

**SKRIPSI**

**ANALISIS GASIFIKASI TEMPURUNG KELAPA  
MENGUNAKAN *UPDRAFT GASIFIER* DENGAN  
GAS KELUAR DARI AREA PEMBAKARAN  
MELALUI METODE DIHEMBUS UNTUK  
PENCAIRAN ALUMINIUM**



**Oleh:**

**DAUD RAMADHAN**

**03051282025025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**



**SKRIPSI**

**ANALISIS GASIFIKASI TEMPURUNG KELAPA  
MENGUNAKAN *UPDRAFT GASIFIER* DENGAN  
GAS KELUAR DARI AREA PEMBAKARAN  
MELALUI METODE DIHEMBUS UNTUK  
PENCAIRAN ALUMINIUM**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH  
DAUD RAMADHAN  
03051282025025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**



**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS GASIFIKASI TEMPURUNG KELAPA  
MENGUNAKAN *UPDRAFT GASIFIER* DENGAN GAS  
KELUAR DARI AREA PEMBAKARAN MELALUI METODE  
DIHEMBUS UNTUK PENCAIRAN ALUMINIUM**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin  
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**DAUD RAMADHAN**

**03051282025025**



Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP. 197909272003121004**

Palembang, Desember 2024

Diperiksa dan disetujui oleh


**Pembimbing Skripsi**

**Dr. Fajri Vidian, S.T.,M.T.**

**NIP.197207162006041002**



JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. : 132/TM/AK/2024  
Diterima : 30-12-2024.  
Paraf : 

## SKRIPSI

NAMA : DAUD RAMADHAN  
NIM : 03051282025025  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
JUDUL SKRIPSI : ANALISIS GASIFIKASI TEMPURUNG KELAPA  
MENGUNAKAN UPDRAFT GASIFIER  
DENGAN GAS KELUAR DARI AREA  
PEMBAKARAN MELALUI METODE DIHEMBUS  
UNTUK PENCAIRAN ALUMINIUM  
DIBUAT TANGGAL : 10 OKTOBER 2023  
SELESAI TANGGAL : 30 OKTOBER 2024

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197909272003121004

Indralaya, Desember 2024

Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi



Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T.

NIP.197207162006041002





## HALAMAN PERSETUJUAN

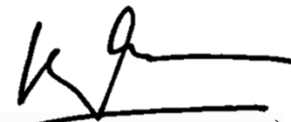
Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Analisis Gasifikasi Tempurung Kelapa Menggunakan *Updraft Gasifier* Dengan Gas Keluar Dari Area Pembakaran Melalui Metode Dihembus Untuk Pencairan Aluminium " telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji karya tulis ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada Tanggal 12 Desember 2024.

Palembang, Desember 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:


1. Prof. Dr. Ir. Kaprawi, DEA  
NIP. 197112251997021004



(.....)

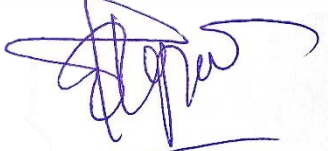
Anggota:

2. Ir. Hj. Marwani, M.T.  
NIP. 196503221991022001



(.....)

3. Ellyanie, S.T., M.T.  
NIP.196905011994122001



(.....)

Palembang, Desember 2024

Diperiksa dan Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing



Dr. Fajri Vidian S.T, MT

NIP. 197207162006041002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Prof. Amir Arifin. S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197909272003121004



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin puji syukur saya haturkan atas kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beserta salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang benderang Proposal Skripsi "ANALISIS GASIFIKASI TEMPURUNG KELAPA MENGGUNAKAN *UPDRAFT GASIFIER* DENGAN GAS KELUAR DARI AREA PEMBAKARAN MELALUI METODE DIHEMBUS UNTUK PENCAIRAN ALUMINIUM " dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati saya menyampaikan rasa penuh terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penulisan ini, oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Amir Arifin. S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mendidik, memotivasi, serta banyak memberikan saran kepada dari awal hingga skripsi ini selesai.
3. Seluruh dosen, jajaran staf dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Kedua Orang Tua yang selalu mendoakan, memberi semangat dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Devi Eka Putri, Triana, Natasya dan Yusup Habibie selaku saudara kandung saya yang setia membantu dan memberikan motivasi untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman - teman satu Bimbingan Konversi Gilang Rifki Maulana yang telah berbagi semangat dan berusaha untuk tetap berjuang bersama.
8. Teman-teman jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

