TUGAS AKHIR

PEMBUATAN HELM SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SERAT SABUT KELAPA

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

Disusun Oleh:

DENNY MUHAMMAD TEGUH
1507230060

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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	: Denny Muhammad Teguh
NPM	: 1507230060
Program Studi	: Teknik Mesin
Judul Skripsi	: Pembuatan Helm Sepeda Motor Menggunakan Serat Sabut Kelapa
Bidang ilmu	: Bidang 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, 03 Agustus 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembanding I	Dosen Pembanding II
Chandra A Siregar, ST., MT	Riadini Warty Lubis, ST., MT

Dosen Pembimbing -I	Dosen Pembimbing -II
M.Yani, S.T,.M.T	Muharnif, S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,

Chandra A Siregar,ST.,MT

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Denny Muhammad Teguh
Tempat /Tanggal Lahir	: Medan, 31 Agustus 1996
NPM	: 1507230060
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin

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

"Pembuatan Helm Sepeda Motor Menggunakan Serat Sabut Kelapa",

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 03 Agustus 2022

'a yang menyatakan,

ny Muhammad Teguh

ABSTRAK

Satu langkah penting dalam perancangan alat adalah pemilihan material, banyak sekali jenis material di dalam dunia teknik. Material pada umumnya diklasifikasikan menjadi enam jenis material yaitu material logam, keramik, *glass, elastomer, polymer,* dan material komposit. Sedangkan helm untuk pengendara kendaraan roda dua merupakan salah satu pelengkap dalam keamanan berkendara. Oleh sebab itu setiap pengendara kendaraan roda dua diwajibkan untuk memakai sebuah helm sebagai pelindung kepala. Sementara ini bahan untuk pembuatan helm adalah dari bahan sintetis yang tidak ramah lingkungan *(thermoplastic)* merupakan salah satu jenis plastik yang akan lunak jika dipanaskan dan mengeras di suhu dingin. Dalam penelitian ini dicoba mendesain helm sepeda motor menggunakan *autocad* yang mengaplikasikan serat sabut kelapa sawit sebagai penguat pada matriks polyester dalam bentuk komposit yang akan digunakan sebagai pengganti bahan sintetis tersebut dalam desain tersebut di dapat hasil tinggi helm 220 mm, lebar 201 mm, panjang 241 mm, dan volume 407539.18 mm^3 dan mensimulasikan menggunakan *solidwork* dengan simulasi aerodinamis pada helm pada simulasi tersebut dengan kecepatan 80 km/jam dihasilkan tekanan maksimum 101829.28 Pa dan tekanan minimum 100528.23 Pa, dan untuk kecepatan 90 km/jam tekanan maksimum 102226.54 Pa dan tekanan minimum 100593.02 Pa, dan untuk kecepatan 100 km/jam dengan tekanan maksimum 102785.33 Pa dan tekanan minimum 100509. 54 Pa. Sedangkan untuk penyebaran temperatur pada helm dengan kecepatan 80 km/jam dengan temperatur maksimum 293.45 K dan temperatur minimum 292.93 K, untuk kecepatan 90 km/jam penyebaran temperatur maksimum 293.51 K dan temperatur minimum 292.85 K, sedangkan penyebaran temperatur dengan kecepatan 100 km/jam dengan temperatur maksimum 293.59 K dan temperatur minimum 292.66 K.

Kata kunci : perancangan, helm, *autocad, solidwork*

ABSTRACT

One important step in the design of tools is the choice of materials, there are many types of materials in the engineering world. Materials are generally classified into six types of materials namely metal, ceramic, glass, elastomer, polymer, and composite materials. Whereas helmets for two-wheeled vehicle riders is a complement in driving safety. Therefore, every driver of a two-wheeled vehicle is required to wear a helmet as head protector. While this material for making helmets is from synthetic materials that are not environmentally friendly (thermoplastic) is one type of plastic that will be soft if heated and hardened in cold temperatures. In this research, we tried to design a motorcycle helmet using autocad which applied palm fiber coir as an amplifier in polyester matrix in the form of a composite that will be used as a substitute for synthetic materials in the design to obtain a height of 220 mm helmet, 201 mm width, 241 mm length , and volume 407539.18 mm³ and simulate using solidwork with aerodynamic simulations on helmets at the simulation with a speed of 80 km / h resulting a maximum pressure of 101829.28 Pa and a minimum pressure of 100528.23 Pa, and for a speed of 90 km / h a maximum pressure of 102226.54 Pa and a minimum pressure of 100593.02 Pa , and for speeds of 100 km / h with a maximum pressure of 102785.33 Pa and a minimum pressure of 100509. 54 Pa. while for the spread of temperature on helmets with speeds of 80 km / h with a maximum temperature of 293.45 K and a minimum temperature of 292.93 K, for speeds of 90 km / h maximum temperature spread of 293.51 K and minimum temperature of 292.85 K, s the spread of temperature with a speed of 100 km / h with a maximum temperature of 293.59 K and a minimum temperature of 292.66 K.

Keywords: design, helmet, autocad, solidwork

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Pembuatan Helm Sepeda Motor Menggunakan Serat Sabut Kelapa" 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, S.T,.M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Muharnif, S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Chandra A siregar, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembanding I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Riadini Wanty Lubis, ST., MT, selaku dosen pembanding II dan yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T, Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Affandi, S.T., M.T sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesinan kepada penulis.
8. Orang tua penulis: Ayah Edi Hartono dan Ibu Haryani, yang telah berusaha payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

10. Sahabat-sahabat penulis: Fery Hardiansyah, Muhammad Rezeki Siregar , Deny Muhammad Teguh, Tri Pungkas Wibisono, Tendy Sahputra, Ansyah Rizal, ST, Mellianto, ST lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

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 Teknik Mesin.

Medan, 03 Agustus 2022

DENNY MUHAMMAD TEGUH

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN **ii**
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR **iii**
ABSTRAK **iv**
ABSTRACT **v**
KATA PENGANTAR **vi**
DAFTAR ISI **viii**
DAFTAR TABEL **x**
DAFTAR GAMBAR **xi**

BAB 1 **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 2
1.4. Tujuan Penelitian 2
1.5. Manfaat 3

BAB 2 **4**
2.1. Sejarah Asal Mula Helm Sepeda Motor Diciptakan 4
2.1.1. Awal Mula Terciptanya Helm dan Penemunya 4
2.1.2. Evolusi Helm, Awal Era Helm Modern 6
2.2. Helm 7
2.2.1. Standarisasi Helm Sepeda motor 9
2.3. Komposit 9
2.3.1. Kajian Teori Komposit 10
2.4. Serat alami 11
2.4.1. Tipe Serat 11
2.4.2. Faktor Serat 13
2.4.3. Letak Serat 13
2.4.4. Panjang Serat 14
2.5. Sabut Kelapa 14
2.5.1. Serat sabut kelapa 14

BAB 3 **16**
3.1. Tempat dan Waktu 16
3.1.1. Tempat 16
3.1.2. Waktu 16
3.2. Alat dan Bahan 16
3.2.1. Alat 16
3.2.2. Bahan 23
3.3. Diagram Alir 26
3.4 Langkah-langkah pembuatan helm. 27

BAB 4 **28**
4.1 Hasil Pembuatan Konsep 28
4.1.1. Hasil konsep desain 28
4.1.2. Tinggi Helm 28
4.1.3. Panjang Helm 28
4.1.4. Lebar Helm 29
4.1.5. Bagian Jarak Kuping Atas Helm 29
4.2. Hasil Pembuatan Helm 29

