

**PERANCANGAN MESIN PENGOLAH TEMPURUNG KELAPA
MENJADI ARANG
PROYEK AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh:
HABIBURRAHMAN
2020/20072027

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN MESIN PENGOLAH TEMPURUNG KELAPA
MENJADI ARANG**

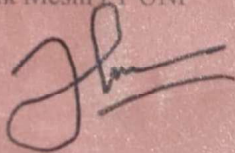
Oleh :

Nama : Habiburrahman
NIM/BP : 20072027/2020
Konsentrasi : Kontruksi
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma-III
Fakultas : Teknik

Padang, 10 November 2023

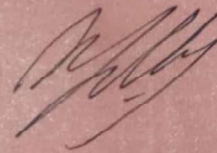
Disetujui Oleh,

Koordinator Program Studi
Teknik Mesin FT UNP



Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T.
Nip. 196212281987031003

Pembimbing Proyek Akhir



Yolli Fernanda, S.T., M.T., Ph.D.
Nip. 1976070620031210001

Ketua Departemen Teknik Mesin FT UNP



Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd
NIP 198001142010121001

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR
PERANCANGAN MESIN PENGOLAH TEMPURUNG KELAPA
MENJADI ARANG

Oleh:

Nama : Habiburrahman
NIM/BP : 20072027/2020
Konsentrasi : Kontruksi
Program Studi : D-III Teknik Mesin
Departemen : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada tanggal 10 November 2023.

Dewan Penguji:

Nama

Tanda Tangan

1. Yolli Fernanda, S.T., M.T., Ph.D

1.

(Ketua Penguji)

2. Hendri Nurdin, M.T.

2.

(Penguji)

3. Rifelino, S.Pd., M.T.

3.

(Penguji)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Habiburrahman
NIM/BP : 20072027/2020
Konsentrasi : Kontruksi
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D-III Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Perancangan Mesin Pengolah Tempurung Kelapa
Menjadi Arang

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, November 2023

Yang menyatakan



Habiburrahman

NIM. 20072027

Abstrak
PERANCANGAN MESIN PENGOLAH TEMPURUNG KELAPA
MENJADI ARANG

Habiburrahman

20072027

Tempurung kelapa adalah bagian yang membatasi buah kelapa dari serabut kelapa biasanya batok kelapa ini dibuang oleh konsumen kelapa dan menjadi sampah yang bertumpuk sehingga membuat kotor lingkungan tetapi batok kelapa sekarang ini bisa dimanfaatkan oleh masyarakat contohnya dimanfaatkan menjadi kerajinan tangan, bahan dasar menjadi arang, dll. Dalam mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang membutuhkan mata pisau atau sistem pemecah dan transmisi untuk memecahkan tempurung kelapa. Mata pisau atau pemecah yang dipakai untuk memecahkan tempurung kelapa yaitu menggunakan mata pisau atau pemecah yang terdiri dari 7 mata pisau pada masing-masing poros dan transmisi puli dan sabuk (v – belt). Motor penggerak yang digunakan untuk mesin ini adalah 2 HP (motor dengan tenaga listrik). Tungku pembakar juga diperlukan untuk melakukan proses pembakaran pada tempurung kelapa menjadi arang dengan menggunakan oli sebagai media pembakaran lalu dialirkan menuju tabung pendingin untuk mendinginkan asap hasil pembakaran

Kata kunci : Mesin Pengolah Tempurung Kelapa Menjadi Arang, Mata Pisau dan Transmisi, Tabung Pembakar, Tabung Pendingin

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanauwata‘ala karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan proyek akhir yang berjudul “**Perancangan Mesin Pengolah Tempurung Kelapa Menjadi Arang**”. Penulisan proyek akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan program studi Diploma III Teknik Mesin Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang. Dalam pelaksanaan penulisan proyek akhir ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu atas semua bantuan dan bimbingan tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Yolli Fernanda , S.T., M.T., Ph. D. Selaku Dosen pembimbing proyek akhir yang telah membimbing penulis dalam pembuatan proyek akhir ini.
2. Bapak Hendri Nurdin, M.T. selaku Penguji I pada proyek akhir.
3. Bapak Rifelino, S.Pd., M.T. Selaku Penguji II pada proyek akhir.
4. Bapak Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd. Selaku kepala Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Junil adri, S.Pd., M.Pd.T. Selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
6. Bapak / Ibu Staf Pengajar dan Administrasi Kepegawaian Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Teristimewa untuk orang tua penulis, Seluruh keluarga dan orang yang saya sayangi telah memberi semangat dan dorongan baik berupa materil maupun spiritual.
8. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

9. Semua pihak yang telah memberi petunjuk, memberi saran dan dukungan moral serta motivasi kepada penulis yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu.

Akhirnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan proyek akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Penulis berharap adanya masukan dan saran sehingga proyek akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya dalam rangka pengembangan teknologi. Semoga Allah Subhanauwataala memberkati dan meridhoi kita semua, Amin ya Rabbal,,alamin.

Padang, 10 November 2023

Habiburrahman

Nim. 20072027

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Proyek Akhir.....	3
F. Manfaat Proyek Akhir.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Pengertian Perancangan.....	5
B. Menggunakan Komputer Dalam Perancangan.....	6
C. Proses Pengolahan Biomassa Sebagai Bahan Bakar.....	7
D. Bioarang Tempurung.....	9
E. Prinsip Kerja Mesin Pengolah Tempurung Kelapa Menjadi Arang....	10
F. Komponen-Komponen Mesin Pengolah Teempurung Kelapa Menjadi Arang.....	12
BAB III METODE PROYEK AKHIR.....	32
A. Jenis Proyek Akhir.....	32
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir.....	32

C. Tahapan Perancangan Proyek Akhir.....	32
D. Diagram Alir Perancangan Mesin Pengolah Tempurung Kelapa Menjadi Arang.....	34
E. Perencanaan Pemilihan Alat dan Bahan.....	35
F. Alat dan Bahan yang Digunakan Untuk Proyek Akhir.....	35
G. Langkah-Langkah Perancangan Menggunakan Solidworks.....	37
H. Langkah-Langkah Pembuatan.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Hasil Proyek Akhir.....	45
B. Analisis Perancangan Komponen.....	45
C. Analisis Perancangan Transmisi.....	69
D. Hasil Pengujian.....	71
BAB V PENUTUP.....	77
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Keseluruhan mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang.....	10
Gambar 2 <i>Crusher</i> / penghacur	11
Gambar 3 Tungku pembakar.....	11
Gambar Tabung mesin pendingin.....	12
Gambar 5 Drum minyak	13
Gambar 6 Kerucut.....	13
Gambar 7 Pipa pembakar	14
Gambar 8 Laci penampung oli.....	14
Gambar 9 Rangka tungku pembakar.....	14
Gambar 10 Pipa sambungan.....	15
Gambar 11 Dudukan pipa	15
Gambar 12 Pipa besi	16
Gambar 13 Pintu masuk	16
Gambar 14 Pintu keluar	17
Gambar 15 Tabung pendingin.....	18
Gambar 16 Pipa spiral.....	18
Gambar 17 Rangka pendingin.....	19
Gambar 18 Rangka pemecah	20
Gambar 19 Mata pisau	20
Gambar 20 Puli	21
Gambar 21 Roda gigi	23
Gambar 22 Sabuk.....	25
Gambar 23 <i>Bearing</i>	26
Gambar 24 <i>House bearing</i>	26
Gambar 25 Motor listrik.....	28

Gambar 26 Poros.....	29
Gambar 27 Bodi	31
Gambar 28 Corong masuk	31
Gambar 29 Corong keluar.....	31
Gambar 30 Sketsa kasar	37
Gambar 31 Mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang.....	38
Gambar 32 Mesin pendingin pada reaktor pirolisis	39
Gambar 33 Mesin <i>burner</i> / pembakar	40
Gambar 34 Mesin <i>crusher</i> / penghancur	41
Gambar 35 Bentuk mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang.....	45
Gambar 36 Dimensi rangka pembakar / <i>burner</i>	46
Gambar 37 Rangka pembakar.....	46
Gambar 38 Dimensi kerucut	48
Gambar 39 Kerucut pembakar	48
Gambar 40 Dimensi laci.....	50
Gambar 41 Laci pembakar	50
Gambar 42 Dimensi dudukan pipa.....	51
Gambar 43 Dudukan pipa pembakar	52
Gambar 44 Dimensi tabung pembakar.....	52
Gambar 45 Tungku pembakar.....	53
Gambar 46 Dimensi pipa sambungan	54
Gambar 47 Pipa sambungan pembakar.....	55
Gambar 48 Dimensi pipa besi	55
Gambar 49 Pipa besi pembakar.....	56
Gambar 50 Dimensi rangka mesin pendingin.....	57
Gambar 51 Rangka pendingin.....	57

