

TUGAS AKHIR

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

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

Disusun Oleh:

MHD. PUTRA WIRANDA
1507230254



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mhd. Putra Wiranda
NPM : 1507230254
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pembuatan Door Trim Pintu Blakang Mobil Kijang Kapsul
Dengan Komposit Hibrid Diperkuat Serat Ijuk dan Serat Kaca.
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dosen pembimbing 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, 19 Mei 2022

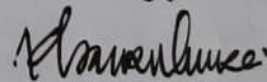
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



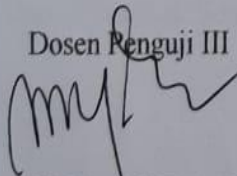
H. Muharnif, S.T., M.sc

Dosen Penguji II



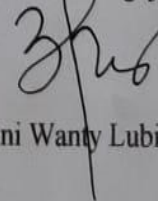
Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji III



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

Dosen Penguji IV



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



Chandra Amirsyah Putra Siregar, S.T., M.T.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Mhd. Putra Wiranda
Tempat/Tanggal Lahir : Indrapura/06 Juli 1998
NPM : 1507230254
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“PEMBUATAN DOOR TRIM PINTU BLAKANG MOBIL KIJANG KAPSUL DENGAN KOMPOSIT HIBRID DIPERKUAT SERAT IJUK 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, 19 Mei 2022



Saya yang menyatakan,

Mhd. Putra Wiranda

ABSTRAK

Pembuatan ulang door trim Ini Bertujuan untuk Memperbaharui kekuatan Door Trim Pabrikannya Dengan Membuat Ulang Door Trim Berbahan Komposit.

Metode Pengujian yang di Gunakan dalam menguji spesimen yaitu dengan pengujian Impak Charpy.

Hasil yang di dapat dari pembuatan door trim dengan panjang 1200 mm, lebar 520 mm dengan ketebalan 3 mm. Sehingga dapat lebih kuat dan menyeimbangi door trim pabrikan kijing kapsul itu sendiri dengan harga jual yang lebih tinggi.

Kata kunci: Door Trim, uji impact

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

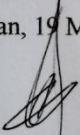
Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “PEMBUATAN DOOR TRIM PINTU BELAKANG MOBIL KIJANG KAPSUL DENGAN KOMPOSIT HIBRID DI PERKUAT SERAT IJUK 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: Subyakto dan Suharti, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
10. Sahabat-sahabat penulis: Annisa Aprilia, M. Yudha Permana, S.T, M. Ibnu Manda, M. Sahril, Suwanda, Eri Tohaga, Sudarsono, Ahmad Ridwan, 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, 19 Mei 2022

Mhd. Putra Wiranda

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 | xiii |
| | |
| 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 | 3 |
| | |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Teori Dasar | 4 |
| 2.1.1. Door Trim Era Dahulu | 5 |
| 2.1.2. Door Trim Era Modren | 5 |
| 2.2. Kriteria Door Trim | 6 |
| 2.3. Komposit | 6 |
| 2.3.1. Klasifikasi Bahan Komposit | 7 |
| 2.3.2. Komposit Hibrid | 9 |
| 2.3.3. Bahan Penyusun | 9 |
| 2.3.4. Teknik Pembuatan Materi Komposit | 10 |
| 2.4. Serat | 10 |
| 2.4.1. Macam-Macam Serat | 11 |
| 2.4.1. Serat Sintetis dan Serat Alam | 12 |
| 2.5. Material Door Trim | 13 |
| 2.5.1. Thermoset | 15 |
| 2.5.2. Sifat Mekanik Resin Polyster | 15 |
| 2.5.3. Prinsip Dasar Alat Uji Impack Charpy | 15 |
| | |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | 17 |
| 3.1. Tempat dan Waktu | 17 |
| 3.1.1. Tempat | 17 |
| 3.1.2. Waktu | 17 |
| 3.2. Bahan dan Alat | 18 |
| 3.2.1. Bahan | 18 |
| 3.2.2. Alat | 20 |
| 3.3. Bagan Alir | 24 |
| 3.4. Prosedur Pembuatan | 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 | 30 |
| 4.2.1. Hasil Perhitungan Impak Charpy | 31 |
| 4.2.2. Hasil Perhitungan Energi yang Diserap Benda | 36 |
| 4.2.3. Perhitungan Harga impak | 40 |
| | |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 46 |
| 5.1. Kesimpulan | 46 |
| 5.2. Saran | 46 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 47 |
| | |
| LAMPIRAN | |
| LEMBAR ASISTENSI | |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Jadwal Dan Pelaksanaan Penelitian | 17 |
| Tabel 4.1 Komposisi Bahan Pembuatan Door Trim | 29 |
| Tabel 4.2 Ukuran Dalam Pembuatan Door Trim Pintu Blakang Kijang Kapsul | 29 |
| Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Energi Impack Charpy | 31 |
| Tabel 4.4 Perhitungan Energi yang di Serap Benda | 36 |
| Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Harga Ipack | 41 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Door Trim Era Dahulu | 5 |
| Gambar 2.2 Door Trim Era Modren | 5 |
| Gambar 2.3 Komposit serpih (Schwartz, 1984) | 7 |
| Gambar 2.4 Komposit Laminat (Laminat Composite) | 8 |
| Gambar 2.5 Laminat Composite (Schwartz, 1984) | 8 |
| Gambar 2.6 Komposit Serat (Schwartz, 1984) | 9 |
| Gambar 2.7 Klasifikasi jenis Serat Alam | 13 |
| Gambar 2.8 Serat Ijuk | 14 |
| Gambar 2.9 Serat Kaca | 14 |
| Gambar 2.10 Ilustrasi Skematis Pengujian Impak | 16 |
| Gambar 3.1 Resin | 18 |
| Gambar 3.2 Katalis | 18 |
| Gambar 3.3 Serat Ijuk | 19 |
| Gambar 3.4 Serat Kaca | 19 |
| Gambar 3.5 Mirror Glaze | 20 |
| Gambar 3.6 Cetakan Door Trim | 20 |
| 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 Impack Charpy | 23 |
| Gambar 3.12 Bagan Alir Penelitian | 24 |
| Gambar 4.1 Hasil Door Trim | 26 |
| Gambar 4.2 Peralatan Dan Bahan | 27 |
| Gambar 4.3 Melapisi Permukaan Cetakan | 27 |
| Gambar 4.4 Menimbang Resin Dan Katalis | 28 |
| Gambar 4.5 Menuang Resin Kedalam Cetakan | 28 |
| Gambar 4.6 Melepas Door Trim dari Cetakan | 29 |
| Gambar 4.7 Spesimen yang Telah Di Uji | 30 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.8 Grafik Energi Impack Charpy | 35 |
| Gambar 4.9 Grafik Energi yang Di serap Benda | 40 |
| Gambar 4.10 Grafik Harga Impak | 45 |

DAFTAR NOTASI

| Simbol | Keterangan | Satuan |
|----------|--|--------|
| E | Energi Impack | Joule |
| m | masa pendulum, | kg |
| g | panjang lengan pendulum | m |
| α | sudut awal, sebelum pendulum diayun | |
| β | sudut sebelum 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

Dalam kemajuan zaman dan berkembangnya teknologi otomotif, membuat kehidupan dunia otomotif semakin dinamis. Hal ini terlihat pada saat ini, dimana kendaraan mobil tidak hanya sebagai alat transportasi, tetapi berkembang menjadi sarana berkreasi dan meraih prestasi, bahkan kendaraan akhirnya menjadi simbol status seseorang. Jika dilihat dari segi bentuk, kendaraan dahulu hanya berbentuk kotak dengan tujuan bisa untuk mengangkut penumpang ataupun barang. Namun sekarang, bentuk kendaraan berkembang sangat bervariasi, yaitu kendaraan dengan bodi yang aerodinamis, memiliki banyak asesoris dan kelengkapan, dan kadang kendaraan sengaja didesain memiliki ciri khas, dari pabrik pembuatnya. Bahan yang digunakan untuk membuat mobil dari waktu ke waktu terus berkembang.

Seorang perancang bodi eksterior bertanggung jawab mendesain bodi secara keseluruhan yang terlihat dari luar, baik depan, belakang samping kanan dan kiri, atas maupun bawah dari kendaraan. Perancang bodi interior bertanggung jawab mengembangkan bagian dalam kendaraan seperti kursi, ruangan, dashboard, door trim dan sebagainya. Rancangan tersebut harus memenuhi aspek ergonomi, estetika dan kenyamanan penumpang.

Desain interior menyangkut seluruh bagian yang ada di dalam mobil yang mempengaruhi aspek kenyamanan, keindahan dan kelengkapan. Contoh aspek kenyamanan antara lain tempat duduk yang memiliki pegas dan dapat diatur posisinya, dan AC pada interior kendaraan. Aspek keindahan interior meliputi bentuk door trim, letak panel-panel, desain dashboard yang ergonomi bahkan lantai karpet yang mudah dibersihkan, sedangkan aspek kelengkapan interior antara lain meliputi panel-panel, audio, power windows dan central lock.

