

**ANALISIS KARAKTERISTIK *COAL OIL MIXTURE* SEBAGAI
BAHAN BAKAR DIESEL ALTERNATIF DARI BATUBARA
PERINGKAT RENDAH DI PT. NUSA ALAM LESTARI
SITE SINAMAR DHARMASRAYA
SUMATERA BARAT**

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan*



Oleh:

DENI SYAHPUTRA

1206374

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

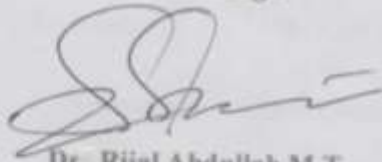
Analisis Karakteristik *Coal Oil Mixture* Sebagai Bahan Bakar Diesel Alternatif Dari Batubara Peringkat Rendah di PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar Dharmasraya Sumatera Barat.

Nama : Deni Syahputra
NIM : 1206374
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

Padang, Januari 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Rijal Abdullah, M.T.
NIP. 19610328 198609 1 001

Pembimbing II



Dr. Yunasril, M.Si.
NIP. 19541230 198203 1 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang




Dr. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Deni Syahputra
NIM : 126374
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Judul Skripsi : Analisis Karakteristik *Coal Oil Mixture* Sebagai Bahan Bakar Diesel Alternatif Dari Batubara Peringkat Rendah di PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar Dharmasraya Sumatera Barat.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

DEWAN PENGUJI

1. Ketua	: Dr. Rijal Abdullah, M.T	1.	
2. Sekretaris	: Drs. Yunasril, M.Si	2.	
3. Anggota	: Drs. Tamrin Kasim, M.T	3.	
4. Anggota	: Drs. Sumarya, M.T	4.	

Ditetapkan di : Padang

Tanggal : Januari 2018



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deni Syahputra
NIM/TM : 120629112012
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

" ANALISIS KARAKTERISTIK COAL OIL MIXTURE SEBAGAI
BAHAN BAKAR ALTERNATIF PARI BATUBARA PERINGKAT
BENDAH DI PT. NUSA ALAM LESTARI SITE SINAMAR
DI KARIMAS RAYA SUMATERA BARAT "

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 29 JANUARI 2018

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001



Deni Syahputra



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 91056644

BIODATA



I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Deni Syahputra
NIM/TM : 1206374/2012
Tempat / Tanggal Lahir : Padang / 10 Agustus 1994
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Murzif
Nama Ibu : Emilia
Jumlah Bersaudara : 4 (empat)
Alamat Tetap : Jln. Lapai 3 Blok R1, Kelurahan Lapai, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang Sumatera Barat.
No telpon : 081221418811
Email : denisyahputra8374@gmail.com

II. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 18 Kota Padang
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 12 Kota Padang
Sekolah Menengah Atas : SMK Negeri 1 Kota Padang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. PENELITIAN TUGAS AKHIR

Tempat Penelitian : Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Mineral Dan Batubara (tekMIRA) Dan Balai Diklat Tambang Bawah Tanah
Judul Tugas Akhir : Analisis Karakteristik *Coal Oil Mixture* Sebagai Bahan Bakar Diesel Alternatif Dari Batubara Peringkat Rendah Di PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar Dharmasraya Sumatera Barat
Padang, Januari 2018

Deni Syahputra
NIM. 1206374

Halaman Persembahan

Alhamdulillah Puji Syukur Saya Ucapkan Kepada Allah SWT Yang Telah Memberikan Rahmat dan Karunia-NYA Sehingga Saya Dapat Menyelesaikan Masa Studi Saya Pada Jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.

