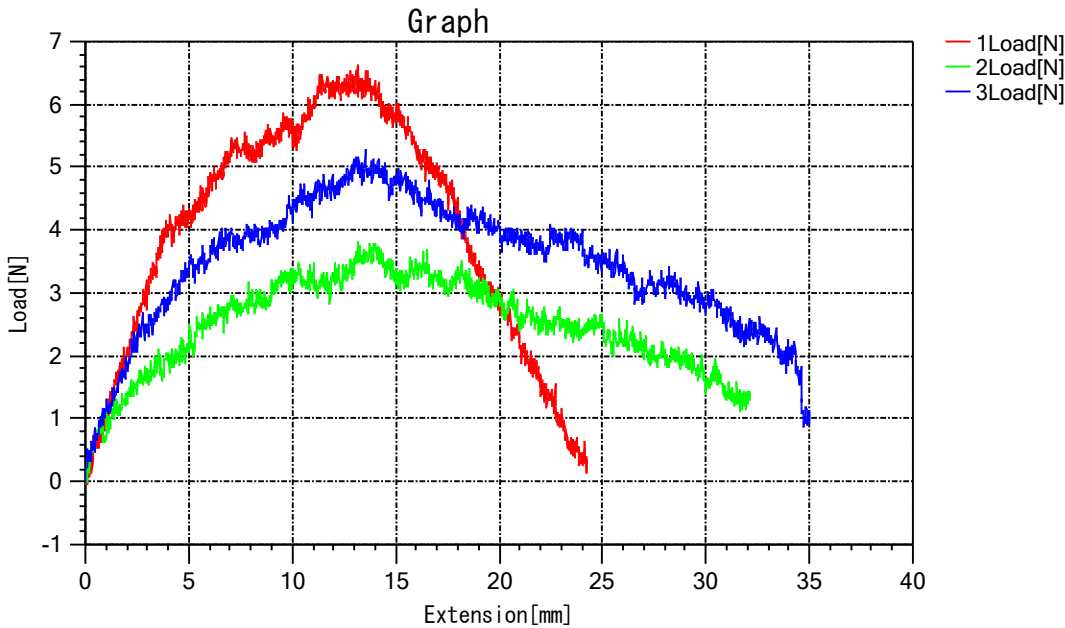
LABORATORIUM TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYAS



Test date	2025/02/26
Temperature	
Humidity	
Sample name	Tekanan 60 Bar
Lot number	3
Operation conditions	
User	AHNAF MARHAM M
Operator	Duta Senopati & Mirza Hanan

Operation mode	Single
Moving direction	Down
Distortion mode	3-point bending
Test speed (Si)	2mm/min



	Max point Load kN	Max point Stress kgf/mm2	Break point Stress kgf/mm2	Elastic modulus MPa	Break point Elongation %GL
1	0.0065	0.3993	0.0292	1.8702	718.20
2	0.0039	0.2370	0.0839	0.5378	952.20
3	0.0052	0.3173	0.0602	0.8796	1046.4



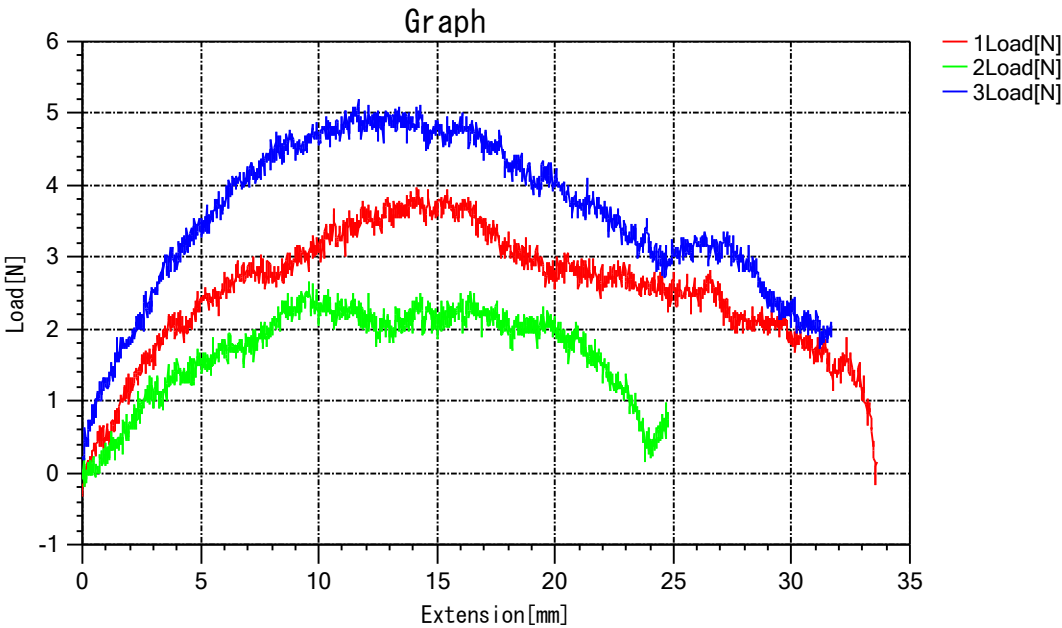
LABORATORIUM TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYAS



Test date	2025/02/26
Temperature	
Humidity	
Sample name	P= 60 Bar Perendaman 12 Jam
Lot number	3
Operation conditions	
User	AHNAF MARHAM M
Operator	Duta Senopati & Mirza Hanan

Operation mode	Single
Moving direction	Down
Distortion mode	3-point bending
Test speed (Si)	2mm/min



	Max point Load kN	Max point Stress kgf/mm2	Break point Stress kgf/mm2	Elastic modulus MPa	Break point Elongation %GL
1	0.0040	0.2425	0.0219	0.5303	990.00
2	0.0026	0.1586	0.0474	0.4795	708.00
3	0.0051	0.3136	0.1149	0.9997	938.40



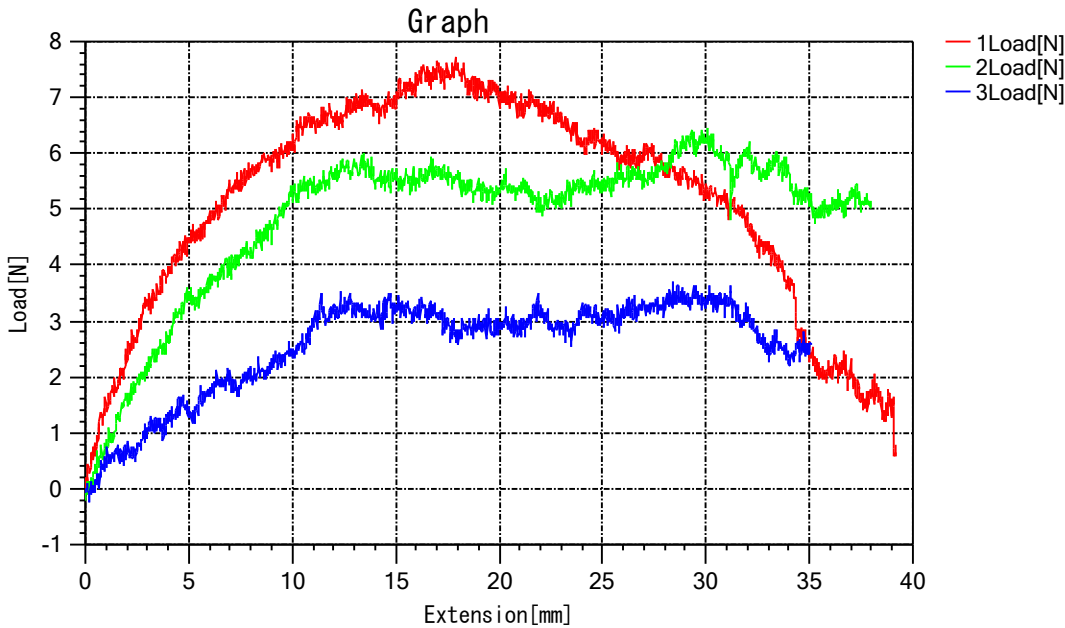
LABORATORIUM TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYAS



Test date	2025/02/26
Temperature	
Humidity	
Sample name	Tekanan 80 Bar
Lot number	3
Operation conditions	
User	AHNAF MARHAM M
Operator	Duta Senopati & Mirza Hanan

Operation mode	Single
Moving direction	Down
Distortion mode	3-point bending
Test speed (Si)	2mm/min



	Max point Load kN	Max point Stress kgf/mm2	Break point Stress kgf/mm2	Elastic modulus MPa	Break point Elongation %GL
1	0.0077	0.4741	0.0784	1.5960	1168.2
2	0.0065	0.3993	0.3209	0.9576	1126.8
3	0.0037	0.2243	0.1714	0.4915	1023.6