BAB 5 **32**
5.1. Kesimpulan 32
5.2. Saran 32

DAFTAR PUSTAKA **33**
LAMPIRAN
LEMBARAN ASISTENSI
SK PEMBIMBING
BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Uraian Kegiatan 16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Helm Pertama Kali 6
Gambar 2. 2 Helm dan Komponen nya 8
Gambar 2. 3 Continuous Fiber Composite 12
Gambar 2. 4 Woven Fiber Composite (bi-dirtectional) 12
Gambar 2. 5 Hybrid Fiber Composite 13
Gambar 2. 6 Serat Sabut Kelapa 15

Gambar 3. 1 Gergaji Mesin 17
Gambar 3. 2 Machine Crab 17
Gambar 3. 3 Gerinda 18
Gambar 3. 4 Batu Gerinda 18
Gambar 3. 5 Nail Gun 19
Gambar 3. 6 Pahat 19
Gambar 3. 7 Kunci Shock 19
Gambar 3. 8 Baut dan Mur 20
Gambar 3. 9 Jangka Sorong 20
Gambar 3. 10 Sekrap 21
Gambar 3. 11 Kuas 21
Gambar 3. 12 Gunting 22
Gambar 3. 13 Sarung Tangan 22
Gambar 3. 14 Gelas Ukur 23
Gambar 3. 15 Bor 23
Gambar 3. 16 Serat Sabut Kelapa 24
Gambar 3. 17 Release Wax 24
Gambar 3. 18 Resin 25
Gambar 3. 19 Katalis 25
Gambar 3. 20 Diagram Alir 26

Gambar 4. 1 Hasil Konsep Desain 28
Gambar 4. 2 hasil pembuatan helm setelah dihaluisi permukaannya setelah di dempul 29
Gambar 4. 3 hasil pembuatan helm yang baru saja dibuka dari cetakan (mall) dan masih terlihat belum kering sempurna 30
Gambar 4. 4 helm sebelum dibuka dari cetakan (mall) 30
Gambar 4. 5 Helm yang benar-benar kering sempurna dan masih belum dihaluskan. 30
Gambar 4. 6 Helm yang sudah dihaluskan dan dibersihkan dari sisa-sisa resin dan sabut kelapa 31

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan penggunaan bahan komposit berbahan alam *(Natural Composite/Naco)* dalam bidang industri otomotif saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat dan berusaha menggeser keberadaan bahan sintetis yang sudah biasa dipergunakan sebagai penguat pada bahan komposit seperti *E-Glass, Kevlar-49, Carbon/ Graphite, Silicone Carbide, Aluminium Oxide, dan Boron*. Sebagai contoh, PT. Toyota di Jepang telah memanfaatkan bahan komposit berpenguat serat *kenaf* sebagai komponen panel interior mobil. Selain itu, produsen mobil Daimler-Bens telah memanfaatkan serat *abaca* sebagai penguat bahan komposit untuk dashboard. Penggunaan bahan serat alam ini lebih disukai karena disamping biayanya relatif lebih murah juga bersifat ramah lingkungan.

Tanaman kelapa merupakan tanaman yang banyak dijumpai di seluruh pelosok Nusantara, sehingga hasil alam berupa kelapa di Indonesia sangat melimpah. Sampai saat ini pemanfaatan limbah berupa sabut kelapa masih terbatas pada industri-industri mebel dan kerajinan rumah tangga dan belum diolah menjadi produk teknologi. Limbah serat buah kelapa sangat potensial digunakan sebagai penguat bahan baru pada komposit.

Pada umumnya bahan komposit adalah kombinasi antara dua atau lebih dari tiga bahan yang memiliki sejumlah sifat yang tidak mungkin dimiliki oleh masing-masing komponenya yang akan menghasilkan sifat material yang mempunyai sifat lebih baik dari material-material sebelumnya.

Bahan baku yang biasa digunakan untuk pembuatan helm adalah *plastic, rubber, fiberglass, polycarbonate, kevlar*, maupun serat karbon. Teknologi pembuatannya menggunakan teknik cetak suntik *(injection molding)* dan *thermoforming.* Bahan dan cara pembuatan diatas membutuhkan biaya yang sangat mahal. Hal inilah yang melatar belakangi peneliti ingin mendesain dan membuat helm berbahan komposit dengan bahan penguat serat serabut kelapa dengan metode cetak tuang.

Beberapa keistimewaan pemanfaatan serat sabut kelapa sebagai bahan baru rekayasa antara lain menghasilkan bahan baru komposit alam yang ramah

lingkungan dan mendukung gagasan pemanfaatan serat sabut kelapa menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi dan teknologi tinggi. Untuk mencapai tujuan tersebut maka perlu dilakukan adanya penelitian tentang pemanfaatan limbah serat sabut kelapa sebagai bahan pembuat helm pengendara kendaraan roda dua.

Serat sabut kelapa atau serat alami memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan serat sintetis, seperti berat yang lebih ringan, merupakan bahan terbaharukan, ramah lingkungan dan kekakuan yang relatif tinggi dan tidak menyebabkan iritasi kulit. Serat alami mudah ditemukan di sekitar kita, contohnya serat tebu, serat daun kelapa sawit, sabut kelapa, serat daun nenas, serbuk kayu,serat daun pisang, serat daun eceng gondok, dan lain-lain.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik untuk melakukan PEMBUATAN HELM SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SERAT SABUT KELAPA. Dimana pembuatan helm sepeda motor ini akan dilakukan dilaboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat helm sepeda motor menggunakan serat sabut kelapa ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah bahan untuk pembuat helm pengendara kendaraan roda dua biasanya dari bahan sintetis yang harganya relatif mahal dan tidak ramah lingkungan. Dalam penelitian ini dicoba dipergunakan serat sabut kelapa sebagai penguat pada matrik polyester dalam bentuk komposit yang akan dipergunakan sebagai pengganti bahan sistetis tersebut dalam pembuatan helm dengan serat serabut kelapa.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk membuat helm sepeda motor menggunakan serat sabut kelapa.
2. Untuk mengetahui perbedaan helm yang menggunakan serat sabut kelapa dan tanpa serat sabut kelapa.
3. Untuk membuat helm yang menggunakan serat sabut kelapa.

1.5. Manfaat

1. Manfaat bagi para mahasiswa adalah sebagai referensi untuk membuat helm menjadi lebih baik lagi.
2. Manfaat bagi dunia industri adalah untuk mendukung pengembangan teknologi tepat guna bagi para industri kecil dan menengah.
3. Untuk memberi peluang kepada mahasiswa lain supaya dapat mengembangkan helm sepeda motor ini dengan mengunakan serat tumbuh-tumbuhan lain supaya lebih ramah lingkungan.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Asal Mula Helm Sepeda Motor Diciptakan

Sejarah helm sudah mulai sejak 85 tahun yang lalu. Sejak saat itu teknologi pada helm sepeda motor terus berkembang hingga sekarang. Karena masih mininya pengetahuan dan teknologi, pada mula nya helm dibuat dengan kulit sapi, komponennya terdiri dari kerangka cangkang luar (outer shell) dan busa tipis peredam benturan yang rapuh dan tidak safety.

Namun kini pembuatan helm telah berevolusi menjadi lebih baik, dibantu dengan ide, pengetahuan, penelitian dan teknologi modern buatan manusia, bahan kevlar dan carbon yang kuat dan kokoh disulap menjadi pelindung kepala yang keren, stylish, elegan dan safety.