Terimakasih yang Tiada Hentinya Kepada Kedua Orang Tua Saya **Bapak Murzif** dan **Ibunda Emilia**, Serta Kakak Dan Adik Yang Selalu Saya Sayangi **Rahma Winda**, **Deri Nugraha**, **Tio Murlia Rahman** Yang Tak Pernah Bosan Selalu Mencerahkan Cinta Dan Kasih Sayangnya Kepada Saya, memberikan Doa, Motivasi, Semangat, dan Suntikan Dana Selama Ini Sehingga Saya Bisa Bertahan Menjalani Segala Ujian dan Cobaan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Ini.

Teruntuk yang Terkasih dan Tersayang **Yunita Mairani** Terimakasih Banyak Atas Semua yang Adek Berikan Baik Cinta, Kasih Sayang, Kesabaran, Waktu, Support, dan Desakan yang Selalu Menguatkan Agar Saya Segera Menyelesaikan Masa Studi Saya. Mungkin Tanpa Desakan Dari Adek Darah Muda Yang Mengalir Dalam Jiwa Ini Selalu Ingin Bermalas-Malasan Untuk Revisi Dan Bimbingan. Terimakasih Sudah Menemani Saya Dalam Perjalanan Menuju Sarjana Teknik Ini.

Tak Lupa Pula Saya Ucapkan Banyak Terimakasih Kepada Sahabat-Sahabat Saya Yang Sangat Saya Sayangi, Suka Duka Dalam Persahabatan Kita Lalui Bersama, Semoga Kita Akan Menjadi Sahabat yang Selalu Kompak Hingga Akhir Hayat Nanti. Amin.....Spesial Untuk Sahabat KTT yang Orang Sering Menyebutnya Geng Gong Windi Silvia, Nina Muslimah, Sriyana Rahmawati, Monalisa, Wike Afliza Putri, Sandi Amanda, Deni Syahputra, M.Irvan, Syafril Maldi, Asrar Halim.

Untuk Sahabat Seperjuangan Teknik Pertambangan 2012 yang Merasakan Betapa Pahit dan Manisnya Kuliah di Jurusan Tambang, yang Sama-Sama Merasakan Nilai A,B,C,D,Dan E Berulang Kali, Susahnya Tes Toefle, Susahnya Ketemu Dosen, Susahnya Penelitian, Dan Intinya Susahnya Menyandang Gelar Sarjana Teknik, Diantaranya Arif Algifari Terimakasih Banyak Sudah Memberikan Gambaran Judul Untuk Penelitian Saya, Joni Pradinata, Rahmat Hidayat 48, Rahmattullah Noerman, Fandi Aulia Syofyan, Randi Sepniko, Mungkin Tidak Bisa Saya Sebutkan Keseluruhan Intinya Semua Rekan Tambang 2012, Semoga Yang Belum ST Segera Menyusul.

Thanks for Everything

-THE UNTOLD STORY-

Deni Syahputra

ABSTRAK

Deni Syahputra : “Analisis Karakteristik *Coal Oil Mixture* sebagai Bahan Bakar Diesel Alternatif dari Batubara Peringkat Rendah di PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar Dharmasraya Sumatera Barat”

Coal oil mixture (COM) merupakan salah satu metode pembuatan bahan bakar batubara cair selain likuifaksi dan *coal water fuel*. *Coal oil mixture* (COM) merupakan bahan bakar campuran dengan komposisi yang seimbang antara batubara, minyak bumi, dan zat aditif (Maeda, 1991 : 66).

Pada penelitian ini, batubara yang digunakan adalah batubara peringkat rendah yang di campur dengan zat aditif dan solar. Adapun rasio batubara:solar:zat aditif yang digunakan adalah 25%:75%:0% (COM A1), 25%:74%:1%, (COM A2) dan 25%:73%:2% (COM A3).

Hasil penelitian menunjukkan karakteristik viskositas yang di ujikan pada COM A1, A2, A3 lebih mendekati MDO dibandingkan HFO sebagaimana standar ISO 8217 2010 viskositas MDO (*Marine Diesel Oil*) dengan batas maksimal 11 cSt pada suhu 40⁰c. Adapun nilai kalori COM A1, A2, A3 lebih rendah dibandingkan MDO dikarenakan pemanfaatan batubara kalori rendah dalam campurannya.

