

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN DOOR TRIM PINTU BELAKANG MOBIL KIJANG KAPSUL DENGAN KOMPOSIT HIBRID DIPERKUAT SERAT KELAPA DAN SERAT KACA

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

Disusun Oleh:

SUWANDA
1507230248



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

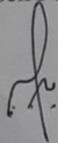
Nama : Suwanda
NPM : 1507230248
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pembuatan Door Trim Pintu Belakang Mobil Kijang Kapsul
Bahan Komposit Hibrid Di Perkuat Serat Kaca Dan Serat Kelapa
Bidang ilmu : Konstruksi dan Manufaktur

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, 31 Mei 2022

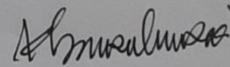
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



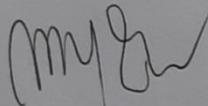
H. Muharnif, S.T., M.Sc

Dosen Penguji II



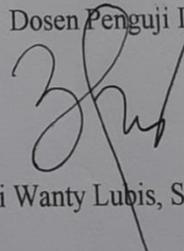
Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji III



M. Yani, S.T., M.T

Dosen Penguji IV



Riadini Wanty Lubis, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Suwanda
Tempat/Tanggal Lahir : Indrapura/09 Agustus 1997
NPM : 1507230248
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“PEMBUATAN DOOR TRIM PINTU BELAKANG MOBIL KIJANG KAPSUL BAHAN KOMPOSIT HIBRID DIPERKUAT SERAT KELAPA DAN SERAT KACA”,

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 orisinal 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 Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 08 Juni 2022

Saya yang menyatakan,



[Handwritten signature]

Suwanda

ABSTRAK

Dalam pembuatan door trim ini bertujuan untuk memperbaharui kekuatan door trim pabrikannya yang menggunakan bahan softboard atau serbuk kayu pres dengan membuat ulang door trim berbahan komposit serat kaca dan serat kelapa agar mendapatkan hasil yang lebih optimal, pertimbangan bahan yang digunakan untuk pembuatan door trim adalah dengan resin 4500 gr, katalis 45 gr, serat kaca 250 gr, serat kelapa 250 gr. Untuk pengujian menggunakan metode impak charpy dengan pengujian 40 spesimen uji untuk mempertimbangkan hasil yang lebih baik

Kata kunci: Door Trim, komposit, resin, katalis, serat kaca, serat kelapa

ABSTRACT

Re-manufacture of door trim is aimed at renewing the strength of the door trim manufacturer by remaking door trim made of composites.

The test method used in testing the specimen is the Charpy Impact test.

The results obtained from the manufacture of door trim with a length of 1200 mm, a width of 520 mm and a thickness of 3 mm. So that it can be stronger and balance the door trim of the deer capsule manufacturer itself with a higher selling price.

Keywords: Door Trim, impact test

KATA PENGANTAR

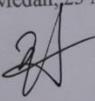
Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “PEMBUATAN DOOR TRIM PINTU BELAKANG MOBIL KIJANG KAPSUL DENGAN KOMPOSIT HIBRID DI PERKUAT SERAT KELAPA DAN SERAT KACA” 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 laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M. Yani, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I Saya yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Riandini Wanty Lubis, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II Saya yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Bapak Chandra A Siregar S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, ST., MT, Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. H. Muharnif, ST., M.sc selaku Dosen Penguji I Saya yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Khairul Umurani, ST., MT selaku Dosen Penguji II Saya yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
9. Orang tua penulis: Rusli saisa dan Nurhabibah Rais, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
10. Sahabat-sahabat penulis: Mhd Putra Wiranda, S.T, M. Ibnu Manda, S.T M. Sahril, Eri Tohaga, Sudarsono, Ahmad Ridwan, S.T dan lainnya yang tidak mungkin namanya.

Laporan 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 dunia konstruksi dan maufaktur teknik mesin.

Medan, 23 Mei 2022

Suwanda

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
1.6 sistem penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Komposit	4
2.1.1. Komposit hibrid	4
2.1.2. Jenis- Jenis komposit	5
2.1.3 macam-macam komposit	6
2.1.4 klasifikasi komposit	6
2.1.5 Karakteristik material komposit	7
2.1.6 komposisi penyusun komposit	8
2.2. Door trim	8
2.2.1. Kriteria pembuatan door trim	11
2.2.2. bahan pembuatan door trim	9
2.2.3. metode pembuatan door trim	10
2.3. Serat sabut kelapa dan serat kaca sebagai serat penguatnya	13
2.3.1. Serat sabut kelapa	13
2.3.2. Sifat Serat sabut kelapa	13
2.3.3. Kelebihan serat sabut kelapa	13
2.3.4. Serat kaca	14
2.3.5. Macam – Macam serat kaca	14
2.4. Pengujian impak	15
2.4.1. Jenis-Jenis metode uji impak	16
2.4.2. Perpatahan impak	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	18
3.1. Tempat dan Waktu	18
3.1.1. Tempat	18
3.1.2. Waktu	18
3.2. Bahan dan Alat	19
3.2.1. Bahan	19

3.2.2. Alat	21
3.3. Bagan Alir	22
3.4. Prosedur Pembuatan	24
3.5. Prosedur Pengujian impak charpy	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil pembuatan	26
4.1.1. Pembuatan door trim	26
4.2. Hasil pengujian impak charpy	29
4.2.1. hasil perhitungan energi impak charpy	32
4.2.1. hasil perhitungan energi yang diserap benda	37
4.2.1. hasil perhitungan harga impak	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	49
4.1. Kesimpulan	49
4.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Dan Pelaksanaan Penelitian	18
Tabel 4.1 Komposisi Bahan Pembuatan Door Trim	28
Tabel 4.2 Ukuran Dalam Pembuatan Door Trim Pintu Belakang Kijang Kapsul	28
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Energi Impack Charpy	32
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Energi yang di Serap Benda	37
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Harga Impack	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar serat gelas	9
Gambar 2.2 Fibrous composite	11
Gambar 2.3 Random discontinuous	11
Gambar 2.4 Hand lay-up composite fabrication	12
Gambar 2.5 Serat sabut kelapa	13
Gambar 2.6 Serat kaca (fiberglass)	14
Gambar 2.7 Mesin uji impact	15
Gambar 3.1 Resin	19
Gambar 3.2 Katalis	19
Gambar 3.3 Serat kelapa	19
Gambar 3.4 Serat kaca (fiberglass)	20
Gambar 3.5 Mirror Glaze	20
Gambar 3.6 Cetakan door trim	21
Gambar 3.7 Pengaduk	21
Gambar 3.8 Kuas	21
Gambar 3.9 Sarung tangan	22
Gambar 3.10 Timbangan digital	22
Gambar 3.11 Bagan alir penelitian	23
Gambar 4.1 Hasil door trim	26
Gambar 4.2 Peralatan dan bahan	26
Gambar 4.3 Melapisi permukaan cetakan	27
Gambar 4.4 Menimbang resin dan katalis	27
Gambar 4.5 Menuang resin kedalam cetakan	27
Gambar 4.6 Melepaskan door trim dari cetakan	28
Gambar 4.7 Spesimen yang telah di uji	28
Gambar 4.8 sudut sebelum pendulum menumbuk spesimen	30
Gambar 4.9 sudut sesudah pendulum menumbuk spesimen	31
Gambar 4.10 Grafik energi impak charpy	37
Gambar 4.11 Grafik energi yang diserap benda	43
Gambar 4.12 Grafik hasil perhitungan harga impak	48

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
E	Energi Impack	Joule
m	masa pendulum,	kg
r	panjang lengan pendulum	m
α	sudut awal, sebelum pendulum diayun	
β	sudut sesudah pendulum menumbuk specimen	
E_A	energi pendulum awal	Joule
E_B	energi pendulum setelah menumbuk	Joule
H	tinggi awal, pada titik A	m
h	tinggi setelah benda uji patah, titik B	m

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Door trim merupakan salah satu bagian dari interior mobil, tepatnya pada bagian trim. Trim merupakan salah satu dari tujuh bagian interior mobil yang dirancang bersamaan dengan pengembangan rancangan atap mobil, pilar dan bagian kepala yang lain. Sedangkan perancangan door trim dilakukan berdasarkan H.Point (Hips point / bagian pinggang) untuk menentukan tinggi *arm rest*, letak *handle lock interior* bermacam – macam tombol untuk power window dan pengunci (*locks*)(Macey and wardle ,2008).

Penggunaan bahan komposit polimer berserat alam dalam bidang industri otomotif saat ini pula mengalami perkembangan yang pesat. Salah satu pada mobil bagian interior yang bekerja secara aktif yakni instrumen panel pada door trim yang berkaitan dengan keamanan dan keselamatan penumpang menjadi objek penelitian ini. Dengan tujuan untuk mengembangkan rancangan door trim Mobil kijang kapsul dan melakukan perancangan interior sesuai prinsip untuk meminimalisir resiko kecelakaan, baik dalam pengoperasian maupun kefatalan sesuai dengan istilah “the interior must be safe” (Macey and Wardley, 2008), maka pada tahap perancangan komponen produk otomotif seperti mobil dilakukan perancangan yang melibatkan pengguna (human factor). Penentuan ukuran/dimensi dalam perancangan interior juga mempengaruhi keergonomisan produk terkait (Mohamed and Yusuff, 2007).

