

BAB V

ANALISI DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Penelitian

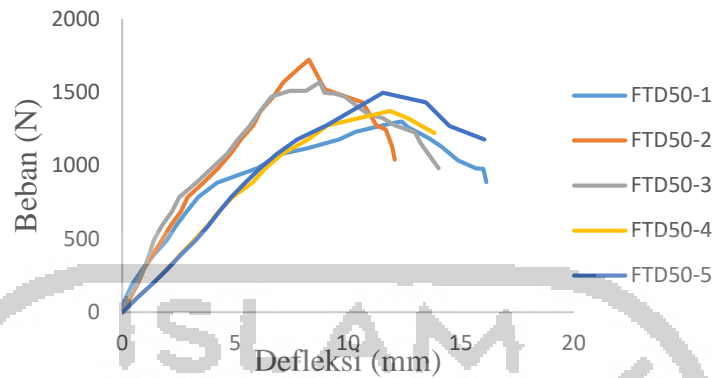
Dalam penelitian Pengujian Kuat Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* Pada Bambu Laminasi ini menggunakan data primer sebagai landasan untuk menganalisis. Data primer didapat dari hasil pengujian menggunakan benda uji balok bambu laminasi yang mempunyai dimensi 100mm x 50mm x 25mm dan sekrup *fine thread drywall* yang memiliki panjang yang bervariasi 55mm, 65mm, dan 75mm, diuji menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM) di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Data primer yang diambil pada penelitian ini berupa nilai hasil pembebanan dan deformasi pada bambu laminasi di pengujian laboratorium. Parameter pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Nilai kuat sambungan sekrup pada bambu laminasi saat diberikan beban,
2. Nilai kuat tumpu bambu laminasi saat diberikan beban, dan
3. Nilai kuat leleh (*yeild*) dari sekrup saat diberikan pembebanan.

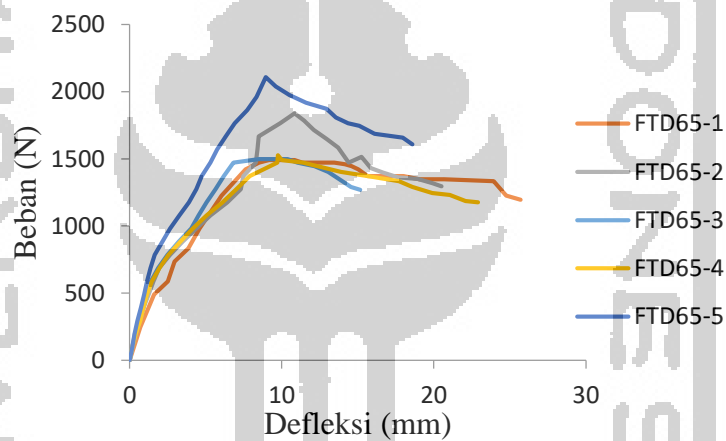
Ketiga data hubungan antara gaya pembebanan dan deformasi dari bambu laminasi yang ditampilkan secara numeris dan grafis perlu dilakukan proses pengkoreksian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada sub – bab berikut.

5.1.1 Data Awal

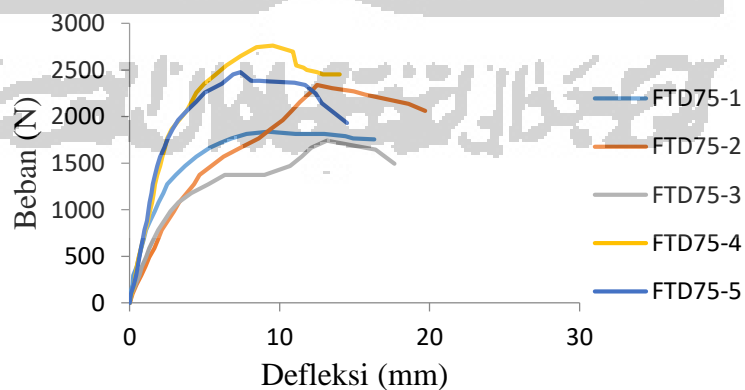
Untuk data awal yang diperoleh dari pengujian kuat sambungan adalah berupa hubungan antara gaya dan deformasi yang perlu dilakukan proses koreksi, proses koreksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.1 hingga Gambar 5.3 dan untuk data lainnya dapat dilihat lengkap pada Lampiran 2



Gambar 5.1 Uji Kuat Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* (FTD) 50mm

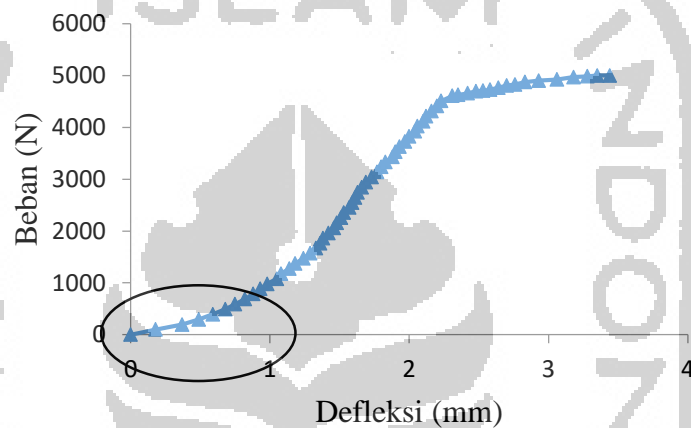


Gambar 5.2 Uji Kuat Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* (FTD) 65mm



Gambar 5.3 Uji Kuat Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* (FTD) 75mm

Mengacu pada Gambar 5.1 hingga Gambar 5.3 merupakan grafik dari pengujian kuat dari sambungan sekrup *fine thread drywall* dengan panjang yang bervariasi dan belum mengalami proses koreksi. Pada Gambar 5.8, Gambar 5.10, dan 5.12 adalah grafik yang sudah mengalami proses koreksi. Proses pada koreksi grafik hubungan beban dan deformasi sekrup *fine thread drywall* pada sampel nomor 1 yang dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Grafik Awal Sebelum Koreksi

Berdasarkan Gambar 5.4 pada bagian yang dilingkari adalah bagian yang mengalami proses koreksi, karena pada bagian tersebut grafik belum menunjukkan perilaku linier, dan selanjutnya adalah proses koreksi.

5.1.2 Proses Koreksi

Pada proses koreksi yang dilakukan bertujuan untuk menentukan pada zona mana terjadi perilaku linier benda uji yang dikoreksi dari grafik hubungannya. Persamaan umum kurva linier yang digunakan yaitu.

$$y = ax + b \quad (5.1)$$

dengan:

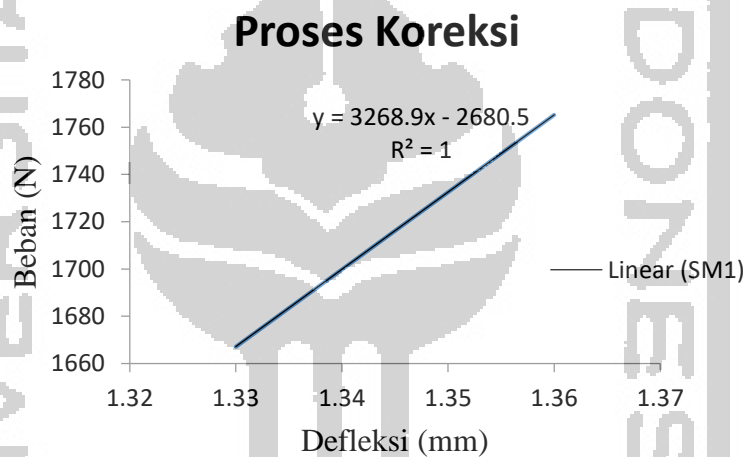
y = gaya (N)

x = deformasi (mm)

a = angka kemiringan garis (N/mm), dan

b = konstanta (N)

Garis grafik pada data mentah dicari dengan melalui *trial* dan *error* secara observasi visual dan dilanjutkan secara numerik menggunakan nilai korelasi R^2 antara Gaya, y dan Deformasi, x . Agar lebih mudah melakukan interpretasi mengenai kekuatan hubungan antar dua variable, Sarwono (2007) memberikan kriteria nilai R^2 yaitu: R^2 bernilai pada rentang 0 dan 1, dimana angka 0 menunjukan tidak berkorelasi, sedangkan angka 1 menunjukan berkorelasi kuat. Proses koreksi dilakukan menggunakan *software Microsoft Excel* untuk benda uji sekrup *fine thread drywall* sampel nomor 1, lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Proses Koreksi

Proses pencarian garis dihentikan apabila garis pendekatan yang disusun beberapa titik mempunyai nilai R^2 paling tinggi atau kesesuaian yang paling sempurna (*best fit*). Dari Gambar 5.5 diperoleh nilai $R^2 = 1$ dan mendapatkan garis sempurna dengan nilai $a = 3268.9$ dan $b = 2680.5$ atau dalam bentuk persamaan (5.1) dapat ditulis sebagai berikut.

$$y = 3268.9.x - 2680.5 \quad (5.2)$$

Dengan:

$$R^2 = 1 \quad (5.3)$$

Dari hasil koreksi zona perilaku linieritas benda uji yang menggunakan bentuk dasar persamaan (5.1), nilai b dan a yang diolah menentukan nilai pergeseran simpang. Sebagai contoh pada Gambar 5.4 percobaan pengujian mengalami perpanjangan mekanis yang dikeranakan ketidak mantapan pemasangan benda uji sebelum menahan beban sepenuhnya. Dengan demikian, bentuk umum persamaan (5.1) menjadi.

$$0 = ad + b \quad (5.4)$$

Sehingga ada pergeseran perpanjangan sebesar d , yaitu.

$$d = -b / a \quad (5.5)$$

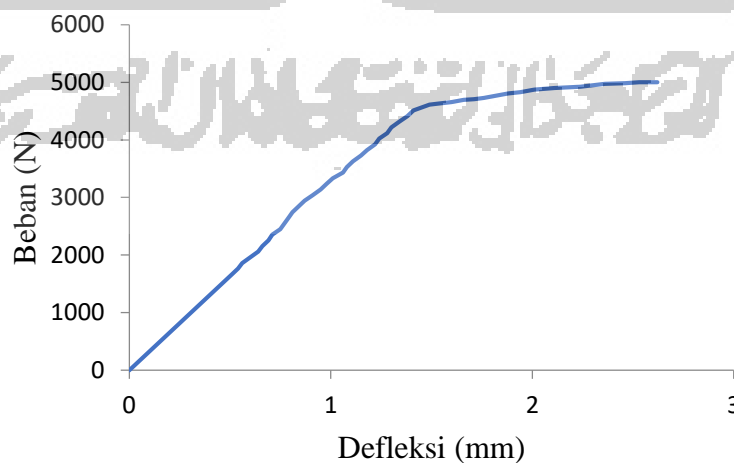
Untuk contoh benda uji yang mempunyai bentuk khusus pada persamaan (5.2), maka pergeseran perpanjangan d dapat dihitung, yaitu.

$$\begin{aligned} d &= 2680.5 / 3268.9 \\ &= 0.8200 \end{aligned} \quad (5.6)$$

Untuk itulah, data mentah deformasi seluruh benda uji perlu dikoreksi menggunakan pergeseran balik sebesar d .

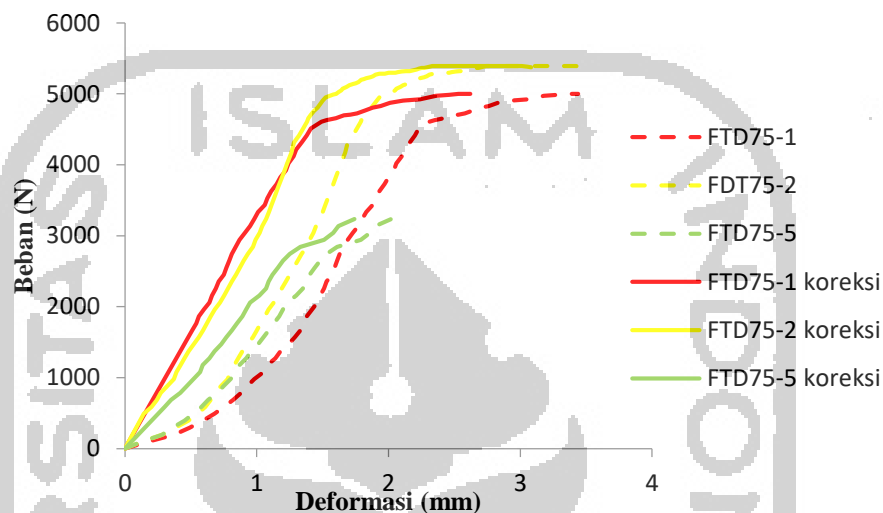
5.1.3 Hasil Kurva Terkoreksi

Setelah dilakukan pergeseran balik simpang atau deformasi dengan menerapkan prinsip linieritas dibagian awal kurva, lalu hasil pengolahan data hasil dari penelitian berupa grafik hubungan antara beban dan deformasi dapat dibuat lebih realistis, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Hasil Koreksi Grafik

Dari proses koreksi yang dilakukan diatas terdapat perbedaan sebelum proses dan sesudah yang ditunjukkan dengan garis putus – putus, seperti yang terdapat pada Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5.7 Perbandingan Sebelum dan Setelah Dikoreksi

5.2 Analisis Data

Data yang didapat dari hasil pengujian dan dilakukan koreksi berikutnya diolah menggunakan persamaan (3.1) hingga persamaan (3.8), sehingga diperoleh nilai kuat sambung bambu, kuat tumpu bambu, kuat lentur sekrup, prediksi mode kegagalan, dan prediksi pengaruh jenis sekrup dengan anova. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada sub-sub berikut.

