

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR ATAP BERONGGA BERBAHAN KOMPOSIT SEKAM PADI, SERAT DAUN NANAS DAN SERAT FIBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**BUDI KURNIAWAN**  
**1807230166**



# **UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

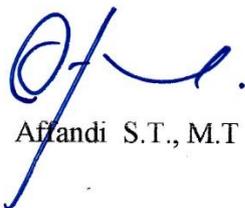
Nama : Budi Kurniawan  
NPM : 1807230166  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kekuatan Struktur Atap Berongga Berbahan Komposit Sekam Padi, Serat Daun Nanas Dan Serat Fiber  
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 14 September 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Affandi S.T., M.T

Dosen Penguji II



Arya Rudi Nasution S.T., M.T

Dosen Penguji III



Sudirman Lubis S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



Chandra A Siregar S.T., M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Budi Kurniawan  
Tempat/Tanggal Lahir : Sukasari, 17 Oktober 2000  
NPM : 1807230166  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

**“Analisis Kekuatan Struktur Atap Berongga Berbahan Komposit Sekam Padi, Serat Daun Nanas dan Serat Fiber”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan , 20 september 2022

Saya Yang Menyatakan



Budi Kurniawan

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Kekuatan Struktur Atap Berongga Dengan Bahan Komposit Sekam Padi, Serat Daun Nanas Dan Serat Fiber” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Sudirman Lubis, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Fakultas Teknik UMSU, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T.,M.T sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
5. Orang tua penulis:Nurman dan Sriutami yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis: Baihaqi azuir, Agung arwana, Tedy aditia darmawan.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran

berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 14 September 2022

Budi Kurniawan

## ABSTRAK

Pembangunan di Indonesia menunjukkan kemajuan yang sangat pesat dengan meningkatnya jumlah populasi masyarakat Indonesia secara signifikan menyebabkan meningkatnya biaya kebutuhan akan bahan bangunan khususnya atap yang berfungsi sebagai pelindung konstruksi rumah dan isinya. Atap saat ini telah memiliki beragam jenis bahan dasar seperti atap berbahan dasar seng, tanah liat, dan komposit polimer. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya, serat yang digunakan pada material komposit terbagi menjadi dua yaitu serat alam dan serat sintetis. Disisi lain padi dan nanas merupakan tanaman yang banyak dijumpai hingga pelosok Nusantara khususnya Indonesia, sehingga hasil alam berupa padi dan nanas di Indonesia sangat melimpah. Sekam padi merupakan salah satu material alternatif yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan bahan komposit, begitu juga dengan serat daun nanas yang akan digunakan sebagai bahan pembuatan atap rumah adalah suatu cara yang baik untuk mengurangi evolusi limbah alam seperti sekam padi dan serat daun nanas. Pada penelitian ini penulis akan melakukan percobaan menganalisa kekuatan mekanis berbahan komposit menggunakan sekam padi dan serat daun nanas khususnya dalam pembuatan atap berongga. Dari pengujian tarik yang telah dilakukan pada komposit sekam padi dan serat daun nanas dengan perbandingan rasio komposisi Resin 70% : 30% sekam padi dan daun nanas, 80% : 20% dan 90% : 10%. Dapat dilihat bahwa pada komposisi bahan 90% : 10% mendapatkan nilai lebih tinggi yaitu 101,4 Kgf/mm<sup>2</sup>, sedangkan untuk pengujian tekan dengan perbandingan rasio komposisi Resin 70% : 30% sekam padi dan serat daun nanas, 80% : 20% dan 90% : 10%. Dapat dilihat bahwa pada komposisi bahan 90% : 10% mendapatkan nilai lebih tinggi yaitu 1246,26 Kgf/mm<sup>2</sup>.

Kata Kunci : Analisis, Kekuatan, Komposit, Serat Fiber, Sekam Padi, Dan Serat Daun Nanas

## ***ABSTRACT***

Development in Indonesia shows very rapid progress with the increasing number of Indonesian population significantly causing the increasing cost of the need for building materials, especially the roof which serves as a protection for the construction of the house and its contents. Roofs currently have various types of basic materials such as roofs made of zinc, clay, and polymer composites. Composite is a material that is formed from a combination of two or more materials to produce a composite material that has different mechanical properties and characteristics from the constituent material, the fibers used in the composite material are divided into two, namely natural fibers and synthetic fibers. On the other hand, rice and pineapple are plants that are often found throughout the archipelago, especially Indonesia, so that natural products such as rice and pineapple in Indonesia are very abundant. Rice husk is one of the alternative materials that can be used in the manufacture of composite materials, as well as pineapple leaf fiber which will be used as a roofing material is a good way to reduce the evolution of natural wastes such as rice husk and pineapple leaf fiber. In this study, the author will conduct an experiment to analyze the mechanical strength of composites using rice husks and pineapple leaf fibers, especially in the manufacture of hollow roofs. From the tensile test that has been carried out on the composite of rice husk and pineapple leaf fiber with a ratio of resin composition 70%: 30% rice husk and pineapple leaf, 80%: 20% and 90%: 10%. It can be seen that the material composition of 90%: 10% gets a higher value of 101.4 Kgf/mm<sup>2</sup>, while for the compression test the ratio of the resin composition is 70%: 30% rice husk and pineapple leaf fiber, 80%: 20% and 90% : 10%. It can be seen that the material composition of 90% : 10% gets a higher value, namely 1246.26 Kgf/mm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Analysis, Strength, Composites, Fiber Fiber, Rice Husk, and Pineapple Leaf Fiber

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Komposit	5
2.1.1 Pengertian Komposit	5
2.1.2 Klarifikasi Komposit	5
2.1.3 Bahan Komposit	6
2.1.4 Unsur Utama Pembentuk Komposit	7
2.1.5 Serat	8
2.1.6 Serat Daun Nanas Sebagai Bahan Komposit	9
2.1.7 Sekam Padi Sebagai Bahan Komposit	9
2.2 Pengujian Tarik	10
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>14</b>
3.1 Tempat Dan Waktu	14
3.1.1 Tempat	14
3.1.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian	14
3.2 Bahan Dan Alat	15
3.2.1 Bahan	15
3.2.2 Alat	17
3.3 Diagram Alir Penelitian	20
3.4 Rancangan Alat Penelitian	21
3.5 Prosedur Penelitian	21
3.6 Proses Pembuatan Atap Berongga	21
3.7 Langkah Prosedur Penelitian	24
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN</b>	<b>26</b>
4.1 Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tarik	26
4.1.1 Bentuk Spesimen Uji Tarik Sebelum Di Uji	27
4.1.2 Hasil Spesimen Pengujian Tarik	28
4.1.3 Hasil Grafik Pengujian Tarik	39
4.2 Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tekan	34
4.2.1 Bentuk Spesimen Uji Tekan Sebelum Di Uji	35

4.2.2 Hasil Spesimen Pengujian Tekan	38
4.2.3 Hasil Grafik Pengujian Tekan	39
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal dan Waktu Pengerjaan	14
Tabel 4.1 Hasil Data Uji Tarik	33
Tabel 4.2 Hasil Data Uji Tekan	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit Serat	6
Gambar 2.2 Komposit Laminat	6
Gambar 2.3 Komposit Laminat	7
Gambar 2.4 Serat Daun Nanas	9
Gambar 2.5 Sekam Padi	10
Gambar 2.6 Pengujian Tarik	11
Gambar 2.7 Spesimen Pengujian Tarik Standar ASTM D 638-90	11
Gambar 2.8 Pengujian Tekan	12
Gambar 2.9 Spesimen Pengujian Tekan	13
Gambar 3.1 Sekam Padi	15
Gambar 3.2 Serat Daun Nanas	15
Gambar 3.3 Resin	16
Gambar 3.4 Wax Mirror Glaz	16
Gambar 3.5 Katalis	16
Gambar 3.6 Serat Fiber	17
Gambar 3.7 Timbangan	17
Gambar 3.8 Jangka Sorong	17
Gambar 3.9 Pengaduk	18
Gambar 3.10 Gunting	18
Gambar 3.11 Kuas	19
Gambar 3.12 Seng	19
Gambar 3.13 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.14 Pengolesan Wax Mirror Glaz	22
Gambar 3.15 (a)Serat Daun Nanas (b)Resin (c) Sekam Padi (d)Serat Fiber	22
Gambar 3.16 Pengolesan Resin	23
Gambar 3.17 Serat Fiber	23
Gambar 3.18 Pembuatan Rongga	23
Gambar 3.19 Menutup Rongga Dengan Serat Fiber	24
Gambar 3.20 Hasil Atap Berongga	24
Gambar 3.21 Pemasangan Spesimen Uji Tarik	25
Gambar 3.22 Proses Pemasangan Spesimen Uji Tekan	25
Gambar 4.1 Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tarik	26
Gambar 4.2 Spesimen Pengujian Tarik 70% Resin 30% Komposit	27
Gambar 4.3 Spesimen Pengujian Tarik 80% Resin 20% Komposit	27
Gambar 4.4 Spesimen Pengujian Tarik 90% Resin 10% Komposit	27
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Tarik 70% Resin 30% Komposit	28
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Tarik 80% Resin 20% Komposit	28
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Tarik 80% Resin 20% Komposit	28
Gambar 4.8 Grafik Uji Tarik Perbandingan 70% Resin 30% Komposit	29
Gambar 4.9 Grafik Uji Tarik Perbandingan 80% Resin 20% Komposit	30
Gambar 4.10 Grafik Uji Tarik Perbandingan 90% Resin 10% Komposit	31
Gambar 4.11 Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tekan	34
Gambar 4.12 Spesimen Pengujian Tekan 70% Resin 30% Komposit	35
Gambar 4.13 Spesimen Pengujian Tekan 70% Resin 30% Komposit	35
Gambar 4.14 Spesimen Pengujian Tekan 90% Resin 10% Komposit	35

Gambar 4.15 Hasil Pengujian Tekan 70% Resin 30% Komposit	36
Gambar 4.15 Hasil Pengujian Tekan 70% Resin 30% Komposit	36
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Tekan 80% Resin 20% Komposit	36
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Tekan 90% Resin 10% Komposit	36
Gambar 4.18 Grafik Uji Tekan Perbandingan 70% Resin 30% Komposit	37
Gambar 4.19 Grafik Uji Tekan Perbandingan 80% Resin 20% Komposit	38
Gambar 4.20 Grafik Uji Tekan Perbandingan 90% Resin 10% Komposit	39

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Besaran	Satuan
$F$	Beban	N
$\Sigma$	Tegangan	N/mm <sup>2</sup>
$A$	Luas Penampang	mm <sup>2</sup>
$\epsilon$	Tegangan Regangan	%
$L$	Panjang Daerah Ukur	Mm
$L_0$	Panjang Mula-Mula	Mm
$E$	Modulus Elastisitas	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_T$	Tegangan Tekan	Kg/mm <sup>2</sup>
$P$	Beban Tekan	Kg
$A_0$	Luas Penampang Mula-Mula	Mm <sup>2</sup>
$l_1$	Panjang Setelah di Bebani	Mm

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Atap merupakan mahkota sebuah bangunan atau rumah yang berperan penting dalam menentukan keindahan dan kenyamanan bangunan. secara sederhana atap adalah bagian dari suatu bangunan yang terletak pada bagian atas pada rumah dan memiliki peran yang sangat penting dalam mewujudkan fungsi rumah sebagaimana mestinya. Salah satu fungsi atap rumah adalah sebagai pelindung dan juga penutup seluruh ruangan terhadap debu dan masuknya air hujan kedalam rumah, selain itu juga atap berfungsi untuk melindungi rumah dari teriknya panas matahari yang bersinar pada siang hari. (Kusjuliadi.P.Danang ,2007).

Majunya perkembangan teknologi industri menyebabkan kebutuhan material komposit semakin meningkat. material komposit di pilih pada bidang tersebut karena memiliki sifat ketahanan korosi yang lebih baik, karakteristik yang dapat di kontrol serta berat yang lebih ringan dan biaya produksi yang murah. Komposit adalah suatu bahan hasil rekayasa yang terdiri dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya, baik sifat fisika dan kimianya dan tetap terpisahkan dalam hasil akhir bahan komposit tersebut. Bahan komposit memiliki bahan unggulan, diantaranya berat jenisnya sangat rendah dan kekuatan yang lebih tinggi tahan terhadap korosi dan memiliki biaya perawatan yang lebih murah. (Anggara,R. 2018).