Oleh karena itu, untuk mendapatkan produk otomotif yang memberikan kenyamanan bagi pengguna, dalam penelitian ini dibahas tentang perancangan door trim sesuai keinginan pengguna yang memperhatikan aspek ergonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah, dapat di rumuskan masalahnya yaitu :

Bagaimana membuat *Doortrim* pintu belakang mobil kijang kapsul berbahan komposit yang diperkuat serat kaca dan serat kelapa.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1 pada pembuatan door trim ini menggunakan bahan serat kaca : 250 gr, serat kelapa : 250gr, resin :4500gr dan katalis :45gr pada pembuatannya.
2. Perancangan door trim yang mengikuti bentuk pada pintu mobilnya

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

Untuk membuat door trim pintu belakang mobil kijang kapsul berbahan komposit yang diperkuat serat kaca dan serat kelapa

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang cara merancang door trim mobil Toyota kijang kapsul dengan menggunakan bahan komposit serat kaca dan serat kelapa.

1.6 Sistem Penulisan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut: BAB 1: Pendahuluan, berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat. BAB 2: Landasan teori, berisi tentang pendekatan teoritis serta tinjauan pustaka yang berkaitan dengan komposit. BAB 3: metodologi pembuatan, berisi tentang alat pembuatan serta tata cara pelaksanaan pembuatan. BAB 4: Hasil dan pembahasan, berisi tentang pembuatan dan proses pembuatan. BAB 5: Penutup, berisi tentang kesimpulan dan saran, serta daftar pustaka yang memuat rujukan yang penulis gunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Komposit

Komposit adalah material yang dibentuk dari campuran dua atau lebih material baku dengan tujuan untuk mendapatkan *mechanical properties* atau sifat mekanis yang lebih baik dan lebih bernilai. Dengan kata lain, komposit adalah material baru yang diharapkan memiliki kualitas baik dari material-material baku.

Komposit tersusun dari dua fasa, satu disebut sebagai matrik, dimana matriks bersifat kontinu dan mengelilingi fasa yang satunya, yang di sebut penguat.

Bedasarkan sifat penguatnya, maka komposit dibagi menjadi dua:

1. Komposit isotopik, merupakan komposit yang penguatnya memberikan penguatan yang sama untuk berbagai arah sehingga segala pengaruh tegangan atau regangan luar akan mempunyai nilai kekuatan yang sama baik arah *transversal* maupun *longitudinal*.
2. Komposit anisotropik, merupakan komposit yang penguatnya meberikan penguatan tidak sama terhadap arah yang berbeda, sehingga segala pengaruh tegangan atau regangan dari luar akan mempunyai nilai kekuatan yang tidak sama baik arah *transversal* maupun *longitudinal*.(Indra Mawardi dan Hasrin Lubis,2018)

2.1.1 Komposit Hibrid

Dalam dunia komposit, dikenal istilah komposit hibrid (*hybrid composite*). Pada komposit hibrid ini, dalam satu matriks memungkinkan adanya dua atau lebih partikel penguat. Sehingga memungkinkan juga terjadinya interaksi manapun kepada penguat lain dalam satu matrik tersebut.

2.1.2 Jenis-Jenis Komposit

Komposit dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk material yang dipilih atau berdasarkan sifat alami material yang dipilih (Berthelot, 1999):

A. Berdasarkan bentuk material yang dipilih

Berdasarkan bentuk material yang dipilih, komposit dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu:

1. *Fibrous Composites*

Fibrous Composites merupakan material komposit yang terdiri atas serat (*fibers*) di dalam suatu matriks. Serat penguat dapat berbentuk kontinu ataupun kontinu. Susunan dan arah serat dapat digunakan untuk memodifikasi sifat-sifat mekanik material komposit.

2. *Particle Composites*

Particle Composites merupakan komposit yang terbuat dari serbuk atau partikel. Partikel biasanya digunakan untuk memperbaiki *property* material secara *particular* seperti: kekakuan, sifat *thermal*, ketahanan terhadap abrasi, mengurangi pengerutan dan sebagainya. Pemilihan matriks yang digunakan tergantung pada *property* yang diinginkan.

B. Berdasarkan sifat alam material yang dipilih

Berdasarkan sifat alami material yang dipilih, komposit dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu:

1. *Organic matrix Composites (resin, fillers)*

- a. *Mineral fiber* : glass, karbon
- b. *Organic fiber* : kevlar, poliamid
- c. *Metallic fiber* : boron, aluminiu

2. *Metallic matrix Composites*

- a. *Mineral fiber* : karbon, silikon karbida
- b. *Metallic fiber* : boron
- c. *Metallo mineral fibre* : boron yang diperkuat dengan silikon karbida

3. *Mineral matrix Composites*

- a. *Metallic fibres* : boron
- b. *Metallic particles* : semen
- c. *Mineral particles* : karbida, nitride

2.1.3. Macam-macam Komposit

Ditinjau dari unsur pokok penyusun komposit, maka komposit dapat dibedakan menjadi beberapa macam, antara lain :

a. Komposit Lapis

Komposit lapis merupakan jenis komposit yang terdiri atas dua lapisan atau lebih yang digabung menjadi satu dimana setiap lapisannya memiliki karakteristik berbeda. Sebagai contoh adalah Polywood Laminated Glass yang merupakan komposit yang terdiri dari lapisan serat dan lapisan matriks, komposit ini sering digunakan sebagai bangunan.

b. Komposit Serpihan

Suatu komposit serpihan terdiri atas serpih-serpih yang saling menahan dengan mengikat permukaan atau dimasukkan kedalam matriks. Sifat-sifat khusus yang dapat diperoleh adalah bentuknya yang besar dan permukaannya yang datar.

c. Komposit Partikel

Komposit yang dihasilkan dengan menempatkan partikel-partikel dan sekaligus mengikatnya dengan suatu matriks bersama-sama. Contoh komposit partikel yang sering dijumpai adalah beton, dimana butiran-butiran pasir diikat bersama dengan matriks semen.

d. Komposit Serat

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, polietilena bermodulus tinggi, sabut kelapa, ijuk, tandan kosong sawit, dll). Berdasarkan ukuran seratnya, komposit serat dapat dibedakan menjadi komposit berserat panjang dan diameternya sebesar.

2.1.4. klasifikasi komposit

Secara umum klasifikasi komposit sering digunakan antara lain :

1. klasifikasi menurut kombinasi material utama, seperti metal –organica atau metal anorganic
2. kalsifikasi menurut karakteristik bulk- form, seperti system matrik atau laminate
3. Klasifikasi menurut distribusi unsur pokok, seperti continous dan discontinous.
4. Klasifikasi menurut fungsinya, seperti elektrik atau structural.

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

1. komposit serat (fibrous composite)
2. komposit partikel (particule composite)
3. komposit lapis (laminates composite)

2.1.5. Karakteristik material komposit

Salah satu faktor yang sangat penting dalam menentukan karakteristik material komposit adalah perbandingan antara matriks dengan serat. Sebelum melakukan proses pencetakan komposit, terlebih dahulu dilakukan perhitungan perbandingan keduanya.

Dalam menentukan perbandingan antara komponen matriks dengan serat (pengisi) material komposit ini biasanya dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu :

1. Metode fraksi massa

Metode ini digunakan jika massa komponen matriks dan pengisi material komposit tidak jauh berbeda atau serat yang dipakai cukup berat.

2. Metode fraksi volume

Metode ini digunakan apabila berat antara komponen matriks dan penguat (serat) material komposit jauh berbeda.

2.1.6. komposisi Penyusun Komposit

Salah satu hal yang menentukan kualitas sebuah komposit adalah komposisi bahan penyusunnya. Dengan perbandingan yang sesuai maka dapat di peroleh sebuah produk dengan kualitas baik. Perhitungan komposisi penyusun dalam sebuah komposisi adalah sebagai berikut :

a. Resin

Untuk menentukan jumlah resin digunakan rumus :

$$3,6 \text{ kg resin} \times \text{luas permukaan cetakan (m}^2\text{)} \quad (2,1)$$

b. Katalis

Untuk menentukan jumlah katalis digunakan rumus :

$$1 \% \times \text{berat resin (kg)} \quad (2,2)$$

c. Serat

Untuk menentukan jumlah katalis digunakan rumus :

$$0,3 \text{ kg serat} \times \text{luas permukaan cetakan (m}^2\text{)} \quad (2,3)$$

d. Filler

Untuk menentukan jumlah *filler* digunakan rumus :

$$20 \% \times \text{berat resin (kg)} \quad (2,4)$$

2.2. Door Trim

Door trim merupakan salah satu bagian dari interior mobil, tepatnya pada bagian trim. Trim merupakan salah satu dari tujuh bagian interior mobil yang dirancang bersamaan dengan pengembangan rancangan atap mobil, pilar dan bagian kepala yang lain. Sedangkan perancangan door trim dilakukan berdasarkan H.Point (Hips point / bagian pinggang) untuk menentukan tinggi *arm rest*, letak *handle lock interior* bermacam – macam tombol untuk power window dan pengunci (locks)(Macey and Wardle,2008)

2.2.1 Kriteria Pembuatan Door Trim

Dalam pembuatan *door trim* sebuah kendaraan perlu memeperhatika beberapa faktor antara lain :

a. Faktor penampilan

Desain *door trim* harus dapat menyatu dengan interior kendaraan, sehingga mampu menunjang penampilan kendaraan

b. Faktor kekuatan

Bahan *door trim* harus dibuat dari bahan yang tidak korosi dengan serta kokoh. Hal tersebut bertujuan agar doortrim dapat bertahan lama dan mudah dalam proses perawatannya.

