

Rancang Bangun Pencekam (*Jig*) pada *Universal Testing Machine* untuk Pengujian Geser Spesimen Komposit Serat Alam

Amanda Bagus Prasetya

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang, Jawa Timur, Indonesia

Kata kunci

Alat Uji Geser Komposit
Pengujian Geser
Disain Pencekam

ABSTRAK

Pengujian geser (*shear taster*) merupakan salah satu pengujian dalam menentukan seberapa jauh terpenuhinya standar spesifikasi dari karakteristik bahan yang digunakan untuk proses pengujian terhadap material, penelitian ini bertujuan untuk membuat pencekam untuk pengujian geser yang di sesuaikan dan dioperasikan dengan mesin *universal tasting machine*. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen. perancangan pencekam pengujian geser menggunakan material baja ST 42 dimulai dengan pembuatan disain pencekam dari *fixed grip*, *moving grip*, *adjustable jaw*, penopang poros atas, base plat, dan selanjutnya perakitan atau pemasangan komponen – komponen pencekam, secara dimensi pencekam memiliki ukuran tinggi 160 mm lebar 70 mm dan panjang 157 mm. Setelah dilakukan uji coba spesimen komposit berpenguat serat fiber glas dan resin polyester dengan variasi laminasi pencekam tidak mengalami kendala dan dapat digunakan untuk pengujian geser spesimen komposit serat alam.

* Corresponding author:

Amanda Bagus Prasetya (email: amandabagusprasetya0@gmail.com)

Diterima: 11 September 2023

Disetujui: 29 Maret 2026

Dipublikasikan: 31 Maret 2026

1 Pendahuluan

Komposit adalah bahan yang terbentuk dari perpaduan dua atau lebih bahan dasar dengan maksud untuk meningkatkan sifat mekaniknya dan meningkatkan nilai kegunaannya. Sifat mekanik dari bahan komposit dapat bervariasi, oleh karena itu, pengujian diperlukan untuk mengidentifikasi karakteristiknya. Pengujian geser menjadi salah satu pengujian yang sangat penting karena dalam banyak aplikasi, komposit dalam bentuk lembaran atau struktur seringkali mengalami beban geser. Hal ini memungkinkan kita untuk memahami bagaimana komposit berperilaku ketika menghadapi tegangan geser, yang merupakan informasi krusial untuk penggunaan yang efektif dalam berbagai aplikasi.

Pengujian geser (*shear tester*) adalah salah satu metode pengujian yang digunakan untuk menilai sejauh mana bahan yang digunakan dalam suatu proses memenuhi standar spesifikasi. Dalam pengujian ini, bahan dikenai tekanan dari dua arah yang berbeda dengan gaya yang sama hingga terjadi deformasi atau perubahan posisi (*displacement*) yang dapat membantu mengungkap karakteristik serta sifat mekanik dari material tersebut. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai sejauh mana material tersebut memenuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan. Pada pengujian geser komposit serat alam, memerlukan alat uji geser dalam menjalankan aplikasi pengujian.

Dengan demikian penelitian ini penulis, melakukan pembuatan pencekam sesuai dengan bentuk mesin *universal tasting machine* dengan memperhatikan aspek keakurasian serta melakukan perubahan bentuk dari pencekam

2 Metode Penelitian

2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana proses perancangan pencekam yang dioperasikan dengan mesin universal testing machine?
2. Bagaimana kinerja JIG yang dioperasikan dengan mesin universal testing machine?

2.2 Batasan Masalah

Batasan masalah ini akan menentukan penulisan skripsi dengan perencanaan yang jelas, baik dan terarah, serta fokus pada permasalahan utama. Adapun batasan masalahnya adalah:

