

**STUDI EKSPERIMENTAL GASIFIKASI *UPDRAFT* SEKAM
PADI DAN BATUBARA KUALITAS RENDAH BERKATALIS
BENTONIT UNTUK PRODUKSI SYNGAS**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana S-1



Disusun oleh:

NAMA : MAIDI

NIM : H1F114243

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2018

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**“STUDI EKSPERIMENTAL GASIFIKASI *UPDRAFT* SEKAM PADI DAN
BATUBARA KUALITAS RENDAH BERKATALIS BENTONIT UNTUK
PRODUKSI SYNGAS”**

Oleh :

Maidi

NIM. H1F114243

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Kamis tanggal 07 Juni 2018 dan dinyatakan Lulus.

Pembimbing



Akhmad Syarif, S.T., M.T
NIP. 197105231999031004

Susunan Dewan Penguji

1. Dr. Rachmat Subagyo, S.T, M.T
NIP. 197608052008121001
2. Herry Irawansyah, S.T., M.Eng
NIP. 199002212018031001
3. M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T
NIP. 19920322201705108001

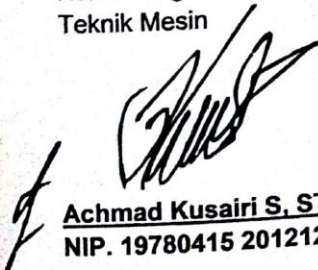
Banjarbaru, 07 Juni 2018

Fakultas Teknik ULM
Wakil Dekan I



Chairul Irawan, S.T., MT., Ph.D
NIP. 19750404 2000 03 1 002

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Achmad Kusairi S, ST., MT., MM
NIP. 19780415 201212 1 001

HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI

“STUDI EKSPERIMENTAL GASIFIKASI *UPDRAFT* SEKAM PADI DAN BATUBARA KUALITAS RENDAH BERKATALIS BENTONIT UNTUK PRODUKSI SYNGAS”

Nama Mahasiswa : Maidi
NIM : H1F114243
Program Studi : Teknik Mesin
Konsentrasi : Konversi Energi

KOMISI PEMBIMBING

Ketua : Akhmad Syarief, ST., M.T

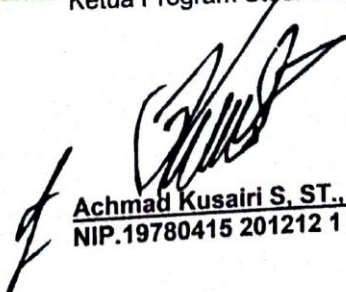
TIM DOSEN PENGUJI

Penguji 1 : Dr. Rachmat Subagyo, S.T, M.T
Penguji 2 : Herry Irawansyah, S.T., M.Eng
Penguji 3 : M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T

WAKTU DAN TEMPAT UJIAN SKRIPSI

Seminar Proposal : 13 Maret 2018
Seminar Hasil : 31 Mei 2018
Ujian Akhir : 07 Juni 2018
Tempat : Ruang 2 FT ULM
SK Penguji :

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin


Achmad Kusairi S, ST., MT., MM
NIP.19780415 201212 1 001

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

Nama Mahasiswa : Maidi
NIM : H1F114243
Judul Skripsi : Studi Eksperimental Gasifikasi *Updraft* Sekam Padi Dan
Batubara Kualitas Rendah Berkatalis Bentonit Untuk
Produksi Syngas

Lembar pengesahan ini menyatakan bahwa Skripsi yang dibuat oleh mahasiswa di atas telah diujikan dan disetujui oleh Komite Penguji dan Komite Pembimbing Sidang Skripsi pada tanggal 07 Juni 2018

Komite Penguji

Ketua

Akhmad Syarief, ST., M.T
NIP. 197105231999031004

Anggota I

Dr. Rachmat Subagyo, S.T, M.T
NIP. 197608052008121001

Anggota II

Herry Irawansyah, S.T., M.Eng
NIP. 199002212018031001

Anggota III

M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T
NIP. 19920322201705108001