2.2.2 Bahan Pembuatan *Door Trim*

Material yang digunakan dalam pembuatan *door trim* Toyota kijang kapsul pada tugas akhir ini adalah komposit. Material komposit adalah gabungan dua atau lebih material untuk memperoleh sifat yang lebih baik. Sebuah material komposit terdiri dari beberapa unsur penyusun dimana setiap unsur tersebut memiliki karakteristik yang berbeda-beda sesuai dengan sifat komposit yang akan dihasilkan. Unsur penyusun tersebut adalah sebagai berikut :

a. Serat

Fungsi dari serat adalah sebagai bagian utama material komposit yang menanggung struktur komposit. Serat yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah dengan pengkombinasian serat gelas, serat ijuk, serat kelapa dan serat batang pisang. Keunggulan pengkombinasian serat ini antara lain untuk mendapatkan kualitas yang baik dan kuat dengan memiliki sifat isolasi yang baik. Bentuk dari serat-serat berikut dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 gambar serat gelas

b. Matrik

Unsur matrik menempati sebagian besar volume pada sebuah komposit. Syarat utama sebuah matrik untuk dapat digunakan pada sebuah komposit harus mampu mengikat penguat (serat) secara optimal agar beban dapat di teruskan oleh penguat tersebut. Matrik memiliki fungsi antara lain sebagai berikut :

1. Memegang dan mempertahankan serat tetap pada posisinya.
2. Meneruskan tegangan dari luar komposit ke bagian serat saat dikenai beban.

3. Memberikan sifat tertentu bagi komposit, misalkan keuletan, ketangguhan, dan ketahanan panas
4. Melindungi serat dari gesekan lingkungan yang merugikan matrik yang digunakan pada tugas akhir ini adalah matrik organik dengan jenis polyester. Penggunaan bahan matrik jenis polyester karena proses dalam pembentukan komposit sangat cepat dan sederhana dengan harga yang murah jika dibandingkan dengan matrik anorganik seperti matrik logam dan keramik.

Komposit dengan matrik polyester termasuk dalam jenis komposit matrik polimer (composite matrik polimer – PMC) yang bersifat *thermosetting*. Sifat *thermosetting* tidak dapat mengikuti perubahan suhu (*irreversible*). apabila matrik tersebut telah mengalami proses pengerasan maka tidak dapat dilunakan kembali. Berbeda dengan matrik polimer yang bersifat *thermoplastic* yang dapat dilunakan kembali melalui proses pemanasan, misalkan plastik daur ulang (recycle).

c. *Filler*

Filler adalah bahan campuran yang dapat digunakan dalam pembuatan komposit . jenis filler yang digunakan adalah kalsium karbonat (CaCO_3) yang berbentuk bubuk. dalam penggunaannya bahan tersebut memiliki beberapa fungsi antara lain :

1. Mengurangi biaya

Apabila sebuah komposit memiliki volume yang relatif besar maka tidak semua bagian tersebut hanya terdiri dari serat dan matrik saja. Penambahan filler perlu dilakukan karena harganya lebih murah daripada matrik.

2. Menambah kekakuan komposit

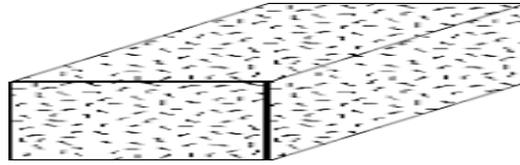
3. Mengurangi perubahan bentuk

Bahan komposit khususnya yang terdiri dari matrik polimer akan mudah untuk berubah bentuk (*deformation*) karena beberapa faktor untuk itu penambahan filler perlu dilakukan

4. Mengatur viskositas

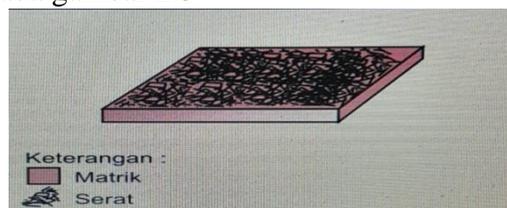
5. Menghasilkan permukaan komposit yang halus

Apabila ditinjau dari bentuk unsur penyusun material komposit maka komposit yang akan di buat pada tugas akhir ini termasuk dalam jenis komposit serat (*fibrous composite*) karena serat yang digunakan tersusun dalam sebuah matrik. Ilustrasi dari komposit serat tersebut dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 fibrous composite

Jika dilihat dari distribusi material penyusun komposit maka jenis komposit yang akan dibuat termasuk dalam random *discontinuous*. Karena bentuk material penyusun komposit tersebut memiliki pola acak dan cenderung berukuran pendek. Ilustrasi dari komposit serat tersebut dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 random discontinuous

2.2.3 . Metode Pembuatan *Door Trim*

Material komposit merupakan material non logam yang saat ini semakin banyak digunakan dalam berbagai bidang industri. Hal tersebut Karena sifat –sifat unggul yang dimiliki komposit seperti ringan, tahan korosi dan ramah lingkungan. Salah satu faktor yang menentukan sifat sebuah komposit adalah cara pembuatannya.

Metode pembuatan yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah proses cetakan terbuka (*open-moldprocess*) dengan jenis contact molding (*hand lay up*). Metode tersebut merupakan metode paling sederhana dalam pembuatan komposit. Proses tersebut dilakukan dengan cara menuangkan langsung adonan resin ke permukaan serat pada cetakan yang terbuka dan meratakan lapisan dengan kuas atau rol. Proses tersebut dilakukan secara berulang-ulang hingga ketebalan yang diinginkan. Permukaan resin berkontak langsung dengan udara pada saat proses pengerasan dengan temperature kamar.

Penggunaan proses *hand lay-up* memiliki beberapa keuntungan yaitu :

a. Mudah dikerjakan

proses *han lay-up* hanya membutuhkan peralatan yang sederhana dan metode yang tidak terlalu rumit.

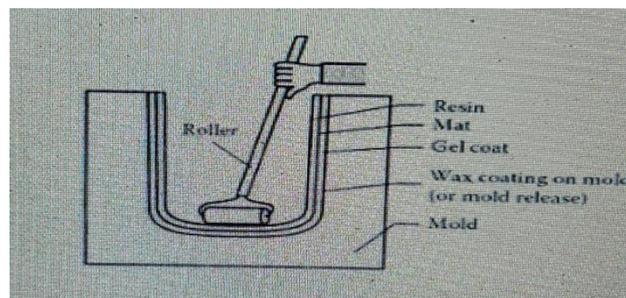
b. Cocok digunakan untuk membuat komponen yang besar

Apabila sebuah komposit memiliki bentuk yang relatif besar maka pembuatan dengan metode *hand lay-up* cocok untuk digunakan karena metode tersebut dapat dilakukan dengan beberapa tahap (tidak langsung membuat satu bentuk yang utuh).

c. Biaya produksi lebih ekonomis

Proses *hand lay-up* hanya membutuhkan peralatan yang sederhana maka akan secara langsung menekan biaya produksi.

Ilustrasi mengenai metode cetakan terbuka dengan jenis *hand lay up* dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 *hand lay-up composite fabrication*

2.3 Serat Sabut Kelapa Dan Serat Kaca sebagai serat penguatnya

2.3.1 Serat Sabut Kelapa



Gambar 2.5 serat sabut kelapa

Kelapa merupakan tanaman perkebunan/industry berupa pohon batang lurus dari famili palmae. Tanaman kelapa (*cocos nucifera*) merupakan tanaman serbaguna atau tanaman yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.

Pada prosesnya, serat kelapa yang panjang diperoleh dari proses ekstrasi serabut kelapa adapun rasio antara serat panjang, serat medium dan serat pendek yang dihasilkan berkisar antara 60:30:10. Panjang serat panjang adalah lebih dari 150 mm(dapat mencapai 350 mm), panjang serat medium antara 50 sampai 150 mm dan panjang serat pendek adalah kurang dari 50 mm.

2.3.2 Sifat Serat Sabut Kelapa

Serat sabut kelapa memiliki sifat dapat menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk, serta dapat menetralkan keasaman tanah, ramah lingkungan, juga tidak mudah terbakar atau memberikan asap beracun bila terbakar.

2.3.3 Kelebihan serat sabut kelapa

Kelebihan serat sabut kelapa menurut(*coirfiber*) menurut Choir institute yang terdapat di www.rumahsabut.com yaitu

1. Anti nyengat, tahan terhadap jamur dan membusuk.
2. Memberikan insulasi yang sangat baik terhadap suhu dan suara.
3. alot dan tahan lama
4. mudah dibersihkan

2.3.4 Serat kaca



Gambar 2.6 serat kaca (fiberglass)

serat kaca (*fiberglass*) adalah kaca cair yang ditarik menjadi serat tipis dengan garis tengah sekitar 0,005 mm sampai dengan 0,01 mm. Serat ini dapat dipintal menjadi benang atau ditenun menjadi kain, yang kemudian diresapi dengan resin sehingga menjadi bahan yang kuat, tahan panas dan korosi untuk digunakan sebagai badan mobil dan bangunan kapal. Serat kaca juga digunakan sebagai agen penguat untuk banyak produk plastik.