- A. Perancangan JIG yang di operasikan menggunakan mesin UTM Spesifikasi JIG uji geser material komposit:
 - Ukuran JIG *fixed grip* mempunyai ukuran Secara geometris dengan tinggi 140 mm, panjang 80 mm dan lebar 50 mm
 - Secara geometris *moving grip* mempunyai dimensi tinggi 100 mm, panjang 80 mm dan lebar 50 mm
 - *Adjustable jaw movable grip* mempunyai dimensi panjang 30 mm, lebar 25mm dan tebal 25 mm
 - Rail mempunyai diameter 12 mm, dan panjang 16 mm
 - Alas penopang memiliki panjang 157mm lebar 70 mm dan tinggi 10mm
 - Penopang poros memiliki panjang 157 mm lebar 50 mm dan tinggi 10 mm
- B. Material yang digunakan dalam pembuatan pencekam (JIG) yaitu jenis Baja ST 42

2.3 Tujuan Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk Mengetahui proses pembuatan cekam (JIG) sesuai kebutuhan mesin
2. Untuk mengetahui kinerja JIG saat dipasang pada mesin UTM dan dilakukan pengujian geser material komposit

2.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

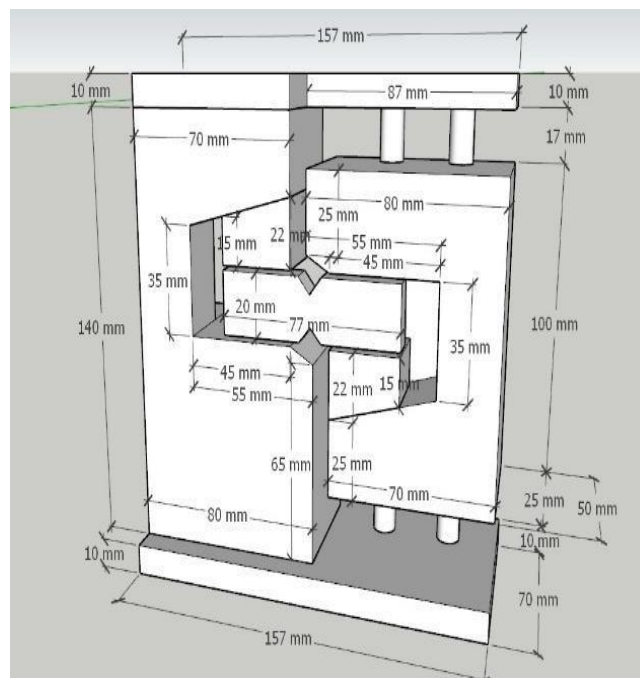
1. Pemilihan model pencekam (JIG) yang sesuai dengan mesin UTM
2. Mengetahui apakah alat cekam (JIG) beroperasi dengan baik
3. Untuk mengetahui sifat geser pada komposit

