

**PEMBUATAN HELM PROYEK MENGGUNAKAN BAHAN
KOMPOSIT (SERBUK ARANG CANGKANG KELAPA,
SERBUK KAYU DAN SERAT SABUT KELAPA)**

LAPORAN SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Adib Alfyan Arensta
061940211905**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**MANUFACTURE OF PROJECT HELMETS USING
MATERIAL COMPOSITE (COCONUT SHELL
CHARCOAL POWDER, SAWDUST AND COCONUT
HUSK FIBER)**

FINAL PROJECT REPORT



**Submitted to Comply with Terms of Study Competition in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program**

By:

**Adib Alfyan Arensta
061940211905**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBUATAN HELM PROYEK MENGGUNAKAN BAHAN
KOMPOSIT (SERBUK ARANG CANGKANG KELAPA,
SERBUK KAYU DAN SERAT SABUT KELAPA)**



LAPORAN SKRIPSI

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Pembimbing Utama

**Ir. Sailon, M.T.
NIP. 196005041993031001**

Pembimbing Pendamping

**Ahmad Zamheri, ST., M.T.
NIP. 196712251997021001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Saiful Effendi, M.T.
NIP. 1963091219893031005**

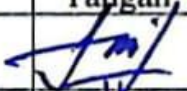


HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Adib Alfyan Arensta
NIM : 0619 4021 1905
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : **PEMBUATAN HELM PROYEK MENGGUNAKAN
BAHAN KOMPOSIT (SERBUK ARANG CANGKANG
KELAPA, SERBUK KAYU DAN SERAT SABUT KELAPA)**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan
dihadapan Tim Penguji pada tanggal 25 Agustus 2023 dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin Politeknik negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. H. Sailon, M.T	Ketua		9/11/2023
2.	Ella Sundari, S.T., M.T	Anggota		20/10 2023
3.	H. Fenoria Putri, S.T., M.T	Anggota		9/9 -2023
4.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T	Anggota		30/8 23

Palembang, Agustus 2023
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 19630912 198903 1 005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adib Alfyan Arensta
NPM : 061940211905
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **PEMBUATAN HELM PROYEK MENGGUNAKAN BAHAN KOMPOSIT (SERBUK ARANG CANGKANG KELAPA, SERBUK KAYU DAN SERAT SABUT KELAPA)**

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Agustus 2023



Adib Alfyan Arensta
NIM. 061940211905

HALAMAN MOTTO

*“Jika kamu berbuat baik kepada orang lain (bearti)
Kamu berbuat baik pada dirimu sendiri.”
-Qs. Al-Isra’ : 7-*

*“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah
selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”
-Qs. Al-Insyirah : 6-7-*

*“Untuk mendapatkan apa yang kamu inginkan, kamu harus mampu bersabar
dengan apa yang kamu benci.”
-Imam Ghazali*

*“Tidak ada orang genius tanpa sebuah pemikiran yang gila.”
-Aristoteles*

*“Prosesnya mungkin ga mudah tapi endingnya
Bikin ga berenti bilang Alhamdulillah”*

“Keep going, even if it’s hard to see the result.”

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamiin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat laporan ini yaitu kepada:

1. Orang tua tercinta dan keluarga serta saudara-saudara yang memberikan dorongan dan selalu mendoakan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. dan seluruh staf jurusan/prodi D4 TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Sailon, M.T. sebagai pembimbing pertama Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis
4. Bapak Ahmad Zamheri, S.T., M.T. sebagai pembimbing kedua Laporan Tugas akhir yang telah membimbing dan membantu penulis
5. Sahabat saya yang terkhusus kepada Ario, Ariffky, Keven, Reihan, Gede dan teman-teman semua yang telah memberikan tenaga dan pikiran dalam membantu penulis sehingga menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Terima kasih semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat ketiadaandalan tulisan laporan tugas akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat laporan tugas akhir menjadi lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

PEMBUATAN HELM PROYEK MENGGUNAKAN BAHAN KOMPOSIT (SERBUK ARANG CANGKANG KELAPA, SERBUK KAYU DAN SERAT SABUT KELAPA)