9. Teman-teman awardee Bright Scholarship Batch 6 Universitas Sriwijaya dan Teman-teman Nadwah Unsri yang sudah kebersamai saya dalam setiap proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Universitas Sriwijaya Program Studi Teknik Mesin.

Indralaya, Desember 2024



Daud Ramadhan

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DAUD RAMADHAN

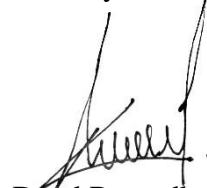
NIM : 03051282025025

Judul : ANALISIS GASIFIKASI TEMPURUNG KELAPA  
MENGUNAKAN *UPDRAFT GASIFIER* DENGAN GAS  
KELUAR DARI AREA PEMBAKARAN MELALUI METODE  
DIHEMBUS UNTUK PENCAIRAN ALUMINIUM

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (corresponding author).

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Desember 2024



Daud Ramadhan

NIM. 03051282025025



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daud Ramadhan

NIM : 03051282025025

Judul : Analisis Gasifikasi Tempurung Kelapa Menggunakan Updraft Gasifier Dengan Gas Keluar Dari Area Pembakaran Melalui Metode Dihembus Untuk Pencairan Aluminium

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Desember 2024



Daud Ramadhan  
Nim. 03051282025025





## RINGKASAN

ANALISIS GASIFIKASI TEMPURUNG KELAPA MENGGUNAKAN UPDRAFT GASIFIER DENGAN GAS KELUAR DARI AREA PEMBAKARAN MELALUI METODE DIHEMBUS UNTUK PENCAIRAN ALUMINIUM

Karya Tulis ilmiah berupa skripsi, 12 Desember 2024

Daud Ramadhan dibimbing oleh Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T.

xxix + 59 halaman, 10 tabel, 34 gambar, 7 lampiran

## RINGKASAN

Sekarang, jumlah energi fosil yang tersedia, terutama minyak bumi, terus berkurang. Setelah krisis energi yang mencapai puncaknya pada tahun 1970-an, dunia sekarang menghadapi fakta bahwa stok minyak bumi, yang merupakan salah satu pilar produksi energi, terus berkurang. Energi terbarukan perlu berkontribusi untuk mengatasi permasalahan ini. Salah satu bentuk energi alternatif yang dapat digunakan adalah biomassa. Salah satu jenis biomassa yang dapat dimanfaatkan adalah tempurung kelapa. Ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengkonversi biomassa tempurung kelapa menjadi energi salah satunya dengan gasifikasi. Gasifikasi merupakan proses untuk mengubah bahan bakar padat menjadi gas yang dapat digunakan dengan cara membakar dalam keadaan minim oksigen, yakni sekitar 20% sampai 40% dari udara yang diperlukan secara teoritis. Tempat dimana gasifikasi berlangsung disebut gasifier. Gas yang dihasilkan terdiri dari unsur-unsur bahan- bahan non-organik, hydrogen (H), uap air (H<sub>2</sub>O), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), karbon monoksida (CO), senyawa hidrokarbon lain dalam jumlah yang kecil. Ada empat area dalam gasifikasi yaitu pengeringan, pirolisa, reduksi, dan oksidasi. Pengeringan merupakan area dengan suhu terendah di dalam reaktor, yaitu dibawah 150°C. Dalam reaksi ini, bahan bakar yang mengandung air akan dieliminasi melalui penguapan, yang memerlukan energi sekitar 2260 kJ untuk melaksanakan proses tersebut, sehingga dapat