Pada tugas akhir ini mobil kijang kapsul memiliki kondisi interior yang kurang mendukung beberapa faktor kenyamanan dalam berkendara maupun bagi penumpang. Bagian door trim pintu belakang membutuhkan sedikit modifikasi untuk memaksimalkan kenyamanan berkendara dan nyaman bagi penumpang.

Berdasarkan uraian di atas maka akan mempertimbangkan kondisi door trim pabrikannya terlebih dahulu dengan melakukan pengujian pada door trim pintu belakang toyota kapsul dengan pengujian impact charpy sebagai bahan pertimbangan dengan door trim berbahan komposit dan dalam tugas akhir ini bertujuan untuk melakukan beberapa pengembangan atau modifikasi serta perbaikan terhadap kekuatan door trim pintu belakang pada mobil kijang kapsul.

1.2 Perumusan Masalah

Pada pelaksanaan tugas akhir ini adalah bagaimana membuat ulang door trim pintu belakang kijang kapsul dengan komposit hibrid di perkuat serat ijuk dan serat kaca.

1.3 Ruang Lingkup

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

- a Pada tugas akhir ini dilakukan pembuatan ulang door trim pintun mobil kijang kapsul.
- b Bahan yang digunakan dalam pembuatan door trim pintu belakang kijang kapsul adalah resin, katalis, serat ijuk dan serat kaca.
- c Ukuran yang di gunakan dalam pembuatan door trim sesuai dengan ukuran pabrikan yaitu dengan Panjang 1200 mm, Lebar 520 mm, dan Tebal 5 mm.
- d Pengujian yg di gunakan untuk menguji kekuatan door trim yaitu dengan pengujian impact.

1.4 Tujuan

Tujuan Penelitian ini adalah untuk membuat ulang door trim dengan komposit hibrid (penggabungan serat ijik dan serat kaca) dan memaksimalkan atau menyempurnakan kekuatan door trim dari pabrikan door trim itu sendiri.

1.5 Manfaat

Manfaat dari pembuatan door trim ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang cara pembuatan door trim dengan bahan komposit.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Dalam perkembangan jaman jenis transportasi saat ini terutama mobil semakin banyak dan bervariasi. pada dasarnya mobil di era sekarang menuntut model yang bagus dalam segi visual dan canggih dalam segi teknologi. Aspek visual yang di nilai yaitu desai exterior dan interior yang menunjang kenyamanan dalam berkendara.

Desain interior adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan ruang dalam atau kabin yang mengacu pada aspek visual. Bentuk dimensi, warna bahan, dan peletakan segala sesuatu dalam tataruang. Semakin bagus interiornya maka semakin besar peluang mobil tersebut untuk di minati.

Salah satunya bagian interior yang terlihat saat kita membuka pintu mobil dari dalam yaitu Door Trim atau bagian lapis dalam pintu mobil, Pintu mobil adalah perangkat yang penting diperhatikan dalam aspek keamanan dan kelengkapannya.

Pintu Mobil memiliki berbagai macam tipe atau bentuk, namun pada dasarnya, pintu dibuat dari dua panel utama, panel luar dan panel dalam. Panel dalam atau umum disebut door trim mempunyai banyak fungsi untuk ergonomis dalam berkendara . pada lapisan door trim juga menggunakan bahan yang bermacam-macam mulai dari bahan fliwood hingga komposit plastik atau fiber yang banyak digunakan oleh mobil di era sekarang.

Door trim berfungsi sebagai penutup mekanisme handle pintu dan rangkaian kabel. untuk melihat perbedaan anatara door trim mobil dahulu dengan door trim mobil saat ini dapat dilihat pada paparan berikut ini :

2.1.1. Door Trim Era Dahulu

Door trim mobil era dahulu kebanyakan masih terbuat dari flywood yang di sesuaikan ukuran pada pintu dan dibungkus dengan kulit. Beberapa komponen yang ada pada doortrim mobil era dahulu yaitu handle pemutar kaca naik dan turun.

handle untuk membuka pintu dari dalam mobil dan pegangan untuk membukap dan menutup pintu mobil. Contoh door trim mobil era dahulu bisa dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Door trim Era Dahulu

2.1.2. Door Trim Era Modern

Door trim mobil era modern sekarang ini sudah menggunakan bahan komposit plastik atau fiber. Keuntungan penggunaan komposit adalah bobotnya ringan, tidak berkarat, dan mudah dibentuk secara variatif. Door trim mobil era modern bisa dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Doortrim Era Modren

2.2 Kriteria Door Trim

Door trim sebuah kendaraan perlu memeperhatika beberapa faktor antara lain :

1. Faktor Penampilan, Desain Door Trim harus dapat menyatu dengan interior kendaraan sehingga mampu menunjang penampilan kendaraan.
2. Faktor kekuatan, Bahan Door Trim harus dibuat dari bahan yang tidak korosi serta kokoh. Hal tersebut bertujuan agar Door Trim dapat bertahan lama dan mudah dalam proses perawatannya.

2.3 Komposit

Komposit berasal dari kata kerja (*to compose*) yang berarti menyusun atau menggabung. Jadi secara sederhana bahan komposit adalah penggabungan dari dua material atau lebih yang memiliki fasa yang berbeda menjadi satu material baru. Fasa yang pertama disebut sebagai matrik yang berfungsi sebagai pengikat dan fasa yang kedua disebut *reinforcement* yang berfungsi sebagai bahan penguat komposit. Komposit merupakan rangkaian dua atau lebih bahan yang digabung menjadi satu bahan secara mikroskopis dimana bahan pembentuknya masih terlihat seperti aslinya dan memiliki hubungan kerja diantaranya sehingga mampu menampilkan sifat-sifat yang diinginkan (Mikell, 1996).

Material komposit terdiri dari dua bagian utama diantaranya, matriks dan Penguat (*reinforcement*). Material komposit ini menghasilkan sebuah material baru dengan sifat-sifat ataupun karakteristiknya yang masih didominasi oleh sifat-sifat material pembentuknya (Roozenburg, Seh et al., 1991). Penggabungan kedua fasa tersebut menghasilkan material yang dapat mendistribusikan beban yang diterima disepanjang penguat, sehingga material menjadi lebih tahan terhadap pengaruh beban tersebut. Penguat umumnya berbentuk serat, rajutan, serpihan, dan partikel yang dicampurkan kedalam fasa matriks, penguat merupakan fasa diskontinyu yang selalu lebih kuat dan kaku daripada matriks dan merupakan kemampuan utama material komposit dalam menahan beban (Ali dan Safrijal, 2017).

Material komposit memiliki sifat mekanik yang lebih bagus dari pada logam, memiliki kekuatan bisa diatur yang tinggi (*taitorability*), memiliki kekuatan lelah

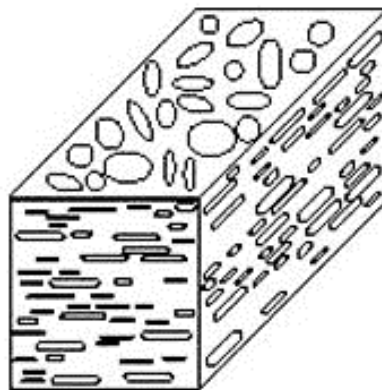
(fatigue) yang baik, memiliki kekuatan jenis (*strength/weight*) dan kekakuan jenis (*modulus Young/density*) yang lebih tinggi daripada logam, tahan korosi, memiliki sifat *isolator* panas dan suara, serta dapat dijadikan sebagai penghambat listrik yang baik, dan dapat juga digunakan untuk menambal kerusakan akibat pembebanan dan korosi (Azwar, 2017).

