

**PENGARUH SUHU KARBONISASI BIOMASSA TERHADAP NILAI
HARDGROVE GRINDABILITY INDEX (HGI) PADA CAMPURAN
BATUBARA BITUMINUS DENGAN BIOMASSA**



TUGAS AKHIR

**Dibuat sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir
Pada Jurusan Teknik Pertambangan**

Oleh:

**SHANTI AISYAH
03101402058**

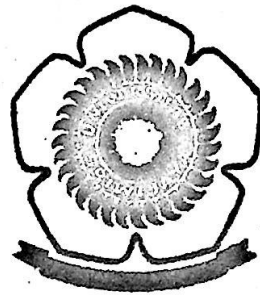
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK**

2014

S
662.607
Sha -
P
2014



**PENGARUH SUHU KARBONISASI BIOMASSA TERHADAP NILAI
HARDGROVE GRINDABILITY INDEX (HGI) PADA CAMPURAN
BATUBARA BITUMINUS DENGAN BIOMASSA**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir
Pada Jurusan Teknik Pertambangan**

Oleh:

**SHANTI AISYAH
03101402058**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK**

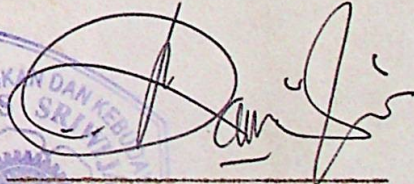
2014

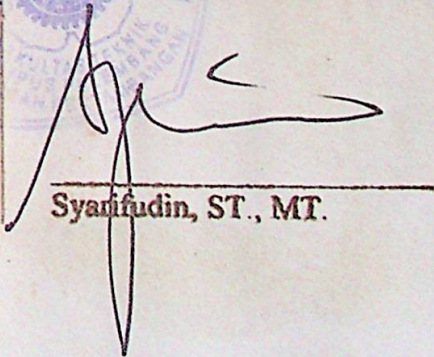
**PENGARUH SUHU KARBONISASI BIOMASSA TERHADAP NILAI
HARDGROVE GRINDABILITY INDEX (HGI) PADA CAMPURAN BATUBARA
BITUMINUS DENGAN BIOMASSA**

SKRIPSI UTAMA

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh Dosen Pembimbing :




Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT.


Syarifudin, ST., MT.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SHANTI AISYAH
NIM : 03091402058
Judul : PENGARUH SUHU KARBONISASI BIOMASSA TERHADAP NILAI
HADRGOVE GRINDABILITY INDEX (HGI) CAMPURAN BATUBARA
BITUMINUS DENGAN BIOMASSA

Menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi/tesis/disertasi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing/Promotor dan Ko-Promotor dan bukan hasil penjiplakan / Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / Plagiat dalam tugas akhir/tesis/disertasi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 7 Oktober 2014



(SHANTI AISYAH)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Sang Pencipta

Puji syukur kepada ALLAH SWT atas segala karunia, nikmat dan rahmat yang telah Engkau berikan kepada hamba sehingga dengan segala kekuatan dari Mu lah hamba bisa melalui dan menjalani kuliah hamba dengan kemudahan dan kelancaran.

Orang Tua Tersayang

Terimakasih untuk mama yang selama ini sudah menjadi ibu sekaligus sahabat terdekat yang tak pernah bosan mendengar keluh kesah anakmu. Terimakasih atas doa dan semua perhatian yang mama kasih ke icot. You're the best, mommy. Terimakasih untuk abahke yang selama ini selalu mendoakan chot, walaupun abahke tidak perna menunjukkan perhatiannya tapi abahke tetep semangat ichot.

Terimakasih untuk kerja keras mama dan abahke dalam menghidupi icot. Dan terimakasih untuk setiap doa yang kalian panjatkan pada ALLAH SWT untuk kemudahan dan kelancaran icot kuliah selama ini. Semoga kelak icot bisa menjadi anak yang membanggakan.

Keluarga Besar

Teruntuk ibu farida dan bapak horizon. Terimakasih untuk ibu dan bapak yang selama ini sudah menjadi orang tua kedua icha yang selalu memperhatikan dan mendoakan icha.

Teruntuk Ameh fatimah, Amik majid, Mami, ameh-amehku, Amik-amikku, ibu uti, Ayah Udin, Tante Dewi, Ibu Emah, Mami jau dan papa jau. terimakasih buat semua doa, dan perhatian yang menjadi semangat buat icha agar tak kenal putus asa dalam menjalani kuliah dan skripsi.

