

**SKRIPSI**

**GASIFIKASI SERBUK KAYU PADA *UPDRAFT*  
*GASIFIER* DENGAN GAS KELUAR DARI  
PEMBAKARAN MELALUI METODE DIHEMBUS**



**Oleh:**

**DION DAUD MANIK**

**03051281924035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**



**SKRIPSI**

**GASIFIKASI SERBUK KAYU PADA *UPDRAFT*  
GASIFIER DENGAN GAS KELUAR DARI  
PEMBAKARAN MELALUI METODE DIHEMBUS**

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



**OLEH**

**DION DAUD MANIK**

**03051281924035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**



HALAMAN PENGESAHAN

**GASIFIKASI SERBUK KAYU PADA *UPDRAFT GASIFIER*  
DENGAN GAS KELUAR DARI PEMBAKARAN MELALUI  
METODE DIHEMBUS**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

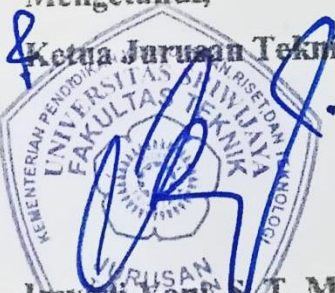
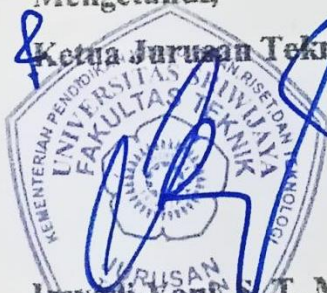
Oleh:


**DION DAUD MANIK**

**03051281924035**

Palembang, Oktober 2023

Diperiksa dan disetujui oleh  
Pembimbing Skripsi

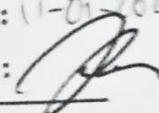
Mengetahui,  
  
Ketua Jurusan Teknik Mesin  
  
**Irsyadi Yanti, S.T., M.Eng, Ph.D.**  
**NIP.197112251997021001**

  
**Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T.**  
**NIP. 197207162006041002**



JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.  
Diterima Tanggal  
Paraf

: 061/TM/AS/17024  
: 11-01-2024  
: 

## SKRIPSI

NAMA : DION DAUD MANIK  
NIM : 03051281924035  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
JUDUL SKRIPSI : GASIFIKASI SERBUK KAYU PADA  
*UPDRAFT GASIFIER* DENGAN GAS  
KELUAR DARI PEMBAKARAN  
MELALUI METODE DIHEMBUS  
DIBUAT TANGGAL : 10 OKTOBER 2022  
SELESAI TANGGAL : 30 OKTOBER 2023

Palembang, Desember 2023

Diperiksa dan disetujui oleh

Pembimbing Skripsi

Mengetahui,

 Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph. D

NIP.197112251997021001



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

NIP. 197207162006041002





## HALAMAN PERSETUJUAN


Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Gasifikasi Serbuk Kayu Pada Updraft Gasifier Dengan Gas Keluar Dari Pembakaran Melalui Metode Dihembus” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Desember 2023.

Palembang, Desember 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

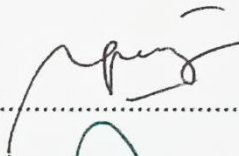
1. Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 198106302006041001



(.....)

Sekretaris :


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



(.....)

Penguji :

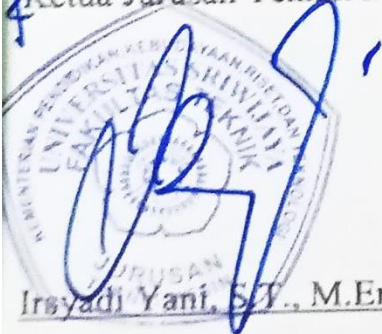
3. Dr. Dendy Adanta, S.Pd., M.T.  
NIP. 199306052019031016



(.....)