2.3.1. Klasifikasi Bahan Komposit

Komposit dibedakan menjadi 4 kelompok menurut bentuk struktur dari penyusunnya (Schwartz, 1984), yaitu:

1. Komposit Serpilh (*Flake Composite*)

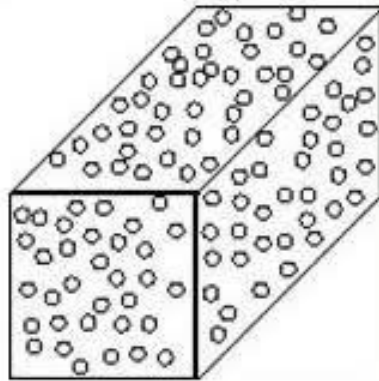
Komposit serpilh adalah komposit dengan penambahan material berupa serpilh kedalam matriksnya. Serpilh dapat berupa serpilh mika, *glass* dan *metal* seperti yang terlihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Komposit serpilh (Schwartz, 1984)

2. Komposit Partikel (*Particulate Composite*)

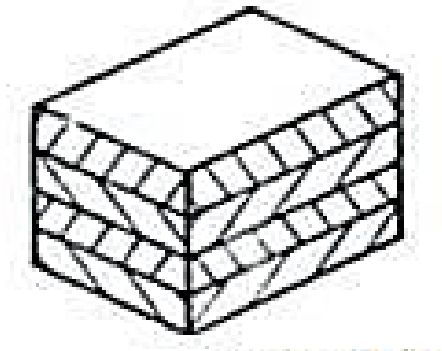
Komposit partikel adalah salah satu jenis komposit dimana dalam matriksnya ditambahkan material lain berupa serbuk/butir. Dalam komposit partikel material penambah terdistribusi secara acak atau kurang terkontrol dari pada komposit serpilh, sebagai contoh adalah beton seperti yang terlihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Komposit partikel (Schwartz, 1984)

3. Komposit Laminat (*Laminat Composite*)

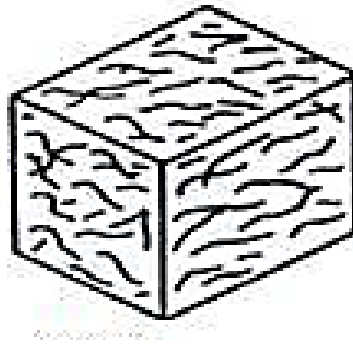
Laminat compoiste adalah komposit dengan susunan dua atau lebih *layer*, dimana masing-masing *layer* dapat berbeda-beda dalam hal material, dan orientasi penguatnya seperti yang terlihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 *Laminat composite* (Schwartz, 1984)

4. Komposit Serat (*Fiber Composite*)

Merupakan komposit yang hanya terdiri dari satu lapisan yang menggunakan penguat berupa serat. Serat yang digunakan dapat berupa serat sintetis dan serat alam. Serat disusun secara acak maupun orientasi tertentu bahkan dapat juga dalam bentuk yang lebih kompleks seperti anyaman seperti yang terlihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Komposit serat (Schwartz, 1984)

2.3.2. Komposit Hibrid

Komposit Hibrid atau penggabungan dua serat yg bertujuan untuk menentukan kekuatan matrial.

2.3.3. Bahan Penyusun

Bahan Penyusun komposit hibrid yaitu matriks dan serat. Adapun bahan pendukung lain meliputi, katalis, aselarator, gecoat, dan pewarna bahan tambahan tersebut memiliki fungsi yang sangat penting untuk menentukan kualitas suatu komposit.

2.3.4. Teknik Pembuatan Material Komposit

Teknik pembuatan matrial komposit polimer pada umumnya tidak melibatkan penggunaan suhu dan impakan yang tinggi. Matrial ini mudah menjadi lembut atau melebur (Gunawan, et al., 2009). Proses pencampuran penguat kedalam matriks di lakukan ketika matrik dalam keadaan cair. Metode penuangan langsung di lakukan dengan cara meletakan atau menyentuhkan material-material penyusun pada cetakan terbuka dan dengan perlahanlahan diratakan.” (M Yani’, Ahmad Marabdi, 2018: 234-236)

2.4 Serat

Serat berfungsi sebagai penguat dalam komposit. Serat juga dicirikan oleh

modulus dan kekuatannya sangat tinggi, elongasi (daya rentang) yang baik, stabilitas panas yang baik, spinabilitas (kemampuan untuk diubah menjadi filamen-filamen) dan sejumlah sifat-sifat lain yang bergantung pada pemakaian dalam tekstil, kawat, tali, kabel dan lain-lain (Steven Malcolm P, 2001).

Secara umum dapat dikatakan bahwa fungsi serat adalah sebagai penguat bahan untuk memperkuat komposit sehingga sifat mekaniknya lebih kaku, tangguh dan lebih kokoh dibandingkan dengan tanpa serat penguat, selain itu serat juga menghemat penggunaan resin. Kaku adalah kemampuan dari suatu bahan untuk menahan perubahan bentuk jika dibebani dengan gaya tertentu dalam daerah elastis (pada pengujian *tensile*), tangguh adalah bila pemberian gaya atau beban yang menyebabkan bahan-bahan tersebut menjadi patah (pada pengujian *3 point bending*) dan kokoh adalah kondisi yang diperoleh akibat benturan atau pukulan serta proses kerja yang mengubah struktur komposit menjadi keras (pada pengujian *impact*). Beberapa syarat untuk dapat memperkuat matrik antara lain (Bukit N, 1988) :

- a. Mempunyai modulus elastisitas yang tinggi
- b. Mempunyai kekuatan lentur yang tinggi
- c. Perbedaan kekuatan diameter serat harus relatif sama
- d. Mampu menerima perubahan gaya dari matrik dan mampu menerima gaya yang bekerja padanya

2.4.1. Macam-macam Serat

Serat atau fiber merupakan filamen dari bahan *reinforcing*. Penampangnya dapat berbentuk bulat, segitiga, atau hexagonal. Diameter dari serat bervariasi tergantung dari bahannya. Jenis fiber ada yang alami (hewan, tumbuhan dan mineral) dan ada yang sintesis (buatan manusia dari bahan polimer atau keramik) dan logam.

Berikut ini adalah bahan serat yang sering digunakan (Tamaela, 2016) :

1. Serat gelas

Bahan penguat yang paling sering digunakan adalah serat *glass*. Serat *glass* memiliki kekuatan tarik yang tinggi., kekuatan terhadap *bending*, modulus elastisitas tinggi, sifat *isolator* yang baik dan mempunyai sifat anti korosi.

2. Karbon

Karbon dapat dibuat menjadi serat dengan modulus elastisitas yang tinggi. Sifat-sifat dari serat karbon antara lain : kekakuan dan kekuatan yang tinggi, ringan, kerapatan dan koefisien dilatasi rendah. Serat ini banyak digunakan di bidang konstruksi dan pesawat terbang.

3. Kevlar 49

Kevlar 49 digunakan sebagai bahan serat untuk polimer. Kevlar 49 ini memiliki beberapa sifat, antara lain : ringan, kekakuan tinggi, kerapatannya rendah, dan memberikan kekuatan spesifik terbesar untuk semua fiber yang ada. Kevlar 49 digunakan pada industri *aerospace*, *marine*, dan otomotif.

4. Boron

Serat boron terbuat dari silika berlapis grafit atau filamen karbon. Serat ini mempunyai modulus elastisitas yang sangat tinggi, harga yang mahal, dan membutuhkan peralatan untuk menempatkan serat dalam matrik dengan ketepatan (presisi) yang tinggi. Penggunaannya dibatasi pada komponen peralatan industri pesawat terbang (*aerospace*).

5. Keramik

Serat keramik dapat terbuat dari bahan yang berdasar *oxide*, *carbide*, dan *nitride*. Serat ini di produksi dalam bentuk kontinyu atau tidak kontinyu. Perkembangan dari serat ini dimulai karena kebutuhan akan bahan komposit yang dapat digunakan pada suhu tinggi terutama untuk

Kebutuhan industri pesawat luar angkasa. Karbida silikon (SiC) dan oksida aluminium (Al_2O_3) merupakan serat utama yang sering dijumpai pada keramik. Kedua bahan ini mempunyai modulus elastisitas yang tinggi dan dapat digunakan untuk menguatkan logam-logam dengan kerapatan dan modulus elastisitas yang rendah seperti aluminium dan magnesium.

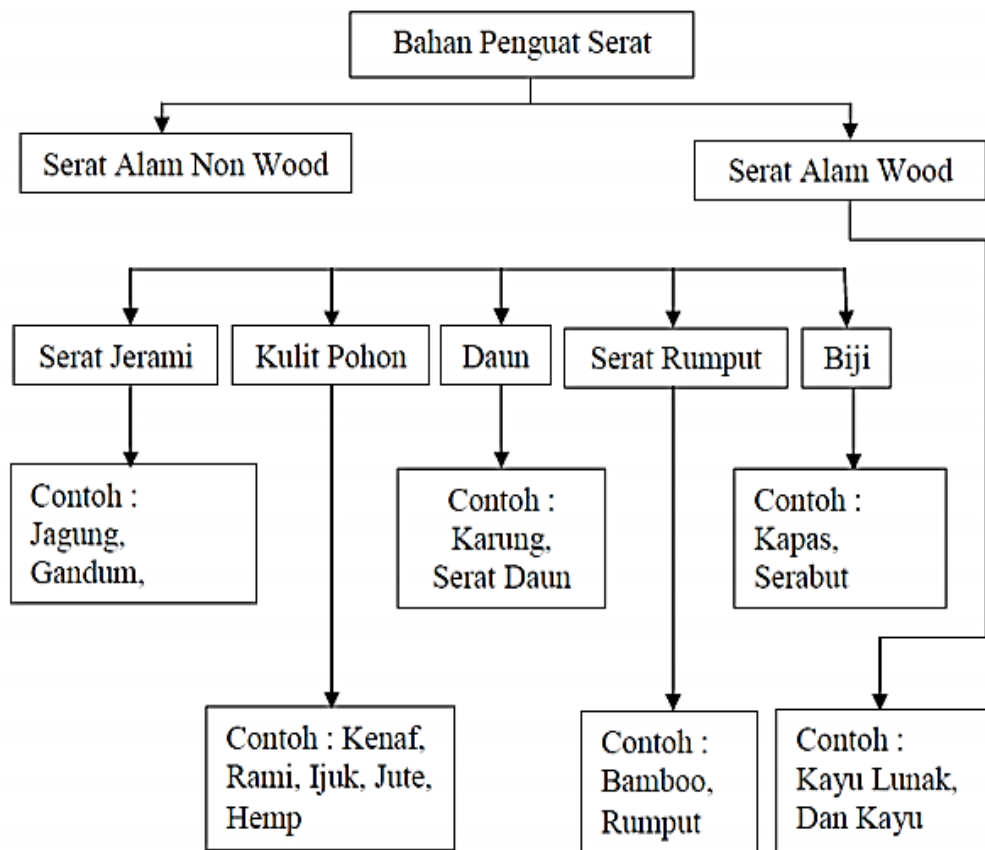
6. Logam

Filamen baja (kontinyu atau tidak kontinyu) sering digunakan sebagai fiber dalam plastik.