5.2.1 Kuat Sambungan Bambu Laminasi dengan Alat Sambung Sekrup

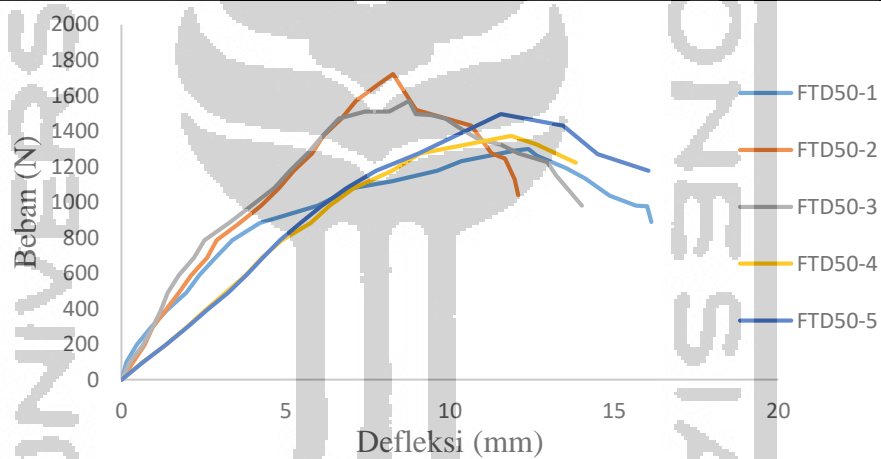
Pengujian pada kuat sambungan pada bambu laminasi dengan alat sambung sekrup *fine thread drywall* memiliki panjang yang bervariasi yaitu 50mm, 65mm, 75mm. Ukuran dimensi yang digunakan pada sampel uji adalah 100mm x 50mm x 25mm.

1. Kuat Sambungan Bambu Laminasi dengan *Sekrup Fine Thread Drywall* 50mm
Pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* dengan panjang sekrup 50mm dan diameter 4,1mm jumlah sampel yang digunakan sebanyak 5 buah, dengan kode FTD50-1, FTD50-2, FTD50- 3,

FTD50-4, dan FTD50-5. Grafik hubungan beban dan deformasi dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* yang sudah dikoreksi dapat dilihat pada Gambar 5.8 dan gambar benda uji diuji yang telah diuji dapat dilihat pada Tabel 5.1.

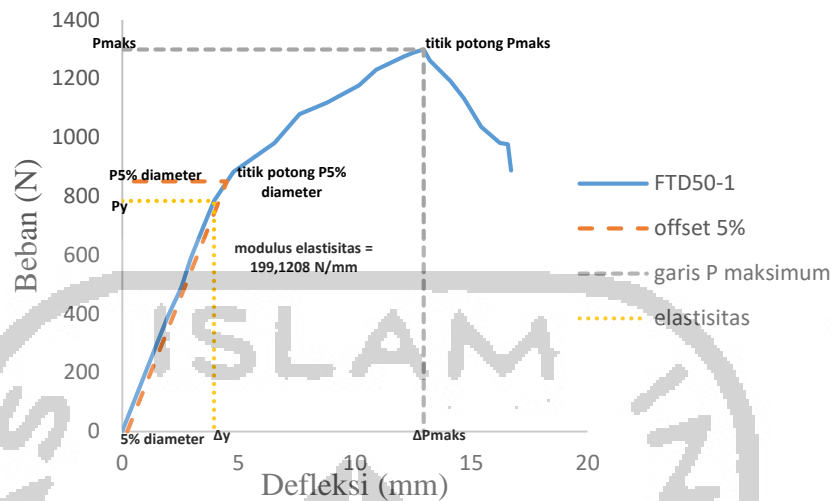
Tabel 5.1 Uji Kuat Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* (FTD) 50mm

Gambar benda uji kuat sambungan	Kode	Mode kegagalan
Tampak depan dan samping		
	FTD50-1	IV



Gambar 5.8 Grafik Uji Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* 50mm

Berdasarkan data hasil pengujian dengan menggunakan metode *offset* 5% diameter, didapat hasil dari kelima sampel memiliki gaya rata – rata sebesar 890 N. Penentuan nilai *offset* 5% diameter sekrup untuk benda uji FTD50-1 dapat dilihat pada Gambar 5.9, sedangkan untuk hasil penentuan nilai *offset* 5% benda uji yang lain secara detail dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 5.9 Nilai Offset 5% Pada Benda Uji Sambungan FTD50-1

Dari Gambar 5.9 didapat hasil *offset* 5% untuk benda uji FTD50-1 didapat dari perpotongan grafik hasil uji kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup FTD50-1 dan garis *offset* 5% diameter sekrup yaitu sebesar 850 N. Selanjutnya rekap data pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* diameter 50mm dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Hasil Uji Kuat Sambung *Sekrup Fine Thread Drywall* (FTD) 50mm



NO	BENDA UJI	D (mm)	P maksimum (mm)	P maks rata-rata (N)	5% D (mm)	$P_{5\%}$ (N)	$P_{5\%}$ rata-rata (N)
1	FTD50-1	4.1	1299.38775	1491.59907	0.21	850	890
2	FTD50-2	4.1	1721.07585		0.21	850	
3	FTD50-3	4.1	1569.072		0.21	800	
4	FTD50-4	4.1	1372.938		0.21	800	
5	FTD50-5	4.1	1495.52175		0.21	1150	

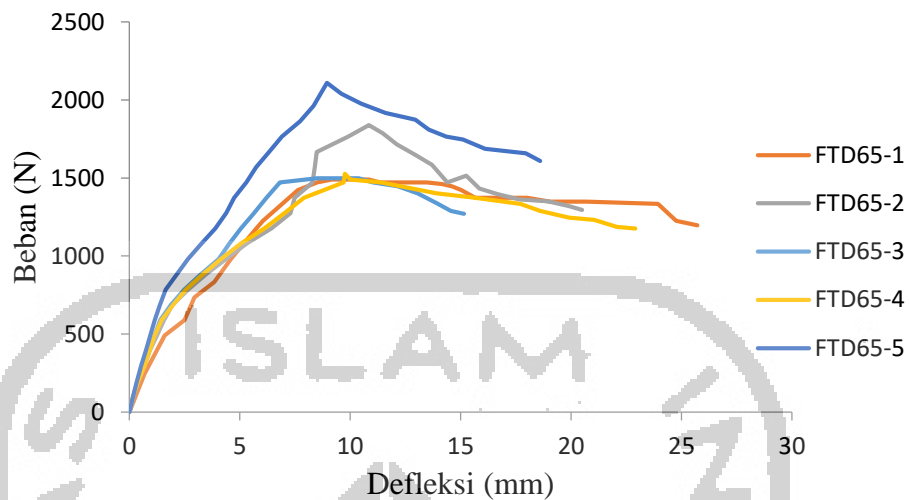
2. Kuat Sambungan Bambu Laminasi dengan Sekrup *Fine Thread Drywall* 65mm
Pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* menggunakan sekrup dengan panjang 65mm dengan diameter 4,1mm. Jumlah

sampel yang digunakan sama seperti pengujian sampel sebelumnya digunakan sebanyak 5 buah dengan kode FTD65-1, FTD65-2, FTD65-3, FTD65-4, dan FTD65-5. Grafik hubungan pembebanan dan deformasi hasil pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *Fine Thread Drywall* ukuran 65mm yang sudah diuji dan dikoreksi dapat dilihat pada Gambar 5.10 dan gambar benda uji setelah pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Uji Kuat Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* (FTD) 65mm

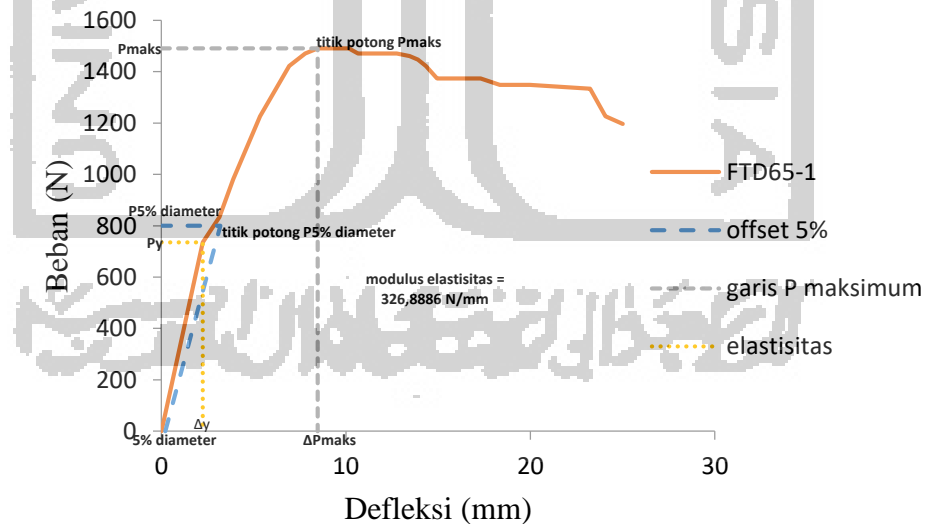
Gambar benda uji kuat sambungan	Kode	Mode kegagalan
Tampak depan dan samping		

 <p>A photograph of a rectangular wooden object, possibly a book cover or a small box, made of light-colored wood. It has a small metal fastener or pin on the top surface. A white label with the handwritten text 'FTD65-1' is attached to the front. The background is a plain, light-colored surface.</p>	FTD65-1	IV
 <p>A photograph of a bundle of wooden sticks or reeds, tied together with a metal fastener. A white label with the handwritten text 'FTD65-1' is attached to the bundle. The background is a blue and white patterned surface.</p>	FTD65-2	IV



Gambar 5.10 Grafik Uji Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* 65mm

Berdasarkan data uji dengan menggunakan metode *offset 5%* diameter didapat hasil dari kelima sampel tersebut memiliki gaya rata – rata sebesar 890 N. Penentuan nilai *offset 5%* diameter sekrup untuk pengujian FTD65-1 dapat dilihat pada Gambar 5.11, sedangkan untuk penentuan nilai *offset 5%* benda uji FTD65 yang lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 5.11 Nilai Offset 5% Pada Benda Uji Sambungan FTD65-1

Dari Gambar 5.11 didapat nilai *offset* 5% diameter sekrup yaitu sebesar 800 N. Selanjutnya rekap data pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* diameter 65mm dapat dilihat pada Tabel 5.4

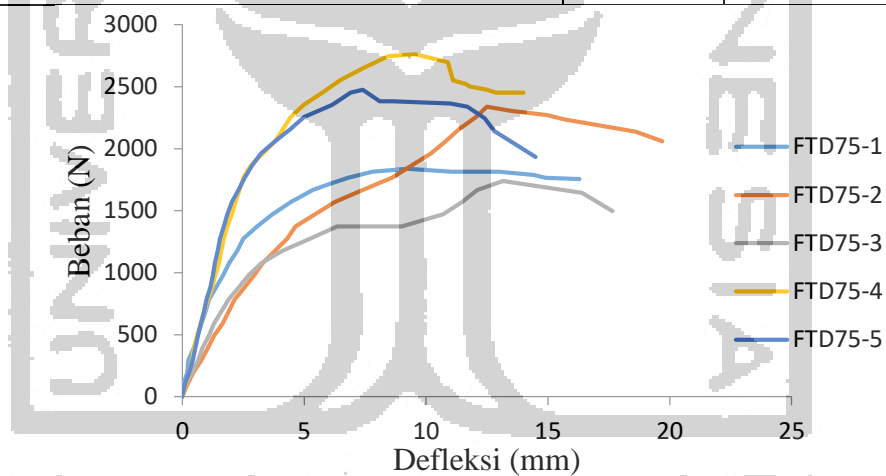
Tabel 5.4 Hasil Uji Kuat Sambung Sekrup *Fine Thread Drywall* (FTD) 65mm

No	BENDA UJI	D (mm)	P maksimum (mm)	P maks rata-rata (N)	5%D (mm)	$P_{5\%}$ (N)	$P_{5\%}$ rata-rata (N)
1	FTD65-1	4.1	1490.6184	1692.44029	0.21	800	890
2	FTD65-2	4.1	1838.75625		0.21	1000	
3	FTD65-3	4.1	1497.48309		0.21	800	
4	FTD65-4	4.1	1526.90319		0.21	850	
5	FTD65-5	4.1	2108.4405		0.21	1000	

3. Kuat Sambungan Bambu Laminasi dengan Sekrup *Fine Thread Drywall* 75mm
 Pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* menggunakan sekrup dengan panjang 75mm dengan diameter 4,1mm. jumlah sampel yang digunakan sama seperti pengujian sampel sebelumnya digunakan sebanyak 5 buah dengan kodetifikasi FTD75-1, FTD75-2, FTD75-3, FTD75-4, dan FTD75-5. Grafik hubungan pembebanan dan deformasi hasil pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *Fine Thread Drywall* ukuran 75mm yang sudah diuji dan dikoreksi dapat dilihat pada Gambar 5.12 dan gambar benda uji setelah pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.5.