Mengetahui,

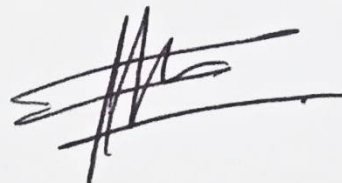
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D., IPM.  
NIP. 197112251997021001

Palembang, Desember 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,  
Pembimbing Skripsi



Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T.  
NIP. 197207162006041002



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir yang dibuat untuk memenuhi syarat Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan berjudul **“GASIFIKASI SERBUK KAYU PADA *UPDRAFT GASIFIER* DENGAN GAS KELUAR DARI PEMBAKARAN MELALUI METODE DIHEMBUS”**.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang tak terhingga atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberkati saya untuk menyelesaikan skripsi ini berjalan dengan lancar.
2. Orang tua saya yang selalu mendukung dan mendoakan saya agar pembuatan skripsi ini berjalan dengan lancar dan tepat waktu.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak memberikan arahan, saran serta nasihat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan staf pengajar yang telah membekali saya dengan ilmu yang berguna sebelum menyusun skripsi ini.
7. Seluruh teman dan sahabat yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini kedepannya akan sangat

membantu. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang di kemudian hari.

Indralaya, Oktober 2023

Dion Daud Manik

NIM. 03051281294035

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dion Daud Manik

NIM : 0305128192435

Judul : Gasifikasi Serbuk Kayu Pada *Updraft Gasifier* Dengan Gas Keluar  
Dari Pembakaran Melalui Metode Dihembus

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 2023

Dion Daud Manik  
NIM. 03051281924035



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dion Daud Manik

NIM : 03051281924035

Judul : Gasifikasi Serbuk Kayu Pada *Updraft Gasifier* Dengan Gas Keluar Dari Pembakaran Melalui Metode Dihembus

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.



Indralaya, Desember 2023



Dion Daud Manik  
NIM. 03051281924035





## RINGKASAN

GASIFIKASI SERBUK KAYU PADA *UPDRAFT GASIFIER* DENGAN GAS KELUAR DARI PEMBAKARAN MELALUI METODE DIHEMBUS.

Karya Tulis ilmiah berupa skripsi, 11 Desember 2023

Dion Daud Manik dibimbing oleh Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T.

xxix + 50 halaman, 5 tabel, 28 gambar, 2 lampiran

### RINGKASAN

Gasifikasi adalah proses teknologi yang mengubah bahan bakar padat menjadi bahan bakar gas, juga dikenal sebagai gas sintesis (disingkat *syngas*). Gasifikasi terjadi di dalam gasifier, umumnya bejana bertemperatur/tekanan tinggi dimana oksigen (atau udara) dan uap bersentuhan langsung dengan bahan bakar padat sehingga terjadi serangkaian reaksi kimia yang mengubah bahan bakar padat menjadi *syngas* dan arang. Teknologi gasifikasi memiliki efisiensi yang tinggi dan ramah terhadap lingkungan. Produk gas mampu bakar yang dihasilkan dalam proses gasifikasi yaitu karbon monoksida (CO), hidrogen (H<sub>2</sub>) dan metana (CH<sub>4</sub>) sedangkan produk gas yang tidak terbakar yaitu nitrogen (N<sub>2</sub>), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan oksigen (O<sub>2</sub>). Ada empat tahapan dalam proses gasifikasi beserta temperturnya yaitu pengeringan ( $T < 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), pirolisa ( $150 < T < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), reduksi ( $800 < T < 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dan oksidasi ( $700 < T < 1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Proses pengeringan adalah proses bahan bakar yang mengandung air akan dihilangkan dengan cara diuapkan. Proses pirolisis adalah proses pemisah *volatile matters* (gas yang tidak terkondensasi, cairan organik, dan uap air) dari padatan karbon bahan bakar atau arang menggunakan kalor yang diterima pada proses oksidasi. Proses reduksi melibatkan suatu rangkaian reaksi endotermik yang disokong oleh panas yang diproduksi dari reaksi pembakaran. Proses oksidasi menyediakan seluruh energi panas yang dibutuhkan pada reaksi eksotermik. Oksigen dalam gasifier bereaksi dengan karbon dan metana yang menghasilkan H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> yang