Helm adalah salah satu perlengkapan keselamatan yang sangat penting dan wajib digunakan bagi pengendara motor. Fungsinya tidak lain dan tidak bukan adalah sebagai pelindung kepala, yakni mengurangi dampak benturan yang dapat mencederai saat terjadi kecelakaan, juga melindungi dari hujan, debu, serangga dan puing saat berkendara. Helm dan motor adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan, keduanya jalan beriringan dan saling membutuhkan. Namun sejarah hadirnya helm menjadisebuah catatan panjang yang tak mudah, banyak perdebatan dan penolakan dari masyarakat sehingga perkembangannya pun ikut terhambat.

2.1.1. Awal Mula Terciptanya Helm dan Penemunya

Cerita bermula ketika sepeda motor pertama kali digunakan sebagai alat transportasi masal pada tahun 1900. Pada saat itu sepeda motor hanyalah alat bantu transportasi yang lebih mengutamakan kenyamanan bukan kecepatan sehingga segala jenis perlengkapan keselamatan seperti helm tidak pernah terpikirkan dan belum dirasa perlu.

Cerita berubah setelah motor dipakai sebagai alat untuk adu kecepatan (balapan) . Kecepatan tinggi sepeda motor memulai kasus kecelakaan yang menyebabkan banyak terjadinya cedera kepala. Ide untuk menciptakan alat pelindung kepala untuk pembalap motor akhirnya muncul pada tahun 1914. Ide tersebut datang dari seorang dokter asal Inggris bernama Dr. Eric Gardner. Sebelumnya Ia telah merawat seorang pasien yang mengalami geger otak akibat kecelakaan sepeda motor. Singkat cerita karena itulah kemudian Gardner

mengusulkan agar dibuat sebuah alat pelindung kepala untuk para pembalap sepeda motor pada waktu itu. Ditahun yang sama, 1914, lahirlah alat pelindung kepala pertama atau bisa dikatakan helm pertama yang dibuat dari bahan kanvas dan menutupi bagian atas kepala. Sang dokter meminta kepada panitia perlombaan *Isle of Man TT* agar para pembalap memakai alat pelindung kepala penemuannya tersebut. Singkat cerita akhirnya panitia mengabulkan permintaan sang dokter. Di tahun yang sama yaitu 1914, di awal lomba, panitia perlombaan secara resmi menjadikan pelindung kepala (helm) wajib digunakan.

Namun masyarakat biasa pada waktu itu masih menolak mengenakan helm, bagi mereka masih terasa aneh melihat benda yang mereka sebut seperti cangkang kerang diletakkan di atas kepala. Sebagian pengendara lebih memilih tidak memakai pelindung sama sekali, beberapa lagi memakai topi kulit mirip helm sepak bola yang populer pada masa itu. Padahal fungsi topi tersebut bukanlah untuk perlengkapan keselamatan pengendara seperti halnya helm, melainkan hanya hiasan untuk menjaga rambut mereka dari kotoran dan cuma untuk terlihat keren.

Kematian Pahlawan Nasional Inggris dan Lahirnya Helm Militer Pengendara Sepeda Motor Pada tahun 1935 seorang perwira dan diplomat militer Inggris yang terkenal *T.E. Lawrence,* alias *"Lawrence of Arabia"* meninggal dunia. Penyebab kematiannya bukan karena gugur dalam berperang melainkan sepeda motor yang ia kendarai mengalami kecelakaan tak jauh dari rumahnya. Naasnya kecelakaan tersebut menyebabkan cedera parah pada bagian kepala *Lawrence*. Sempat mengalami koma selama enam hari sebelum akhirnya sang perwira menghembuskan nafas terakhir. Kejadian ini menarik perhatian banyak orang akan bahaya mengendarai motor tanpa perlengkapan keselamatan. *Dr. Hugh Cairns,* adalah seorang dokter Inggris yang merawat *Lawrence* yang terdorong untuk melakukan riset dan penelitian. Sang dokter yang juga seorang perwira ini menerbitkan laporan pertama dalam jurnal medis Inggris tentang korelasi antara kecelakaan sepeda motor dan cedera kepala.

Cairns harus melobi militer Inggris agar dapat mengimplementasikan hasil penelitiannya untuk mewajibkan pemakaian pelindung kepala sebagai perlengkapan keselamatan para pengendara sepeda motor, terlebih lagi karena pada masa itu, segala macam pengiriman masih dilakukan dengan menggunakan sepeda

motor. Pada tahun 1941 upaya *Cairns* akhirnya terbayar, ketika Angkatan Darat memerintahkan semua pengendara motor di militer untuk mengenakan pelindung kepala, "helm". Helm pertama yang digunakan pada masa itu adalah penutup kepala yang terbuat dari karet dan gabus.

Gambar 2. 1 Helm Pertama Kali

2.1.2. Evolusi Helm, Awal Era Helm Modern

Selama satu setengah dekade helm tidak mengalami perubahan baik dari segi material maupun bentuk. Padahal CC sepeda motor sudah semakin besar namun tingkat keaaman helm masih sangat minim. Pada tahun 1953 seorang profesor dari *U.S.C*, bernama *C.F Lombard*, mengembangkan helm, mengubah bentuk hingga meningkatkan kualitas keamanan helm agar fungsinya sebagai menyerap dampak benturan bisa lebih maksimal. *Lombard* membuat desain helm terdiri atas tiga lapisan yakni cangkang luar *(outer shell)* dari bahan fiberglass, gabus *(eps)* untuk peredam benturan dan kain palapis *(iner liner)*. Desain ini telah dipatenkan lalu kemudian dibeli oleh *BELL* dan diterapkan di helm mereka. *BELL* 500 adalah helm pertama yang diproduksi secara masal dan menjadi awal dari perkembangan helm sepeda motor modern.

Pada masa itu seri star menjadi helm kelas atas dengan harga yang mahal. Helm ini menawarkan perlindungan maksimal yang tidak dimiliki oleh helm lain manapun pada waktu itu. Dari beberapa sumber menyebutkan bahwa teknologi dan bahan yang digunakan *BELL* Star ditemukan di helm penerbangan militer A.S dan helm astronot NASA pada saat itu. Di tahun 1964 pengujian standar keamanan helm pertama dilakukan yang di bentuk oleh *USDOT* (sekarang *DOT*). Tujuannya untuk

memastikan apakah helm tersebut sudah layak digunakan dijalan atau belum sebelum beredar dipasaran. Pada akhirnya tekologi helm akan terus berkembang sampai sekarang dan hingga nanti.

2.2. Helm

Helm merupakan komponen terpenting bagi pengendara sepeda motor. Sesuai dengan UU.No.14 tahun 1992 tentang lalu lintas yang menyebutkan bahwa, setiap pengendara sepeda motor dan penumpangnya (orang yang di bonceng) wajib menggunakan helm. Penggunaan helm secara signifikan mengurangi angka kecelakaan yang menyebabkan kematian sekitar 40% pada pengguna sepeda motor ketika mengalami kecelakan

Dalam merancang sebuah helm banyak hal yang harus dipertimbangkan. mulai dari kekuatan dan ketahanan material dan tahan terhadap impak pada saat pengendara mengalami kecelakaan. Semua itu menjadi hal yang wajib untukdiperhitungkan dalam merancang helm. Lebih spesifik tentang pembuatan helm sepeda motor, beberapa faktor yang sangat berpengaruh ialah jenis material, dan merujuk pada fungsi helm itu sendiri serta tampilan helm yang dapat menarik perhatian konsumen yang akan menggunakannya. Maka dari itu helm seperti ini harus dibuat semenarik mungkin bagi para penggunanya. Beberapa aspek yang menjadi perhatian kami dalam merancang helm kendaraan ini antara lain :

1. Aspek Reduksi Bobot

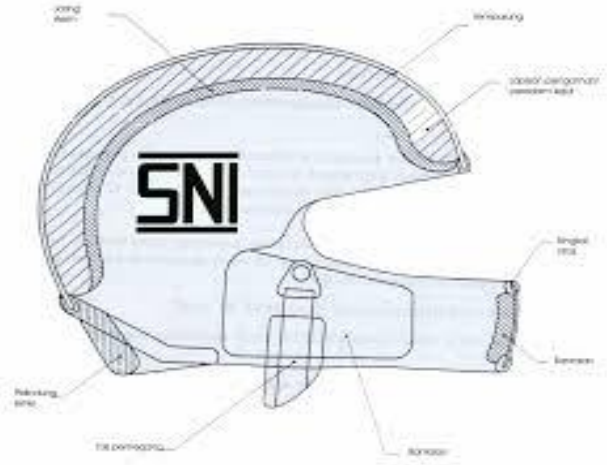
Aspek reduksi bobot adalah hal yang sangat rasional bila helmet dengan bobot yang ringan akan memudahkan bagi pemakai bila dibandingkan dengan helm yang mempunyai bobot yang berat.