Serat kaca biasanya digunakan oleh perancang komposit sebagai komponen otomotif, pipa, bagian struktur sebuah kerangka konstruksi. Serat kaca sangat mudah ditemui karena harganya yang cukup ekonomis dengan kekuatan mekanik yang kuat sehingga serat ini banyak digunakan sebagai penguat dalam struktur komposit. (Barbero, 1998)

2.3.5 Macam Macam Serat Kaca

1. Chopped strand mat (CSM) yaitu di buat dari untaian serat kaca yang dipotong kurang lebih 1 inchi dan diikat dengan binder powder atau polyester emulsi.
2. Woven roving (WR) yaitu lembaran serat kaca yang di anyamdari continuous roving
3. Roving yaitu lembaran serat kaca dari continuous yarn.
4. Multiaxial fabric yaitu tipe serat kaca yang memiliki sedikit binder atau tidak memakai binder dan mempunyai serapan resin yang bagus, kekuatan mekanik tinggi, dan hemat resin.

2.4 Pengujian Impak



Gambar 2.7 Mesin Uji *Impact*

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Uji *impact* adalah pengujian dengan menggunakan pembebanan yang cepat (*rapid loading*). Pengujian *impact* merupakan suatu pengujian yang mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Inilah yang membedakan pengujian *impact* dengan pengujian tarik dan kekerasan, dimana pembebanan dilakukan secara perlahan-lahan. Pengujian *impact* merupakan suatu upaya untuk mensimulasikan kondisi operasi material yang sering ditemui dalam perlengkapan transportasi atau konstruksi dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan datang secara tiba-tiba, contoh deformasi pada bumper mobil pada saat terjadinya tumbukan kecelakaan.

Pada uji *impact*, energi yang di serap untuk mematahkan benda uji harus diukur. Setelah bandul dilepas maka benda uji akan patah, setelah itu bandul akan berayun kembali, semakin besar energi terserap, semakin rendah ayunan kembali dari bandul. Energi terserap biasanya dapat dibaca langsung pada skala penunjuk yang telah dikalibrasi yang terdapat pada mesin penguj. Energi terserap juga dapat dituliskan dalam bentuk rumus :

$$E = m \cdot g (h_1 - h_2) = \text{ gaya } \times \text{ jarak} \quad (\text{Wibowo, 2013 : 18})$$

Dimana :

E = energi terserap = tenaga untuk mematahkan benda uji (joule)

m = massa pendulum (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) = 10 m/s^2

h_1 = tinggi jatuh palu godam (m) = $R + R \sin (\alpha - 90)$

h_2 = tinggi ayunan palu godam (m) = $R + R \sin (\beta - 90)$

R = Jarak titik putar ke titik berat palu godam (m)

α = sudut jatuh ($^{\circ}$)

β = sudut ayun ($^{\circ}$)

sehingga

$$\text{harga impact} = \frac{\text{energi terserap (joule)}}{\text{luas penampang patahan benda uji (mm}^2\text{)}}$$

2.4.1. jenis jenis metode uji impact

Secara umum metode pengujian impact terdiri dari dua jenis yaitu :

1. Metode charpy

Batang uji *Charpy* banyak digunakan di Amerika Serikat, Benda uji *Charpy* memiliki luas penampang lintang bujur sangkar (10 x 10 mm) dan memiliki takik (*notch*) berbentuk V dengan sudut 45 $^{\circ}$, dengan jari-jari dasar 0,25 mm dan kedalaman 2mm. Benda uji diletakkan pada tumpuan dalam posisi mendatar dan bagian yang bertakik diberi beban impak dari ayunan bandul, Serangkaian uji *Charpy* pada satu material umumnya dilakukan pada berbagai temperature sebagai upaya untuk mengetahui temperatur transisi.

Prinsip dasar pengujian *charpy* ini adalah besar gaya kejut yang dibutuhkan untuk mematahkan benda uji dibagi dengan luas penampang patahan. Mula-mula bandul *Charpy* disetel dibagian atas, kemudian dilepas sehingga menabrak benda uji dan bandul terayun sampai ke kedudukan bawah Jadi dengan demikian, energi yang diserap untuk mematahkan benda uji ditunjukkan oleh selisih perbedaan tinggi bandul pada kedudukan atas dengan tinggi bandul pada kedudukan bawah (tinggi ayun). Segera setelah benda uji diletakkan, kemudian bandul dilepaskan sehingga batang uji akan melayang (jatuh akibat gaya gravitasi). Bandul ini akan memukul benda uji yang diletakkan semula dengan energi yang sama. Energi bandul akan diserap oleh benda uji yang dapat menyebabkan benda uji patah tanpa *deformasi* (getas) atau pun benda uji tidak sampai putus yang berarti benda uji mempunyai sifat keuletan yang tinggi.

2. Metode Izod

Metode uji *Izod* lazim digunakan di Inggris dan Eropa, Benda uji *Izod* mempunyai penampang lintang bujur sangkar atau lingkaran dengan takik V di dekat ujung yang dijepit, kemudian uji impak dengan metode ini *umumnya juga dilakukan hanya pada temperatur ruang dan ditujukan untuk* material-material yang didisain untuk berfungsi sebagai *cantilever*,

Perbedaan mendasar *charpy* dengan *izod* adalah peletakan spesimen. Pengujian dengan menggunakan *izod* tidak seakurat pada pengujian *charpy*, karena pada *izod* pemegang spesimen juga turut menyerap energi, sehingga energi yang terukur bukanlah energi yang mampu di serap material seutuhnya.

2.4.2. Perpatahan Impact

Secara umum sebagai mana analisis perpatahan pada benda hasil uji perpatahan impak digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Perpatahan berserat (*fibrous fracture*), yang melibatkan mekanisme pergeseran bidang-bidang kristal di dalam bahan (logam) yang ulet (*ductile*). Ditandai dengan permukaan patahan berserat yang berbentuk dimpel yang menyerap cahaya dan berpenampilan buram.
2. Perpatahan granular/kristalin, yang dihasilkan oleh mekanisme pembelahan (*cleavage*) pad abutir-butir dari bahan (logam) yang rapuh (*brittle*). Ditandai dengan permukaan patahan yang datar yang mampu memberikan daya pantul cahaya yang tinggi (mengkilat).
3. Perpatahan campuran (berserat dan *granular*). Merupakan kombinasi dua jenis perpatahan di atas.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

3.1.1. Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fekultar Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan.

3.1.2. Waktu

Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai dari dikeluarkannya Surat Penentuan Tugas Akhir dan Penunjukan Dosen Pembimbing oleh Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan diberikan oleh Dosen Pembimbing I dan II. Penelitian dimulai pada tanggal.

Tabel 3.1 Jadwal dan Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■	■			
2	Survei Alat dan Bahan		■	■	■		
3	Pembuatan Door Trim			■	■	■	
4	Pengujian Door Trim				■	■	
5	Pengambilan Data					■	■
6	Penyelesaian / Penulisan Skripsi						■
7	Seminar Hasil						■
8	Sidang						■

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Adapun bahan yang digunakan untuk membuat Door Trim adalah:

1 .Resin

Resin digunakan sebagai pengikat serat pada pembuatan Door Trim berbahan komposit. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Resin

2. Katalis

Cairan ini berfungsi untuk mempercepat pengerasan atau pengeringan komposit. Semakin banyak katalis yang di tuangkan maka akan semakin cepat proses pengerasan pada komposit. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Katalis

3. Serat Kelapa

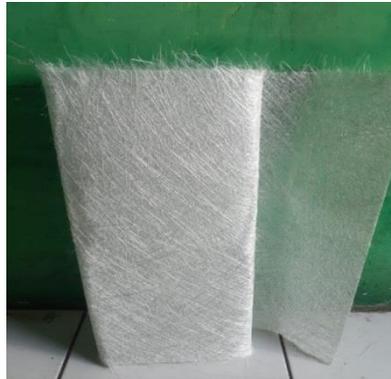
Serat Kelapa digunakan sebagai campuran resin yang berfungsi sebagai serat penguat. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Serat Kelapa

4. Serat kaca (Fiber Glass)

Serat Kaca (Fiber Glass) juga digunakan sebagai campuran resin yang berfungsi sebagai serat penguat. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Serat Kaca(Fiber Glass)

5. *Mirror Glaze*

Berfungsi sebagai pelicin, agar resin tidak menempel pada cetakan. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 *Mirror Glaze*

3.2.2. Alat

Adapun alat yang di gunakan sebagai berikut:

1. Cetakan

Cetakan digunakan untuk pembentukan Door Trim. Terlihat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Cetakan Door Trim

2. Pengaduk

Pengaduk digunakan untuk meratakan antara resin dan katalis. Terlihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Pengaduk

3. Kuas

Kuas digunakan untuk mengoleskan mirror glaze pada cetakan. Terlihat pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Kuas

4. Sarung Tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi dari kontak langsung antara tangan dan bahan- bahan yang digunakan. Terlihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Sarung Tangan