Kata Kunci : *Coal Oil Mixture (COM), Coal Water Fuel, MDO (Marine Diesel Oil), HFO (Heavy Fuel Oil)*

ABSTRACT

Deni Syahputra: "Characteristic Analysis of Coal Oil Mixture as Alternative Diesel Fuel from Low Rank Coal at PT.Nusa Alam Lestari Site Sinamar Dharmasraya Sumatera Barat"

Coal oil mixture (COM) is one of the methods of making liquid coal fuel in addition to liquefaction and coal water fuel. Coal oil mixture (COM) is a mixed fuel with a balanced composition between coal, petroleum, and additives (Maeda, 1991: 66).

In this study, the coal used is low rank coal mixed with additives and diesel. The ratio of coal: diesel: the additives used are 25%: 75%: 0% (COM A1), 25%: 74%: 1%, (COM A2) and 25%: 73%: 2% (COM A3) .

The results showed that the viscosity characteristics tested on COM A1, A2, A3 were closer to MDO than HFO as standard ISO 8217 2010 MDO (Marine Diesel Oil) viscosity with maximum limit of 11 cSt at 400c temperature. The calorific value of COM A1, A2, A3 is lower than MDO due to the utilization of low calorie coal in the mixture.

Keywords: Coal Oil Mixture (COM), Coal Water Fuel, MDO (Marine Diesel Oil), HFO (Heavy Fuel Oil)

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran tuhan yang maha esa, karena atas berkat rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan topik bahasan “analisis karakteristik *coal oil mixture* sebagai bahan bakar diesel alternatif dari batubara peringkat rendah di PT.Nusa Alam Lestari Site Sinamar Dharmasraya Sumatera Barat" ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program S-1 Teknik Pertambangan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, terutama kepada:

- Teristimewa kedua orang tua, kakak, adik dan seluruh keluargaku, yang telah menjadi inspirator dan motivator bagi penulis dalam hidup ini.
- Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan FT UNP.
- Bapak Drs. Rijal Abdullah, M.T dan Bapak Drs. Yunasril, M.Si selaku dosen pembimbing, yang telah sangat baik dalam membimbing dan memberikan pengarahannya dalam proses penulisan skripsi ini.
- Bapak Drs. Tamrin Kasim, M.T, Bapak Drs. Sumarya, M.T dan Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T, M.T, selaku dosen penguji. Terima kasih atas kritik, masukan, dan sarannya selama penulisan tugas akhir ini.
- Ibu Fadillah, S.Pd, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademis.

- Dosen (staf pengajar) dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Segenap pengurus Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, terima kasih atas bantuan, bimbingan dan dukungannya.
- Bapak Ridhwan Ivandra Hasibuan. Amd Selaku Pembimbing lapangan, dan seluruh staf Laboratorium Balai Diklat Tambang Bawah Tanah yang telah membantu penulis melakukan penelitian di laboratorium.
- Segenap karyawan PT.Nnusa Alam Lestari Site Sinamar yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas seluruh bantuan dan kerjasama yang diberikan.
- Seluruh dosen, staff dan rekan- rekan mahasiswa Teknik Pertambangan FT UNP, terima kasih atas bantuan, kerjasama dan motivasinya.
- Untuk semua sahabat KTT, Joni Pradinata, dan rekan tambang angkatan 2012, senior dan junior Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang terima kasih atas dukungan, semangat dan kebersamaannya selama penulis di kampus.
- Dan semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Akhir kata dengan kerendahan hati penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berharga bagi kita semua, khususnya bagi penulis sendiri. Mohon maaf atas segala kekurangan.