2. Aspek kekuatan dan ketahanan

Aspek kekuatan dan ketahanan adalah respon material helm terhadap beban impak / benturan. Beban impak sering didefinisikan sebagai beban yang bekerja pada struktur dalam waktu yang sangat singkat, umumnya kurang dari 1 detik, bahkan hanya selama beberapa milidetik. Beberapa contoh beban impak adalah beban tekanan, akibat tabrakan, dan atau benturan pada helm pada saat terjadi tabrakan. Umumnya dengan alasan keamanan, struktur tersebut harus direncanakan terhadap beban impak yang mungkin terjadi.

Inti mekanisme perlindungan helm adalah penyerapan energi momentum yang diterima ke seluruh bagian helm. Oleh karenanya meski terdapat berbagai bentuk helm bentuk dan strukturnya mempertimbangkan kemampuannya menyerap energi tabrakan. Ukuran dan beratnya juga merupakan pertimbanganlain sebab ukuran yang lebih besar juga meningkatkan resiko terhadap pengguna. Adapun konstruksi helmet secara garis besar terdiri atas:

a. Lapisan luar yang keras *(hard outer shell)* Didesain untuk dapat pecah jika mengalami benturan untuk mengurangi dampak tekanan sebelum sampai ke kepala. Lapisan ini biasanya terbuat dari bahan *plastic, fiberglass, polycarbonate* dan lain-lain.
b. Lapisan dalam yang tebal *(inside shell or liner)* Di sebelah dalam dari lapisan luar adalah lapisan yang sama pentingnya untuk dampak pelapis penyangga. Biasanya dibuat dari bahan polystyrene (styrofoam). Lapisan tebal ini memberikan bantalan yang berfungsi menahan goncangan sewaktu helm terbentur benda keras sementara kepala masih bergerak.
c. Lapisan dalam yang lunak *(comfort padding)* Merupakan bagian dalam yang terdiri dari bahan lunak dan kain untuk menempatkan kepala secara pas dan tepat pada rongga helmet.
d. Tali Pengikat Bagian penting lainnya dalam helm adalah tali pengikat helm. Helm tidak akan berfungsi dengan baik kalau tidak dilengkapi atau tidak mengikatkan tali pengikatnya. komponen Helm dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Helm dan Komponen nya

2.2.1. Standarisasi Helm Sepeda motor

Helm yang digunakan oleh masyarakat pada umumnya sudah mempunyai standard tertentu atau SNI sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah. Diantara standar-standar helm sepeda motor yang dikenal luas dan banyak menjadi referensi diantara negara-negara maju lainya adalah Standar ASTM F1447 – 18 juga Standar *Consumer Product Safety Comission* (CPSC) dan lain-lain. Untuk masing-masing standar memiliki klasifikasi yang berbeda berdasarkan kegunaan dan material yang digunakan.

2.3. Komposit

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material, dimana sifat mekanik dari material pembentuknya berbeda-beda dimana satu material sebagai pengisi *(Matrik)* dan lainnya sebagai fasa penguat *(Reinforcement)*. Komposit biasanya terdiri dari dua bahan dasar yaitu serat dan matrik. Serat biasanya bersifat elastis, mempunyai kekuatan tarik yang baik, namun tidak dapat digunakan pada temperatur yang tinggi sedangkan matrik biasanya bersifat ulet, lunak dan bersifat mengikat jika sudah mencapai titik bekunya. Kedua bahan yang mempunyai sifat berbeda ini digabungkan untuk mendapatkan satu bahan baru (komposit) yang mempunyai sifat yang berbeda dari sifat partikel penyusunnya (Gibson, 1994). Menurut Jacobs, 2005, suatu material komposit merupakan suatu material yang kompleks dimana terkomposisikan dari dua material atau lebih yang digabungkan/disatukan secara bersamaan pada skala makroskopik membentuk suatu produk yang berguna, yang didesain untuk menghasilkan kualitas maupun sifat terbaik. Penguat biasanya bersifat elastis, dan mempunyai kekuatan tarik yang baik namun tidak dapat digunakan pada temperatur yang tinggi, sedangkan matrik biasanya bersifat ulet, lunak dan bersifat mengikat jika sudah mencapai titik bekunya. Kedua bahan yang mempunyai sifat berbeda ini digabungkan untuk mendapatkan satu bahan baru (komposit) yang mempunyai sifat yang berbeda dari sifat partikel penyusunnya. Di dalam komposit dapat tebentuk interphase yaitu fase diantara fase matrik dan penguat yang dapat timbul akibat interaksi kimia antara kimia antara fase matrik dan fase penguat.

Semakin berkembangnya teknologi memungkinkan komposit dapat didesain sedemikian rupa sesuai dengan karakteristik material yang diinginkan sehingga

dapat dibuat menjadi lebih kuat, ringan dan kaku. Dengan beberapa kelebihan tersebut, menyebabkan komposit banyak diaplikasikan dalam peralatan-peralatan teknologi tinggi di bidang industri, transportasi dan konstruksi bangunan. Karena komposit adalah kombinasi sistem resin dan serat penguat, maka sifat-sifat yang dimiliki komposit adalah kombinasi dari sifat sistem resin dan serat penguatnya.

2.3.1. Kajian Teori Komposit

Gibson (1994) menyatakan bahwa penempatan serat harus mempertimbangkan geometri serat, arah, distribusi dan fraksi volume, agar dihasilkan komposit berkekuatan tinggi. Salah satu faktor penting yang menentukan karakteristik komposit adalah perbandingan matrik dan penguat serat. Perbandingan ini dapat ditunjukkan dalam bentuk fraksi volume serat (V_f) atau fraksi massa berat (m_f). Fraksi volume dapat di hitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$V_f = \frac{{}^{m_f}/_{\rho_f}}{{}^{m_f}/_{\rho_{f+m_{m/\rho_m}}}} \quad (2.1)$$

$$m_f = \frac{\rho_f . v_f}{\rho_f . v_f + \rho_m . v_m} \quad (2.2)$$

Dimana : V_f = Fraksi volume serat (%)

m_f = Massa serat (g)

m_m = Massa metric (g)

V_f = Volume serat (mm^3)

v_m = Volume matrik (mm^3)

ρ_f = Massa jenis serat (g / mm^3)

ρ_m = Massa jenis matrik (g / mm^3)

Perhitungan fraksi dipandang lebih mudah dibandingkan dengan fraksi volume. Fraksi massa serat dapat dihitung secara sederhana seperti rumus dibawah ini :

$$M_f = \frac{mf}{mc} \quad (2.3)$$

Dimana : M_f = Fraksi massa serat (%)

mf = Massa serat (g)

mc = Massa komposit (g)

2.4. Serat alami

Serat alami *(natural fiber)* merupakan serat yang bersumber langsung dari alam (bukan merupakan buatan atau rekayasa manusia). Serat alami biasanya didapat dari serat tumbuhan seperti serat bambu, serat pohon pisang serat nanas dan lain sebagainya.