The Dulur

Teruntuk yuk tia, Yuk femi, Adk nana, Ayu buzon, adek Fista, adek bagas . Terimakasih untuk selalu menjadi yang terdepan. Terimakasih

untuk semua nasehat, Pehatian, dan doannya yang menjadi penyemangat buat icha. Terimakasih sudah menjadi dulur, ayuk, adek fista, dan adek bagas yang terhebat.

Egi Alfazo

Teruntuk egi alfazo. Terimakasih yang menjadi sayangku, temen berantem, dosen pribadi, dan yang penting selalu menjadi semangatku selama ini sehingga ayang, adk, icot, icha jadi cepat selesai Tugas Akhir hingga sidang selesai. Terimakasih untuk semuanya pengorbanan, perhatian walaupun sedikit, kasih sayangnnya, cerwetnya, marahnya, cemburunya selama ini, sayangku.

My Beloved Friends

Teruntuk Dini Annisa Fitri. Terimakasih untuk selalu menjadi tertua dari kami. Terimakasih untuk selalu menjadi ayuk yang selalu marah-marah kalau berulang kali berbicara dengan kata-kata yang sama, dan terimakasih buat cerwet ayuk yang selalu mengingatkan kiting kalau lagi salah. Terimakasih karena telah menjadi sahabat terbaik. Nyaiik atau ayuk.

Teruntuk Ega salfra. Terimakasih untuk selalu menjadi penenang hati.

Terimakasih untuk selalu menjadi yang paling kocak dan aneh tapi pendamping yang selalu menenangkan dan penyemangat yang selalu bersama samapi wisuda. Terimakasih untuk semua pengorbanan menunggu dan membantu mengayak biomassa, sapi atau nganku.

Teruntuk Utarry Frima. Terimakasih untuk menjadi bagian dari kegilaan wanita-wanita kelas B. Nginak.

Teruntuk Derta Sianom. Terimakasih sudah menjadi teman yang cerwet dan rewel. Terimakasih atas waktu dan pengorbanannya dari prabumulih ke palembang buat nyalonin icha. Terimakasih selalu jadi tempat cerita. Hanoman

Teruntuk Jauhari Effendi Mandayun. Terimakasih sudah menjadi adek dan teman yang nurut. Terimakasih untuk kata iya yang selalu keluar ketika icha membutuhkan. Terimakasih sudah menjadi adek yang selalu

abar saat di marahin. Terimakasih sudah jadi teman cerita walaupun tidak perna ada masukan yang baik.

Teman - Teman Tambang Angkatan 2010

erimakasih sudah menjadi keluarga besar lain bagi saya. Terimakasih atas kenangan dan pertemanan yang selama ini sudah terjalin. Semoga kita semua akan segera menjadi orang-orang yang sukses di kehidupan dunia maupun akhirat.

Teman- Teman Kostan 1512

Terimakasih untuk teman-teman kostan 1512 yang selama 4 tahun menjadi teman dan keluarga yang telah menemani, meramaikan, membuat gadu, serta tidak membantu sama sekali skripsi ini namun memberikan suasana yang bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini. Khususnya fariz, andy, kak regi, amat, mira, ari, fadil, biber dan adloy (yang mengaku penghuni kostan 1512), bang abu (selaku penghuni sementara kostan 1512)

*Dan yang terakhir, Almamater **TEKNIK TAMBANG UNSRI***

PENGARUH SUHU KARBONISASI BIOMASSA TERHADAP NILAI
HARDGROVE GRINDABILITY INDEX (HGI) DARI CAMPURAN
BATUBARA BITUMINUS DENGAN BIOMASSA

(Shanti Aisyah, Juni 2014, 96 halaman)

ABSTRAK

Pemakaian batubara sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik dan industri harus sesuai dengan spesifikasi parameter kualitas batubara, terutama nilai kalor. Namun, batubara peringkat tinggi umumnya mempunyai sifat ketergerusan/ Hardgrove Grindability Index (HGI) rendah sehingga parameter ini perlu diperhatikan, karena nilai HGI batubara sangat penting untuk menentukan spesifikasi pulverizer yang cocok dalam industri, sehingga akan lebih bernilai ekonomis bagi industri tersebut.

Biomassa merupakan energi terbarukan yang berasal dari bahan-bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar. Biomassa memiliki sifat ketergerusan dan nilai kalor yang baik sehingga dapat dijadikan sebagai campuran batubara untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik, dan industri – industri. Biomassa harus melalui proses karbonisasi untuk meningkatkan kualitas dari biomassa, dan mempermudah sebagai campuran batubara.