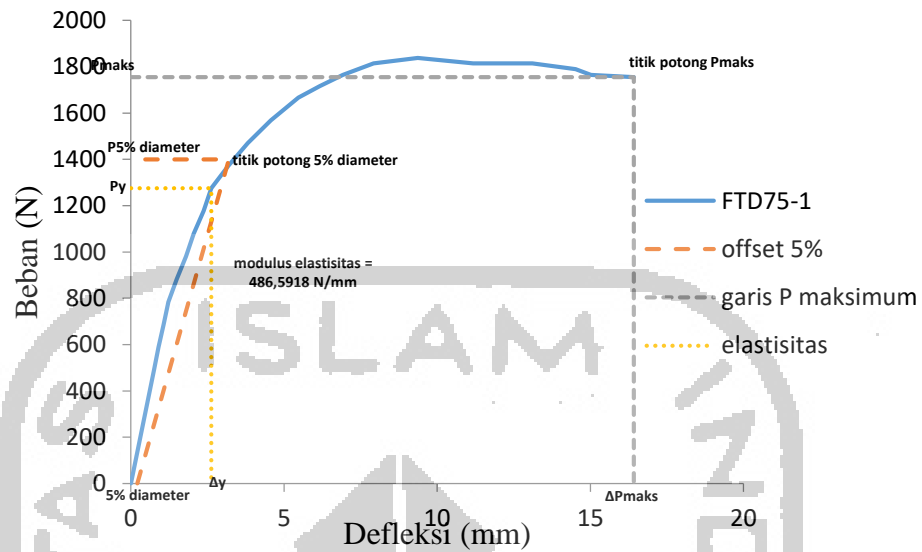
Tabel 5.5 Uji Kuat Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* (FTD) 75mm

Gambar benda uji kuat sambungan		
Tampak dan samping	Kode	Mode kegagalan
	FTD75-5	IV



Gambar 5.12 Grafik Uji Sambungan Sekrup *Fine Thread Drywall* 75mm

Berdasarkan data uji dengan menggunakan metode *offset* 5% diameter didapat hasil dari kelima sampel tersebut memiliki gaya rata – rata sebesar 1570 N. Penentuan nilai *offset* 5% diameter sekrup untuk pengujian FTD75-1 dapat dilihat pada Gambar 5.13, sedangkan untuk penentuan nilai *offset* 5% benda uji FTD75 yang lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

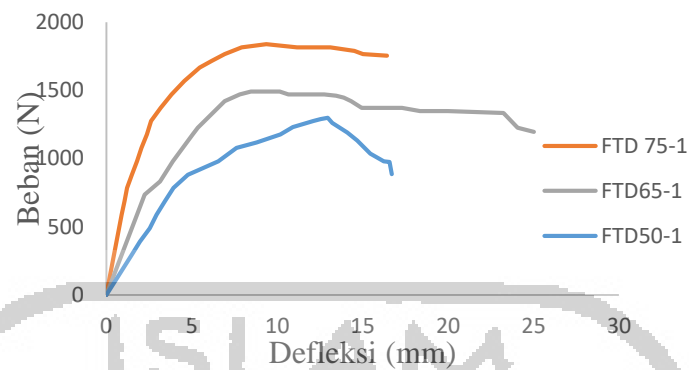


Gambar 5.13 Nilai Offset 5% Pada Benda Uji Sambungan FTD75-1

Dari Gambar 5.13 didapat nilai *offset* 5% diameter sekrup yaitu sebesar 1400 N. Selanjutnya rekap data pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* diameter 75mm dapat dilihat pada Tabel 5.6

Tabel 5.4 Hasil Uji Kuat Sambung Sekrup *Fine Thread Drywall* (FTD) 75mm

No	BENDA UJI	D (mm)	P maksimum (mm)	P maks rata-rata (N)	5% D (mm)	$P_{5\%}$ (N)	$P_{5\%}$ rata-rata (N)
1	FTD75-1	4.1	1838.756	2231.0243	0.21	1400	1570
2	FTD75-2	4.1	2338.898		0.21	1550	
3	FTD75-3	4.1	1740.689		0.21	1100	
4	FTD75-4	4.1	2760.586		0.21	1900	
5	FTD75-5	4.1	2476.192		0.21	1900	



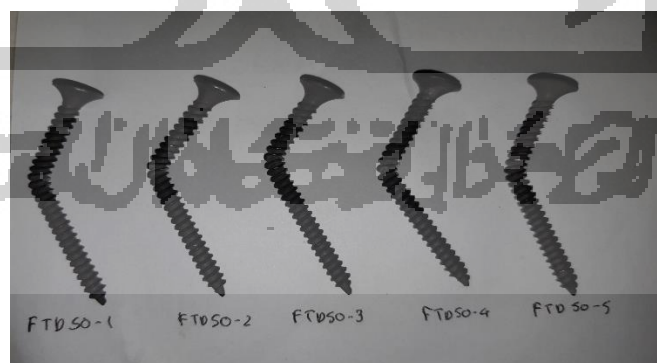
Gambar 5.14 Perbandingan Benda Uji Sambungan FTD50-1 sampai FTD75-1

5.2.2 Kuat Lentur Sekrup

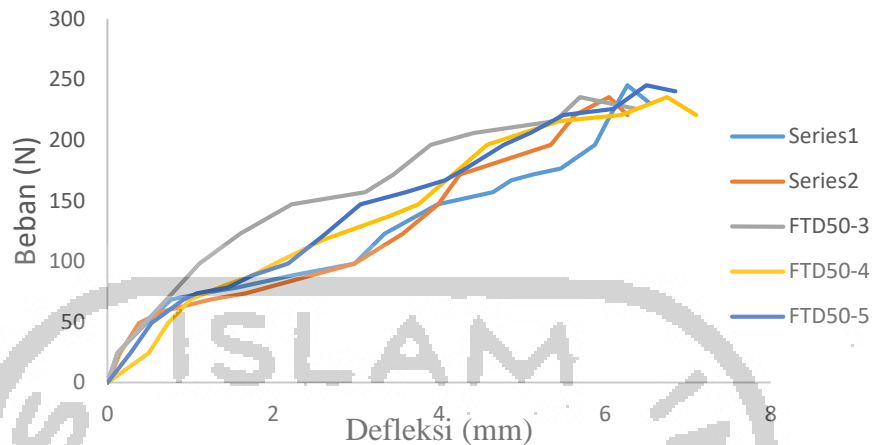
Ada tiga variasi panjang sekrup *fine thread drywall* yang digunakan dalam penelitian penelitian ini yaitu panjang 50mm, panjang 65mm, dan panjang 75mm, setiap panjangnya digunakan 5 sampel sekrup.

1. Kuat Lentur sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 50mm

Pengujian kuat lentur sekrup *Fine Thread Drywall* menggunakan diameter 4,1 mm dengan panjang 55mm, jumlah sampel yang digunakan sebanyak 5 buah, dengan kode FTD50-1, FTD50-2, FTD50-3, FTD50-4, dan FTD50-5. Mengacu pada ASTM F1575 (2003) penentuan jarak tumpuan dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan didapat jarak antar tumpuan 48,26 mm. Gambar benda uji dapat dilihat pada Gambar 5.15 dan Grafik hubungan pembebanan dan deformasi hasil pengujian lentur sekrup *fine thread drywall* dapat dilihat pada Gambar 5.16.



Gambar 5.15 Uji Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 50mm



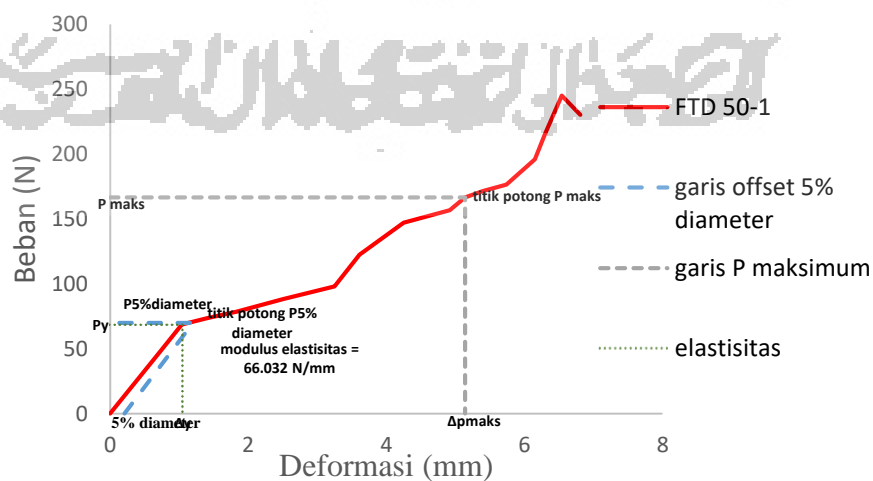
Gambar 5.16 Grafik Uji Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 50mm

Berdasarkan data pengujian hasil yang didapat dengan menggunakan metode *offset 5% diameter*, sehingga dari kelima sampel diperoleh gaya rata-rata sebesar 80,8 N dan perhitungan kuat lentur sekrup dengan persamaan (3.1) sebesar 84.8669 MPa. Contoh perhitungan menggunakan *offset 5%* pada salah satu benda uji yaitu FTD50-1 sebagai berikut.

Data awal :Dekrup = 4,1 mm
 S_{bp} = 48,26 mm

Data pengujian : P = 75 N

Penentuan nilai *offset 5%* diameter sekrup untuk benda uji FTD50-1 dapat dilihat pada Gambar 5.17, sedangkan untuk penentuan nilai *offset 5%* benda uji lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 5.17 Nilai *Offset* 5% Pada Benda Uji Lentur FTD50-1

Dari Gambar 5.17 didapat nilai *offset* 5% untuk benda uji FTD50-1 diperoleh dari perpotongan grafik hasil uji kuat lentur sekrup FTD50-1 dan garis *offset* 5% diameter sekrup yaitu sebesar 75 N. Selanjutnya perhitungan kuat lentur sekrup dengan persamaan (3.1) sebagai berikut.

$$F_{yb} = \frac{75 \frac{48,26}{4}}{\frac{4,1^3}{6}} \quad (3.1)$$

$$F_{yb} = \frac{904,875}{11,4868} \quad (3.1)$$

$$F_{yb} = 78.750 \text{ MPa}$$

Rekap data perhitungan kuat lentur sekrup fine thread drywall panjang 50 mm dapat dilihat pada Tabel 5.7

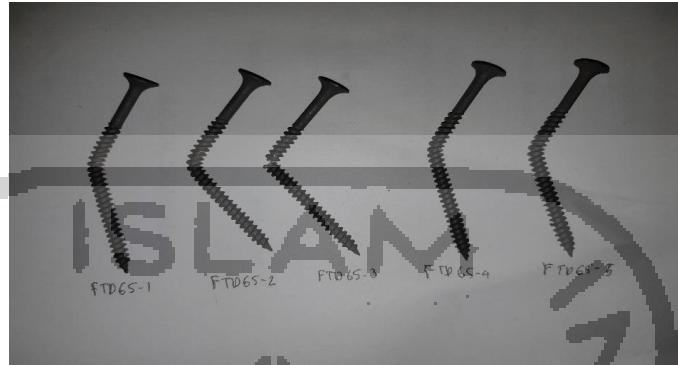
Tabel 5.7 Rekap Data Kuat Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 50mm

No	BENDA UJI	D (mm)	5%D (mm)	Sbp (mm)	P _{5%} (N)	P _{5%} Rata-rata (N)	(1) (N/mm)	(2) (mm)	F _{yb} = (1)/(2) (MPa)	F _{yb} rata – rata (MPa)
1	FTD50-1	4.1	0.21	48.62	75	80.8	904.875	11.486	78.775	84.886
2	FTD50-2	4.1	0.21	48.62	74		892.81	11.486	77.726	
3	FTD50-3	4.1	0.21	48.62	110		1327.15	11.486	115.536	
4	FTD50-4	4.1	0.21	48.62	74		892.81	11.486	77.7246	
5	FTD50-5	4.1	0.21	48.62	71		856.615	11.486	74.5736	

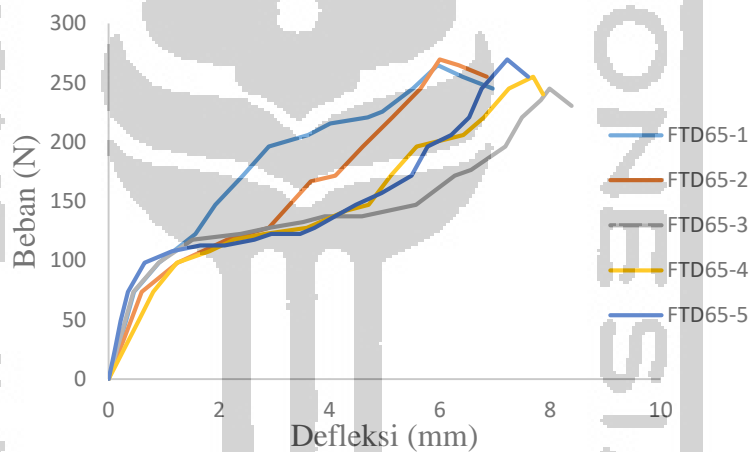
2. Kuat Lentur sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 65mm

Pengujian kuat lentur sekrup *Fine Thread Drywall* menggunakan diameter 4,1 mm dengan panjang 65mm, jumlah sampel yang digunakan sebanyak 5 buah, dengan kode FTD65-1, FTD65-2, FTD65-3, FTD65-4, dan FTD65-5. Mengacu pada ASTM F1575 (2003) penentuan jarak tumpuan dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan didapat jarak antar tumpuan 48,26 mm. Gambar benda uji dapat dilihat pada Gambar 5.18 dan Grafik hubungan pembebanan dan deformasi hasil

pengujian kuat lentur sekrup *fine thread drywall* dapat dilihat pada Gambar 5.19.