Pada umumnya bentuk dasar suatu bahan komposit adalah tunggal dimana merupakan susunan paling tidak terdapat dua unsur yang bekerja sama untuk menghasilkan sifat-sifat bahan yang berbeda terhadap sifat-sifat unsur bahan penyusun. Komposit terdiri suatu bahan utama (matrik-matrik) dan suatu jenis penguatan *reinforcement* yang ditambahkan untuk meningkatkan kekakuan dan kekuatan matrik. Penguatan ini yang berbentuk serat *fibre*. material komposit terdiri lebih dari satu tipe material seperti sabut kelapa, serat pisang, serat nanas, serat pinang yang dirancang untuk mendapatkan kombinasi karakteristik terbaik dari setiap komponen penyusunnya. (Hashim,J.2003).

Melihat potensi serta keunggulan limbah sekam padi yang begitu besar, maka di upayakan untuk pengoptimalkan pemanfaatan limbah sekam padi ini sebagai

bahan dasar pembuatan atap berongga. Sekam padi adalah bagian terluar dari butir padi yang merupakan hasil sampingan saat proses penggilingan padi dilakukan. Sekam padi memiliki beberapa keunggulan seperti kemampuan menahan kelembaban, tidak mudah terbakar, tidak mudah berjamur dan juga tidak berbau. pemanfaatan limbah sekam masih berpeluang besar untuk digunakan sebagai bahan rekayasa, dengan hanya menambahkan (Resin) perekat, sekam padi ini berpotensi untuk di rekayasa menjadi pembuatan atap berongga. (Jones,M.R.1975).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam dunia industri saat ini mengakibatkan semakin meningkatnya kebutuhan material untuk sebuah produk (Rahman & Kamiel., 2011). Komposit dari bahan serat *fibrous composite* terus diteliti dan di kembangkan guna untuk menjadikan bahan utama pembuatan atap berongga sebagai pengganti bahan logam, hal ini di sebabkan karena sifat dari komposit serat yang kuat dan mempunyai berat yang sangat ringan di bandingkan dengan logam. Penggunaan komposit berbahan serat alam mengalami perkembangan yang sangat pesat, pesatnya perkembangan komposit serat alam yang mengakibatkan tergesernya keberadaan bahan sintesis yang biasa di gunakan sebagai penguat bahan komposit.

Serat daun nanas adalah salah satu jenis serat yang berasal dari tumbuhan *vegetable fibre* yang di peroleh dari tanaman nanas, penggunaan serat daun nanas sebagai bahan komposit merupakan salah satu cara alternatif dalam pembuatan atap berongga, secara ilmiah serat daun nanas ini sudah terkenaal akan kekauan dan kekuatannya. sementara itu, penggunaan serat alami sebagai pengisi atau penguat pada bahan pembuatan atap berongga di sebabkan karena melimpahnya jenis tanaman penghasil serat, khususnya di Indonesia, sehingga membuat para peneliti untuk mengembangkan material komposit menggunakan serat alam. Nanas atau *ananas comosus* merupakan salah satu alternatif tanaman penghasil serat yang selam ini hanya di manfaatkan buahnya sebagai sumber pangan, sedangkan daun nanas dapat di gunakan sebagai bahan campuran komposit dalam pembuatan atap berongga. Dengan demikian serat daun nanas memiliki potensi untuk digunakan sebagai penguat dalam material komposit (Asbani,Nur.2008).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, Adapun rumusan masalah yang di dapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. bagaimana menganalisis kekuatan tekan dan tarik atap berongga dengan bahan komposit sekam padi, serat daun nanas dan serat fiber.
- b. Bagaimana cara mengetahui hasil analisa dari pengujian yang dilakukan seperti uji tarik dan uji tekan.

## 1.3 Ruang Lingkup

Agar pembahasan tidak terjebak dalam pembahasan yang tidak perlu maka, dibuat ruang lingkup yang meliputi:

- a. Bahan komposit pada atap berongga yang akan di uji adalah komposit sekam padi, serat daun nanas dan serat fiber.
- b. Bahan uji campuran kekuatan atap berongga yang digunakan adalah resin.
- c. Analisis kekuatan uji tarik dan tekanan komposit serat fiber, sekam padi dan serat daun nanas menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)* dan *Compress Machine*

## 1.4 Tujuan Penelitian

- a. Membuat atap berongga berbahan komposit menggunakan serat fiber, sekam padi dan serat daun nanas.
- b. Untuk memperoleh data dari hasil pengujian kekuatan Tarik komposit berpenguat serat fiber, sekam padi dan serat daun nanas.
- c. Untuk memperoleh data dari hasil pengujian tekan komposit berpenguat serat fiber, sekam padi dan serat daun nanas.

## 1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Memanfaatkan limbah sekam padi dan serat daun nanas yang dapat dijadikan suatu produk yang berguna dan ramah lingkungan.
- b. Sekam padi dan serat daun nanas dapat digunakan sebagai penguat pada berbagai material komposit.

- c. Membuat alternatif baru pada atap yang akan dijadikan sebagai pendingin ruangan.
- d. Diharapkan penelitian dapat dijadikan sebagai referensi pada penelitian kedepannya dengan tema yang sama.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Komposit

#### 2.1.1 Pengertian Komposit

Komposit berasal dari kata kerja (*to compose*) yang berarti Menyusun atau menggabung. Jadi secara sederhana bahan komposit adalah gabungan dari dua unsur material yang berbeda menjadi satu material baru. Unsur material yang pertama disebut matrik yang berfungsi sebagai bahan pengikat dan unsur material yang kedua disebut *reinforcemen* yang berfungsi sebagai bahan penguat komposit. Salah satu faktor yang sangat penting dalam menentukan karakteristik material komposit adalah perbandingan antara matriks dengan serat. Komposit merupakan perpaduan dari bahan yang dipilih berdasarkan kombinasi sifat fisik masing-masing material untuk menghasilkan material baru dengan sifat yang unik dibandingkan sifat material dasar sebelum dicampur dan terjadi ikatan permukaan antara masing-masing material. Pada material komposit sifat unsur pendukungnya masih terlihat dengan jelas, sedangkan pada allo atau /paduan sudah tidak kelihatan lagi unsur-unsur pendukungnya.(Rafael Daminan Neno Bifel,2015).

#### 2.1.2 Klasifikasi Komposit

Komposit dapat di klarifikasikan kedalam bentuk dari jenis dan sifat strukturnya. Secara umum klasifikasi komposit yang sering digunakan antara lain seperti :

- a. Klasifikasi menurut kombinasi material utama, seperti *metal-organik* atau *metal-anorganik*.
- b. Klasifikasi menurut karakteristik *bulk-form*, seperti sistem matrik atau *laminat*.
- c. Klasifikasi menurut distribusi unsur pokok, seperti *continuous* dan *discontinuous*.
- d. Klasifikasi menurut fungsinya, seperti elektrik atau structural.

Secara garis besar komposit diklasifikasikan menjadi tiga macam (Jones,1975) yaitu :

- a. Komposit serat (*Fibrous Composites*)

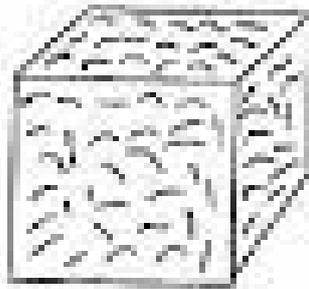
- b. Komposit partikel (*Particulate Composites*)
- c. Komposit lapis (*Laminates Composites*)

### 2.1.3 Bahan komposit

Secara umum bahan komposit terbagi menjadi tiga bentuk utama, berikut penjelasannya mengenai bentuk-bentuk utama bahan komposit :

#### 1. Komposit serat

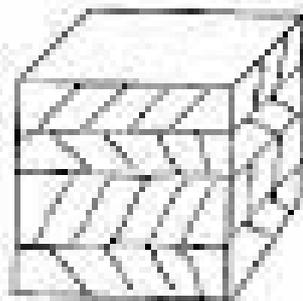
Komposit serat merupakan jenis komposit yang menggunakan serat sebagai penguat. komposit jenis ini hanya terbentuk dari satu lapisan komposit yang terdiri dari bahan utama pengisi serat. Komposit serat juga bisa disusun secara tidak teratur maupun orientasi tertentu bahkan juga mampu menjadi kedalam bentuk yang lebih kompleks menjadi seperti anyaman.(Martikno,2007).



Gambar 2. 1 Komposit Serat (Martikno,2007).

#### 2. Komposit laminat

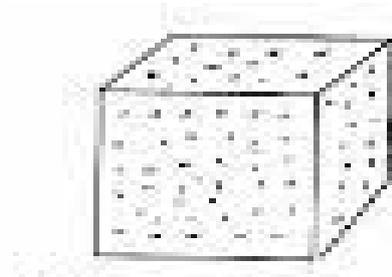
Komposit laminat merupakan suatu jenis komposit yang terbentuk dari dua lapisan atau lebih yang digabungkan menjadi satu dan tiap lapisan yang memiliki karakteristik khusus. Komposit laminat ini juga terdiri dari empat jenis komposit yaitu komposit serat kontinu, komposit serat hybrid, komposit serat anyam, dan komposit serat acak



Gambar 2. 2 Komposit Laminat (Martikno,2007).

## 2. Komposit partikel

Komposit partikel merupakan suatu jenis komposit yang menggunakan campuran partikel berupa serbuk/butir sebagai bahan penguatnya dan dicampur secara merata didalam matriks yang memperkuat semen seperti beton.



Gambar 2. 3 Komposit Laminat (Martikno,2007).

### 2.1.4 Unsur Utama Pembentuk Komposit

Dalam proses pembuatan bahan komposit memerlukan pengetahuan tentang bahan utama pembentuknya, diperlukan sebagai pedoman utama untuk mendapatkan bahan bahan komposit yang diharapkan. Berikut penjelasan mengenai unsur utama pembentuk komposit :

#### 1. Penguat

Bagian utama dari salah satu komposit yaitu penguat, yang memiliki fungsi penting sebagai penahan beban yang paling utama pada suatu komposit seperti contoh adalah serat komposit. Dapat dikatakan bahwa fungsi serat komposit adalah sebagai penguat bahan untuk memperkuat komposit sehingga sifat mekaniknya lebih kaku, Tangguh dan lebih kokoh dibandingkan tanpa serat, selain itu serat juga dapat menghemat penggunaan resin. Serat atau *fiber* dalam bahan komposit berperan penting sebagai bahan utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya. (Surdia,T,Saito S, 2000).

Penguat dalam bahan komposit mempunyai beberapa fungsi yaitu :

- a. Sebagai bahan utama komposit.
- b. Menentukan karakteristik bahan komposit.
- c. Menahan Sebagian besar gaya yang bekerja pada material komposit.

## 2. Matriks

Matriks adalah fasa dalam komposit yang mempunyai bagian atau fraksi volume yang paling dominan. Matriks dalam komposit berfungsi sebagai bahan pengikat menjadi struktur, Syarat pokok matriks yang digunakan dalam komposit adalah matriks harus bisa meneruskan beban. Sehingga serat harus bisa melekat pada matriks dan kompatibel antara serat dan matriks, dengan arti tidak ada reaksi yang mengganggu.pada umumnya matriks dipilih karena memiliki sifat ketahanan panas yang tinggi.(Triyono & Diharjo,2003).

Matriks dalam bahan komposit mempunyai beberapa fungsi yaitu :

- a. Mentransfer tegangan ke serat.
- b. Membentuk ikatan koheren pada permukaan matrik/serat.
- c. Melindungi serat.
- d. Memisahkan serat.

### 2.1.5 Serat

Serat atau *fiber* dalam bahan komposit berperan sebagai bagian utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya. Semakin kecil bahan (diameter serat mendekati ukuran kristal maka semakin kuat bahan tersebut,karena minimnya cacat pada material),serat alam terbagi menjadi dua jenis ,serat alam dan serat sintetisis, berikut penjelasannya mengenai serat :(Mikell PG,1996).

