

TUGAS AKHIR
INVESTIGASI KEKUATAN IMPAK BAHAN KOMPOSIT
BERPENGUAT SERAT ILALANG YANG TELAH DI
LAKUKAN PERLAKUAN ALKALI

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

Disusun Oleh

BOBBY SETIAWAN
1807230020



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

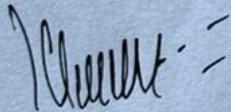
Nama : Bobby Setiawan
NPM : 1807230020
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Investigasi Kekuatan Impak Bahan Komposit
Berpenguat Serat Ilalang Yang Telah Di
Lakukan Perlakuan Alkali
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing dan dinyatakan dapat dilanjutkan untuk mengikuti seminar hasil penelitian tugas akhir pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 16 Oktober 2024'

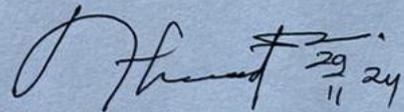
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Rahmatullah, S.T., M.Sc

Dosen Penguji II



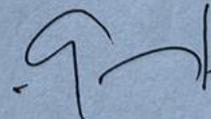
Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Pembimbing



Iqbal Tanjung 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 di bawah ini :

Nama Lengkap : Bobby Setiawan
Tempat/Tanggal Lahir : Cinta Rakyat, 24 September 2000
NPM : 1807230020
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul : “INVESTIGASI KEKUATAN IMPAK BAHAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT ILALANG YANG TELAH DI LAKUKAN PERLAKUAN ALKALI”

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 hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses 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 atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 16 Oktober 2024

Saya yang menyatakan,



Bobby Setiawan

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk, menginvestigasi kekuatan impact pada bahan komposit berpenguat serat alam ilalang yang telah di lakukan perlakuan alkali (NaOH). Alang-alang atau ilalang (*Imperata cylindrica*) adalah sejenis rumput berdaun tajam, yang kerap menjadi gulma di lahan pertanian, uji mpak Charpy (juga di kenal sebagai tes Charpy v-notch) merupakan standar pengujian laju regangan tinggi yang menentukan jumlah energi yang diserap oleh bahan selama terjadi patahan. Energi yang diserap adalah ukuran ketangguhan bahan tertentu dan bertindak sebagai alat untuk belajar bergantung pada suhu transisi ulet getas. Penelitian ini menggunakan 25 spesimen uji, hasil pengujian akan berupa angka yang terdapat pada alat uji impact, Berdasarkan penelitian yang telah di lakukan dapat di ambil kesimpulan bahwa perlakuan alkali NaOH 9 jam mendapatkan nilai rata-rata energy impact paling besar yaitu 12,225 joule, sedangkan dengan perlakuan alkali NaOH 1 jam dapat nilai rata-rata paling rendah 5,062 joule. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan material komposit berbasis serat alami yang efisien dan ramah lingkungan, terutama untuk aplikasi industri yang membutuhkan material dengan kekuatan impact tinggi.

Kata kunci :, Serat, Impact, Ilalang, Komposit, Charpy

ABSTRACT

The aim of this research is to investigate the impact strength of natural thatch fiber reinforced composite materials that have been treated with alkali (NaOH). Alang-alang or reeds (*Imperata cylindrica*) is a type of sharp-leafed grass, which often becomes a weed on agricultural land, the Charpy impact test (also known as the Charpy v-notch test) is a high strain rate testing standard that determines the amount of energy absorbed by the material during a fracture. The absorbed energy is a measure of the toughness of a particular material and acts as a tool to study the temperature-dependent ductile brittle transition. This research used 25 test specimens, the test results will be in the form of numbers on the impact test equipment. Based on the research that has been carried out, it can be concluded that 9 hours of NaOH alkali treatment obtained the highest average impact energy value, namely 12,225 joules, whereas with 1 hour NaOH alkali treatment can get the lowest average value of 5,062 joules. These findings provide an important contribution in the development of efficient and environmentally friendly natural fiber-based composite materials, especially for industrial applications that require materials with high impact strength.

Keywords: Fiber, Impact, Thatch, Composite, Charpy

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "*Investigasi Kekuatan Impak Bahan Komposit Berpenguat Serbuk Ilalang Yang Telah Di Lakulan Perlakuan Alkali*".

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Iqbal Tanjung S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar S.T., M.T, Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ade Faisal,S.T.,M.Sc.,Ph.D selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Affandi,S.T.,M.T selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Bapak Biswo dan Ibu Maimunah, yang telah bersusah payah membesarkan saya dan memberi dukungan penuh kepada saya.
8. Kepada seseorang yang tidak kala pentingnya, pemilik NIM 1932000035 sebagai mitra istimewa saya,terimakasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini. Yang menemani, meluangkan waktu, tenaga serta pikiran kepada saya, dan memberi semangat untuk terus maju tanpa kata menyerah dalam segala hal dalam meraih apa yang menjadi impian saya.

9. Sahabat-sahabat penulis: Ilham Syaputra, Muhammad Kevin Febrian, Maun Pulungan dan lain-lain yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.
10. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Laporan skripsi 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 dunia konstruksi teknik mesin.

Medan, 16 Oktober 2024

Bobby Setiawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGHANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR NOTASI	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian komposit	5
2.1.1. Jenis-Jenis Komposit	5
2.1.2. Unsur-Unsur Utama Pembentuk Komposit (FRP)	8
2.2. Perlakuan Alkali (NaOH)	10
2.3. Perlakuan Alkali Serat Ilalang	12
2.4. Kekuatan Impak Bahan Komposit	15
2.4.1. Jenis-Jenis Metode Uji Impak	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu	19
3.1.1 Tempat Penelitian	19
3.1.2 Waktu Penelitian	19
3.2 Bahan dan Alat	20
3.2.1 Bahan Penelitian	20
3.2.2 Alat Penelitian	22
3.3 Bagan Alir Penelitian	25
3.4 Rancangan Alat Penelitian	26
3.5 Prosedur Penelitian	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Proses pembuatan Spesimen	29
4.2 Spesimen Hasil Pengujian Impak	32
4.3 Hasil Perhitungan Uji Impak	35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

50

Lampiran 1. Hasil penelitian (jika ada)

Lampiran 2. Gambar Teknik (jika ada)

Lampiran 3. Berita Acara Seminar Proposal

Lampiran 4. SK Pembimbing

Lampiran 5. Lembar Asistensi

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal dan Kegiatan	19
Tabel 4.2 Hasil pengujian impak	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Continous fibre Composite.	6
Gambar 2.2 Woven Fibre Composite	6
Gambar 2.3 Discontinous fibre Composite	7
Gambar 2.4 Klasifikasi Komposit	8
Gambar 2.5 Grafik Hubungan Kekuatan Impak Dengan Kadar NaOH Pada Komposit Serat Ilalang	14
Gambar 2.6 Uji Impak	16
Gambar 2.7 Posisi Specimen Pada Uji impak Metode Charpy	17
Gambar 2.8 Posisi Specimen Pada Uji Impak Metode Izod	18
Gambar 3.1 Serat Ilalang	20
Gambar 3.2 Moldrelase Wax	20
Gambar 3.3 Alkali NaOH	21
Gambar 3.4 Resin Epoxy	21
Gambar 3.5 Timbangan Digital	22
Gambar 3.7 Cetakan Bahan	22
Gambar 3.7 Jangka Sorong	23
Gambar 3.8 Sarung Tangan	23
Gambar 3.9 Mesin Uji Impak	24
Gambar 3.10 Bagan Alir	25
Gambar 3.11 Spesimen Uji Impak	26
Gambar 3.12 Alat Uji Impak	26
Gambar 4.1 Ilalang Yang Sudah Di Potong Dan Di Jemur	29
Gambar 4.2 Proses Perendaman Alkali	29
Gambar 4.3 Proses Penjemuran Serat Yang Telah Dilakukan Perlakuan Alkali	30
Gambar 4.4 Proses Penggilingan Serat	30
Gambar 4.5 Proses Pencetakan Spesimen	31
Gambar 4.6 Penimbangan Berat Serat Dan Resin Epoxi	31
Gambar 4.7 Proses Penuangan Campuran Resin Dan Serat Ke Dalam Cetakan	32
Gambar 4.8 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Impak 1 Jam	33
Gambar 4.9 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Impak 3 Jam	33
Gambar 4.10 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Impak 5 Jam	34
Gambar 4.11 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Impak 7 Jam	34
Gambar 4.12 Sebelum Dan Sesudah Pengujian Impak 9 Jam	35
Gambar 4.13 $\cos \alpha =$ Sudut Awal 130°	36
Gambar 4.14 $\cos b =$ Sudut Akhir 118°	36
Gambar 4.15 Grafik Hasil Dari Nilai Rata-Rata Pengujian Impak	48

DAFTAR NOTASI

A = Luas penampang

E = energy impact (joule)

m = massa pendulum (kg)

g = percepatan gravitasi(m/s^2)

r = panjang lengan pendulum (m)

$\cos \beta$ = Sudut akhir ($^{\circ}$)

$\cos \alpha$ = sudut awal ($^{\circ}$)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sampai saat ini memiliki dampak yang sangat luar biasa terhadap perkembangan berbagai bahan teknik. Beberapa pihak yang terkait dengan perkembangan teknologi menuntut ketersediannya bahan yang memiliki persyaratan-persyaratan yang semakin tinggi. Hal ini akan menuntut pengguna dari bahan-bahan tersebut untuk membatasinya dan menggunakannya secara efektif dan efisien (Rizqi Ilmal Yaqin, 2023).

Pemakaian bahan teknik yang efektif dan efisien perlu adanya pengenalan secara baik dari klasifikasi dari bahan tersebut, sifat bahan tersebut dan informasi-informasi tentang penggunaan serta alternatif dari pengganti penggunaan bahan tersebut. Dalam dunia industri mesin kapal sangat erat kaitannya dengan berbagai alat, mesin dan konstruksi, mulai dari perancangan, pembuatan/produksi, perakitan, pengoperasian serta perawatan dan perbaikan. Proses perencanaan adalah proses yang bukan hanya menentukan mekanisme kerjanya namun penentuan bahan yang digunakan pada setiap komponennya. Oleh karena itu, diperlukannya pengetahuan tentang macam bahan beserta sifat masing-masingnya. Begitu juga pada proses pembuatan atau produksi, perlu pengetahuan bahan agar memperoleh proses produksi yang efisien dan kesesuaian dengan spesifikasi yang telah ditentukan pada proses perancangan (Rizqi Ilmal Yaqin, 2023).