Komite Pembimbing

Pembimbing

Akhmad Syarief, ST., M.T
NIP. 197105231999031004

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Achmad Kusairi S, ST., MT., MM
NIP.19780415 201212 1 001

**LEMBAR KONSULTASI
SKRIPSI**

Nama : Maidi

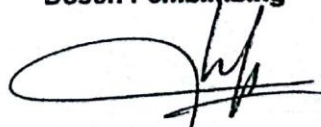
Nim : H1F114243

Judul : Studi Eksperimental Gasifikasi *Updraft* Sekam Padi Dan Batubara

Kualitas Rendah Berkatalis Bentonit Untuk Produksi *Syngas*

NO	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	6 Februari 2018	Konsultasi Judul	
2	12 Februari 2018	Konsultasi Bab I	
3	19 Februari 2018	Konsultasi Bab I dan II	
4	26 Februari 2018	ACC Bab I dan II	
5	3 Maret 2018	Konsultasi Bab III	
6	10 Maret 2018	ACC Bab III	
7	16 April 2018	Konsultasi data hasil penelitian	
8	5 Mei 2018	Konsultasi data hasil penelitian	
9	29 Mei 2018	Konsultasi Bab IV dan V	
10	4 Juni 2018	Konsultasi Bab I, II, III, IV dan V	
11	6 Juni 2018	ACC	

Banjarbaru, Juni 2018
Dosen Pembimbing


Akhmad Syarif ST., M.T.
NIP. 19710523 1999 03 1 004

**PERNYATAAN ORISINALITAS
PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Penelitian Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, 07 Juni 2018



Maidi

NIM. H1F114243

HALAMAN PERUNTUKAN



“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Pengayang”

Alhamdulillah, dengan mengucap segala puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala serta shalawat dan salam kepada Baginda Rasulullah Muhammad Sallallahu 'alaihi Wasallam, saya persembahkan karya ilmiah ini untuk ibunda saya tercinta, dan kakak-kakak yang saya sayangi, keluarga besar serta sahabat seperjuangan Teknik Mesin terutama kakawanan Mesin angkatan 2014 yang telah memberi dukungan serta semangat yang begitu besar.

RIWAYAT HIDUP

Maidi lahir di Alabio, 08 Nopember 1996 putra bungsu dari lima bersaudara dari ayah H.Sam'ani (Alm) dan Ibu Hj.Rusmiliani. Bersekolah di MI AL-Yasriyah Alabio (2002-2008), MTS NU Asy-syafiiyah Alabio (2008-2011), SMK Negeri 2 Amuntai (2011-2014). Studi di Program Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan tahun angkatan 2014.

Banjarbaru, 07 Juni 2018

Mahasiswa

Maidi

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "Studi Eksperimental Gasifikasi *Updraft* Sekam Padi Dan Batubara Kualitas Rendah Berkatalis Bentonit Untuk Produksi *Syngas*". Shalawat serta salam selalu tercurahkan pada Baginda Nabi Besar Muhammad SAW. beserta para pengikutnya hingga hari akhir.

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini, khususnya :

1. Ibunda tercinta, Kakak-kakak saya, serta keluarga yang memberikan dukungan dan motivasi serta do'a dan restu sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
2. Bapak Achmad Kusairi S, ST., MT., MM selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan dan arahan baik secara moral, materil maupun teori sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Akhmad syarief ST.,MT. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan dan arahan baik secara moral, materil maupun teori sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Rachmat Subagyo, S.T, M.T, Bapak Herry Irawansyah, S.T., M.Eng dan Bapak M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dalam perbaikan skripsi ini.