Diagram Alir

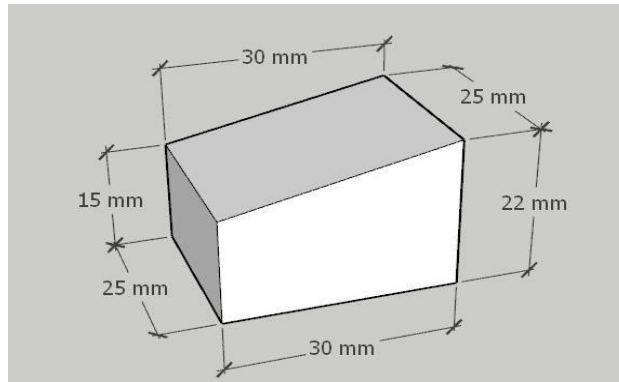


3 Hasil dan Pembahasan

Konsep Disain Dari Pencekam

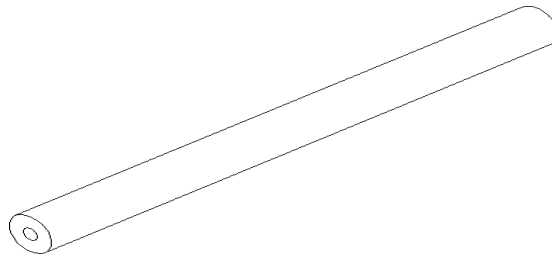


Gambar 1 Konsep Desain



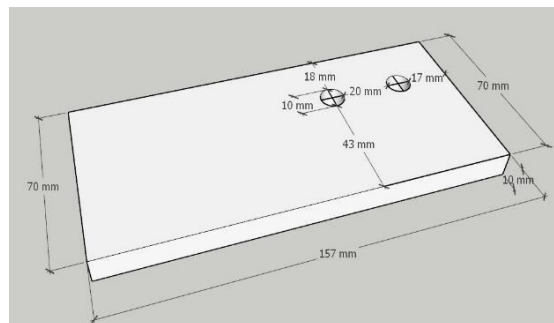
Gambar 4 adjustable jaw

- Poros mempunyai diameter 12 mm, dan panjang 16 mm



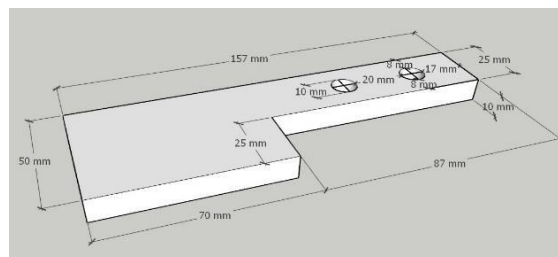
Gambar 5 poros

- Alas penopang memiliki panjang 157 mm lebar 70 mm dan tinggi 10 mm



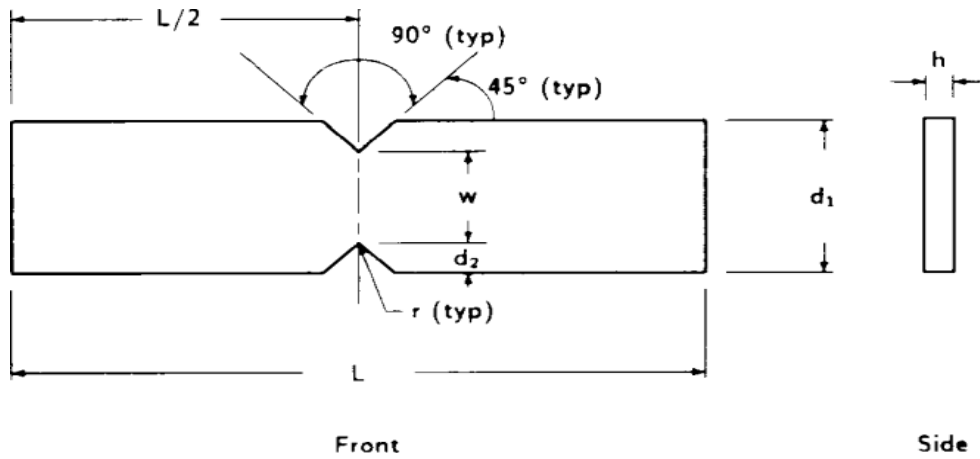
Gambar 6 base plat

- penopang poros memiliki panjang 157 mm lebar 50 mm dan tinggi 10 mm



Gambar 7 penahan poros

Secara keseluruhan peencekam memiliki tinggi 160 mm lebar 70 mm dan panjang 157 mm pada pengujian geser ASTM D5379-98 menggunakan spesimen dengan ukuran :



Gambar 8 Ukuran spesimen

Dengan keterangan :

L = Panjang specimen	= 76 mm
d1 = Lebar specimen	= 20 mm
d2 = V-notch specimen	= 4 mm
h = Tebal spesimen	= as required = 12 mm
w = Lebar takikan dalam	= 12 mm
r = radius takikan dalam	= 1,3 mm

Pencekam menggunakan spesimen standar ASTM D5379-98 yang memiliki V-notch yang bertujuan untuk memudahkan proses terjadinya deformasi pada satu titik

Tegangan geser rata-rata di seluruh bagian bertakik (V-notch) spesimen di hitung dengan menggunakan rumusan:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dengan