Secara umum terdapat dua kategori material penyusun komposit yaitu matriks dan penguat (reinforcement). Bahan penguat yang banyak digunakan adalah serat (fiber). Fungsi utama dari serat adalah sebagai penopang kekuatan dari komposit, sehingga tinggi rendahnya kekuatan komposit sangat tergantung dari serat yang digunakan. Serat yang memperkuat komposit terbagi atas jenis serat sintetis dan serat alam (Afandi, I, T. 2022).

Sejak tahun 1970 kebanyakan serat yang dipakai pada komposit adalah serat sintetis seperti serat kaca, aramid, dan serat karbon karena serat sintetis tersebut memiliki sifat mekanik yang baik. Namun, serat sintetis memiliki sifatnya tidak ramah lingkungan karena sukar terdegradasi secara alami, serat sintetis merupakan bahan yang tidak terdekomposisi oleh mikro organisme pengurai, sehingga

penumpukannya di alam dikhawatirkan akan menimbulkan masalah lingkungan, oleh karena itu pengembangan terhadap komposit yang ramah lingkungan terus dilakukan. Serat alam merupakan solusi dari permasalahan tersebut karena serat alam dapat terurai dan dapat diperbaharui. Pengembangan dan aplikasi dari beberapa komposit serat alam telah dikaji oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti serat rami, kenaf, kelapa, sisal, hemp, dan serat jute.

Dalam penggunaannya komposit serat alam telah banyak digunakan untuk berbagai aplikasi seperti komponen otomotif, komponen pesawat terbang dan peralatan olah raga (Afandi, I, T. 2022).

Penggunaan dan pemanfaatan material komposit dewasa ini semakin berkembang, seiring dengan meningkatnya penggunaan bahan tersebut yang semakin meluas mulai dari yang sederhana seperti alat-alat rumah tangga sampai sektor industri baik industri skala kecil maupun industri skala besar. Komposit mempunyai keunggulan tersendiri dibandingkan dengan bahan teknik alternatif lain seperti kuat, ringan, tahan korosi, serta ekonomis (Nurhidayat, A., 2022).

Ilalang (*I. Cylindrica*) adalah jenis tanaman rumput yang dikenal sebagai gulma yang sangat merugikan. Ada dua alasan ilalang mengapa ilalang disebut merugikan, yaitu ilalang sukar untuk dibasmi dan buahnya yang sangat ringan memudahkannya terbawa oleh angin dan tumbuh menyebar cepat serta mengganggu pertumbuhan tanaman lain,

Sebagai tanaman gulma, ilalang mengeluarkan senyawa aleloimia dan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman lain yang tumbuh disekitarnya (peristiwa alelopati). Kandungan alelokimia yang telah dikeluarkan pada permukaan daun dapat diminimalkan dengan melalui pencucian dengan air, karena sifatnya larut dalam air. Tumbuhan ilalang secara keseluruhan mempunyai tinggi antara 0,2-1,5 meter. Daunnya bertepi sangat tajam dengan panjang 80 cm dan lebar 18 mm. Di wilayah Jawa tanaman ini dapat tumbuh di daratan rendah hingga 2700 m di atas permukaan laut (Nurhidayat, A., 2022).

Keunggulan serat ilalang dibandingkan dengan fiber glass adalah komposit serat ilalang lebih ramah lingkungan karena mampu terbiodegrasi secara alami dan harganya pun lebih murah dibandingkan fiber glass. Sedangkan fiber glass sukar terbiodegrasi secara alami, sehingga perlu adanya bahan alternatif

pengganti fiber glass tersebut. Selain itu fiber glass juga menghasilkan CO dan debu berbahaya bagi kesehatan jika didaur ulang, sehingga perlu adanya bahan alternatif pengganti fiber glass. Dari segi kekuatan tarik juga serat alami lebih kuat dibanding fiber glass.

Berdasarkan permasalahan diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan impak dan mengamati perlakuan alkali (NaOH) komposit pada bahan berpenguat serat ilalang (Nurhidayat, A., 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka diperoleh suatu rumusan masalah sebagai berikut :

- 1 Bagaimana pengaruh variasi perendaman pada serat ilalang yang telah di lakukan perlakuan alkali NaOH.
- 2 Bagaimana pengaruh variasi perendaman serat ilalang terhadap sifat mekanis uji impak pada material komposit.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini penulis membatasi masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian impak berbahan komposit berpenguat serat ilalang yang telah dilakukan perlakuan alkali.
2. Pada penelitian ini menggunakan serat ilalang sebagai penguat komposit.
3. Matrik sebagai bahan pengikat yang digunakan adalah resin epoxy.
4. Variasi perendaman serat yang di gunakan adalah 1,3,5,7,9 jam.
5. Ukuran specimen sesuai standar ASTM E23 dengan dimensi 55mm x 10mm dengan kedalaman takik 2mm dan bersudut 45°.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Menginvestigasi pengaruh variasi perendaman pada serat ilalang yang telah dilakukan perlakuan alkali NaOH.
2. Mengujikan menginvestigasi kekuatan impak pada specimen berdasarkan variasi perendaman pada serat ilalang

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini di harapkan dapat memberi manfaat, diantaranya:

1. Untuk memanfaatkan material yang ramah lingkungan dan memanfaatkan hasil alam.
2. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang uji impak.
3. Bagi akademik, penelitian ini dapat di gunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang uji impak dan komposit.
4. Memberikan kontribusi bagi industri manufaktur dan konstruksi dalam pembuatan material komposit.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Komposit

Didalam dunia industri kata komposit dalam pengertian bahan komposit berarti terdiri dua atau lebih bahan yang berbeda yang digabung atau dicampur menjadi satu (M.Yani dkk., 2019). Komposit berasal dari kata kerja “*tocompose*” yang berarti menyusun atau menggabung. Pada umumnya material komposit dibentuk dalam dua fasa, yaitu fasamatrik dan fasa penguat (M. Yani dkk., 2019). Bahan komposit memiliki banyak keunggulan diantaranya berat lebih ringan, kekuatan dapat diatur, kekuatan dan ketahanan lebih tinggi, dan tahan korosi.

Komposit berpenguat serat banyak diaplikasikan pada alat-alat yang membutuhkan perpaduan dua sifat dasar yaitu kuat namun juga ringan. Komposit memiliki sifat mekanik yang lebih bagus dari logam, kekakuan jenis dan kekuatan jenisnya lebih tinggi dari logam.

Komposit memiliki banyak keunggulan, di antaranya berat yang lebih ringan, kekuatan yang lebih tinggi, tahan korosi, dan memiliki biaya perakitan yang lebih murah. Unsur utama penyusun komposit yaitu pengisi (filler) yang berupa serat sebagai kerangka dan unsur pendukung lainnya yaitu matriks. Pengisi (filler) dan matriks merupakan dua unsur yang diperlukan dalam pembentukan material komposit.

2.1.1 Jenis-Jenis Komposit

Jenis-jenis berdasarkan penguat yang digunakan, yaitu :

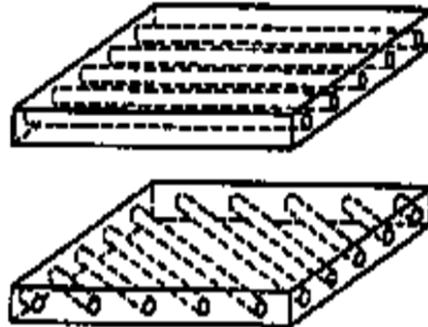
a. Komposit Serat (Fibrous Composite)

Komposit serat yaitu komposit yang terdiri dari serat dan matriks. Komposit jenis ini hanya terdiri dari satu lapisan. Serat yang digunakan dapat berupa serat sintesis (asbes, kaca, boron) atau serat organik (selulosa, polipropilena, polietilenabermodulus tinggi, sabut kelapa, ijuk, tandan kosong sawit, dll). Berdasarkan ukuran seratnya, komposit serat dapat dibedakan menjadi komposit berserat panjang dan diameternya sebesar.

Berdasarkan penempatannya terdapat beberapa tipe serat pada komposit yaitu:

1. Continuous Fibre Composite

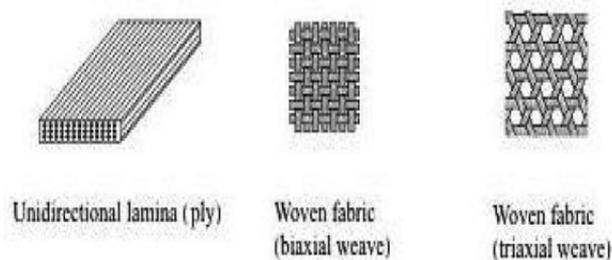
Tipe ini mempunyai susunan serat panjang dan lurus, membentuk laminat diantara matriknya. Tipe ini mempunyai kelemahan pemisahan antara lapisan seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Continuous fibre composite (Fahmi & Hermansyah, 2011)

2. Wovenfibre Composite (bi-directional)

Komposit ini tidak mudah dipengaruhi pemisahan antara lapisan karena susunan seratnya mengikat antar lapisan. Susunan seratnya memanjangnya yang tidak begitu lurus mengakibatkan kekuatan dan kekakuan melemah seperti pada gambar 2.2.



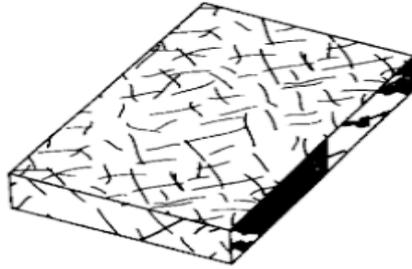
Gambar 2.2 Wovenfibre composite (Fahmi & Hermansyah,2011)

3. Discontinuous Fibre Composite

Tipe komposit ini adalah tipe komposit dengan serat pendek. Tipe ini dibedakan lagi menjadi 4 yaitu:

- a. Aligned discontinuous fibre
- b. Off-axisaligned discontinuous fibre

- c. Random lyoriented discontinuous fibre
- d. Hybrid fibre composite.