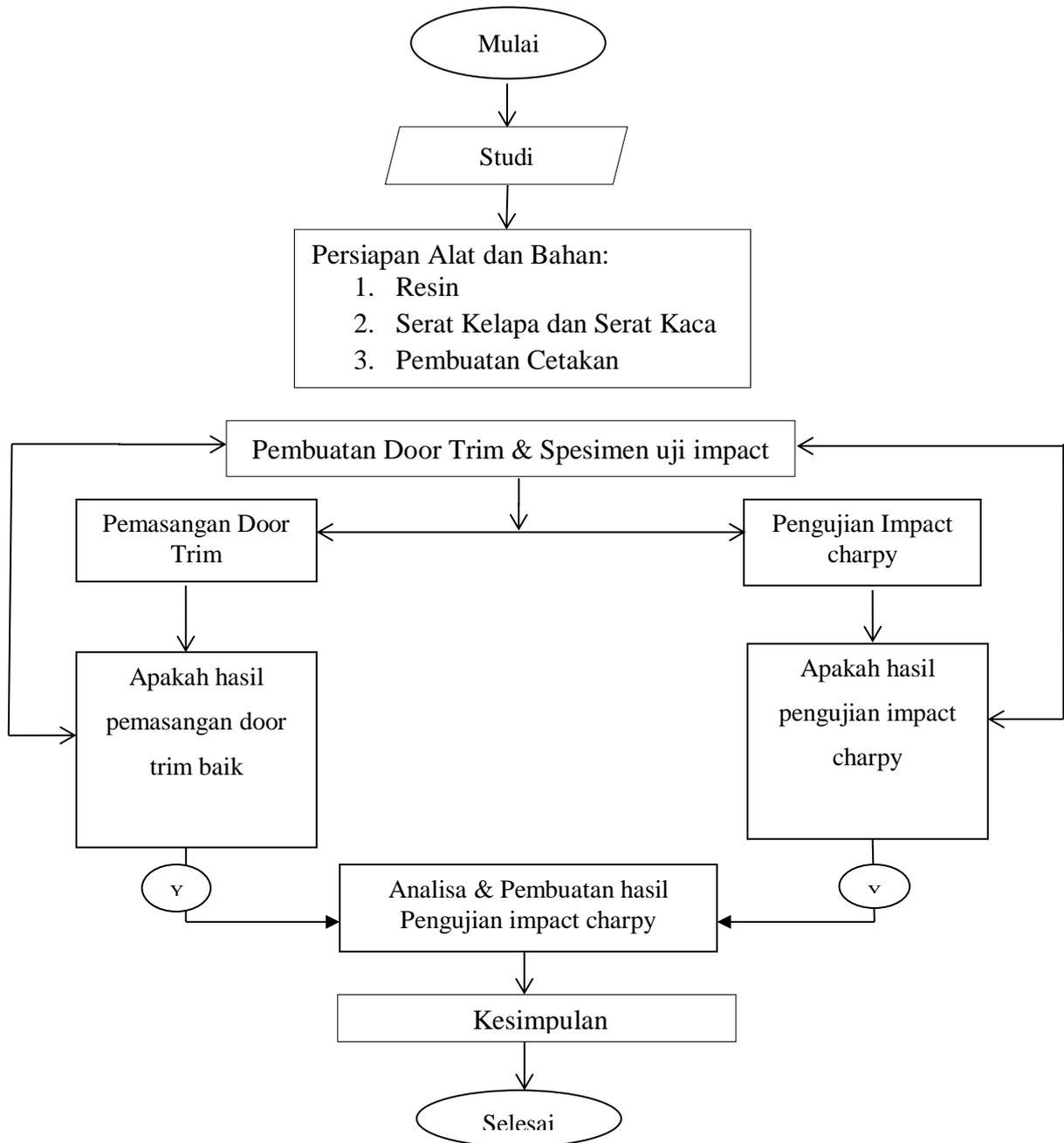
7. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk menghitung berat resin. Terlihat pada Gambar 3.10



Gambar 3.10 Timbangan Digital

3.3 Bagan Alir



Gambar 3.16 Bagan Alir Penelitian

3.4 Prosedur Pembuatan

Adapun prosedur Pembuatan yang di lakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan untuk membuat Dorr Trim berbahan komposit seperti resin, katalis, Serat Kelapa dan Serat Kaca, timbangan digital, *wax*, kuas dan lain-lain
2. Menimbang berat resin, katalis, Serat Kelapa dan Serat Kaca untuk mendapatkan perbandingan yang diinginkan
3. Melapisi permukaan cetakan menggunakan *mirror glaze (wax)* agar tidak lengket dan mudah untuk melepaskan resin nantinya
4. Mencampur resin dan katalis
5. Melapisi seluruh permukaan cetakan dengan bahan yang telah dibuat menggunakan kuas
6. Melapisi seluruh permukaan cetakan menggunakan Serat Kelapa dan Serat Kaca sebagai bahan penguat Dor Trim
7. Melakukan lapisan kembali dengan langkah langkah tersebut sampai mendapatkan ketebalan cetakan setebal 2-3 mm
8. selesai

3.5 Prosedur pengujian impact charpy

Adapun prosedur pengujian impact charpy yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. memastikan jarum penunjuk pada posisi NOL pada saat godam menggantung bebas
2. meletakkan bahan uji diatas penopang, dan pastikan godam tepat memukul bagian tengah takikan
3. menaikan godam secara perlahan lahan hingga jarum penunjuk sudut menunjukan sudut awal, dalam hal ini godam terkunci
4. kemudian lepas pengunci godam, sehingga godam akan mengayun kebawah dan akan mematahkan benda uji
5. setelah benda uji patah, barulah melakukan pengamatan dan membuat data tertulis

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil pembuatan

Hasil dari pembuatan door trim pintu belakang kijang kapsul dengan komposit hibrid di perkuat serat kelapa dan dan serat kaca dicetak memerlukan waktu kurang lebih 3 bulan. Berikut ini adalah hasil dari pembuatan door trim pintu belakang kijang kapsul yang telah selesai di cetak. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 hasil Door Trim

4.1.1. Pembuatan Door Trim

1. Mempersiapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat Door Trim berbahan komposit. Adapun bahan yang di gunakan adalah resin ,katalis ,serat kelapa, *fiberglass*, *mirror glaze*, dan timbangan digital



Gambar 4.2 Peralatan dan Bahan

2. Melapisi permukaan cetakan Door Trim menggunakan mirror glaze yang bertujuan untuk menghindari resin dan cetakan lengket



Gambar 4.3 melapisi permukaan cetakan

3. Menimbang resin, katalis, sebagai perbandingan dalam cetakan Door Trim berbahan komposit dengan perbandingan resin 4500 gram, katalis 45.



Gambar 4.4 Menimbang resin dan katalis

4. menuang resin dan memasukkan serat kelapa dan serat kaca ke dalam cetakan secara perlahan untuk menghindari udara terjebak pada ruang yang akan diisi resin



Gambar 4.5 Menuang resin ke dalam cetakan

5. Melepaskan Door Trim yang sudah mengeras dari cetakan



Gambar 4.6 melepaskan Door Trim dari cetakan

Tabel 4.1 Komposisi Bahan Pembuatan door trim

No	Bahan	Keterangan
1.	Serat kelapa	250 gram
2.	Serat kaca	250 gram
3.	Resin	4500 gram
4.	Katalis	45 gram

Dalam pembuatan Door trim pintu blakang kijang kapsul, menggunakan ukuran dapat di lihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Ukuran Dalam Pembuatan Door Trim pintu blakang kijang kapsul

No	Keterangan
1.	Panjang 120 cm
2.	Lebar 52 cm
3.	Tebal 1 cm

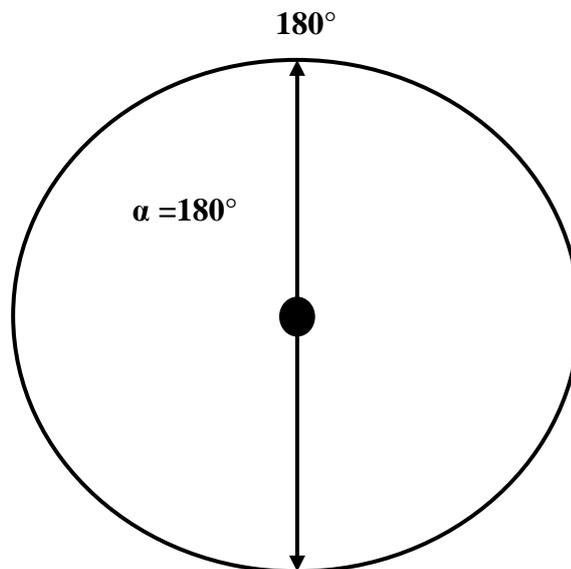
4.2 Hasil Pengujian Impak Charpy.

Hasil pengujian Impack Charpy yaitu spesimen yg telah dilakukan pengujian. Dapat di lihat pada Gambar 4.7



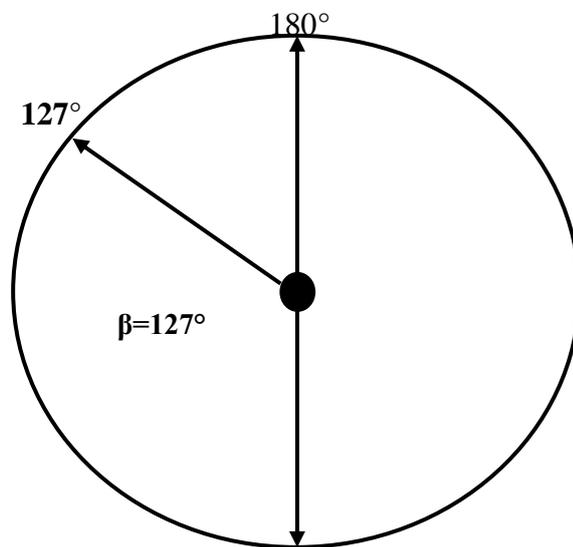
Gambar 4.7 Spesimen yang telah di uji

Hasil sudut pengujian impak charpy adalah sudut sebelum pendulum menumbuk spesimen yang telah dilakukan pengujian dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 sudut sebelum pendulum menumbuk spesimen

Hasil sudut pengujian impak charpy adalah sudut sesudah pendulum menumbuk spesimen yang telah dilakukan pengujian dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 sudut sesudah pendulum menumbuk spesimen

4.2.1 Hasil Perhitungan Energi Impak Charpy

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

Dimana :