2.4.2. Serat Sintetis dan Serat Alam

Serat sintetis dan serat alam banyak klasifikasinya. Serat alam yang sering digunakan adalah serat pisang, kapas, wol, serat nanas, serat rami, serat ijuk dan serat sabut kelapa, sedangkan serat sintetis diantaranya nilon, gelas, akril dan rayon. Serat alam adalah serat yang banyak diperoleh di alam sekitar, yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti serat batang pisang, bambu, rosella, nanas, kelapa, ijuk dan lain-lain.

Saat ini, serat alam mulai mendapatkan perhatian serius dari para ahli material komposit, karena Serat alam memiliki kekuatan spesifik yang tinggi, karena serat alami memiliki massa jenis yang rendah dan juga serat alam mudah diperoleh dan merupakan sumber daya alam yang dapat diolah kembali, harga relatif murah, dan tidak beracun. Serat alam ijuk, sabut kelapa, sisal, jerami, nanas dan lain-lain merupakan hasil alam yang banyak tumbuh di Indonesia. Berikut adalah skema klasifikasi jenis serat alam di tunjukkan pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Klasifikasi jenis serat alam (Loan, 2006)

2.5 Material Door Trim

Material atau bahan yang digunakan dalam Pembuatan Door Trim hibrid pada tugas akhir ini yaitu serat ijuk dengan serat kaca sebagai berikut:

a. Serat Ijuk

Serat ijuk merupakan serat alami yang diperoleh dari pohon aren, dan dapat tergradasi secara alami. Serat ijuk juga memiliki Sifat Mekanik yaitu elastis kuat, berupa helaian serat berwarna hitam dan ulet serta sangat tahan dalam air. Serat ijuk bisa dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Serat Ijuk

c. Serat kaca

Serat kaca adalah kaca air yang ditarik menjadi serat tipis. Serat ini dapat dipintal menjadi benang atau di tenun menjadi kain, Yang kemudian diresapin dengan resin sehingga menjadi bahan yang kuat dan tahan korosi. Sifat mekanik serat kaca yaitu mudah di bentuk sesuai kebutuhan, lentur, tahan air dan dapat menjadi lebih kuat jika diresapin dengan resin. Serat kaca bisa dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Serat kaca

e. Matrik

Matriks adalah komponen yang sifatnya juga lunak, elastis, dan tahan lama, namun mampu mengikat jika mencapai titik bekunya. Oleh karena itu, kegunaan dari bahan matriks adalah sebagai pengikat serat (bahan *reinforcement*). Bahan matriks umumnya adalah bahan yang dominan dalam pembentukan komposit. Selain sebagai pengikat serat, matriks memiliki fungsi lain yaitu:

- Meratakan tekanan tegangan yang diterima oleh serat
- Melindungi serat dari gesekan mekanik dan kondisi lingkungan yang buruk
- Menahan posisi serat
- Menstabilkan komponen setelah proses manufaktur

2.5.1. Thermoset

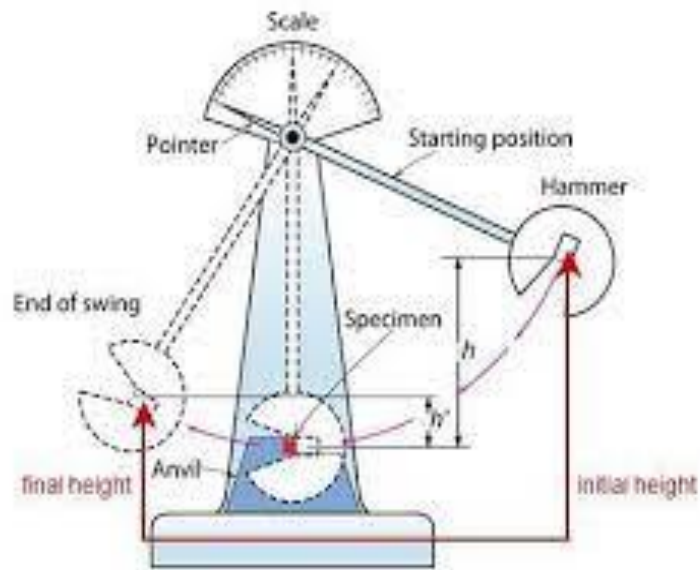
Thermoset adalah Jenis plastik yang sering digunakan untuk membuat komposit yang menggunakan penguat serat dan serbuk. Berbeda dengan thermoplastic, bahan ini tidak berubah mengikuti suhu sehingga menyebabkannya bersifat permanen. Contoh dari thermoset adalah polyester, fenol, epoksi, resin polyurethane, dan lainnya.

2.5.2. Sifat Mekanik Resin Polyster

Sifat Resin ini yaitu kaku dan getas mengenai sifat thermalnya karena banyak mengandung monomer sitiren, maka suhu deformasi thermal lebih rendah daripada resin thermoset lainnya. Resin ini mempunyai karakteristik yang khas yaitu dapat di buat kaku dan flesibel, transparan, dapat diwarnai, tahan air, tahan bahan kimia dan cuaca. Resin polyster ini dapat di gunakan pada shukerja mencapai 79 °C. Berat jenis resin ini 1,3-1,4 kg/cm³

2.5.3 Prinsip Dasar Alat Uji Impak Charpy.

Secara skematik alat uji impak charpy seperti gambar 2.10 dibawah ini:



Gambar 2.10 Ilustrasi Skematis Pengujian Impak

Pengujian ini dilakukan pada mesin uji yang dirancang dengan memiliki sebuah pendulum dengan berat tertentu yang mengayun dari suatu ketinggian untuk memberikan beban kejut. Prinsip kerja uji impak adalah memberi pembebanan dengan kecepatan tinggi, sehingga terjadi penyerapan energi yang besar ketika beban menumbuk benda uji. Penyerapan energi akan menyebabkan terjadinya kerusakan material. Dengan mengacu pada jenis kerusakan yang terjadi maka kita dapat mendefinisikan ketahanan material tersebut.

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 | Pengajuan Judul | ■ | ■ | | | | |
| 2 | Sutudi Liniatur | | ■ | ■ | | | |
| 3 | Design Rancangan | | | ■ | ■ | | |
| 4 | Penyiapan Alat Dan Bahan | | | | ■ | ■ | |
| 5 | Pembuatan Cetakan | | | | | ■ | ■ |
| 6 | Pembuatan Spesimen | | | | | | ■ |
| 7 | Analisa Data Pengujian | | | | | | ■ |
| 8 | Penyusun Skripsi | | | | | | ■ |