#### a. Serat alam

Serat alam adalah serat yang berasal dari tumbuhan dan hewan berbentuk seperti benang. Untuk mendapatkan bentuk serat, diperlukan beberapa tahap pemrosesan bergantung bahan dasarnya seperti ijuk, serat daun nanas, serat kelapa dan lain-lain. Beberapa komposit serat alam mencapai hampir seata dengan *fiberglass* Menurut Chandrabakty (2011) terdapat beberapa alasan menggunakan serat alam sebagai penguat komposit sebagai berikut:

1. Lebih ramah lingkungan.
2. Berat jenis serat alam lebih kecil.
3. Memiliki rasio berat-modulus lebih baik dari serat *E-glass*.
4. Komposit serat alam memiliki daya redam akustik yang lebih tinggi.

5. Serat alam lebih ekonomis dari serat glass dan serat karbon.

b. Serat sintesis

Serat sintesis merupakan serat yang dibuat dari bahan utama anorganik, serat sintesis mempunyai sifat kuat dan tahan gesekan seperti nylon, serat karbon dll.

2.1.6 Serat Daun Nanas Sebagai Bahan Komposit

Serat daun nanas *pineapple-leaf fibres* adalah salah satu jenis serat yang berasal dari tumbuhan *vegetable fibre* yang diperoleh dari daun-daun tanaman nanas. Tanaman nanas yang juga mempunyai nama lain, yaitu *Ananas Cosmosus*, termasuk dalam *family Bromeliaceae*, pada umumnya termasuk jenis tanaman semusim. Penggunaan serat daun nanas sebagai bahan komposit merupakan salah satu alternatif dalam pembuatan komposit secara ilmiah, dimana serat daun nanas ini sudah terkenal akan kekuatannya, dimana serat daun nanas memiliki kualitas yang baik dengan permukaan yang halus. (Asbani Nur, 2008)



Gambar 2. 4 Serat Daun Nanas (ricky, 2021).

Berdasarkan hal ini, serat daun nanas merupakan salah satu jenis serat alam yang memiliki potensi sebagai penguat komposit di Sumatra Utara karena serat ini sangat melimpah dan belum dimanfaatkan dengan baik. Potensi serat sabut daun naans memiliki beberapa peluang yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk atap rumah. (ricky, 2021).

2.1.7 Sekam Padi Sebagai Bahan Komposit

Padi merupakan penghasilan utama sekaligus sebagai makanan pokok rakyat. Produksi padi yang besar juga akan diiringi dengan limbah sekam yang

melimpah. Selama ini limbah sekam padi tersebut belum digunakan secara maksimal, biasanya di gunakan untuk pembakaran batu bata atau bahan bakar lainnya yang secara ekonomi kurang menghasilkan produk baru yang lebih berharga.

Sekam padi memiliki berbagai komponen kimia yang dapat berperan sebagai bioinsektisida. Sekam padi merupakan limbah yang pemanfaatannya masih sedikit, sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan komposit dalam pembuatan atap.(Putri dkk,2015).

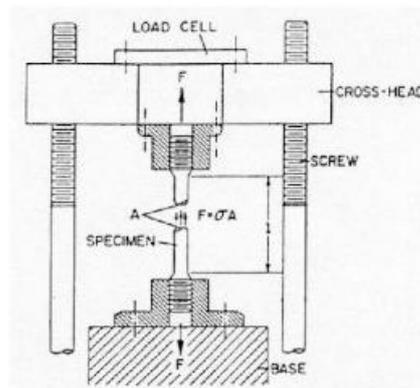


Gambar 2. 5 Sekam Padi (Wibowo dkk,2007)

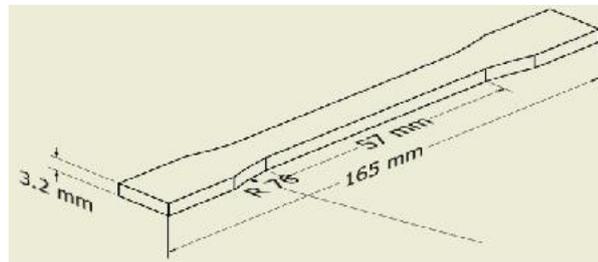
Sekam padi adalah bagian terluar dari butir padi, yang merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan padi dilakukan. Sekitar 20% dari bobot padi adalah sekam padi. Sekam padi memiliki beberapa keunggulan seperti kemampuan menahan kelembaban, tidak mudah terbakar, tidak mudah berjamur, dan tidak berbau.(Sony,2005)

## 2.2 Pengujian Tarik

Uji tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang sesumbu yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik mekanik dari komposit serat. Metode yang digunakan adalah benda uji dijepit pada mesin uji dengan pembebanan yang perlahan-lahan meningkat sampai suatu beban tertentu hingga akhirnya benda uji patah.



Gambar 2. 6 Pengujian Tarik (Sony,2005).



Gambar 2. 7 Spesimen Pengujian tarik Standar ASTM D 638-90

Besarnya tegangan, regangan dan elastisitas pada pengujian tarik dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui nilai tegangan dapat dicari dengan rumus :

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (2.1)$$

Dimana:

$\sigma$  = tegangan ( Mpa )

P = beban ( N )

A = luas penampang ( mm )<sup>2</sup>

- b. Untuk mengetahui nilai regangan dapat di cari dengan rumus :

$$\varepsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \quad (2.2)$$

Dimana :

$\epsilon$  = Tegangan-Regangan (%)

$L$  = Panjang daerah ukur (mm)

$L_0$  = Panjang mula-mula (mm)

c. Untuk mengetahui nilai elastisitas dapat di cari dengan rumus :

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad (2.3)$$

Dimana :

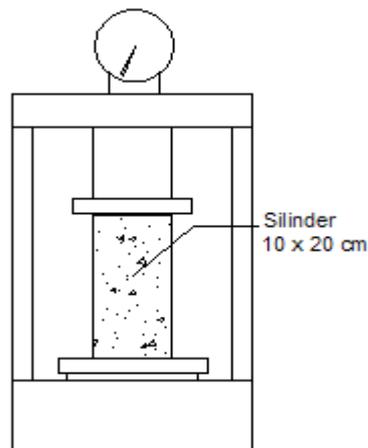
$E$  = modulus elastisitas tarik ( Mpa )

$\sigma$  = kekuatan tarik ( Mpa )

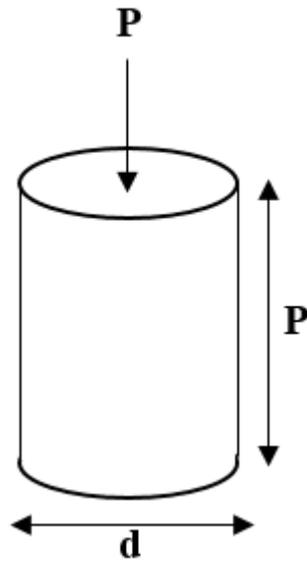
$\epsilon$  = regangan ( mm / mm )

### 2.3 Pengujian Tekan

Pengujian tekan merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui ketangguhan ataupun kekuatan benda spesimen terhadap gaya tekan. Metode yang dilakukan adalah meletakkan benda spesimen pada mesin pengujian tekan yang akan menekan perlahan-lahan benda spesimen hingga akhirnya benda spesimen hancur.



Gambar 2. 8 Pengujian Tekan(ricky,2021).



Gambar 2. 9 Spesimen Pengujian Tekan(ricky,2021).

Rumus persamaan yang digunakan untuk mengetahui hasil nilai dari pengujian tekan adalah sebagai berikut:

$$\sigma_T = \frac{P}{A_0} \quad (2.4)$$

Dimana :

$\sigma_T$  = Tegangan tekan (kg/mm<sup>2</sup>)

$P$  = Beban tekan (kg)

$A_0$  = Luas penampang mula-mula (mm<sup>2</sup>)

$$\varepsilon = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \quad (2.5)$$

Dimana :

$\varepsilon$  = Tegangan regangan (%)

$l_1$  = Panjang setelah dibebani (mm)

$l_0$  = Panjang mula-mula sebelum dibebani (mm)

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat Dan Waktu

#### 3.1.1 Tempat

Adapun tempat pelaksanaa yang dilakukan untuk menganalisa mekanis/tarik atap berongga dengan bahan komposit sekam padi dan serat daun nanas Yaitu Di Laboratorium Mekanika Kekuatan Material Univrsitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 medan.

#### 3.1.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian

adapun waktu dan penelitian ini dimulai hingga akhir ditunjukkan pada table dibawah ini :

table 3.1 Jadwal Dan Waktu Pengerjaan

NO	Kegiatan	Bulan												
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	pengajuan judul	■												
2	studi literatur	■	■											
3	penulisan proposal		■	■										
4	seminar proposal			■	■									
5	penyediaan alat dan bahan				■	■	■							
6	pembuatan atap berongga					■	■	■	■					
7	pengujian spesimen								■	■				
8	analisis data										■	■		
9	penulisan laporan akhir											■	■	
10	seminar hasil												■	■
11	Sidang													■

### 3.2 Bahan Dan Alat

#### 3.2.1 Bahan

Adapun bahan yang digunakan untuk pembuatan atap berongga adalah sebagai berikut :

##### 1. Sekam padi

Sekam padi yang sudah dikeringkan yang akan digunakan sebagai bahan komposit pembuatan atap berongga.



Gambar 3. 1 Sekam Padi

##### 2. Serat Daun Nanas

Serat daun nanas yang sudah dikeringkan yang akan digunakan juga sebagai campuran sekam padi dalam pembuatan atap berongga.



Gambar 3. 2 Serat Daun Nanas

### 3. Resin

Digunakan sebagai pengikat serat material komposit .



Gambar 3. 3 Resin

### 4. Wax mirror glaze

Digunakan untuk melumasi cetakan agar spesimen komposit mudah di lepaskan dan tidak menempel di cetakan.



Gambar 3. 4 Wax Miror Glaz

### 5. Katalis

Berfungsi untuk menutupi celah pada cetakan agar tidak bocor.



Gambar 3.5 Katalis

## 6. Serat Fiber

serat fiber berfungsi sebagai bahan tambahan proses pembuatan atap berongga dan juga mampu mencegah kebocoran dan awet dalam jangka waktu yang cukup lama.



Gambar 3.6 Serat Fiber

### 3.2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan atap berongga berbahan komposit adalah sebagai berikut :

#### 1. Timbangan digital

Berfungsi untuk menimbang bahan-bahan komposit sesuai takaran.



Gambar 3. 7 Timbangan

#### 2. Jangka Sorong

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur ketebalan atap berongga.



Gambar 3.8 Jangka Sorong

### 3. Pengaduk

Berguna untuk mengaduk campuran resin dan katalis beserta bahan komposit.



Gambar 3. 9 Pengaduk

### 4. Gunting

Berguna untuk memotong komposit serat daun nanas.



Gambar 3. 10 Gunting

5. Kuas

Digunakan untuk mengolesi *wax mirror glaz* ke cetakan.



