

TESIS
ANALISIS PENGELOLAAN NILAI EKONOMI LIMBAH SISA
PEMBAKARAN BATUBARA

KARMAILI
NIM. 2020525310033



PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU

2023

TESIS
ANALISIS PENGELOLAAN NILAI EKONOMI LIMBAH SISA
PEMBAKARAN BATUBARA

KARMAILI
NIM. 2020525310033

Tesis
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister Ilmu
Lingkungan

PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU

2023

Judul Tesis : Analisis Pengelolaan Nilai Ekonomi Limbah
Sisa Pembakaran Batura
Nama : Karmaili
NIM : 2020525310033

disetujui,

Komisi Pembimbing



Prof. Ir. Muthia Elma, S.T., M.Sc., Ph.D
Ketua




Dr. Totok Wianto, S.Si., M.Si
Anggota I



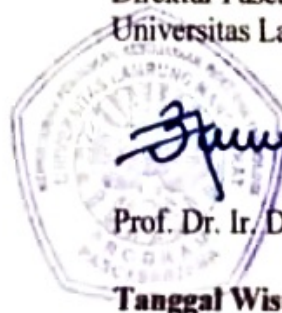
Dr. Andy Mizwar, S.T., M.Si
Anggota II

diketahui,



Koordinator Program Studi
Pascasarjana (S2) PSDAL
Prof. Ir. Basir, MS, Ph.D

Tanggal Lulus:



Direktur Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat
Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

Tanggal Wisuda:

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Karmaili
NIM : 2020525310033
Program Studi : Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : Analisis Pengelolaan Nilai Ekonomi Limbah Sisa Pembakaran Batubara

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun

Banjarbaru, Juni 2023

Yang membuat pernyataan

Karmaili

NIM. 2020525310033

RINGKASAN

Indonesia umumnya menggunakan batubara sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Apabila tidak diolah dengan baik, maka abu hasil samping dari batubara tersebut tidak memiliki nilai ekonomi dan dapat merusak lingkungan karena abu batubara termasuk ke dalam kategori limbah B3. Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan analisis kandungan dan komposisi kimia abu batubara dari variasi tipe kalori batubara yang ada di wilayah Kalimantan Selatan dan Tengah. Serta memberikan informasi mengenai potensi pengelolaan dan pengolahan sisa pembakaran batubara sehingga dapat meminimalisir pencemaran lingkungan serta dapat diketahui nilai bernilai ekonomi yang berkelanjutan. Metode yang digunakan untuk memperoleh data primer guna mengetahui kandungan masing-masing parameter adalah dengan pengujian langsung pada setiap parameter variasi tipe kalori batubara. Hasil yang didapatkan yakni nilai kandungan abu dan jumlah mineral menunjukkan peningkatan pada setiap variasi tipe kalori batubara begitu juga dengan nilai ekonomi menunjukkan grafik yang selalu meningkat. Selain itu, untuk pengelolaan dan pengolahan limbah batubara dapat menggunakan metode *urban minning* yang mengadopsi metode daur ulang senyawa kompleks yang ada dalam kandungan abu batubara.

Kata Kunci: Batubara, Ekonomi, Kadar Abu, Komponen Abu, Lingkungan, Nilai Kalori

SUMMARY

Indonesia is widely used coal as fuel for power plant. If it not treated properly, the ash hasn't economic value and it can damage environment because the ash included in hazardous waste category. This research is expected to provide an analysis of the content and chemical composition of ash from variations in the types of coal calories in the South Kalimantan and Central Kalimantan. As well as providing information about the potential for the management and processing of residual coal combustion so as to minimize environmental pollution and to know sustainable economic values. The method used to obtain primary data to determine the content of each parameter is by direct testing on each parameter for variations in the type of coal calorie. The results obtained, namely the value of ash content and the amount of minerals show an increase in each variation of the type of coal calories as well as the economic value shows a graph that always increases. In addition, for the management and processing of coal waste, the urban mining method can be used, which adopts the method of recycling complex compounds present in the coal ash content.

Keywords: Ash Analysis, Ash Content, Calorific Value, Coal, Economic, Environment

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Karmaili, lahir di Solok, Sumatera Barat pada tanggal 6 Mei 1972 merupakan anak ke 3 dari 8 bersaudara dari ayah bernama Djisaruddin dan Ibu bernama Nursiah. Menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) No. 4 Kacang tahun 1985, kemudian melanjutkan ke jenjang Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Sungai Lasi tahun 1988 dan Sekolah Menengah Analis Kimia Padang (SMAKPa) tahun 1993. Menempuh Pendidikan Tinggi di Universitas 17 Agustus 1945 di Samarinda dengan jurusan Manajemen dan lulus pada tahun 2003.

Pada September 1993 telah bekerja di laboratorium sentral PT. Krakatau Steel Cilegon sebagai Analis kimia, Kemudian pada tahun 1994 hingga 1996 bekerja sebagai analis kimia di perusahaan petrokimia Stirindo Monomer Indonesia (SMI) dan PT Sulfindo Adi Usaha kedua perusahaan ini berada di wilayah Merak Jawa Barat. Tahun 1997 hingga sekarang (2023) bekerja di perusahaan *Superintending Company of Indonesia* (SUCOFINDO) di mulai dari analis laboratorium cabang Samarinda di Kalimantan Timur sampai dengan tahun 2000, kemudian pada tahun 2000 – 2006 menjadi kordinator analis kimia di Sucofindo cabang Samarinda, tahun 2006 sampai tahun 2008 menjadi kordinator analis kimia di laboratorium Sucofindo site Tanah Grogot, tahun 2008 diangkat menjadi *Operation Manager* di tempat yang sama sampai tahun 2009. Dari tahun 2009 sudah berpindah-pindah tugas menjadi kepala unit dari UP. Sucofindo site Sungai Putting, UP. Indonesia Bulk Terminal, Kepala bidang pengujian cabang Banjarmasin, UP. Kelanis, Kepala pengujian Sucofindo Cabang Banjarmasin dan staff ahli di kantor Suofindo pusat.