kemudian direduksi etika kontak dengan arang yang dihasilkan pada proses pirolisa. Salah satu biomassa yang dapat menggantikan energi alternatif yaitu serbuk gergaji kayu. Penelitian ini akan dilakukan pada *updraft gasifier* dengan gas keluar dari pembakaran dengan tujuan untuk mendapatkan karakteristik operasi gasifikasi, mengetahui berapa lama nyala api yang dihasilkan, mengetahui *Air Fuel Ratio* (AFR) pada tiap pengujian dan mendapatkan visualisasi api pengujian. Alat yang akan digunakan pada pengujian ini yaitu *blower*, anemometer, timbangan, stopwatch, *grate* dan kotak air. Pengujian ini menggunakan bahan baku biomassa dengan total 3 kg. Untuk penyalaan awal masukkan 0,5 kg bahan bakar kedalam *gasifier* lalu semprotkan minyak tanah dan picu dengan korek api. Selanjutnya, tunggu 5-7 menit hingga biomassa menjadi bara. Setelah menjadi bara, masukkan biomassa hingga penuh pada *gasifier* lalu ditutup. Hitung waktu operasi gasifikasi dengan stopwatch dan nyala api pada *burner*. Penelitian ini menggunakan kecepatan udara 2,2 m/s. Dari hasil pengujian didapatkan rata-rata waktu operasi dari ketiga pengujian 1 jam 15 menit. Lalu, rata-rata waktu nyala api adalah 57 menit. Presentase nyala api 76% dari waktu operasi. Rasio udara bahan bakar atau *Air Fuel Ratio* (AFR) dari ketiga pengujian dengan rata-rata 9,28. Berdasarkan warna nyala api pada penelitian yang telah dilakukan didominasi warna kuning kemerahan yang berarti kandungan gas mampu bakar yang terdapat pada *syngas* banyak. Rata-rata panjang api yaitu 40-50 cm. Nyala api akan semakin panjang seiring penambahan kecepatan aliran udara yang masuk ke dalam *gasifier*. Hal ini dikarenakan semakin besar kecepatan aliran udara masuk, maka dorongan *syngas* yang keluar dari *burner* akan semakin cepat, sehingga nyala api yang dihasilkan dari pembakaran *syngas* akan semakin tinggi.

Kata Kunci : serbuk kayu, gasifikasi, *updraft gasifier*

Kepustakaan : 15 (1996-2020)

## SUMMARY

### GASIFICATION OF WOOD POWDER IN UPDRAFT GASIFIER WITH GAS OUT OF OXIDATION THROUGH THE BLOWN METHOD

Scientific Writing in the form of a Thesis, December 2023

Dion Daud Manik , supervised of Dr. Fajri Vidian, S.T, M.T.

xxix + 50 pages, 5 tables, 28 figure, 2 attachment

#### SUMMARY

Gasification is a technological process that converts solid fuel into gaseous fuel, also known as synthesis gas (abbreviated as syngas). Gasification occurs in a gasifier, generally a high temperature/pressure vessel where oxygen (or air) and steam come into direct contact with the solid fuel so that a series of chemical reactions occur that convert the solid fuel into syngas and charcoal. Gasification technology has high efficiency and is environmentally friendly. The combustible gas products produced in the gasification process are carbon monoxide (CO), hydrogen (H<sub>2</sub>) and methane (CH<sub>4</sub>) while the unburned gas products are nitrogen (N<sub>2</sub>), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and oxygen (O<sub>2</sub>). There are four stages in the gasification process and their temperatures, namely drying (T < 150 °C), pyrolysis (150 < T < 700 °C), reduction (800 < T < 1000 °C) and oxidation (700 < T < 1500 °C) . The drying process is the process by which fuel containing water is removed by evaporation. The pyrolysis process is the process of separating volatile matters (non-condensable gas, organic liquids and water vapor) from solid carbon fuel or charcoal using the heat received in the oxidation process. The reduction process involves a series of endothermic reactions supported by heat produced from the combustion reaction. The oxidation process provides all the heat energy needed in the exothermic reaction. Oxygen in the gasifier reacts with carbon and methane to produce H<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub> which are then reduced upon contact with the charcoal

produced in the pyrolysis process. One biomass that can replace alternative energy is wood sawdust. This research will be carried out on an updraft gasifier with gas coming out of combustion with the aim of getting the operating characteristics of the gasification, knowing how long the flame is produced, knowing the Air Fuel Ratio (AFR) in each test and getting a visualization of the test flame. The tools that will be used in this test are blowers, anemometers, scales, stopwatches, grates and water boxes. This test uses biomass raw materials with a total of 3 kg. For initial ignition, put 0.5 kg of fuel into the gasifier then spray kerosene and trigger it with a match. Next, wait 5-7 minutes until the biomass becomes coals. After it becomes coals, put the biomass until it is full into the gasifier and then close it. Calculate the gasification operation time with a stopwatch and the flame on the burner. This research uses an air speed of 2.2 m/s. From the test results, it was found that the average operating time for the three tests was 1 hour 15 minutes. Then, the average flame time is 57 minutes. Flame percentage 76% of operating time. The air fuel ratio (AFR) from the three tests averaged 9.28. Based on the color of the flame in the research that has been carried out, it is dominated by a reddish yellow color, which means that there is a lot of combustible gas contained in the syngas. The average length of the flame is 40-50 cm. The flame will get longer as the speed of the air flowing into the gasifier increases. This is because the greater the speed of the incoming air flow, the faster the push of the syngas coming out of the burner, so that the flame resulting from burning the syngas will be higher.