Adib Alfyan Arensta

xvi + 55 halaman, 14 tabel, 4 lampiran

Helm proyek merupakan alat pelindung diri, mempunyai fungsi untuk melindungi bagian kepala dari benturan benda yang dapat mencederai kepala. Oleh karena itu pentingnya keselamatan kerja, Pemerintah dalam hal ini telah mengeluarkan peraturan undang-undang keselamatan kerja No. 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan. Helm pada umumnya terbuat dari *polimer polypropelene*. Kemajuan teknologi, khususnya dalam bidang komposit telah menghasilkan referensi komposit yang baru. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses pembuatan helm proyek dilakukan dengan menggunakan serat sabut kelapa sebagai penguat dan serbuk arang cangkang kelapa dan serbuk kayu sebagai pengikat. Hasil helm proyek memiliki ukuran panjang 28 cm, lebar 22cm dan tinggi 18 cm. Uji *impact* spesimen serbuk arang cangkang kelapa dengan rata-rata 0.48 joule/cm². Spesimen serbuk kayu dengan rata-rata 0.35 joule/cm². Serat sabut kelapa 0.40 joule/cm² dan bahan komposit campuran dengan rata-rata 0.56 joule/cm².

Kata kunci : Helm proyek, Serat sabut kelapa, Serbuk kayu dan Serbuk arang cangkang kelapa, Uji *impact charpy*

ABSTRACT

MANUFACTURE OF PROJECT HELMETS USING MATERIAL COMPOSITE (COCONUT SHELL CHARCOAL POWDER, SAWDUST AND COCONUT HUSK FIBER)

Adib Alfyan Arensta

xvi + 55 pages, 14 tables, 4 appendices

Project helmets are personal protective equipment, have a function to protect the head from the impact of objects that can injure the head. Therefore the importance of work safety, the government in this case has issued a regulation of work safety law No. 13 of 2003 concerning labor. Helmets are generally made of polypropelene polymers. Technological advancements, especially in the field of composites have resulted in new composite references. This research was conducted to determine the process of making helmets, the project was carried out using coconut husk fiber as reinforcement and coconut shell charcoal powder and sawdust as a binder. The results of the project helmet have a length of 28 cm, width of 22cm and height of 18 cm. Impact test of coconut shell charcoal powder specimens with an average of 0.48 joules/cm². Sawdust specimens with an average of 0.35 joules/cm². Coconut husk fiber 0.40 joules/cm² and mixed composite materials with an average of 0.56 joules/cm².

Keywords: Project helmet, Coconut husk fiber, Sawdust and Coconut shell charcoal powder, Impact charpy test

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Landasan Teori	4
2.1.1. Helm Proyek Keamanan.....	4
2.1.2. Manfaat dan Kegunaan helm <i>Safety</i>	4
2.2. Kajian Pustaka	9
2.3. Komposit	11
2.3.1. Klasifikasi bahan komposit.....	12
2.3.2. Pengikat	14
2.4. Pengertian Serat.....	15
2.4.1. Letak serat	15
2.4.2. Panjang Serat.....	15
2.4.3. Bentuk Serat.....	15
2.5. Pemilihan Bahan Komposit	16
2.6. Kehalusan Serbuk.....	18
2.7. Uji Impak <i>Charpy</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.2.1 Alat.....	22
3.2.2 Bahan.....	25