Padang, Januari 2018

Deni Syahputra

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	ii
SURAT PENYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iii
BIODATA.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Perusahaan.....	10
B. Kajian Teori.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	

A. Jenis Penelitian.....	30
B. Jenis Data.....	30
C. Teknik Pengumpulan Data.....	30
D. Teknik Analisis Data.....	31
E. Prosedur Penelitian.....	33
F. Rancangan Desain Penelitian.....	34
G. Diagram Alir Penelitian.....	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Penelitian.....	36
B. Analisis Kegunaan Produk <i>Coal Oil Mixture</i>	64

BAB V PENUTUP..... 66

A. Kesimpulan.....	66
B. Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Coal Oil Mixture</i>	6
Gambar 2. Proses Pembentukan Batubara.....	16
Gambar 3. Struktur Dasar Batubara dari Beberapa Peringkat.....	19
Gambar 4. Gambut.....	22
Gambar 5. Batubara Lignit.....	22
Gambar 6. Batubara Subbituminus.....	22
Gambar 7. Batubara Bituminus.....	22
Gambar 8. Batubara Antrasit.....	22
Gambar 9. Tahapan Pembuatan <i>COM</i> dengan Proses Ultrasonic.....	26
Gambar 10. Tahapan Pembuatan <i>COM</i> dengan Proses Umum.....	26
Gambar 11. Tahapan Pembuatan <i>COM</i> dengan Proses Penggilingan Basah.....	27
Gambar 12. Peralatan <i>Mixing</i>	28
Gambar 13. Rancangan Design Penelitian.....	.34
Gambar 14. Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 15. Pengambilan Sampel Batubara di <i>Stockpile</i>	36
Gambar 16. Penimbangan Pan + Sampel Awal.....	37
Gambar 17. Pengeringan Bongkahan Batubara.....	37
Gambar 18. <i>Jaw Crusher</i> Penghancur Bongkahan Batubara.....	38
Gambar 19. Penimbangan Conto Batubara Ukuran 9 <i>Mesh</i>	39
Gambar 20. Oven Pengering Batubara.....	39
Gambar 21. Penimbangan Conto Setelah Dipanaskan.....	40

Gambar 22. <i>Rocklabs</i>	40
Gambar 23. Penimbangan Conto Batubara 60 <i>Mesh</i>	42
Gambar 24. Oven.....	42
Gambar 25. Desikator.....	43
Gambar 26. Penimbangan Sampel 1 Gram.....	46
Gambar 27. Kawat Dengan Panjang 10 Cm.....	47
Gambar 28. Penampang yang Berisi Air.....	47
Gambar 29. Tempat Penyimpanan/Kontainer Sampel.....	48
Gambar 30. Tabung Gas Oksigen.....	48
Gambar 31. Pembidik Suhu.....	49
Gambar 32. Travo Pemicu Api pada Tabung Kontainer.....	49
Gambar 33. Termometer Pembaca Suhu.....	50
Gambar 34. Menimbang dan Meratakan Sampel.....	52
Gambar 35. Sampel Berukuran 200 Mesh.....	54
Gambar 36. Pemanasan Solar dan Batubara 200 Mesh.....	55
Gambar 37. Blender untuk <i>Mixing COM</i>	56
Gambar 38. Solar Setelah dipanaskan.....	57
Gambar 39. Batubara Setelah dipanaskan.....	57
Gambar 40. <i>Surfactant</i> CMC (<i>Carboxyl Methyl Cellulose</i>).....	58
Gambar 41. Proses Pencampuran Semua Bahan.....	58
Gambar 42. <i>COM</i> Setelah di <i>Mixing</i>	59
Gambar 43. Hasil Produk <i>COM</i>	59
Gambar 44. Seperangkat Alat <i>Calorimeter</i>	60
Gambar 45. Penimbangan Sampel Sebanyak 1 Gram.....	61