Gambar 3. 11 Kuas

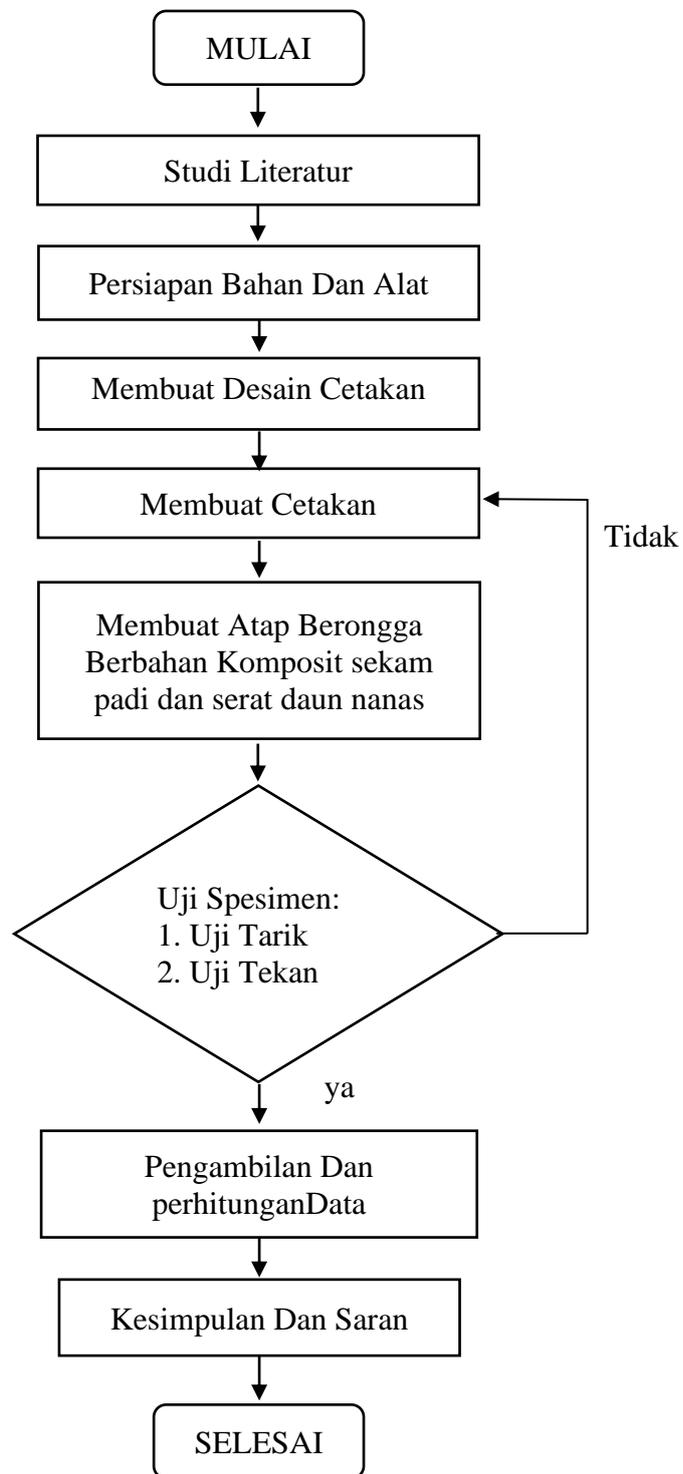
6. Seng

Digunakan sebagai cetakan pada proses pembuatan atap berongga.



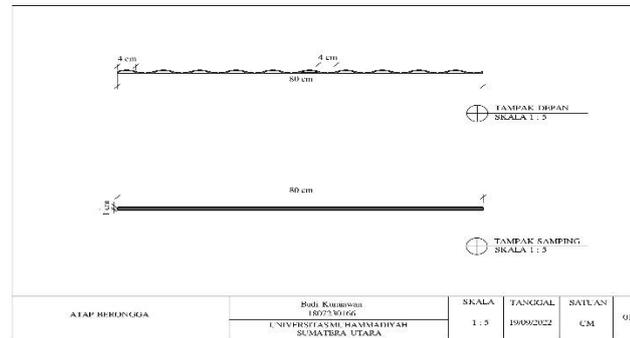
Gambar 3. 12 Seng

### 3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.13 Diagram Alir Penelitian

### 3.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.14 Rancangan Atap Berongga

### 3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah proses pencetakan atap yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengoleskan *wax mirror glaze* pada bagian dalam cetakan agar resin tidak lengket pada permukaan seng.
2. Persiapan alat dan bahan yang digunakan adalah sekam padi, serat daun nanas dan resin.
3. Menuang resin kedalam gelas ukur volume sesuai takaran yang di tetapkan.
4. Campurkan resin dengan bahan komposit lalu aduk sampai merata.
5. Menuang campuran resin dengan komposit yang telah di aduk kedalam cetakan sampai bagian rongga cetakan benar-benar terisi dengan sempurna oleh resin.
6. Lalu diamkan ditempat yang hingga benar-benar mengering.
7. Tunggu 1-5 jam kemudian proses pelepasan cetakan.

### 3.6 Proses pembuatan Atap Berongga

Proses pembuatan atap berongga berbahan komposit sekam padi dan serat daun nanas dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Oleskan *Wax mirror glaz* pada permukaan seng yang bertujuan agar resin mudah lepas Ketika resin sudah mengeras.



Gambar 3.15 Pengolesan Wax Mirror Glaz

2. Setelah semua bahan sudah di persiapkan kemudian timbang sesuai ukuran yang diperlukan.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. 16 (a) Serat Daun Nanas (b) Resin (c) Sekam Padi (d) Serat Fiber

3. Kemudian Setelah selesai pengolesan *Wax mirror glaz* melakukan proses pengolesan resin ke permukaan seng yang telah dipersiapkan dan sudah diolesi dengan *Wax mirror glaz*.



Gambar 3.17 Pengolesan Resin

4. Proses Pemasangan Serat Fiber Pada Permukaan Seng yang berfungsi sebagai penguat tambahan dalam pembuatan atap berongga.



Gambar 3.18 Serat Fiber

5. Setelah Selesai pada pemasangan serat fiber pada permukaan seng kemudian memasuki proses pembuatan rongga pada atap dengan alat dan bahan yang sudah dipersiapkan.



Gambar 3.19 Pembuatan Rongga

6. Setelah sudah berbentuk rongga kemudian langkah selanjutnya yaitu menutup Kembali bagian permukaan rongga menggunakan serat fiber.



Gambar 3.20 Menutup Rongga Dengan Serat Fiber

7. Dan yang terakhir yaitu proses *finishing* pada atap berongga dengan bahan komposit sekam padi dan serat daun nanas.



Gambar 3.21 Hasil Atap Berongga

### 3.7 Langkah Prosedur Penelitian

Dalam melakukan pengujian terhadap atap berongga berbahan serat fiber dan komposit sekam padi dan daun nanas adapun langkah-langkah adalah sebagai berikut:

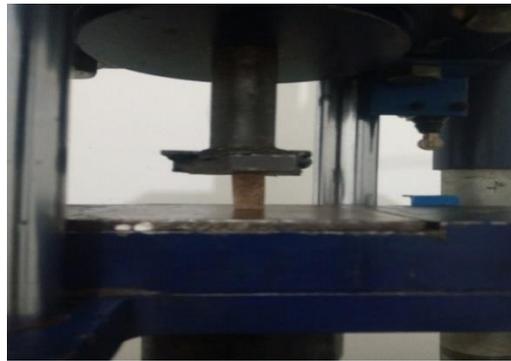
1. Periksa keadaan listrik dan perangkat hidrolik pastikan keadaanya siap untuk beroperasi.
2. Mempersiapkan spesimen uji Tarik dan uji tekan
3. Sambungkan alat uji kedalam panel listrik
4. Mengaktifkan program pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*) di PC
5. Memasang cekam pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*)
6. Melakukan penyetingan spesimen

7. Memasukan data ukuran dan jenis spesimen sebelum di uji
8. Memasang spesimen tarik pada cekam mesin UTM (*Universal Testing Machine*)



Gambar 3.22 Pemasangan Spesimen Uji Tarik

9. Memasang spesimen tekan pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*)



Gambar 3.23 Proses Pemasangan Spesimen Uji Tekan

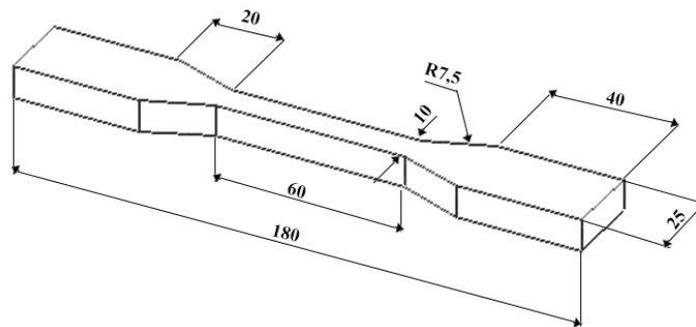
10. Mengatur beban dalam pengujian
11. Tekan tombol *start* pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*) di PC dan di *Controller*
12. Proses pengujian akan berlangsung
13. Selama pengujian berlangsung bersiap-siap untuk menekan tombol *Stop* pada mesin UTM (*Universal Testing Machine*) di PC dan di *Controller* ketika benda uji spesimen patah
14. Setelah selesai proses pengujian *Input* hasil data kedalam CD
15. Kemudian menghitung analisa dari hasil pengujian Tarik dan tekan

## BAB 4 HASIL PENELITIAN

### 4.1 Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tarik

Pada pengujian ini material diberikan beban tarik hingga mengalami patah. Dan hasil pengujian yang didapat dari pengujian ini adalah kurva beban (kgf) dan deformasi (mm) yang kemudian dapat diolah menjadi nilai *compression streaght*, *compression strain*, dan *compression stress* (m.yani,Dkk 2019).

Spesimen komposit berfungsi sebagai benda yang akan di uji untuk mengetahui kekuatan uji tarik, spesimen yang akan di uji menggunakan bahan serat fiber, komposit sekam padi dan serat daun nanas. Bentuk dan spesimen menggunakan ukuran standart ASTM E8.



Gambar 4. 1 Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tarik (ASTM E8)

Keterangan ukuran spesimen Uji Tarik sebagai berikut:

Panjang bagian tengah	: 60 mm
Lebar <i>grip</i>	: 12 mm
Panjang sebelum pengujian	: 80 mm
Lebar bagian tengah	: 6 mm
Radius	: 7,5 mm
Panjang <i>grip</i>	: 40 mm

#### 4.1.1 Bentuk Spesimen Uji Tarik Sebelum Di Uji

Berikut adalah gambar hasil pengujian Tarik menggunakan 3 perbandingan spesimen komposit berbahan sekam padi dan serat daun nanas.



Gambar 4.2 Spesimen Pengujian Tarik 70% Resin 30% Komposit



Gambar 4.3 Spesimen Pengujian Tarik 80% Resin 20% Komposit



Gambar 4.4 Spesimen Pengujian Tarik 90% Resin 10% Komposit

#### 4.1.2 Hasil Pesimen Pengujian Tarik

Berikut adalah gambar hasil pengujian Tarik menggunakan 3 perbandingan spesimen komposit berbahan sekam padi dan serat daun nanas.



Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Tarik 70% Resin 30% Komposit



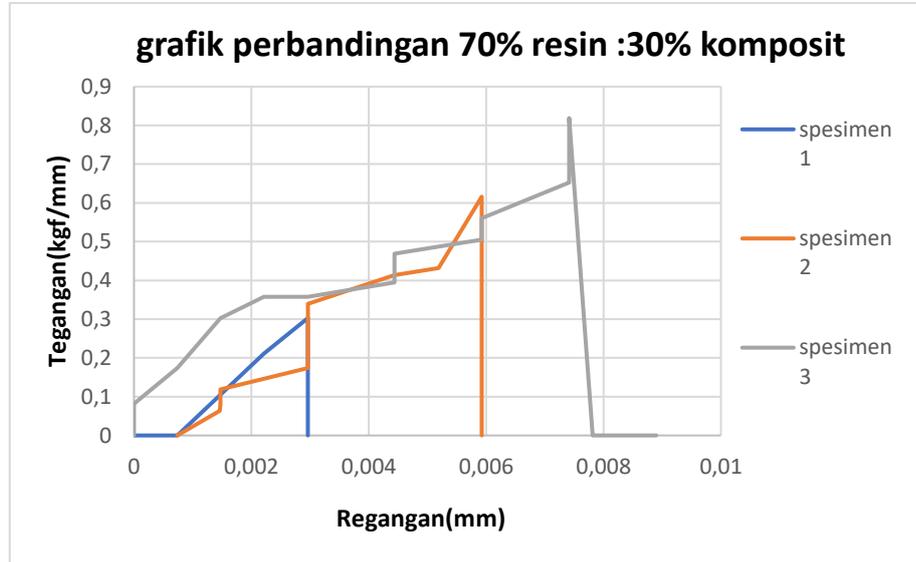
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Tarik 80% Resin 20% Komposit



Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Tarik 90% Resin 10% Komposit

#### 4.1.3 Hasil Grafik Pengujian Tarik

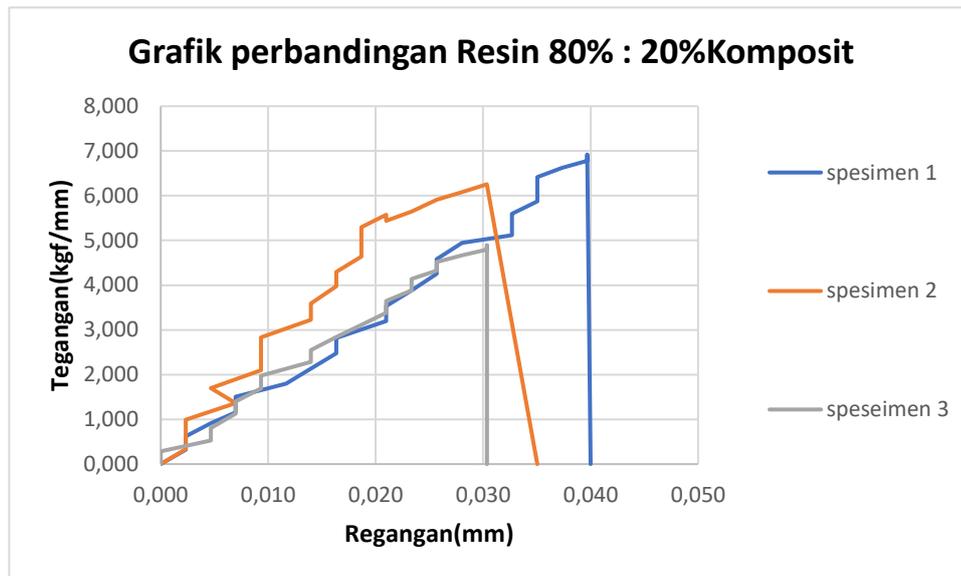
Berikut adalah hasil grafik setelah Pengujian Tarik pada bahan Komposit, dapat dilihat pada gambar 4.5, 4.6, dan 4.7:



Gambar 4. 8 Grafik Uji Tarik perbandingan 70% Resin Dan 30% Komposit

Pada Grafik Perbandingan 70% Resin : 30% sekam padi dan serat daun nanas mendapatkan grafik tekanan dan regangan yang dihasilkan pada 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tarikan sebesar 81,5 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,6 kemudian pada spesimen 2 sebesar 44,35 Kgf/mm dan regangannya sebesar 0,6 untuk spesimen 3 terdapat nilai tarik sebesar 58,95 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,7.