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 Ijuk

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



Gambar 3.3 Serat Ijuk

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

5. 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

6. Timbangan Digital

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



Gambar 3.10 Timbangan Digital

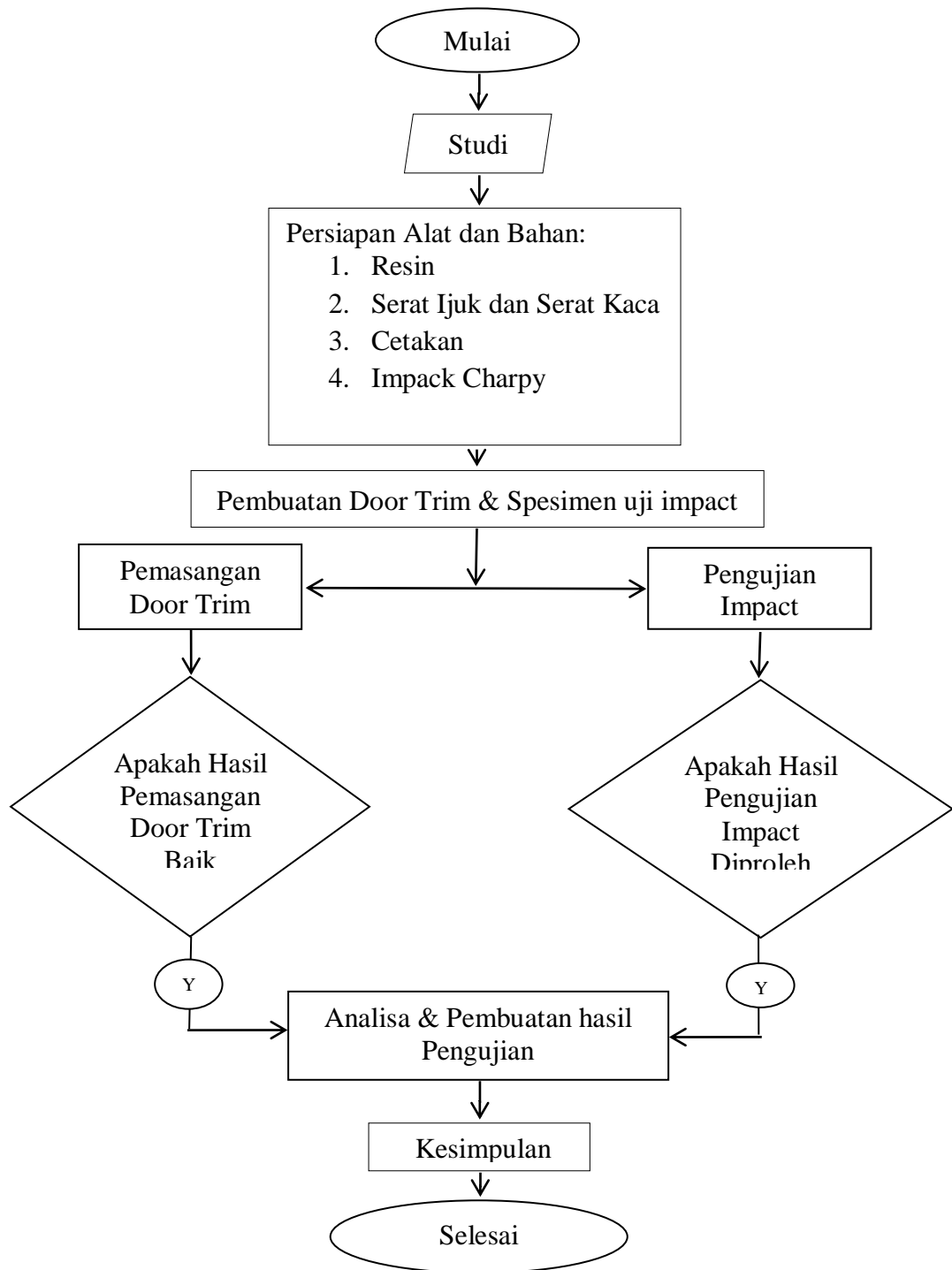
8. Impack charpy

Impack Charpy digunakan untuk menguji spesimen yang akan di uji. Terlihat pada Gambar 3.11



Gambar 3.11 Impack Charpy

3.3 Bagan Alir



Gambar 3.12 Bagan Alir Penelitian

3.4 Prosedur Pembuatan

Adapun prosedur Pembuatan yang di lakukan adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan untuk membuat Dorr Trim berbahan komposit seperti resin, katalis, Serat Ijuk dan Serat Kaca, timbangan digital, *wax*, kuas dan lain-lain.
2. Menimbang berat resin, katalis, Serat Ijuk 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. Menuang resin kecetakan.
5. Meletakkan Serat Ijuk dan Serat Kaca di permukaan resin lapisan pertama sebagai bahan penguat Dor Trim.
6. Melakukan lapisan kembali dengan langkah tersebut sampai mendapatkan ketebalan 2-3 mm.
7. Melepaskan door trim dari cetakan dengan perlahan setelah mengeras
8. selesai

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pembuatan

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



Gambar 4.1 Hasil Door Tim

4.1.1. Pembuatan Door Trim

a. Alat dan Bahan

Sebelum melakukan pembuatan door trim adapun persiapan bahan dan alat yang dibutuhkan untuk membuat Door Trim berbahan komposit. Adapun bahan yang di gunakan adalah resin,katalis, Serat Ijuk, Serat Kaca, mirror glaze, dan timbangan digital. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Peralatan dan Bahan

b. Melapisi permukaan cetakan Door Trim

Melapisi permukaan cetakan Door Trim menggunakan mirror glaze yang bertujuan untuk menghindari resin dan cetakan lengket. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Melapisi Permukaan Cetakan

c. Menimbang resin dan katalis

Menimbang resin dan katalis sebagai perbandingan dalam cetakan Door Trim berbahan komposit . Seperti yang terlihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Menimbang Resin dan Katalis

d. Menuang resin

Menuang resin ke dalam cetakan secara perlahan untuk menghindari udara terjebak pada ruang yang akan diisi resin. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Menuang Resin ke Dalam Cetakan

e. Melepaskan Door Trim dari cetakan

Melepaskan Door Trim yang sudah mengeras dari cetakan. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Melepaskan Door Trim dari Cetakan

Tabel 4.1 Komposisi Bahan Pembuatan door trim

| No | Bahan | Keterangan |
|----|------------|------------|
| 1. | Serat ijuk | 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 Sepeimen yang telah di uji

4.2.1. Perhitungan Energi Impak Charpy

1. Perhitungan Energi impak Charpy Hasil pengujian spesimen 1 Dengan perbandingan 60 Resin 40 Serat dan perbandingan serat 50:50

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

$$E = 6 \times 9.8 \times 0,6490 (\cos 126^0 - \cos 180^0)$$

$$E = 38,16 \times (-0,587785 - (-1))$$

$$E = 15,16 \text{ Joule}$$

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Energi Impact Charpy

| 1A PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN | | | | | | |
|--|------------------|------------|-------|---------------|----------------|---------------|
| (60 RESIN : 40 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT IJUK) | | | | | | |
| Spesimen | Masa | | | | | |
| | Pedulung (kg) | $g\ m/s^2$ | r(mm) | β° | α° | E(J) |
| 1A | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,16 |
| 2A | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,16 |
| 3A | 6 | 9,8 | 0,649 | 125° | 180° | 16,27 |
| 4A | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| 5A | 6 | 9,8 | 0,649 | 125° | 180° | 16,27 |
| Rata-Rata | | | | | | 15,718 |

| 2B PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN | | | | | | |
|--|------------------|------------|-------|---------------|----------------|---------------|
| (60 RESIN : 40 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT IJUK) | | | | | | |
| Spesimen | Masa | | | | | |
| | Pendulum (kg) | $g\ m/s^2$ | r(mm) | β° | α° | E(J) |
| 1B | 6 | 9,8 | 0,649 | 128° | 180° | 14,66 |
| 2B | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| 3B | 6 | 9,8 | 0,649 | 128° | 180° | 14,66 |
| 4B | 6 | 9,8 | 0,649 | 128° | 180° | 14,66 |
| 4B | 6 | 9,8 | 0,649 | 127° | 180° | 16,27 |
| Rata-Rata | | | | | | 15,196 |

3C PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa | | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|-------|---------------|----------------|---------------|
| | Pendulum (kg) | $g \text{ m/s}^2$ | r(mm) | β° | α° | E(J) |
| 1C | 6 | 9,8 | 0,649 | 125° | 180° | 16,27 |
| 2C | 6 | 9,8 | 0,649 | 120° | 180° | 19,08 |
| 3C | 6 | 9,8 | 0,649 | 125° | 180° | 16,25 |
| 4C | 6 | 9,8 | 0,649 | 120° | 180° | 19,08 |
| 5C | 6 | 9,8 | 0,649 | 120° | 180° | 19,08 |
| Rata-Rata | | | | | | 17,952 |

4D PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa | | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|-------|---------------|----------------|--------------|
| | Pendulum (kg) | $g \text{ m/s}^2$ | r(mm) | β° | α° | E(J) |
| 1D | 6 | 9,8 | 0,649 | 125° | 180° | 16,27 |
| 2D | 6 | 9,8 | 0,649 | 125° | 180° | 16,27 |
| 3D | 6 | 9,8 | 0,649 | 124° | 180° | 16,82 |
| 4D | 6 | 9,8 | 0,649 | 125° | 180° | 16,27 |
| 5D | 6 | 9,8 | 0,649 | 125° | 180° | 16,27 |
| Rata-Rata | | | | | | 16,38 |

5E PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa | | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|-------|---------------|----------------|---------------|
| | Pendulum (kg) | $g \text{ m/s}^2$ | r(mm) | β° | α° | E(J) |
| 1E | 6 | 9,8 | 0,649 | 127° | 180° | 16,27 |
| 2E | 6 | 9,8 | 0,649 | 127° | 180° | 16,27 |
| 3E | 6 | 9,8 | 0,649 | 128° | 180° | 14,66 |
| 4E | 6 | 9,8 | 0,649 | 128° | 180° | 14,66 |
| 5E | 6 | 9,8 | 0,649 | 128° | 180° | 14,66 |
| Rata-Rata | | | | | | 15,304 |