Gambar 2.3 Discontinuous Fibre Composite (Fahmi & Hermansyah, 2011)

- b. Komposit Lapis (Laminated Composite)

Komposit Laminat merupakan jenis komposit yang terdiri dari dua lapis atau lebih yang digabungkan menjadi satu dan setiap lapisannya memiliki karakteristik khusus. Komposit laminat ini terdiri dari empat jenis yaitu komposit serat kontinyu, komposit serat anyam, komposit serat acak dan komposit serat hybrid.

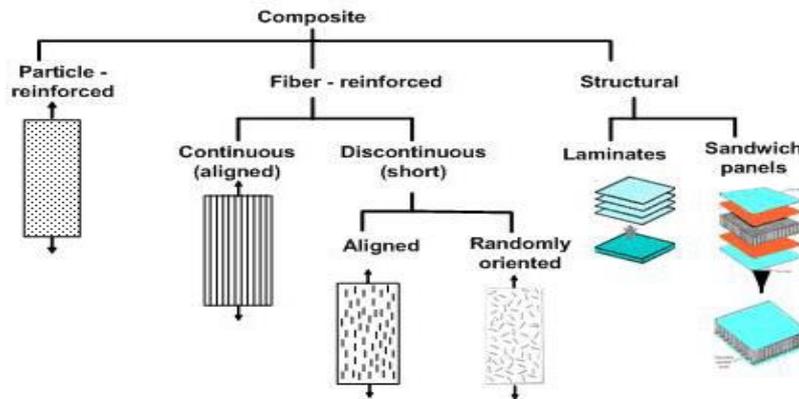
- c. Komposit Partikel (Particulate Composite)

Komposit Partikel merupakan komposit yang menggunakan partikel atau serbuk sebagai penguatnya dan terdistribusi secara merata dalam matrik. Komposit yang terdiri dari partikel dan matrik yaitu butiran (batu, pasir) yang diperkuat semen yang kita jumpai sebagai beton, senyawa kompleks ke dalam senyawa kompleks. Komposit partikel merupakan produk yang dihasilkan dengan menempatkan partikel- partikel dan sekaligus mengikatnya dengan suatu matriks bersama-sama dengan satu atau lebih unsur-unsur perlakuan seperti panas, tekanan, kelembaban, katalisator dan lain-lain. Komposit partikel ini berbeda dengan jenis serat acak sehingga bersifat isotropis. Kekuatan komposit serat dipengaruhi oleh tegangan koheren di antara fase partikel dan matrik yang menunjukkan sambungan yang baik.

- d. Komposit Serpihan (Flake Composite)

Komposit serpihan terdiri atas serpihan-serpihan yang saling menahan dengan mengikat permukaan atau dimasukkan ke dalam matrik. Pengertian dari serpihan adalah partikel kecil yang telah ditentukan sebelumnya yang dihasilkan dalam peralatan yang khusus dengan orientasi serat sejajar permukaannya. Sifat-sifat khusus yang dapat diperoleh dari serpihan adalah

bentuknya besar dan datar sehingga dapat disusun dengan rapat untuk menghasilkan suatu bahan penguat yang tinggi untuk luas penampang lintang tertentu. Pada umumnya serpihan-serpihan saling tumpang tindih pada suatu komposit sehingga dapat membentuk lintasan fluida ataupun uap yang dapat mengurangi 12 kerusakan mekanis karena penetrasi atau perembesan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2.4 klasifikasi komposit (Tjahjanti, 2018)

2.1.2 Unsur-Unsur Utama Pembentuk Komposit Fiber Reinforced Plastics (FRP)

Fiber reinforced plastics (FRP) mempunyai dua unsur bahan yaitu serat (fiber) dan bahan pengikat serat yang disebut dengan matrik. Unsur utama dari bahan komposit adalah serat, serat inilah yang menentukan karakteristik suatu bahan seperti kekuatan, keuletan, kekakuan dan sifat mekanik yang lain. Serat menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada material komposit, sedangkan matrik mengikat serat, melindungi dan meneruskan gaya antar serat (Wahyuni, M.P. 2020).

Konsep material yang diperkuat dengan serat sebenarnya telah ditemukan pada penggunaan jerami sebagai penguat dalam batu bata yang diproduksi tahun 800 SM di Israel. Sedangkan di Amerika Serikat, penggunaan penguat serat gelas pendek untuk campuran semen telah dilakukan sejak tahun 1930-an dan material dengan matriks resin yang diperkuat serat (komposit yang kita kenal hari ini) sudah mulai dikembangkan sejak tahun 1940-an (Wahyuni, M.P. 2020).

Secara prinsip, komposit dapat tersusun dari berbagai kombinasi dua atau lebih bahan, baik bahan logam, bahan organik, maupun bahan non organik. Namun

demikian bentuk dari unsur-unsur pokok bahan komposit adalah fibers, particles, laminae or layers, flakes fillers and matrix. Matrik sering disebut unsur pokok body, karena sebagian besar terdiri dari matrik yang melengkap komposit (Wahyuni, M.P. 2020).

a. 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 (Diharjo, 2006).

Selain itu serat (fiber) juga merupakan unsur yang terpenting, karena seratlantinya yang akan menentukan sifat mekanik komposit tersebut seperti kekakuan, keuletan, kekuatan dsb. Fungsi utama dari serat adalah:

1. Sebagai pembawa beban. Dalam struktur komposit 70%-90% beban dibawa oleh serat.
2. Memberikan sifat kekakuan, kekuatan, stabilitas panas dan sifat-sifat lain dalam komposit.
3. Memberikan insulasi kelistrikan (konduktivitas) pada komposit, tetapi ini tergantung dari serat yang digunakan.

b. Matrik

Matrik dalam struktur komposit dapat berasal dari bahan polimer, logam, maupun keramik. Syarat pokok matrik yang digunakan dalam komposit adalah matrik harus bisa meneruskan beban, sehingga serat harus bisa melekat. Komposit dibentuk dari dua jenis material yang berbeda, yaitu:

1. Penguat (reinforcement), yang mempunyai sifat kurang ductilen tetapi lebih rigid serta lebih kuat.
2. Matrik, umumnya lebih ductile tetapi mempunyai kekuatan dan rigiditas yang lebih rendah.

Pada material komposit sifat unsur pendukungnya masih terlihat dengan jelas, sedangkan pada alloy paduan sudah tidak kelihatan lagi unsur-unsur pendukungnya. Salah satu keunggulan dari material komposit bila dibandingkan dengan material lainnya adalah penggabungan unsur-unsur

yang unggul dari masing-masing unsur pembentuknya tersebut. Sifat material hasil penggabungan ini diharapkan dapat saling melengkapi kelemahan-kelemahan yang ada pada masing-masing material penyusunnya. Sifat-sifat yang dapat diperbaharui antara lain:

- a. kekuatan
- b. ketahanan korosi
- c. ketahanan gesek/aus
- d. berat
- e. ketahanan lelah
- f. Meningkatkan konduktivitas panas.
- g. Tahan lama.

Secara alami kemampuan tersebut, tidak ada semua pada waktu yang bersamaan. Sekarang ini perkembangan teknologi komposit mulai berkembang dengan pesat. Komposit sekarang ini digunakan dalam berbagai variasi komponen antara lain untuk otomotif, pesawat terbang, pesawat luar angkasa, kapal dan alat-alat olah raga seperti ski, golf, raket tenis dan lain-lain, Pada matrik dan kompatibel antara serat dan matrik. Umumnya matrik dipilih yang mempunyai ketahanan panas yang tinggi (Diharjo, 2006).

Matrik yang digunakan dalam komposit adalah harus mampu meneruskan beban sehingga serat harus bisa melekat pada matrik dan kompatibel antara serat dan matrik artinya tidak ada reaksi yang mengganggu. Menurut Diharjo, pada bahan komposit matrik mempunyai kegunaan yaitu sebagai berikut :

1. Matrik memegang dan mempertahankan serat pada posisinya.
2. Pada saat pembebanan, merubah bentuk dan mendistribusikan tegangan keunsur utamanya yaitu serat.

2.2 Perlakuan Alkali (NaOH)

Alkalisasi adalah salah satu cara modifikasi serat untuk meningkatkan kompatibilitas antara serat dengan matrik. Hemiselulosa, lignin atau pektin serat yang berkurang akan meningkatkan kekasaran permukaan yang menghasilkan mechanical interlocking yang lebih baik antara serat dengan matrik, dan proses perendaman akan membuat pori-pori di sekitar permukaan serat. (Nawanji Prasetyo, A.K. 2013). Perlakuan alyang tidak sempurna, karena terhalang lapisan yang

menyerupai lilin pada permukaan serat. (Maryanti, Budha dkk. 2011). Natrium hidroksida (NaOH) merupakan larutan basa yang tergolong mudah larut dalam air dan termasuk basa kuat yang dapat terionisasi dengan sempurna. Menurut teori Arrhenius basa adalah zat yang dalam air menghasilkan ion OH⁻ dan ion positif. Larutan basa memiliki rasa pahit, jika mengenai tangan terasa licin (seperti sabun). Sifat licin terhadap kulit disebut sifat kaustik basa.

Perlakuan alkali pada serat merupakan proses modifikasi permukaan serat dengan cara perendaman serat ke dalam basa alkali. Perlakuan serat menggunakan alkali (NaOH) merupakan salah satu cara untuk meningkatkan nilai kompatibilitas serat alam terhadap matriks. Perlakuan alkali pada permukaan serat akan memberikan pengaruh kekasaran pada permukaan serat alam. Topografi permukaan serat yang kasar menghasilkan Mechanical Interlocking yang lebih kuat dengan matriks (Yoga Ahdiat Fakhruddin, B. A. 2021).

