

**RANCANG BANGUN RANGKA DAN BODI ALAT PEMBAKAR
TEMPURUNG KELAPA UNTUK PEMBUATAN ARANG BRIKET**

PROYEK AKHIR

*"Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang"*



Oleh:

Murfid Asyraf Hibatullah

2020/20072048

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

Abstrak

Rancang Bangun Rangka dan Bodi Alat Pembakar Tempurung Kelapa untuk Pembuatan Briket

Tempurung kelapa merupakan limbah padat dari hasil olahan kelapa yang telah di ambil daging kelapa untuk mendapatkan santan (*coconut milk*). Arang tempurung kelapa adalah produk yang diperoleh dari pembakaran tidak sempurna terhadap tempurung kelapa. Sebagai bahan bakar, arang lebih menguntungkan dibanding kayu bakar. Arang memberikan kalor pembakaran yang lebih tinggi, dan asap yang lebih sedikit. Arang dapat ditumbuk, kemudian dikempa menjadi briket dalam berbagai macam bentuk. Maka kami membuat sebuah alat yang dapat menghasilkan arang briket dalam jumlah banyak sehingga dapat meningkatkan produksi arang. Prinsip alat ini bekerja secara pirolisis. Prinsip tersebut memanfaatkan panas tanpa terkena api langsung.

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN RANGKA DAN BODI ALAT PEMBAKAR
TEMPURUNG KELAPA UNTUK PEMBUATAN ARANG BRIKET

Oleh :

Nama : Murfid Asyraf Hibatullah
NIM/BP : 20072048/2020
Konsentrasi : Fabrikasi
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma-III
Fakultas : Teknik

Padang, 9 November 2023


Disetujui Oleh,

Ketua Program Studi Diploma III



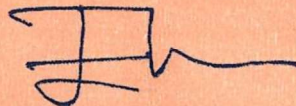
Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T.
NIP 198706302022031002

Pembimbing Proyek Akhir



Primawati, S.Si, M.Si.
NIP 198603062012122001

Ketua Departemen Teknik Mesin FT UNP



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

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PROYEK AKHIR




**RANCANG BANGUN RANGKA DAN BODI ALAT PEMBAKAR
TEMPURUNG KELAPA UNTUK PEMBUATAN ARANG BRIKET**

Oleh:

Nama : Murfid Asyraf Hibatullah
NIM/BP : 20072048/2020
Konsentrasi : Fabrikasi
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 November 2023.

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Primawati, S.Si, M.Si.	1.  (Ketua Penguji)
2. Drs. Purwantono, M.Pd.	2.  (Penguji)
3. Dr. Dori Yuvenda, S.Pd., M.T.	3.  (Penguji)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mufid Asyraf Hibatullah
NIM/BP : 20072048/2020
Konsentrasi : Fabrikasi
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D-III Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Rancang Bangun Rangka dan Bodi Alat
Pembakar Tempurung Kelapa untuk
Pembuatan Arang Briket

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, 9 November 2023

Yang menyatakan



Murfid Asyraf Hibatullah
NIM. 20072048

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 “**Rancang Bangun Rangka dan Bodi Alat Pembakar Tempurung Kelapa Untuk Pembuatan Arang Briket**”. 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. Ibu Primawati, S.Si, M.Si. Selaku Dosen pembimbing proyek akhir yang telah membimbing penulis dalam pembuatan proyek akhir ini.
2. Bapak Dr. Dori Yuvenda, S.Pd., M.T. Selaku Penguji I pada proyek akhir.
3. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. 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, 9 November 2023

Murfid Asyraf Hibatullah

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Proyek Akhir	8
F. Manfaat Proyek Akhir	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Tempurung Kelapa.....	10
B. Arang Tempurung Kelapa	10
C. Briket Tempurung Kelapa	12
D. Prinsip Kerja Alat Pembakar Tempurung Kelapa.....	16
E. Perancangan Rangka dan Bodi Alat Pembakar Tempurung Kelapa.....	16
F. Dasar Pemilihan Bahan pada Alat Pembakar Tempurung Kelapa	19