3.3 Rancangan Alat Penelitian	28
3.4 Prosedur Penelitian.....	28
3.5 Pembuatan spesimen	29
3.6 Langkah-langkah Pencetakan Mal Helm	31
3.7 Langkah-Langkah Pembuatan Helm Proyek	33
3.8 Parameter yang Digunakan dalam Perhitungan	34
3.9 Pengujian Spesimen	35
3.9.1 Uji <i>Impact Charpy</i>	35
3.10 Prosedur Pengambilan Data	37
3.11 Metode Pengambilan Data	38
3.12 Teknik Analisa Data	38
3.12.1 Langkah Analisis ANOVA satu arah menggunakan SPSS	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Komposisi Komposit Campuran Pembuatan Helm Proyek.....	44
4.2 Pengujian <i>Impact Charpy</i>	45
BAB V PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Helm Proyek.....	5
Gambar 2. 2 Komposit	11
Gambar 2. 3 Klasifikasi Bahan Komposit Secara Umum.....	14
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	21
Gambar 3.2 Alat uji <i>impact</i>	22
Gambar 3.3 <i>Notch broaching machine</i>	22
Gambar 3. 4 Helm Standar industri	23
Gambar 3.5 Gerinda	23
Gambar 3.6 Amplas	23
Gambar 3.7 Kuas.....	24
Gambar 3.8 Neraca Digital	24
Gambar 3.9 Penggaris	24
Gambar 3.10 Gergaji Kayu	25
Gambar 3.11 Serbuk Arang Cangkang Kelapa	26
Gambar 3.12 Serbuk Kayu	26
Gambar 3.13 <i>Epoxy resin dan hardener</i>	27
Gambar 3.14 <i>Fiber glass</i>	27
Gambar 3.15 Lem	27
Gambar 3.16 <i>Mirror glaze</i>	28
Gambar 3.17 Pembuatan cetakan	30
Gambar 3.18 Pengolesan <i>mirror glaze</i>	31
Gambar 3.19 Menuangkan resin <i>epoxy</i> dan <i>hardener</i>	31
Gambar 3.20 Proses pembuatan cetakan helm	32
Gambar 3.21 Hasil cetakan helm proyek	32
Gambar 3.22 Cetakan helm	33
Gambar 3.23 Cetakan helm	33
Gambar 3.24 Kedalaman notch	35
Gambar 3.25 Posisi spesimen	35
Gambar 3.26 Posisi bandul	36
Gambar 3.27 Posisi jarum <i>impact</i>	36
Gambar 3.28 Penekanan tuas uji <i>impact</i>	36
Gambar 3.29 Mencatat nilai energi <i>impact</i>	37
Gambar 3. 30 Dimensi Spesimen Uji <i>Impact</i> ASTM D256	38
Gambar 3.31 Tampilan awal SPSS <i>Statistic 26</i>	40
Gambar 3. 32 <i>Tab Variabel View</i>	41
Gambar 3. 33 <i>Data View</i>	41
Gambar 3. 34 <i>Tab View One-way ANOVA</i>	42
Gambar 3. 35 <i>Tab One-Way ANOVA</i>	42
Gambar 3. 36 <i>Tab Post HOC Multiple Comparisons</i>	43
Gambar 3. 37 <i>Tab Options</i>	43
Gambar 3. 38 <i>Output</i> hasil <i>One-Way ANOVA</i> SPSS <i>Statistic 26</i>	44
Gambar 4. 1 Grafik data uji <i>impact charpy</i> spesimen serbuk arang	45

Gambar 4. 2 Grafik data uji <i>impact charpy</i> spesimen serbuk kayu	46
Gambar 4. 3 Grafik data uji <i>impact charpy</i> spesimen serabut kelapa.....	47
Gambar 4. 4 Grafik data uji <i>impact charpy</i> spesimen komposit campuran	47
Gambar 4. 5 Grafik data rata-rata uji <i>impact charpy</i>	48
Gambar 4. 6 Data Uji <i>Impact</i> yang di <i>Input</i> ke SPSS	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Classification and Symbol</i>	5
Tabel 3. 1 Komposisi Bahan Pembuatan Helm	34
Tabel 3. 2 Ukuran dalam Pembuatan Helm	34
Tabel 3. 3 Hasil Uji <i>Impact</i>	37
Tabel 3. 4 Analisis Data	37
Tabel 3. 5 Contoh tabel ANOVA satu arah	39
Tabel 4. 1 Komposisi Bahan Pembuatan Helm Proyek	44
Tabel 4. 2 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impact Charpy</i>	45
Tabel 4. 3 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impact Charpy</i>	46
Tabel 4. 4 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impact Charpy</i>	46
Tabel 4. 5 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impact Charpy</i>	47
Tabel 4. 6 ANOVA <i>One-Way</i> Hasil Pengujian <i>Impact</i>	49
Tabel 4. 7 Analisis <i>Post Hoc tukey Impact</i>	51
Tabel 4. 8 Analisis <i>Descriptive Impact Charpy</i>	53

DAFTAR SIMBOL

		Satuan
HI	: Harga <i>Impact</i>	J/mm ²
E	:Energi <i>Impact</i>	Joule
A	:Luas Penampang	cm ²
<i>l</i>	:Lebar Spesimen	mm
t	:Tebal Spesimen	mm
d	:Kedalaman Takik Spesimen	mm

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Lembar bimbingan skripsi
2. Lembar kesepakatan bimbingan skripsi
3. Surat rekomendasi seminar skripsi
4. Lembar hasil uji *impact*