Tujuan dari proses alkalisasi adalah mengurangi komponen penyusun serat yang kurang efektif dalam menentukan kekuatan antar muka yaitu hemiselulosa, lignin atau pektin. Dengan pengurangan komponen lignin dan hemiselulosa, akan menghasilkan struktur permukaan serat yang lebih baik dan lebih mudah dibasahi oleh resin, sehingga menghasilkan mechanical interlocking yang lebih baik. (Nurfajri, A. K. 2019)

Serat diberikan perlakuan atau direndam dalam cairan yang mengandung alkali/NaOH untuk memperoleh sifat mekanik yang baik, yaitu kekuatan tarik, bending, impak, modulus elastisitas, dan lain-lain. (Lestari, E. 2023). Penggunaan bahan kimia alkali dan coupling agent silane pada perlakuan serat selulosa sebagai media penguatan pada komposit matrik polimer adalah yang paling umum digunakan (Lestari, E. 2023). Semua perlakuan awal (pretreatment) terhadap serat bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanik, meningkatkan kekuatan interfacial, menurunkan daya serap air, dan meningkatkan keseragaman serat (Lestari, E. 2023).

Kekuatan dan kekakuan dari serat tergantung pada kandungan selulosanya, peningkatan kandungan selulosa adalah faktor kunci untuk meningkatkan sifatkali dapat meningkatkan kekuatan tarik komposit. Komposit tanpa perlakuan alkalisasi mempunyai ikatan antara serat dengan matriks serat. Perlakuan alkali pada serat

adalah salah satu perlakuan kimia yang telah dikenal untuk meningkatkan kandungan selulosa melalui penghilangan hemiselulosa dan lignin (Arifadhillah, 2022).

Perlakuan alkali adalah metode umum untuk membersihkan dan memodifikasi permukaan serat untuk menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan adhesi antarmuka antara serat dengan matrik (Arifadhillah, 2022).

2.3 Perlakuan Alkali Serat Ilalang

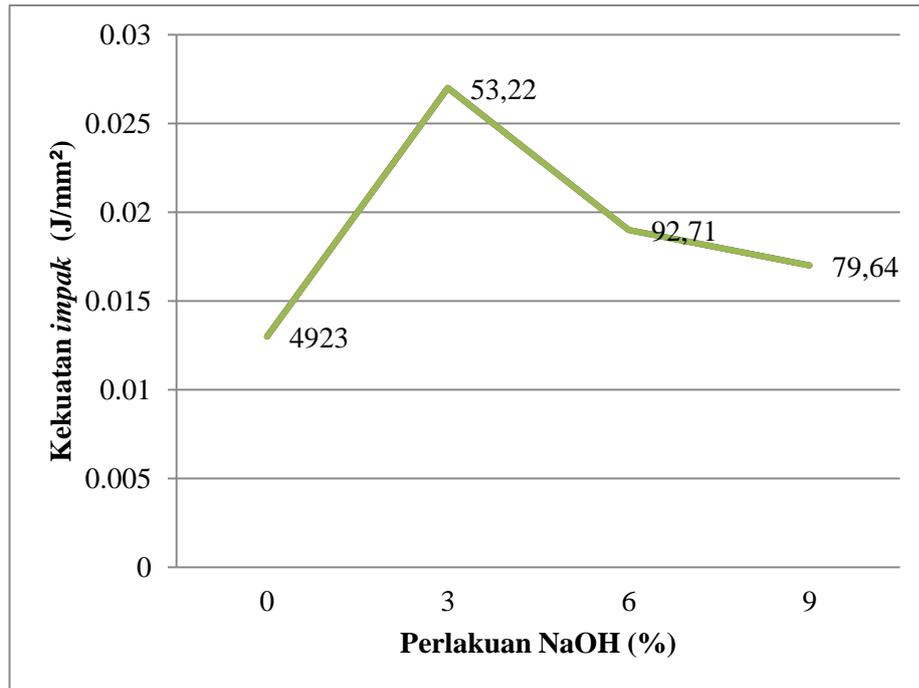
Rumput ilalang yang berlimpah di alam sekeliling kita mempunyai potensi sebagai bahan bangunan alternatif. Berdasarkan penelitian Laelan Farid Aoladi, Catur Pramono, dan Xander Salahudin, yaitu analisis pengaruh perlakuan alkali terhadap kekuatan tarik dan ketangguhan impak komposit dari serat ilalang dengan matrik polyester. Perlakuan NaOH 0%, 3%, 6%, dan 9% selama 2 jam. Komposit dibuat menggunakan metode hand lay-up dengan fraksi volume serat 20%. Spesimen uji tarik sesuai standar ASTM D638-04 dan uji impak sesuai standar ASTM D-265. (Lestari, E. 2023).

Setelah dilakukan pengujian tarik menunjukkan kekuatan tarik komposit serat ilalang mengalami peningkatan pada 0% sampai perlakuan 6% NaOH dan mengalami penurunan pada perlakuan 9% NaOH.

Berdasarkan data hasil pengujian tarik menunjukkan kekuatan tarik komposit serat ilalang pada 0% NaOH sebesar 39,08 MPa, pada perlakuan 3% NaOH sebesar 47,48 MPa, pada perlakuan 6% NaOH sebesar 52,70 MPa, dan pada perlakuan 9% NaOH sebesar 51,19 MPa. Komposit serat ilalang mempunyai kekuatan tarik tertinggi pada perlakuan 6% NaOH sebesar 52,70 MPa. Perlakuan NaOH yang lebih lama dapat menyebabkan kerusakan pada unsur selulosa dan mempunyai kekuatan yang lebih rendah, padahal selulosa sebagai unsur utama pendukung kekuatan serat. Serat yang diberikan perlakuan NaOH terlalu tinggi akan mengalami degradasi kekuatan yang signifikan. Kekuatan tarik mengalami penurunan pada perlakuan 9% NaOH disebabkan oleh terlalu tinggi NaOH yang digunakan dalam perendaman mengakibatkan serat mengalami degradasi (Lestari, E. 2023).

Berdasarkan data hasil pengujian tarik menunjukkan regangan tarik komposit serat ilalang pada 0% NaOH sebesar 1,40%, pada perlakuan 3% NaOH sebesar 1,29%, pada perlakuan 6% NaOH sebesar 1,25%, dan pada perlakuan 9% NaOH sebesar 1,52%. Regangan tarik mengalami trend penurunan dari 0% sampai perlakuan 6% NaOH seiring penambahan NaOH, karena serat dengan matrik mempunyai ikatan yang kuat dan serat belum mengalami degradasi, sehingga beban yang diberikan dapat ditahan oleh serat dan matrik. Regangan tarik meningkat dari perlakuan 6% ke 9% NaOH, karena serat mengalami kerusakan struktur akibat terlalu tinggi kadar NaOH. (Lestari, E. 2023).

Berdasarkan data hasil pengujian ketangguhan impact menunjukkan energi serap komposit serat ilalang tertinggi pada perlakuan 3% NaOH sebesar 2,394 J dan energi serap terendah pada perlakuan 9% NaOH sebesar 1,625 J. Penambahan NaOH dari 0% sampai perlakuan 3% mengalami peningkatan energi serap, karena ikatan yang kuat antara serat dengan matrik ketika diberikan beban kejut, sehingga mempunyai ketangguhan impact yang tinggi. Energi serap dari perlakuan 6% sampai 9% NaOH menurun, karena beban yang diberikan tidak dapat ditahan oleh matrik kemudian diteruskan ke serat. Serat mengalami kerusakan struktur serat, sehingga ketangguhan impact menurun. (Lestari, E. 2023).



Gambar 2.5 Grafik hubungan kekuatan impact dengan kadar NaOH pada komposit serat ilalang (*Lestari, E. 2023*).

Berdasarkan data hasil pengujian ketangguhan impact menunjukkan kekuatan impact komposit serat ilalang pada 0% NaOH sebesar 0,013 J/mm², pada perlakuan 3% NaOH sebesar 0,027 J/mm², pada perlakuan 6% NaOH sebesar 0,019 J/mm², dan pada perlakuan 9% NaOH sebesar 0,017 J/mm². Komposit serat lidah mertua mempunyai kekuatan impact tertinggi pada perlakuan 3% NaOH sebesar 0,027 J/mm², karena lapisan lignin dan kotoran-kotoran lain yang menempel pada serat sudah terlepas, sehingga rekatan antarmuka serat dengan matrik menjadi sangat kuat. Komposit serat ilalang mempunyai kekuatan impact terendah pada perlakuan 9% NaOH sebesar 0,017 J/mm², karena serat mengalami kerusakan struktur akibat terlalu tinggi kadar NaOH. (*Lestari, E. 2023*).

Setelah dilakukan pengamatan kerusakan akibat patahan dengan foto makro untuk mengetahui hasil penampang patah komposit. Foto patahan spesimen diambil satu buah dari setiap variasi perlakuan NaOH dengan arah pengambilan foto dari samping spesimen. Patahan uji tarik komposit serat ilalang dengan 0% NaOH terlihat banyak fiber pull out (serat terlepas) dan sedikit fiber break (serat terputus) disebabkan oleh lapisan lignin dan kotoran yang tidak dapat dibersihkan. Semakin

lama waktu perendaman, semakin sedikit jumlah serat yang mengalami kegagalan fiber pull out.

Patahan uji tarik komposit serat ilalang dengan perlakuan 3% NaOH terlihat lebih sedikit fiber pull out dan lebih banyak fiber break dibandingkan dengan 0% NaOH. Patahan dengan paling sedikit fiber pull out dan paling banyak fiber break pada perlakuan 6% NaOH, karena perlakuan 6% NaOH yang mampu membersihkan lapisan lignin dan kotoran yang menempel tanpa merusak struktur serat. Patahan uji tarik komposit serat lidah mertua dengan perlakuan 9% NaOH terlihat fiber pull out dan fiber break yang hampir sama dengan perlakuan 6% NaOH, karena struktur serat terdegradasi akibat kadar NaOH yang terlalu tinggi menyebabkan kekuatan tarik menurun. (Lestari, E. 2023).