6F PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa | | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|-------|---------------|----------------|---------------|
| | Pendulum (kg) | $g \text{ m/s}^2$ | r(mm) | β° | α° | E(J) |
| 1F | 6 | 9,8 | 0,649 | 127° | 180° | 16,27 |
| 2F | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| 3F | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| 4F | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| 5F | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| Rata-Rata | | | | | | 15,838 |

7G PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

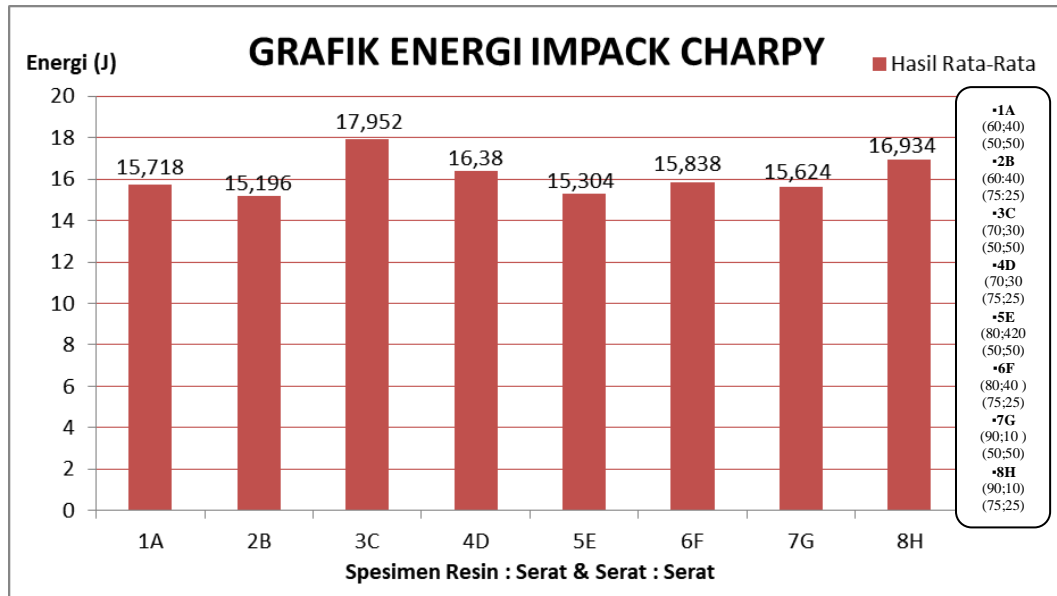
(90 RESIN : 10 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT IJUK)

| Spesimen | Masa | | | | | |
|------------------|------------------|------------|-------|---------------|----------------|---------------|
| | Pendulum (kg) | $g\ m/s^2$ | r(mm) | β° | α° | E(J) |
| 1G | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| 2G | 6 | 9,8 | 0,649 | 128° | 180° | 14,66 |
| 3G | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| 4G | 6 | 9,8 | 0,649 | 126° | 180° | 15,73 |
| 5G | 6 | 9,8 | 0,649 | 127° | 180° | 16,27 |
| Rata-Rata | | | | | | 15,624 |

8H PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa | | | | | |
|------------------|------------------|------------|-------|---------------|----------------|---------------|
| | Pendulum (kg) | $g\ m/s^2$ | r(mm) | β° | α° | E(J) |
| 1H | 6 | 9,8 | 0,649 | 122° | 180° | 17,93 |
| 2H | 6 | 9,8 | 0,649 | 127° | 180° | 16,27 |
| 3H | 6 | 9,8 | 0,649 | 127° | 180° | 16,27 |
| 4H | 6 | 9,8 | 0,649 | 127° | 180° | 16,27 |
| 5H | 6 | 9,8 | 0,649 | 122° | 180° | 17,93 |
| Rata-Rata | | | | | | 16,934 |



Gambar 4.8 Grafik Energi Impack Charpy

4.2.2. Perhitungan Energi Yang Diserap Benda

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

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

$$E_B = 6 \times 9,8 \times 1,2$$

$$E_B = 70,56 \text{ joule}$$

$$E = E_A - E_B$$

$$E = 88,2 - 70,56$$

$$E = 1,25 \text{ joule}$$

4.2.2. Hasil Perhitungan Energi Yang Diserap Benda

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan energi yang di serap benda

| 1A PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN (60 RESIN : 40 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT IJUK) | | | | | | |
|---|--------------|------------|-------------|--------|--------|---------------|
| Spesimen | Masa (kg) | $g\ m/s^2$ | Titik B (h) | Ea (j) | Eb (j) | E(j) |
| 1A | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 2A | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 3A | 6 | 9,8 | 1,1 | 88,2 | 64,68 | 23,52 |
| 4A | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 5A | 6 | 9,8 | 1,1 | 88,2 | 64,68 | 23,52 |
| Rata-Rata | | | | | | 19,992 |

| 2B PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN (60 RESIN : 40 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT IJUK) | | | | | | |
|---|--------------|------------|-------------|--------|--------|--------------|
| Spesimen | Masa (kg) | $g\ m/s^2$ | Titik B (h) | Ea (j) | Eb (j) | E(j) |
| 1B | 6 | 9,8 | 1,4 | 88,2 | 82,32 | 5,88 |
| 2B | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 3B | 6 | 9,8 | 1,4 | 88,2 | 82,32 | 5,88 |
| 4B | 6 | 9,8 | 1,4 | 88,2 | 82,32 | 5,88 |
| 5B | 6 | 9,8 | 1,3 | 88,2 | 76,44 | 11,76 |
| Rata-Rata | | | | | | 9,408 |

3C PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | $g\ m/s^2$ | Titik B (h) | Ea (j) | Eb (j) | E(j) |
|------------------|--------------|------------|-------------|--------|--------|--------------|
| 1C | 6 | 9,8 | 1,1 | 88,2 | 64,68 | 23,52 |
| 2C | 6 | 9,8 | 0,6 | 88,2 | 35,28 | 52,92 |
| 3C | 6 | 9,8 | 1,1 | 88,2 | 64,68 | 23,52 |
| 4C | 6 | 9,8 | 0,6 | 88,2 | 35,28 | 52,92 |
| 5C | 6 | 9,8 | 0,6 | 88,2 | 35,28 | 52,97 |
| Rata-Rata | | | | | | 41,17 |

4D PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | $g\ m/s^2$ | Titik B (h) | Ea (j) | Eb (j) | E(j) |
|------------------|--------------|------------|-------------|--------|--------|---------------|
| 1D | 6 | 9,8 | 1,1 | 88,2 | 64,68 | 23,52 |
| 2D | 6 | 9,8 | 1,1 | 88,2 | 64,68 | 23,52 |
| 3D | 6 | 9,8 | 1 | 88,2 | 58,8 | 29,4 |
| 4D | 6 | 9,8 | 1,1 | 88,2 | 64,68 | 23,52 |
| 5D | 6 | 9,8 | 1,1 | 88,2 | 64,68 | 23,52 |
| Rata-Rata | | | | | | 24,696 |

5E PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | $g\ m/s^2$ | Titik B (h) | Ea (j) | Eb (j) | E(j) |
|------------------|--------------|------------|-------------|--------|--------|--------------|
| 1E | 6 | 9,8 | 1,3 | 88,2 | 76,44 | 11,76 |
| 2E | 6 | 9,8 | 1,3 | 88,2 | 76,44 | 11,76 |
| 3E | 6 | 9,8 | 1,4 | 88,2 | 82,32 | 5,88 |
| 4E | 6 | 9,8 | 1,4 | 88,2 | 82,32 | 5,88 |
| 5E | 6 | 9,8 | 1,4 | 88,2 | 82,32 | 5,88 |
| Rata-Rata | | | | | | 8,232 |

6F PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | $g\ m/s^2$ | Titik B (h) | Ea (j) | Eb (j) | E(j) |
|------------------|--------------|------------|-------------|--------|--------|---------------|
| 1F | 6 | 9,8 | 1,3 | 88,2 | 76,44 | 11,76 |
| 2F | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 3F | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 4F | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 5F | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| Rata-Rata | | | | | | 16,464 |