Biasanya sebelum digunakan untuk bahan serat pada komposit, serat alami mendapat perlakuan terlebih dahulu dengan menggunakan cairan kimia seperti NaOH. Perlakuan alkali serat (NaOH 5%) berpengaruh secara signifikan terhadap kekuatan dan modulus tarik komposit serat kenaf acak - polyester. Kekuatan dan modulus tarik tertinggi diperoleh untuk komposit dengan perlakuan alkali serat selama 2 jam (Jamasri dkk, 2005). Hal ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dan wax (lapisan minyak) dalam serat dan mengakibatkan permukaan lebih kasar sehingga akan meningkatkan ikatan dengan matrik yang digunakan.

Penelitian dan penggunaan serat alami berkembang dengan sangat pesat dewasa ini karena serat alami banyak mempunyai keunggulan dibandingkan serat buatan *(sintetic)* seperti beratnya lebih ringan, dapat diolah secara alami dan ramah lingkungan. Serat alami juga merupakan bahan terbaharukan dan mempunyai kekuatan dan kekakuan yang relatif tinggi dan tidak menyebabkan iritasi kulit (Oksman dkk, 2003).

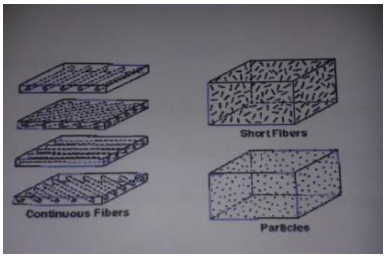
Keuntungan-keuntungan lainnya adalah kualitas dapat divariasikan dan stabilitas panas yang rendah. Hal yang paling menonjol dari serat alami adalah ramah lingkungan dan mudah didapat. Dua sifat dasar tersebut membuat banyak ilmuan tertarik untuk meneliti dan mengembangkan kegunaan serat alami. Disamping keunggulan tersebut, serat alami juga mempunyai banyak kekurangan antara lain,dimensinya tidak teratur, kaku, rentan terhadap panas, mudah menyerap air dan cepat lapuk (Brahmakumar dkk, 2005). Penggunaan serat alami sudah merambah ke berbagai bidang kehidupan manusia. Layaknya serat buatan, serat alami juga mampu digunakan dalam aspek yang biasanya menggunakan serat buatan hanya saja dalam penggunaanya terdapat modifikasi untuk menyesuaikan dengan sifat-sifat dasar dari serat alami.

2.4.1. Tipe Serat

Berdasarkan penempatannya terdapat beberapa tipe serat pada komposit yaitu:

1. *Continuous Fibre Composite*

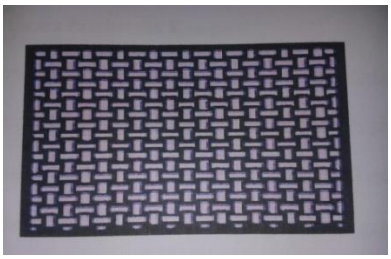
Tipe ini mempunyai susunan serat panjang dan lurus, membentuk lamina diantara matriknya. Tipe ini mempunyai kelemahan pemisahan antara lapisan.



Gambar 2. 3 Continuous Fiber Composite

2. *Woven Fibre Composite (bi-directional)*

Komposit ini tidak mudah dipengaruhi pemisahan antar lapisan karena susunan seratnya mengikat antar lapisan. Susunan serat memanjangnya yang tidak begitu lurus mengakibatkan kekuatan dan kekakuan melemah.



Gambar 2. 4 Woven Fiber Composite (bi-dirtectional)

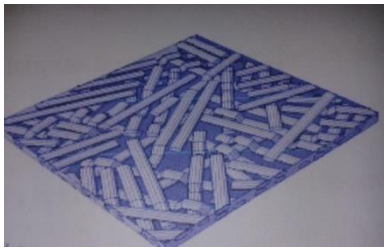
3. *Discontinous Fibre Composite*

Discontinous Fibre Composite adalah tipe komposit dengan serat pendek. Tipe ini dibedakan lagi menjadi 3:

a. *Aligned Discontinous Fibre*
b. *Off-axis aligned discontinous fibre*
c. *Randomly oriented discontinous fibre*
d. *Hybrid Fibre Composite*

4. *Hibrid Fibre Composite*

Hibrid Fibre Composite merupakan komposit gabungan antara tipe serat lurus dengan serat acak. Tipe ini digunakan supaya dapat mengganti kekurangan sifat dari kedua tipe dan dapat menggabungkan kelebihannya.



Gambar 2. 5 Hybrid Fiber Composite

2.4.2. Faktor Serat

Serat merupakan bahan yang kuat, kaku, getas. Karena serat yang terutama menahan gaya luar, ada dua hal yang membuat serat menahan gaya yaitu;

1. Perekatan (*bonding*) antara serat dan matriks (*intervarsial bonding*) sangat baik dan kuat. Sehingga tidak mudah lepas dari matriks (*debonding*).
2. Kelangsingan (*aspec ratio*) yaitu perbandingan antara panjang serat dengan diameter serat cukup besar.

Arah serat penguat menentukan kekuatan komposit, arah serat sesuai dengan arah kekuatan maksimum. Arah serat mempengaruhi jumlah jumlah serat yang dapat diisikan kedalam matrik. Makin cermat penataannya, makin banyak penguat dapat dimasukkan. Bila sejajar berpeluang sampai 90%, bila separuh-separuh saling tegak lurus peluangnya 75%, dan tatanan acak hanya berpeluang pengisian 15 – 50%. Hal tersebut menentukan optimum saat komposit maksimum.

2.4.3. Letak Serat

Dalam pembuatan komposit tata letak dan arah serat dalam matrik yang akan menentukan kekuatan mekanik komposit, dimana letak dan arah dapat mempengaruhi kinerja komposit tersebut.

Menurut tata letak dan arah serat diklasifikasikan menjadi 3 bagian yaitu :

a. Satu Penguatan Dimensi (*One Dimensional Reinforcement*), kekuatan pada arah axis serat.
b. Dua Penguatan Dimensi (*Two Dimensional Reinforcement* (*planar*), mempunyai kekuatan pada dua arah atau masing-masing arah orientasi serat.
c. Tiga Penguatan Dimensi (*Three Dimensional* Reinforcemen)t, mempunyai sifat isotropic kekuatannya lebih tinggi dibanding dengan dua tipe sebelumnya.

Pada pencampuran dan arah serat mempunyai beberapa keunggulan, jika orientasi serat semakin acak (*random*) maka sifat mekanik pada 1 arahnya akan melemah, bila arah tiap serat menyebar kesegala arah maka kekuatan akan meningkat.

2.4.4. Panjang Serat

Panjang serat dalam pembuatan komposit serat pada matrik sangat berpengaruh terhadap kekuatan. Ada 2 penggunaan serat dalam campuran komposit yaitu serat pendek dan serat panjang. Serat panjang lebih kuat dibanding serat pendek. Komposit berserat pendek dapat diproduksi dengan cacat permukaan yang rendah sehingga kekuatannya dapat mencapai teoritisnya. (Schwartz, 1984). Faktor yang mempengaruhi variasi panjang serat *chopped fiber composites* adalah panjang kritis (*critical leng*). Panjang kritis yaitu panjang serat pada suatu diameter serat yang dibutuhkan pada tegangan untuk mencapai tegangan saat patah yang tinggi (Schwartz, 1984).