menghabiskan cukup banyak waktu operasi. Setelah proses pengeringan, bahan bakar mengalami pemecahan, yang berarti ikatan kimia rusak melalui panas dan partikel akan mengeluarkan zat ringan. proses reduksi melibatkan serangkaian reaksi yang menyerap panas, yang didukung oleh panas yang dihasilkan selama proses pembakaran. Hasil dari proses ini adalah gas yang mudah terbakar, seperti metana, hidrogen, dan karbon monoksida. Pembakaran atau Oksidasi adalah reaksi yang berlangsung di dalam gasifier. Proses ini berlangsung pada temperatur antara 700°C hingga 1500°C. Penelitian ini memiliki tujuan menganalisis pengaruh temperatur nyala api, menganalisis pengaruh AFR terhadap nyala api dan lamanya proses pencairan Aluminium. Penelitian akan menggunakan alat updraft gasifier dengan gas keluar dari daerah pembakaran. Biomassa yang digunakan untuk proses gasifikasi adalah tempurung kelapa dengan berat total 7 kg. untuk mendapatkan bara pada penyalaan awal, gunakan 0,5 kg dari biomassa dan bakar di dalam gasifier. Proses ini akan memakan waktu kurang lebih 10-15 menit hingga biomassa menjadi bara. Kemudian dilanjutkan dengan memasukkan biomassa hingga memenuhi gasifier dan tutup. Penelitian ini menggunakan kecepatan udara 2,3 m/s. Dari penelitian ini didapatkan hasil waktu operasi rata-rata dari total tiga kali pengujian adalah 2 jam 3 menit dengan rata-rata nyala api 1 jam 41 menit dengan nilai dari air fuel ratio (AFR) rata-rata yaitu 6,73. Pada proses pencairan dari aluminium, bukaan valve dari blower yang menghasilkan suhu paling tinggi adalah 45° dengan suhu yang dihasilkan rata-rata pada tungku pencairan adalah 805°C. rata-rata waktu yang diperlukan untuk mencairkan aluminium adalah 21 menit.

Kata Kunci : Gasifikasi, *Updraft Gasifier*, Tempurung Kelapa

Kepustakaan : 22

## SUMMARY

### GASIFICATION ANALYSIS OF COCONUT SHELL USING UPDRAFT GASIFIER WITH GAS COMING OUT OF COMBUSTION A THROUGH BLOWN METHOD FOR ALUMINIUM MELTING

Scientific paper in the form of a undergraduate thesis, December 12, 2024

Daud Ramadhan was guided by Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T.

xxix + 59 pages, 10 tables, 34 pictures, 7 appendices

#### SUMMARY

Now, the amount of available fossil energy, especially petroleum, continues to decrease. After the energy crisis that peaked in the 1970s, the world is now facing the fact that petroleum stocks, which are one of the pillars of energy production, continue to decrease. Renewable energy needs to contribute to solving this problem. One form of alternative energy that can be used is biomass. One type of biomass that can be utilized is coconut shells. There are many ways to convert coconut shell biomass into energy, one of which is by gasification. Gasification is a process of converting solid fuels into usable gas by burning in minimal oxygen conditions, which is around 20% to 40% of the air required theoretically. The place where gasification takes place is called a gasifier. The gas produced consists of elements of non-organic materials, hydrogen (H), water vapor (H<sub>2</sub>O), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), carbon monoxide (CO), other hydrocarbon compounds in small amounts. There are four areas in gasification, namely drying, pyrolysis, reduction, and oxidation. Drying is the area with the lowest temperature in the reactor, which is below 150°C. In this reaction, fuel containing water will be eliminated through evaporation, which requires about 2260 kJ of energy to carry out the process, so it can take quite a lot of operating time. After the drying process, the fuel undergoes breakdown, which means that chemical bonds are broken through heat and the particles will release light substances. the reduction process involves a series of