7G PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

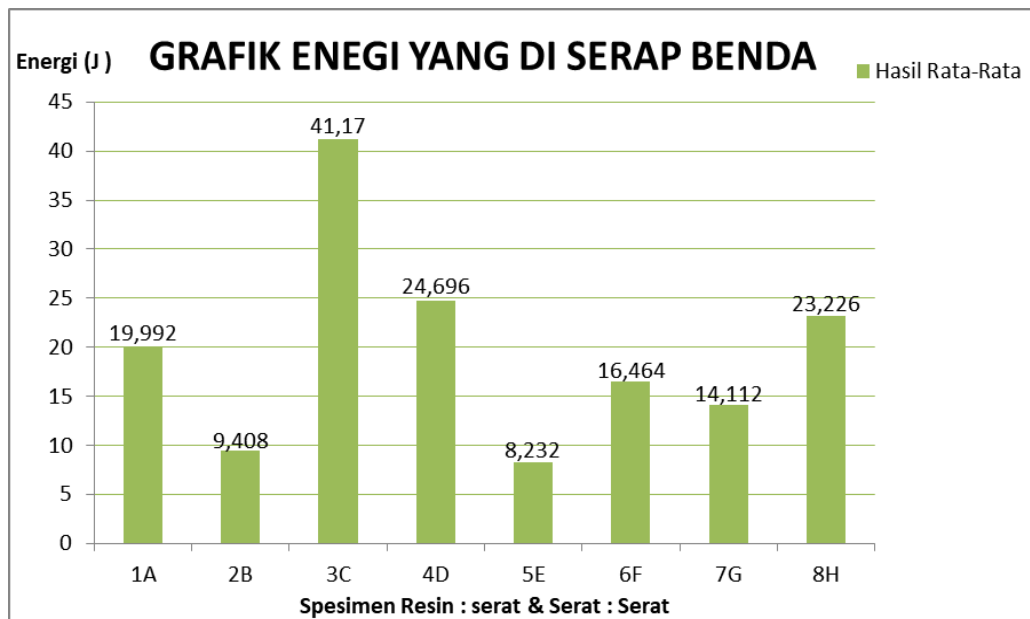
(90 RESIN : 10 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT IJUK)

| Spesimen | Masa (kg) | $g\ m/s^2$ | Titik B (h) | Ea (j) | Eb (j) | E(j) |
|------------------|--------------|------------|-------------|--------|--------|---------------|
| 1G | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 2G | 6 | 9,8 | 1,4 | 88,2 | 82,32 | 5,88 |
| 3G | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 4G | 6 | 9,8 | 1,2 | 88,2 | 70,56 | 17,64 |
| 5G | 6 | 9,8 | 1,3 | 88,2 | 76,44 | 11,76 |
| Rata-Rata | | | | | | 14,112 |

8H PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | $g\ m/s^2$ | Titik B (h) | Ea (j) | Eb (j) | E(j) |
|------------------|--------------|------------|-------------|--------|--------|---------------|
| 1H | 6 | 9,8 | 0,8 | 88,2 | 47,04 | 41,16 |
| 2H | 6 | 9,8 | 1,3 | 88,2 | 76,44 | 11,27 |
| 3H | 6 | 9,8 | 1,3 | 88,2 | 76,44 | 11,27 |
| 4H | 6 | 9,8 | 1,3 | 88,2 | 76,44 | 11,27 |
| 5H | 6 | 9,8 | 0,8 | 88,2 | 47,04 | 41,16 |
| Rata-Rata | | | | | | 23,226 |



Gambar 4.9 Grafik Energi yang di Serap Benda

4.2.3. Perhitungan Harga Impak

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

$$E = m \cdot g (h_1 - h_2)$$

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

$$E = 18 \text{ joule}$$

$$HI = E/A = 18 \text{ joule} / 52 \text{ mm}^2 = 0,3461 \text{ joule/mm}^2$$

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Harga Impak

| 1A PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN | | | | | |
|--|-----------|---------|------|-------|---------------|
| (60 RESIN : 40 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT IJUK) | | | | | |
| Spesimen | Masa (kg) | g (m/s) | E(j) | A(mm) | HI |
| 1A | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 2A | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 3A | 6 | 10 | 24 | 52 | 64,68 |
| 4A | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 5A | 6 | 10 | 24 | 52 | 64,68 |
| Rata-Rata | | | | | 68,208 |

| 2B PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN | | | | | |
|--|-----------|---------|------|-------|---------------|
| (60 RESIN : 40 SERAT & 75 SERAT KACA : 25 SERAT IJUK) | | | | | |
| Spesimen | Masa (kg) | g (m/s) | E(j) | A(mm) | HI |
| 1B | 6 | 10 | 6 | 52 | 82,32 |
| 2B | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 3B | 6 | 10 | 6 | 52 | 82,32 |
| 4B | 6 | 10 | 6 | 52 | 82,32 |
| 5B | 6 | 10 | 12 | 52 | 76,44 |
| Rata-Rata | | | | | 78,792 |

3C PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | g (m/s) | E(j) | A(mm) | HI |
|------------------|-----------|---------|------|-------|--------------|
| 1C | 6 | 10 | 24 | 52 | 64,68 |
| 2C | 6 | 10 | 54 | 52 | 35,28 |
| 3C | 6 | 10 | 24 | 52 | 64,68 |
| 4C | 6 | 10 | 54 | 52 | 35,28 |
| 5C | 6 | 10 | 54 | 52 | 35,28 |
| Rata-Rata | | | | | 47,04 |

4D PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | g (m/s) | E(j) | A(mm) | HI |
|------------------|-----------|---------|------|-------|---------------|
| 1D | 6 | 10 | 24 | 52 | 64,68 |
| 2D | 6 | 10 | 24 | 52 | 64,68 |
| 3D | 6 | 10 | 1 | 52 | 58,8 |
| 4D | 6 | 10 | 24 | 52 | 64,68 |
| 5D | 6 | 10 | 24 | 52 | 64,68 |
| Rata-Rata | | | | | 63,504 |

5E PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | g (m/s) | E(j) | A(mm) | HI |
|------------------|-----------|---------|------|-------|---------------|
| 1E | 6 | 10 | 12 | 52 | 76,44 |
| 2E | 6 | 10 | 12 | 52 | 76,44 |
| 3E | 6 | 10 | 6 | 52 | 82,32 |
| 4E | 6 | 10 | 6 | 52 | 82,32 |
| 5E | 6 | 10 | 6 | 52 | 82,32 |
| Rata-Rata | | | | | 79,968 |

6F PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | g (m/s) | E(j) | A(mm) | HI |
|------------------|-----------|---------|------|-------|---------------|
| 1F | 6 | 10 | 12 | 52 | 76,44 |
| 2F | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 3F | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 4F | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 5F | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| Rata-Rata | | | | | 71,736 |

7G PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

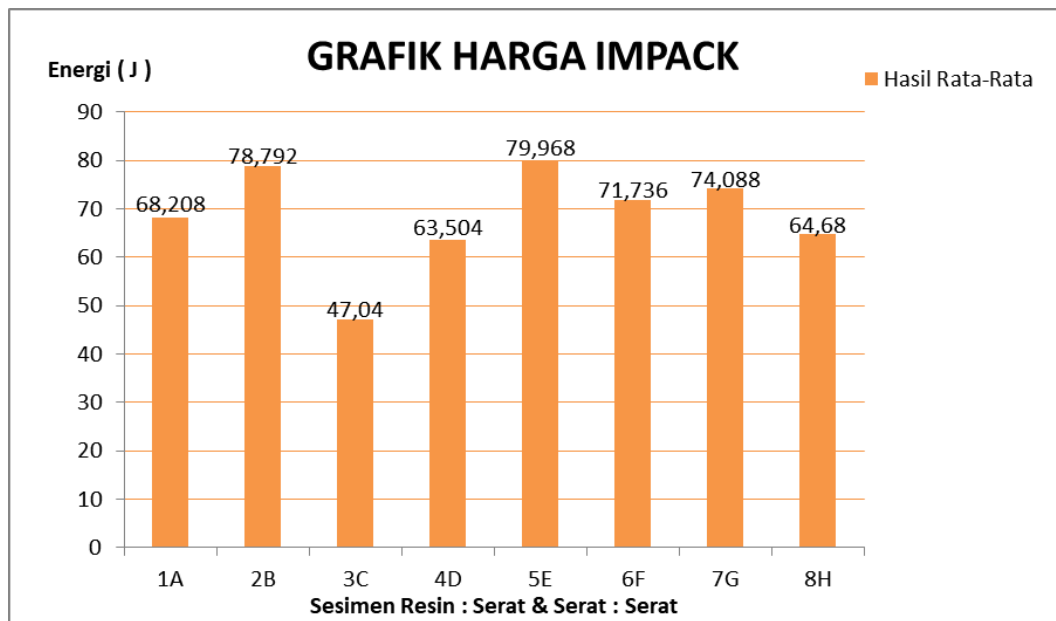
(90 RESIN : 10 SERAT & 50 SERAT KACA : 50 SERAT IJUK)

| Spesimen | Masa (kg) | g (m/s) | E(j) | A(mm) | HI |
|------------------|-----------|---------|------|-------|---------------|
| 1G | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 2G | 6 | 10 | 6 | 52 | 82,32 |
| 3G | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 4G | 6 | 10 | 18 | 52 | 70,56 |
| 5G | 6 | 10 | 12 | 52 | 76,44 |
| Rata-Rata | | | , | | 74,088 |

8H PENGUJIAN DENGAN PERBANDINGAN

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

| Spesimen | Masa (kg) | g (m/s) | E(j) | A(mm) | HI |
|------------------|-----------|---------|------|-------|--------------|
| 1H | 6 | 10 | 42 | 52 | 47,04 |
| 2H | 6 | 10 | 12 | 52 | 76,44 |
| 3H | 6 | 10 | 12 | 52 | 76,44 |
| 4H | 6 | 10 | 12 | 52 | 76,44 |
| 5H | 6 | 10 | 42 | 52 | 47,04 |
| Rata-Rata | | | | | 64,68 |



Gambar 4.10 Grafik Harga Impack

4.3. Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan pada pengujian impak dapat di ketahui nilai rata-rata impak dari spesimen dengan perbandingan campuran seratnya.