Dari parameter analisis hardgrove grindability index (HGI) dan nilai kalor, serat sawit merupakan biomassa yang baik sebagai campuran batubara bituminus karena menghasilkan nilai HGI dan nilai kalor yang optimum yaitu 78, dan 5207 cal/gr pada persentase 50%;50% dengan suhu karbonisasi 400°C.

Kata kunci : Batubara, Biomassa, Handgrove Grindability Index (HGI), Karbonisasi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul "Pengaruh suhu karbonisasi biomassa terhadap nilai hardgrove grindability index (HGI) terhadap campuran batubara PT. Tanito Harum dengan biomassa" yang dilaksanakan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara (tekMIRA) dari tanggal 27 Januari 2014 sampai tanggal 4 April 2014 dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mengikuti sidang akhir pada Jurusan Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Selesaiannya Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini akan disampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T., sebagai Pembimbing I dan Bapak Syarifuddin, S.T., M.T., sebagai Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyelesaian laporan ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H.M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
3. Bochori, S.T., M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
4. DR. Ir. Miftahul Huda selaku Kepala Pulitbang tekMIRA yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian

4. Ikin Sodikin, ST., selaku Pembimbing Laporan dan Pembimbing Kegiatan Penelitian di tekMIRA
5. Seluruh Dosen dan staff Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan yang harus diperbaiki, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan dan perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan terutama bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Palembang, September 2014

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB	
I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar belakang.....	I-1
I.2. Perumusan Masalah.....	I-2
I.3. Pembatasan Masalah.....	I-3
I.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	I-3
I.5. Metode Penelitian.....	I-4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1. Batubara.....	II-1
II.2. Biomassa.....	II-1
II.2.1. Komposisi Biomassa.....	II-2
II.2.2. Karakteristik Biomassa.....	II-3
II.3. Karbonisasi Biomassa.....	II-3
II.4. Pencampuran (<i>Blending</i>) Batubara dan Biomassa.....	II-4
II.5. Analisis Nilai <i>Hardgrove Grindability Index</i> (HGI).....	II-5
II.5.1. Karakteristik dari <i>Hardgrove grindability index</i> (HGI).....	II-6
II.5.2. Batasan Analisa <i>Hardgrove grindability index</i> (HGI).....	II-7
II.5.3. Faktor yang Mempengaruhi (HGI).....	II-8
III. PROSEDUR PERCOBAAN.....	III-1
III.1. Tahap Pembagian Sample.....	III-1

BAB	Halaman
III.2. Preparasi Batubara	III-2
III.3. Analisis Batubara.....	III-5
III.4. Proses Karbonisasi Biomassa/Pegarangan.....	III-5
III.5. <i>Blending</i> (Pencampuran).....	III-8
III.6. Analisis <i>Hardgrove Grindability Index</i> (HGI).....	III-9
III.7. Analisis Nilai Kalor.....	III-11
 IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	 IV-1
IV.1. Hasil Penelitian.....	IV-1
IV.1.1. Hasil Karbonisasi Biomassa.....	IV-1
IV.1.2. Hasil Analisis HGI Campuran Batubara Bituminus dengan Biomassa.....	IV-2
IV.1.3. Hasil Analisis Kalor dari Campuran Batubara Bituminus dengan Biomassa.....	IV-4
IV.2. Pembahasan.....	IV-7
IV.2.1. Pengaruh Suhu Karbonisasi Biomassa Campuran Batubara Bituminus dengan Biomassa terhadap Nilai HGI.....	IV-7
IV.2.2. Pengaruh Suhu Karbonisasi Biomassa Campuran Batubara Bituminus dengan Biomassa terhadap Nilai Kalor.....	IV-13
IV.2.3. Pengaruh Persentase Rasio Batubara Bituminus dengan Biomassa terhadap Nilai HGI.....	IV-18
IV.2.4. Pengaruh Persentase Rasio Batubara Bituminus dengan Biomassa terhadap Nilai Kalor.....	IV-23
IV.2.5. Jenis Biomassa yang Baik sebagai Campuran Batubara Bituminus untuk Memperoleh Nilai HGI yang Optimum...	IV-28
 V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	 V-1
V.1. Kesimpulan.....	V-1
V.2. Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram Alir Penelitian	I-7
2.1 Komposisi Biomassa.....	II-2
2.2 Bagian-bagian Alat <i>Hargrove Grindability Index</i> (HGI).....	II-6
2.3 Hubungan Antar Nilai HGI dengan Kandungan <i>Volatile Matter</i> ...	II-8
2.4 Kalibrasi <i>Hardgrove Grindability Index</i> (HGI) Preparasi tekMIRA	II-10
3.1 <i>Jaw Crusher</i>	III-2
3.2 <i>Hammer Mill</i>	III-3
3.3 <i>Rocklabs</i>	III-3
3.4 <i>Screening</i> (-14 mesh +28 mesh)	III-4
3.5 <i>Pulverizer</i>	III-4
3.6 Jenis-Jenis Biomassa.....	III-6
3.7 Alat-alat pada Proses Karbonisasi	III-6
3.8 Diagram Alir Proses <i>Blending</i> Batubara dengan Biomassa	III-8
3.9 <i>Wallace Hardgrove</i>	III-9
3.10 <i>Sieving Shaker</i>	III-10
3.11 Cawan.....	III-10
3.12 <i>Bomb Calorimeter</i>	III-11
4.1 Pengaruh Suhu Karbonisasi Mahoni terhadap Nilai HGI Campuran Batubara dengan Mahoni	IV-7
4.2 Pengaruh Suhu Karbonisasi Serat Sawit terhadap Nilai HGI Campuran Batubara dengan Serat Sawit	IV-9
4.3 Pengaruh Suhu Karbonisasi Alang-alang terhadap Nilai HGI Campuran Batubara dengan Alang-alang.....	IV-11