reactions that absorb heat, which are supported by the heat produced during the combustion process. The result of this process is flammable gases, such as methane, hydrogen, and carbon monoxide. Combustion or Oxidation is a reaction that takes place in the gasifier. This process takes place at temperatures between 700°C and 1500°C. This study aims to analyze the effect of flame temperature, analyze the effect of AFR on the flame and the duration of the Aluminum melting process. The study will use an updraft gasifier with gas coming out of the oxidation area. The biomass used for the gasification process is coconut shells with a total weight of 7 kg. to get coals at the initial ignition, use 0.5 kg of biomass and burn it in the gasifier. This process will take approximately 10-15 minutes until the biomass becomes coals. Then continue by inserting biomass until it fills the gasifier and closes. This study uses an air speed of 2.3 m / s. From this study, the average operating time of a total of three tests was 2 hours 3 minutes with an average flame of 1 hour 41 minutes with an average air fuel ratio (AFR) value of 6.73. In the aluminum melting process, the valve opening of the blower that produces the highest temperature is 45° with an average temperature produced in the melting furnace of 805°C. The average time required to melt aluminum is 21 minutes.

Keywords : Gasification, Updraft Gasifier, Coconut Shell

Literature : 22

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
SKRIPSI.....	vii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
RINGKASAN .....	xvii
SUMMARY .....	xix
DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxv
DAFTAR GAMBAR .....	xxvii
LAMPIRAN .....	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tempurung Kelapa.....	5
2.2 Biomassa.....	5
2.3 Produk Biomassa .....	7
2.4 Pembakaran.....	7
2.5 Gasifikasi .....	8
2.6 Proses Gasifikasi.....	8
2.6.1 Pengeringan.....	9
2.6.2 Pirolisa .....	9
2.6.3 Reduksi .....	10
2.6.4 Oksidasi.....	10
2.7 Jenis-Jenis Reaktor Gasifikasi .....	11

2.7.1	<i>Updraft Gasifiacion</i> .....	13
2.7.2	<i>Downdraft Gasification</i> .....	14
2.7.3	<i>Crossdraft Gasification</i> .....	14
2.8	Aluminium .....	15
2.9	<i>Orifice Plate Meter</i> .....	16
2.10	Manometer Leter U .....	17
2.11	Rumus Yang Digunakan Pada Proses Gasifikasi.....	18
2.11.1	Stoikiometri Udara.....	18
2.11.2	Laju Aliran Masa .....	18
2.11.3	Laju Aliran Masa Bahan Bakar.....	18
2.11.4	Laju Aliran Masa Udara.....	19
2.11.5	Rasio Udara dan Bahan Bakar (AFR).....	19
2.11.6	Rumus Yang Digunakan Untuk Pencairan Aluminium.....	20
2.11.7	Laju Aliran Masa Udara dan Laju Bahan Bakar Gas Pada Tungku Pencairan.....	20
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		21
3.1	Metode Penelitian.....	21
3.2	Diagram Penelitian .....	22
3.3	Skema Alat Penelitian .....	23
3.4	Alat dan Bahan .....	24
3.4.1	Alat .....	24
3.4.2	Bahan .....	30
3.5	Prosedur Pengujian.....	31
3.5.1	Prosedur Pengujian Proses Gasifikasi .....	32
3.5.2	Prosedur Pengujian Proses Pencairan Aluminium .....	32
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		35
4.1	Hasil .....	35
4.1.1	Perkiraan Udara Gasifikasi.....	35
4.1.2	Data Pengujian .....	38
4.1.3	Laju Aliran Massa Bahan Bakar Pada Proses Gasifikasi .....	39
4.1.4	Laju Aliran Massa Udara Pada Proses Gasifikasi .....	41
4.1.5	<i>Air Fuel Ratio (AFR) Gasifier</i> .....	41
4.1.6	Laju Aliran Udara Pada Pembakaran di Tungku Pencairan.....	42
4.1.7	Laju Aliran Gas Gasifikasi Pada Pembakaran di Tungku Pencairan .....	44