Perhitungan yg telah di peroleh merupakan data dari spesimen 1 sampai spesimen 40 dengan perbandingan resin dan serat 60:40, 70:30, 80:20, 90:10 dengan satuan gram dan perbandingan serat di buat menjadi dua perbandingan yaitu 50:50 sebanyak 20 spesimen dan perbandingan serat 75:25 sebanyak 20 spesimen dengan masing masing spesimen dilakukan dengan 5 kali pengujian.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan Door Trim pintu blakang kijang kapsul dengan komposit hibrid diperkuat dengan serat ijuk dan serat kaca ini, telah menunjukkan hasil yang lebih kuat di banding dengan bahan door trim dari pabrikan mobil itu sendiri dan bisa memiliki nilai jual yang lebih tinggi dengan kelebihanannya dari bahan komposit.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan kemaksimalan dari hasil pembuatan door trim dengan menyeimbangi berat door trim pabrikan yang lebih ringan di banding dengan door trim yang berbahan komposit ini. maka untuk penggunaan resin atau seratnya bisa sedikit diperkecil dan tetap memperhatikan untuk kekuatan door trim agar mendapatkan hasil pembuatan yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Denny Aditya Fauzie. 2008. Pembuatan Modifikasi Bumper Mobil Dari Bahan Komposit GFRP Dengan Metode Hand Lay UP. UII. Yogyakarta.
- Machfuad Hartoto. 2011. Rancang Ulang Dan Pembuatan Pintu Mobil Etanol. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Wijaya Agus Firmansyah. 2021. Karakteristik Komposit Hibrid Berpenguat Serat Abaka Dan Bio-CaCO₂ Dengan Variasi Matwrial Matriks. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Yani, M dan Lubis, F. (2018) Pembuatan Dan Penyelidikan Prilaku Mekanik Komposit Diperkuat Serat Limbah Plastik Akibat Baban Lendutan. Medan: Program Studi Teknik Mesin, UMSU.
- Aldino Galih Prayoga. 2013. Perbaikan Dan Modifikasi Interior isuzu Panter tahun 1996 (door trim bagian belakang dan trim dinding). surakarta.
- Daryanto Angga. 2018. Pengaruh Komposisi Bahan Komposit Serabut Kelapa Dan Serat Fiber Glas Terhadap Kekuatan Impactt Dan Bending Dengan Media Matriks Resin Polyster Pada Point Panjat Dinding. Palembang. Politeknik sriwijaya.
- Nasrul Umam. 2015 . Analisis uji Impack Pada Baja ST60 Dengan variasi Ketebalan Lapisan Karbon Fiber Untuk Aplikasi Keterangan Mobil Listrik. Universitas Negri Semarang,
- Arthur Yanni Leiwakabessy. 2013. Perubahan Sifat Mekanis Komposit Hibrid Polyster Yang Di Perkuat Serat Sabut Kelapa Dan Serat Amplas Empulur Sagu. Universitas Brawijaya.
- Romels C.A. Lumintang¹), Rudy Soenoko²), Slamet Wahyudi. 2011. Komposit Hibrid Polyster Berpenguat Serbuk Batang Dan Serat Serabut Kelapa. Universitas Brawijaya.

- Surkarni Ali.2015.Pengaruh Beban Impack Jatuh Bebas Pada Produk Inovasi Parking Bumper Dari Bahan Poly Meric Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Klapa Sawit (TKKS).Universitas Teuku Umar.Meulaboh.
- M Yani,².Bekti Suroso,³Muharnif.2019.Pendamping Pembuatan Papan Skate Board Dari Komposit Pada Panti Asuhan Muhammadiyah Cabang Medan Kota.UMSU. MEDAN.
- Mirwan Irsyad.2015.Sifat Fisis Dan Mekasnis Pada Komposit Polyester Serat Batang Pisang Yang Di Susun Asimetris.Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahayu, S., dan Siahaan, M., 2017, Karakteristik *Raw Material Epoxy Resin Tipe Bqtn-Ex 157* yang Digunakan Sebagai Matrik Pada Komposit, *Jurnal Teknologi Dirgantara*, Vol. 15 No.2 Desember 2017 :151-160.
- Widodo, B., 2007. Analisis Sifat Mekanik Komposit Epoksi Dengan Penguat Serat Pohon Aren (Ijuk) Model Lamina Brorientasi Sudut Acak (Random). Institut Teknologi Nasional. Malang.
- Bitar, 2016, Polimer: Pengertian, Sifat Klasifikasi, Dan Jenis Beserta Contoh Lengkapnya, <http://www.gurupendidikan.co.id>, diakses 24 Mei 2018

LAMPIRAN



Foto Menimbang resin

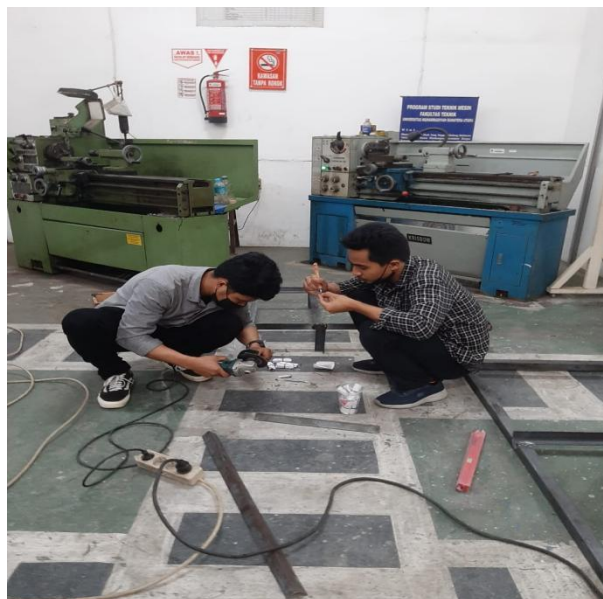


Foto Pematongsn spesimen uji



Foto Pengujian Spesimen dengan uji impak Charpy



Foto Melepaskan Door Trim Dari Cetaka



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 [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.tiktok.com/umsumedan)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1207/IL.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 : MHD. PUTRA WIRANDA
Npm : 1507230254
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 HIJUK
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 EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Mhd Putra Wiranda
NPM : 1507230254
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Door Trim Pintu Belakang Mobil Kijang Kapsul Bahan Komposit Hibrid Di Perkuat Serat Kaca Dan Serat Ijuk

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 : Mhd Putra Wiranda
NPM : 1507230254
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Door Trim Pintu Belakang Mobil Kijang Kapsul Bahan Komposit Hibrid Di Perkuat Serat Kaca Dan Serat Ijuk

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 :

Format fileion pendahuluan, metode
keimpulan

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 07 Ramadhan 1443 H
09 April 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II

Khairul Umurani, ST, MT

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

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

Nama : Mhd. Putra Wiranda
NPM : 1507230254

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

| No | Hari/Tanggal | Kegiatan | Paraf |
|----|--------------|--|-------|
| | | - Pemberton spesifik Kasi tugas TA | Mjgn |
| | | - Perbaiki bab I, latar belakang rumusan & tujuan penelitian | Mjgn |
| | | - Perbaiki bab II, tambahkan teori tgz tumpukan dempny | Mjgn |
| | | - Perbaiki bab III, perbaiki flow chart | Mjgn |
| | | - Perbaiki bab IV, analisis data dan pembahasan | Mjgn |
| | | - Perbaiki kesimpulan | Mjgn |
| | | - Acc seminar awal | Mjgn |
| | | - Perbaiki latar belakang penelitian | Mjgn |
| | | - Redisi Kertas BAKS II | Mjgn |
| | | - Spesifikasi objek penelitian dan Standard | Mjgn |
| | | - Perbaiki Metode logi penelitian | Mjgn |
| | | - Tata Tulis Final | Mjgn |
| | | - Acc seminar | Mjgn |

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

| | |
|----------------------|--|
| Nama | : Mhd. Putra Wiranda |
| NPM | : 1507230254 |
| Tempat/Tanggal Lahir | : Indrapura 06 Juli 1998 |
| Jenis Kelamin | : Laki-laki |
| Agama | : Islam |
| Status Perkawinan | : Belum kawin |
| Alamat | : Gg. Perjuangan Lingkungan V Indrapura |
| Kecamatan | : Air Putih |
| Kabupaten | : Batu Bara |
| Provinsi | : Sumatera Utara |
| Nomor Hp | : 0852-6157-0981 |
| E-Mail | : mhdputraw@gmail.com |
| Nama Orang Tua | |
| Ayah | : Subyakto |
| Ibu | : Suharti |

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 Utara |