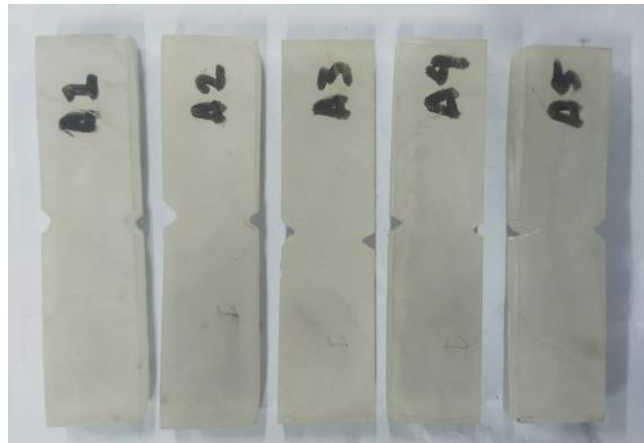
F = Beban yang diterapkan (N)

A = Luasan area (mm²)



Gambar 9 pencekam setelah jadi

Pencekam setelah selesai di buat maka dilakukan pengujian dengan spesimen komposit dengan jenis material serat fiber glas dan matrix resin polyester yang memiliki 7 layer.



Gambar 10 Spesimen uji

Proses pengujian alat di lakukan pada Lab Material Institut Teknologi Nasional Malang menggunakan mesin Universal Tasting Machine.



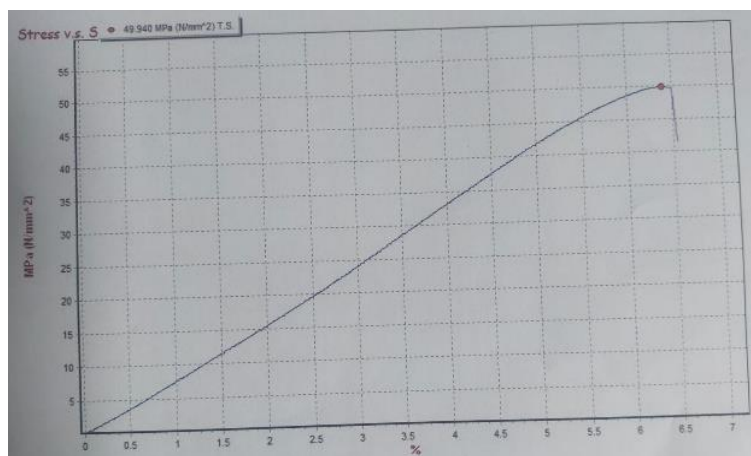
Gambar 11 proses pengujian

Dari uji coba alat pencekam menggunakan variasi layer yang di uji dengan 7 layer dengan 5 spesimen uji. Dari hasil pengujian di lakukan 5 kali pengambilan data yang bertujuan untuk mendapatkan keyakinan hasil.