4.4 Pengaruh Suhu Karbonisasi terhadap Nilai HGI Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit	IV-12
4.5 Pengaruh Suhu Karbonisasi Mahoni terhadap Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni	IV-13
4.6 Pengaruh Suhu Karbonisasi Serat Sawit terhadap Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit	IV-15
4.7 Pengaruh Suhu Karbonisasi Alang-alang terhadap Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang	IV-16
4.8 Pengaruh Suhu Karbonisasi Cangkang Sawit terhadap Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit	IV-17
4.9 Pengaruh Persentase Biomassa terhadap Nilai HGI dari Campuran Batubara dengan Mahoni	IV-19
4.10 Pengaruh Persentase Serat Sawit terhadap Nilai HGI pada Campuran Batubara dengan Serat Sawit	IV-20
4.11 Pengaruh Persentase Alang-alang terhadap Nilai HGI pada Campuran Batubara dengan Alang-alang	IV-21
4.12 Pengaruh Persentase terhadap Nilai HGI dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit	IV-22
4.13 Analisis Pengaruh Persentase Campuran Batubara dengan Mahoni terhadap Nilai Kalor	IV-23
4.14 Pengaruh Persentase Campuran Batubara dengan Serat Sawit terhadap Nilai Kalor	IV-25
4.15 Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara Bituminus dengan Alang-alang	IV-26
4.16 Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara Bituminus dengan Cangkang Sawit	IV-27
4.17 Grafik Hasil Analisis Nilai HGI dan Nilai Kalor Campuran Batubara dengan Biomassa	IV-29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Spesifikasi Batubara pada PT. PLN, Persero.....	II-6
III.1. Analisis Karakteristik Batubara.....	III-5
IV.1. Hasil Karbonisasi Empat Biomassa.....	IV-1
IV.2. Nilai HGI Campuran Batubara Bituminus dengan Mahoni Hasil Karbonisasi.....	IV-2
IV.3. Nilai HGI Campuran Batubara Bituminus dengan Serat Sawit Hasil Karbonisasi.....	IV-3
IV.4. Nilai HGI Campuran Batubara Bituminus dengan Alang-alang Hasil Karbonisasi.....	IV-3
IV.5. Nilai HGI Campuran Batubara Bituminus dengan Cangkang Sawit Hasil Karbonisasi.....	IV-4
IV.6. Nilai Kalor Campuran Batubara Bituminus dengan Mahoni Hasil Karbonisasi.....	IV-5
IV.7. Nilai Kalor Campuran Batubara Bituminus dengan Serat Sawit Hasil Karbonisasi.....	IV-5
IV.8. Nilai Kalor Campuran Batubara Bituminus dengan Alang-alang Hasil Karbonisasi.....	IV-6
IV.9. Nilai Kalor Campuran Batubara Bituminus dengan Cangkang Sawit Hasil Karbonisasi.....	IV-6
A.1. Hasil Karbonisasi Mahoni.....	A-1
A.2. Hasil Karbonisasi Cangkang Sawit.....	A-1
A.3. Hasil Karbonisasi Alang-alang.....	A-2
A.4. Hasil Karbonisasi Serat Sawit.....	A-2
B.1. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni pada Suhu 200°C.....	B-1