Keywords : wood sawdust, gasification, gasifier

Literatures : 15 (1996-2020)

## 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 GAMBAR.....	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Ruang Lingkup Masalah.....	2
1.3    Tujuan Penelitian.....	2
1.4    Batasan Masalah.....	2
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Biomassa.....	5
2.1.1    Pengertian Biomassa.....	5
2.1.2    Jenis Biomassa.....	6
2.2    Pembakaran .....	6
2.3    Gasifikasi .....	7
2.4    Proses Gasifikasi.....	8
2.4.1    Pengeringan .....	8
2.4.2    Pirolisa .....	9

2.4.3	Reduksi.....	10
2.4.4	Oksidasi.....	11
2.5	Jenis Reaktor Gasifikasi.....	11
2.5.1	<i>Updraft Gasifier</i> .....	12
2.5.2	<i>Downdraft Gasifier</i> .....	13
2.5.3	<i>Crossdraft Gasifier</i> .....	15
2.6	Serbuk Kayu.....	17
2.7	Rumus yang Digunakan pada Proses Gasifikasi.....	18
2.7.1	Stoikiometri Udara.....	18
2.7.2	Laju Aliran Massa.....	18
2.7.3	Laju Aliran Massa Bahan Bakar.....	19
2.7.4	Laju Aliran Massa Bahan Udara.....	19
2.7.5	Rasio Udara Bahan Bakar (AFR).....	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		21
3.1	Metode Penelitian.....	21
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	22
3.3	Skema Alat Penelitian.....	23
3.4	Alat Dan Bahan.....	24
3.4.1	Alat.....	24
3.4.2	Bahan.....	28
3.5	Prosedur Pengujian.....	29
3.6	Tabel Data Hasil yang akan Diambil.....	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Data Pengujian.....	31
4.1.1	Perkiraan Udara Gasifikasi.....	35
4.1.2	Data Hasil Pengujian Gasifikasi Serbuk Kayu pada <i>Updraft Gasifier</i> Dengan Gas Keluar dari Area Pembakaran.....	31
4.2	Pengolahan Data Hasil Pengujian.....	35
4.2.1	Laju Aliran Massa.....	35
4.2.1.1	Laju Aliran Massa Bahan Bakar.....	35
4.2.1.2	Laju Aliran Massa Udara.....	35
4.2.2	<i>Air Fuel Ratio (A/F)</i> .....	37

4.3	Pembahasan.....	39
4.3.1	Karakteristik Operasi Gasifikasi.....	39
4.3.2	Lama Nyala Api Pembakaran Gas Hasil Hasil Gasifikasi dan Waktu Operasi.....	41
4.3.3	Perbandingan Udara dan Bahan Bakar .....	42
4.3.4	Visualisasi Api Hasil Pembakaran Gas Hasil Gasifikasi.....	42
BAB 5 KESIMPULAN.....		45
DAFTAR PUSTAKA .....		47
LAMPIRAN.....		49





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Urutan reaksi dan jalur potensial untuk gasifikasi.....	8
Gambar 2.2	Proses pirolisa pada partikel biomassa (Basu, 2013) .....	10
Gambar 2.3	Rentang kapasitas listrik untuk jenis gasifier biomassa (Basu, 2013) .....	12
Gambar 2.4	Jenis <i>fixed bed gasifier</i> (Basu, 2013).....	12
Gambar 2.5	<i>Updraft Gasifier</i> (Basu, 2013).....	13
Gambar 2.6	<i>Downdraft Gasifier</i> (Basu, 2013) .....	14
Gambar 2.7	<i>Crossdraft Gasifier</i> (Basu, 2013) .....	16
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian .....	22
Gambar 3.2	Skema alat <i>updraft gasifier</i> dengan gas keluar dari daerah pembakaran .....	23
Gambar 3.3	Alat <i>Updraft Gasifier</i> Dengan Gas Keluar Dari Daerah Pembakaran.....	24
Gambar 3.4	<i>Blower</i> .....	25
Gambar 3.5	Anemometer .....	25
Gambar 3.6	Timbangan.....	25
Gambar 3.7	<i>Stopwatch</i> .....	26
Gambar 3.8	Reaktor gasifikasi dan dimensi .....	26
Gambar 3.9	<i>Valve</i> .....	27
Gambar 3.10	Busur .....	27
Gambar 3.11	Alat pelindung diri .....	28
Gambar 3.12	Kotak air.....	28
Gambar 3.13	Minyak tanah.....	29
Gambar 3.14	Serbuk kayu.....	29
Gambar 4.1	Alat gasifikasi.....	39