Gambar 5.18 Uji Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 65mm

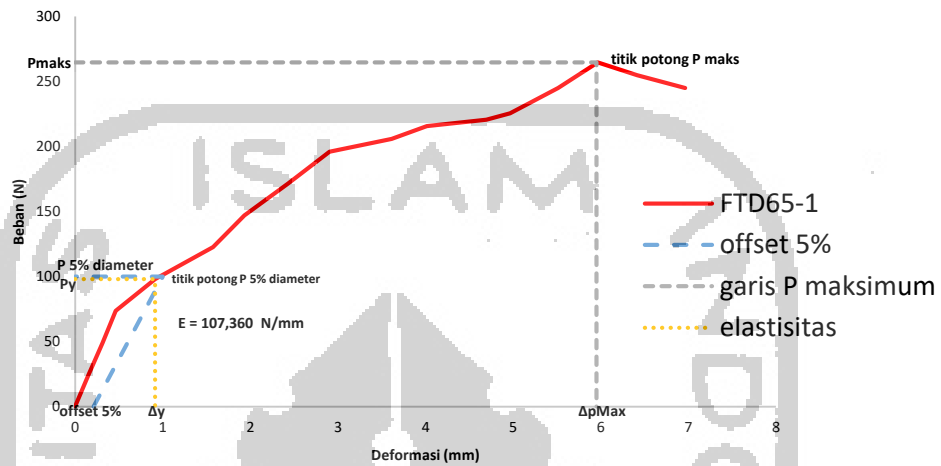


Gambar 5.19 Grafik Uji Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 65mm

Berdasarkan data pengujian hasil yang didapat dengan menggunakan metode *offset* 5% diameter, sehingga dari kelima sampel diperoleh gaya rata-rata sebesar 96,6 N dan perhitungan kuat lentur sekrup dengan persamaan (3.1) sebesar 101.4622 MPa. Contoh perhitungan menggunakan *offset* 5% pada salah satu benda uji yaitu FTD50-1 sebagai berikut.

Data awal :Dsekrup = 4,1 mm
 S_{bp} = 48,26 mm
 Data pengujian : P = 100 N

Penentuan nilai *offset* 5% diameter sekrup untuk benda uji FTD50-1 dapat dilihat pada Gambar 5.20, sedangkan untuk penentuan nilai *offset* 5% benda uji lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 5.20 Nilai *Offset* 5% Pada Benda Uji Lentur FTD65-1

Dari Gambar 5.20 didapat nilai *offset* 5% untuk benda uji FTD65-1 diperoleh dari perpotongan grafik hasil uji kuat lentur sekrup FTD65-1 dan garis *offset* 5% diameter sekrup yaitu sebesar 100 N. Selanjutnya perhitungan kuat lentur sekrup dengan persamaan (3.1) sebagai berikut.

$$F_{yb} = \frac{100 \frac{48.26}{4}}{\frac{4.1^3}{6}} \quad (3.1)$$

$$F_{yb} = \frac{1206.5}{11.4868} \quad (3.1)$$

$$F_{yb} = 105.03 \text{ MPa}$$

Rekap data perhitungan kuat lentur sekrup *fine thread drywall* panjang 65 mm dapat dilihat pada Tabel 5.8

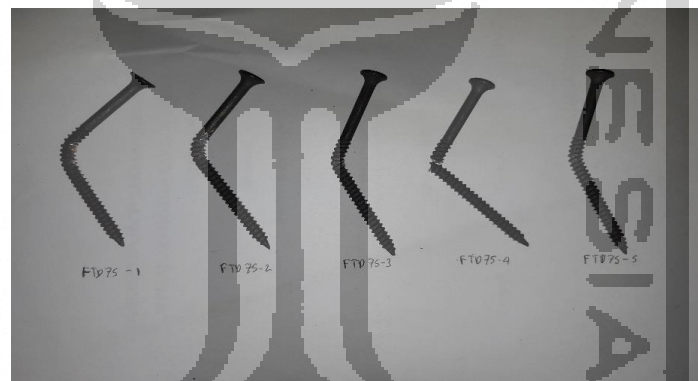
Tabel 5.8 Rekap Data Kuat Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 65mm

No	BENDA UJI	D (mm)	5%D (mm)	Sbp (mm)	P _{5%} (N)	P _{5%} Rata-rata (N)	(1) (N/mm)	(2) (mm)	F _{yb} = (1)/(2) (MPa)	F _{yb} rata – rata (MPa)
1	FTD65-1	4.1	0.21	48.62	100	96.6	1206.5	11.486	105.033	101.462

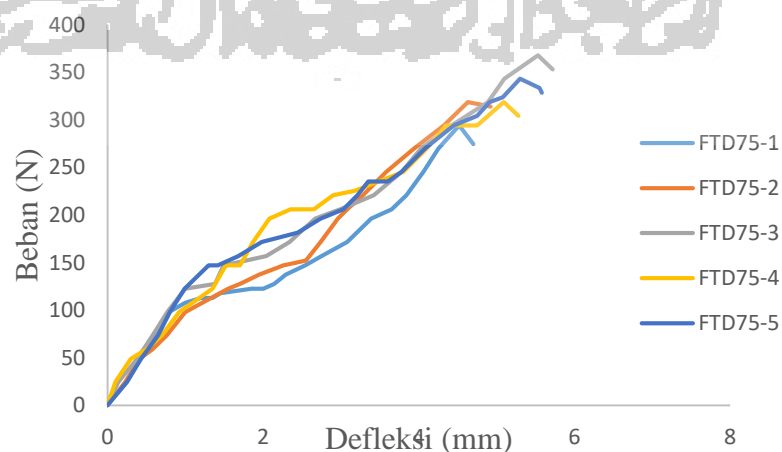
2	FTD65-2	4.1	0.21	48.62	93		1122.045	11.486	97.6810	
3	FTD65-3	4.1	0.21	48.62	90		1085.85	11.486	94.5300	
4	FTD65-4	4.1	0.21	48.62	100		1206.5	11.486	105.033	
5	FTD65-5	4.1	0.21	48.62	100		1206.5	11.486	105.033	

3. Kuat Lentur sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 75mm

Pengujian kuat lentur sekrup *Fine Thread Drywall* menggunakan diameter 4,1 mm dengan panjang 75mm, jumlah sampel yang digunakan sebanyak 5 buah, dengan kode FTD75-1, FTD75-2, FTD75-3, FTD75-4, dan FTD75-5. Mengacu pada ASTM F1575 (2003) penentuan jarak tumpuan dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan didapat jarak antar tumpuan 40mm. Gambar benda uji dapat dilihat pada Gambar 5.22 dan Grafik hubungan pembebanan dan deformasi hasil pengujian kuat lentur sekrup *fine thread drywall* dapat dilihat pada Gambar 5.22.



Gambar 5.21 Uji Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 75mm



Gambar 5.22 Grafik Uji Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 75mm

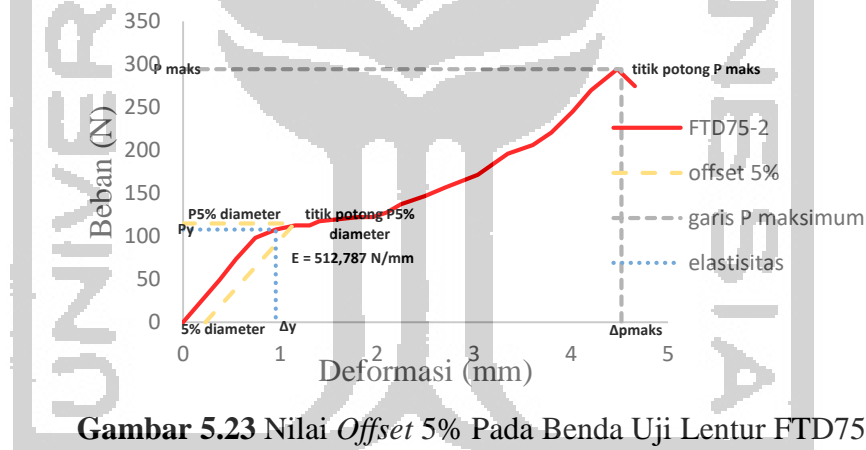
Berdasarkan data pengujian hasil yang didapat dengan menggunakan metode *offset 5% diameter*, sehingga dari kelima sampel diperoleh gaya rata-rata sebesar 122 N dan perhitungan kuat lentur sekrup dengan persamaan (3.1) sebesar 128.146 MPa. Contoh perhitungan menggunakan *offset 5%* pada salah satu benda uji yaitu FTD75-1 sebagai berikut.

Data awal :Dekrup = 4,1 mm

S_{bp} = 40 mm

Data pengujian : P = 115 N

Penentuan nilai *offset 5%* diameter sekrup untuk benda uji FTD50-1 dapat dilihat pada Gambar 5.23, sedangkan untuk penentuan nilai *offset 5%* benda uji lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 5.23 Nilai *Offset 5%* Pada Benda Uji Lentur FTD75-1

Dari Gambar 5.23 didapat nilai *offset 5%* untuk benda uji FTD75-1 diperoleh dari perpotongan grafik hasil uji kuat lentur sekrup FTD75-1 dan garis *offset 5%* diameter sekrup yaitu sebesar 115 N. Selanjutnya perhitungan kuat lentur sekrup dengan persamaan (3.1) sebagai berikut.

$$F_{yb} = \frac{115 \frac{48.26}{4}}{\frac{4.1^3}{6}} \quad (3.1)$$

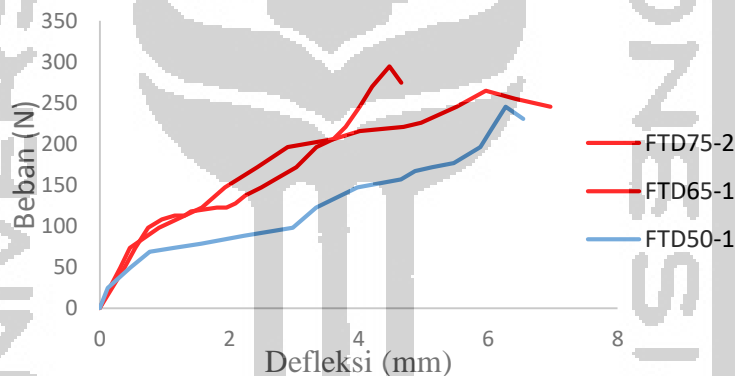
$$F_{yb} = \frac{1387.48}{11.4868} \quad (3.1)$$

$$F_{yb} = 120.7883 \text{ MPa}$$

Rekap data perhitungan kuat lentur sekrup fine thread drywall panjang 75 mm dapat dilihat pada Tabel 5.9

Tabel 5.9 Rekap Data Kuat Lentur Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 75mm

No	BENDA UJI	D (mm)	5%D (mm)	Sbp (mm)	P _{5%} (N)	P _{5%} Rata-rata (N)	(1) (N/mm)	(2) (mm)	F _{yb} = (1)/(2) (MPa)	F _{yb} rata – rata (MPa)
1	FTD65-1	4.1	0.21	48.62	115	122	1387.48	11.486	120.783	128.146
2	FTD65-2	4.1	0.21	48.62	107		1290.96	11.486	112.385	
3	FTD65-3	4.1	0.21	48.62	125		1508.13	11.486	131.291	
4	FTD65-4	4.1	0.21	48.62	118		1423.67	11.486	123.933	
5	FTD65-5	4.1	0.21	48.62	145		1749.43	11.486	152.2983	



Gambar 5.24 Perbandingan Benda Uji Lentur FTD50-1 sampai FTD75-1

5.2.3 Kuat Tumpu Bambu Laminasi

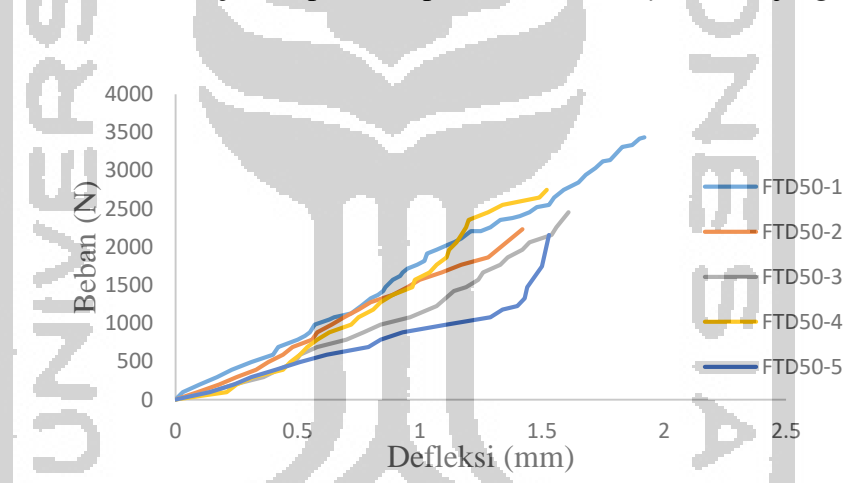
Ada tiga variasi panjang sekrup *fine thread drywall* yang digunakan dalam pengujian ini yaitu panjang 50mm, panjang 65mm, dan panjang 75mm, setiap panjang sekrup menggunakan sampel 5 buah dan tumpuan bambu dengan dimensi 50 mm x 50 mm x 25 mm.