Patahan uji dampak komposit serat ilalang terlihat paling banyak fiber pull out pada 0% NaOH dan paling banyak fiber break secara keseluruhan pada perlakuan 3% NaOH. Fiber pull out terjadi akibat ikatan antara serat dengan matrik kurang maksimal, sehingga mengakibatkan serat tercabut ketika komposit diberikan beban dampak. Patahan uji dampak komposit serat ilalang dengan perlakuan 6% sampai 9% NaOH mengalami penurunan kekuatan dampak, terlihat banyak fiber break dan sedikit fiber pull out akibat struktur serat yang rusak, karena kadar NaOH yang terlalu tinggi, sehingga pada saat terjadi beban kejutan serat tidak dapat menahan beban transversal. (Lestari, E. 2023).

2.4 Kekuatan Dampak Bahan Komposit

Uji dampak merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kekuatan, kekerasan, serta keuletan material. Oleh karena itu uji dampak banyak dipakai dalam bidang menguji sifat mekanik yang dimiliki oleh suatu material tersebut.

Berikut ini adalah rumus dari pengujian dampak:

$$E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$$

E = energi dampak (joule)

m = massa pendulum (kg)

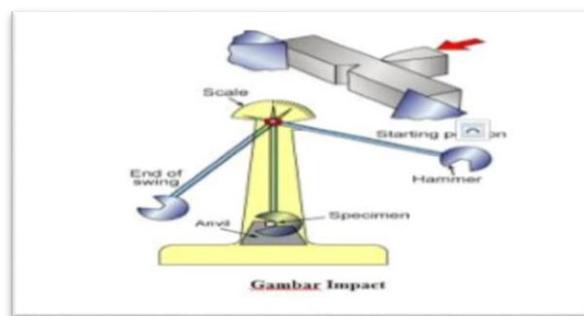
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

r = panjang lengan pendulum

$\cos \beta$ = Sudut akhir \cos

α = sudut awal

Dalam Pengujian Mekanik, terdapat perbedaan dalam pemberian jenis beban kepada material. Uji tarik, uji tekan, dan uji punter adalah pengujian yang menggunakan beban statik. Sedangkan uji impak (fatigue) menggunakan jenis beban dinamik. Pada uji impak, digunakan pembebanan yang cepat (rapid loading). Perbedaan dari pembebanan jenis ini dapat dilihat pada strain rate.



Gambar 2.6 Uji impak (Ali, M. Y. 2022).

Sifat keuletan suatu bahan dapat diketahui dari pengujian tarik dan pengujian impact, tetapi dalam kondisi beban yang berbeda. Beban pada pengujian impact adalah secara tiba-tiba, sedangkan pada pengujian tarik adalah perlahan-lahan. Dari hasil pengujian tarik dapat disimpulkan perkiraan dari hasil pengujian pengujian impact. Tetapi dari pengujian pengujian impact dapat diketahui sifat ketangguhan material dan harga impact untuk temperatur yang berbeda-beda, mulai dari temperatur yang sangat rendah sampai temperatur yang tinggi. Sedangkan pada percobaan tarik, temperatur kerja adalah temperatur kamar (Ali, M. Y. 2022).

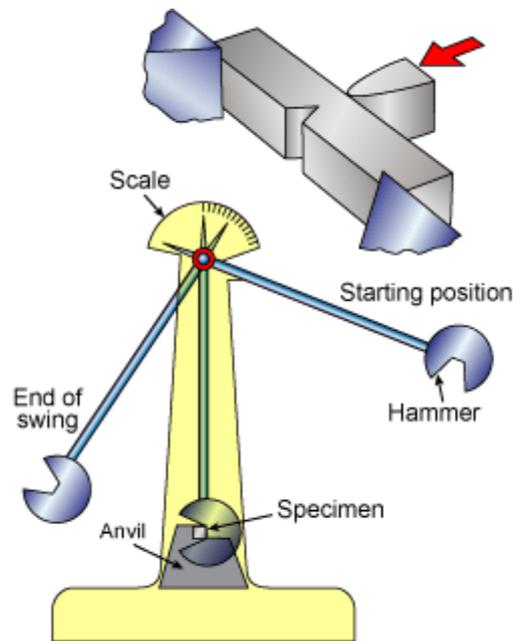
Pada uji impak terjadi proses penyerapan energi yang sangat besar ketika beban menghantam specimen. Proses penyerapan energi ini akan di ubah dalam berbagai respon pada material seperti deformasi plastis, efek insyerisis, gesekan dan efek inersia.

2.4.1 Jenis-Jenis Metode UjiImpak

Secara umum metode pengujian impact terdiri dari dua jenis, yakni :

1. Metode Charpy

Metode charpy merupakan pengujian impact dengan meletakkan posisi pesimenuji pada tumpuan dengan posisi horizontal atau mendatar dan arah pembebanan berlawanan dengan dengan arah takikan.



Gambar 2.7 Posisi specimen pada uji impact metode charpy (Putra, M. I. 2017)

Beberapa kelebihan dari metode charpy, yaitu:

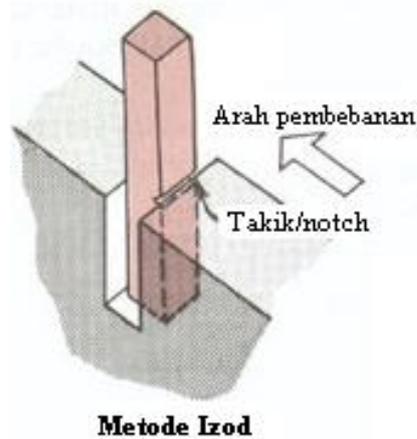
- Hasil pengujian lebih akurat.
- Pengerjaannya lebih mudah di pahami dan di lakukan.
- Menghasilkan tegangan uniform di sepanjang penampang.
- Waktu pengujian lebih singkat.

Sementara kekurangan dari metode charpy, yaitu:

- Hanya dapat di pasang pada posisi horizontal.
- Specimen dapat bergeser dari tumpuan karena tidak di cekam.
- Pengujian di lakukan hanya padas pecimen yang kecil.

3 Metode Izod

Metode izod merupakan pengujian impact dengan cara meletakkan posisi specimen uji pada tumpuan dengan posisi benda diletakkan pada tumpuan dengan posisi vertikal dan dijepit. Sampel yang dijepit menyebabkan pengujian berlangsung lama, sehingga tidak cocok untuk digunakan pada pengujian dengan temperatur bervariasi. Sedangkan ayunan bandul dari arah depan takik dengan pembebanan dilakukan dari arah muka takik.



Gambar 2.8 Posisi specimen pada uji impact metode izod (Putra, M, I. 2017)

Beberapa kelebihan metode izod, yaitu :

- a. Tumbukan tepat pada takikan dan specimen tidak mudah bergeser karena salah satu ujungnya di cekam (jepit).
- b. Dapat menggunakan specimen yang ukuran lebih besar.

Sementara kekurangan dari metode izod, yaitu:

- a. Biaya pengujian lebih mahal.
- b. Pembebanan yang dilakukan hanya pada satu ujungnya, sehingga hasil yang diperoleh kurang baik.
- c. Hasil dari patahan kurang baik.
- d. Waktu pengujian cukup panjang (lama) karena prosedur pengujian yang banyak.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan penelitian tugas akhir ini di Laboratorium MKM Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Kapten Muchtar Basri Darat II, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu Pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengujian ini dilakukan mulai dari tanggal 8 November 2023 disahkannya usulan judul oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara seperti yang tertera pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3. 1 Jadwal dan Kegiatan

No.	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul	■					
2	Studi Literatatur	■	■				
3	Penulisan Proposal		■	■	■		
4	Seminar Proposal				■		
5	Persiapan Alat dan Bahan					■	
6	Pengujian					■	■
7	Penyusunan Laporan						■
8	Seminar Hasil						■

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Serat Ilalang (*Imperata cylindrica*)

Digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan spesimen komposit dan berperan sebagai penguat komposit.



Gambar 3. 1 Serat ilalang

2. Moldrelase Wax

Berfungsi sebagai melapisi mal/cetakan agar tidak susah di lepas pada saat pembukaan spesimen yang telah kering karna adanya campuran resin epoxy di dalam cetakan.



Gambar 3.2 Moldrelase Wax

3. Alkali NaOH

Alkali NaOH ini nantinya akan di larutkan dengan air untuk campuran rendaman serat ilalang yang mana alkali ini di gunakan hanya 5% dalam setiap perendaman.



Gambar 3.3 Alkali NaOH

4. Resin Epoxy

Epoxy sebagai matrik dan merupakan resin yang di gunakan saat pencetakan komposit di lakukan, denganciri-ciri berwarna putih bening. Resin ini di sertai katalis yang berwarna kuning dengan perbandingan pencampuran antara resin dengan katalis nya adalah 1:1.



Gambar 3.4 Resin Epoxy

3.2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Timbangan digital

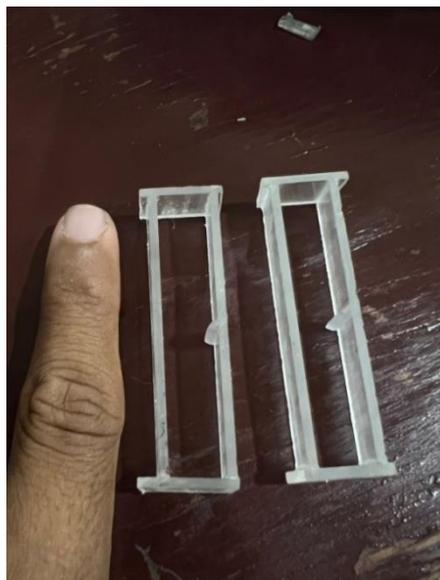
Di gunakan untuk menimbang komposisi bahan spesimen terutama pada saat penimbangan serat dan resin di lakukan.



Gambar 3.5 Timbangan digital

2. Cetakan pengujian impak

Cetakan ini berfungsi untuk mencetak bentuk spesimen, yang terbuat dari akrilik dan di potong sesuai ukuran standar ASTM E23.