4.1.8 <i>Air Fuel Ratio (AFR)</i> Pada Tungku Pencairan .....	45
4.2 Pembahasan.....	47
4.2.1 Karakteristik Operasi Gasifikasi dan Pencairan Aluminium.....	47
4.2.2 Lama Nyala Api Pembakaran Hasil Gasifikasi dan Waktu operasi .....	48
4.2.3 Perbandingan Laju Aliran Masa Udara dan Bahan Bakar <i>Gasifier</i> .....	49
4.2.4 Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap Temperatur Pada Tungku .....	50
4.2.5 Lama waktu pencairan aluminium.....	50
4.2.6 Visualisasi Pencairan Aluminium.....	51
BAB 5 KESIMPULAN.....	53
5.1 Kesimpulan .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN.....	57





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe Reaksi Reduksi .....	10
Tabel 2.2 Tipe Reaksi Oksidasi .....	11
Tabel 2.3 Kekurangan dan Kelebihan Berbagai Tipe <i>Gasifier</i> .....	12
Tabel 4.1 Analisa ultimat dan proksimat tempurung kelapa .....	35
Tabel 4.2 Data hasil pengujian pada proses gasifikasi.....	38
Tabel 4.3 Data hasil pengujian waktu pencairan aluminium .....	38
Tabel 4.4 Data temperatur pengujian 1 .....	39
Tabel 4.5 Data temperatur pengujian 2 .....	39
Tabel 4.6 Data temperatur pengujian 3 .....	39
Tabel 4.7 Hasil kalkulasi laju aliran masa bahan bakar, laju aliran masa udara dan <i>air fuel ratio</i> .....	42
Tabel 4.8 Perbandingan Udara dan Bahan Bakar gas pada tungku pencairan.....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis <i>fixed bed</i> gasifier .....	12
Gambar 2. 2 <i>Updraft Gasification</i> .....	13
Gambar 2. 3 <i>Downdraft Gasification</i> .....	14
Gambar 2. 4 <i>Crosdraft Gasification</i> .....	15
Gambar 2. 5 Skema <i>Orifice</i> .....	16
Gambar 2. 6 Manometer Leter U .....	17
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	22
Gambar 3.2 Skema alat <i>updraft Gasifire</i> dengan gas keluar dari daerah pembakaran.....	23
Gambar 3. 3 <i>Blower</i> .....	25
Gambar 3. 4 Timbangan.....	25
Gambar 3. 5 <i>Stopwatch</i> .....	26
Gambar 3. 6 Termokopel .....	26
Gambar 3. 7 Reaktor <i>gasifier</i> .....	27
Gambar 3. 8 Tungku Peleburan .....	27
Gambar 3. 9 <i>Orifice</i> .....	27
Gambar 3. 10 Manometer Leter U .....	28
Gambar 3. 11 <i>Valve</i> .....	28
Gambar 3. 12 Busur .....	28
Gambar 3. 13 Alat pelindung diri .....	29
Gambar 3. 14 Kotak air .....	29
Gambar 3. 15 <i>Red</i> silikon.....	30
Gambar 3. 16 Kaleng Alumunium .....	30
Gambar 3. 17 Minyak tanah.....	31
Gambar 3. 18 Tempurung Kelapa.....	31
Gambar 4. 1 Api hasil gasifikasi .....	48
Gambar 4. 2 Diagram Operasi Gasifikasi .....	49
Gambar 4. 3 Diagram perbandingan udara dan bahan bakar .....	49
Gambar 4. 4 Temperature Api dan AFR pada tungku pencairan.....	50

Gambar 4. 5 Waktu Pencairan aluminium.....	51
Gambar 4. 6 Aluminium Sebelum cair.....	51
Gambar 4. 7 Aluminium Mencair.....	52
Gambar 4. 8 Penuangan Aluminium .....	52
Gambar 4. 9 Alumunium didalam cetakan.....	52

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Sertifikat Analisis Ultimat dan Proksimat tempurung kelapa .....	57
Lampiran 2 Hasil analisis ultimat dan proksimat tempurung kelapa.....	58
Lampiran 3 Lembar kartu bimbingan skripsi.....	59
Lampiran 4 Form Pengecekan Format Skripsi.....	62
Lampiran 5 Surat Pernyataan bebas plagiarism .....	63
Lampiran 6 Surat Keterangan Pengecekan Similaritas .....	64
Lampiran 7 Hasil Akhir Similaritas .....	65