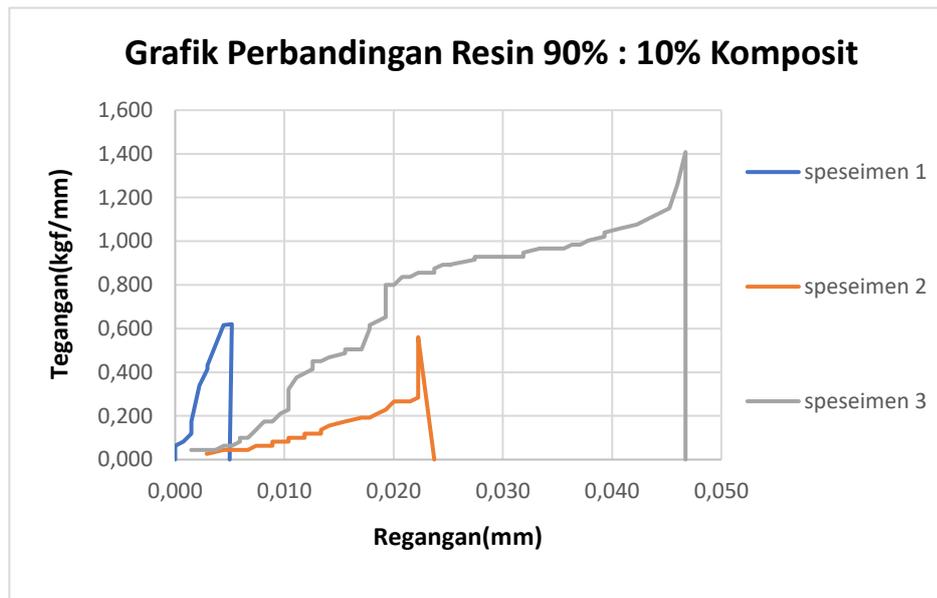
Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 81,5 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan sebesar 0,6 itu dikarenakan proses pembuatan pada spesimen 1 yang lebih rapi dan ukurannya lebih mendekati ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses pemembuatannya yang kurang rapi dan ukurannya juga kurang sesuai dengan ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan.



Gambar 4. 9 Grafik Uji Tarik Perbandingan 80% Resin 20% Komposit

Pada Grafik Perbandingan 80% Resin : 20% sekam padi dan serat daun nanas mendapatkan grafik tekanan dan regangan yang dihasilkan pada 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tarikan sebesar 33,74 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,2 kemudian pada spesimen 2 sebesar 76,19 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangannya sebesar 0,22 untuk spesimen 3 terdapat nilai tarik sebesar 17,82 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,6.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 2 dengan tegangan tarik sebesar 76,19 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,22 itu dikarenakan proses pembuatan pada spesimen 2 yang lebih rapi dan ukurannya lebih mendekati ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan dibandingkan dengan spesimen 1 dan 3 proses pembuatannya yang kurang rapi dan ukurannya juga kurang sesuai dengan ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan.



Gambar 4. 10 Grafik Uji Tarik Perbandingan 90% Resin 10% Komposit

Pada Grafik Perbandingan 90% Resin : 10% Serat mendapatkan grafik tarik dan regangan yang dihasilkan pada 3 spesimen, dapat dilihat pada spesimen 1 mendapat tarikan sebesar 44,35 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,4 kemudian pada spesimen 2 mendapat tarikan sebesar 40,37 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangannya sebesar 0,22 untuk spesimen 3 mendapat nilai tarik sebesar 101,4 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan regangan yang dihasilkan sebesar 0,47.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tarik paling tinggi diperoleh pada spesimen 3 dengan tegangan tarik sebesar 101,4 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan sebesar 0,47 itu dikarenakan proses pembuatan pada spesimen 3 lebih rapi dan ukurannya lebih mendekati ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan dibandingkan dengan spesimen 1 dan 2 proses pembuatannya yang kurang rapi dan ukurannya juga kurang sesuai dengan ukuran standart ASTM yang telah ditetapkan.

Hasil data yang diketahui:

$L_0$	= Panjang ukur awal	= 80 mm
$L_1$	= Panjang ukur sesudah pengujian	= 80,89 mm
$P$	= Panjang	= 6 mm
$L$	= Lebar	= 12 mm
$F$	= gaya (maximum force)	= 76,19 Kgf

Hasil data spesimen uji tarik berbahan komposit, maka di dapatakan hasil berikut ini:

Luas Penampang  $A = P \cdot L$

$$= 6 \text{ mm} \cdot 12 \text{ mm}$$

$$= 72 \text{ mm}^2$$

Tegangan:  $\sigma = \frac{F}{A}$

$$= \frac{76,19 \text{ Kgf}}{72 \text{ mm}}$$

$$= 1,058 \text{ Kgf} / \text{mm}^2$$

Regangan:  $\varepsilon = \frac{L_1 - L_0}{L_0}$

$$\varepsilon = \frac{80,89 - 80}{80}$$

$$= 0,89$$

Modulus elastis:  $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$

$$= \frac{76,19 \text{ Kgf} / \text{mm}^2}{0,89}$$

$$= 85,60 \text{ Kgf/mm}^2$$

Tabel 4.1 Hasil data Uji Tarik

a. 70% Resin : 30% Sekam Padi Dan Serat Daun Nanas					
Spesimen	Luas penampang (mm)	Beban (Kgf)	Teganga (Kgf/mm <sup>2</sup> )	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm <sup>2</sup> )
1	72	72,21	1,003	0,062	16,177
2	72	44,35	0,616	0,006	102,66
3	72	58,95	0,819	0,007	117

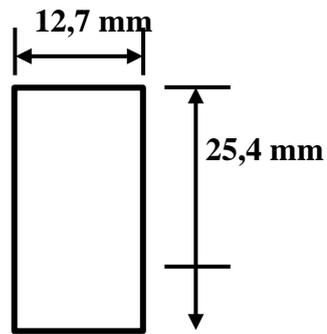
b. 80% Resin : 20% Sekam Padi Dan Serat Daun Nanas					
Spesimen	Luas penampang (mm)	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm <sup>2</sup> )	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm <sup>2</sup> )
1	72	33,74	0,469	0,002	234,5
2	72	76,19	1,058	0,022	48,09
3	72	17,82	0,248	0,006	41,33

c. 90% Resin : 10% Sekam Padi Dan Serat Daun Nanas					
Spesimen	Luas penampang (mm)	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm <sup>2</sup> )	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm <sup>2</sup> )
1	72	44,35	0,616	0,004	154
2	72	40,37	0,561	0,022	25,5
3	72	101,4	1,408	0,047	29,95

#### 4.2 Bentuk Dan Ukuran Spesimen Uji Tekan

Spesimen komposit berfungsi sebagai benda yang akan diuji untuk mengetahui kekuatan tekan (kompresi), spesimen komposit menggunakan bahan sekam padi dan serat daun nanas.



Gambar 4. 11 Bentuk dan Ukuran Spesimen Uji Tekan

Keterangan ukuran dan bentuk spesimen uji tekan:

Diameter Luar : 12,7 mm

Tinggi : 25,4 mm

#### 4.2.1 Bentuk Spesimen Pengujian Tekan Sebelum Di Uji



Gambar 4.12 Spesimen pengujian Tekan 70% Resin 30% Komposit



Gambar 4.13 Spesimen Pengujian Tekan 80% Resin 20% Komposit



Gambar 4.14 SpesimenPengujian tekan 90% Resin 10% Komposit

#### 4.2.2 Hasil Spesimen Pengujian Tekan

Berikut adalah hasil pengujian tekan dengan menggunakan 3 perbandingan spesimen komposit berbahan sekam padi dan serat daun nanas.



Gambar 4.15 Hasil pengujian Tekan 70% Resin 30% Komposit



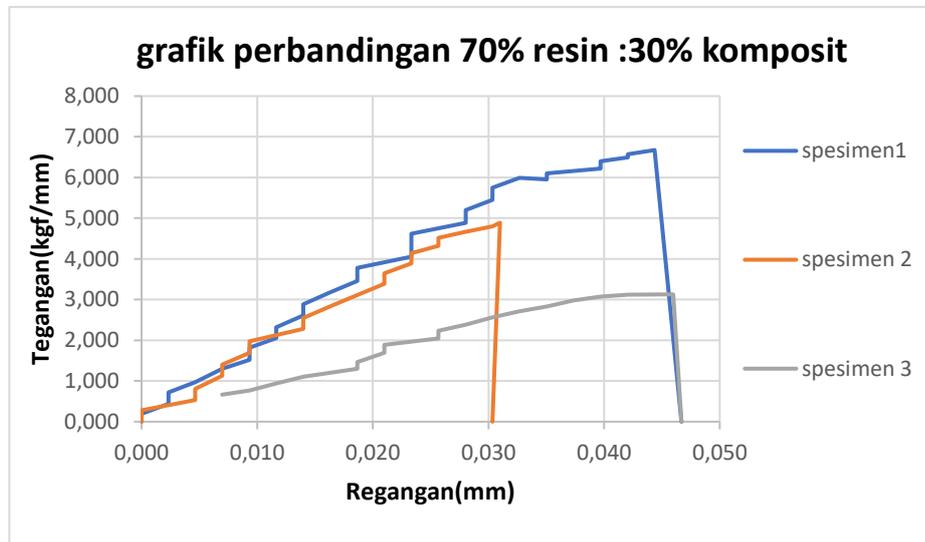
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Tekan 80% Resin 20% Komposit



Gambar 4.17 Hasil Pengujian tekan 90% Resin 10% Komposit

#### 4.2.2 Hasil Grafik Uji Tekan

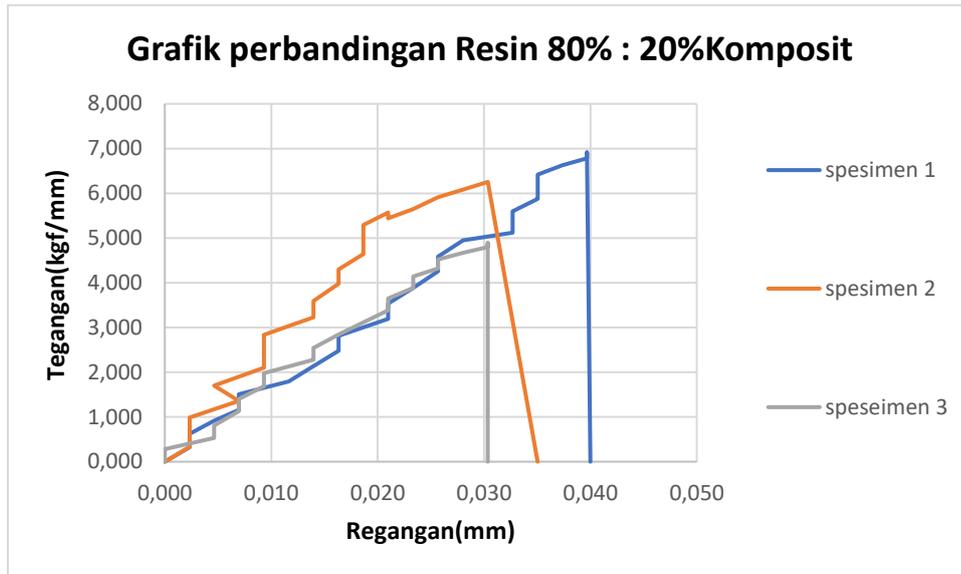
Berikut adalah hasil grafik setelah pengujian tekan pada bahan komposit, grafik dapat dilihat pada gambar 4.26, 4.27 dan 4.28



Gambar 4.18 Grafik Uji Tekan Perbandingan 70% Resin 30% Komposit

Pada Grafik Perbandingan 70% Resin : 30% sekam padi dan serat daun nanas mendapatkan grafik tekan yang dihasilkan dari 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tekanan sebesar 1076,45 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,44 kemudian pada spesimen 2 mendapat tekanan sebesar 788,58 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangannya sebesar 0,31 kemudian untuk spesimen 3 mendapat nilai tekanan sebesar 504,69 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,46.