Tabel

Halaman

B.2. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni pada Suhu 300°C.....	B-1
B.3. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni pada Suhu 400°C.....	B-2
B.4. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni pada Suhu 500°C.....	B-2
B.5. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni pada Suhu 600°C.....	B-3
B.6. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni pada Suhu 700°C.....	B-3
B.7. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni pada Suhu 800°C.....	B-4
B.8. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Mahoni pada Suhu 900°C.....	B-4
C.1. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit pada Suhu 200°C.....	C-1
C.2. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit pada Suhu 300°C.....	C-1
C.3. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit pada Suhu 400°C.....	C-2
C.4. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit pada Suhu 500°C.....	C-2
C.5. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit pada Suhu 600°C.....	C-3
C.6. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit pada Suhu 700°C.....	C-3
C.7. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit pada Suhu 800°C.....	C-4
C.8. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Serat Sawit pada Suhu 900°C.....	C-4
D.1. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang pada Suhu 200°C.....	D-1

Tabel

Halaman

D.2. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang pada Suhu 300°C.....	D-1
D.3. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang pada Suhu 400°C.....	D-2
D.4. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang pada Suhu 500°C.....	D-2
D.5. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang pada Suhu 600°C.....	D-3
D.6. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang pada Suhu 700°C.....	D-3
D.7. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang pada Suhu 800°C.....	D-4
D.8. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Alang-alang pada Suhu 900°C.....	D-4
E.1. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit pada Suhu 200°C.....	E-1
E.2. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit pada Suhu 300°C.....	E-1
E.3. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit pada Suhu 400°C.....	E-2
E.4. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit pada Suhu 500°C.....	E-2
E.5. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit pada Suhu 600°C.....	E-3
E.6. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit pada Suhu 700°C.....	E-3
E.7. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit pada Suhu 800°C.....	E-4
E.8. Hasil Analisis HGI dan Analisis Nilai Kalor dari Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit pada Suhu 900°C.....	E-4

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Hasil Karbonisasi Biomassa	A-1
B. Hasil Analisis Hardgrove Grindability Index (HGI), Analisis Nilai Kalor Campuran Batubara dengan Mahoni	B-1
C. Hasil Analisis Hardgrove Grindability Index (HGI) dan Analisis Nilai Kalor Campuran Batubara dengan Serat Sawit	C-1
D. Hasil Analisis Hardgrove Grindability Index (HGI) dan Analisis Nilai Kalor Campuran Batubara dengan Alang-alang	D-1
E. Hasil Analisis Hardgrove Grindability Index (HGI) dan Analisis Nilai Kalor Campuran Batubara dengan Cangkang Sawit.....	E-1



BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Penggunaan batubara sebagai bahan baku energi mengakibatkan cadangan batubara semakin lama semakin menipis. Pemerintah terus dituntut untuk mengupayakan pengurangan konsumsi batubara dalam pemanfaatannya, dimana selama ini salah satu pemanfaatan dari batubara tersebut adalah sebagai bahan bakar langsung pada pembangkit listrik, dan industri. Sehingga diperlukan suatu sistem pengolahan baru dan sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) yang dapat meminimalisir jumlah batubara yang dimanfaatkan.

Salah satu sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) adalah biomassa. Biomassa merupakan energi terbarukan yang berasal dari bahan-bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar (*B.M. Jenkins et al. Fuel Processing Technology* 54,1998).

Sistem pengolahan baru yang dapat dilakukan untuk meminimalisir pemakaian batubara sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik dan industri adalah dengan sistem pencampuran antara biomassa hasil karbonisasi dengan batubara peringkat tinggi (bituminus) (Speight J.G, 2000). Sistem pencampuran dilakukan sesuai dengan spesifikasi parameter kualitas batubara, terutama nilai kalor. Namun, batubara peringkat tinggi umumnya mempunyai sifat ketergerusan (HGI) rendah sehingga parameter ini perlu diperhatikan.

Hardgrove Grindability Index (HGI) adalah kesukaran relatif penggerusan batubara secara empiris untuk ukuran partikel yang diperlukan dalam pembakaran tungku boiler (Erick Raask, 1985). Penyelidikan dari nilai HGI batubara sangat penting untuk menentukan spesifikasi *pulverizer* yang cocok

dalam industri, sehingga akan lebih bernilai ekonomis bagi industri tersebut.