Gambar 46. Mengisi Oksigen pada Bom <i>Calorimeter</i>	62
Gambar 47. Memasukkan Kedalam Alat <i>Calorimeter</i>	62
Gambar 48. Seperangkat Alat Viskometer.....	64
Gambar 49. <i>Container</i>	65
Gambar 50. <i>Spindle</i>	66
Gambar 51. Grafik Perbandingan Nilai Kalor.....	67
Gambar 52. Grafik Perbandingan Viskositas.....	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Stratigrafi Regional Daerah Penyelidikan dan Sekitarnya.....	12
Tabel 2. Kualitas Batubara PT. Nusa Alam Lestari.....	13
Tabel 3. Komposisi Rata- Rata Bahan Bakar Batubara.....	19
Tabel 4. Perhitungan Kadar Air Bebas Batubara Bongkahan.....	44
Tabel 5. Perhitungan Kadar Air Bebas Ukuran 9 mesh/3 mm.....	44
Tabel 6. Perhitungan Inherent Moisture.....	45
Tabel 7. Perhitungan Kadar Air Total.....	45
Tabel 8. Perhitungan Nilai Kalori.....	51
Tabel 9. Rasio perbandingan <i>COM</i>	55
Tabel 10. Hasil Uji Nilai Kalor.....	63
Tabel 11. Hasil uji viskositas.....	66
Tabel 12. Hasil produk <i>Coal Oil Mixture</i>	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Laporan Hasil Pengujian Viskositas <i>COM A1</i>	66
Lampiran B. Laporan Hasil Pengujian Viskositas <i>COM A2</i>	71
Lampiran C. Laporan Hasil Pengujian Viskositas <i>COM A3</i>	76
Lampiran D. Laporan Hasil Nilai Kalori <i>COM A1, A2 dan A3</i>	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki cadangan minyak bumi yang semakin menurun jumlahnya. Hal ini disebabkan oleh penggunaan sehari-hari dalam jumlah besar. Penggunaan ini cenderung semakin meningkat dari tahun ke tahun. Menurut laporan BP *Statistical Review* pada bulan juli 2013, minyak indonesia bakal habis 11 tahun lagi dengan cadangan sekitar 3,7 miliar barel.

Sementara gas alam yang merupakan salah satu sumber energi utama di Indonesia, hanya memiliki cadangan yang ekuivalen dengan masa produksi 35,54 tahun. Dengan kenyataan seperti itu, Indonesia harus bijak menggunakan cadangan minyak bumi dan gas yang tersisa.

Berita baik datang dari sektor sumber energi lain yaitu batubara. Berdasarkan aplikasi sistem *database* yang dikembangkan oleh Badan Geologi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dengan the *New Energy Development Organization (NEDO)*. Disebutkan bahwa sebelumnya jumlah cadangan batubara sebesar 26 miliar ton kini menjadi 65,4 miliar ton, sedang cadangan dari 2,6 miliar ton menjadi 12 miliar ton. Sehingga, batubra diperkirakan bisa digunakan hingga 60 tahun ke depan. Menyikapi hal tersebut pemerintah Indonesia mengeluarkan serangkaian kebijakan dibidang serangkaian pengembangan sumber energy alternatif pada awal tahun 2006.

Kebijakan tersebut tertuang dalam 3 ketentuan, yaitu Perpres Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, Perpres No 1/2006 tentang Bahan Bakar Nabati, dan Inpres No 2/2006 tentang batubara yang dicairkan sebagai bahan bakar lain. Dengan kebijakan tersebut, Pemerintah ingin mendorong peran dunia usaha dalam pengembangan bahan bakar alternatif sebagai substitusi terhadap bahan bakar minyak. Salah satu yang diinginkan oleh pemerintah adalah pengembangan batubara cair.

PT. Nusa Alam Lestari merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Dimana PT. Nusa Alam Lestari sebagai kontraktor dari KUD Sinamar Sakato. Lokasi penambangannya berada di Jorong Sinamar, Nagari Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat.