3.1 Hasil Pengujian Geser

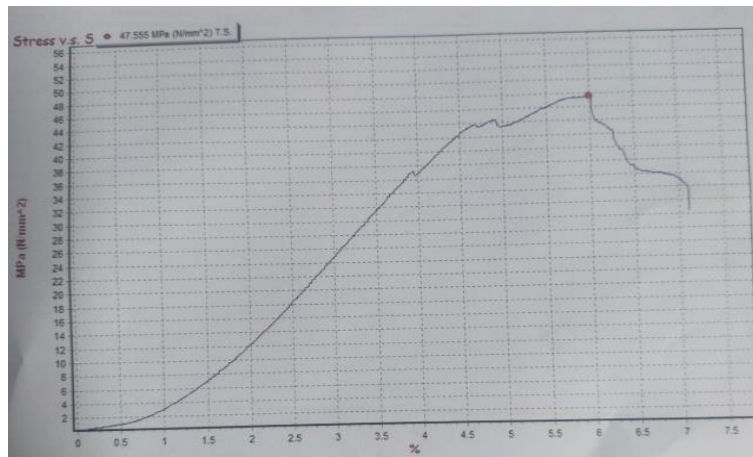
3.1.1 Pengujian spesimen 1

Pada pengujian spesimen 1 menunjukan hasil kekuatan geser sebesar 49,94 MPa/mm²



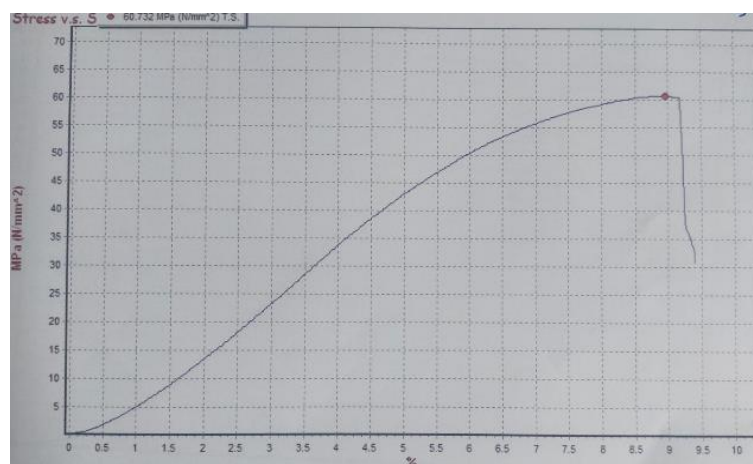
Gambar 12 Grafik Spesimen 1

3.1.2 Pengujian spesimen 2



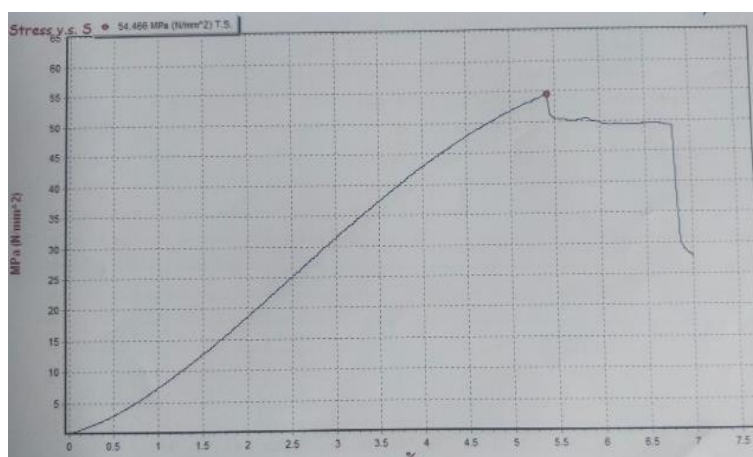
Gambar 13 Grafik Spesimen 2

3.1.3 Pengujian spesimen 3



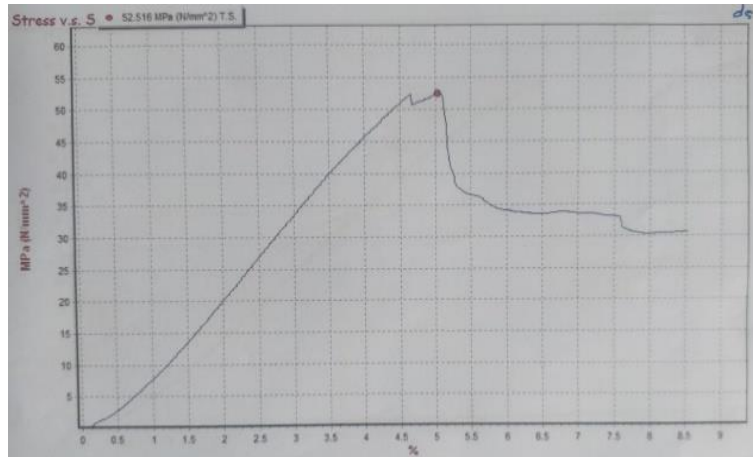
Gambar 14 Grafik Spesimen 3

3.1.4 Pengujian spesimen 4



Gambar 15 Grafik Spesimen 4

3.1.5 Pengujian Spesimen 5



Gambar 16 grafik spesimen 5

Tabel 1 Hasil Pengujian Geser

A. Spesimen Komposit Dengan 7 Layer Serat Fiber Glas					
spesimen	Area Mm ²	Max force Mpa	0,2%Y.S Mpa/mm ²	Tensile Strength (Mpa/mm ²)	e (%)
1	144	7191	48,66	49,94	6,4
2	144	6848	43,57	47,55	6
3	144	8748	46,08	60,73	9
4	144	7843	48,09	54,47	5,5
5	144	7562	50,51	52,47	5
Rata - Rata		7638,4	47,38	53,032	6,38