Penelitian tentang peningkatan nilai *Hardgrove grindability index* (HGI) dari batubara bituminus dengan biomassa belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian tentang peningkatan nilai *hardgrove grindability index* (HGI) dari batubara bituminus dengan campuran biomassa hasil karbonisasi harus memenuhi kriteria nilai *hardgrove grindability index* (HGI) yang sesuai dengan spesifikasi diinginkan industri dan pembangkit listrik, maka kriteria utama pada analisis *hardgrove grindability index* (HGI) harus menghasilkan nilai HGI yang optimal dengan mempertimbangkan nilai kalor dari campuran batubara dengan biomassa. Selanjutnya untuk mendapatkan kesimpulan mengenai manfaat dari penambahan biomassa terhadap batubara untuk meningkatkan nilai HGI pada batubara yang memiliki nilai kalor yang tinggi, maka diperlukan dilakukan analisis nilai HGI untuk melihat perubahan nilai HGI dari batubara setelah ditambahkan biomassa.

I.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh suhu karbonisasi biomassa sebagai campuran batubara bituminus terhadap sifat ketergersan/*hardgrove grindability index* (HGI) dan nilai kalor ?
2. Bagaimana pengaruh persentase rasio campuran antara batubara bituminus dengan biomassa terhadap sifat ketergerusan/*hardgrove grindability index* (HGI) dan nilaio kalor ?
3. Apakah jenis biomassa yang sesuai sebagai campuran batubara

bituminus untuk meningkatkan sifat ketergerusan/*hardgrove Grindability Index* (HGI) dan nilai kalor yang optimum ?

I.3 Pembatas Masalah

Penelitian dilakukan berdasarkan skala laboratorium yang dibatasi pada studi pengaruh suhu karbonisasi biomassa terhadap nilai *hardgrove grindability index* (HGI) dari campuran batubara dari PT. Tanito Harum dengan biomassa. Dimana penelitian ini menitik beratkan pada data hasil karbonisasi biomassa, persentase campuran batubara dengan biomassa, analisis *hardgrove grindability index* (HGI), dan nilai kalor.

Penelitian ini menggunakan jenis batubara bituminus dari PT. Tanito Harum di Kalimantan Timur dengan empat jenis biomassa dari tumbuhan yaitu mahoni, alang-alang, serat sawit, dan cangkang sawit dari Palimanan, Jawa Barat.

I.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Mengetahui bagaimana pengaruh suhu karbonisasi biomassa sebagai campuran batubara bituminus terhadap nilai *hardgrove grindability index* (HGI) dan nilai kalor untuk bahan bakar pada pembangkit listrik, dan industri ?
2. Mengetahui bagaimana pengaruh persentase rasio campuran antara batubara bituminus dengan biomassa terhadap nilai *hardgrove grindability index* (HGI) dan nilai kalor untuk bahan bakar pada pembangkit listrik, dan industri ?
3. Mengetahui jenis biomassa apa yang sesuai sebagai campuran batubara bituminus untuk memperoleh nilai *Hardgrove Grindability Index* (HGI) dan nilai kalor yang optimum sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik, dan industri ?

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Memperoleh pengetahuan tentang pengaruh suhu karbonisasi biomassa sebagai campuran batubara bituminus untuk mendapatkan nilai *hardgrove grindability index* (HGI) dan nilai kalor sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik, dan industri ?
2. Memperoleh pengetahuan tentang persentase rasio campuran antara batubara bituminus dengan biomassa untuk mendapatkan nilai *hardgrove grindability index* (HGI) dan nilai kalor yang optimum sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik, dan industri ?
3. Memperoleh jenis biomassa yang sesuai sebagai campuran batubara bituminus untuk mendapatkan nilai *Hardgrove Grindability Index* (HGI) dan nilai kalor yang optimum sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik, dan industri?

I.5. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium, untuk mendapatkan hasil yang optimal dan sesuai yang diharapkan, penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Tahapan persiapan penelitian dengan mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Tahapan pengumpulan data, pengumpulan data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder dari hasil penelitian dan yang telah diperoleh dari literatur sebelumnya.
 - a. Data Primer, yaitu data yang diambil dari kegiatan penelitian dengan mencatat secara sistematis data yang dibutuhkan, terdiri dari : Data analisis proksimat batubara dan biomassa yang dilakukan secara *sampling*, data persentasi campuran batubara dengan biomassa yang digunakan untuk analisis *hardgrove*