5. Teknik mesin Universitas Brawijaya, yang telah memberikan izin, fasilitas dan prasarana dalam melakukan penelitian.
6. Saudara Muhammad Fajar Ridwan, Yopi Riyanto Dan Ahmad Fitriannor sebagai rekan seperjuangan dalam penelitian ini yang banyak membantu dalam pembelian bahan, dan pengujian dalam penelitian ini.
7. Saudara Ayan sabitah ST.,MT yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan serta membantu dalam pengerjaan penelitian di Universitas Brawijaya.
8. Sahabat terbaik saya selama kuliah Tohi&Freands Ajay, Amin, Trisna, Fajar Binuang, Fajar Barabai, madan, H.ersal, Falen, Novieani, Rian Ben, Nanang Yuono. Yang telah banyak memberi semangat dukungan, Terimakasih kalian sudah menjadi teman dan keluarga.
9. Tim Gasfull Muhamad fajar Rdwan, Ahmad Ramadan, Yopi Riyanto, Muhammad Amin, Akmad Maulana Gumai, Suhardi, Baramsyah, Nanda Dwiguna, Aditya Eko Kristanto, Muhammad Yafie, teman yang selalu memberi semangat dan dukungan serta teman berkonsultasi ke Banjarmasin selama pengerjaan skripsi ini.
10. Kekasih hatiku Erica Nabilla Fahlevi yang selalu memberi semangat dukungan serta banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Saudara Syauqi Rahmat F yang sering membantu dalam perkuliahan, memberi Job yang dapat membantu keuangan saya juga sering menjadi tamu yang setia menemani menyelesaikan skripsi ini.
12. Semua teman seperjuangan Teknik Mesin, khususnya angkatan 2014 yang telah memberi semangat dan dukungan hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberi bantuan dan dukungan kepada penulis.

Semoga laporan hasil skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa serta pembaca sekalian.

Banjarbaru, 07 Juni 2018

Penulis,

Maidi



RINGKASAN

Maidi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. 7 juni 2018. Studi Eksperimental Gasifikasi *Updraft* Sekam Padi Dan Batubara Kualitas Rendah Berkatalis Bentonit Untuk Produksi *Syngas*. Komisi Pembimbing: Akhmad Syarief.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah *syngas* yang dihasilkan pada proses gasifikasi pencampuran sekam padi dengan batubara kualitas rendah berkatalis bentonit pada temperatur 500 °C dan mengetahui laju pemanasan dari proses gasifikasi *updraft* sekam padi dan batubara kualitas rendah berkatalis Bentonit. Penelitian ini menggunakan gasifikasi jenis *updraft* dimana gas yang dihasilkan keluar dari bagian atas *gasifer* yang akan mengalir menuju *flowmeter* dan akan ditampung dalam *urine bag*. Pada penelitian ini didapatkan hasil *syngas* pada proses gasifikasi *updraft* sekam padi dan batubara kualitas rendah berkatalis bentonit. *Syngas* terbanyak dihasilkan pada sampel A SP 200 gr : BB 0gr : B 100 gr sebesar 36,72L. Pada sampel B 180gr : 20gram : 100gr sebesar 31,47L. Pada sampel C 140gr : 60gr : 100gr sebesar 27,3L. dan volume *syngas* yang terendah dihasilkan pada sampel D 100gr : 100gr : 100gr sebesar 24,28L. Laju pemanasan yang di dapat pada proses gasifikasi *updraft* sekam padi dan batubara kualitas rendah berkatalis bentonit didapat laju pemanasan tertinggi pada sampel A 200gr : 0gr : 100gr sebesar 16,89°C/menit. Pada sampel B 180gr : 20gr : 100gr sebesar 15,25°C/menit. Pada sampel C 140gram: 60gram: 100gram sebesar 13,13°C/menit Laju pemanasan terendah diperoleh pada sampel D 100gr : 100gr : 100gr sebesar 11.26°C/menit

SUMMARY

Maidi, Majoring Of Mechanical Engineering, Engineering Faculty, Lambung Mangkurat University. June 7 2018. Study Of Experimental Updraft Gasification Rice husk And Low Quality Coal Battled Bentonit In Syngas Production. Supervisor: Akhmad Syarief.