Keadaan endapan batubara PT. Nusa Alam Lestari berdasarkan sifat fisik, jenis *roof/floor* dan *parting*, ketebalan serta hubungannya dengan batuan lain, maka batubara di daerah ini dapat di koreksi menjadi tiga *seam* batubara. *Seam-seam* tersebut dari muda ke tua adalah sebagai berikut:

1. *Flemming Seam*

Flemming Seam memiliki ketebalan hingga 1,2 meter. Lapisan ini memiliki nilai kalori 5100 kkal/kg dengan kadar sulfur 2,2%

2. *Sinamar Seam*

Sinamar seam memiliki ketebalan hingga 2,1 meter dengan nilai kalori antara 5500 kkal/kg sampai dengan 5700 kkal/kg dengan kadar sulfur 1,3%.

3. *Juahan Seam*

Juahan Seam memiliki ketebalan ± 10 meter, nilai kalori dari *seam* ini adalah berkisar antara 5500 kkal/kg sampai 6200 kkal/kg dengan kadar sulfur 0,6%.

Penyelidikan dilakukan pada penambangan batubara PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar pada wilayah izin usaha pertambangan KUD Sinamar Sakato. Dari tiga *Seam* batubara yang ada, terdapat satu *seam* batubara yaitu *Flemming Seam* dengan kualitas batubara lignit (5100 kkal/kg – 5500 kkal/kg) dengan kadar sulfur yang cenderung tinggi (1,5%).

Banyak batubara dengan nilai kalori berkisar antara 5000 kkal/kg sampai 5500 kkal/kg yang menumpuk di stockpile PT. Nusa Alam Lestari. Oleh sebab itu, penulis melakukan survey awal untuk mengetahui jumlah batubara kualitas rendah yang berada di PT. Nusa Alam Lestari. Pada bulan Februari 2017 jumlah batubara dengan nilai kalori di bawah 5100 kkal/kg – 5500 kkal/kg pada tumpukan *flemming seam* di stockpile sebanyak 10.422 ton, jumlah ini akan terus bertambah karena masih di produksinya batubara *flemming seam*. Hal lain yang penulis temukan juga terganggunya proses bongkar muat pada area *stockpile*. Ini terjadi karena pada jalan masuk ke *stockpile* terdapat tumpukan *flemming seam* yang mengakibatkan terjadinya antrian pada jalur masuk tersebut.

Maka dari itu, penulis memiliki ide memanfaatkan batubara kalori rendah dari tumpukan *flemming seam* tersebut menjadi bahan bakar cair *Coal Oil Mixture (COM)*. Perlunya dilakukan peningkatan mutu bahan galian batubara peringkat rendah pada perusahaan pertambangan batubara. Opini tersebut lebih

diperkuat sejak dikeluarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 1 tahun 2014 pasal 112 C ayat 1 dan 2 yang berisikan tentang pemegang kontrak karya dan izin usaha pertambangan mineral dan batubara wajib melakukan pengolahan dan pemurnian.

Usaha peningkatan kualitas batubara peringkat rendah telah banyak dilakukan. Metode pengolahan batubara telah dikembangkan oleh para ahli dengan tujuan menghasilkan sumber energi yang berkualitas tinggi, lebih efisien, dan ramah lingkungan salah satunya adalah *coal oil mixture (COM)*.

Coal oil mixture (COM) merupakan hasil dari proses rekayasa dari bahan batubara yang menjadikannya dalam bentuk bahan bakar batubara cair. Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan *coal oil mixture* adalah *bunker C oil*, *coal*, dan zat aditif berupa *surfactant* dan *surface active agent (SAA)*. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang *coal oil mixture* adalah menemukan bahan bakar pengganti *bunker C oil* atau *fuel* nomor 6 (Sukandarrumidi, 2014: 99). *Coal oil mixture* juga dapat dijadikan substitusi bahan bakar *heavy fuel oil (HFO)*, dan *marine diesel oil (MDO)* yang biasanya dipakai untuk bahan bakar kapal dan industri (Wira, 2014: 67). Gambar Produk *Coal Oil Mixture* dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Sumber: Puslitbang Tekmira