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sekarang, jumlah energi fosil yang tersedia, terutama minyak bumi, terus berkurang. Setelah krisis energi yang mencapai puncaknya pada tahun 1970-an, dunia sekarang menghadapi fakta bahwa stok minyak bumi, yang merupakan salah satu pilar produksi energi, terus berkurang. Mencari sumber energi fosil semakin sulit terutama minyak mentah. Jumlah energi fosil yang tersedia tidak akan mampu memenuhi kebutuhan dan penggunaan dimasa mendatang karena jumlah penduduk akan bertambah sedangkan energi fosil akan terus berkurang. (Parinduri, 2020)

Energi terbarukan perlu berkontribusi untuk mengatasi permasalahan ini. Salah satu bentuk energi alternatif yang bisa dimanfaatkan adalah biomassa. Salah satu jenis biomassa yang bisa dimanfaatkan adalah tempurung kelapa. Sebagaimana dibuktikan oleh banyaknya pohon kelapa yang tumbuh di tepi pantai, lahan datar, dan pegunungan, area-area ini dianggap ideal untuk budidaya kelapa (Satriono A. a., 2021). Banyaknya tanaman kelapa di Indonesia menjadi peluang untuk memanfaatkan biomassa tempurung kelapa menjadi energi alternatif.

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengubah tempurung kelapa menjadi energi adalah dengan gasifikasi. Gasifikasi adalah sebuah metode yang mengubah bahan bakar padat menjadi bahan bakar gas sintetis seperti  $H_2$ , CO dan  $CH_4$  dengan cara membakar dalam kondisi udara yang terbatas, yakni antara 20% hingga 40% dari udara yang dibutuhkan secara teoritis (Vidian, 2008). Salah satu keuntungan dari proses gasifikasi adalah bahan baku biomassa dapat diakses dengan mudah. Gas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan bakar, dan gas ini juga bisa dibakar secara langsung untuk melelehkan baja dan aluminium. Kaleng aluminium merupakan kemasan yang dirancang untuk penggunaan sekali dan terbuat dari bahan aluminium. Umumnya, kaleng ini digunakan untuk menampung makanan dan minuman seperti susu, sup, serta produk lain seperti minyak, bahan kimia, dan berbagai jenis cairan. Setelah

digunakan kaleng aluminium ini biasanya akan langsung dibuang dan menjadi sampah anorganik yang sulit terurai. Kaleng aluminium yang sudah tidak terpakai ini dapat digunakan kembali melalui proses daur ulang. Cara yang efektif adalah mencetak dan memberikan perlakuan panas tambahan, seperti pemanasan dengan menggunakan minyak dan gas (Panghurian, 2020). cara untuk mendaur ulang dan meleburkan aluminium rata-rata menggunakan bahan bakar fosil yang berdampak buruk bagi lingkungan dan juga memiliki stok terbatas dibumi.

Pada penelitian ini akan menggunakan desain alat gasifikasi jenis *updraft gasifier* dengan gas keluar dari daerah pembakaran. Tujuan dari pemilihan jenis gasifikasi ini untuk menghasilkan gas mampu bakar dari biomassa tempurung kelapa dan mendapatkan suhu api yang lebih tinggi untuk mencairkan aluminium.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dilakukan pengujian gasifikasi tempurung kelapa pada *updraft gasifier* dengan gas keluar dari area pembakaran untuk mencairkan aluminium.