This Research aims to determine the amounts generated in the gas liquefaction gas process rice husk with low coal quality at temperatures at 500 ° C and to know the speed of the updraft gasification process rice husk and the low coal quality of Bentonite catalyst. This research uses updraft type gasification where the gas that can be generated from the gasifer section will flow into the flowmeter and will be accommodated in the urine bag. In this study obtained syngas results on the process of updraft rice husk gasification and low quality coal berkatalis bentonit. Most Syngas produce on sample A SP 200 gr: BB 0 gr: B 100 gr equal to 36,72L. In sample B 180gr: 20gram: 100gr at 31,47L. In the sample C 140gr: 60gr: 100gr At 27.3L. and the lowest volume of syngas produced on the D sample 100gr: 100gr: 100gr at 24.28L. The heating rate that can be used in the gas filtration process and the low quality coal catalyzed bentonite is obtained at the highest heating rate in sample A 200gr: 0gr: 100gr at 16.89 ° C / min. In sample B 180gr: 20gr: 100gr at 15.25 ° C / min. In sample C 140gram: 60 grams: 100 grams of 13.13 ° C / min The lowest heating rate was obtained in D 100gr: 100gr: 100gr at 11.26 ° C / min.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi Eksperemental Gasifikasi *Updraft* Sekam Padi Dan Batubara Kualitas Rendah Berkatalis Bentonit Untuk Produksi *Syngas*”. Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, 07 juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR KONSULTASI	v
PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN PERUNTUKAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ix
RINGKASAN	xii
<i>SUMMARY</i>.....	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GRAFIK	xx
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Gasifikasi	9
2.2.1 Jenis-Jenis Gasifikasi	10
2.2.2 Proses Pada Reaktor Gasifikasi	12
2.3 Batubara	14
2.3.1 Jenis-Jenis Batubara	16
2.4 Biomassa	18
2.5 Sekam Padi	19
2.6 Katalis	22
2.7 Bentonit	23
2.8 Syngas	25
BAB III. METODE PENELITIAN	26
3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	26
3.2 Objek Penelitian	26
3.3 Variabel Penelitian	26
3.4 Alat Dan Bahan Penelitian	26
3.4.1 Alat Penelitian	26
3.4.2 Bahan penelitian	33
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	26
3.6 Diagram Alir Penelitian	37
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Data Hasil Penelitian	39
4.1.1 Tabel data hasil penelitian	39
3.1.2 Grafik data Hubungan Suhu Terhadap Waktu	39

4.1.3 Grafik Data Laju Pemanasan	40
4.1.4 Grafik Data Volume Gas Yang Dihasilkan	41
4.1.5 Grafik data komposisi char dan Tar yang dihasilkan.....	42
4.2 Pembahasan	43
BAB V. PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Updraft Gasifier	11
Gambar 2.2 <i>Downdraft gasifier</i>	12
Gambar 2.3 Batubara	15
Gambar 2.4 Batubara Lignit.....	17
Gambar 2.5 Tanaman Padi.....	19
Gambar 2.6 Sekam Padi.....	19
Gambar 3.1 oven	27
Gambar 3.2 Timbangan	28
Gambar 3.3 Alat Penumbuk.....	28
Gambar 3.4 Mesin Pengayak	28
Gambar 3.5 Instalasi Gasifikasi	29
Gambar 3.6 <i>thermocontroller</i>	29
Gambar 3.7 Thermocouple Tipe K.....	30
Gambar 3.8 Data logger	30
Gambar 3.9 Tungku Gasifikasi / <i>furnace</i>	31
Gambar 3.10 <i>Heater</i>	31
Gambar 3.11 Laptop.....	32
Gambar 3.12 Tabung Elemeyer.....	32
Gambar 3.13 Flowmeter	33
Gambar 3.14 <i>Urine Bag</i>	33
Gambar 3.15 Sekam Padi.....	34
Gambar 3.16 Batubara Yang Sudah Di <i>mesh</i> 10 mm	36
Gambar 3.17 Serbuk Bentonit.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Elemen Dari Berbagai Tipe Batubara.....	18
Tabel 2.2 Komposisi Unsur Penyusun Sekam Padi	21
Tabel 3.1 Tabel persentasi bahan-bahan.....	36
Tabel 4.1 Tabel Data Hasil Penelitian	39

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1.2 grafik data hubungan suhu terhadap	39
Grafik 4.1.3 grafik laju pemanasan gasifikasi sekam padi, batubara dan bentonit	40
Grafik 4.1.4 grafik data volume gas yang dihasilkan	41
Grafik 4.7 grafik data komposisi char dan tar yang dihasilkan.....	42