E = energi impak, joule

M = masa pendulum, kg

G = kecepatan gravitasi (m/s^2) = 9,8 = 10 m/s^2

r = panjang lengan pendulum = jarak antara titik takik ayun pendulum dengan titik takik

α = sudut awal, sebelum pendulum di ayun, posisi titik A

β = Sudut simpangan sesudah pendulum menumbuk spesimen, posisi titik B

1. Hasil pengujian spesimen 1 Dengan perbandingan 60 Resin 40 Serat dan perbandingan serat kaca dan serat kelapa 50:50

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

$$E = 4 \times 9.8 \times 0,6490 (\cos 127^0 - \cos 180^0)$$

$$E = 38,16 \times (-0,601815 - (-1))$$

$$E = 15,19 \text{ Joule}$$

Tabel 4.3 Hasil Perhitunga Energi impack Charpy

1A PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN						
(60 RESIN : 40 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT KELAPA)						
Spesimen	Masa					
	Pedulum (kg)	$g\ m/s^2$	r(mm)	β°	α°	E(J)
1A	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
2A	4	9,8	0,649	126°	180°	15,16
3A	4	9,8	0,649	127°	180°	16,19
4A	4	9,8	0,649	126°	180°	15,16
5A	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
Rata-Rata						15,178

2B PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN						
(60 RESIN : 40 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT KELAPA)						
Spesimen	Masa					
	Pendulum (kg)	$g\ m/s^2$	r(mm)	β°	α°	E(J)
1B	4	9,8	0,649	129°	180°	14,14
2B	4	9,8	0,649	128°	180°	14,66
3B	4	9,8	0,649	129°	180°	14,14
4B	4	9,8	0,649	128°	180°	14,66
4B	4	9,8	0,649	129°	180°	14,14
Rata-Rata						14,348

3C PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(70 RESIN : 30 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa					
	Pendulum (kg)	$g \text{ m/s}^2$	r(mm)	β°	α°	E(J)
1C	4	9,8	0,649	121°	180°	18,50
2C	4	9,8	0,649	120°	180°	19,08
3C	4	9,8	0,649	121°	180°	18,50
4C	4	9,8	0,649	120°	180°	19,08
5C	4	9,8	0,649	121°	180°	18,50
Rata-Rata						18,79

4D PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(70 RESIN : 30 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa					
	Pendulum (kg)	$g \text{ m/s}^2$	r(mm)	β°	α°	E(J)
1D	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
2D	4	9,8	0,649	126°	180°	15,16
3D	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
4D	4	9,8	0,649	126°	180°	15,16
5D	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
Rata-Rata						15,178

5E PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(80 RESIN : 20 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa					
	Pendulum (kg)	$g \text{ m/s}^2$	r(mm)	β°	α°	E(J)
1E	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
2E	4	9,8	0,649	128°	180°	14,66
3E	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
4E	4	9,8	0,649	128°	180°	14,66
5E	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
Rata-Rata						14,978

6F PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(80 RESIN : 20 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa					
	Pendulum (kg)	$g \text{ m/s}^2$	r(mm)	β°	α°	E(J)
1F	4	9,8	0,649	125°	180°	16,27
2F	4	9,8	0,649	124°	180°	16,82
3F	4	9,8	0,649	125°	180°	16,27
4F	4	9,8	0,649	124°	180°	16,82
5F	4	9,8	0,649	125°	180°	16,27
Rata-Rata						16,49

7G PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

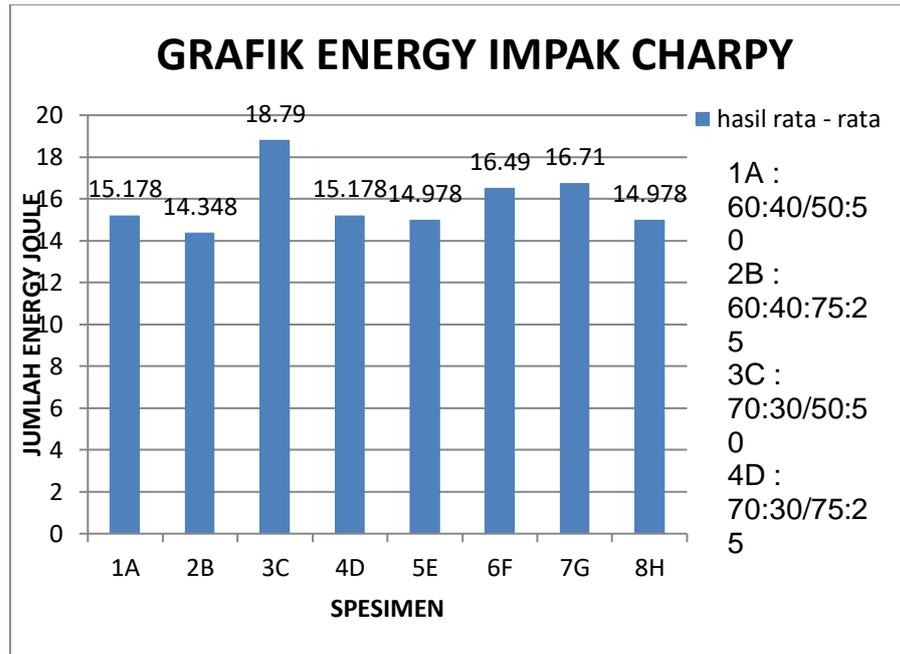
(90 RESIN : 10 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa					
	Pendulum (kg)	$g\ m/s^2$	r(mm)	β°	α°	E(J)
1G	4	9,8	0,649	125°	180°	16,27
2G	4	9,8	0,649	123°	180°	17,37
3G	4	9,8	0,649	125°	180°	16,27
4G	4	9,8	0,649	123°	180°	17,37
5G	4	9,8	0,649	125°	180°	16,27
Rata-Rata						16,71

8H PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(90 RESIN : 10 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa					
	Pendulum (kg)	$g\ m/s^2$	r(mm)	β°	α°	E(J)
1H	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
2H	4	9,8	0,649	128°	180°	14,66
3H	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
4H	4	9,8	0,649	128°	180°	14,66
5H	4	9,8	0,649	127°	180°	15,19
Rata-Rata						14,978



Gambar 4.10 Grafik Energi Impack Charpy

4.2.2 Hasil Perhitungan Energi Yang Diserap Benda

$$E_A = m \cdot g \cdot H$$

$$E_B = m \cdot g \cdot h$$

$$E = E_A - E_B$$

E_A = energi pendulum awal

E_B = energi pendulum setelah menumbuk

H = tinggi awal, pada titik A, meter

h = tinggi setelah benda uji patah, titik B, meter

$$E_A = m \cdot g \cdot H$$

$$E_A = 6 \times 9,8 \times 1,5$$

$$E_A = 88,2 \text{ joule}$$

1. Hasil pengujian specimen 1 Dengan perbandingan 60 Resin 40 Serat dan perbandingan serat kaca dan serat kelapa 50:50

$$E_B = m \cdot g \cdot h$$

$$E_B = 6 \times 9,8 \times 1,3$$

$$E_B = 76,44 \text{ joule}$$

$$E = E_A - E_B$$

$$E = 88,2 - 76,44$$

$$E = 11,76 \text{ joule}$$

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan energi yang di serap benda

1A PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN						
(60 RESIN : 40 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT KELAPA)						
Spesimen	Masa (kg)	$g\ m/s^2$	Titik B (h)	Ea (j)	Eb (j)	E(j)
1A	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
2A	4	9,8	1,2	88,2	70,56	17,64
3A	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
4A	4	9,8	1,2	88,2	70,56	17,64
5A	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
Rata-Rata						11,76

2B PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN						
(60 RESIN : 40 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT KELAPA)						
Spesimen	Masa (kg)	$g\ m/s^2$	Titik B (h)	Ea (j)	Eb (j)	E(j)
1B	4	9,8	1,2	88,2	70,56	23,52
2B	4	9,8	1,1	88,2	64,68	17,64
3B	4	9,8	1,2	88,2	70,56	23,52
4B	4	9,8	1,1	88,2	64,68	17,64
5B	4	9,8	1,2	88,2	70,56	23,52
Rata-Rata						19,992

3C PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(70 RESIN : 30 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	$g\ m/s^2$	Titik B (h)	Ea (j)	Eb (j)	E(j)
1C	4	9,8	0,7	88,2	41,16	47,04
2C	4	9,8	0,6	88,2	35,28	52,92
3C	4	9,8	0,7	88,2	41,16	47,04
4C	4	9,8	0,6	88,2	35,28	52,92
5C	4	9,8	0,7	88,2	41,16	47,04
Rata-Rata						49,392

4D PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(70 RESIN : 30 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	$g\ m/s^2$	Titik B (h)	Ea (j)	Eb (j)	E(j)
1D	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
2D	4	9,8	1,2	88,2	70,56	17,64
3D	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
4D	4	9,8	1,2	88,2	70,56	17,64
5D	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
Rata-Rata						14,112

5E PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(80 RESIN : 20 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	$g\ m/s^2$	Titik B (h)	Ea (j)	Eb (j)	E(j)
1E	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
2E	4	9,8	1,4	88,2	82,32	5,88
3E	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
4E	4	9,8	1,4	88,2	82,32	5,88
5E	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
Rata-Rata						9,408

6F PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(80 RESIN : 20 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	$g\ m/s^2$	Titik B (h)	Ea (j)	Eb (j)	E(j)
1F	4	9,8	1,1	88,2	64,68	23,52
2F	4	9,8	1,0	88,2	58,8	29,4
3F	4	9,8	1,1	88,2	64,68	23,52
4F	4	9,8	1,0	88,2	58,8	29,4
5F	4	9,8	1,1	88,2	64,68	23,52
Rata-Rata						25,872