Gambar 4.2	Serbuk kayu .....	40
Gambar 4.3	Asap pengujian .....	40
Gambar 4.4	Diagram waktu operasi.....	42
Gambar 4.5	Grafik rasio udara bahan bakar.....	43
Gambar 4.6	Api pengujian 1 .....	43
Gambar 4.7	Api pengujian 2 .....	44
Gambar 4.8	Api pengujian 3 .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Analisa ultimat dan proksimat serbuk kayu (Balai Besar Pengujian Mineral Dan Batubara Tekmira, 2023) .....	31
Tabel 4.2	Data Gasifikasi <i>Updraft</i> Dengan Gas Keluar Dari Daerah Pembakaran .....	35
Tabel 4.3	Hasil kalkulasi laju aliran bahan bakar, laju aliran udara dan <i>air fuel ratio</i> .....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sertifikat analisis.....	49
Lampiran 2. Hasil analisis .....	50



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemanfaatan sumber energi fosil semakin meluas seiring dengan meningkatnya permintaan, sehingga simpanan sumber energi fosil semakin terkuras. Oleh karena itu, peralihan dari pemanfaatan energi fosil ke energi Baru dan Berkelanjutan (EBT) merupakan sesuatu yang sangat penting. Menurut Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Arifin Tasrif, transisi energi ini mutlak diperlukan untuk menjaga ketersediaan energi di masa mendatang. Haryadi (2009) menyatakan bahwa salah satu energi yang dapat dimanfaatkan adalah biomassa dengan proses gasifikasi.

Gasifikasi adalah proses teknologi yang mengubah bahan bakar padat menjadi bahan bakar gas, juga dikenal sebagai gas sintesis (disingkat syngas). Gasifikasi terjadi di dalam gasifier, umumnya bejana bertemperatur/tekanan tinggi dimana oksigen (atau udara) dan uap bersentuhan langsung dengan bahan bakar padat sehingga terjadi serangkaian reaksi kimia yang mengubah bahan bakar padat menjadi syngas dan arang. Teknologi gasifikasi memiliki efisiensi yang tinggi dan ramah terhadap lingkungan.

Biomassa tidak berbahaya bagi penghasil energi ekosistem dan memiliki banyak ketersediaan, sehingga cocok untuk dikembangkan lebih lanjut untuk menggantikan energi fosil yang ketersediaannya terbatas dan memiliki pelepasan CO<sub>2</sub> yang sangat tinggi.

Biomassa serbuk kayu salah satu energi alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk membantu krisis energi yang terjadi saat ini. Dengan jumlah serbuk kayu yang begitu banyak terutama di daerah Indralaya dan Palembang, perlu diolah dengan baik karena serbuk kayu termasuk dalam energi terbarukan. Pemanfaatan ataupun proses pengolahan terhadap limbah serbuk kayu masih belum optimal. Serbuk kayu biasanya dibuang/disimpan dalam kondisi yang tidak terkendali, sehingga menjadi kontributor utama pencemaran lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Arhamsyah (2010) bahwa serbuk kayu sebagian

besar mengandung selulosa (40-50%), hemiselulosa (20-30%), lignin (20-30%) dan bahan anorganik dalam jumlah terbatas serta nilai kalori sekitar 4491,2 kal/gr.