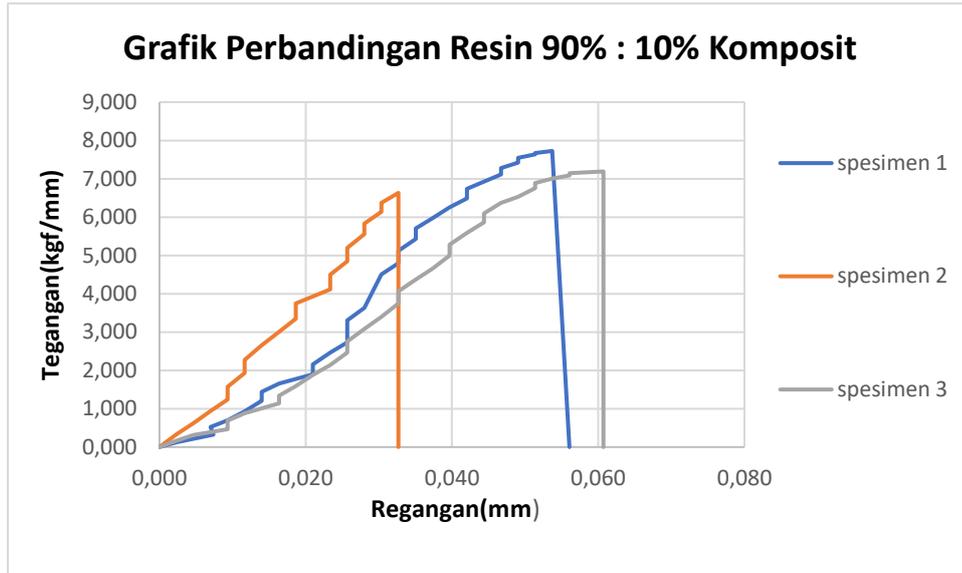
Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tekan paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 1076,45 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan sebesar 0,44 itu dikarenakan proses penuangannya ke cetakan lebih sempurna tanpa adanya rongga udara dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses penuangannya yang kurang sempurna sehingga terdapat rongga udara.



Gambar 4.19 Grafik Uji Tekan Perbandingan 80% Resin 20% Komposit

Pada Grafik Perbandingan 80% Resin : 20% sekam padi dan serat daun nanas mendapatkan grafik tekan yang dihasilkan dari 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tekanan sebesar 1116,25 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,40 kemudian pada spesimen 2 mendapat tekanan sebesar 1008,8 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangannya sebesar 0,30 kemudian untuk spesimen 3 mendapat nilai tekanan sebesar 788,58 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,30.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tekan paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 1116,25 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan sebesar 0,40 itu dikarenakan proses penuangannya ke cetakan lebih sempurna tanpa adanya rongga udara dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses penuangannya yang kurang sempurna sehingga terdapat rongga udara.



Gambar 4.20 Grafik Uji Tekan Perbandingan 90% Resin 10% Komposit

Pada Grafik Perbandingan 90% Resin : 10% sekam padi dan serat daun nanas mendapatkan grafik tekan yang dihasilkan dari 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tekanan sebesar 1246,26 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,54 kemudian pada spesimen 2 mendapat tekanan sebesar 1069,82 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangannya sebesar 0,33 kemudian untuk spesimen 3 mendapat nilai tekanan sebesar 1160,3 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan yang dihasilkan sebesar 0,61.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tekan paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 1246,26 Kgf/mm<sup>2</sup> dan regangan sebesar 0,54 itu dikarenakan proses penuangannya ke cetakan lebih sempurna tanpa adanya rongga udara dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses penuangannya yang kurang sempurna sehingga terdapat rongga udara.

Hasil data yang diketahui:

$$F = \text{Gaya (Maximum Force)} = 1116,25 \text{ Kgf}$$

Komposisi 70% Resin : 30% Sekam Padi dan Serat daun Nanas

Pada komposisi ini penulis menapatkan nilai rata-rata spesimen hasil uji sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang:} \quad A &= P \cdot L \\ &= 12,7 \cdot 12,7 \text{ mm} \\ &= 161,29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan:} \quad \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1116,25 \text{ Kgf}}{161,29 \text{ mm}^2} \\ &= 6,920 \text{ Kgf/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Regangan:} \quad \varepsilon &= \frac{L_1 - L_0}{L_0} \\ &= \frac{26,468 - 25,4}{25,4} \\ &= 0,040 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Modulus elastis} \quad E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\
 &= \frac{6,920}{0,040} \\
 &= 173
 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Hasil data Uji Tekan

a. 70% Resin : 30% Sekam Padi Dan Serat Daun Nanas					
Spesimen	Luas penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm <sup>2</sup> )	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm <sup>2</sup> )
1	161,29	1076,45	6,674	0,044	151,68
2	161,29	788,58	4,889	0,031	157,70
3	161,29	504,69	3,129	0,046	68,02

b. . 80% Resin : 20% Sekam Padi Dan Serat Daun Nanas					
Spesimen	Luas penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm <sup>2</sup> )	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm <sup>2</sup> )
1	161,29	1116,25	6,921	0,040	173,02
2	161,29	1008,08	6,255	0,030	208,5
3	161,29	788,58	4,889	0,030	162,96

c. . 90% Resin : 10% Sekam Padi Dan Serat Daun Nanas					
Spesimen	Luas penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (Kgf)	Tegangan (Kgf/mm <sup>2</sup> )	Regangan	Modulus elastisitas (Kgf/mm <sup>2</sup> )
1	161,29	1246,26	7,727	0,054	143,09
2	161,29	1069,82	6,633	0,033	201
3	161,29	1160,03	7,192	0,061	117,90

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dari penelitian desain dan proses pembuatan atap berongga diketahui hasil pembuatan dengan ukuran panjang atap 80cm, lebar 80cm dan tebal 1 cm maka dapat disimpulkan bahwa pembuatannya sebaiknya dilakukan di ruangan tertutup untuk hasil yang maksimal
2. Hasil dari pengujian tarik dan tekan dengan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM) menunjukkan perbandingan pada masing-masing pengujian spesimen seperti berikut:

##### a. Uji Tarik

Dari ketiga perbandingan dengan rasio komposisi Resin dan Serat Sabut Kelapa = 70% : 30%, 80% : 20% dan 90% : 10%. Terlihat bahwa pada pengujian tarik dengan bahan 90% : 10% mengalami nilai yang lebih tinggi yaitu 1246,26 Kgf/mm<sup>2</sup>

##### b. Uji Tekan

Dari ketiga perbandingan dengan rasio komposisi Resin dan Serat Sabut Kelapa = 90% : 10%, 80% : 20% dan 70% : 30%. Dapat dilihat bahwa pada Pengujian Tekan dengan bahan 90% : 10% mengalami nilai yang lebih tinggi yaitu 2316,83 Kgf/mm<sup>2</sup>.