Gambar 3.6 Cetakan bahan

3. Jangka Sorong

Digunakan untuk mengukur akurat spesimen yang telah selesai di cetak sesuai standar ASTM E23.



Gambar 3.7 Jangka sorong

4. Sarung Tangan

Digunakan untuk melindungi tangan agar tidak kontak langsung dengan bahan kimia yang di gunakan pada saat pembuatan spesimen.



Gambar 3.8 Sarung tangan

5. Mesin uji impak

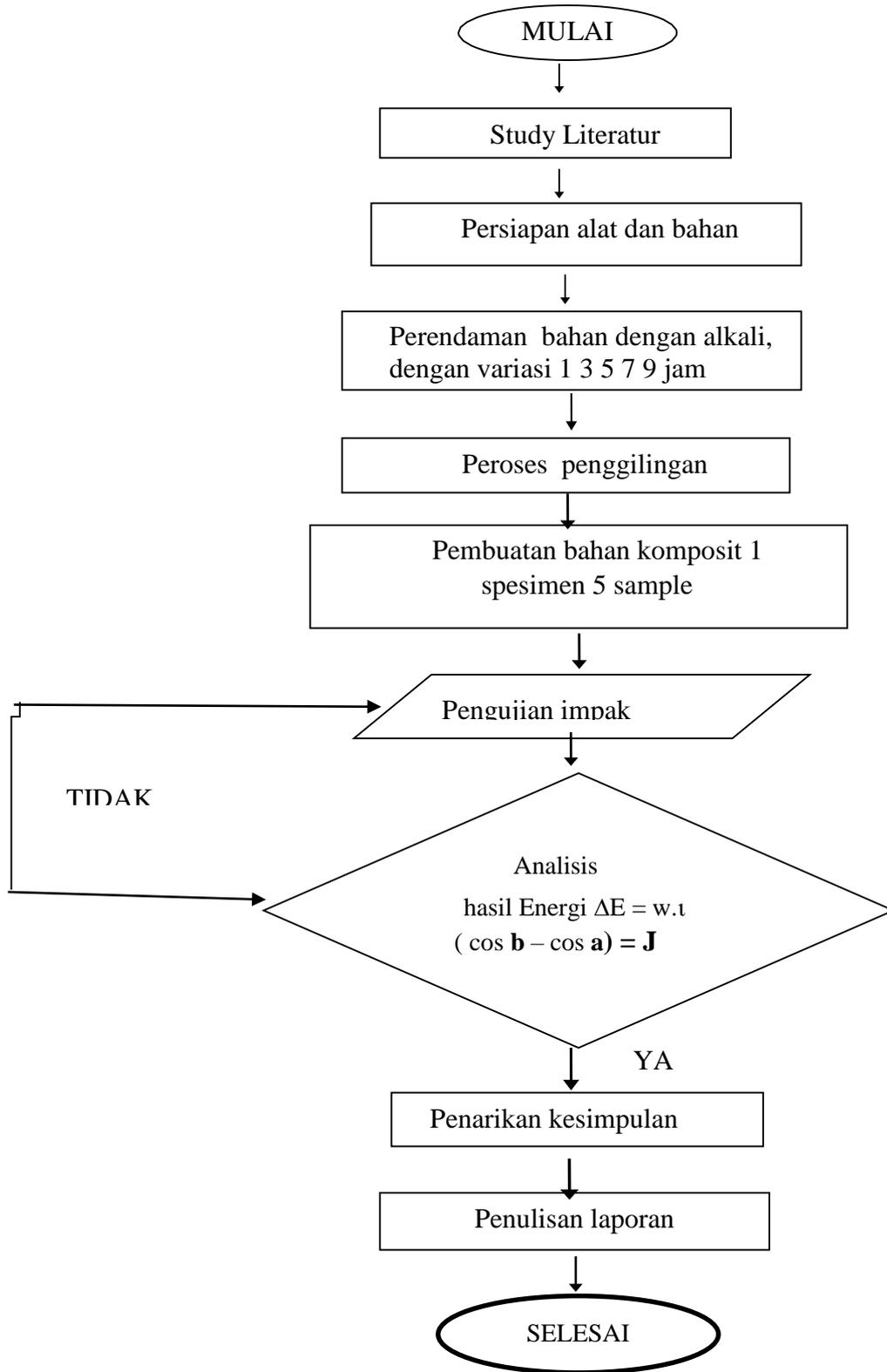
Digunakan ketika menguji spesimen impak, mesin ini berada di Laboratorium MKM Progran Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.



Gambar 3.9 Mesin uji impak

3.3 Bagan Alir Penelitian

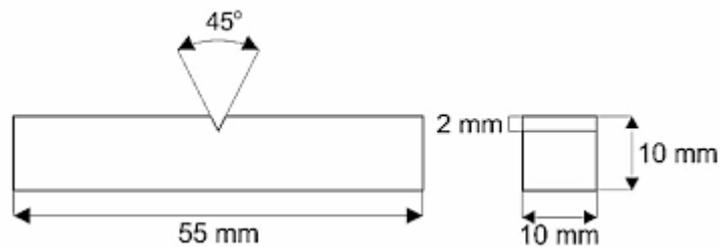
Adapun bagan alir dari penelitian yang akan di lakukan adalah sebagai berikut.



Gambar 3.10 Bagan alir penelitian

3.4 Rancangan alat penelitian

1. Menginvestigasi pengaruh variasi perendaman pada serat ilalang yang telah dilakukan perlakuan alkali NaOH, Pada penelitian ini menggunakan cetakan dengan standar ASTM E23 dengan dimensi 55mm x 10mm x 10mm dengan kedalaman takik 2mm dan bersudut 45°



Gambar 3.11 Spesimen Uji Impak

3.5 Prosedur penelitian

1. Ilalang di potong dan di belah 4 bagian dengan ukuran panjang kurang lebih 5cm dan di jemur di bawah terik matahari hingga kadar air dan getah dalam batang ilalang benar benar kering.
2. Selanjutnya di rendam alkali dengan variasi waktu selama 1,3,5,7,9 jam dengan perbandingan alkali 5% dan air RO 100%.
3. Setelah perendaman selesai, air yang ada dalam rendaman di buang dan serat langsung di cuci bersih dengan menggunakan air RO.
4. Setelah itu langsung di jemur di bawah sinar matahari sampai benar-benar kering sampai kadar air mencapai 0%.
5. Setelah serat kering kemudian serat di belender menggunakan mesin belender hingga halus selama 3 kali proses penggilingan.
6. Kemudian serat di saring dengan saringan halus atau lebih tepatnya dengan saringan santan kelapa.
7. Setelah selesai di saring kemudian di pisahkan antara serat perendaman 1 3 5 7 dan 9 jam langsung masuk proses pencetakan spesimen.
8. Campurkan resin epoxy dengan serat yang telah disediakan dengan perbandingan campuran 60% resin epoxy dan 40% serat.

9. Kemudian lapisi cetakan menggunakan wax tujuannya agar tidak lengket setelah spesimen kering.
10. Kemudian tuangkan campuran resin dan epoxy yang telah tercampur rata ke dalam cetakan yang suda di sediakan dengan standart ASTM E23.
11. Setelah itu tinggal menunggu proses pengeringan dengan waktu 24 jam.
12. Setelan kering spesimen di pisahkan dari cetakannya lalu kemudian di ukur menggunakan jangka sorong untuk memastikan ukuran tepat pada standar yang telah di tentukan.
13. Tahap selanjutnya spesimen di uji impak.
14. Terahir matrial di analisis untuk mengetahui besar energi impak.

Prosedur pengujian

Mengujidan menginvestigasi kekuatan impak pada specimen berdasarkan variasi perendaman pada serat ilalang, berikut cara pengujian yang akan di lakukan.

1. Persiapkanalat uji impak dan kelengkapannya.



Gambar 3.12.Alat uji impak

2. Letakkan spesimen yang mau di uji di atas penopang.

3. Setting specimen menggunakan alat bantu agar posisi takik berada di tengah.
4. Angkat lengan bandul sampai 130^0 pada busur derajat.
5. Posisi kanjarum pada angka 0.
6. Setelah itu lepas bandul lalu injak rem agar lengan bandul berhenti dan lihat hasil pengujian lalu catat di buku.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Prosedur pembuatan

1. Ilalang di potong dan di belah 4 bagian dengan ukuran panjang kurang lebih 5cm dan di jemur di bawah terik matahari hingga kadar air dan getah dalam batang ilalang benar benar kering.



Gambar 4.1 ilalang yang sudah di potong dan di jemur

2. Selanjutnya di rendam alkali dengan variasi waktu selama 1,3,5,7,9 jam dengan perbandingan alkali 5% dan air RO 100%.



Gambar 4.2 proses perendaman alkali

3. Setelah perendaman selesai, air yang ada dalam rendaman di buang dan serat langsung di cuci bersih dengan menggunakan air RO.
4. Setelah itu langsung di jemur di bawah sinar matahari sampai benar-benar kering sampai kadar air mencapai 0%.



Gambar 4.3 proses penjemuran serat yang telah di lakukan perlakuan alkali

5. Setelah serat kering kemudian serat di belender menggunakan mesin belender hingga halus selama 3 kali proses penggilingan.



Gambar 4.4 proses penggilingan serat

6. Kemudian serat di saring dengan saringan halus atau lebih tepatnya dengan saringan santan kelapa.
7. Setelah selesai di saring kemudian di pisahkan antara serat perendaman 1 3 5 7 dan 9 jam langsung masuk proses pencetakan spesimen.



Gambar 4.5 proses pencetakan spesimen

8. Campurkan resin epoxy dengan serat yang telah disediakan dengan perbandingan campuran 60% resin epoxy dan 40% serat.



Gambar 4.6 penimbangan berat serat dan resin epoxy

9. Kemudian lapisi cetakan menggunakan wax tujuannya agar tidak lengket setelah spesimen kering.
10. Kemudian tuangkan campuran resin dan epoxy yang telah tercampur rata ke dalam cetakan yang suda di sediakan dengan standart ASTM E23.