Gambar 1. *Coal Oil Mixture*

Bahan baku batubara untuk *coal oil mixture* yang dipakai dalam penelitian ini adalah batubara *low rank* kelas *brown coal* dari penambangan batubara PT. Nusa Alam Lestari site sinamar pada wilayah izin usaha pertambangan KUD Sinamar Sakato, Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat. Bahan baku batubara digerus hingga ukuran serbuk (± 200 mesh). Bahan-bahan campuran yang digunakan dalam pembuatan *coal oil mixture* pada penelitian ini adalah batubara *brown coal*, *diesel oil*, dan zat additif *carboxyl methyl cellulose* sebagai *surfactant*.

Berdasarkan uraian di atas tentang permasalahan yang ada yaitu kurang termanfaatkan batubara peringkat rendah pada lokasi penyelidikan di perusahaan tambang batubara PT. Nusa Alam Lestari KUD Sinamar, Dharmasraya, Sumatera barat maka penulis ingin berusaha mencoba meningkatkan mutu/manfaat batubara peringkat rendah tersebut dengan menjadikannya sebagai bahan bakar yang berpotensi untuk dilakukan pengolahan menjadi *coal oil mixture*, maka dari itu

penulis memilih topik penelitian dengan judul “*ANALISIS KARAKTERISTIK COAL OIL MIXTURE SEBAGAI BAHAN BAKAR DIESEL ALTERNATIF DARI BATUBARA PERINGKAT RENDAH DI PT. NUSA ALAM LESTARI SITE SINAMAR DHARMASRAYA SUMATERA BARAT.*”

B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapatnya produksi batubara kalori rendah kurang dari 5500 kkal/kg dengan kadar sulfur yang tinggi lebih dari 1,5% di stockpile sebanyak kurang lebih 10.422 ton pada bulan februari 2017, ini disebabkan karena sedikitnya peminat untuk batubra jenis tersebut dan hanya di pakai untuk blending saja.
2. Pemakaian batubara yang dominan adalah batubara peringkat tinggi dan batubara peringkat rendah cenderung tidak terpakai, sedangkan potensi batubara peringkat rendah banyak tersebar di Indonesia, salah satunya di daerah Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat.
3. Kekhawatiran akan cadangan minyak bumi yang menipis disebabkan penggunaan bahan bakar minyak bumi yang dominan di dalam negeri menyebabkan adanya tuntutan untuk mencari bahan bakar alternatif.
4. Pertimbangan terhadap keunggulan bahan bakar cair batubara seperti bersifat fluida yang sama dengan bahan bakar minyak bumi, penggunaan langsung sebagai bahan bakar cair pengganti minyak bakar, dan menukung program *clean coal technology*.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel batubara yang digunakan adalah batubara lignit (5100 kkal/kg – 5500 kkal/kg) yang berasal dari penambangan batubara PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar pada wilayah izin usaha pertambangan KUD Sinamar Sakato yang berlokasi di Jorong Sinamar, Nagari Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat.
2. Bahan-bahan pendukung yang digunakan sebagai campuran adalah *diesel fuel*/solar, dan zat additif *carboxyl methyl cellulose* (CMC).
3. Analisis pengaruh persentase pencampuran bahan-bahan, dan analisis kegunaan produk bahan bakar.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis komposisi batubara *low rank*, solar dan additif dalam menghasilkan produk bahan bakar cair dari batubara PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar, Dharmasraya Sumatera Barat?
2. Berapa nilai kalor dan viskositas yang dihasilkan dari produk bahan bakar (COM)?
3. Berdasarkan karakteristik pengujian viskositas dan nilai kalor produk bahan bakar cair (COM), untuk mesin diesel apa saja COM cocoknya digunakan?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengungkapkan komposisi batubara *low rank*, solar dan additif dalam menghasilkan produk bahan bakar cair dari batubara PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar, Dharmasraya Sumatera Barat.
2. Mengungkapkan nilai kalor dan viskositas yang dihasilkan dari produk bahan bakar (COM).
3. Mengungkapkan mesin-mesin diesel yang cocok menggunakan produk bahan bakar (COM) yang dihasilkan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui metode pengolahan bahan galian batubara berupa teknik pencampuran zat heterogen yaitu pencampuran zat padat batubara, pelarut, serta zat additif sebagai bahan-bahan dalam pembuatan *coal oil mixture*.
2. Mengetahui penggunaan dan cara kerja beberapa peralatan proses dan peralatan instrumen yang mendukung proses pembuatan *coal oil mixture*.
3. Memberikan kontribusi pada dunia pengetahuan baik pada bidang akademis, industri, maupun bagi masyarakat tentang pembuatan bahan bakar alternatif (COM) dari batubara kalori rendah yang kurang bermanfaat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pembahasan bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi antara solar, batubara, dan additif adalah COM A1 : 75%, 25%, 0%, COM A2 : 75%, 24%, 1% dan COM A3 : 75%, 23%, 2%.
2. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian bahan bakar *coal oil mixture*, Nilai kalor yang diperoleh secara berurutan adalah 9388,43 Kkal/Kg, 9521.63 Kkal/Kg, 9396,35 Kkal/Kg. Nilai viskositas pada suhu 40 dalam satuan *celcius* menghasilkan tingkatan kekentalan A1 sebesar 8,8489 cSt, A2 sebesar 9,414 cSt dan A3 sebesar 9,0271 cSt.
3. Dari hasil viskositas tersebut didapatkan bahwa *COM A1* dan *COM A3* lebih baik daripada standar viskositas *Marine Diesel Oil (MDO)*. Dimana MDO digunakan pada bahan bakar mesin kapal.