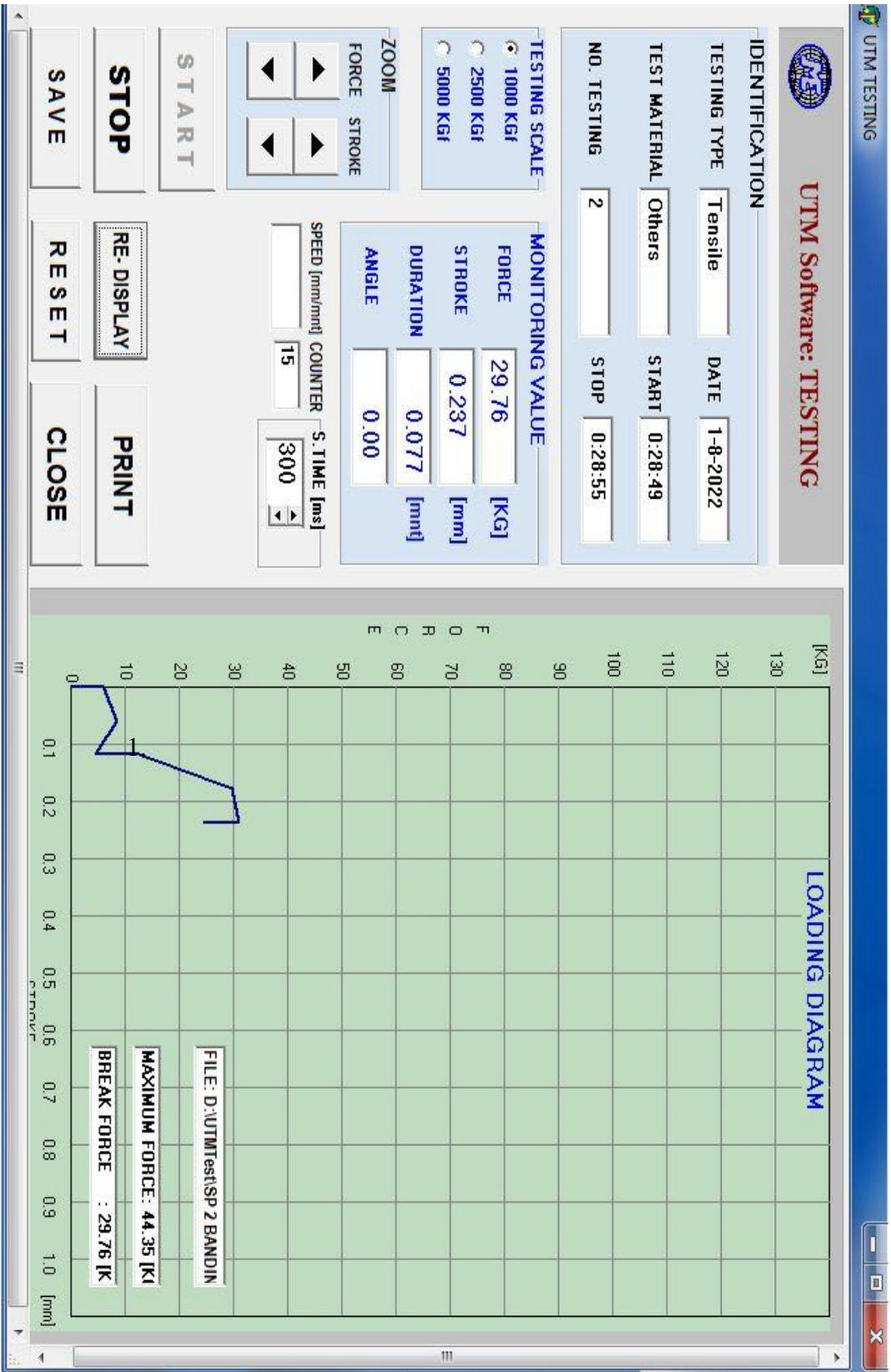
#### 5.2 Saran

1. Demi penyempurnaan penelitian ini, maka selanjutnya diperlukan penelitian-penelitian lanjutan untuk di kembangkan mengenai pembuatan atap berongga berbahan komposit dengan serat yang berbeda dan bervariasi.
2. Pada saat melakukan pengujian spesimen menyarankan dari segi keamanan agar menggunakan prosedur K3 sangat diperhatikan, agar tidak terjadinya kejadian yang tidak diinginkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- 2, H. F. (2011). PENGARUH ORIENTASI SERAT PADA KOMPOSIT RESIN POLYESTER/. *Jurnal Teknik Mesin*.
- Abdullah Y. Harahap<sup>1</sup>, S. A. (2017). SIMULASI ANSYS 14.0 KEKUATAN IMPAK JATUH BEBAS. *Jurnal Dinamis*,.
- Ahmad Wiranto<sup>1\*</sup>, S. Analisa Kekuatan Komposit Polimer Dengan Penguat Serat Daun Nanas. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2021.
- andreansyah, r. (2021). analisa kekuatan mekanis atap berbahan komposit menggunakan serat sabut kelapa. *skripsi unmu*.
- Anggara, R. (2018). *Pengaruh Perbandingan Berat Terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Diperkuat Serat Daun Pisang Dan Fiber Dengan Resin Polyester Pada Panel Panjat Dinding*.
- Diharjo, K. d. (2003). buku pegangan kuliah material teknik. *universitas sebelas maret surakarta*.
- Diharjo, K. d. (2003). *Buku Pegangan Kuliah Material teknik*. surakarta.
- Jones, M. R. (1975). *Mechanics of Composite material*. *Mc Graww Hill*.
- M Yani, F. L. (2018). PEMBUATAN DAN PENYELIDIKAN PERILAKU MEKANIK. *Jurnal Ilmiah "MEKANIK" Teknik Mesin ITM*, 77-88.
- M. yani, B. S. (2019). Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*,
- Muhamad Muhajir, M. A. (2016). ANALISIS KEKUATAN TARIK BAHAN KOMPOSIT MATRIKS RESIN BERPENGUAT SERAT ALAM DENGAN BERBAGAI VARIAN TATA LETAK. *JURNAL TEKNIK MESIN*,.
- nur, a. (2008). serat daun nanas sebagai bahan baku tekstil. *balai penelitian tanaman tembakau dan serat malang*.
- PG, M. (1996). composite material fundamental of modren manufacturing meterial, processes, and system,. *prentice hall*.
- Rahmat Iskandar Fajri<sup>1</sup>), T. 2. (2013). STUDI SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT SANSEVIERIA. *JURNAL FEMA*,.
- Restu Damaru\*, A. N. (2021). Resin Composite Synthesis Reinforced with Banana Tree Fiber with Carboxylic Silica (SiO<sub>2</sub>-COOH) Addition as a Nanofiller. *Indonesian Journal of Chemical Science*.
- Romels C. A. Lumintang<sup>1</sup>), R. S. (2011). Komposit Hibrid Polyester BERPENGUAT Serbuk Batang dan Serat Sabut. *Jurnal Rekayasa Mesin*,.
- Septiana Xaveria Manurung<sup>1</sup>, P. S. (2015). PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT.
- sudirman lubis, c. a. (2020). Kajian Eksperimen Deffoormasi Tekanan Pada Struktur Sarang Lebah dengan variasi ukuran hexagonal yang di uji secara statis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*,, 1-10.
- Surdia, T. S. (2000). Pengetahuan bahan teknik. *Pradnya Paramita*.

# LAMPIRAN





### UTM Software: TESTING

#### IDENTIFICATION

TESTING TYPE:  DATE:   
TEST MATERIAL:  START:   
NO. TESTING:  STOP:

#### TESTING SCALE

1000 Kgf  
 2500 Kgf  
 5000 Kgf

#### MONITORING VALUE

FORCE:  [KG]  
STROKE:  [mm]  
DURATION:  [mn]  
ANGLE:

#### ZOOM

FORCE:    
STROKE:

SPEED [mm/mn] COUNTER:  S. TIME [ms]:

START

STOP

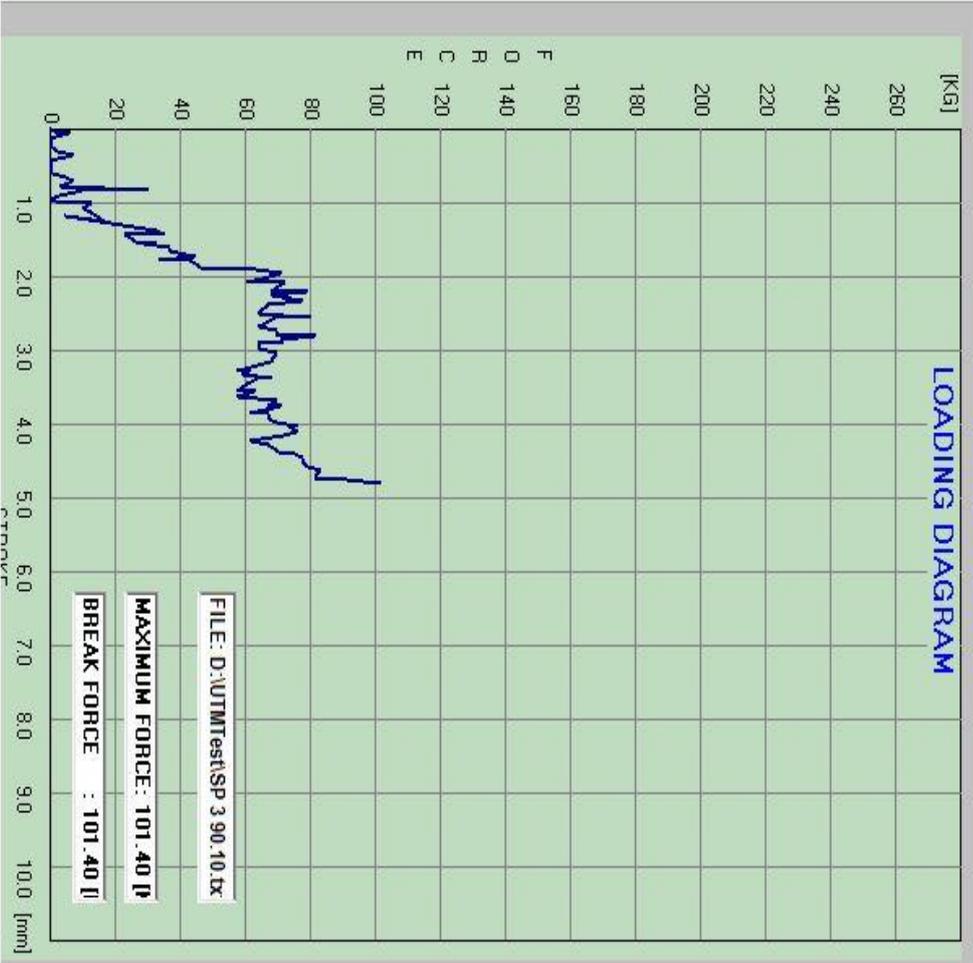
SAVE

RE-DISPLAY

RESET

PRINT

CLOSE





### UTM Software: TESTING

#### IDENTIFICATION

TESTING TYPE	Tensile	DATE	1-8-2022
TEST MATERIAL	Others	START	0:37:56
NO. TESTING	2	STOP	0:38:11

#### TESTING SCALE

1000 Kgf  
 2500 Kgf  
 5000 Kgf

#### MONITORING VALUE

FORCE	66.91	[KG]
STROKE	1.661	[mm]
DURATION	0.223	[mm]
ANGLE	0.00	

#### ZOOM

FORCE	STROKE
◀ ▶	◀ ▶

START

STOP

SAVE

SPEED [mm/mm] COUNTER

43

S. TIME [ms]

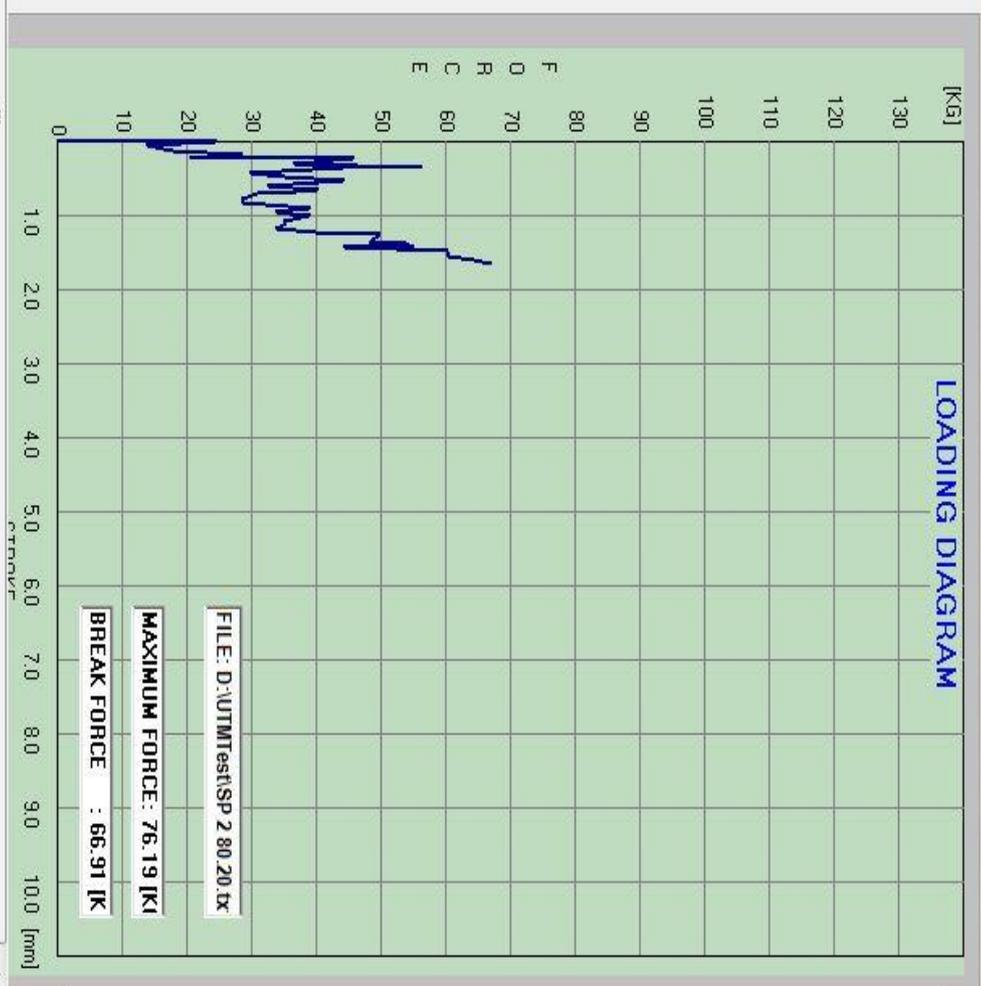
300

RE-DISPLAY

PRINT

RESET

CLOSE





### UTM Software: TESTING

#### IDENTIFICATION

TESTING TYPE	Compression	DATE	1-8-2022
TEST MATERIAL	Others	START	2:28:50
NO. TESTING	1	STOP	2:29:5

#### TESTING SCALE

1000 Kgf  
 2500 Kgf  
 5000 Kgf

#### MONITORING VALUE

FORCE	1061.86	[KG]
STROKE	1.364	[mm]
DURATION	0.233	[mn]
ANGLE	0.00	

#### ZOOM

FORCE	STROKE
◀ ▶	◀ ▶

SPEED [mm/mn] COUNTER

45

S. TIME [ms]

300

START

STOP

SAVE

RE-DISPLAY

RESET

PRINT

CLOSE





# UTM Software: TESTING

## IDENTIFICATION

TESTING TYPE	Compression	DATE	1-8-2022
TEST MATERIAL	Others	START	2:7:9
NO. TESTING	1	STOP	2:7:20

## TESTING SCALE

1000 Kgf  
 2500 Kgf  
 5000 Kgf

## MONITORING VALUE

FORCE	1116.25	[KG]
STROKE	1.008	[mm]
DURATION	0.160	[mn]
ANGLE	0.00	

ZOOM

FORCE	▶	◀
STROKE	▶	◀

SPEED [mm/mn] COUNTER S. TIME [ms]