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 serbuk kayu dan meminimalkan jumlah tar yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian diatas tersebut penulis mengambil tugas akhir / skripsi: **“GASIFIKASI SERBUK KAYU PADA *UPDRAFT GASIFIER* DENGAN GAS KELUAR DARI PEMBAKARAN MELALUI METODE DIHEMBUS”**

## **1.2 Ruang Lingkup Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan karakterisasi gasifikasi serbuk kayu pada *updraft gasifier* dengan gas keluar dari daerah pembakaran.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Mendapatkan karakteristik operasi *updraft gasifier* dengan gas keluar dari daerah pembakaran
- b. Mendapatkan lamanya nyala api gas hasil *gasifier*
- c. Mendapatkan perbandingan udara dan bahan bakar proses *gasifier*
- d. Mendapatkan visualisasi nyala api pengujian

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang diambil pada penelitian ini yaitu:

- a. Biomassa yang digunakan adalah serbuk kayu
- b. Perhitungan lamanya nyala api.
- c. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali.
- d. Proses gasifikasi dianggap selesai ketika tidak ada lagi gas mampu bakar selama 30 menit
- e. Pengujian dilakukan perunggu



### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian antara lain:

1. Hasil gas dari proses gasifikasi *updraft* dapat dipergunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil dengan sedikit polusi.
2. Sebagai acuan bagi penelitian proses teknologi gasifikasi sistem *updraft* pada serbuk kayu.
3. Memanfaatkan limbah biomassa menjadi bahan bakar yang lebih efektif

## DAFTAR PUSTAKA

- Arhamsyah. 2010. Pemanfaatan Biomassa Kayu. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, III(1), 42-48.
- Ardianto, F. 2011. Karakterisasi Gasifikasi Biomassa Serpihan Kayu Pada Reaktor Downdraft Sistem Batch Dengan Variasi Air Fuel Ratio (AFR) dan Ukuran Biomassa. *Teknik Mesin*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Archie W. Culp, Jr and Sitompul Darwin. 1996. *Prinsip-Prinsip Konversi Energi*. Erlangga. Jakarta
- Basu, Prabir. 2013. *Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction: Practical Design and Theory*. second edi. London: Elsevier Inc.
- Cengel, Yunus A., and Michael A. Boles. 2014. *Thermodynamics An Engineering Approach 8th Edition*. 8th ed. McGraw-Hill.
- Haryadi, H. 2009. Pengenalan Bahan Biomass. Makalah Pelatihan Biomass Energi. Baristand Industri Surabaya. Surabaya.
- Kalim, N. 2015. "Pengaruh Udara pada Gasifier terhadap Temperatur dan Lama Nyala Api Syn-Gas pada Gasifikasi Batok Kelapa". *Jurnal Teknik Mesin* 01(01). 493-49. 2015.
- Nor Afzanizam b. Samiran, Mohammad Nazri b. Mohd Ja'afar, Chong Cheng Tung, Ng Jo-Han. 2014. A Review of Biomass Gasification Technology to produce Syngas Vol. 8, 69-74.
- Pramudono, B. 2007. *Pemberdayaan Energi Alternatif Berbasis Biomassa Sebagai Upaya Mengamankan Pasokan Energi Nasional*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.
- Pribadi, A. 2020. About Us: Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan Dan Konservasi Energi. Retrieved From [Ebtke.Esdm.Go.Id](https://Ebtke.Esdm.Go.Id): <https://Ebtke.Esdm.Go.Id/Post/2020/10/22/2667/Menteri.Arifin.Transisi.Energi.Mutlak.Diperlukan?Lang=En>
- Rivas, A.Mc.C.J. 2008. *The Effect Of Biomass Operating Conditions And Gasifier Design On The Performance Of An Updraft Biomass Gasifier*. Thesis. Panama: Universitas Teknologi Panama
- Santoso, Indra Slamet. 2016. "Penurunan Kadar Ion Chromium (Cr<sup>6+</sup>) Dalam Air Menggunakan Serbuk Gergaji Kayu Mahoni (*Swietenia Macrophila King*)" Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan, 1-95.
- Vidian, F. 2008. Gasifikasi Tempurung Kelapa Menggunakan Updraft Gasifier Pada Beberapa Variasi Laju Alir Udara Pembakaran. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(2), 88-93.

- Vidian, Fajri., Basri, Hasan., Lingga Safutra, Alfentri. 2015. Studi Awal Gasifikasi Serbuk Kayu Pada Open Top Stratified Downdraft Gasifier. Dalam: Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin Indonesia Xiv, 7-8 Oktober 2015, Banjarmasin.
- Widyawidura, Wira, Liestiono, R. P., Cahyono, M. S., Prasetya, A., & Syamsiro, M. 2017. Pengaruh Jenis Bahan Terhadap Proses Gasifikasi Sampah Organik Menggunakan Updraft Fixed Bed Reactor. Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material, 1(2), 30-37.