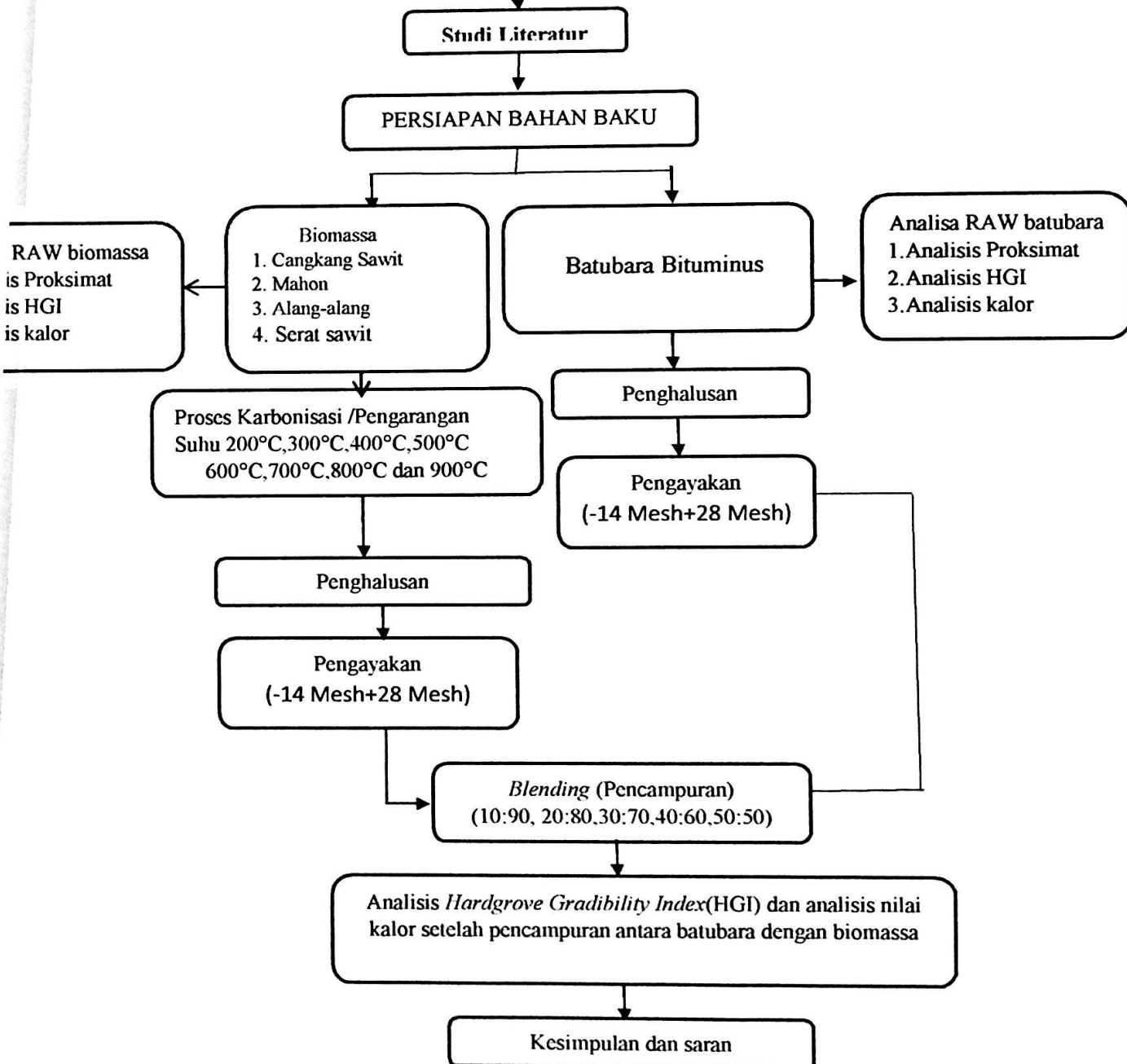
grindability index (HGI), dan nilai kalor, data analisis *hardgrove grindability index* (HGI) dan nilai kalor dari campuran batubara bituminus dengan biomassa yang didapatkan dari pembacaan alat *wallace hardgrove* untuk analisis HGI dan *bomb calorimeter* unilai HGI dan nilai kalor yang yang optimum