Gambar 4.7 proses penuangan campuran resin dan serat ke dalam cetakan ASTM E23

11. Setelah itu tinggal menunggu proses pengeringan dengan waktu 24 jam.
12. Setelah kering spesimen di pisahkan dari cetakannya lalu kemudian di ukur menggunakan jangka sorong untuk memastikan ukuran tepat pada standar yang telah di tentukan.
13. Tahap selanjutnya spesimen di uji impak.
14. Terakhir material di analisis untuk mengetahui besar energi impak.

4.2 Spesimen Hasil Pengujian impak

Berikut ini adalah gambar spesimen uji impak sebelum dan sesudah pengujian dengan komposisi serat 40% dan 60% resin yang telah di lakukan perlakuan alkali NaOH 1,3,5,7,9 jam waktu perendaman dengan komposisi air 100% dan 5% alkali NaOH.

1. Spesimen yang telah di lakukan perlakuan alkali 1 jam perendaman



Gambar 4.8 Sebelum dan Sesudah pengujian Impak dengan perlakuan alkali selama 1 jam perendaman

2. Spesimen yang telah di lakukan perlakuan alkali 3 jam perendaman



Gambar 4.9 Sebelum dan sesudah pengujian Impak dengan perlakuan alkali selama 3 jam perendaman

3. Spesimen yang telah di lakukan perlakuan alkali 5 jam perendaman



Gambar 4.10 Sebelum dan sesudah pengujian Impak dengan perlakuan alkali selama 5 jam perendaman

4. Spesimen yang telah di lakukan perlakuan alkali 7 jam perendaman



Gambar 4.11 Sebelum dan sesudah pengujian Impak dengan perlakuan alkali selama 7 jam perendaman

5. Spesimen yang telah di lakukan perlakuan alkali 9 jam perendaman



Gambar 4.12 Sebelum dan sesudah pengujian Impak dengan perlakuan alkali selama 9 jam perendaman dengan

4.3 Hasil perhitungan uji impak

Telah di dapat hasil dari pengujian impak berbahan komposit berpenguat serat ilalang dengan komposisi serat 40% dan 60% resin yang telah di lakukan perlakuan alkali NaOH 1,3,5,7,9 jam waktu perendaman dengan komposisi air 100% dan 5% alkali NaOH.

Rumus pengujian impak

$$E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$$

E = energy impack (joule)

m = massa pendulum (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) = 9,8 (m/s^2)

r = panjang lengan pendulum

$\cos \beta$ = Sudut akhir

$\cos \alpha$ = sudut awal

perendaman 1 jam:

Uji spesien 1

Dik : $m = 6\text{kg}$

$r = 0,6\text{ m}$

$\alpha = 130^\circ$



Gambar 4.13 $\cos \alpha =$ sudut awal 130°

$\beta = 118^\circ$



Gambar 4.14 $\cos \beta =$ Sudut akhir 118°

$g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$

$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 118^\circ - \cos 130^\circ)$

$E = 6,114\text{ joule}$

Uji spesimen 2

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 125^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$
 $E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 125^\circ - \cos 130^\circ)$
 $E = 2,441\text{ joule}$

Uji spesimen 3

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 120^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$
 $E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 120^\circ - \cos 130^\circ)$
 $E = 5,037\text{ joule}$

Uji spesien 4

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 121^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 121^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 4,507 \text{ joule}$$

Uji spesimen5

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 116^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 116^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 7,211 \text{ joule}$$

Perendaman 3 jam:

Uji spesimen 1

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 118^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 118^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 6,114 \text{ joule}$$

Uji spesimen 2

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 122^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 122^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 3,982 \text{ joule}$$

Uji spesimen 3

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 120^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 120^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 5,037 \text{ joule}$$

Uji spesimen 4

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 114^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 114^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 8,327 \text{ joule}$$

Uji spesimen 5

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 123^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$
 $E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 123^\circ - \cos 130^\circ)$
 $E = 3,462\text{ joule}$

Perendaman 5 jam :

Uji spesimen 1

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 104^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$
 $E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 104^\circ - \cos 130^\circ)$
 $E = 14,142\text{ joule}$

Uji spesimen 2

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 120^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

$$\begin{aligned}\text{jawab : } E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ E &= 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 120^\circ - \cos 130^\circ) \\ E &= 5,037 \text{ joule}\end{aligned}$$

Uji spesimen 3

$$\begin{aligned}\text{Dik : } m &= 6\text{kg} \\ r &= 0,6 \text{ m} \\ \alpha &= 130^\circ \\ \beta &= 122^\circ \\ g &= 9,8\text{m/s}^2\end{aligned}$$

Dit : energy impack (joule)

$$\begin{aligned}\text{jawab : } E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ E &= 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 122^\circ - \cos 130^\circ) \\ E &= 3,982 \text{ joule}\end{aligned}$$

Uji spesimen 4

$$\begin{aligned}\text{Dik : } m &= 6\text{kg} \\ r &= 0,6 \text{ m} \\ \alpha &= 130^\circ \\ \beta &= 123^\circ \\ g &= 9,8\text{m/s}^2\end{aligned}$$

Dit : energy impack (joule)

$$\begin{aligned}\text{jawab : } E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ E &= 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 123^\circ - \cos 130^\circ) \\ E &= 3,462 \text{ joule}\end{aligned}$$

Uji spesimen 5

$$\begin{aligned}\text{Dik : } m &= 6\text{kg} \\ r &= 0,6 \text{ m} \\ \alpha &= 130^\circ\end{aligned}$$

$$\beta = 112^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 112^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 9,461 \text{ joule}$$

Perendaman 7 Jam

Uji spesimen 1

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 119^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 119^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 5,573 \text{ joule}$$

Uji spesimen 2

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 123^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 123^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 3,462 \text{ joule}$$

Uji spesimen 3

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 122^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$
 $E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 122^\circ - \cos 130^\circ)$
 $E = 3,982\text{ joule}$

Uji spesimen 4

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 108^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$
 $E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 108^\circ - \cos 130^\circ)$
 $E = 11,775\text{ joule}$

Uji spesimen 5

Dik : $m = 6\text{kg}$
 $r = 0,6\text{ m}$
 $\alpha = 130^\circ$
 $\beta = 108^\circ$
 $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 108^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 11,775 \text{ joule}$$

Perendaman 9 jam:

Uji spesimen 1

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 115^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 115^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 7,767 \text{ joule}$$

Uji spesimen 2

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 111^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impack (joule)

jawab : $E = m.g.r(\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 111^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 10,034 \text{ joule}$$

Uji spesimen 3

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 94^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 94^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 20,216 \text{ joule}$$

Uji spesimen 4

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 102^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 102^\circ - \cos 130^\circ)$$

$$E = 15,342 \text{ joule}$$

Uji spesimen 5

Dik : $m = 6\text{kg}$

$$r = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

$$\beta = 115^\circ$$

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Dit : energy impact (joule)

jawab : $E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$

$$E = 6 \times 9,8 \times 0,6 \times (\cos 115^\circ - \cos 130^\circ)$$

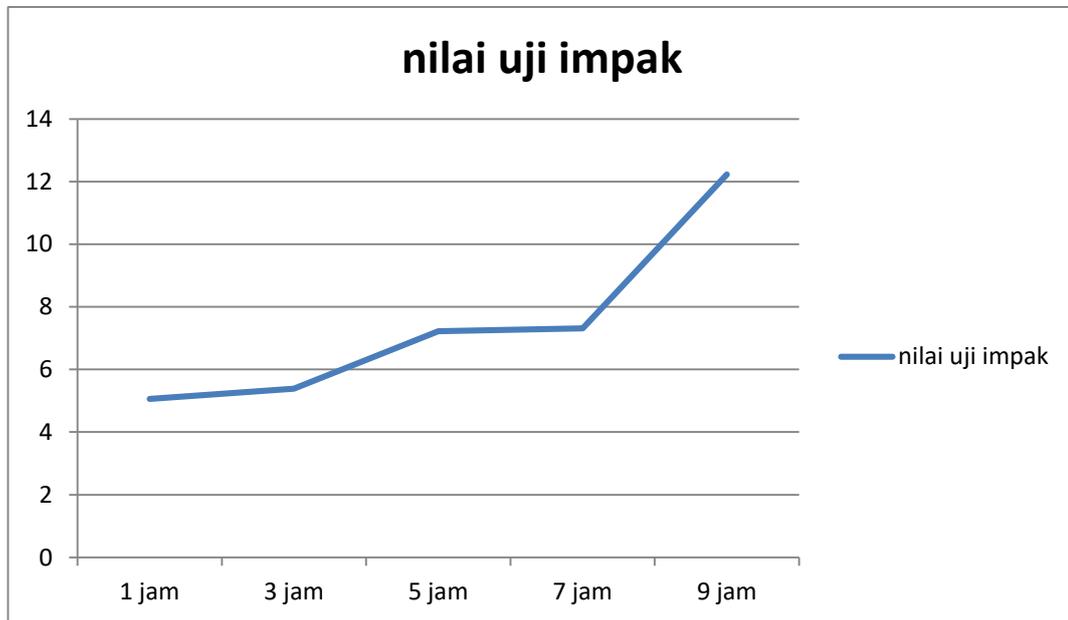
$$E = 7,767 \text{ joule}$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji impact menunjukkan nilai rata-rata tertinggi di dapatkan dari specimen perendaman 9 jam yaitu 12,225 joule, sementara hasil rata-rata terendah di dapatkan dari perendaman 1 jam yaitu 5,062 joule, maka dapat di simpulkan semakin lama perendaman alkali NaOH maka semakin tinggi energy impact yang di dapat, seperti yang tertera pada table 4.1 di bawah ini.