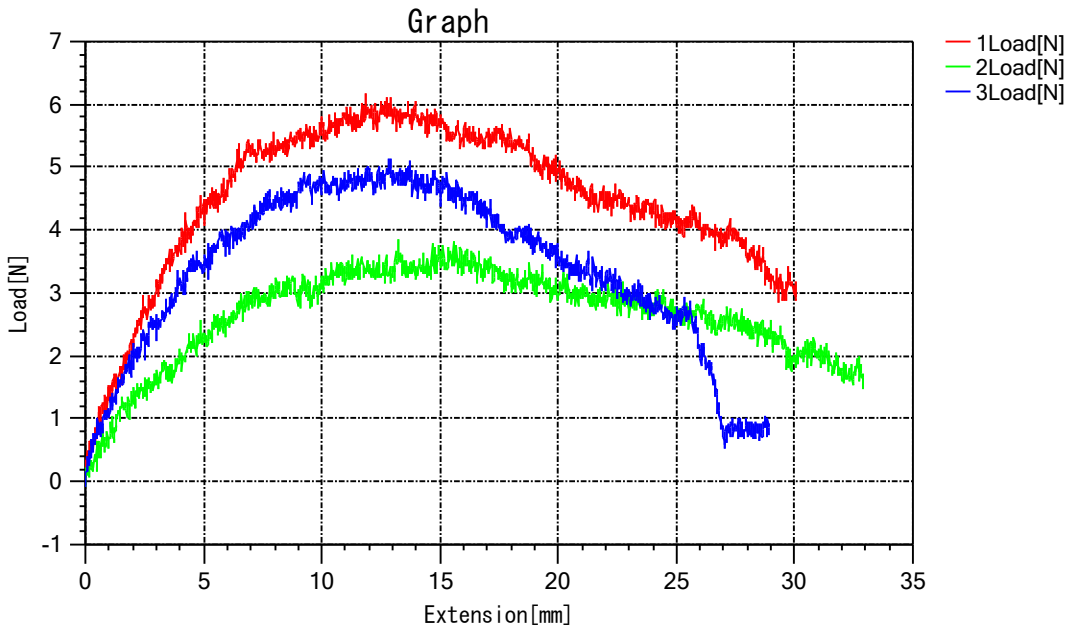
LABORATORIUM TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYAS



Test date	2025/02/26
Temperature	
Humidity	
Sample name	P= 80 Bar Perendaman 12 .lam
Lot number	3
Operation conditions	
User	AHNAF MARHAM M
Operator	Duta Senopati & Mirza Hanan

Operation mode	Single
Moving direction	Down
Distortion mode	3-point bending
Test speed(Si)	2mm/min



	Max point Load kN	Max point Stress kgf/mm2	Break point Stress kgf/mm2	Elastic modulus MPa	Break point Elongation %GL
1	0.0060	0.3683	0.1933	1.6985	898.80
2	0.0037	0.2279	0.1167	0.6949	975.60
3	0.0051	0.3118	0.0547	0.9134	862.80



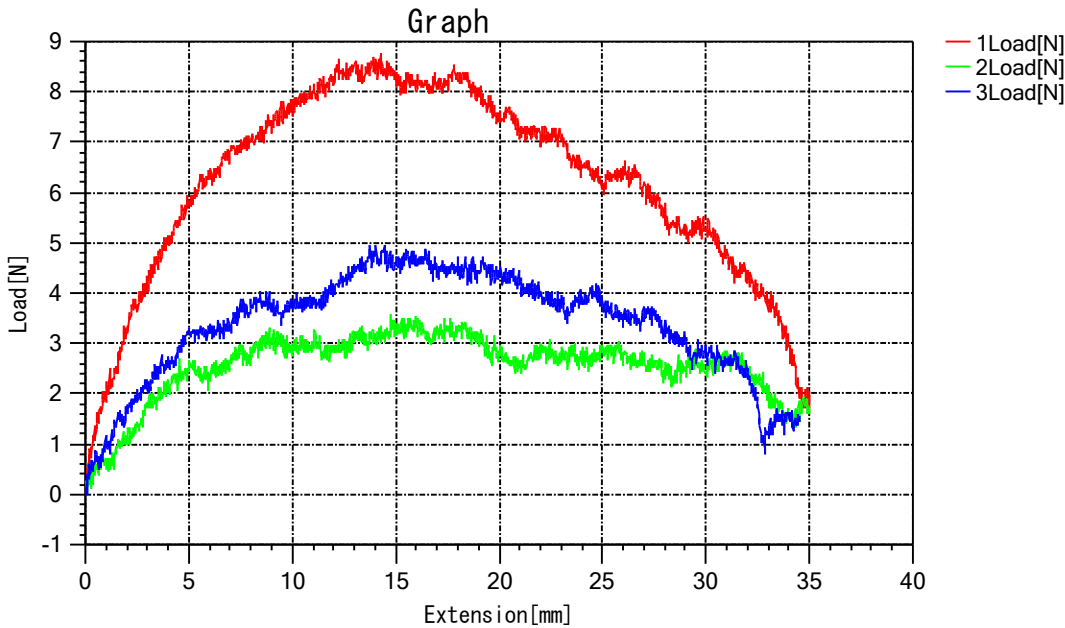
LABORATORIUM TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYAS



Test date	2025/02/25
Temperature	
Humidity	
Sample name	Tekanan 100 Bar
Lot number	3
Operation conditions	
User	AHNAF MARHAM M
Operator	Duta Senopati & Mirza Hanan

Operation mode	Single
Moving direction	Down
Distortion mode	3-point bending
Test speed (Si)	2mm/min



	Max point Load kN	Max point Stress kgf/mm2	Break point Stress kgf/mm2	Elastic modulus MPa	Break point Elongation %GL
1	0.0087	0.5306	0.1185	2.1220	1038.0
2	0.0035	0.2170	0.1149	0.5407	1044.0
3	0.0049	0.3027	0.0966	0.4133	1026.6



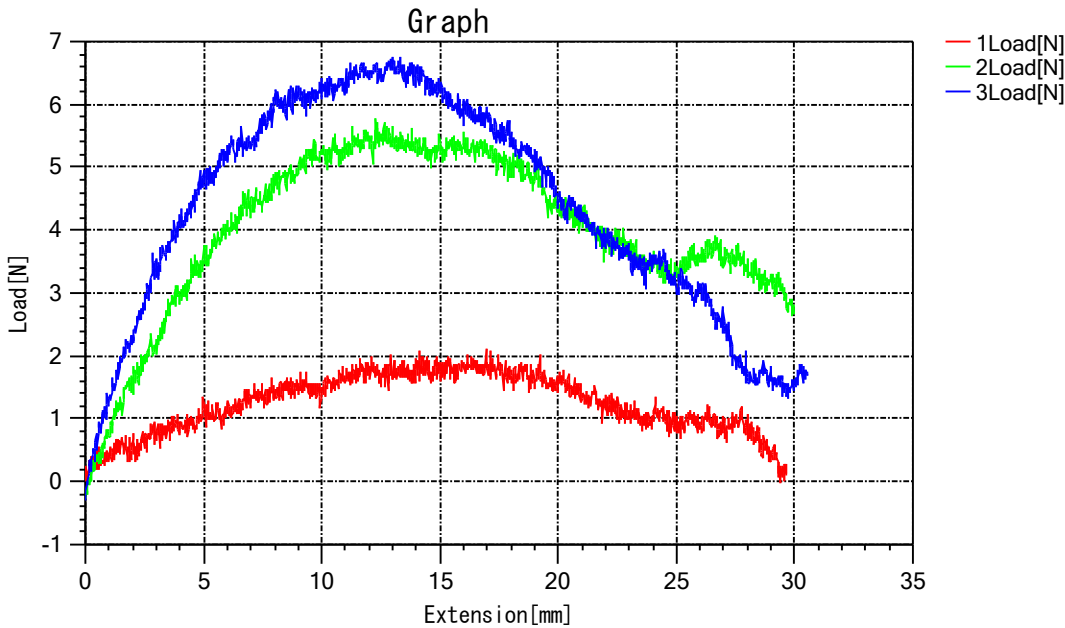
LABORATORIUM TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYAS



Test date	2025/02/26
Temperature	
Humidity	
Sample name	P= 100 Bar Perendaman 12 .lam
Lot number	3
Operation conditions	
User	AHNAF MARHAM M
Operator	Duta Senopati & Mirza Hanan

Operation mode	Single
Moving direction	Down
Distortion mode	3-point bending
Test speed (Si)	2mm/min



	Max point Load kN	Max point Stress kgf/mm2	Break point Stress kgf/mm2	Elastic modulus MPa	Break point Elongation %GL
1	0.0021	0.1258	0.0182	0.4415	873.00
2	0.0058	0.3537	0.1769	1.1829	886.20
3	0.0069	0.4194	0.1058	1.7299	904.20