Gambar 52 Dimensi tabung pendingin asap	59
Gambar 53 Bentangan selimut tabung	59
Gambar 54 Tabung pendingin asap.....	60
Gambar 55 Dimensi pipa spiral berbahan <i>stainless steel</i>	61
Gambar 56 Pipa spiral.....	61
Gambar 57 Dimensi rangka <i>crusher</i> / penghancur	62
Gambar 58 Rangka <i>crusher</i>	62
Gambar 59 Dimensi bodi	63
Gambar 60 Bodi mesin penghancur.....	64
Gambar 61 Dimensi mata pisau	65
Gambar 62 Mata pisau mesin pemecah	65
Gambar 63 Dimensi <i>house bearing</i>	66
Gambar 64 <i>House bearing</i> mesin pemecah	66
Gambar 65 Dimensi corong masuk.....	67
Gambar 66 Corong masuk mesin.....	67
Gambar 67 Dimensi corong keluar	68
Gambar 68 Corong keluar.....	68
Gambar 69 Dimensi hasil pecahan.....	73
Gambar 70 Hasil pecahan	73
Gambar 71 Hasil sebelum dipecah.....	74
Gambar 72 Berat setelah pembakaran.....	74
Gambar 73 Hasil pembakaran.....	75
Gambar 74 Hasil terbakar keseluruhan	75
Gambar 75 Hasil terbakar sebagian	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Rumus Roda Gigi.....	24
Tabel 2 Daya poros	29
Tabel 3 Faktor koreksi	29
Tabel 4 Nama komponen alat gabungan.....	38
Tabel 5 Nama Komponen Alat Pendingin / reaktor pirolisis.....	39
Tabel 6 Komponen Alat Pembakar / burner	40
Tabel 7 Nama Komponen <i>crusher</i> / penghancur	41
Tabel 8 Hasil Pemecah.....	72
Tabel 9 Hasil pembakar	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kelapa adalah jenis tumbuhan yang biasa hidup didaerah tropis dan dapat ditemukan diseluruh wilayah Indonesia, mulai dari daerah pesisir pantai hingga daerah pegunungan (Negosiono, 2003). Pada umumnya cocok ditanam pada ketinggian 0-450 mdpl Pada ketinggian 450-1000 mdpl waktu berbuah terlambat, produksi sedikit dan kadar minyaknya rendah.. Indonesia termasuk negara penghasil kelapa terbesar yang merata tumbuh di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya (Santoso, 2009).

Buah merupakan produk dari pohon kelapa, Bagian buah yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan adalah sebagai berikut. Buah kelapa muda selain bernilai ekonomi tinggi, daging buahnya memiliki komposisi gizi yang cukup baik, antara lain mengandung asam lemak dan asam amino esensial yang sangat dibutuhkan tubuh. Daging kelapa juga bisa digunakan untuk dijadikan santan yang akan diolah menjadi bahan untuk memasak. Sedangkan air kelapa selain sebagai minuman segar juga mengandung bermacam-macam mineral, vitamin dan gula serta asam amino esensial sehingga dapat dikategorikan sebagai minuman ringan bergizi tinggi dan dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Selain itu, tempurung kelapa juga sering dimanfaatkan sebagai bahan bakar dikarenakan komposisi kimia tempurung kelapa itu sendiri yang terdiri dari 74,3% C, 21.9% O, 0.2% Si, 1.4% K, 0.5% S, 1.7%P menjadikannya berpotensi sebagai bahan bakar dan sumber karbon aktif. Arang tempurung kelapa dapat dibentuk menjadi briket atau pelet melalui proses pemadatan . Untuk memahami sifat dan karakteristik tempurung kelapa yang sesuai sebagai bahan bakar maka perlu difahami mengenai sifat fisik dan kimianya seperti bahan campuran (moisture), kerapatan, struktur, morfologi dan termal.