G. Pembuatan Rangka Bodi, Kerucut, Pipa-Pipa Pembakar, dan Laci Oli Alat Pembakar Tempurung Kelapa untuk Pembuatan Arang Briket.....	45
BAB III METODE PROYEK AKHIR	50
A. Jenis Proyek Akhir	50
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir	50
C. Tahap Pembuatan Proyek	50
D. Diagram Alir Proyek Akhir	51
E. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Proyek Akhir	52
F. Rancangan Alat	53
G. Perancangan Rangka, Bodi, Kerucut, Pipa-Pipa Pembakar dan Laci Oli Alat Pembakar Tempurung Kelapa Untuk Pembuatan Arang.....	54
H. Proses Pembuatan Rangka Bodi, Kerucut, Pipa-Pipa Pembakar, Laci Oli Alat Pembakar Tempurung Kelapa Untuk Pembuatan Arang Briket.	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
A. Hasil Rancangan Rangka Alat Pembakar Tempurung Kelapa Untuk Pembuatan Arang Briket.	58
B. Hasil Pengujian.....	65
C. Pembahasan Proses Pembuatan Alat	68
BAB V PENUTUP	74
A. Kesimpulan	74
B. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Arang briket	3
Gambar 2. Proses Pembakaran Secara Manual	4
Gambar 3. Alat Pembakar Tempurung Kelapa	5
Gambar 4. Rangka Pembakar	17
Gambar 5. Bodi Pembakar	18
Gambar 6. Pipa Pembakar	18
Gambar 7. Kerucut Input.....	19
Gambar 8. Plat Baja Lembaran.....	21
Gambar 9. Plat Baja Karbon.....	23
Gambar 10. Besi Siku Berlubang	24
Gambar 11. Besi Siku Beda Sisi.....	25
Gambar 12. Besi Siku Sama Sisi	25
Gambar 13. Pipa Hitam.....	27
Gambar 14. Pipa Galvanis.....	27
Gambar 15. Pipa Stainless.....	28
Gambar 16. Mistar	30
Gambar 17. Mistar Gulung.....	30
Gambar 18. Mistar Siku	31
Gambar 19. Jangka Sorong	32
Gambar 20. Penggores	32
Gambar 21. Penitik	33
Gambar 22. Simbol Pengelasan.....	40
Gambar 23. Mesin Las DC.....	42
Gambar 24. Elektroda	43
Gambar 25. Flow Chart Alat Pembakar Tempurung Kelapa	51
Gambar 26. Rancangan Alat	53
Gambar 27. Desain 3D Rangka dan Bodi	62

Gambar 28. Hasil Alat Pembakar Tempurung Kelapa Untuk Pembuatan Arang Briket.....	66
Gambar 29. 5 kg Tempurung kelapa yang akan dibakar	66
Gambar 30. Hasil Pengujian Pertama 5 Kg Tempurung Kelapa.....	67
Gambar 31. Hasil Pengujian Kedua 5 Kg Tempurung Kelapa	68
Gambar 32. Besi siku	69
Gambar 33. Proses Pemotongan	70
Gambar 34. Pengerindaan	70
Gambar 35. Pendompolan	71
Gambar 36. Pemasangan Plat.....	72
Gambar 37. Pemotongan Plat.....	72
Gambar 38. Pengecatan.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan dalam Penggunaan Las SMAW.....	38
Tabel 2.2 Simbol-Simbol dalam Pengelasan.....	40
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Pemabakaran Tempurung Kelapa.....	64

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produksi buah kelapa dari Sumatera Barat (Sumbar) mencapai 78.902 ton per tahun dengan areal tanam seluas 87.298 hektare. Kepala Bidang Perkebunan Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan menyebutkan luas areal tanaman kelapa itu tersebar di 19 kabupaten dan kota di provinsi Sumatera Barat yang berpenduduk sekitar 5,8 juta jiwa tersebut. Kabupaten Padang Pariaman merupakan salah satu kabupaten yang mata pencaharian masyarakatnya berasal dari kegiatan pertanian, salah satunya pada sektor perkebunan. Dalam subsektor tanaman perkebunan terdapat usaha tani berupa tanaman kelapa.

Tempurung kelapa merupakan limbah padat dari hasil olahan kelapa yang telah di ambil daging kelapa untuk mendapatkan santan (*coconut milk*). Tempurung kelapa pada umumnya digunakan untuk bahan bakar, keperluan rumah tangga atau souvenir. Untuk meningkatkan nilai ekonomi masyarakat, tempurung kelapa dapat diolah menjadi produk yang mempunyai nilai jual lebih tinggi. Melimpahnya tempurung kelapa dapat diangkat sebagai potensi desa dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. Kendala yang di temui untuk memaksimalkan limbah tempurung kelapa adalah kurangnya keterampilan warga dalam pemanfaatan potensi yang ada. Tempurung kelapa memiliki komposisi kimia mirip kayu, mengandung lignin, hemiselulosa, dan selulosa.

Tempurung kelapa dalam penggunaan biasanya digunakan sebagai bahan pokok pembuatan arang dan arang aktif. Hal tersebut dikarenakan tempurung kelapa merupakan bahan yang dapat menghasilkan nilai kalor sekitar 6.500 – 7.600 Kkal/g.

Arang adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang bambu diproses dengan sistem yang dikenal dengan pirolisis yakni pembakaran yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air, sekaligus menjadikan bambu sebagai material karbon. Pirolisis untuk pembentukan arang terjadi pada temperatur 150-300°C. Pembentukan tersebut disebut sebagai pirolisis primer. Arang dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi karbon monoksida, gas-gas hidrokarbon, peristiwa ini disebut sebagai pirolisis sekunder. Makin rendah kadar abu, air, dan zat yang menguap maka makin tinggi pula kadar fixed karbonnya dan mutu arang tersebut juga akan semakin tinggi. Arang dari bahan bambu memiliki keunggulan karena memiliki struktur mikro yang luar biasa, dengan banyak poros.

Arang briket memiliki kelebihan dibandingkan arang biasa, bentuknya lebih seragam dan padat, kualitas pembakaran lebih baik jika menggunakan bahan yang sesuai, dan bahan baku dari kayu yang digunakan tidak terbatas hanya pada satu jenis kayu, tetapi hampir semua jenis kayu bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan briket arang (Warokka dkk, 2018).

Pembuatan arang briket tempurung kelapa mempunyai berbagai masalah dikarenakan banyaknya permintaan pasar untuk produksi arang briket ini dan semakin banyak juga pabrik-pabrik yang mengolah arang briket dari kelapa, sehingga untuk mendapatkan tempurung kelapa dalam jumlah banyak susah didapat, oleh karena itu perlu adanya campuran bahan lain sebagai bahan tambahan.



Gambar 1. Arang briket

Bedasarkan Observasi yang dilakukan diPariaman, khususnya di daerah Batang Anai Kabupaten Padang Pariaman. Pada tanggal 20 maret 2023, adalah ditemukan bahwa masyarakat memproduksi arang briket menggunakan cara tradisional sehingga membutuhkan banyak tenaga manusia untuk menghasilkan arang setiap harinya. Produksi arang briket disini masih menggunakan cara tradisional dan membutuhkan banyak tenaga manusia untuk menghasilkan produksi setiap harinya. Dari hasil pembakaran tempurung kelapa secara manual tersebut satu kali proses yang menghasilkan satu drum besar dalam pembakaran itu mencapai 150 kg perharinya.



Gambar 2. Proses Pembakaran Secara Manual

Pada proses pembakaran tempurung kelapa untuk pembuatan arang briket dengan cara manual ini memiliki banyak kekurangannya seperti, tenaga yang dibutuhkan lebih besar, kualitas hasil produksi arang dari pembakaran kurang baik, keselamatan kerja yang minim, dan waktu pengerjaan yang sangat lama.