7G PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

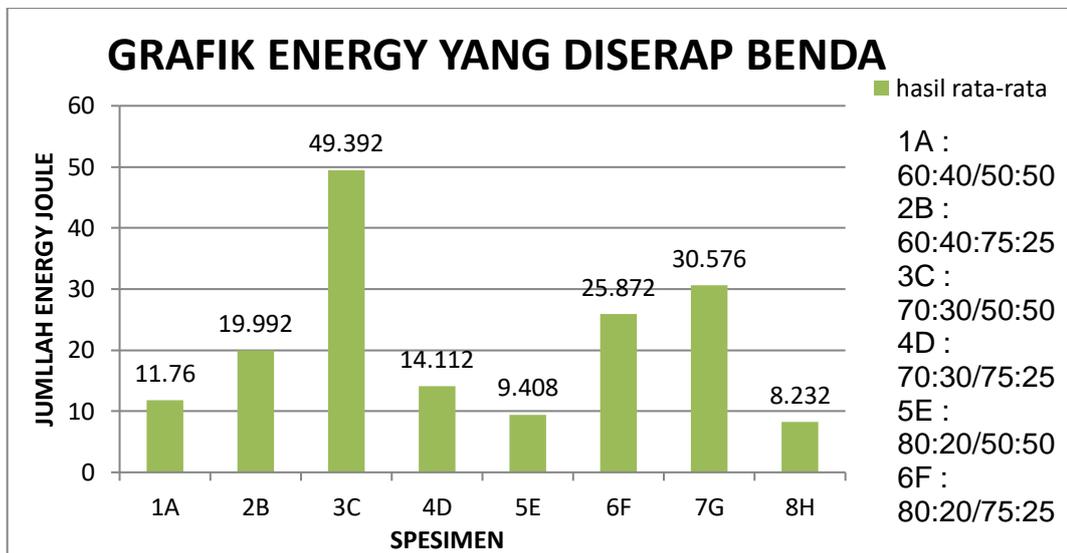
(90 RESIN : 10 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	$g\ m/s^2$	Titik B (h)	Ea (j)	Eb (j)	E(j)
1G	4	9,8	0,9	88,2	52,92	35,28
2G	4	9,8	1,1	88,2	64,68	23,52
3G	4	9,8	0,9	88,2	52,92	35,28
4G	4	9,8	1,1	88,2	64,68	23,52
5G	4	9,8	0,9	88,2	52,92	35,28
Rata-Rata						30,576

8H PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(90 RESIN : 10 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	$g\ m/s^2$	Titik B (h)	Ea (j)	Eb (j)	E(j)
1H	4	9,8	1,4	88,2	82,32	5,88
2H	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
3H	4	9,8	1,4	88,2	82,32	5,88
4H	4	9,8	1,3	88,2	76,44	11,76
5H	4	9,8	1,4	88,2	82,32	5,88
Rata-Rata						8,232



Gambar 4.10 Grafik Energi yang di Serap Benda

4.2.2. Hasil Perhitungan Harga Impak

$$E = m.g (h_1 - h_2)$$

E = energi impak, joule

m = masa pendulum, kg

g = kecepatan gravitasi (m/s^2) = 9,8 = 10 m/s^2

A = luas penampang sampel uji

h₁ = tinggi pendulum awal

h₂ = tinggi pendulum akhir

1. Hasil pengujian specimen 1 Dengan perbandingan 60 Resin 40 Serat dan perbandingan serat kaca dan serat kelapa 50:50

$$E = m.g (h_1 - h_2)$$

$$E = 6 \times 10 \text{ m/s}^2 (1,5 - 1,3)$$

$$E = 12 \text{ joule}$$

$$HI = E/A = 12 \text{ joule} / 52 \text{ mm}^2 = 0,2307 \text{ joule/mm}^2$$

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Harga Impak

1A PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN (60 RESIN : 40 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT KELAPA)					
Spesimen	Masa (kg)	g (m/s)	E(j)	A(mm)	HI
1A	4	9,8	12	52	0,2307
2A	4	9,8	18	52	0,3461
3A	4	9,8	12	52	0,2307
4A	4	9,8	18	52	0,3461
5A	4	9,8	12	52	0,2307
Rata-Rata					0,27686

2B PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN (60 RESIN : 40 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT KELAPA)					
Spesimen	Masa (kg)	g (m/s)	E(j)	A(mm)	HI
1B	4	9,8	18	52	0,3461
2B	4	9,8	24	52	0,4615
3B	4	9,8	18	52	0,3461
4B	4	9,8	24	52	0,4615
5B	4	9,8	18	52	0,3461
Rata-Rata					0,39226

3C PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(70 RESIN : 30 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	g (m/s)	E(j)	A(mm)	HI
1C	4	9,8	48	52	0,923
2C	4	9,8	54	52	1,0384
3C	4	9,8	48	52	0,923
4C	4	9,8	54	52	1,0384
5C	4	9,8	48	52	0,923
Rata-Rata					0,923

4D PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(70 RESIN : 30 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT
KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	g (m/s)	E(j)	A(mm)	HI
1D	4	10	12	52	0,2307
2D	4	10	18	52	0,3461
3D	4	10	12	52	0,2307
4D	4	10	18	52	0,3461
5D	4	10	12	52	0,2307
Rata-Rata					0,27686

5E PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(80 RESIN : 20 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	g (m/s)	E(j)	A(mm)	HI
1E	4	9,8	12	52	0,2307
2E	4	9,8	6	52	0,1153
3E	4	9,8	12	52	0,2307
4E	4	9,8	6	52	0,1153
5E	4	9,8	12	52	0,2307
Rata-Rata					0,18454

6F PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(80 RESIN : 20 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	g (m/s)	E(j)	A(mm)	HI
1F	4	9,8	24	52	0,4615
2F	4	9,8	30	52	0,5796
3F	4	9,8	24	52	0,4615
4F	4	9,8	30	52	0,5796
5F	4	9,8	24	52	0,4615
Rata-Rata					0,50766

7G PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

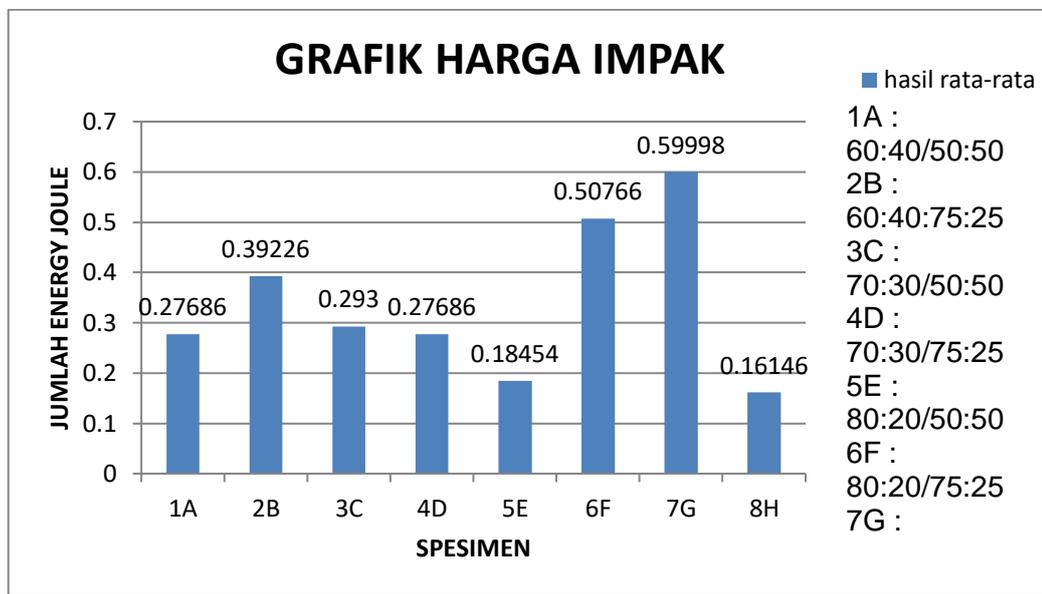
(90 RESIN : 10 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	g (m/s)	E(j)	A(mm)	HI
1G	6	9,8	36	52	0,6923
2G	6	9,8	24	52	0,4615
3G	6	9,8	36	52	0,6923
4G	6	9,8	24	52	0,4615
5G	6	9,8	36	52	0,6923
Rata-Rata			,		0,59998

8H PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

(90 RESIN : 10 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT KELAPA)

Spesimen	Masa (kg)	g (m/s)	E(j)	A(mm)	HI
1H	4	9,8	6	52	0,1153
2H	4	9,8	12	52	0,2307
3H	4	9,8	6	52	0,1153
4H	4	9,8	12	52	0,2307
5H	4	9,8	6	52	0,1153
Rata-Rata					0,16146



Gambar 4.12 Grafik Harga Impack

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian uji impact charpy maka mendapatkan hasil nilai tertinggi dan nilai terendah dari setiap perhitungan yaitu :

1. Perhitungan energy impact charpy nilai tertinggi = 18,79 joule dan nilai terendah = 14,348 joule
2. Perhitungan energy yang di serap benda nilai tertinggi = 49,392 joule dan nilai terendah = 8,232 joule
3. Perhitungan harga impact nilai tertinggi = 0,59998 joule dan nilai terendah = 0,16146 joule