- b. Data sekunder, yaitu data yang diambil dari literatur dan referensi - referensi yang berhubungan dengan penelitian in, yaitu literatur mengenai proses karbonisasi biomassa, pencampuran batubara dengan biomassa, literatur mengenai proses analisis *hardgrove grindability index* (HGI) dan analisis nilai kalor.
3. Tahapan pengolahan data, pengolahan data dilakukan dengan memasukan data – data yang didapat dari alat *wallace hardgrove* ke dalam *Microsoft Office Excel* agar data dapat diolah lebih muda. Sedangkan data nilai kalor akan didapat dari perhitungan menggunakan rumus yang sudah ada. Selanjutnya data – data tersebut dibuat dalam tabel dan grafik.
4. Tahapan pembahasan, pada tahapan ini data yang telah dihasilkan dapat memperlihatkan bagaimana pengaruh karbonisasi biomassa sebagai campuran batubara bituminus terhadap nilai *hardgrove grindability index* dan nilai kalor sehingga akan diketahui biomassa yang baik sebagai campuran batubara bituminus dengan nilai HGI dan nilai kalor yang optimum.
5. Penarikan kesimpulan, pada tahapan ini pengambilan kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan data yang telah diolah dan dianalisa sebelumnya. Dalam penelitian ini, kesimpulan yang akan diambil yaitu persentase campuran batubara dengan biomassa yang

baik, suhu karbonisasi biomassa yang paling baik dengan mempertimbangkan nilai HGI dan nilai kalor optimum.

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir (Gambar 1.1) berikut ini:

**PENGARUH SUHU KARBONISASI BIOMASSA PADA
HARDGROVE GRADIBILITY INDEX (HGI) PADA
CAMPURAN BATUBARA BITUMINUS DENGAN
BIOMASSA**



GAMBAR 1.1

DIAGRAM ALIR PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Buku Pedoman Biomassa Asia. Japan Institute of Energy
- ASTM, (1981), "*Standard Test Methode for Coking Coal*". Annual Book of ASTM Standard. Vol 4 No 8
- ACARP. 2008. *Hardgrove Grindability Index*. Australia
- Arif Ismul Hadi, et., al. 2012. Analisis Kualitas Batubara Berdasarkan Nilai HGI dengan Standar ASTM. Universitas Bengkulu. Bengkulu
- B.M. Jenkins, et., al. (1998). Combustion Properties of Biomass. University of California. USA
- Baxter, Larry. (2003). Biomass-coal Co Combustion : Opportunity for Affordable Renewable Energy. Brigham Young University. USA
- Berkowits, N. 1979. An Introduction to Coal Technology. Academy Press. Inc. New York
- Bracmort, Kelsi. (2013). Is Biopower Carbon Neutral ?. Congretional Research Service. USA
- Cherubini, Francesco. Bioenergy and It's Actual Mitigation of Climate Change: Does Carbon Neutral Mean Climate Neutral ?.Norwegian University of Science and Technology. Norwegia
- Graham and Totman, (1981), "*Coke Oven Techniques*", Luxembourg
- Istiyanie, Dewi. 2011. Pemanfaatan emisi CO₂ dari PLTU batubara dalam pengolahan limbah cairab domestik berbasis mikroalga. Universitas Indonesia. Jakarta
- Ismul Hadi, Arif.,et.,al.2012. Analisa Kualitas Batubara Berdasarkan nilai HGI dengan Standar ASTM. Simetri. Universitas Bengkulu. Bengkulu
- Jamilatun, Siti. (2008). Sifat-sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta
- Leckner, Bo. (2007). Co-Combustion a Summary of Technology. Chalmers University of Technology. Swedia

- Muchjidin. 2006. Pengendalian mutu dalam industri batubara . penerbit ITB, 2006. Bandung
- Muchsin, Ismail. Sistem Tenaga Listrik. Pusat Bahan Ajar-UMB. Bandung
- Nurman, Alwin. 2011. Studi karakteristik pembakaran biomassa tempurung kelapa pada Fuldized combustion universitas Indonesia dengan partikel bed berukuran mesh 40-50. Universitas Indonesia. Jakarta
- Raask, Erick. 1985. *Mineral Impurities in Coal Combustion*. Hemisphere Publishing Companion. USA
- Speight James G, (1994), "*The Chemistry And Technology Of Coal*", New York, U.S.A
- Schweinfurt, Stanley P. 2009. *An Introduction to Coal Quality*. U.S. Geological Survey. USA
- Tichanek, Frantisek. 2008. *Contribution to Determination of Coal Grindability Using Hardgrove Method*. Technical University of Ostrava. Poruba
- Thasmiadi, Muchamad. 2013. Pengkajian pembuatan *coal water mixture* (CWM) dari batubara peringkat rendah hasil proses *upgrading water drying*(UWD). Universitas Islam Bandung. Bandung