Menikah pada tanggal 5 Maret 2002 dengan Wenny Wulandani SKM., M.S., dan di karunia dua orang anak perempuan dan laki-laki yang bernama Kemala Moneatta Djisla berumur 20 Tahun dan Enzo Wenmellova Djisla berumur 12 Tahun.

Karmaili

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tesis. Laporan tesis yang disampaikan penulis berjudul “**Analisis Pengelolaan Nilai Ekonomi Limbah Sisa Pembakaran Batubara**” yang disusun sebagai salah satu syarat dalam rangkaian tugas akhir mahasiswa program studi magister pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan (PSDAL) program pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan tahun 2023.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Prof. Ir. Muthia Elma, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku ketua komisi pembimbing, Bapak Dr. Totok Wianto S.Si., M.Si., selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Andy Mizwar S.T., M.Si., selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan, saran, koreksi dan motivasi. Saya juga mengucapkan terima kasih yang takterhingga kepada pihak pengelola Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan atas segala bantuan yang diberikan serta kepada teman-teman yang tergabung dalam *Material Membranes and Research Group (M²Reg)* yang telah banyak membantu saya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tesis ini masih terdapat kelemahan dan kekurangan karena keterbatasan kemampuan serta pengetahuan pada diri penulis. Penulis bersifat terbuka atas segala bentuk kritik dan saran yang membangun demi perbaikan pada tahap selanjutnya.

Banjarbaru, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Batubara	8
2.2 Pembentukan Batubara	10
2.3 Tingkatan Batubara	11
2.3.1 Gambut/Peat	12
2.3.2 Lignite	13
2.3.3 Subbituminous/Bitumen Menengah.....	13
2.3.4 Bituminous	13
2.3.5 Antrasit	13
2.4 Parameter Analisa Batubara	14
2.4.1 Kalori/Calorific Value (CV).....	14
2.4.2 Kandungan Abu/Ash Content	14
2.4.3 Komposisi Kimia Abu/Ash Analysis	15

III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Parameter dan Metode Penelitian	18
3.3 Bahan Penelitian.....	19
3.4 Jenis dan Metode Pengambilan Data.....	20
3.5 Observasi Pendahuluan	24
3.6 Pengolahan dan Analisis Data	24
IV. PEMBAHASAN	26
4.1 Pengaruh Nilai Kalori Berbagai Tipe Batubara Terhadap Kandungan Abu dan Komposisi Kimia Abu.....	26
4.2 Analisis Nilai Ekonomi.....	35
4.3 Pengelolaan Limbah Batubara	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan	41
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tahap Kegiatan Penelitian.....	17
Tabel 3. 2 Metode Standar Parameter Uji Batubara	18
Tabel 3. 3 Nama Unsur serta Larutan Standar dan Panjang Gelombang Pengujian Komposisi Kimia Abu Batubara.....	23
Tabel 4.1 Prediksi Penjualan Pertiap Unsur Kadar Abu dari Formulasi Regresi Linier	33
Tabel 4.2 Volume Storage terhadap Limbah Abu yang Dihasilkan Berdasarkan Tipe Kalori Batubara	36
Tabel 4.3 Tipe Standard Klinker Terhadap Kalori Batubara	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Produksi Batubara Indonesia 2009-2021	10
Gambar 2. 2 Batubara terbentuk melalui proses Pembentukan batubara	11
Gambar 2. 3 Klasifikasi batubara berdasarkan rank.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Hubungan Nilai Kalori dengan Tipe Kalori Batubara	26
Gambar 4.2 Hubungan Nilai Kalori dan Presentase <i>Ash Content</i> Terhadap Tipe Kalori Batubara	28
Gambar 4.3 Hubungan Antara Besar Komponen <i>Ash Content</i> dalam <i>Ash Analysis</i> (AA) Terhadap Tipe Batubara Berdasarkan Variasi Tipe Kalori Batubara	29
Gambar 4.4 Grafik Regresi Linier Hubungan Antara Kandungan Senyawa Abu Batubara Hubungan Antara SiO ₂ (a); Al ₂ O ₃ (b); Fe ₂ O ₃ (c); CaO (4); dan TiO ₂ (5)	32
Gambar 4.5 Hubungan Nilai Ekonomi Terhadap Limbah Abu	34
Gambar 4.6 Potensi Nilai Ekonomi yang Diperoleh dari Limbah Sisa Pembakaran 1.000MT Batubara	35

DAFTAR SIMBOL

SINGKATAN DAN LAMBANG		Halaman Pertama Ditemukan
PLTU	Pembangkit Listrik Tenaga Uap	1
GAR	<i>Gross as Receive</i>	5
CV	<i>Calorific Value</i>	15
AA	<i>Ash Analysis</i>	15
\$	Harga (Mata Uang Dollar)	32
MT	Metric Ton	35