1. Kuat Tumpuan Bambuan Laminasi dengan Sekrup *Fine Thread Drywall* 50 mm
Pengujian kekuatan tumpuan bambu laminasi dengan menggunakan sekrup *fine thread drywall* dengan diameter 4,1 mm dan panjang yang bervariasi yaitu 50mm, 65mm, dan 75mm. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 5 buah,

dengan kode FTD50-1, FTD50-2, FTD50-3, FTD50-4, dan FTD50-5. Gambar benda uji kuat tumpu bambu laminasi dapat dilihat pada Gambar 5.25 dan grafik hubungan pembebanan dan deformasi hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.26



Gambar 5.25 Uji Tumpu Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 50mm

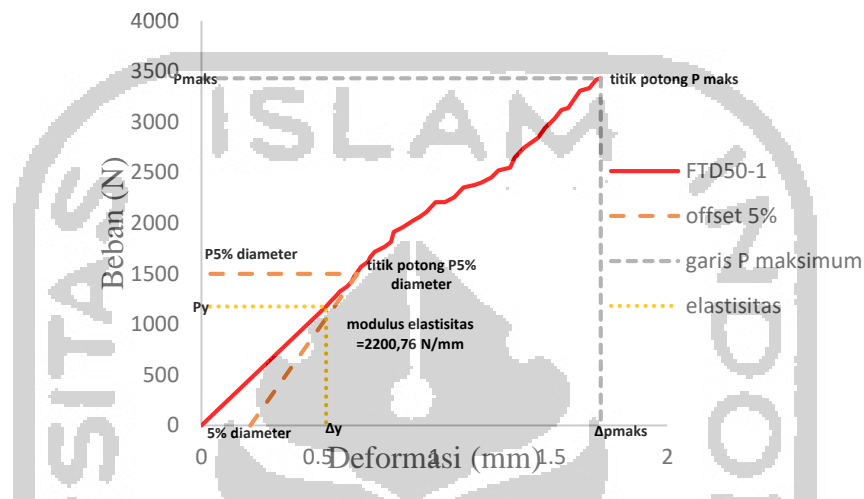


Gambar 5.26 Grafik Uji Tumpu Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 50mm

Berdasarkan data pengujian yang didapat digunakan metode *offset* 5% diameter, sehingga didapat gaya rata – rata sebesar 1442 N dan perhitungan kuat tumpuan bambu laminasi dengan sekrup menggunakan persamaan (3.2) sebesar 14,068 MPa. Contoh perhitungan menggunakan *offset* 5% pada salah satu benda uji FTD50-1 sebagai berikut.

Data awal : $D_{\text{sekrup}} = 4,1 \text{ mm}$
 $T = 25 \text{ mm}$
 Data pengujian : $P = 2400 \text{ N}$

Penentuan nilai *offset* 5% diameter sekrup untuk benda uji FTD50-1 dapat dilihat pada Gambar 5.27, sedangkan untuk penentuan nilai *offset* 5% benda uji lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4



Gambar 5.27 Nilai *Offset* 5% Pada Benda Uji Tumpu FTD50-1

Dari Gambar 5.27 didapat nilai *offset* 5% untuk benda uji FTD50-1 didapat dari perpotongan grafik hasil uji kuat tumpuan bambu laminasi dengan sekrup FTD50-1 dan garis *offset* 5% diameter sekrup sebesar 2400 N. selanjutnya perhitungan kuat tumpuan sekrup dengan persamaan (3.2) sebagai berikut.

$$F_e = \frac{2400}{4.1 \cdot 25} \quad (3.2)$$

$$F_e = \frac{2400}{102.5} \quad (3.2)$$

$$F_e = 23,414 \text{ MPa}$$

Rekap data perhitungan kuat tumpuan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* panjang 50 mm dapat dilihat pada Tabel 5.10

Tabel 5.10 Rekap Data Kuat Tumpu Sekrup FTD Panjang 50mm

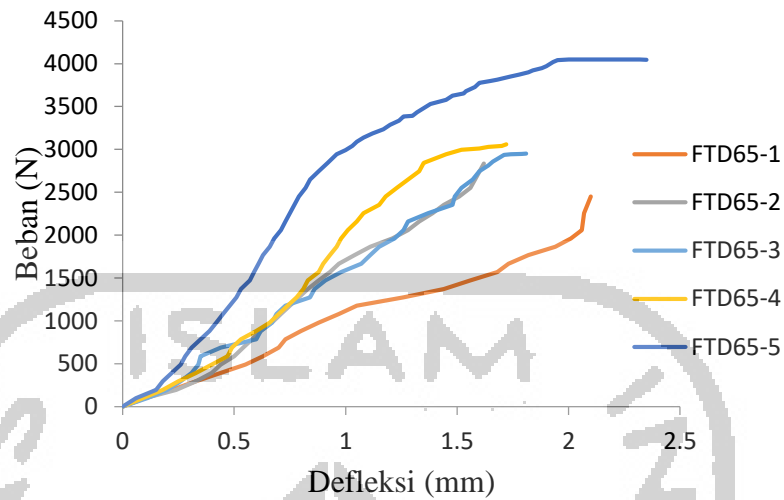
No	BENDA UJI	D (mm)	5%D (mm)	t (mm)	P _{5%} (N)	P _{5%} Rata-rata (N)	(2) (mm ²)	F _e = P _{5%} /(2) (MPa)	F _e rata-rata (MPa)
1	FTD50-1	4.1	0.21	25	2400	1442	102.5	23.4141	14.0683
2	FTD50-2	4.1	0.21	25	1760		102.5	17.1707	

3	FTD50-3	4.1	0.21	25	1100		102.5	10.7317	
4	FTD50-4	4.1	0.21	25	1150		102.5	11.2195	
5	FTD50-5	4.1	0.21	25	800		102.5	7.8048	

2. Kuat Tumpuan Bambuan Laminasi dengan Sekrup *Fine Thread Drywall* 65 mm
- Pengujian kekuatan tumpuan bambu laminasi dengan menggunakan sekrup *fine thread drywall* dengan diameter 4,1 mm dan panjang yang bervariasi yaitu 50mm, 65mm, dan 75mm. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 5 buah, dengan kode FTD65-1, FTD65-2, FTD65-3, FTD65-4, dan FTD65-5. Gambar benda uji kuat tumpu bambu laminasi dapat dilihat pada Gambar 5.28 dan grafik hubungan pembebanan dan deformasi hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.29



Gambar 5.28 Uji Tumpu Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 65mm



Gambar 5.29 Grafik Uji Tumpu Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 65mm

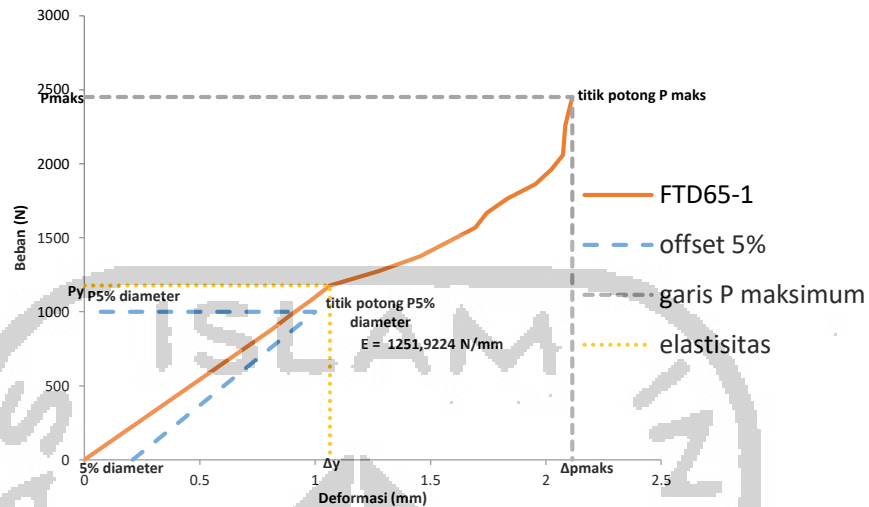
Berdasarkan data pengujian yang didapat digunakan metode *offset 5%* diameter, sehingga didapat gaya rata – rata sebesar 2050 N dan perhitungan kuat tumpuan bambu laminasi dengan sekrup menggunakan persamaan (3.2) sebesar 20 MPa. Contoh perhitungan menggunakan *offset 5%* pada salah satu benda uji FTD50-1 sebagai berikut.

Data awal : $D_{\text{sekrup}} = 4.1 \text{ mm}$

$T = 25 \text{ mm}$

Data pengujian : $P = 1450 \text{ N}$

Penentuan nilai *offset 5%* diameter sekrup untuk benda uji FTD65-1 dapat dilihat pada Gambar 5.30, sedangkan untuk penentuan nilai *offset 5%* benda uji lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 5.30 Nilai *Offset* 5% Pada Benda Uji Tumpu FTD65-1

Dari Gambar 5.30 didapat nilai *offset* 5% untuk benda uji FTD65-1 didapat dari perpotongan grafik hasil uji kuat tumpuan bambu laminasi dengan sekrup FTD65-1 dan garis *offset* 5% diameter sekrup sebesar 1450 N. selanjutnya perhitungan kuat tumpuan sekrup dengan persamaan (3.2) sebagai berikut.

$$F_e = \frac{1450}{4.1 \cdot 25} \quad (3.2)$$

$$F_e = \frac{1450}{102.5} \quad (3.2)$$

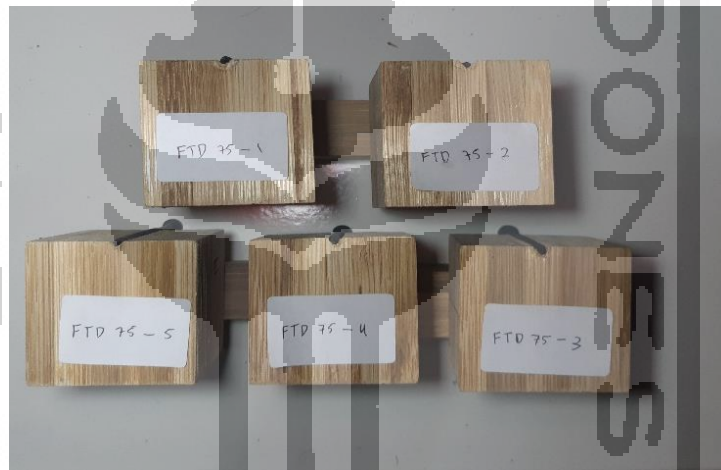
$$F_e = 14.14 \text{ MPa}$$

Rekap data perhitungan kuat tumpuan bambu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* panjang 65 mm dapat dilihat pada Tabel 5.11

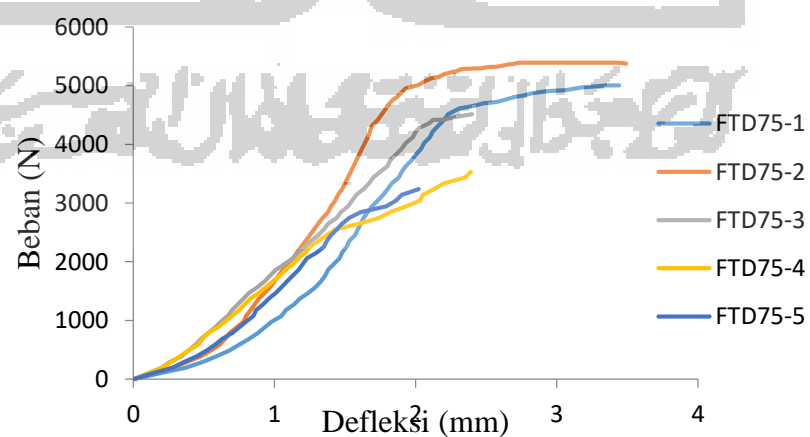
Tabel 5.11 Rekap Data Kuat Tumpu Sekrup FTD Panjang 65mm