B. SARAN

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan pengujian karakteristik lainnya seperti kandungan air angka setana titik nyala dan densitas.
2. Serta melakukan pengujian performa pada motor diesel untuk melihat pengaruh karakteristik yang telah di uji terhadap mesin, termasuk gas buang.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, dkk (1992). <http://agikmingkok.blogspot.co.id/2012/03/mengenal-batubara.html> (diakses tanggal 23 Februari 2017 pukul 16.32).
- Ariana, I Made. (2013). *Kajian Properties Bahan Bakar Batubara Bair Melalui Campuran Batubara Dan MDO(Marine Diesel Oil)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Ariyanti, Eka Suci. (2010). Otomatisasi Pengukuran Koefisien Viskositas Zat Cair Menggunakan Gelombang Ultrasonik. Fakultas sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Aswati, Nani. (2011). Peningkatan Mutu Batubara Peringkat Indonesia Melalui Teknik *Slurry Dewatering*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.
- Bird, Tony. (1987). *Kimia Fisik Untuk Universitas*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Hedberg (1968) dan Powel dan Mc Kindy (1975). <http://www.pusdiklat-minerba.esdm.go.id/index.php/kerjasama/item/204-peranan-batubara-sebagai-batuan-induk-hidrokarbon.html> (diakses tanggal 20 Februari 2017).
- Maeda et al. (1991). Research and Development of Coal Oil Mixture, Sekiyu Gakkaishi, Jepang.
- Mason, Brian dan Carleton B. moore. (1986). *Principles of Geochemistry Fourth Edition*. United States of America: John Willey & Sons.
- Miller, Bruce G. (2005). *Coal Energy System*. United State of America: Academic Press.
- Putranto, Wahono Eko. (2012). *Studi Eksperimen Karakteristik Bahan Bakar Batubara Cair Sebagai Pengganti HFO Dengan Menggunakan Batubara Peringkat Rendah Melalui Proses Upgrading*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Riswiyanto. (2009). *Kimia Organik*. Erlangga, Jakarta.