Produksi buah kelapa dari Sumatera Barat mencapai 78.902 ton per tahun dengan areal tanam seluas 87.298 hektare. Luas area tanaman kelapa itu tersebar di 19 kabupaten dan kota di provinsi yang berpenduduk sekitar 5,8 juta jiwa (BPS, 2021). Salah satu Kabupaten penghasil utama kelapa di Provinsi Sumatera Barat adalah Kabupaten Padang Pariaman. perkebunan kelapa yang cukup banyak dihasilkan di kabupaten Padang Padang Pariaman yaitu tanaman kelapa. Tempurung kelapa merupakan limbah padat dari hasil kelapa yang telah diambil dagingnya. Untuk meningkatkan nilai ekonomi masyarakat, tempurung kelapa dapat diolah menjadi produk yang memiliki harga jual yang tinggi. Melimpahnya tempurung kelapa dapat diangkat sebagai potensi desa dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. Kendala yang ditemui untuk memaksimalkan limbah tempurung kelapa adalah kurangnya keterampilan warga dalam pemanfaatan potensi yang ada, Masyarakat masih menganggap bahwa tempurung kelapa merupakan limbah yang tidak berguna lagi. Pada pengamatan di daerah ini ditemukan juga banyak tempurung kelapa yang masih terbuang, ditemukan juga sebagian masyarakat yang memanfaatkan tempurung kelapa sebagai bahan bakar. Proses pengolahan tempurung kelapa yang sudah diolah menjadi arang akan dijual.

Peralatan dan proses yang digunakan dalam mengolah tempurung kelapa menjadi arang masih sederhana sekali sehingga dapat menyebabkan polusi udara serta padatan lain hasil pembakaran. Maka, perlu diupayakan peningkatan pada alat agar proses pengolahan memiliki efisiensi tinggi sehingga dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan proses pengolahan. Upaya peningkatan yang dapat dilakukan adalah dengan membuat sebuah mesin yaitu mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang yang memiliki cara kerja sebagai pemecah dan pembakar tempurung kelapa, serta mendinginkan asap hasil pembakaran dari tempurung kelapa, dengan adanya mesin ini diharapkan mampu membantu masyarakat untuk dapat mengolah tempurung kelapa menjadi arang yang lebih efisien.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Masyarakat banyak yang menganggap tempurung kelapa sebagai limbah yang tidak berguna lagi.
2. Metode pembakaran tempurung kelapa sangat sederhana sehingga menyebabkan polusi udara.
3. Pengolahan tempurung memiliki efisiensi rendah sehingga dapat membuat hasil pembakaran menjadi debu dan padatan lain.
4. Pengolahan tempurung masih menghasilkan asap yang dapat menyebabkan polusi udara.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dalam laporan proyek akhir ini penulis hanya akan membahas perancangan mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang. Penulis akan membatasi pembahasan terhadap mesin yang masih memiliki efisiensi rendah dan polusi udara.

Penulis akan membatasi pembahas terhadap masalah yang memiliki efisiensi rendah dan polusi.

D. Rumusan Masalah

Didasari oleh semua masalah yang ada pada identifikasi masalah diatas maka dirumuskan permasalahan :

1. Bagaimana rancangan mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang yang memenuhi efisiensi tinggi sehingga mendapatkan hasil pembakaran yang baik.
2. Bagaimana rancangan mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang yang mampu mengurangi polusi udara.

E. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Mendapatkan rancangan suatu mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang yang dapat membantu masyarakat dalam melakukan proses pengolahan tempurung kelapa menjadi arang.
2. Mendapatkan rancangan mesin pengolah tempurung kelapa menjadi arang yang mampu mengurangi polusi udara.

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat yang diperoleh adalah :

1. Bagi mahasiswa :
 - a. Sebagai suatu penerapan teori dan praktek kerja yang diperoleh saat diperkuliahan.
 - b. Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan menciptakan karya.
 - c. Merupakan implementasi ilmu yang telah diberikan selama duduk dibangku kuliah.
2. Bagi lembaga pendidikan :
 - a. Merupakan pengembangan ilmu dan pengetahuan yang tepat guna dalam menciptakan ide untuk menghasilkan suatu alat yang baru.
 - b. Merupakan inovasi awal yang dapat dikembangkan kembali dikemudian hari dengan lebih baik.
3. Bagi dunia industri :
 - a. Merupakan bentuk kreatifitas mahasiswa, yang dengan diciptakannya alat ini diharapkan mampu memproduksi lebih cepat dan mengurangi waktu pengerjaan
 - b. Memacu masyarakat untuk berfikir secara dinamis dalam memanfaatkan teknologi tepat guna dalam kehidupan sehari - hari.