No	BENDA UJI	D (mm)	5%D (mm)	t (mm)	P _{5%} (N)	P _{5%} Rata-rata (N)	(2) (mm ²)	F _e = P _{5%} /(2) (MPa)	F _e rata-rata (MPa)
1	FTD50-1	4.1	0.21	25	1450	2050	102.5	14.46	20
2	FTD50-2	4.1	0.21	25	2000		102.5	19.51	
3	FTD50-3	4.1	0.21	25	1500		102.5	14.63	
4	FTD50-4	4.1	0.21	25	2100		102.5	20.48	
5	FTD50-5	4.1	0.21	25	3200		102.5	31.21	

3. Kuat Tumpuan Bambuan Laminasi dengan Sekrup *Fine Thread Drywall* 75 mm
- Pengujian kekuatan tumpuan bambu laminasi dengan menggunakan sekrup *fine thread drywall* dengan diameter 4,1 mm dan panjang yang bervariasi yaitu 55mm, 65mm, dan 75mm. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 5 buah, dengan kode FTD75-1, FTD75-2, FTD75-3, FTD75-4, dan FTD75-5. Gambar benda uji kuat tumpu bambu laminasi dapat dilihat pada Gambar 5.31 dan grafik hubungan pembebanan dan deformasi hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.32



Gambar 5.31 Uji Tumpu Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 75mm



Gambar 5.32 Grafik Uji Tumpu Sekrup *Fine Thread Drywall* Panjang 75mm

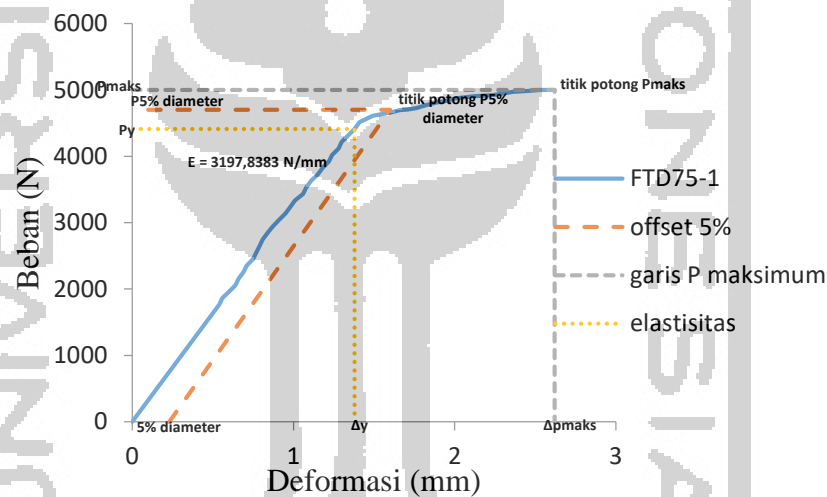
Berdasarkan data pengujian yang didapat digunakan metode *offset* 5% diameter, sehingga didapat gaya rata – rata sebesar 3630 N dan perhitungan kuat tumpuan bambu laminasi dengan sekrup menggunakan persamaan (3.2) sebesar 35.41 MPa. Contoh perhitungan menggunakan *offset* 5% pada salah satu benda uji FTD75-1 sebagai berikut.

Data awal : $D_{\text{sekrup}} = 4.1 \text{ mm}$

$T = 25 \text{ mm}$

Data pengujian : $P = 4700 \text{ N}$

Penentuan nilai *offset* 5% diameter sekrup untuk benda uji FTD75-1 dapat dilihat pada Gambar 5.33, sedangkan untuk penentuan nilai *offset* 5% benda uji lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 5.33 Nilai *Offset* 5% Pada Benda Uji Lentur FTD75-1

Dari Gambar 5.33 didapat nilai *offset* 5% untuk benda uji FTD75-1 didapat dari perpotongan grafik hasil uji kuat tumpuan bambu laminasi dengan sekrup FTD75-1 dan garis *offset* 5% diameter sekrup sebesar 4700 N. selanjutnya perhitungan kuat tumpuan sekrup dengan persamaan (3.2) sebagai berikut.

$$F_e = \frac{4700}{4.1 \cdot 25} \quad (3.2)$$

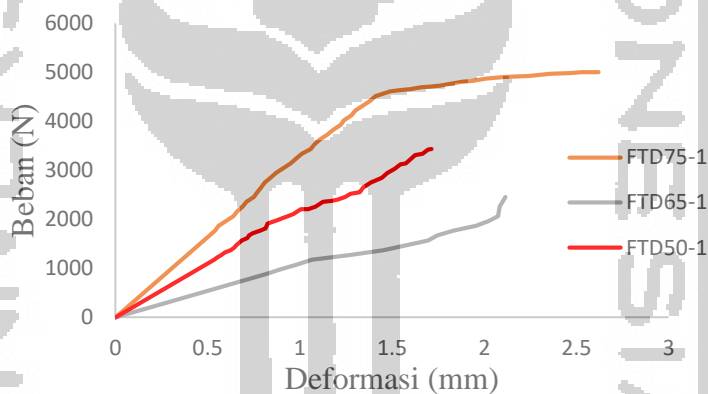
$$F_e = \frac{4700}{102.5} \quad (3.2)$$

$$F_e = 45.85 \text{ MPa}$$

Rekap data perhitungan kuat tumpuan bmbu laminasi dengan sekrup *fine thread drywall* panjang 75 mm dapat dilihat pada Tabel 5.12

Tabel 5.11 Rekap Data Kuat Tumpu Sekrup FTD Panjang 75mm

No	BENDA UJI	D (mm)	5%D (mm)	t (mm)	P _{5%} (N)	P _{5%} Rata-rata (N)	(2) (mm ²)	F _e = P _{5%} /(2) (MPa)	F _e rata-rata (MPa)
1	FTD50-1	4.1	0.21	25	4700	3630	102.5	45.85	35.414
2	FTD50-2	4.1	0.21	25	3800		102.5	37.03	
3	FTD50-3	4.1	0.21	25	4050		102.5	39.51	
4	FTD50-4	4.1	0.21	25	2700		102.5	26.34	
5	FTD50-5	4.1	0.21	25	2900		102.5	28.29	



Gambar 5.34 Perbandingan Benda Uji Tumpu FTD50-1 sampai FTD75-1

5.2.4 Mode Kegagalan pada Pengujian Kuat Sambungan

Pada penelitian ini memprediksi mode kegagalan menggunakan pendekatan EYM dengan persamaan (3.3) sampai persamaan (3.8). Berikut adalah contoh perhitungan pada salah satu benda uji yaitu FTD50-1.

Data awal

D_{sekrup}	=	4,1	mm
t_m	=	25	mm
t_s	=	2,5	mm
K_D	=	2,2	
F_{em}	=	14,063	mm

$$F_{es} = 14,063 \text{ mm}$$

$$F_{yb} = 84,866 \text{ mm}$$

$$R_c = 1$$

$$R_t = 1$$

$$K_D = 2.2$$

$$K_1 = 1,224$$

$$K_2 = 1,079$$

$$K_3 = 1,105$$

Penyelesaian :

Mode I_m : $Z = \frac{Dt_m F_{em}}{K_D}$ (3.3)

$$Z = \frac{4,1 \times 25 \times 14,063}{2,2}$$

$$Z = 655,454 \text{ N}$$

Mode I_s : $Z = \frac{Dt_s F_{es}}{K_D}$ (3.4)

$$Z = \frac{4,1 \times 2,5 \times 14,063}{2,2}$$

$$Z = 655 \text{ N}$$

Mode II : $Z = \frac{k_1 Dt_s F_{es}}{K_D}$ (3.5)

$$Z = \frac{1,224 \times 4,1 \times 2,5 \times 14,063}{2,2}$$

$$Z = 802,764 \text{ N}$$

Mode III_m : $Z = \frac{k_2 Dt_m F_{em}}{(1+2R_c)K_D}$ (3.6)

$$Z = \frac{1,079 \times 4,1 \times 25 \times 14,063}{(1+2 \times 1) \times 2,2}$$

$$Z = 856,19 \text{ N}$$

$$\text{Mode III}_s : Z = \frac{k_3 D t_s F_{em}}{(2+R_c)K_D} \quad (3.7)$$

$$Z = \frac{1,105 \times 4,1 \times 2,5 \times 14,063}{(2+1) \times 2,2}$$

$$Z = 876,68 \text{ N}$$

$$\text{Mode IV} : Z = \frac{D^2}{K_D} \sqrt{\frac{2F_{em} F_{yb}}{3(1+R_c)}} \quad (3.8)$$

$$Z = \frac{4,1^2}{2,2} \sqrt{\frac{2 \times 14,063 \times 84,866}{3 \times (1+1)}}$$

$$Z = 152,431 \text{ N}$$

Rekap data perhitungan prediksi mode kegagalan kuat sambungan pada bambu laminasi dengan semua variasi panjang sekrup *fine thread drywall* dapat dilihat pada Lampiran 5.

5.3 Pembahasan

Setelah melakukan pengujian dan analisis data seperti yang dilakukan pada sub – bab 5.2, pada sub – bab 5.3 ini akan dilakukan pembahasan mengenai perhitungan yang telah dilakukan secara menyeluruh dalam sub – bab berikut.

5.3.1 Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Sambungan Laminasi

Hasil pengujian uji kuat sambungan bambu laminasi dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan Tabel 5.13.

Tabel 5.12 Rekap Data Pengujian Kuat Sambungan Bambu Laminasi

No	BENDA UJI	D (mm)	P maksimum (N)	P _{5%} (N)
1	<i>Fine Thread Drywall</i> 50mm	4,1	1491,599	890
2	<i>Fine Thread Drywall</i> 65mm	4,1	1692,440	890
3	<i>Fine Thread Drywall</i> 75mm	4,1	2231,024	1570

Berdasarkan pengujian uji kuat sambungan bambu laminasi didapatkan nilai kuat sambungan paling tinggi terdapat pada sekrup *fine thread drywall* dengan panjang 75 mm dan diameter 4,1 mm yaitu sebesar 2231,024 N. Nilai kuat sambungan berdasarkan variasi panjang sekrup *fine thread drywall* yang paling kecil pada panjang 50 mm dengan nilai sebesar 1491,599 N.

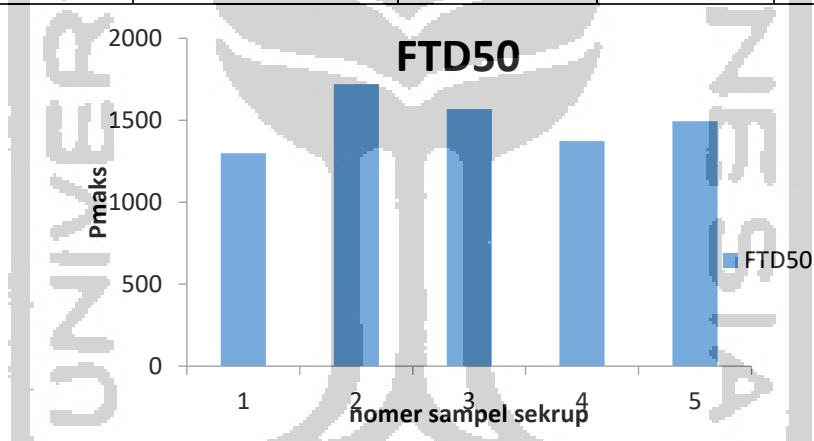
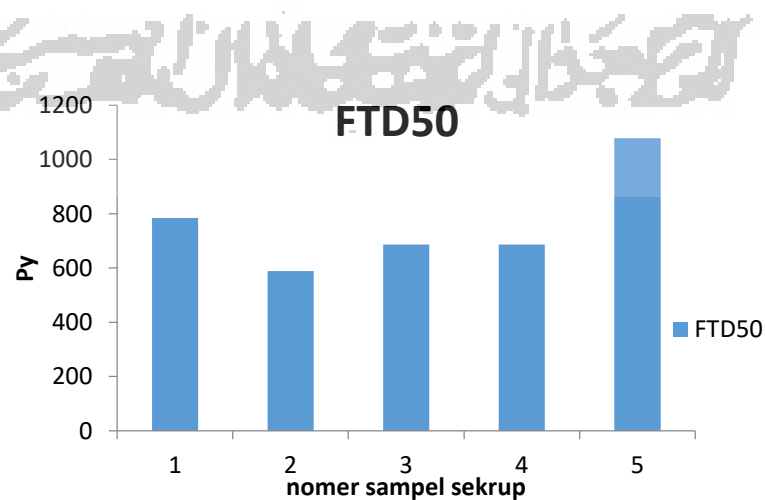
Tabel 5.13 Rekap Data Parameter Pengujian Bambu Laminasi