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Impak

Bahan		energi impack (J)	luas penampang (mm ²)	Harga Impak (J/mm ²)
perendaman 1 jam				
spesimen 1		6.114590135	550	0.011117437
spesimen 2		2.441770195	550	0.004439582
spesimen 3		5.03754687	550	0.009159176
spesimen 4		4.507003587	550	0.008194552
spesimen 5		7.211812811	550	0.013112387
	rata-rata	5.06254472		
perendaman 3 jam				
spesimen 1		6.114590135	550	0.011117437
spesimen 2		3.981995228	550	0.007239991
spesimen 3		5.03754687	550	0.009159176
spesimen 4		8.327878102	550	0.015141597
spesimen 5		3.462681714	550	0.006295785
	rata-rata	5.38493841		
perendaman 5 jam				
spesimen 1		14.14254239	550	0.025713713
spesimen 2		5.03754687	550	0.009159176
spesimen 3		3.981995228	550	0.007239991
spesimen 4		3.462681714	550	0.006295785
spesimen 5		9.461426254	550	0.017202593
	rata-rata	7.217238492		
perendaman 7 jam				
spesimen 1		5.573463467	550	0.01013357
spesimen 2		3.462681714	550	0.006295785
spesimen 3		3.981995228	550	0.007239991
spesimen 4		11.77542731	550	0.021409868
spesimen 5		11.77542731	550	0.021409868
	rata-rata	7.313799005		
perendaman 9 jam				
spesimen 1		7.767574596	550	0.014122863
spesimen 2		10.03432561	550	0.018244228
spesimen 3		20.21653848	550	0.036757343
spesimen 4		15.34242242	550	0.027895313
spesimen 5		7.767574596	550	0.014122863
	rata-rata	12.22568714		

Pada grafik dibawah ini dapat kita lihat bahwa semakin lama perendaman alkali NaOH maka semakin tinggi rata-rata nilai energi impak yang didapat.



Gambar 4.15 grafik hasil dari nilai rata-rata pengujian impak

Dari data pada grafik di atas dapat kita lihat untuk nilai rata-rata perendaman alkali NaOH,

1 jam perendaman = 5,062 joule

3 jam perendaman = 5,385 joule

5 jam perendaman = 7,217 joule

7 jam perendaman = 7,314 joule

9 jam perendaman = 12,225 joule

Maka dapat di simpulkan bahwa semakin lama perendaman alkali NaOH semakin besar energi impak yang di peroleh.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Variasi dari perendaman alkali NaOH sangat berpengaruh untuk mengurangi getah (lignin) dan perbaikan fisik terhadap serat ilalang sangat berpengaruh untuk kekuatan komposit tersebut, semakin lama perendaman maka getah (lignin) juga semakin berkurang.
2. Dalam pengujian impak dapat di ambil kesimpulan bahwa specimen uji yang paling bagus adalah specimen dengan perlakuan alkali NaOH 9 jam mendapatkan hasil rata-rata yang paling besaryaitu 12,225 joule di bandingkan dengan perlakuan alkali 1 3 5 dan 7 jam dengan hasil pengujian rata-rata lebih rendah di bandingkan perlakuan alkali 9 jam.

5.2 Saran

Ada beberapahal yang harus di lakukan pada penelitan lanjutan nantinya harus di lakukan pengembangan yaitu:

1. Melakukan pengujian berbeda pada serat ilalang seperti uji tarik, uji tekan dan lain lain, agar lebih mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Melakukan perbedaan persentasi percampuran serat dan resin epoxy.
3. Dalam menjalankan pengujian alat dan bahan harus di persiapkan dan membuat bahan cadangan yang lebih.
4. Mematuhi aturan pada laboratorium dan K3.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, I. T. (2022). ANALISIS MORFOLOGI SERAT DAN KEKUATAN IMPAK BAHAN. *Vocational Education and Technology Journal* , 1-7.
- Ali, M. Y. (2022). Analisis Kekuatan Uji Impak Komposit Serat Alam. *EKNOLOGI VOLUME 23 NO.1* .
- ARIFADHILLAH, N. (2022). ANALISA PERLAKUAN ALKALI (NaOH) PADA SERAT TERHADAP KEKUATAN IMPACT DAN BENDING KOMPOSIT BERMATRIK EFOXY.
- Budha Maryanti, A. A. (2011). Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2, No. 2* , 123-129.
- Diharjo, K. (2006). Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit. *JURNAL TEKNIK MESIN Vol. 8, No. 1, April 2006: 8 – 13* .
- Hendriwan Fahmi, & H. (2011). PENGARUH ORIENTASI SERAT PADA KOMPOSIT RESIN POLYESTER/ SERAT DAUN NENAS TERHADAP KEKUATAN TARIK. *Jurnal Teknik Mesin* , 1(1), 46–52.
- Lestari, E. (2023). PENGARUH PERLAKUAN ALKALI TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT ALAM..
- Nawanji Prasetyo, A. k. (2013). KAJIAN KEKUATAN KEJUT BIOKOMPOSIT SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN YANG RAMAH LINGKUNGAN. *Fakultas Teknologi Industri Universitas Surakarta* .
- Nurfajri, A. K. (2019). ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT SERABUT KELAPA DAN IJUK DENGAN PERLAKUAN ALKALI (NAOH). *Journal of Multidisciplinary Research and Development Vol.1, Issue 4* .
- Nurhidayat, A. (2022). KAJIAN FRAKSI VOLUME SERAT KOMPOSIT TANGKAI. *Jurnal Teknosains Kodepena* , 20-26.
- Putra, M. I. (2017). Uji Impact Charpy.
- Rizqi Ilmal Yaqin, A. M. (2023). *PENGANTAR ILMU BAHAN TEKNIK*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- TJAHJANTI, P. H. (2018). BUKU AJAR TEORI DAN APLIKASI MATERIAL KOMPOSIT DAN POLIMER. Dalam A. r. reserved, *BUKU AJAR TEORI*

DAN APLIKASI MATERIAL KOMPOSIT DAN POLIMER (hal. 12-13).
Sidoarjo: UMSIDA Press.

Wahyuni, M. P. (2020). PENENTUAN KADAR ALKALOID EXTRA AKAR KUNING (*Fibraurea Choloroleuca Miers*) BERDASARKAN PERBEDAAN KONSENTRASI ETANOL DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia* .

Yoga Ahdiat Fakhruddin, B. A. (2021). Studi Karakteristik Komposit Serat Kelapa Terhadap Waktu Perendaman H₂SO₄ dengan Matrik Epoxy Untuk Pembuatan Komponen Kendaraan. *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE) Vol.6, No.1* .

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Investigasi Kekuatan Impak Bahan Komposit
Berpenguat Serat Ilalang Yang Telah di Lakukan
Perlakuan Alkali
Nama : Bobby Setiawan
NPM : 1807230020
Dosen Pembimbing : Iqbal Tanjung, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Senin 25 NOV 2024	Perbaiki fatar belakang.	J
2.	Senin 25 NOV 2024	Perbaiki Abstrak.	J
3.	Senin 25 NOV 2024	Perbaiki Analisa.	J
4.	Senin 25 NOV 2024	Perbaiki Lampiran.	J
5.	Jumat 29 nov 2024	Perbaiki kesimpulan.	J
6.	Jumat 29 nov 2024	Perbaiki Cover.	J

Jumat 29/11/2024 Ace Sidang J



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan tanggalnya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [f umsumedan](#) [i umsumedan](#) [t umsumedan](#) [u umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor: 1093/3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin pada Tanggal 20 November 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : BOBBY SETIAWAN
NPM : 1807230020
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : IX (Sembilan)
Judul Tugas Akhir : INVESTIGASI KEKUATAN IMPACK BAHAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK ILALANG YANG TELAH DI LAKUKAN PERLAKUAN ALAKALI.

Dosen Pembimbing : IQBAL TANJUNG 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, 07 Jum. Awal 1445 H

20 November 2023 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

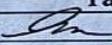
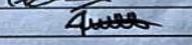
Peserta seminar

Nama : Bobby Setiawan

NPM : 1807230020

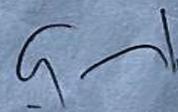
Judul Tugas Akhir : Investigasi Kekuatan Impak Bahan Komposit Berpenguat Serat Ilalang Yang Telah DiLakukan Perlakuan Alfali

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Iqbal Tanjung ST.MT	:
Pembanding – I : Rahmatullah ST.M.Sc	:
Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST	:

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230051	GINTARA OCTARIZA	
2	1907230001	DARIEL FIRMANSYAH	
3	2007230184	KOTYU A-MUNTE	
4	2007230050	M SYAHPUTRA BARUS	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 20 Jumadil Awal 1446 H
23 November 2024 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Bobby Setiawan
NPM : 1807230020
Judul Tugas Akhir : Investigasi Kekuatan Impak Bahan Komposit Berpenguat Serat
Ilalang Yang Telah Dilakukan Alfali .

Dosen Pembanding – I : Rahmatullah ST.M.Sc
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung ST.MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
..... Perbaiki sesuai koreksi dan masukan pada skripsi
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan 20 Jumadil Awal 1446 H
23 November 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 1

Chandra A Siregar ST.MT

Rahmatullah ST.M.Sc

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Bobby Setiawan
NPM : 1807230020
Judul Tugas Akhir : Investigasi Kekuatan Impak Bahan Komposit Berpenguat Serat
Ilalang Yang Telah Dilakukan Alfali .

Dosen Pembanding – I : Rahmatullah ST.M.Sc
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung ST.MT

KEPUTUSAN

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

Perbaiki
1. Sesuaikan tujuan dengan prosedur serta dengan hasil

3. Harus mengikuti seminar kembali

Perbaikan :

Medan 20 . Jumadil Awal 1446 H
23 November 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 11

Chandra A Siregar ST.MT

Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Bobby Setiawan
Npm : 1807230020
Tempat/Tanggal Lahir : Cinta Rakyat, 24-09-2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Status Perkawinan : Belum Kawin
Alamat : Jl. Sudirman Gg Dame Dusun III
Kecamatan : Percut Sei Tuan
Kabupaten : Deli Serdang
Provinsi : Sumatera Utara
Nomor Hp : 0856-5818-8320
Email : bobbysetiawan2409@gmail.com

Nama Orang Tua

Ayah : Biswo
Ibu : Maimunah

PENDIDIKAN FORMAL

2007-2013 : SD NEGERI 106806 CINTA RAKYAT
2012-2016 : SMP NEGERI 3 PERCUT SEI TUAN
2016-2018 : SMK NEGERI 1 PERCUT SEI TUAN
2018-2025 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara