

**PERANCANGAN *OVEN* UNTUK PENGERINGAN BRIKET
PADA UMKM RUMAH BRIKET**

SKRIPSI

OLEH:

JHODI SAPUTRA SIMANJUNTAK

208150006



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 14/11/24

Access From (repository.uma.ac.id)14/11/24

**PERANCANGAN *OVEN* UNTUK PENGERINGAN BRIKET
PADA UMKM RUMAH BRIKET**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



OLEH :
JHODI SAPUTRA SIMANJUNTAK
208150006

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan *Oven* Untuk Pengeringan Briket pada
UMKM Rumah Briket
Nama : Jhodi Saputra Simanjuntak
NPM : 208150006
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Sirmas Munte, S.T, M.T.

NIDN: 0109026601

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Supriatno, S.T, M.T.
NIDN: 0102027402



Nikito Andri Silviana, S.T, M.T.
NIDN: 0127038802

Tanggal Sidang: Selasa, 10 September 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jhodi Saputra Simanjuntak

NPM : 208150006

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 10 September 2024



Jhodi Saputra Simanjuntak

Npm: 208150006

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS

AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jhodi Saputra Simanjuntak

NPM : 208150006

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Perancangan Oven Untuk Pengeringan Briket Pada UMKM Rumah Briket. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 10 September 2024



Jhodi Saputra Simanjuntak

Npm : 208150006

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Jhodi Saputra Simanjuntak, lahir di Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 14 Juni 2002 dari ayah Ranto Simanjuntak dan ibu Elgariama Br Silalahi. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Swasta Valentine pada tahun 2008 dan lulus pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Swasta Markus Medan dan lulus pada tahun 2017, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 9 Medan dan lulus pada tahun 2020.

Berkat restu dan doa dari kedua orang tua, pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan kuliah Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Pada tahun 2023 penulis melaksanakan Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Teh Bah Butong Sidamanik. Penulis melaksanakan tugas akhir pada tahun 2024 dengan skripsi yang berjudul **“Perancangan Oven Untuk Pengeringan Briket Pada UMKM Rumah Briket”**.

ABSTRAK

Jhodi Saputra Simanjuntak (208150006). “Perancangan Oven Untuk Pengeringan Briket Pada UMKM Rumah Briket”. Dibimbing oleh Bapak Sirmas Munte, S.T. M.T.

UMKM Rumah Briket merupakan industri yang bergerak dalam pembuatan briket menggunakan bahan baku tempurung kelapa dan kayu. Perusahaan memiliki kendala dalam pengeringan briket yaitu masih menggunakan panas matahari. Jika briket yang basah dikeringkan dan diangin-anginkan dengan bantuan cahaya matahari bisa memakan waktu 48 jam, akibat dari lamanya proses pengeringan tersebut kapasitas produksi menjadi terkendala dan tidak tercapainya target produksi 100 kg perhari. Maka dari itu penulis melakukan perancangan *oven* untuk pengeringan briket agar menghasilkan *oven* pengering briket yang optimal pada UMKM Rumah Briket. Pengolahan data menggunakan metode Pahl & Beitz dilakukan dengan empat tahap. Hasil penelitian menunjukkan *oven* yang dirancang memiliki dimensi ukuran tinggi 155 cm, lebar 120 cm, dengan tungku pembakaran yang berisi potongan pipa besi yang disusun secara *vertical* didalam tungku dan dipanaskan menggunakan biomassa, *blower* digunakan untuk mentransfer udara dari luar agar masuk kedalam *oven* dan melewati tungku pemanas *oven* agar udara menjadi panas saat masuk ke dalam oven, sehingga penggunaan *oven* ini mampu mengefisienkan waktu sebanyak 36 jam dengan pengeringan briket yang hanya membutuhkan waktu 12 jam dari yang sebelumnya 48 jam, Kapasitas produksi juga mendapat peningkatan dari yang sebelumnya jumlah kapasitas produksi yang dicapai tidak menentu atau tidak pernah mencapai target yang ditentukan yaitu 100 kg per hari akibat dari lamanya proses pengeringan, dengan menggunakan *oven* pengering briket ini total briket yang dapat dikeringkan dengan *oven* ini berjumlah 100 kg dalam satu kali pengeringan.

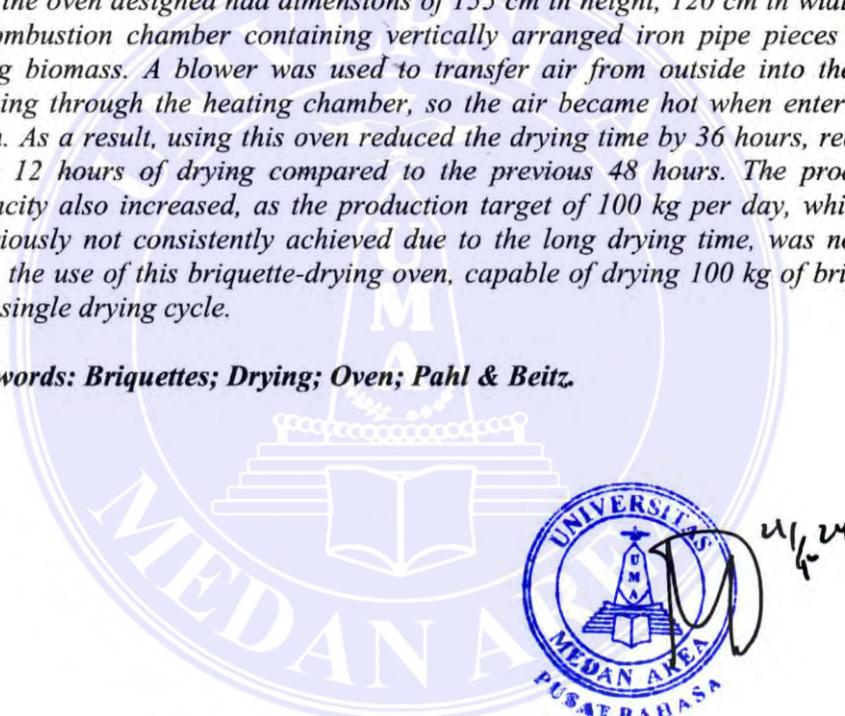
Kata Kunci: Briket; Pengeringan; Oven; Pahl & Beitz.

ABSTRACT

Jhodi Saputra Simanjuntak (208150006). "Designing an Oven for Drying Briquettes at UMKM Rumah Briket." Supervised by Mr. Sirmas Munte, S.T. M.T.

UMKM Rumah Briket is an industry engaged in briquette production using coconut shell and wood as raw materials. The company faces challenges in drying briquettes, as it still relies on sunlight. If wet briquettes are dried and air-dried with the help of sunlight, it can take 48 hours. Due to the long drying process, production capacity becomes limited, and the production target of 100 kg per day is not achieved. Therefore, the author designed an oven for drying briquettes to optimize the drying process at UMKM Rumah Briket. The data processing used the Pahl & Beitz method, conducted in four stages. The research results showed that the oven designed had dimensions of 155 cm in height, 120 cm in width, with a combustion chamber containing vertically arranged iron pipe pieces heated using biomass. A blower was used to transfer air from outside into the oven, passing through the heating chamber, so the air became hot when entering the oven. As a result, using this oven reduced the drying time by 36 hours, requiring only 12 hours of drying compared to the previous 48 hours. The production capacity also increased, as the production target of 100 kg per day, which was previously not consistently achieved due to the long drying time, was now met with the use of this briquette-drying oven, capable of drying 100 kg of briquettes in a single drying cycle.

Keywords: Briquettes; Drying; Oven; Pahl & Beitz.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan *Oven* Untuk Pengeringan Briket Pada UMKM Rumah Briket” ini tepat pada waktunya. Adapun tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana pada prodi teknik industri fakultas teknik Universitas Medan Area.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berperan langsung maupun tidak langsung dalam membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini:

1. Kedua orang tua saya bapak R. Simanjuntak dan ibu E. Br Silalahi, kakak, dan abang yang telah memberikan semangat, dukungan, serta motivasi kepada saya dalam mengerjakan skripsi ini. Dan selalu berdoa kepada Tuhan Yesus Kristus untuk kesuksesan penulis kedepan.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng, Supriatno, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
5. Bapak Sirmas Munte S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu memberi masukan dan arahan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan selalu memberikan semangat serta motivasi kepada saya selama masa perkuliahan sampai pada ke tahap pengerjaan skripsi ini.
6. Ibu Ir. Rena Arifah Simbolon, M.Si selaku pemilik atau pengelola UMKM Rumah Briket yang telah memberi dukungan dan turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Teknik Industri Universitas Medan Area yang sudah memberikan ilmu kepada saya selama masa perkuliahan.
8. Seluruh Staf Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah banyak memberikan bantuan kepada saya dalam mengurus surat menyurat.

9. Terima kasih kepada Timbul Pasaribu yang telah memberi dukungan dan turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dan turut membantu selama perkuliahan
10. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Industri stambuk 2020 terkhusus teman “SLEKERS” yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Semoga apa yang telah disajikan dalam skripsi ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk rekan-rekan dan pembaca sekalian. Semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan pada penulis.

Medan, 10 September 2024

Penulis



Jhodi Saputra Simanjuntak

NPM : 208150006

	HALAMAN
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Briket.....	6
2.1.1 Keuntungan Menggunakan Briket.....	6
2.2 Pengeringan.....	7
2.2.1 Pengertian Pengeringan.....	7
2.2.2 Tujuan Pengeringan.....	8
2.2.3 Jenis-jenis Pengeringan	8
2.3 <i>Oven</i>	9
2.3.1 Pengertian <i>Oven</i>	9
2.3.2 Sejarah Perkembangan <i>Oven</i>	10

2.3.3	Oven Pengering Briket	11
2.4	Pengertian Perancangan	11
2.4.1	Perancangan Alat.....	11
2.4.2	Dasar Perancangan Industri.....	12
2.5	Material	14
2.5.1	Jenis Meterial	16
2.6	Metode <i>Pahl & Beitz</i>	18
2.6.1	Pengertian Metode <i>Pahl & Beitz</i>	18
2.6.2	Proses dan Tahapan <i>Pahl & Beitz</i>	18
2.7	Penelitian Terdahulu	20
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
3.2	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	21
3.2.1	Alat yang Digunakan Dalam Perancangan.....	21
3.2.3	Bahan yang Digunakan Dalam Perancangan	25
3.3	Jenis Penelitian.....	30
3.4	Variabel Penelitian	30
3.5	Kerangka Berfikir.....	30
3.6	Teknik Pengumpulan Data	31
3.7	Pengolahan Data.....	32
3.8	<i>Flowchart</i> Penelitian	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1	Pengumpulan Data	48
4.1.1	Data Produksi dan Target Produksi.....	48
4.1.2	Waktu Pengeringan	48
4.2	Pengolahan Data.....	49

4.2.1	Perencanaan.....	49
4.2.2	Perancangan Konsep Produk.....	49
4.2.3	Perancangan Bentuk Produk	50
4.2.4	Perancangan Detail.....	53
4.2.4.1	Tahap Perakitan.....	55
4.2.4.2	Miniatur <i>Oven</i> Pengering Briket	57
4.3	Sistem Kerja <i>Oven</i> Pengering Briket.....	58
4.4	Efisiensi Waktu Pengeringan dan Peningkatan Kapasitas Produksi Setelah Menggunakan Oven	59
4.4.1	Efisiensi Waktu Pengeringan	59
4.4.2	Peningkatan Kapasitas Produksi	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1.1 Pengeringan Dengan Matahari	3
Gambar 2.1 Briket	6
Gambar 2.2 Besi Siku	14
Gambar 2.3 Besi <i>Hollow</i>	15
Gambar 2.4 Plat <i>Galvalum</i>	16
Gambar 3.1 Gerinda Tangan	21
Gambar 3.2 Mesin Las	22
Gambar 3.3 Mesin Bor	22
Gambar 3.4 Gerinda	22
Gambar 3.5 Obeng	23
Gambar 3.6 Penggaris	23
Gambar 3.7 Meteran	23
Gambar 3.8 Spidol	24
Gambar 3.9 Tang Rivet	24
Gambar 3.10 Tang	24
Gambar 3.11 Ragum	25
Gambar 3.12 Besi Siku	25
Gambar 3.13 Plat Seng <i>Galvalum</i>	25
Gambar 3.14 Kaca Bening	26
Gambar 3.15 Gagang Pintu	26
Gambar 3.16 Termometer	26
Gambar 3.17 Engsel Pintu	27
Gambar 3.18 Paku Keling	27
Gambar 3.19 Sekrup Baja Ringan	27
Gambar 3.20 Pipa Besi	28
Gambar 3.21 Dinamo	28
Gambar 3.22 <i>Pulley</i>	28
Gambar 3.23 Plat Besi	29
Gambar 3.24 <i>V-Belt</i>	29
Gambar 3.25 <i>Hxhaust Fan</i>	29
Gambar 3.26 Kerangka Berfikir	30

Gambar 3.27 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4.1 <i>Black Box</i> Fungsi Keseluruhan	49



DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1.1 Suhu Udara dan Hujan di Kota Medan Tahun 2023	2
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 4.1 Data Produksi dan Target Produksi Tahun 2023	48
Tabel 4.2 Persyaratan <i>Oven</i>	49
Tabel 4.3 Dimensi Ukuran <i>Oven</i>	50
Tabel 4.4 Desain Model <i>Oven</i>	52
Tabel 4.5 Detail Desain Oven Pengering Briket	54
Tabel 4.6 Miniatur <i>Oven</i> Pengering Briket	57



DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengeringan Briket Dengan Menggunakan Tenaga Matahari	65
Lampiran 2. Dokumentasi Wawancara Bersama Pemilik UMKM Rumah Briket (Ibu Ir. Rena Arifah, M.Si)	66
Lampiran 3. Surat SK Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir.....	67
Lampiran 4. Surat Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir.....	68
Lampiran 5. Surat Balasan Permohonan Izin Penelitian.....	69
Lampiran 6. Surat Keterangan Selesai Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir	70



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Briket arang yang terbuat dari kayu dan tempurung kelapa merupakan salah bentuk energi terbarukan yang layak dikembangkan di Indonesia. Selain itu harganya lebih murah dibandingkan dengan bahan bakar minyak dan gas. Briket merupakan produk pengganti bahan bakar, yang dalam proses produksinya tidak langsung dicetak dalam kondisi kering sehingga memerlukan proses pengeringan.

Pengeringan merupakan usaha untuk menurunkan kadar air sampai batas tertentu tujuannya agar briket tempurung kelapa dapat digunakan sebagai bahan bakar. Kadar air merupakan parameter penting untuk menentukan kualitas briket arang. Kadar air berpengaruh secara langsung terhadap parameter mutu briket arang lainnya, antara lain nilai kalor dan keteguhan. Briket arang tempurung kelapa mempunyai kadar air berkisar 2,59% – 9,31 %. Keseluruhan briket yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI dimana kadar air briket arang menurut SNI (SNI 01-6235-2000) yaitu : maksimal 8%. Menjelaskan bahwa semakin tinggi kadar air, semakin rendah nilai kalornya. Hal ini disebabkan karena panas yang tersimpan dalam briket terlebih dahulu digunakan untuk mengeluarkan air yang ada sebelum kemudian menghasilkan panas yang dapat dipergunakan sebagai panas pembakaran.

Pada UMKM Rumah Briket Kendala dalam pengeringan briket yaitu masih menggunakan panas matahari diantaranya perubahan cuaca di Indonesia saat ini bisa dikatakan tidak stabil. Jika briket yang basah dikeringkan dan diangin-anginkan dengan bantuan cahaya matahari bisa memakan waktu 48 jam, akibat dari lamanya proses pengeringan tersebut kapasitas produksi menjadi

terkendala dan tidak tercapainya target produksi 100 kg perhari. Apabila musim hujan atau cuaca mendung tidak menentu proses pengeringan bisa membutuhkan waktu lebih dari tiga hari. Dengan adanya perubahan cuaca yang tidak menentu ini dapat mengganggu aktivitas produksi sehingga tidak dapat mengoptimalkan kapasitas produksi.

Tabel 1.1 Suhu Udara dan Hujan di Kota Medan Tahun 2023

Stasiun BMKG	TAHUN	BULAN	Suhu °C			Jumlah Hari Hujan
			Minimum	Rata- rata	Maksimum	
Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah I Medan	2023	Januari	21	28,9	34,8	17
	2023	Februari	17,9	28,5	34,7	18
	2023	Maret	21,7	29,9	36,6	13
	2023	April	20,4	29,8	35,6	17
	2023	Mei	20,8	30,2	35,2	15
	2023	Juni	19,8	29,3	36	17
	2023	Juli	17,6	30,2	37	15
	2023	Agustus	21,2	29,4	36	23
	2023	September	22,1	29,2	34,8	15
	2023	Oktober	21,3	28,6	34,3	30
	2023	Nopember	20,6	28,5	34,3	27
	2023	Desember	21,2	27,4	33,4	23

Sumber Data: Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa suhu udara rata-rata dikota medan cenderung rendah dan jumlah hari hujan cenderung tinggi apalagi saat mendekati akhir tahun. Salah satu cara untuk mengatasi kendala tersebut dibutuhkan alat untuk mempercepat proses pengeringan briket arang tempurung kelapa.



Gambar 1.1 Pengeringan Dengan Matahari

Dari latar belakang diatas peneliti ingin melakukan Perancangan *Oven* Untuk Pengeringan Briket Pada UMKM Rumah Briket.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bagaimana membuat rancangan *oven* pengering briket pada UMKM Rumah Briket untuk efisiensi waktu pengeringan briket dan untuk meningkatkan kapasitas produksi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini alternative pemecahan masalah pada perancangan oven pengering briket yang diusulkan dengan menggunakan metode Pahl & Beitz.
2. Memberikan solusi untuk mempercepat proses pengeringan briket.
3. Penelitian ini tidak membahas persoalan biaya.

1.4 Tujuan Masalah

Berdasarkan uraian yang dikemukakan dalam latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Untuk mengetahui rancangan *oven* pengering briket pada UMKM Rumah Briket untuk efisiensi waktu pengeringan briket dan untuk meningkatkan kapasitas produksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan dan menjadi pembelajaran dalam pengeringan briket menggunakan *oven*.

1. Bagi Penulis

Hasil penelitian ini dapat memberikan pengalaman dan menambah pengetahuan, serta sebagai pengaplikasian ilmu yang telah diperoleh diperkuliahan dan meningkatkan wawasan serta pengetahuan dalam peneliti terhadap kondisi nyata dalam suatu perusahaan.

2. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan dan menjadi pembelajaran dalam menerapkan pengeringan briket menggunakan oven, dengan adanya penelitian ini perusahaan dapat memotong waktu pengeringan yang awalnya menggunakan matahari menjadi *oven*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini Sistematika dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah dan asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian tentang teori-teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku maupun jurnal yang berkaitan dengan penyusunan laporan skripsi serta beberapa literatur *review* yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi uraian tentang lokasi penelitian, sumber data dan jenis penelitian, variabel penelitian, kerangka berpikir, definisi operasional, teknik pengumpulan data, metode pengolahan data, dan metode penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi tentang data-data yang dikumpulkan selama penelitian dan diolah menggunakan metode yang telah ditentukan, dan hasil penelitian yang telah dilakukan pada saat pengolahan data untuk selanjutnya dapat menghasilkan suatu kesimpulan dan saran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Briket

Briket adalah bahan bakar padat dengan bentuk dan ukuran tertentu, tersusun dari beberapa bahan butiran halus seperti serbuk kayu dan batok kelapa, mengalami proses kompresi dengan gaya kompresi tertentu, briket merupakan salah satu bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil. Briket mempunyai sifat penyalaan yang baik dan dengan waktu pembakaran yang lama, tidak mengeluarkan asap dan mempunyai panas yang tinggi (Zaenudin, 2023).



Gambar 2.1 Briket

2.1.1 Keuntungan Menggunakan Briket

Keuntungan penggunaan briket dibandingkan dengan arang kayu, yaitu intensitas panasnya lebih besar, nyaman, bersih saat digunakan, bahan baku briket melimpah, ramah lingkungan karena diolah tanpa menggunakan bahan kimia. dan memerlukan ruang penyimpanan relatif lebih kecil dibandingkan arang kayu (Sugiharto & Firdaus, 2021).

2.2 Pengeringan

2.2.1 Pengertian Pengeringan

Pengeringan adalah proses menghilangkan air atau memisahkan sejumlah kecil air dari bahan dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang kadar airnya sesuai dengan kadar air kesetimbangan normal udara (atmosfer) atau nilai aktivitas air (*aw*) serta aman dari kerusakan *mikrobiologis*, *enzimatis*, dan kimia (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020).

Ada beberapa masalah yang seringkali ditemui dalam proses pengeringan. Yang pertama adalah masalah yang berkaitan dengan mutu hasil pengeringan. Operasi yang dijalani dalam pengeringan adalah operasi yang cukup rumit yang meliputi perpindahan panas dan massa serta mungkin beberapa laju proses lain, seperti perubahan fisik atau kimia dari produk, yang mana hal – hal tersebut dapat saja menimbulkan perubahan mutu hasil. Perubahan fisik yang mungkin terjadi antara lain adalah pengerutan dan penggumpalan. Selain perubahan fisik, dapat pula terjadi perubahan kimia yang merubah aroma, warna, tekstur atau sifat padatan lain yang dihasilkan. Kemudian masalah selanjutnya adalah yang berkaitan dengan kondisi dan sifat dari bahan yang dikeringkan cukup bervariasi, dan terkadang menuntut adanya modifikasi dari proses pengeringan tradisional (dengan cara menjemur atau sekedar memanaskan) menjadi proses-proses pengeringan dengan karakter dan kemampuan yang lebih spesifik dan dengan kebutuhan masing-masing produk (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020).

2.2.2 Tujuan Pengeringan

Tujuan dari proses pengeringan adalah mengurangi kandungan air di dalam bahan, sehingga bahan tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Pengurangan kadar air juga dapat menghentikan proses enzimatik, yang dapat mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Kapang dan mikroba lainnya dapat berkembang jika ada air dalam sampel (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020).

2.2.3 Jenis-jenis Pengeringan

Ada beberapa jenis-jenis pengeringan menurut (Biksono, 2022)

1. *Sun Drying*

Jenis pengeringan ini menggunakan sinar matahari, pengeringan ini terbatas pada iklim panas dan kelembaban rendah serta pengeringan lambat, pengeringan ini tidak cocok untuk produk dengan mutu tinggi.

2. *Kiln Drying*

Pengeringan jenis ini menggunakan udara panas, pemanas atau pembakar gas pada bagian bawah dan udara panas dialirkan pada bagian atas tempat produk dikeringkan.

3. *Cabinet Drying*

Pengeringan jenis ini terdiri dari ruang tertutup dengan alat pemanas, *fan* untuk menghembuskan udara, dan biasanya digunakan untuk uji coba produk sebelum peningkatan produksi.

4. *Tunnel Drying*

Pengeringan ini sama seperti *cabinet drying* tetapi bersifat kontinyu, pengeringan ini bersifat cepat dan seragam tanpa menyebabkan kerusakan

pada bahan yang dikeringkan, proses pengeringan dimasukkan ke dalam baki dalam kereta yang bergerak.

5. *Spray Drying*

Pengeringan ini cocok untuk pembuatan produk bubuk, pengeringan ini terjadi ketika dispersi cairan atau sluri dikeringkan oleh aliran udara panas dan partikel yang telah kering dipisahkan kemudian dikumpulkan.

6. *Pneumatic Drying*

Merupakan metode pengeringan yang memisahkan bahan selama proses pengeringan, bahan dikeringkan dengan cara melewati ban berjalan pada aliran udara panas dan selama proses pengeringan partikel yang berukuran kecil akan cepat mengering dan terpisah terlebih dahulu.

2.3 *Oven*

2.3.1 *Pengertian Oven*

Oven adalah alat untuk memanaskan, memanggang dan mengeringkan. *Oven* dapat digunakan sebagai pengering apabila dengan kombinasi pemanas dengan *humidity* rendah dan sirkulasi udara yang cukup. Pengeringan menggunakan *oven* lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan menggunakan panas matahari. Akan tetapi, kecepatan pengeringan tergantung dari tebal bahan yang dikeringkan. Penggunaan *oven* biasanya digunakan untuk skala kecil. *Oven* yang paling umum digunakan yaitu elektrik *oven* yang dioperasikan pada tekanan atmosfer. *Oven* yang kita gunakan adalah elektrik *oven* yaitu oven yang terdiri dari beberapa *tray* didalamnya, serta memiliki sirkulasi udara didalamnya. Kelebihan dari *oven* adalah dapat dipertahankan dan diatur suhunya. Suhu yang digunakan untuk pengeringan antara 80-120°C, sehingga kandungan bahan yang

dikeringkan tidak tergedradasi karena suhu yang naik turun. Apabila *oven* tidak memiliki *fan* dan sirkulasi didalamnya maka pintu *oven* harus dibuka sedikit agar ada sirkulasi udara didalam *oven*, sehingga karamelisasi tidak terjadi. Bahan yang akan dikeringkan diletakkan pada tray-traynya, bila *oven* yang digunakan memiliki sirkulasi, pintu *oven* harus ditutup agar suhu didalam tetap terjaga (Naim et al., 2019).

2.3.2 Sejarah Perkembangan *Oven*

Menurut (Jasmandi, 2021) Dalam sejarah tertulis oven pertama kali di buat pada tahun 1940 diperancis, oven merupakan peralatan dalam ruang thermal yang terisolasi yang digunakan untuk pemanasan, pemanggangan dan pengeringan suatu bahan yang biasanya berupa makanan dan lainnya. Berikut merupakan perkembangan oven dari waktu ke waktu:

1. Pembakaran Kayu

Pembakaran kayu ditemukan oleh arsitek Perancis bernama François Cuvilliers pada tahun 1735. Ruang-ruang api diciptakan yang berisi api kayu, dan lubang-lubang dibangun ke bagian atas ruang-ruang ini.

2. Oven Kompor Besi

pada akhir 1700, seorang pria bernama Benjamin Thompson yang dikenal juga sebagai Count Rumford menciptakan kompor besi cor yang dengan kontrol suhu yang bisa disesuaikan. Namun, oven ini dinilai tidak efektif karena terlalu besar untuk ukuran dapur rata-rata.

3. Oven Gas dan Listrik

Pada akhirnya, gas dan listrik membantu mengubah keadaan di abad ke-19, Seiring berjalannya waktu, oven semakin berkembang. Bahkan saat ini

sudah muncul oven gas otomatis yang menawarkan keunggulan yang lebih baik dari oven gas manual sebelumnya.

2.3.3 Oven Pengering Briket

Oven pengering briket adalah alat yang digunakan untuk menurunkan kadar air yang masih ada di dalam briket, juga meningkatkan kekerasan briket. Baki yang berisi briket yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalam *oven*. Proses pengeringan menggunakan matahari, selama ini masih memerlukan waktu yang cukup lama, lamanya tergantung dari lamanya pengeringan briket yang dilakukan dengan energi matahari. Jika pengeringan briket dengan energi matahari biasanya dilakukan dalam 3 hari, maka lamanya pengovenan selama 12 jam dan berlangsung secara terus menerus (Purwadi et al., 2019).

2.4 Pengertian Perancangan

Perancangan adalah mendeskripsikan, merencanakan, dan mensketsa atau menyusun beberapa komponen terpisah menjadi satu kesatuan fungsional yang lengkap. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk merancang sistem adalah dengan membuat diagram alir sistem. Diagram alir sistem adalah alat grafis yang dapat digunakan untuk menunjukkan proses urutan sistem (Fariyanto & Ulum, 2021).

Perancangan mempunyai dua tujuan, yaitu untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem, dan untuk memberikan gambaran yang jelas bagi pengguna terkait sistem yang akan di buat.

2.4.1 Perancangan Alat

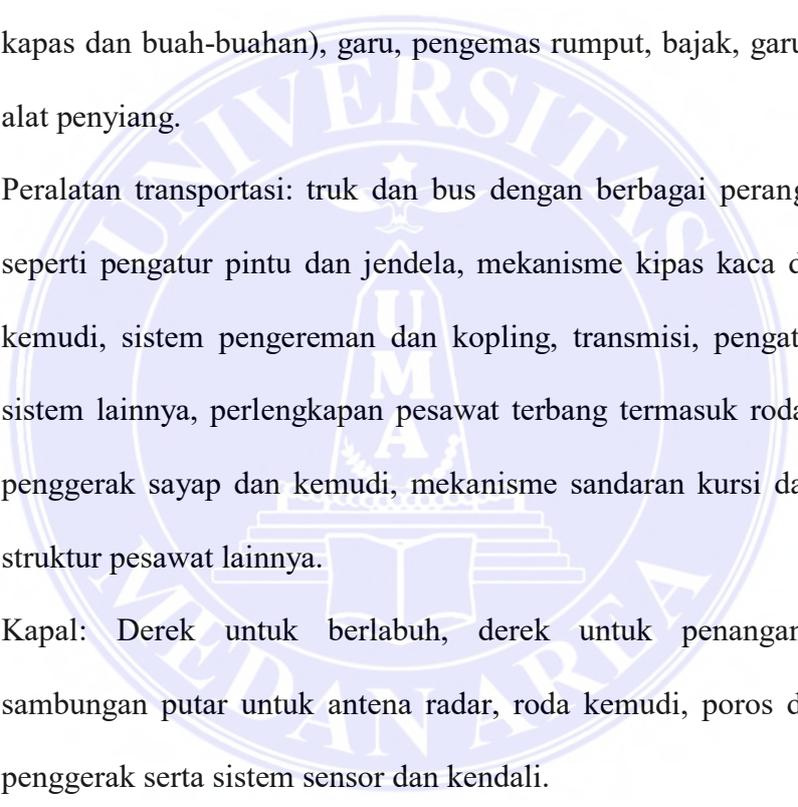
Perancangan alat adalah aktifitas membangun dan mendefinisikan solusi untuk masalah yang tidak dapat dipecahkan sebelumnya. Perancangan alat dengan

menggunakan ilmiah dan memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang telah disepakati, namun tetap dapat dipabrikasi dengan metode yang optimum (Yanuar ahmad & Hariri, 2021).

Perancangan alat juga merupakan upaya dalam meningkatkan produksi, dan tentu akan menuntut pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan perubahan terhadap mesin-mesin produksi yang dimiliki. Hal ini tentunya berlaku bagi pengusaha yang sudah memiliki mesin produksi. Berbeda halnya dengan pengusaha kecil (UMKM) yang pada umumnya masih banyak melakukan proses produksi secara manual. Adalah tantangan bagi pengusaha kecil yang masih memakai peralatan manual ini untuk mampu mengembangkan alat-alat manualnya menjadi bentuk mesin produksi yang jelas lebih menguntungkan dengan teknologi yang sederhana (Munte & Haniza, 2000).

2.4.2 Dasar Perancangan Industri

Desain elemen mesin merupakan bagian penting dari bidang desain industri yang lebih besar dan lebih umum. Perancang dan insinyur menciptakan perangkat atau sistem yang memenuhi persyaratan tertentu. Perangkat mekanis biasanya mencakup komponen penggerak yang mengirimkan daya dan melakukan pola khusus. Sistem mekanis terdiri dari beberapa perangkat mekanis. Oleh karena itu, untuk merancang alat dan sistem mekanis, kita harus mampu merancang elemen mesin individu yang membentuk sistem dan juga mampu menggabungkan beberapa komponen dan perangkat menjadi suatu sistem yang harmonis dan kuat sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen (Nur & Arsyad, 2018). Perhatikan bidang berikut di mana produk mekanis dirancang dan diproduksi:

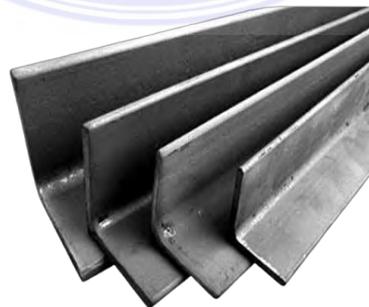
1. Produk konsumen: peralatan rumah tangga (pembuka kaleng, pengolah makanan, blender, penyedot debu, mesin cuci), mesin pemotong rumput, gergaji mesin, pembuka pintu garasi, AC dan sebagainya.
2. Sistem manufaktur: konveyor material, derek, peralatan transfer, robot industri, peralatan mesin, sistem perakitan otomatis, sistem pemrosesan khusus, forklift, dan peralatan pengemasan.
3. Peralatan pertanian: traktor, pemanen (untuk jagung, gandum, tomat, kapas dan buah-buahan), garu, pengemas rumput, bajak, garu cakram dan alat penyang. 
4. Peralatan transportasi: truk dan bus dengan berbagai perangkat mekanis seperti pengatur pintu dan jendela, mekanisme kipas kaca depan, sistem kemudi, sistem pengereman dan kopling, transmisi, pengatur kursi dan sistem lainnya, perlengkapan pesawat terbang termasuk roda pendaratan, penggerak sayap dan kemudi, mekanisme sandaran kursi dan komponen struktur pesawat lainnya.
5. Kapal: Derek untuk berlabuh, derek untuk penanganan muatan, sambungan putar untuk antena radar, roda kemudi, poros dan roda gigi penggerak serta sistem sensor dan kendali.
6. Sistem Luar Angkasa: Sistem satelit, kumparan dan stasiun luar angkasa, sistem peluncuran, sistem mekanis lainnya seperti peralatan penyebaran antena, palka, sistem dok, perangkat pengontrol getaran, perangkat penahan kargo, perangkat penempatan instrumen, mesin dan sistem propulsi.

2.5 Material

Bahan yang digunakan dalam perancangan alat pengering briket ini adalah besi berongga atau besi siku. Besi ini digunakan sebagai material utama pada strukturnya. Spesifikasinya disesuaikan dengan kebutuhan mesin atau komponen yang akan dibuat.

Baja tahan karat atau stainless steel merupakan baja paduan dengan kandungan Ni dan Cr tinggi, dengan kandungan ini, bahan stainless steel semacam ini Ia memiliki karakteristik tahan terhadap korosi dan suhu tinggi. Sifat tahan korosi ini terdapat pada lapisan permukaan dan dapat melindungi baja lingkungan korosif, bahan ini banyak digunakan di beberapa peralatan makanan dan peralatan kesehatan.

Jenis besi lainnya yang sering kita jumpai adalah besi biasa digunakan dalam konstruksi, seperti rangka bangunan atau pohon. Tentang pria itu Komponen ini merupakan jenis besi yang sering digunakan seperti besi siku, besi siku yaitu besi yang mempunyai bentuk penampang atau siku dengan sudut 90^0 . Spesifikasi ukuran besi siku bermacam-macam sehingga Anda bisa menyesuaikannya dengan kebutuhan persyaratan penggunaan.



Gambar 2.2 Besi Siku

Selain besi siku, besi *hollow* juga sering digunakan dalam pembuatan atau peralatan lainnya. Besi *hollow* mempunyai penampang berbentuk persegi

panjang atau persegi panjang. Ukuran dan ketebalan besi *hollow* pun berbeda-beda sehingga bisa disesuaikan dengan persyaratan penggunaan.



Gambar 2.3 Besi *Hollow*

Plat galvalum merupakan baja lapis yang mengandung campuran logam Aluminium dan Seng. Dengan karakteristiknya, lembaran galvalum sangat cocok digunakan pada aplikasi *outdoor* seperti material atap, talang, pagar, dan kebutuhan lainnya, termasuk bangunan besar.

Pelat *galvalum* dengan ketebalan 0,4 mm digunakan pada dinding pengering Ketebalan GRC 0,4 mm. Plat galvanis dilapisi dengan plat seng sebagai dinding pengering, lembaran logam galvanis bertindak sebagai penghalang termal di pengering dan sebagai peredam panas di bagian luar dinding pengering. Instalasi dinding pengering. Setelah pelat seng dan GRC dibengkokkan, maka dimulailah pembengkokan yaitu pemasangan pengering dinding. Proses pertama yang dilakukan adalah proses pengeboran pada rangka pengering dan GRC berlapis seng piring. Setelah proses pengeboran selesai, dilanjutkan dengan proses pemasangan menggunakan paku matang, rangka berlubang dipasang dengan dilapisi GRC pelat seng dengan paku yang tajam (Yudhistya et al., 2024).



Gambar 2.4 Plat Galvalum

2.5.1 Jenis Material

Dalam melakukan perancangan alat maupun mesin terdapat beberapa material yang umum digunakan, berikut beberapa jenis material yang digunakan dalam perancangan:

1. Logam

Logam adalah salah satu bahan yang paling umum digunakan dalam produksi barang dan konstruksi. Bahan ini terdiri dari atom yang terikat erat bersama, dan memiliki karakteristik yang kuat, tahan lama, dan dapat dibentuk dengan mudah.

Ada banyak jenis logam yang digunakan dalam produksi dan konstruksi.

Beberapa jenis logam yang paling umum digunakan antara lain:

a. Besi: Besi merupakan salah satu logam yang paling umum digunakan.

Besi digunakan dalam produksi baja, pipa, dan alat-alat rumah tangga seperti panci dan wajan.

- b. Tembaga: Tembaga merupakan logam yang sangat baik dalam menghantarkan listrik dan panas. Logam ini digunakan dalam kabel listrik dan pipa air.
- c. Aluminium: Aluminium adalah logam yang ringan dan tahan karat. Logam ini digunakan dalam produksi kendaraan, kemasan makanan, dan konstruksi bangunan.

2. Kayu

Menurut (Budiastomo & Sylvia, 2020) Kayu adalah bagian batang atau dahan dan ranting tumbuhan yang mengeras dan mengalami *lignifikasi* (*wooding*). Kayu dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, mulai dari dapur, hingga pembuatan furniture seperti meja, kursi, bahan bangunan, pintu, jendela, struktur atap, bahan kertas dan masih banyak lagi. Kayu termasuk material yang umum digunakan oleh manusia untuk segala kebutuhannya.. Kayu diklasifikasikan sebagai sumber daya alam terbarukan. Pengelolaan Hutan harus menjadi sumber utama kayu evaluasi secara hati-hati untuk memastikan hal ini tidak terjadi Kelangkaan kayu berdampak pada harga kayu menjadi mahal.

3. Plastik

Plastik merupakan salah satu polimer yang mempunyai sifat unik dan luar biasa. Polimer adalah bahan yang terdiri dari unit molekul yang disebut monomer. Jika monomernya sama maka disebut homopolimer, jika monomernya berbeda maka disebut kopolimer. Agar barang plastik mempunyai sifat yang diinginkan, selain bahan baku utama, diperlukan juga bahan tambahan atau bahan tambahan dalam proses produksinya.

Penggunaan bahan tambahan ini berbeda-beda tergantung bahan baku yang digunakan dan kualitas produk yang akan dibuat. Berdasarkan fungsinya, bahan tambahan atau alat bantu proses dapat dikelompokkan menjadi: pemlastis, penstabil, pelumas, bahan pengisi, pewarna, bahan antistatis, bahan peniup, bahan tahan api, dan lain-lain (Iman Mujiarto, ST., 2023).

2.6 Metode *Pahl & Beitz*

2.6.1 Pengertian Metode *Pahl & Beitz*

Metode *pahl and beitz* adalah sebuah metode dalam merancang suatu barang dengan empat tahapan yaitu perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk (*embodiment design*), dan perancangan detail produk. Metode ini mempunyai kelebihan dimana memiliki manajemen pengorganisasian dan strukturisasi masalah yang kompleksitas dengan didasarkan pada level/tingkatan masalah yang tertata/terkelola (Winata & Suryadi, 2020).

2.6.2 Proses dan Tahapan *Pahl & Beitz*

Menurut (Hidayat & Bahmid, 2023) *Pahl* dan *Beitz* mengusulkan cara merancang produk sebagaimana yang dijelaskan dalam bukunya; *Engineering Design : A Systematic Approach*. Cara merancang *Pahl* dan *Beitz* tersebut terdiri dari 4 kegiatan atau fase, yang masing-masing terdiri dari beberapa langkah. Keempat fase tersebut adalah :

1. Perencanaan

Pada fase ini dikumpulkan semua informasi tentang semua persyaratan atau *requirement* yang harus dipenuhi oleh produk Hasil fase ini adalah spesifikasi produk yang dimuat dalam suatu daftar persyaratan teknis.

2. Perancangan konsep produk

Berdasarkan spesifikasi produk hasil fase pertama, dicarilah beberapa konsep produk yang dapat memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi tersebut. Konsep produk tersebut merupakan solusi dari masalah perancangan yang harus dipecahkan. Beberapa alternatif konsep produk dapat ditemukan. Konsep produk biasanya berupa gambar skets atau gambar skema yang sederhana, tetapi telah memuat semua.

3. Perancangan bentuk produk (*embodiment design*)

Pada fase perancangan bentuk ini, konsep produk “diberi bentuk”, yaitu komponen-komponen konsep produk dalam gambar skema atau gambar skets masih berupa garis atau batang saja, sedemikian rupa sehingga komponen-komponen tersebut secara bersama menyusun bentuk produk, yang dalam gerakannya tidak saling bertabrakan sehingga produk dapat melakukan fungsinya.

4. Perancangan detail

Pada fase perancangan detail, maka susunan komponen produk, bentuk, kehalusan permukaan, material dari setiap komponen produk ditetapkan. Demikian juga kemungkinan cara pembuatan setiap produk.

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Hasil
1. Mochamad Nugroho Joko, dkk.	Pembuatan <i>Oven</i> Pengering Cabai.	Dari hasil penelitian maka didapatkan kesimpulan yaitu <i>oven</i> pengering cabai ini dapat mempermudah pengeringan cabai dimana dengan cara tradisional membutuhkan waktu yang cukup lama tergantung pada cuaca dan memerlukan lahan yang luas untuk mencapai kadar air yang ingin dicapai. Sedangkan dengan menggunakan oven ini mampu mengefisienkan waktu pengeringan cabai yang hanya membutuhkan waktu 5 jam untuk mencapai standar cabai kering yaitu 8-10% dengan suhu tidak melebihi 60°C agar rasa pedas pada cabai tetap terjaga (Nugroho et al., 2021).
2. Robin Nainggolan	Perencanaan <i>Heater</i> Pada Mesin Pencetak Briket Tempurung Kelapa.	Perencanaan pengering tempurung kelapa ini menggunakan gas elpiji sebagai sumber bahan bakar dan <i>blower</i> untuk melakukan tekanan udara pada bahan briket. Perencanaan pengering briket tempurung kelapa ini menggunakan daya 364946,7 W dan kapasitas 1,808 Kg/50 menit yang menghasilkan 226 buah briket tempurung kelapa dengan ukuran 3,1 cm x 2,6 cm x 1,2 cm (Nainggolan, 2018).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di UMKM Rumah Briket yang mana adalah sebuah perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan briket yang terletak di Jalan Bajak II No. 114 Komplek ITM Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas Provinsi Sumatera Utara. Adapun penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu 1 bulan di UMKM Rumah Briket tersebut.

3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan

Dalam melakukan pembuatan mesin *oven* pengering briket, terdapat beberapa alat dan bahan sebagai penunjang untuk melakukan pembuatan mesin *oven* tersebut. Untuk itu, di bawah ini peneliti mencantumkan jenis alat maupun bahan yang akan digunakan nantinya.

3.2.1 Alat yang Digunakan Dalam Perancangan

1. Gerinda Tangan



Gambar 3.1 Gerinda Tangan

Gerinda tangan merupakan jenis mesin gerinda yang memiliki banyak fungsi. Salah satunya untuk memotong besi. Mesin potong disini digunakan untuk memotong besi siku dan plat logam.

2. Mesin Las



Gambar 3.2 Mesin Las

Mesin las digunakan untuk menyambungkan besi siku dalam pembuatan rangka *oven*.

3. Mesin Bor



Gambar 3.3 Mesin Bor

Mesin bor adalah alat yang digunakan untuk melubangi plat besi sesuai dengan kebutuhan selama pembuatan *oven*.

4. Gerinda



Gambar 3.4 Gerinda

Mesin gerinda digunakan untuk meratakan permukaan yang sudah di las dan juga untuk memotong plat *galvalum*.

5. Obeng



Gambar 3.5 Obeng

Obeng adalah alat kerja yang berfungsi untuk memutar sekrup atau baut. Inti dari penggunaan alat ini adalah untuk mengencangkan dan melonggarkan sekrup pada mesin.

6. Penggaris



Gambar 3.6 Penggaris

Penggaris atau mistar digunakan untuk mengukur dan sebagai alat bantu gambar untuk menggambar garis lurus.

7. Meteran



Gambar 3.7 Meteran

Meteran adalah salah satu *Measurement Tools* paling umum yang digunakan dalam konstruksi. Alat ini digunakan untuk mengukur panjang besi siku dan plat *galvalum*.

8. Spidol



Gambar 3.8 Spidol

Spidol digunakan sebagai alat bantu untuk memberi tanda dan membuat garis pada permukaan besi siku dan plat *galvalum*.

9. Tang Rivet



Gambar 3.9 Tang Rivet

Paku *rivet* digunakan untuk alat bantu pemasangan paku keling untuk menyambungkan plat *galvalum* dengan rangka *oven*. Hasil sambungan paku *rivet* bersifat permanen.

10. Tang



Gambar 3.10 Tang

Tang adalah salah satu *hand tool* yang memiliki fungsi utama sebagai penjepit atau penahan benda kerja.

11. Ragum

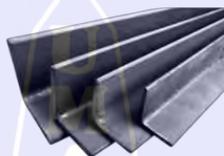


Gambar 3.11 Ragum

Ragum adalah suatu alat penjepit untuk menjepit benda kerja yang akan dikikir, dipahat, digergaji, di *tap*, di *sney*, dan lain lain.

3.2.3 Bahan yang Digunakan Dalam Perancangan

1. Besi Siku



Gambar 3.12 Besi Siku

Besi siku digunakan untuk membuat rangka oven, rangka tungku pemanas, dan dudukan *blower*. Ukuran yang digunakan adalah 45x45 x4mm, 30x30x3mm.

1. Plat Seng *Galvalum*

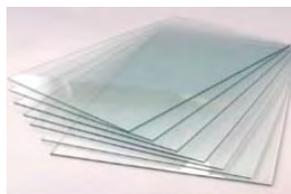


Gambar 3.13 Plat Seng *Galvalum*

Plat *galvalum* sering disebut sebagai pembaruan dari seng dengan penambahan unsur aluminium dan *zinc* di dalamnya. Oleh karena itu, plat

galvalum menjadi lebih tahan karat dan tahan lama. Plat *galvalum* yang digunakan yaitu dengan ketebalan 1mm.

2. Kaca Bening



Gambar 3.14 Kaca Bening

Kaca bening digunakan untuk melihat keadaan briket didalam *oven* selama proses pengeringan dan di posisikan di pintu *oven*.

3. Gagang Pintu



Gambar 3.15 Gagang Pintu

Handle pintu adalah salah satu bagian dari *door hardware* yang digunakan untuk membuka pintu *oven*.

4. Termometer



Gambar 3.16 Termometer

Termometer digunakan untuk mengukur suhu didalam *oven* selama proses pengeringan berlangsung.

5. Engsel Pintu



Gambar 3.17 Engsel Pintu

Engsel pintu adalah poros mekanik yang menghubungkan dua obyek padat yaitu dinding *oven* dan pintu *oven*.

6. Paku Keling



Gambar 3.18 Paku Keling

Paku keling digunakan untuk menyambungkan plat *galvalum* dengan rangka *oven* dengan cara dikeling dengan menggunakan tang *rivet*.

7. Sekrup Baja Ringan



Gambar 3.19 Sekrup Baja Ringan

Sekrup baja ringan adalah komponen vital yang menghubungkan material baja ringan, meningkatkan kekuatan, dan stabilitas.

8. Pipa Besi



Gambar 3.20 Pipa Besi

Pipa besi berfungsi untuk pembakaran pada tungku, pipa besi dengan diameter 1,5 inch dan ketebalan 2 mm disusun didalam tungku dalam bentuk potongan-potongan dan di las secara *vertical* didalam tungku.

9. Dinamo



Gambar 3.21 Dinamo

Dinamo dengan putaran 3000-3600 Rpm digunakan untuk memutar baling-baling blower agar dapat meniupkan udara dari luar kedalam tungku pembakaran melalui pipa kisi-kisi.

10. Pulley



Gambar 3.22 Pulley

Ada 2 buah *pulley* yang digunakan yaitu *pulley* penggerak dan *pulley* besar yang masing-masing berdiameter 50 mm dan 100 mm yang berfungsi

sebagai penghubung putaran yang diterima dari dinamo kemudian diteruskan dengan menggunakan sabuk atau *v-belt* ke *pulley* besar setelah itu baru akan memutar baling-baling pada *blower*.

11. Plat Besi



Gambar 3.23 Plat Besi

Plat besi berfungsi untuk pembuatan tungku pembakaran, plat besi yang digunakan dengan tebal 2 mm.

12. V-Belt



Gambar 3.24 V-Belt

Berbahan karet dengan penampang trapezium yang berfungsi mentransmisikan putaran dari *pulley* penggerak ke *pulley* besar.

13. Hxhaust Fan



Gambar 3.25 Hxhaust Fan

Hxhaust fan berfungsi untuk mengeluarkan udara panas yang berlebih didalam *oven* dan menurunkan suhu didalam *oven*.

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, penelitian kualitatif merupakan suatu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat, yang digunakan untuk meneliti pada kondisi ilmiah (eksperimen) dimana peneliti sebagai instrument, teknik pengumpulan data dan dianalisis yang bersifat kualitatif lebih menekankan pada makna (Sugiyono, 2015).

3.4 Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

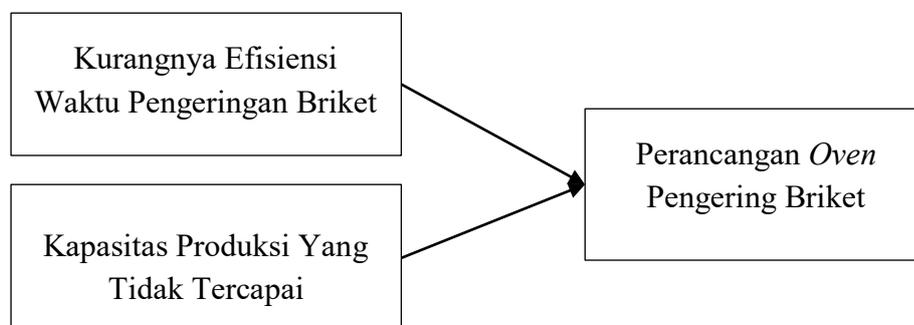
Adapun variable *independent* pada penelitian ini adalah kurangnya efisiensi waktu pengeringan briket dan kapasitas produksi yang tidak tercapai.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Adapun variable *dependent* pada penelitian ini adalah perancangan oven pengering briket.

3.5 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir merupakan hubungan antara satu konsep dengan konsep yang lain dari masalah yang akan diteliti. Adapun kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.26



Gambar 3.26 Kerangka Berfikir

Hubungan Antar Variabel :

Kurangnya efisiensi waktu pengeringan briket selama menggunakan energi matahari, dari masalah tersebut maka dibuatlah rancangan oven pengering briket untuk mempercepat waktu pengeringan briket.

Kapasitas produksi juga berpengaruh dikarenakan proses pengeringan yang lama, maka dibuatlah rancangan oven pengering briket untuk meningkatkan kapasitas produksi.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah suatu teknik atau cara-cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data yang mendukung tercapainya penelitian. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

1. Data Primer

Menurut Sugiyono (2016) data primer adalah data yang langsung diberikan kepada pengumpul data. Jadi data primer merupakan data yang diperoleh penulis melalui observasi atau pengamatan langsung dan wawancara di perusahaan.

Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini adalah:

a) Data wawancara

Dalam penelitian ini dilakukan wawancara tidak terstruktur dengan pemilik UMKM Rumah Briket untuk memperoleh data waktu pengeringan briket selama menggunakan energi matahari dan syarat-syarat *oven* yang akan dirancang.

b) Dokumentasi

Dokumentasi ini yaitu dengan cara mengambil gambar pengeringan yang dilakukan menggunakan energi matahari.

c) Observasi

Observasi dalam penelitian ini yaitu melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian di lapangan.

2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2016) “data sekunder merupakan data yang tidak langsung diberikan kepada pengumpul data, misalkan melalui orang lain atau melalui dokumen”. Data sekunder yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data Perusahaan, yaitu data produksi briket.

3.7 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengumpulan data kemudian akan diolah dengan menggunakan metode *Pahl & Beitz* dengan mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Perencanaan

Pada fase ini dikumpulkan semua informasi tentang semua persyaratan atau *requirement* yang harus dipenuhi oleh produk Hasil fase ini adalah spesifikasi produk yang dimuat dalam suatu daftar persyaratan teknis.

2. Perancangan konsep produk

Berdasarkan spesifikasi produk hasil fase pertama, dicarilah beberapa konsep produk yang dapat memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi tersebut. Konsep produk tersebut merupakan solusi dari masalah perancangan yang harus dipecahkan. Beberapa alternatif konsep

produk dapat ditemukan. Konsep produk biasanya berupa gambar skets atau gambar skema yang sederhana, tetapi telah memuat semua.

3. Perancangan bentuk produk (*embodiment design*)

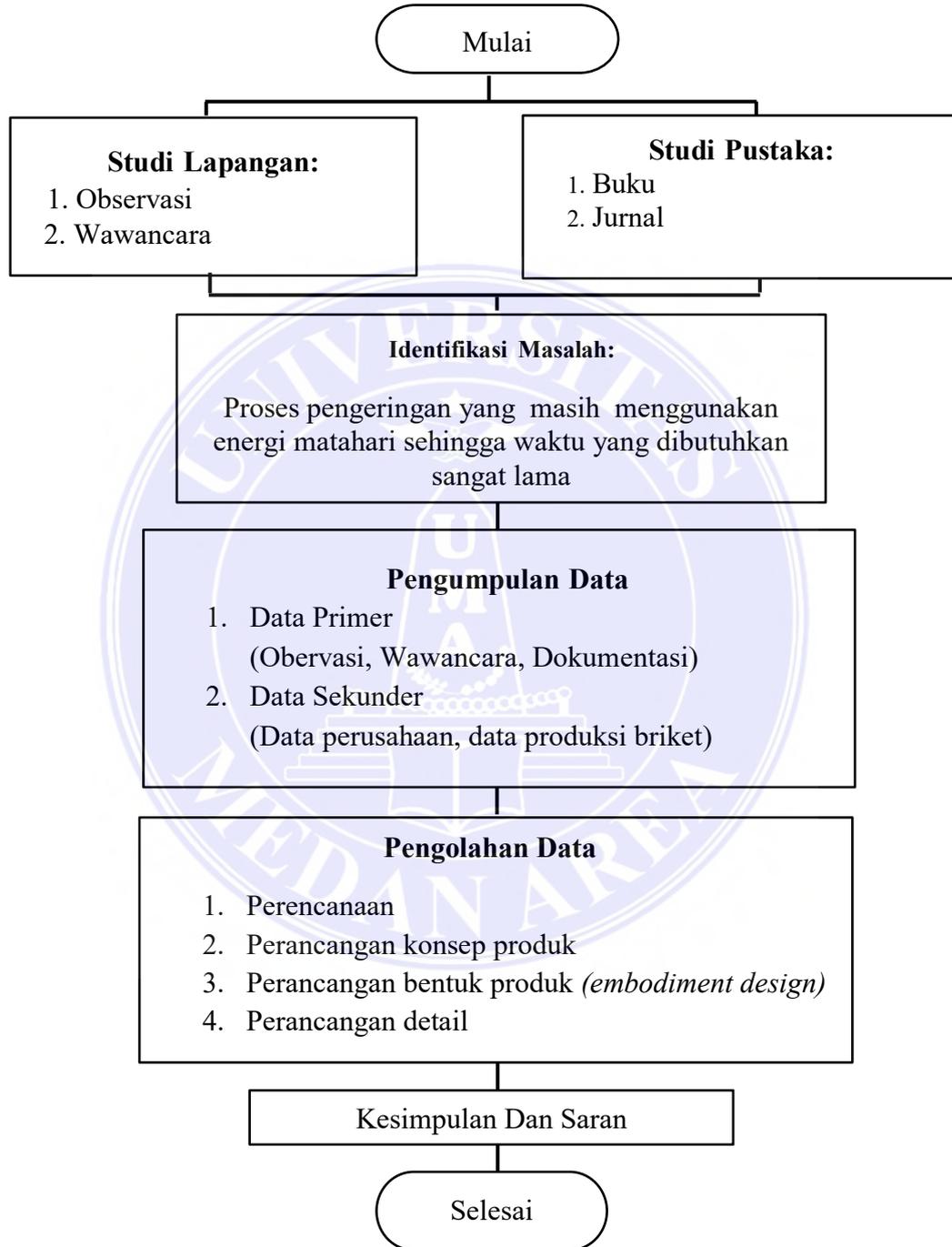
Pada fase perancangan bentuk ini, konsep produk “diberi bentuk”, yaitu komponen-komponen konsep produk dalam gambar skema atau gambar skets masih berupa garis atau batang saja, sehingga komponen-komponen tersebut secara bersama menyusun bentuk produk, yang dalam gerakannya tidak saling bertabrakan sehingga produk dapat melakukan fungsinya.

4. Perancangan detail

Pada fase perancangan detail, maka susunan komponen produk, bentuk, kehalusan permukaan, material dari setiap komponen produk ditetapkan. Demikian juga kemungkinan cara pembuatan setiap produk.

3.8 Flowchart Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.27 berikut.



Gambar 3.27 Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan flowchart pada gambar 3.2, dapat dijelaskan bahwa penelitian dimulai dari meninjau perusahaan, selanjutnya observasi studi lapangan dengan cara observasi dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Studi literatur bersumber dari jurnal dan buku. Kemudian mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, yaitu proses pengeringan yang masih menggunakan energi matahari sehingga waktu yang dibutuhkan sangat lama. Selanjutnya pengumpulan data dari pengusaha briket ada primer dan sekunder, data primer dengan cara observasi, wawancara dan dokumentasi kepada pemilik usaha maupun pekerja, sedangkan data sekunder yaitu data-data perusahaan seperti data produksi briket. setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data dengan cara melakukan tahapan *pahl & Beitz* seperti perencanaan lalu perancangan konsep produk dilanjutkan dengan perancangan bentuk produk (*embodiment design*) dan perancangan detail selanjutnya memberikan kesimpulan dan saran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

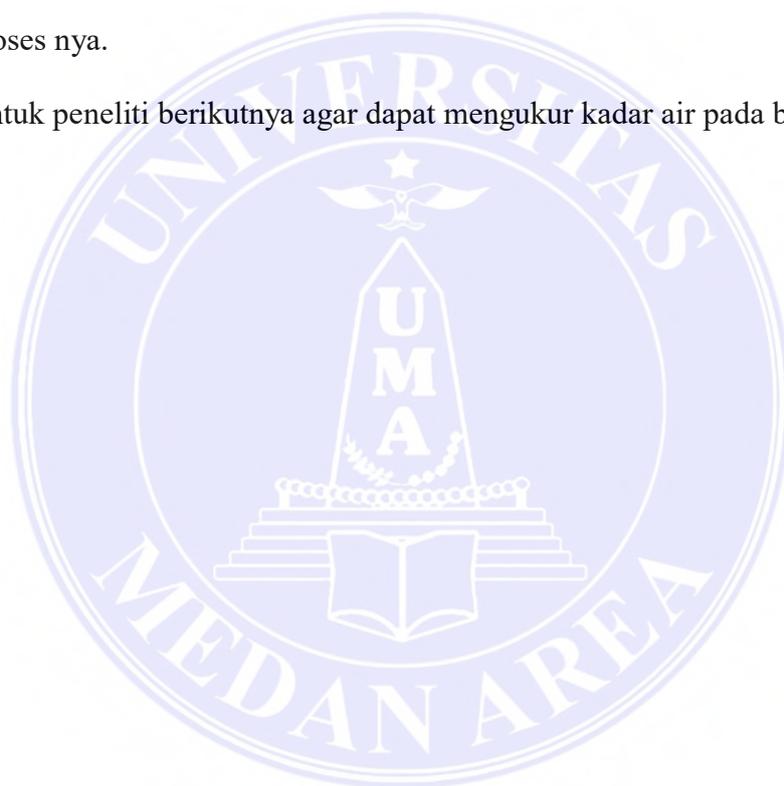
5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas maka didapatkan kesimpulan yaitu spesifikasi rancangan oven pengering briket adalah oven memiliki dimensi 155x120 cm, rangka oven terbuat dari besi siku dengan ukuran 45x45x4 mm dan dinding atau body oven dibuat dengan menggunakan material plat galvalum, oven juga memiliki talam dengan ukuran 40x40 cm tempat briket disusun dan memiliki total 20 rak yaitu 10 dibagian kiri dan 10 dibagian kanan oven, pemanas yang digunakan pada oven menggunakan tungku pembakaran yang dipanaskan menggunakan bio massa yang didalamnya terdapat pipa besi yang disusun secara vertical, lalu terdapat blower yang digunakan sebagai penghantar udara panas kedalam oven. Oven ini mampu mengefisienkan waktu sebanyak 36 jam dengan pengeringan briket yang hanya membutuhkan waktu 12 jam dari yang sebelumnya 48 jam, perhitungan efisiensi waktu dapat dilakukan dengan menggunakan rumus $\frac{\text{input}}{\text{output}} \times 100$, maka efisiensi waktu pengeringan briket dapat dihitung dengan rumus $(12 / 48) \times 100$, yang hasilnya adalah 25%. Kapasitas produksi juga mendapat peningkatan dari yang sebelumnya jumlah kapasitas produksi yang dicapai tidak menentu atau tidak pernah mencapai target yang ditentukan yaitu 100 kg per hari akibat dari lamanya proses pengeringan, dengan menggunakan oven pengering briket ini total briket yang dapat dikeringkan dengan oven ini berjumlah 100 kg dalam satu kali pengeringan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian perancangan *oven* pengering briket yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan saran yaitu sebagai berikut:

1. Agar penelitian selanjutnya dapat merancang oven dengan kapasitas briket yang lebih besar lagi, walaupun target produksi di Rumah Briket 100 kg, namun ada beberapa perusahaan yang menargetkan produksi diatas 100 kg.
2. Oven pengering briket selanjutnya bisa memiliki sistem otomatis dalam setiap proses nya.
3. Untuk peneliti berikutnya agar dapat mengukur kadar air pada briket.



DAFTAR PUSTAKA

- Biksono, D. (2022). *Teknik Pengeringan Dasar*. Deepublish.
- Budiastomo, D. M. P., & Sylvia, N. (2020). Tinjauan Material Kayu Untuk Drawer (Meja Nakas). *Narada: Jurnal Desain Dan Seni*, 7(1), 45. <https://doi.org/10.22441/narada.2020.v7.i1.004>
- Fariyanto, F., & Ulum, F. (2021). Perancangan Aplikasi Pemilihan Kepala Desa Dengan Metode Ux Design Thinking (Studi Kasus: Kampung Kuripan). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(2), 52–60. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Hidayat, A., & Bahmid, Z. (2023). Perancangan Mesin Pengiris Singkong Dengan Metode Pahl-Beitz Design of Cassava Slicer Machine With Pahl-Beitz Method. *Jurnal Teknik Mesin UTS*, 1(1), 31–35. <https://jurnal.uts.ac.id/index.php/gearftrs>
- Iman Mujiarto, ST., M. (2023). Sifat Dan Karakteristik Material Plastik Dan Bahan Aditif Iman Mujiarto. *Repository.Uin-Suska.Ac.Id*. [http://repository.uin-suska.ac.id/26740/1/Haki Buku Genealogi Intelektual Melayu Tradisi Pemikiran Islam Abad ke 19 di Kerajaan Riau Lingga.pdf](http://repository.uin-suska.ac.id/26740/1/Haki%20Buku%20Genealogi%20Intelektual%20Melayu%20Tradisi%20Pemikiran%20Islam%20Abad%20ke%2019%20di%20Kerajaan%20Riau%20Lingga.pdf)
- Jasmandi. (2021). *Audit energi pada ruang oven pengeringan cat bodi mobil*.
- Lady Yunita Handoyo, D., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v1i2.988>
- Munte, S., & Haniza. (2000). *Perencanaan Dan Perancangan Mesin Perajang Ubi Rakitan Tahun 2000 (MPU-2000)*.
- Naim, M., Asmauna, A., Surika, I., & Mangkali, M. T. (2019). Rancang bangun oven kue dengan dua sumber panas. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 10(2), 40–46. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3036360>
- Nainggolan, R. (2018). *Perencanaan Heater Pada Mesin Pencetak Briket Tempurung Kelapa*.
- Nugroho, M. J., Rahmi, & Rahul. (2021). *Pembuatan Oven Pengering Cabai*.
- Nur, R., & Arsyad, M. . (2018). *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. penerbit

buku deep publish.

- Purwadi, P., Mungkasi, S., & Lukiyanto, Y. (2019). Mengembangkan Industri Briket Dengan Mempergunakan Mesin Pengering Briket Energi Listrik. *ABDIMAS ALTRUIS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 52–61. <https://doi.org/10.24071/aa.v1i2.1750>
- Sugiharto, A., & Firdaus, Z. ,Ilma. (2021). Pembuatan Briket Ampas Tebu Dan Sekam Padi Menggunakan Metode Pirolisis Sebagai Energi Alternatif. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1), 17–22. <https://doi.org/10.31942/inteka.v6i1.4449>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Dan Pengembangan: Research and Development* (Edisi Pert). ALFABET.
- Winata, E. K., & Suryadi, A. (2020). Perancangan Kursi Tunggu Yang Ergonomis Untuk Lansia Dengan Metode Pahl and Beitz Pada Klinik Xyz Sidoarjo. *Juminten*, 1(6), 61–72. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i6.130>
- Yanuar ahmad, F. H. N., & Hariri, H. (2021). Perancangan Alat Pengering Cengkeh Berkapasitas 30 Kg Berbasis Arduino. *Teknobiz : Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 11(2), 122–128. <https://doi.org/10.35814/teknobiz.v11i2.2465>
- Yudhistya, D., Yustiana Lubis, M., & Nugrahaini, Y. (2024). Dosen Universitas Telkom. *Perancangan Oven Pengering Kayu Pada Proses Pengeringan Bahan Baku Menggunakan Metode Qfd Pada Produksi Lemari Di Umkm Handayani Furniture Berdasarkan Hasil Analisis Menggunakan Metode Dmai*, 10(1), 231–242.
- Zaenudin, M. (2023). *Rancang Bangun Mesin Press Pencetak Briket Arang Berbahan Kayu Jambu Biji*. 55–65. <https://www.researchgate.net/publication/375747954>

LAMPIRAN



Lampiran 1. Dokumentasi Pengeringan Briket Menggunakan Tenaga Matahari



Lampiran 2. Dokumentasi Wawancara Bersama Pemilik UMKM Rumah Briket
(Ibu Ir. Rena Arifah, M.Si)



Lampiran 3. Surat SK Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
 Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 229/FT/01.10/VI/2024
 Lamp : -
 Hal : Perpanjang SK Pembimbing Tugas Akhir

20 Juni 2024

Yth. Pembimbing Tugas Akhir
Sirmas Munthe, ST, MT
 di
 Tempat

Dengan hormat,
 Sehubungan telah berakhirnya waktu masa berlaku SK pembimbing nomor 345/FT.5/01.10/XII/2023 tertanggal 21 Desember 2023 maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa berikut :

N a m a : Jhodi Saputra Simanjuntak
 N P M : 208150006
 Jurusan : Teknik Industri

Oleh karena itu kami mengharapkan kesediaan saudara:

Sirmas Munthe, ST, MT (Sebagai Pembimbing I)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul:

“Perancangan Oven Untuk Pengeringan Briket Pada UMKM Rumah Briket”

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan,

Dr. Eng. Supriatno, ST, MT

Lampiran 4. Surat Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366876, 7360168, 7364348, 7366781, Fax. (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 361/FT.5/01.10/XII/2023 28 Desember 2023
Lamp : -
Hal : Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir

Yth. Pimpinan UMKM Rumah Briket
Jalan Bajak II No. 114 Komplek ITM Kelurahan Harjosari II, Kec. Medan Amplas
Di
Medan

Dengan hormat,
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	PRODI
1	Jhodi Saputra Simanjuntak	208150006	Industri

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

Perancangan Oven Untuk Pengeringan Briket Pada UMKM Rumah Briket

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

- Tembusan :
1. Ka. BAMA I
 2. Mahasiswa
 3. File

Dekan,

Dekan, ST, MT

Lampiran 5. Surat Balasan Permohonan Izin Penelitian



RUMAH BRIKET

PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BRIKET ARANG SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF

JL. BAJAK 2- H KOMPLEK. ITM NO. 114-P, MEDAN - 20147 Telp (061) 7860885 Hp. 0813 7592 1961

Nomor : 005/RB/A.1/XII/2023
Hal : Balasan Permohonan Izin Penelitian
Lampiran –

Medan, 29 Desember 2023

Kepada
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Menanggapi surat saudara dengan nomor **361/FT.5/01.10/XII/2023** tanggal 28 Desember 2023 perihal permohonan izin melaksanakan penelitian dan pengambilan data tugas akhir pada mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program studi
1.	Jhodi Saputra Simanjuntak	208150006	Industri

Dengan ini kami mengizinkan siswa yang bersangkutan untuk melakukan Penelitian Skripsi dengan Judul “Perancangan Oven untuk Pengeringan Briket pada UMKM Rumah Briket” di Rumah Briket Medan. Dalam pelaksanaannya diharapkan Mahasiswa dapat kooperatif dan melakukan aktivitas dibawah pengawasan pemilik Rumah Briket Medan.

Demikian surat ini kami sampaikan dan untuk kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Founder Rumah Briket Medan



Lampiran 6. Surat Keterangan Selesai Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir



RUMAH BRIKET

PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BRIKET ARANG SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF

JL. BAJAK 2- H KOMPLEK. ITM NO. 114-P, MEDAN - 20147 Telp (061) 7860885 Hp. 0813 7592 1961

Nomor : 004/RB/A.1/I/2024
Hal : Keterangan Selesai Mengambil Data Penelitian
Lampiran –

Medan, 31 Januari 2023

Kepada
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Menanggapi surat saudara dengan nomor **361/FT.5/01.10/XII/2023** tanggal 28 Desember 2023 perihal permohonan izin melaksanakan penelitian dan pengambilan data tugas akhir pada mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program studi
1.	Jhodi Saputra Simanjuntak	208150006	Industri

Telah selesai melaksanakan kegiatan Riset Pengambilan Tugas Akhir di Rumah Briket Medan dari tanggal 1 – 31 Januari 2024.

Demikian surat keterangan selesai riset ini kami perbuat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Founder Rumah Briket Medan