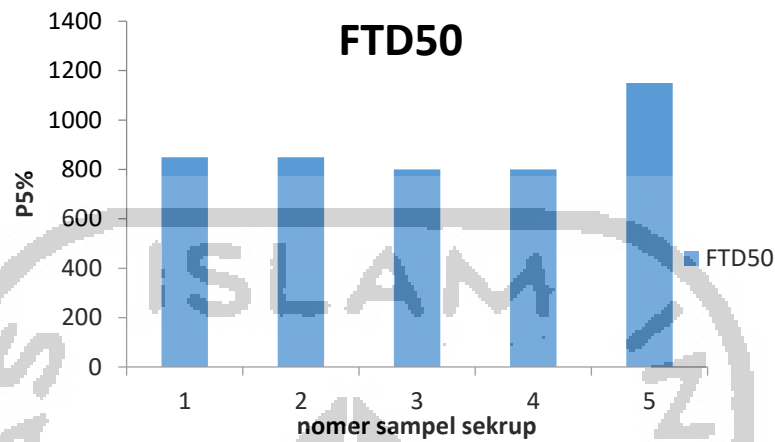
pengujian	Jenis sekrup	P_{maks} (N)	Δ_{max} (1) (mm)	Δy (2) (mm)	P_y (N)	$\Delta 5\%$ (mm)	P5% Diameter (N)	Penuru nan (mm)	E (N/mm)	μ (1)/(2)
Kuat sambungan	FTD50-1	1299.387	12.960	3.940	784.536	0.205	850	16.14	199.12	16.14
	FTD50-2	1721.075	8.519	2.379	588.402	0.205	850	12.08	247.22	12.08
	FTD50-3	1569.072	8.480	1.920	686.469	0.205	800	14.02	357.46	14.02
	FTD50-4	1372.938	12.309	4.709	686.469	0.205	800	13.84	145.74	13.84
	FTD50-5	1495.521	11.499	6.799	1078.737	0.205	1150	16.05	158.63	16.05
	FTD65-1	1490.618	8.470	2.250	735.5025	0.205	800	25.71	326.88	25.71
	FTD65-2	1838.756	11.560	2.660	686.469	0.205	1000	20.5	258.07	20.5
	FTD65-3	1497.483	10.480	1.5	588.402	0.205	800	15.15	392.26	15.15
	FTD65-4	1526.903	10.160	1.86	588.402	0.205	850	22.9	316.34	22.9
	FTD65-5	2108.440	9.277	1.967	784.536	0.205	1000	18.6	398.82	18.6
	FTD75-1	1838.756	9.370	2.620	1274.871	0.205	1400	16.3	486.59	16.3
	FTD75-2	2338.897	12.350	2.000	784.536	0.205	1550	19.7	392.26	19.7
	FTD75-3	1740.689	13.110	1.260	784.536	0.205	1100	17.65	466.98	17.65
	FTD75-4	2760.586	9.700	2.5	588.402	0.205	1900	14	666.85	14
	FTD75-5	2476.191	7.419	1.469	1667.139	0.205	1900	14.5	800.54	14.5

Berdasarkan data parameter pengujian yang dilakukan diperoleh grafik dari sampel sekrup *fine thread dry wall* dengan panjang 50 mm dapat dilihat pada Gambar 5.32 sampai Gambar 5.39 dan untuk variasi panjang sekrup lainnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

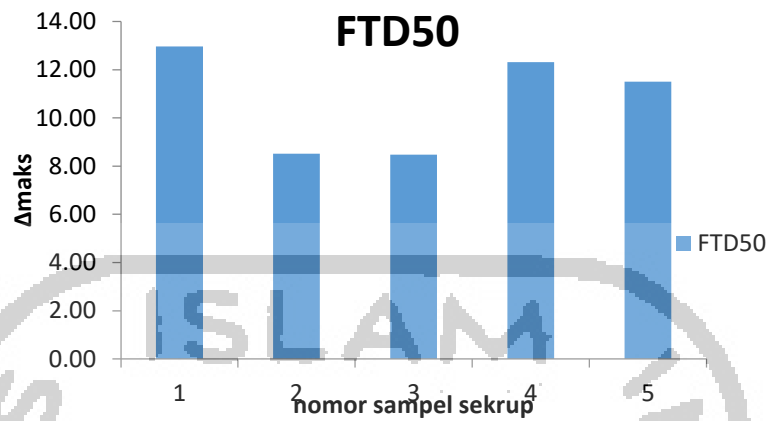
Tabel 5.14 Rekap Data Hubungan P_{maks} , P_y , dan $P_{5\%}$ terhadap Bambu Laminasi

jenis sekrup	P_{maks} (N)	P_y (N)	$P_{5\%}$ (N)	nomer
FTD50-1	1299.38775	784.536	850	1
FTD50-2	1721.07585	588.402	850	2
FTD50-3	1569.072	686.469	800	3
FTD50-4	1372.938	686.469	800	4
FTD50-5	1495.52175	1078.737	1150	5
FTD65-1	1490.6184	735.5025	800	1
FTD65-2	1838.75625	686.469	1000	2
FTD65-3	1497.48309	588.402	800	3
FTD65-4	1526.90319	588.402	850	4
FTD65-5	2108.4405	784.536	1000	5
FTD75-1	1838.75625	1274.871	1400	1
FTD75-2	2338.89795	784.536	1550	2
FTD75-3	1740.68925	784.536	1100	3
FTD75-4	2760.58605	588.402	1900	4
FTD75-5	2476.19175	1667.139	1900	5

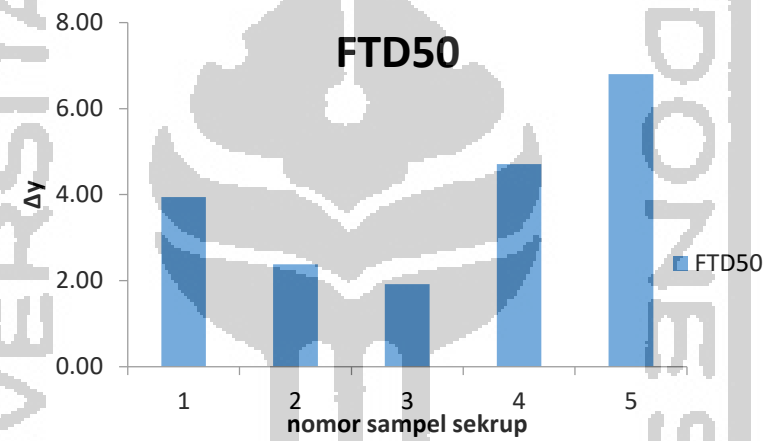
**Gambar 5.35** Hubungan P_{maks} dengan Sekrup FTD Panjang 50mm

Gambar 5.36 Hubungan P_y dengan Sekrup FTD Panjang 50mm**Gambar 5.37** Hubungan $P_{5\%}$ dengan Sekrup FTD Panjang 50mm**Tabel 5.15** Rekap Data Hubungan Δ_{maks} , Δ_y , dan $\Delta_{5\%}$ terhadap Bambu Laminasi

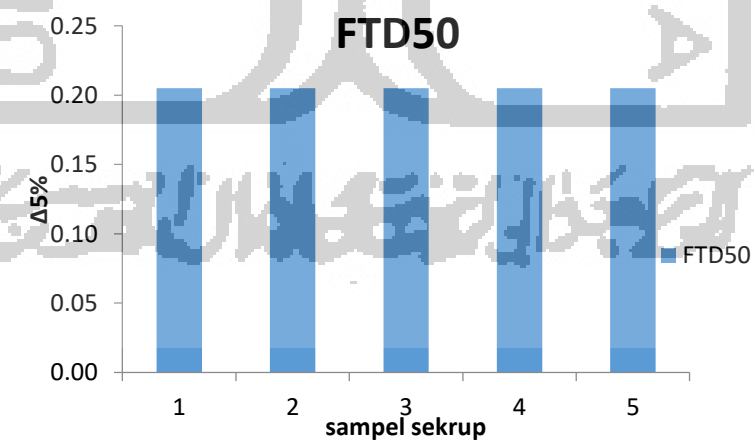
jenis sekrup	Δ_{maks} (mm)	Δ_y (mm)	$\Delta_{5\%}$ (mm)	no
FTD50-1	12.96	3.94	0.21	1
FTD50-2	8.52	2.38	0.21	2
FTD50-3	8.48	1.92	0.21	3
FTD50-4	11.43	3.83	0.21	4
FTD50-5	11.17	6.47	0.21	5
FTD65-1	8.47	2.25	0.21	1
FTD65-2	11.56	2.66	0.21	2
FTD65-3	10.48	1.50	0.21	3
FTD65-4	10.16	1.86	0.21	4
FTD65-5	9.28	1.97	0.21	5
FTD75-1	9.37	2.62	0.21	1
FTD75-2	12.35	2.00	0.21	2
FTD75-3	13.11	1.26	0.21	3
FTD75-4	9.70	2.50	0.21	4
FTD75-5	7.42	1.47	0.21	5



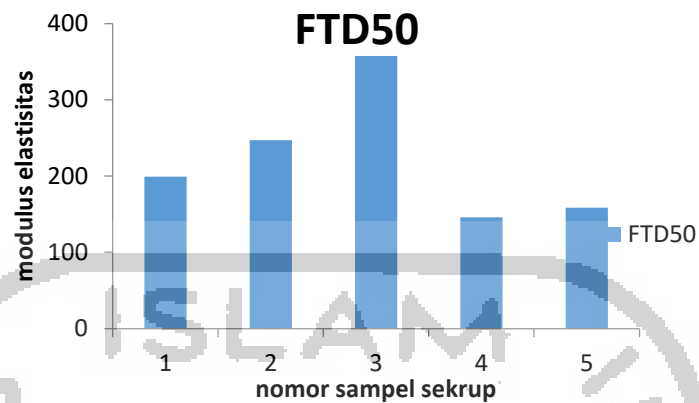
Gambar 5.38 Hubungan Δ_{maks} dengan Sekrup FTD Panjang 50mm



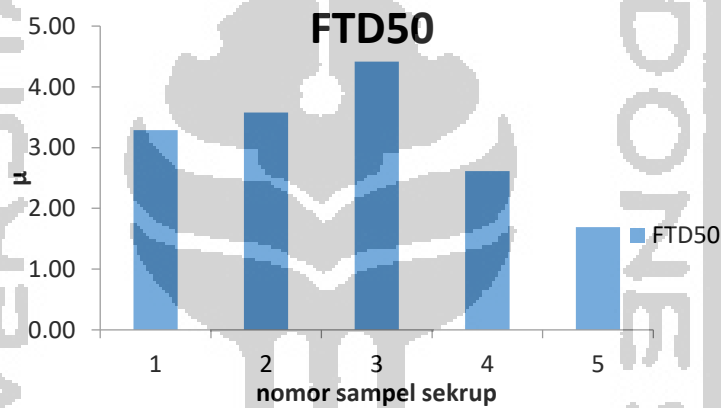
Gambar 5.39 Hubungan Δy dengan Sekrup FTD Panjang 50mm



Gambar 5.40 Hubungan $\Delta_{5\%}$ dengan Sekrup FTD Panjang 50mm



Gambar 5.41 Hubungan Elastisitas Pada Sekrup FTD Panjang 50mm

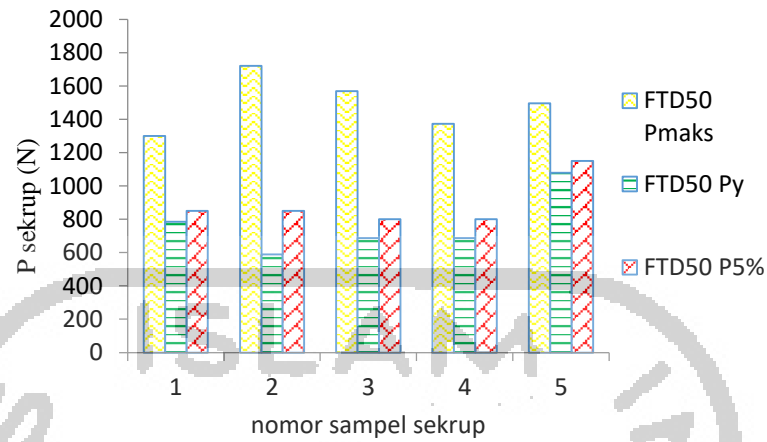


Gambar 5.42 Hubungan μ dengan Sekrup FTD Panjang 50mm

Selanjutnya adalah grafik hubungan parameter dari panjang sekrup yang dapat dilihat pada Gambar 5.42 hingga 5.46. dan Tabel 5.16 hingga table 5.19 berikut.