## 1.3 Batasan Masalah

1. Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:
2. Biomassa yang digunakan adalah tempurung kelapa dengan ukuran 2 x 2 cm
3. Kecepatan udara yang digunakan konstan Proses gasifikasi dilakukan didalam *updraft gasifier*
4. Analisa pencairan aluminium dilakukan hanya pada durasi waktu pencairan serta visualisasi pencairan
5. Bahan bakar yang digunakan untuk gasifikasi tidak melebihi kapasitas reaktor atau perunggu



#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut

1. Menganalisis pengaruh AFR terhadap nyala api yang keluar dari area pembakaran
2. Menganalisis pengaruh temperatur nyala api yang dihasilkan dari area pembakaran
3. Memperoleh waktu pencairan aluminium

## DAFTAR PUSTAKA

- Archie W. Culp, J. a. (1996). Prinsip-Prinsip Konversi Energi. Jakarta: Erlangga.
- Basu, P. (2013). Biomass gasification and pyrolysis: practical design and theory (Second Edition). Academic press.
- Budiarto, H. F. (2022). Gasifikasi: Teori, Perancangan dan Penerapan. Media Nusa Creative (MNC Publishing),.
- Cengel, Y. A. (2000). Heat and mass transfer. New York: Cengage.
- Faishal Mufid, S. A. (2020). Pengaruh Jenis dan Ukuran Biomassa terhadap Proses Gasifikasi Menggunakan Downdraft Gasifier. *Rekayasa Mesin*, 10(3), 217-226.
- Hartono, A. J. (1992). Mengenal Pelapisan Logam (Elektroplating). Yogyakarta: Andi Offset.
- Irawan, B. (2017). "Perhitungan Energi Pembakaran Bahan Bakar di Dalam Silinder Mesin Bensin. Seminar Nasional Teknologi Terapan (MESIN), 3(1). 13-16.
- Khoiri, M. R. (2016). Rancang Bangun Tungku Gasifikasi Tipe Downdraft Continue Bahan Bakar Sekam Padi. Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mohammad Farsi, H. S. (2021). Prediction of oil flow rate through orifice flow meters: Optimized . *Measurement* 174, 108943.
- Panghurian, M. N. (2020). Uji Sifat Mekanik Hasil Peleburan Aluminium Kaleng Minuman Bekas dengan Bahan Bakar Minyak Pelumas Bekas Diberi Perlakuan Panas dengan Dapur Listrik dan Tungku Krusibel. *Jurnal Rekayasa Mesin* 20(2), 35-40.
- Parinduri, L. a. (2020). "Konversi biomassa sebagai sumber energi terbarukan. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 5(2), 88-92.
- Pratiwi, I. (2020). "Rancang Bangun Alat Gasifikasi Biomassa (Kayu karet) Sistem Updraft Single Gas Outlet. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 11(01), 38-48.
- Ridhuan, K. D. (2019). Proses pembakaran pirolisis dengan jenis biomassa dan karakteristik asap cair yang dihasilkan. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1), 69-78.
- Rusmanto. (2022). Perancangan Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 3 Kg Bahan Bakar Gas Lpg. *Sigma Teknikal*, 5(2), 361-371.
- Satriono, A. a. (2021). Pengaruh Variasi Air Fuel Ratio (AFR) Pada Gasifier Tipe Downdraft Terhadap Kadar Syngas Dan Nyala Api Pada Gasifikasi Biomassa Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknik Mesin* , 9(1), 57-64.

- Sravani Vemulapalli, S. K. (2022). Parametric analysis of orifice plates on measurement of flow: A review. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(3), 101639.
- Sudarmanta, B. M.-I. (2009). "Karakterisasi Gasifikasi Biomassa Sekam Padi Menggunakan Reaktor Downdraft dengan Dua Tingkat Lалан Udara. " Makalah dalam Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM), 8, 11-13.
- Surdia, T. a. (2005). *Pengetahuan Bahan Teknik*, PT. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Syafrinaldy, A. (2015). Pengujian Penggunaan Syngas Hasil Gasifikasi Batubara Sebagai Bahan Bakar Pada Gas Engine. *Jurnal Energi dan Lingkungan (Enerlink)*, 11(1), 716.
- Vidian, F. (2008). "Gasifikasi tempurung kelapa menggunakan updraft gasifier pada beberapa variasi laju alir udara pembakaran. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(2), 88-93.
- Wijayanti, M. D. (2023). *Energi Biomassa*. Bumi Aksara.
- Yunus A. Cengel, M. A. (2015). *Thermodynamics: An Engineering Approach*, Eight Edition. New York: McGraw-Hill Education.