2.5. Sabut Kelapa

Sabut kelapa adalah salah satu biomassa yang mudah didapatkan dan merupakan hasil samping pertanian. Komposisi sabut dalam buah kelapa sekitar 35% dari berat keseluruhan buah kelapa. Sabut kelapa terdiri dari serat (fiber) dan gabus (pitch) yang menghubungkan satu serat dengan serat yang lainnya. Sabut kelapa terdiri dari 75% serat dan 25% gabus. Potensi penggunaan serat sabut kelapa sebagai biosorben untuk menghilangkan logam berat dari perairan cukup tinggi karena serat sabut kelapa mengandung lignin (35% – 45%) dan selulosa (23%–43%) (Carrijo,dkk.2002). Serat sabut kelapa sangat berpotensi sebagai biosorben karena mengandung selulosa yang di dalam struktur molekulnya mengandung gugus karboksil serta lignin yang mengandung asam phenolat yang ikut ambil bagian dalam pengikatan logam. Selulosa dan lignin adalah biopolimer yang berhubungan dengan proses pemisahan logamlogam berat (Pino,dkk.2005).

2.5.1. Serat sabut kelapa

Serat sabut kelapa adalah serat alami alternatif dalam pembuatan komposit, yang pemanfaatannya terus dikembangkan agar dihasilkan komposit yang lebih sempurna dikemudian hari. Serat kelapa ini mulai dilirik penggunannya karena selain mudah didapat, murah, dapat mengurangi polusi lingkungan

(biodegradability) sehingga komposit ini mampu mengatasi permasalahan lingkungan yang mungkin timbul dari banyaknya serat kelapa yang tidak dimanfaatkan, serta tidak membahayakan kesehatan. Pengembangan serat kelapa sebagai material komposit ini sangat dimaklumi mengingat ketersediaan bahan baku di Indonesia cukup melimpah. Tanaman kelapa *(Cocos nucifera L)* banyak terdapat di daerah beriklim tropis. Pohon kelapa diperkirakan dapat ditemukan di lebih dari 80 negara. Indonesia merupakan negara agraris yang menempati posisi ketiga setelah Pilipina dan India, sebagai penghasil kelapa terbesar di dunia. Pohon ini merupakan tanaman yang sangat produktif, dimana dari daun hingga akarnya dapat diolah menjadi produk teknologi maupun bahan bangunan atau keperluan sehari-hari sehingga pohon kelapa dijuluki sebagai *The Tree of Life* (pohon kehidupan) dan *A Heavenly Tree* (pohon surga) (Satyanarayana, 1982). Serat sabut kelapa bisa dilihat pada gambar 2.6.

Gambar 2. 6 Serat Sabut Kelapa

BAB 3
METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu

3.1.1. Tempat

Adapun Tempat dan waktu pelaksanaan proses pembuatan helm sepeda motor dengan mengunakan serat sabut kelapa dilakukan di laboratorium Proses Produksi, Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UMSU, Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan.

3.1.2. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai dari persetujuan yang di berikan oleh pembimbing, mulai dari desain alat hingga pembuatan alat sampai selesai.

Tabel 3. 1 Tabel Uraian Kegiatan

No.	**Uraian kegiatan** / **Bulan**	Dimulai dari 2019 sampai 2020					
		Nov	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Jan**
1.	Pengajuan Judul						
2.	Studi Literatur						
3.	Penyiapan Alat dan bahan						
4.	Pembuatan Alat						
5.	Mengambil Data						
6.	Pengujian						
	Penyelesian Skripsi						

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Pada pembahasan ini adapun alat-alat yang di gunakan dalam pembuatan cetakan (mall) dan helm antara lain:

1. Gergaji mesin

Gergaji mesin digunakan untuk memotong kayu dalam proses pembuatan cetakan (mall).

Gambar 3. 1 Gergaji Mesin

2. Machine crab

Machine crap digunakan untuk merapikan atau menghaluskan permukaan kayu pada proses pembuatan cetakan(mall).

Gambar 3. 2 Machine Crab

3. Mesin Gerinda tangan

Mesin Gerinda tangan digunakan untuk membantu memutar batu gerinda yang berfunsi untuk menghaluskan dan memotong sisa kayu, sisa resin, lapisan dempul dan lain-lain.

Gambar 3. 3 Gerinda

4. Batu gerinda

Batu gerinda digunakan untuk memotong dan menghaluskan sisa-sisa kayu atau sisa resin pada cetakan (mall).

Gambar 3. 4 Batu Gerinda

5. Nail Gun

Nail gun digunakan untuk memakukan paku tembak pada pembuatan cetakan(mall).

Gambar 3. 5 Nail Gun

6. Pahat

Pahat digunakan untuk mengukir atau membentuk cetakan (mall) yang kita ingin pada tulang cetakan mall.

Gambar 3. 6 Pahat

7. Kunci shock

Kunci shock digunakan untuk memasang dan membuka baut pada cetakan (mall).

Gambar 3. 7 Kunci Shock

8. Baut dan mur

Baut dan mur digunakan untuk mengikat atau menyatukan cetakan agar lebih rapat supaya tidak terjadi kebocoran saat penuangan resin.

Gambar 3. 8 Baut dan Mur

9. Jangka sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur ketebalan helm saat proses pencetakan dilakukan.

Gambar 3. 9 Jangka Sorong

10. Sekrap tangan

Sekrap tangan digunakan untuk mengambil komposit dari cetakan dan untuk membersihkan cetakan dari sisa-sisa resin yang menempel pada cetakan.

Gambar 3. 10 Sekrap

11. Kuas

Kuas digunakan untuk membersihkan cetakan dari sisa-sisa kotoran komposit.

Gambar 3. 11 Kuas

12. Gunting

Gunting digunakan untuk memotong-motong serat sabut kelapa yang masih terlalu panjang.

Gambar 3. 12 Gunting

13. Sarung tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan dari resin.

Gambar 3. 13 Sarung Tangan

14. Gelas ukur

Gelas ukurvolume 2000ml digunakan untuk mengukur resin.

Gambar 3. 14 Gelas Ukur

15. Mesin bor

Mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada kayu atau cetakan (mall)

Gambar 3. 15 Bor

3.2.2. Bahan

Bahan – bahan yang digunakan untuk mendukung proses pembuatan helm sepeda motor dari sabut kelapa adalah :

1. Serat sabut kelapa

Serat sabut kelapa sebagai bahan penguat untuk pembuatan helm sepeda motor dan serat yang sudah melewati proses pembersihan agar mudah untuk dibentuk.

Gambar 3. 16 Serat Sabut Kelapa

2. Release wax

Digunakan untuk melapisi cetakan sebelum bahan komposit dituang, agar tidak terjadi lengket pada cetakan dan dapat memudahkan pelepasan.