	31	300	▶
--	----	-----	---

START

STOP

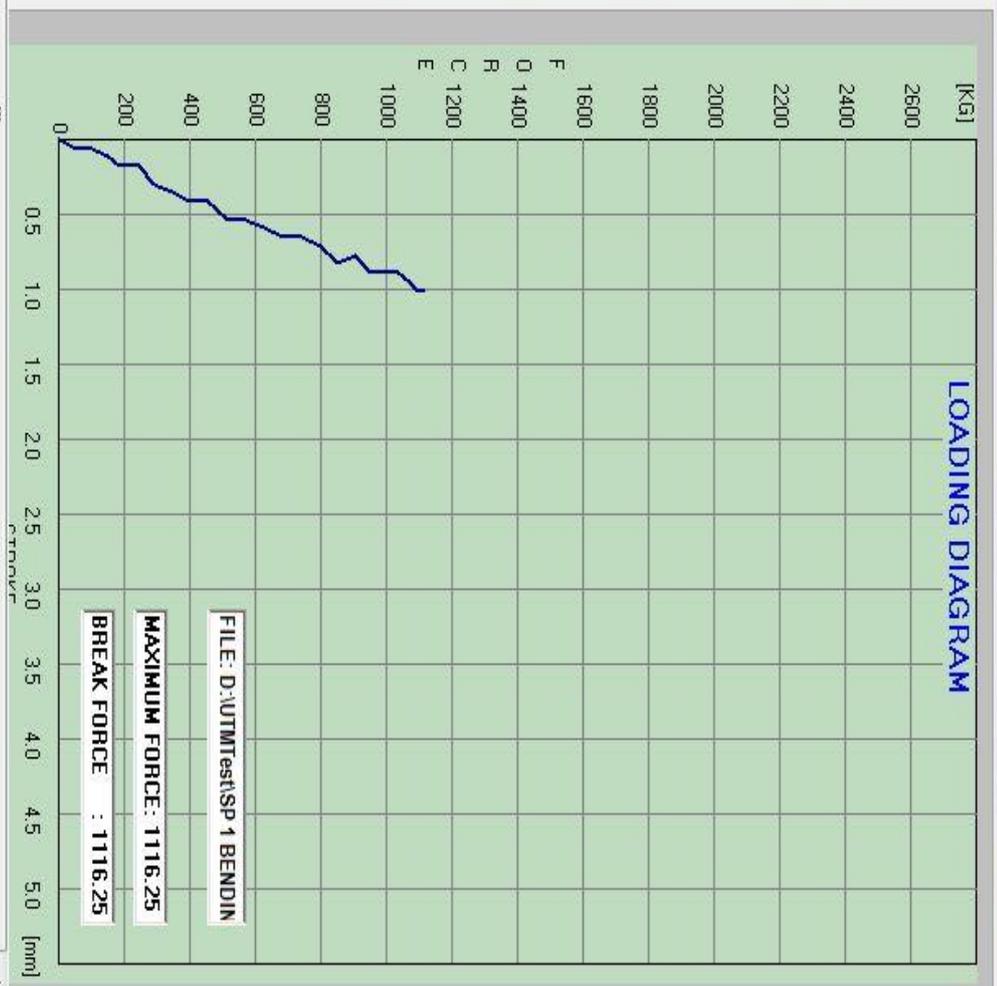
RE-DISPLAY

PRINT

SAVE

RESET

CLOSE





### UTM Software: TESTING

#### IDENTIFICATION

TESTING TYPE	Compression	DATE	1-8-2022
TEST MATERIAL	Others	START	1:53:35
NO. TESTING	1	STOP	1:53:59

#### TESTING SCALE

1000 KGf  
 2500 KGf  
 5000 KGf

#### MONITORING VALUE

FORCE	658.57	[KG]
STROKE	3.501	[mm]
DURATION	0.389	[mmt]
ANGLE	0.00	

#### ZOOM

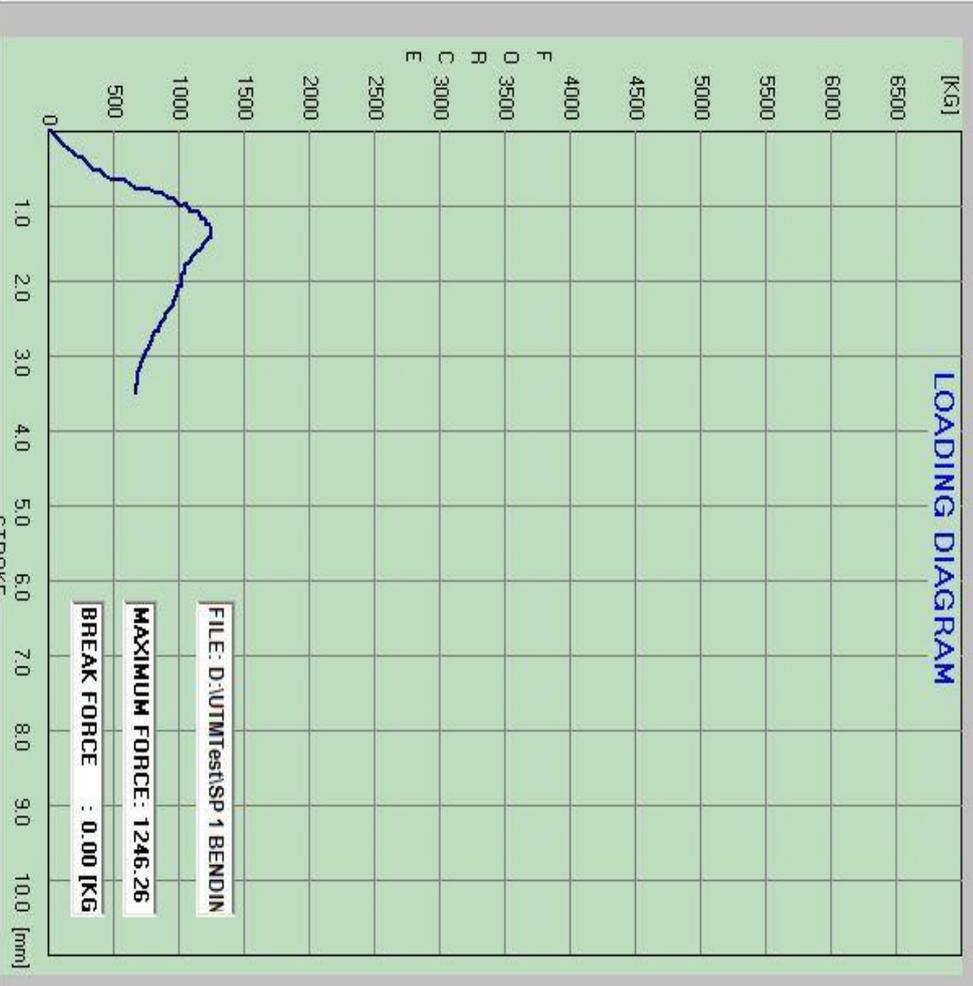
FORCE	▶	◀	STROKE	▶	◀
-------	---	---	--------	---	---

SPEED [mm/mmt] COUNTER  S. TIME [ms]

**START** **STOP** **SAVE**

**RE-DISPLAY** **PRINT**

**RESET** **CLOSE**



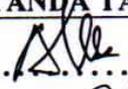
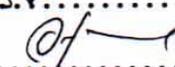
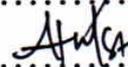
**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : Budi Kurniawan

NPM : 1807230166

Judul Tugas Akhir : Analisis Kekuatan Struktur Atap Berongga Dengan Bahan Komposit Serat Fiber, Serat Daun Nanas Dan Sekam Padi

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Sudirman Lubis, ST, MT	..... 
Pemanding – I : <del>Munawar Alfansury Siregar, ST, MT</del> Affandi	..... 
Pemanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT	..... 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1807230111	Fauzi Sidiq W	
2	1807230013	IRHAM ROSYADI	
3	1807230072	FAHMU FADILLAH WSP	
4	1807230090	Murandhu Marchino	
5	1807230155	AGUNG ARWANA	
6	1807230130	Bahagi AZLIT	
7	1807230192	Kusuf Lubis	
8	1807230166	BUDI KURNIAWAN	
9	1807230162	Adria Darmawan	
10			

Medan, 15 Shafar 1444 H  
12nSeptember 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Budi Kurniawan  
NPM : 1807230166  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kekuatan Struktur Atap Berongga Dengan Bahan Komposit Serat Fiber, Serat Daun Nanas Dan Sekam Padi

Dosen Pembanding – I : ~~Munawar Alfansury Siregar, ST, MT~~ *Affandi*  
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Sudirman Lubis, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....  
..... *Lihat buku skripsi* .....  
..... *dibaca dan diperbaiki* .....  
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

.....  
.....  
.....  
.....

Medan, 15 Shafar 1444 H  
12 September 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I

  
Chandra A Siregar, ST, MT

  
*Affandi*  
~~Munawar Alfansury Siregar, ST, MT~~

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Budi Kurniawan  
NPM : 1807230166  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kekuatan Struktur Atap Berongga Dengan Bahan Komposit Serat Fiber, Serat Daun Nanas Dan Sekam Padi

Dosen Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Sudirman Lubis, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... - *Daftar Pustaka Ditambah*  
..... - *Pertemuan Tambahan Sesuai Template*  
.....  
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

.....  
.....  
.....  
.....

Medan 15 Shafar 1444 H  
12 September 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II



Arya Rudi Nst, ST, MT



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjabarkan surat ini, agar disebutkan nomor dan tanggalnya.

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Perpustakaan Nasional Republik Indonesia No. 09059/LAP/PT/IX/2018

Pusat Administrasi : Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 66224567

🌐 <http://perpustakaan.umsu.ac.id> ✉ [perpustakaan@umsu.ac.id](mailto:perpustakaan@umsu.ac.id) 📍 [perpustakaan\\_umsu](#)

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 3068/KET/II.3-AU /UMSU-P/M/2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan hasil pemeriksaan data pada Sistem Perpustakaan, maka Kepala Unit Pelaksana Teknis (UPT) Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan ini menerangkan :

**Nama** : Budi Kurniawan  
**NPM** : 1807230166  
**Fakultas** : Teknik  
**Jurusan** : Teknik Mesin

telah menyelesaikan segala urusan yang berhubungan dengan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

Demikian surat keterangan ini diperbuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 18 Safar 1444 H.  
14 September 2022 M.



Prof. Muhammad Arifin, M.Pd.



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12  
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN**  
**DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 1532/II.3AU/UMSU-07/F/2021**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 03 November 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : BUDI KURNIAWAN  
Npm : 1807230166  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : VII (TUJUH)  
Judul Tugas Akhir : ANALISA KEKUATAN STRUKTUR ATAP BERONGGA DENGAN BAHAN KOMPOSIT SEKAM PADI DAN SERAT DAUN NANAS  
Pembimbing : SUDIRMAN LUBIS, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.  
Medan, 27 Rabi'ul Awwal 1443 H  
03 November 2021 M

Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



## LEMBAR ASISTESI TUGAS AKHIR

ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR ATAP BERONGGA BERBAHAN KOMPOSIT  
SERAT FIBER, SEKAM PADI DAN SERAT DAUN NANAS

Nama : Budi kurniawan  
NPM : 1807230166

Dosen Pembimbing : Sudirman Lubis S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	Senin 7 February 2022	Perbaiki Format Penulisan	Sl
2.	Senin 21 February 2022	Perbaiki judul	Sl
3.	Rabu 9 Maret 2022	Perbaiki Grafik	Sl
4.	Sabtu 26 Maret 2022	Perbaiki analisis data	Sl
5.	Senin 4 April 2022	Perbaiki table	Sl
6.	Rabu 8 Juni 2022	Perhatikan Satuan	Sl
7.	Kamis 30 Juni 2022	Buat daftar gambar buat daftar tabel	Sl
8.	Sabtu 23 Juni 2022	Perbaiki daftar Pustaka	Sl
9.	Jum'at 19 Agustus 2022	ACC Seminar hasil.	Sl

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. DATA PRIBADI

Nama : Budi Kurniawan  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : Sukasari Kec. Pegajahan, Kab. Serdang Bedagai  
Agama : Islam  
E-Mail : kurniawanbudi430@gmail.com  
No Hp : 083190405142

### B. RIWAYAT HIDUP

1. SDN 104270 : 2006-2012
2. MTs Tsanawiyah Rambung Sialang : 2012-2015
3. SMK AKP Galang : 2015-2018
4. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara : 2018-2022