Alat pembakar arang briket yang sudah ada dipasaran pada saat sekarang ini masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu alat ini dijual dengan harga yang relatif mahal. Material pada pipa yang terbuat dari stainless steel digunakan untuk menyalurkan asap ketabung lain sehingga terjadilah sistem pirolisi. Unit pembakarnya menggunakan gas LPG sehingga memakan biaya produksi yang mahal. Alat pembakar tempurung kelapa ini dipasaran dijual dengan harga Rp 35.150.000,00.



Gambar 3. Alat Pembakar Tempurung Kelapa

Beberapa kelemahan yaitu dari bagian rangka dan bodi.

1. Kelemahan pada rangka yaitu tebal plat atau besi terlalu tipis mengakibatkan kurang kuat menahan beban besar.
2. Kelemahan pada bodi yaitu menggunakan plat *stainless stell* harganya sangat mahal dipasaran.

Alat ini menggunakan gabungan dari komponen besi siku, plat baja dan stainless untuk pembentukan rangka dan bodi yang lebih sederhana, Berdasarkan hal diatas penulis tertarik untuk merancang “Alat Pembakaran Tempurung Kelapa untuk Pembuatan arang briket ” yang diharapkan dapat menghasilkan hasil arang briket yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Alat ini kitaharapkan dapat membantu masyarakat supaya bisa bersaing dengan mudah antar sesama pembisnis briket dan mengembangkan industri rumahan pembuatan briket dengan kualitas terbaik.

Alat pembakar tempurung kelapa yang di ciptakan ini

dikarenakansangat membantu masyarakat di bidang anorganik. Karena alat ini tidak banyak memakan waktu dalam melakukan pengerjaannya, sedangkan masyarakat pengguna alat ini melakukan pembakaran tempurung kelapa masih di lakukan secara manual, beresiko tinggi, kurang efisien dan banyak memakan waktu lebih lama. Maka dari itu alat ini di ciptakan agar membantu masyarakat yang memiliki usaha dibidang briket dapat dengan mudah melakukakan perkerjaannya sehingga produksinya pun dapat bertambah dari sebelumnya.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Proses produksi kurang maksimal (dalam ketegori kerapuhan hasil pembakaran tempurung kelapa yang diakibatkan dari masih tebalnya sabut kelapa yang menempel pada tempurung kelapa).
2. Dalam proses produksi secara manual memakan waktu lama.
3. Kapasitas arang briket yang dihasilkan secara manual sedikit.
4. Memiliki resiko yang tinggi melakukan pembakaran secara manual.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah pada pembuatan alat pembakaran tempurung kelapa menjadi arang briket dengan sistem pirolisis, maka penulisan memberi batasan masalah yaitu : “ Rancang Bangun Rangka dan Bodi Alat Pembakaran Tempurung Kelapa untuk Pembuatan Arang Briket”.

D. Rumusan Masalah

Mengacu pada batasan masalah diatas, maka dapat dikemukakan dalam rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanarancang bangun rangka alat pembakar tempurung kelapa untuk pembuatan arang briket?
2. Bagaimana rancang bangun bodi alat pembakar tempurungkelapa untuk pembuatan arang briket?

3. Bagaimana perhitungan pembuatan kerucut pada tabung alat pembakaran tempurung kelapa untuk pembuatan arang briket?
4. Bagaimana pembuatan pipa-pipa pembakar dalam tabung alat pembakar tempurung kelapa untuk pembuatan arang briket?

E. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Merancang bangun rangka alat pembakar tempurung kelapa untuk pembuatan arang briket?
2. Merancang bangun bodi alat pembakar tempurung kelapa untuk pembuatan arang briket?
3. Membuat perhitungan dalam pembuatan kerucut pada tabung alat pembakaran tempurung kelapa untuk pembuatan arang briket?
4. Membuat pipa-pipa pembakar dalam tabung alat pembakar tempurung kelapa untuk pembuatan arang briket?

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat yang diperoleh adalah:

1. Bagi mahasiswa:
 - a. Sebagai suatu penerapan teori dan praktek kerja yang diperoleh saat perkuliahan.
 - 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 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.