Tabel 5.16 Rekap Data Hubungan parameter P_{maks} , P_y , dan $P_{5\%}$ terhadap Bambu Laminasi

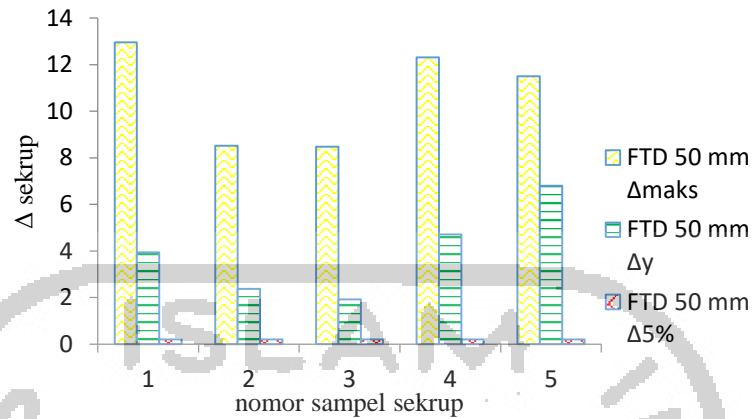
jenis sekrup	P_{maks} (N)	P_y (N)	$P_{5\%}$ (N)
FTD50-1	1299.38775	784.536	850
FTD50-2	1721.07585	588.402	850
FTD50-3	1569.072	686.469	800
FTD50-4	1372.938	686.469	800
FTD50-5	1495.52175	1078.737	1150



Gambar 5.43 Hubungan P_{maks} , P_y , dan $P_{5\%}$ dengan Sekrup FTD Panjang 50mm Berdasarkan Gambar 5.43 menunjukkan bahwa nilai P_{maks} rata – rata yang diperoleh sebesar 1491.599 N, sedangkan untuk nilai P_y diperoleh 764,925 N dan $P_{5\%}$ diperoleh 890 N, hal ini dipengaruhi oleh letak titik linier P_y , letak titik maksimum P_{maks} dan titik potong 5% pada $P_{5\%}$.

Tabel 5.17 Rekap Data Hubungan parameter Δ_{maks} , Δ_y , dan $\Delta_{5\%}$ terhadap Bambu Laminasi

jenis sekrup	Δ_{maks} (mm)	Δ_y (mm)	$\Delta_{5\%}$ (mm)
FTD50-1	12.960001	3.940000999	0.205
FTD50-2	8.519997961	2.379997961	0.205
FTD50-3	8.480367683	1.920367683	0.205
FTD50-4	11.43000547	3.830005466	0.205
FTD50-5	11.16858819	6.468588189	0.205



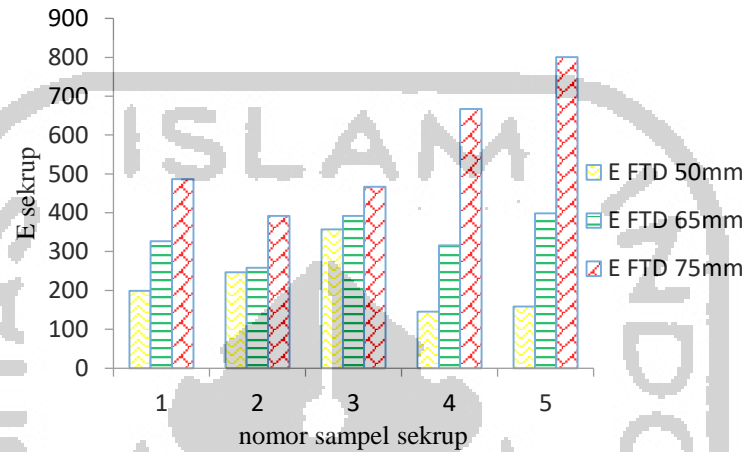
Gambar 5.44 Hubungan Δ_{maks} , Δ_y , dan $\Delta_{5\%}$ dengan Sekrup FTD Panjang 50mm

Berdasarkan Gambar 5.44 menunjukkan bahwa nilai Δ_{maks} rata – rata yang diperoleh senilai 10,754 mm, sedangkan nilai Δ_y diperoleh 3,9500 mm dan $\Delta_{5\%}$ diperoleh 0,205 mm, hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh letak titik linier pada Δ_y , letk titik maksimum pada Δ_{maks} dan titik potong 5% pada $\Delta_{5\%}$.

Tabel 5.18 Rekap Data Hubungan Elastisitas (E) dengan Sekrup FTD

jenis sekrup	E (N/mm)
FTD50-1	199.1207617
FTD50-2	247.2279429
FTD50-3	357.467482
FTD50-4	179.2344701
FTD50-5	166.7654469
FTD65-1	326.8886667
FTD65-2	258.0709398
FTD65-3	392.268
FTD65-4	316.3451613
FTD65-5	398.8210071
FTD75-1	486.5918711
FTD75-2	392.26775
FTD75-3	466.9852381

FTD75-4	666.8556
FTD75-5	800.5470832



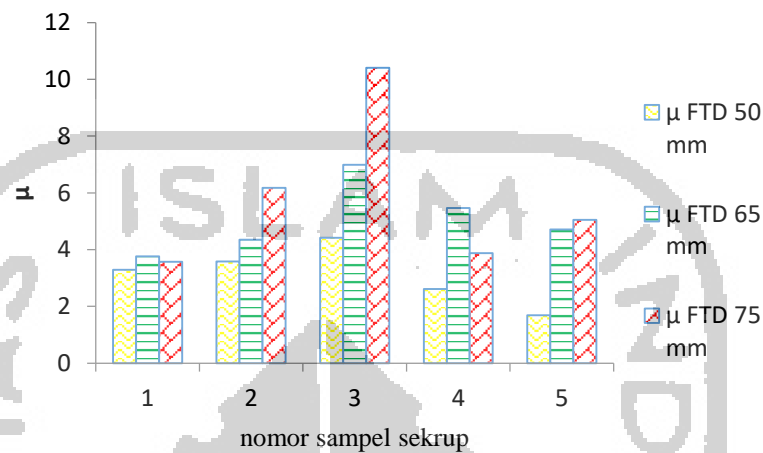
Gambar 5.45 Hubungan Elastisitas (E) dengan Sekrup *Fine Thread Drywall*

Mengacu pada Gambar 5.45 menunjukkan bahwa nilai E maks menunjukkan maksimum pada sekrup *fine thread drywall* dengan panjang 75 mm, hal ini dikarenakan nilai P_y sekrup *fine thread drywall* dengan panjang 75 mm memiliki nilai terbesar dan Δ_y kecil, sedangkan E_{maks} terkecil *fine thread drywall* dengan panjang 50 mm.

Tabel 5.19 Rekap Data Hubungan (μ) dengan Sekrup FTD

jenis sekrup	μ
FTD50-1	3.289339521
FTD50-2	3.579834143
FTD50-3	4.416012496
FTD50-4	2.984331372
FTD50-5	1.726588223
FTD65-1	3.764433169
FTD65-2	4.345863199
FTD65-3	6.986666667
FTD65-4	5.462365591
FTD65-5	4.716058361
FTD75-1	3.576335276
FTD75-2	6.174996702
FTD75-3	10.40475231

FTD75-4	3.88
FTD75-5	5.047619778



Gambar 5.46 Hubungan μ dengan Sekrup *Fine Thread Drywall*

Berdasarkan Gambar 5.46 bahwa nilai dari μ_{maks} menunjukkan nilai maksimum terdapat pada sekrup *Fine Thread Drywall* panjang 75 mm hal ini dikarenakan nilai dari Δ_{maks} terbesar dan Δ_y yang kecil, sedangkan Δ_{maks} terkecil terdapat pada sekrup *Fine Thread Drywall* dengan panjang 65mm.

5.3.2 Prediksi Nilai Kuat Sambungan dan Mode Kegagalan Berdasarkan EYM

Setelah dilakukan analisis dan perhitungan tentang kuat sambungan, kuat tumpu dan kuat lentur, selanjutnya adalah pembahasan tentang hasil dari pengujian dan mode kegagalan yang terjadi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rekapitulasi perhitungan prediksi dari nilai kuat sambungan, jenis mode kegagalan berdasarkan EYM, dan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.20

Tabel 5.20 Hubungan Prediksi, Mode Kegagalan dan Hasil Pengujian

No	BENDA UJI	D (mm)	Mode kegagalan	NILAI KUAT SAMBUNGAN (N)		
				Prediksi rata-rata EYM (N)	P maksimum rata-rata (N)	P _{5%} rata-rata (N)
1	<i>Fine Thread Drywall</i> 50mm	4,1	IV	152,4313	1491,599	890

2	<i>Fine Thread Drywall 65mm</i>	4,1	IV	198,7245	1692,440	890
3	<i>Fine Thread Drywall 75mm</i>	4,1	IV	288,0156	2231,024	1570

Dari Tabel 5.14 menunjukkan mode kegagalan dari ketiga jenis sekrup masuk pada mode kegagalan ke-IV. Hal ini diperoleh dari nilai terendah prediksi EYM yaitu 152,4313 N untuk sekrup *Fine Thread Drywall* panjang 50mm, 198.7245 N untuk sekrup *Fine Thread Drywall* panjang 65mm, dan 288,0156 N untuk sekrup *Fine Thread Drywall* panjang 75mm. Selain dari perhitungan prediksi EYM, mode kegagalan dapat dilihat dari hasil pengujian pada Lampiran 5. Namun terdapatnya selisih antara prediksi EYM dan $P_{5\%}$ hal ini dikarenakan persamaan EYM tidak memperhitungkan ukuran dari *pilot hole* dan jarak tepi ujung dalam perhitungan (Hafkhani, dkk 2011).

Kegagalan mode IV yang terjadi pada pengujian ini sesuai dengan kegagalan alat sambung jenis sekrup pada mode IIIs, IIIm, dan IV (Hafkhani, dkk 2011) dimana kegagalan mode IV yaitu terbentuknya dua sendi plastis pada alat sambung dalam satu bidang geser.

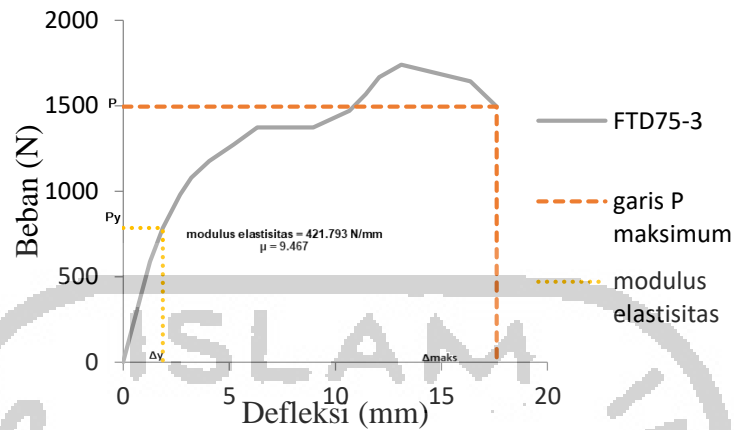
5.3.3 Pengaruh Nilai μ dengan Δ_y dan Δ_{maks}

Nilai μ merupakan perbandingan dari Δ_{maks} dengan Δ_y . Pada penelitian ini ada beberapa benda uji yang mengalami rusak dan ada yang belum rusak karena faktor keterbatasan alat, untuk lebih jelas dapat dilihat pada perhitungan dibawah serta Gambar 5.44 dan Gambar 5.45.

$$\mu = \frac{\Delta_{maks}}{\Delta_y}$$

$$\mu = \frac{17.61}{1.86}$$

$$\mu = 9.467$$

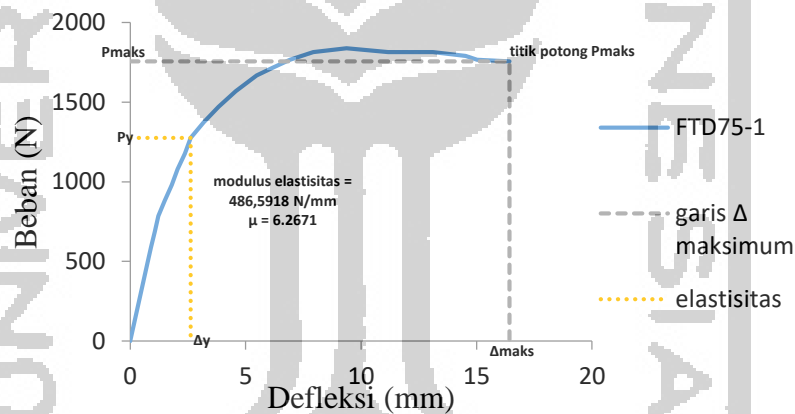


Gambar 5.47 Grafik Benda Uji yang Mengalami Kondisi Rusak

$$\mu = \frac{\Delta_{maks}}{\Delta_y}$$

$$\mu = \frac{16.42}{2.62}$$

$$\mu = 6.267$$



Gambar 5.48 Grafik Benda Uji yang Belum Mengalami Kondisi Rusak

Dari Gambar 5.47 dan Gambar 5.48 dapat dilihat perbedaan dimana pada Gambar 5.47 terlihat garis patah yang berarti menunjukkan benda sudah rusak, sedangkan untuk Gambar 5.48 garis masih lurus yang berarti menunjukkan masih bias dilanjutkan untuk pembebanan, namun karena factor keterbatasan alat sehingga harus dihentikan. Dalam pengujian ini terjadi perbedaan dari nilai $\mu = (\Delta_{maks}/\Delta_y)$ untuk kondisi benda uji rusak memiliki nilai μ lebih besar dari benda uji yang belum rusak.