5.2 Saran

Untuk mendapatkan desain yang lebih menarik dan dapat mengikuti perkembangan zaman di era sekarang maka dapat menambahkan aksesoris-aksesoris seperti tempat minuman seperti yang terletak pada pintu selain pintu belakang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldino Galih Prayoga.2013.*perbaikan dan modifikasi interior isuzu panter tahun1996(door trim bagian belakang mobi dan trim dinding).surakarta*
- Devi Kusumoningtyas Utami.2015.*Perancangan Door Trim Mobil Sesuai Keinginan Pengguna City car.Surakarta*
- Daniarsyah, A. 2021. *Apa itu Komposit? Berikut Definisi dan Contoh Penggunaannya Lengkap*. Wira Geriya
- Sappu, F P. 2013. *Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Sabut Kelapa*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Nairoh, N. 2013. *Teknologi Material Komposit*. Universitas Negri Maulana Malik Ibrahim.
- Beny Putranto.2011.*perancangan alat uji impact charpy untuk material komposit berkuat serat alam (natural fiber).surakarta-f.teknik*
- Yani, M dan Lubis, F. (2018) *Pembuatan Dan Penyelidikan Perilaku MekanikKomposit Diperkuat Serat Limbah Plastik Akibat Beban Lendutan*. Medan: Program Studi Teknik Mesin,UMSU
- Rafael Damian Neno Bifel. 2015.*pengaruh perlakuan alkali serat sabut kelapa terhadap kekuatan tarik komposit polyester.kupang NTT. Fakultas Sains dan Teknik,Universitas Nusa Cendana*
- Asma Askarotillah Syafiisab. 2010.*pengaruh komposit core berbasis limbah kertas,dengan pencampur sekam padi, dan serabut kelapa terhadap kekuatan bending panel.surakarta Fakultas Teknik Universitas sebelas*
- Ismanto pusir karno.2013. *pengaruh jumlah lapisan terhadap ketahanan bakar komposit serat kaca bermatriks ripoxy r-802 ex*. Surakarta.UNS-FKIP jur.Pendidikan Teknik Mesin
- Nasrul umam .2015. *analisis uji impact pada baja ST60 dengan variasi ketebalan lapisan karbon fiber untuk aplikasi kerangka mobil listrik.semarang. universitas negeri semarang*

Rival Dinur. 2019. *Proses pembuatan produk komposit sandwich serat karbon menggunakan metode vacuum infusion*. universitas islam Indonesia

Daryanto Angga 2018 *pengaruh komposisi bahan pada komposit serabut kelapa dan serat fiber glass terhadap kekuatan impact dan bending dengan media matriks resin polyester pada point panjat dinding*. Palembang. Politeknik negeri sriwijaya.

Bambang Pratowo.2018.*analisa kekuatan material velag sepeda motor jenis cast whell dan spoke wheel terhadap pengujian impact*. lampung.universitas Bandar lampung.

M Yani. (2016) *Kekuatan Komposit polymeric foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Pembebanan Dinamik*

LAMPIRAN



Foto Menimbang resin

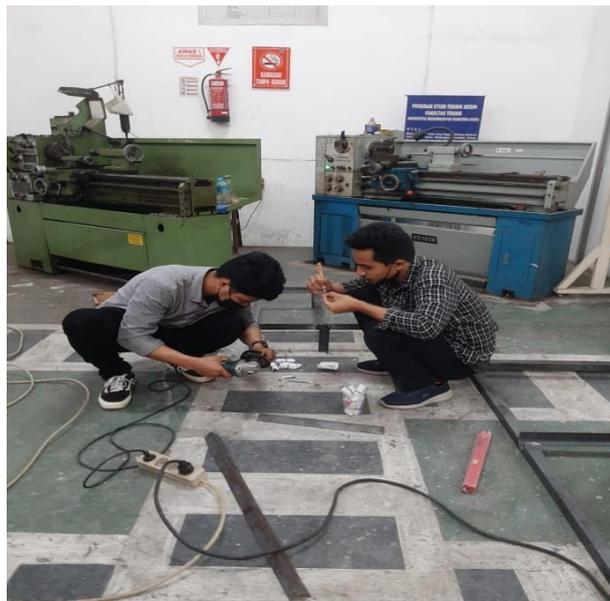


Foto Pemotongan spesimen uji



Foto Pengujian Spesimen dengan uji impak Charpy



Foto Melepaskan Door Trim Dari Cetaka



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

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

<http://fatek.umsu.ac.id>

fatek@umsu.ac.id

[umsu](#)

[umsu](#)

[umsu](#)

[umsu](#)

PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN DOSEN PEMBIMBING

Nomor : 1205/II.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 13 Oktober 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : SUWANDA
Npm : 1507230248
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : XIII (TIGA BELAS)
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN PEMBUATAN DOOR TRIM PINTU BELAKANG MOBIL KIJANG KAPSUL DENGAN HYBRID COMPOSITE SERAT KELAPA

Pembimbing -I : M. YANI, ST, MT
Pembimbing -II : RIANDINI WANTY 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, 06 Rabi'ul Awwal 1443 H

13 Oktober 2021 M

Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202



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

Peserta seminar

Nama : Suwanda
 NPM : 1507230248
 Judul Tugas Akhir : Pembuatan Door Trim Pintu Belakang Mobil Kijang Kapsul Bahan Komposit Hibrid Di Perkuat Serat Kaca Dan Serat Kelapa

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I	: M. Yani, ST, MT	:	<i>[Signature]</i>
Pembimbing – II	: Riadini Wanty Lubis, ST, MT	:	<i>[Signature]</i>
Pemanding – I	: H. Muharnif, ST, M.Sc	:	<i>[Signature]</i>
Pemanding – II	: Khairul Umurani, ST, MT	:	<i>[Signature]</i>

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230250	MHD IBNU MANDA	<i>[Signature]</i>
2	1707230084	Muhammad Firza	<i>[Signature]</i>
3	1607230039	DANI FIRMAN SYAH	<i>[Signature]</i>
4	1507230061	FAISAL ARDIAN SYAH	<i>[Signature]</i>
5	1607230160	RIO LISWARA	<i>[Signature]</i>
6	1507230254	MHD-PUTRA KURNANDA	<i>[Signature]</i>
7			
8			
9			
10			

Medan, 07 Ramadhan 1443 H
09 April 2022 M



Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Suwanda
NPM : 1507230248
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Door Trim Pintu Belakang Mobil Kijang Kapsul Bahan Komposit Hibrid Di Perkuat Serat Kaca Dan Serat Kelapa

Dosen Pembanding – I : H. Muharnif, ST, M.Sc
Dosen Pembanding – II : Khairul Umurani, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT
Dosen Pembimbing – II : Riadini Wanty 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 smp
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan, 07 Ramadhan 1443 H
09 April 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I

H. Muharnif, ST, M.Sc

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Suwanda
NPM : 1507230248
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Door Trim Pintu Belakang Mobil Kijang Kapsul Bahan Komposit Hibrid Di Perkuat Serat Kaca Dan Serat Kelapa

Dosen Pembanding - I : H. Muharnif, ST, M.Sc
Dosen Pembanding - II : Khairul Umurani, ST, MT
Dosen Pembimbing - I : M. Yani, ST, MT
Dosen Pembimbing - II : Riadini Wanty Lubis, ST, MT

KEPUTUSAN

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

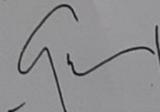
Ponixat tuten, fuitabikwas, Mebb
hane

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

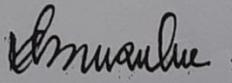
Medan 07 Ramadhan 1443 H
09 April 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Khairul Umurani, ST, MT

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Pembuatan Door Trim Pintu Belakang Mobil Kijang Kapsul Bahan Komposit Hibrid Diperkuat Serat Kelapa Dan Serat Kaca

Nama : Suwanda
NPM : 1507230248

Dosen Pembimbing 1 : M.Yani, S.T., M.T
Dosen Pembimbing 2 : Riadini Wanty Lubis, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
		- Pemberian tugas spesifikasi T. A.	mygr
		- Perbaiki Bab I, latar belakang rumusan masalah, tujuan	mygr
		- Perbaiki Bab II, Tambahkan persamaan sty ampak charpy	mygr
		- Perbaiki Bab III, Perbaiki Flowchart	mygr
		- Perbaiki Bab IV, Perbaiki analisis data & Pembahasan	mygr
		- Perbaiki Bab V, Perbaiki kesimpulan & saran	mygr
		- Ace seminar	mygr
		- Penambahan Latar Belakang Penelitian	mygr
		- Perbaikan Data Tulang	mygr
		- Tambahkan Referensi BAB III	mygr
		- Penyempurnaan Metodologi	mygr
		- Ace seminar	mygr

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama	: Suwanda
NPM	: 1507230248
Tempat/Tanggal Lahir	: Indrapura 09 agustus 1997
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Agama	: Islam
Status Perkawinan	: Belum kawin
Alamat	: Gg. Perjuangan Lingkungan VII Indrapura
Kecamatan	: Air Putih
Kabupaten	: Batu Bara
Provinsi	: Sumatera Utara
Nomor Hp	: 0823-6005-8619
E-Mail	: Suwanda246@yahoo.com
Nama Orang Tua	
Ayah	: Rusli saisa
Ibu	: Nurhabibah rais

PENDIDIKAN FORMAL

2003-2009	: SD N 014710 Tanjung Kubah
2009-2012	: SMP Al-Wasliyah Tanjung Kubah
2012-2015	: SMK N 1 Air Putih Gelembis
2015-2022	: S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utar