Berdasarkan tabel 4.1 pengujian geser pada material serat fiber glas dan matrix resin polyester yang bertujuan untuk menguji alat tersebut. pengujian geser menggunakan standar ASTM D5379-98 yang telah di modifikasi disesuaikan dengan bentuk dari mesin *universal testing machine* (UTM) dengan melakukan eksperimen dan melakukan perubahan dari bentuk pencekam spesimen komposit. Dari uji coba alat pencekam menggunakan 5 spesimen uji

Dari Hasil percobaan menunjukan bahwa rata – rata kekuatan geser sebesar 53, 032 mpa/mm² dari hasil tersebut maka hasil percobaan pencekam sudah menunjukan hasil yang sudah sesuai dengan kekuatan geser dari material tersebut.

4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang penulis dapatkan mengenai pembuatan pencekam uji geser komposit ,maka penulis dapat simpulkan bahwa,

- Perancangan pencekam dimulai dari pembuatan desain yang terdiri dari *fixed grip* , *moving grip* , *ajudtable jaw*, *base plat*, *rail*, penopang poros, dan poros , kemudian komponen tersebut diproses dengan dibubut, selanjutnya masuk ke proses akhir yaitu proses perakitan.
- Dari hasil pengujian didapatkan bahwa rancangan dan disain sudah sesuai dengan mesin *universal testing machine* dan setelah diuji coba tidak mengalami kendala sehingga layak digunakan.

5 Referensi

- [1] ASTM International. (2012). ASTM D5379/D5379M-12-Standard Test Method for Shear Properties of Composite Materials by the V- Notched Beam Method.
- [2] Bagus Putu Purwadnyana, I., Gde Tirta Nindhia, T., & Wayan Surata, I. (2020). Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Poliester Berpenguat Serat Cordyline Australis (Daun Praksok) Dengan Perlakuan Air Laut. Prosiding Seminar Nasional Teknoka.
- [3] Budiyo, S. (2011). Rancangan Alat Uji Geser pada Bahan Komposit Serat Alam dengan Memperhatikan Aspek Keterulangan Hasil Pengujian.
- [4] Donald f. Adams and dafid e. Walrath.(1987). curret status of the iosopescu shear test method “sampe jurnal, vol 32 – 41.
- [5] David E. Walrath, Donald F. Adams. (1983) the iosopescu shear test as applined to composite materials, experimental mechanics 23, 105 - 110.
- [6] Filip Stojceuski, Tim Hilditch,Lukec Hederson (2018) “a modern accaunt of iosopescu tasting” applied and manufacturing 107,545 – 554
- [7] Hector F. Archila . Martin P. Ansell.Pete Walker2015.Measurement Of The In- Plane Shear Moduli Of Bamboo-Guadua Using The Iosipescu Shear Test Method
- [8] Ja Barnes, M. Kusuma D. Hull (1987) theoretical and experimental evaluation of the iosopescu shear test.
- [9] Priyahapsara, I., & Assihhaly, I. R. (2017). PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME KOMPOSIT SERAT E-GLASS $\pm 45^\circ$ POLYESTER 157 BQTN TERHADAP KEKUATAN BENDING DAN GESER. Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 3(2), 85-92.4
- [10] Melin, Niclas (2008) “ the modified iosopescu shear test for ortotropic materials.
- [11] Nicolas R Corant, edwin modom (1995) an improved iosopescu shear test fixture composit tecnology and researc (1) 50 – 55
- [12] Mohamed G Abdalan , Harold E Gascoigne (1989) “ the influence of the fixture design on the iosopescu shear test for fiber composite materials” test metods and design allow walbes for fipbrous composites 2, 231 – 260
- [13] Matthews, F.L., Rawlings, RD., 1993, Composite Material Engineering And Science, Imperial College Of Science, Technology And Medicine, London.