Gambar 3. 17 Release Wax

3. Resin

Resin berfungsi sebagai bahan pengikat dan penguat yang digunakaan dalam pembuatan cetakan dan helm

Gambar 3. 18 Resin

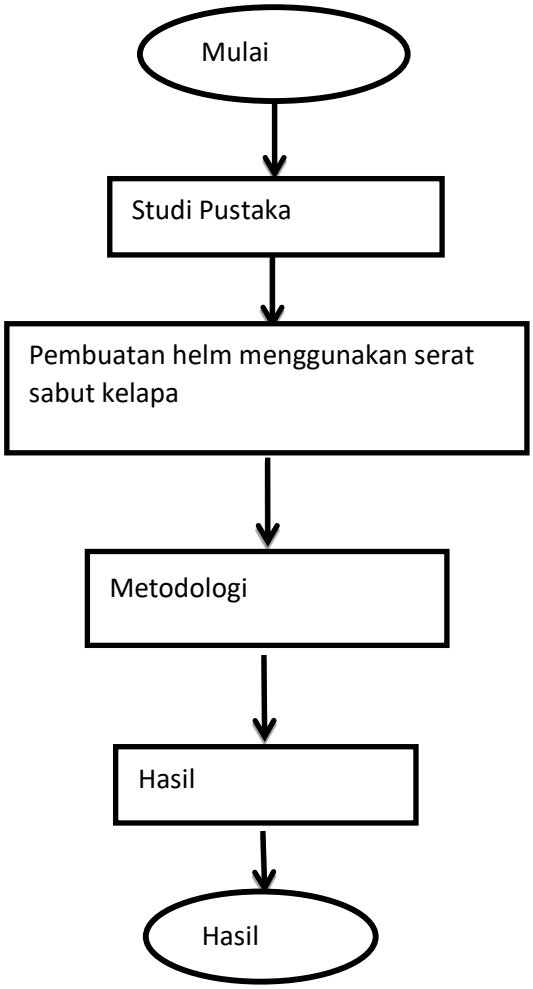
4. Katalis

Katalis berfungsi sebagai bahancampuran untuk mempercepat pengeringan resin.

Gambar 3. 19 Katalis

3.3. Diagram Alir

Agar penelitian dapat berjalan secara sistematis, maka diperlukan rancangan penelitian / langkah – langkah penelitian. Adapun flowchart penelitian dapat dilihat pada gambar 3.22.



Gambar 3. 20 Diagram Alir

3.4 Langkah-langkah pembuatan helm.

Adapun langkah-langkah proses pembuatan adalah sebagai berikut:

Mempersiapkan serat sabut kelapa yang telah dibersihkan dan dikeringkan.

a. Menyiapkan, resin, katalis, cetakan, kape, gelas ukur, pengaduk, sarung tangan, release wax, dan kuas.
b. Menimbang serat sabut kelapa seberat 80 gram.
c. Oleskan release wax menggunakan kuas pada cetakan hingga merata, hal ini berguna untuk memudahkan melepas helm dari cetakan dan agar tidak lengket.
d. Tuangkan resin kedalam gelas ukur sebanyak 1200 ml.
e. Mencampurkan katalis kedalam resin yang ada didalam gelas ukur sebanyak tutup katalis, lalu diaduk hingga rata agar dapat tercampur dengan baik dan tidak menyebabkan adanya gelembung udara.
f. Tuang resin kedalam cetakan, lalu ratakan permukaan cetakan hingga merata.
g. Masukkan serat sabut kelapa secara perlahan hingga merata didalam cetakan.
h. Tuangkan kembali resin kedalam cetakan yang sudah dimasukkan serat.
i. Diamkan cetakan selama 1 sampai 2 hari.
j. Setelah sudah kering buka baut dan mur pada cetakan menggunakan kunci shock lalu buka cetakan dengan perlahan agar tidak terjadi kerusakan pada helm pada saat pelepasan dari cetakan.
k. Lalu rapikan sisa-sisa resin yang ada pada helmmenggunakan gerinda agar terlihat lebih rapi.

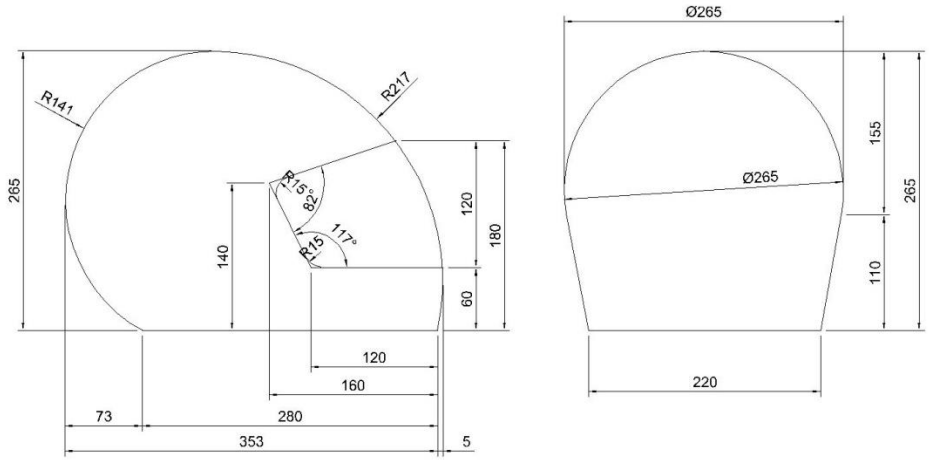
BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan Konsep

Adapun hasil dari pembuatan helm sepeda motor menggunakan serat sabut kelapa sebagai berikut :

4.1.1. Hasil konsep desain

Hasil konsep desain helm sepeda motor menggunakan serat sabut kelapa bisa dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1 Hasil Konsep Desain

4.1.2. Tinggi Helm

Ukuran tinggi helm yang digunakan adalah 250 mm yang bertujuan agar yang memiliki postur kepala yang kecil maupun yang memiliki postur kepala yang besar dapat dengan mudah menggunakan helm. Akibatnya adalah sebagian orang tidak dapat menggunakan helm dengan nyaman, karena pembatas telinga terlalu kebawah serta ujung pada rangka helm mengenai bagian leher.

4.1.3. Panjang Helm

Untuk ukuran panjang helm adalah 353 mm Cara pengukurannya adalah Jarak horizontal sisi luar kepala bagian depan ke sisi luar kepala bagian belakang. Apabila helm terlalu panjang, sehingga mengakibatkan kepala menjadi longgar, sehingga membahayakan pengguna.

4.1.4. Lebar Helm

Untuk ukuran lebar helm, adalah lebar kepala. Cara pengukurannya adalah untuk bagian sisi bawah yaitu 220 mm, untuk bagian tengah yaitu 265 mm. Lebar helm yang terlalu kecil menyebabkan kepala menjadi sempit atau tidak dapat dipakai.

4.1.5. Bagian Jarak Kuping Atas Helm

Dalam perancangan helm ini, ukuran kuping helm diperoleh dari data kuping atas kepala yaitu 155 mm (agar seseorang yang memiliki jarak kuping atas kepala yang kecil maupun yang memiliki jarak kuping atas kepala yang besar dapat dengan mudah menggunakan helm.

4.2. Hasil Pembuatan Helm

Untuk membuat helm sepeda motor yang menggunakan serat sabut kelapa memerlukan waktu kerang lebih 2 minggu, dalam proses pembuatan helm sepeda motor ini menggunakan bahan-bahan seperti resin, katalis, serat serabut kelapa sebagai bahan penguat dan fiber glass sebagai bahan penguat dalam bisa dilihat pada gambar 4.2 berikut ini.

Gambar 4. 2 hasil pembuatan helm setelah dihaluisi permukaannya setelah di dempul

Gambar 4. 3 hasil pembuatan helm yang baru saja dibuka dari cetakan (mall) dan masih terlihat belum kering sempurna

Gambar 4. 4 helm sebelum dibuka dari cetakan (mall)

Gambar 4. 5 Helm yang benar-benar kering sempurna dan masih belum dihaluskan.

Gambar 4. 6 Helm yang sudah dihaluskan dan dibersihkan dari sisa-sisa resin dan sabut kelapa

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pembuatan helm pengendara kendaraan roda dua biasanya dari bahan sintetis yang harganya relatif mahal dan tidak ramah lingkungan. Dalam penelitian ini dicoba dipergunakan serat sabut kelapa sebagai penguat pada matrik polyester dalam bentuk komposit yang akan dipergunakan sebagai pengganti bahan sistetis tersebut dalam pembuatan helm dengan serat serabut kelapa.

5.2. Saran

Hasil penelitian ini masih perlu perbaikan dan penyempurnaan serta beberapa saran penulis sampaikan :

1. Masyarakat pengguna kendaraan bermotor hendaknya terus menerus berusaha mencari informasi tentang berbagai pengembangan helm untuk lebih mengerti kelebihan dan kekurangannya sehingga dapat mempertimbangkan pemilihan dan penggunaannya.
2. Para praktisi intelektual baik di lingkungan akademis maupun industri hendaknya terus menerus melakukan berbagai penelitian dan pengembangan untuk mewujudkan berbagai inovasi yang meskipun sederhana namun dapat berguna dan memberikan nilai lebih bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Sachari.2004.*seni rupa dan desain*. Jakarta, penerbit :gelora aksara pratama erlangga.

Ansyah Rizal. 2017. *Rancang bangun alat uji tarik universal dengan kapasitas 20 kg*. uniiiversitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Darsono. 2004. *Pedoman praktis memahami suatu desain dan unsur desain.*Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dharsono Sony Kartika. 2004. *Seni rupa modern.* Institute Seni Rupa Surakarta

Felici Noi Fristianta Rindrawan, 2016, *Karakteristik Kekuatan Komposit Serabut Kelapa Dengan Variasi Arah Serat*, [Skripsi], Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Ginting Abraham, 2018, *Penyelidikan Prilaku Mekanik Concrete Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Akibat Uji Tekan Dan Tarik Tak Langsung*, [Skripsi], Universitas Sumatera Utara.

James F. Siwu.2013. *Manfaat helm dalam mencegah kematian akibat cedera kepala pada kecelakaan lalu lintas*. Universitas Sam Ratulangi Manado.

Jones R.M. 1975, *mechanis Of Composite Materials*, hemisphere Publishing Co, New York

M. Yani,ST.,MT.2017. *Desain helmet dengan autocad*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Muh Amin,ST.,MT.2009 November. *pemanfaatan limbah serat sabut kelapa sebagai bahan pembuat helm pengendarra roda dua.* Universitas Muhammadiyah Semarang (UNIVUS)

Ningsih Kartika. 2005. *Desain hiasan busana dan lenan rumah tangga*. Ikip Yogyakarta.

Pulgunadi Bram.2007. *Desain, desainer dan proyek desain*. Bandung penerbit, Insitut Teknologi Bandung.

Roy E.Jones. 1970. *Desain produk pengertian dan ruang lingkupnya*. University Cardiff.

Shaman humar.1993. *mengenai desain seni rupa.* Jakarta Eirlangga

Soegeng Toekio M. 1987. *Mengenal ragam hias Indonesia.* Bandung penerbit Angkasa

http://sumberwwwkitomainindonesia .com kelebihan dan kekurangan helm (diakses 7 juni 2019 pukul 12,30)

http://sumberidwikipedia.org.(2010) pengertian desain, jenis-jenis desain, prinsip, dan metode desain(diakses 8 juni 2019 pukul 20.00)

http://id scribd. Makalah bahan dan proses pembuatan helm.com(diakses 8 juni 2019 pukul 20.00)

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Pembuatan helm sepeda motor menggunakan serat sabut kelapa

Nama : Denny Muhammad teguh
NPM : 1507230060

Dosen Pembimbing 1 : M.Yani, S.T., M.T
Dosen Pembimbing 2 : H.Muharnif, M.ST.MSc

No •	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	9-5-2019	Pemberian spessifikasi tugas akhir	[signature]
2.	16-7-2019	Perbaiki bab I, latar belakang, tujuan & rumusan masalah	[signature]
3.	3-2-2020	Perbaiki Bab II, tambahkan ttg sejarah helm, desain model helm, cetakan helm, proses² pembuatan & metode pembuatan helm	[signature]
4.	19-12-2020	Perbaiki Bab III, Flowchart & tabel	[signature]
5.	14-01-2020	Perbaiki Bab IV dan lanjut ke Bab IV	[signature]
6.	25-01-2021	Acc, lanjut ke pembimbing II	[signature]
7.	27.01-2021	Perbaiki Flowchart Bab IV dan Susunan Gambar & Kesimpulan	
8.	02.02-2021	Acc. Boleh di seminarkan Acc. Seminar	[signature]

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: http://fatek.umsu.ac.id E-mail: fatek@umsu.ac.id

PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN DOSEN PEMBIMBING

Nomor 648//3AU/UMSU-07/F/2019

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendas
Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 10 Mei 2019 dengan ini Menetapkan :

Nama	: DENNY MUHAMMAD TEGUH
Npm	: 1507230060
Program Studi	: TEKNIK Mesin
Semester	: VIII (Delapan)
Judul Tugas Akhir	: PEMBUATAAN HELM SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SER SABUT KELAPA.

Pembimbing 1 : M .YANI ST.MT
Pembimbing 11 : H. MUHARNIF M.ST.MSc

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 di

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

Ditetapkan di Medan pada Ta
Medan 05 Ramadhan 144
10 Mei 2019

Dekan

Munawar Alfansury Siregar
NIDN: 0101017202

Cc. File

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

Peserta seminar
Nama : Denny Muhammad Teguh
NPM : 1507230060
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Helm Sepeda Motor Menggunakan Serat Sabut Kelapa

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN
Pembimbing – I	**: M, Yani, ST, MT**	: .....
Pembimbing – II	**: Muharnif, ST, M.Sc**	: .....
Pembanding – I	**: Chandra A Siregar, ST, MT**	: .....
Pembanding – II	**: Riadini Wanty Lubis, ST, MT**	: .....

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230060	DENNY MHD TEGUH	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 03 Dzulhijah 1443 H
02 Juli 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Denny Muhammad Teguh
NPM : 1507230060
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Helm Sepeda Motor Menggunakan Serat Sabut Kelapa

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Riadini Wanty Lubis, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : M, Yani, ST, MT
Dosen Pembimbing – II : Muharnif, ST, M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
   - PERBAIKI TABEL DI METODE PENELITIAN
   - PERBAIKI HASIL PENELITIAN
   - SESUAIKAN TUJUAN & KESIMPULAN
3. Harus mengikuti seminar kembali
   Perbaikan :

Medan 02 Dzulhijah 1443 H
03 Juli 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II

Riadini Wanty Lubis, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Denny Muhammad Teguh
NPM : 1507230060
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Helm Sepeda Motor Menggunakan Serat Sábut Kelapa

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Riadini Wanty Lubis, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : M, Yani, ST, MT
Dosen Pembimbing – II : Muharnif, ST, M.Sc

KEPUTUSAN

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

Medan, 03 Dzulhijah 1443 H
02 Juli 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I

Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. DATA PRIBADI

1. Nama : DENNY MUHAMMAD TEGUH
2. Jenis Kelamin : Laki-Laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 31 Agustus 1996
4. Kewarganegaraan : Indonesia
5. Status : Belum Menikah
6. Agama : Islam
7. Alamat : Dusun II Jalan Widya Utama Gang Buntu
8. No. Hp : 082384418749
9. Email : dmuhammadteguh@gmail.com

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

NO	PENDIDIIKAN FORMAL	TAHUN
1	SD NEGERI 140206 Percut Sei Tuan	2001 - 2007
2	SMP PGRI 9 Percut Sei Tuan	2007 - 2010
3	SMK Swasta Teladan Medan	2010 - 2013