

PENKAJIAN PEMANENAN TAR DARl LEMBAH GASIFIKASI  
BATUBARA DALAM PEMBUATAN COAL TAR MIXTURE (CTM)



TUGAS AKHIR

Dituntut Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan

Oleh:

Ega Sulfira  
03101402071

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK

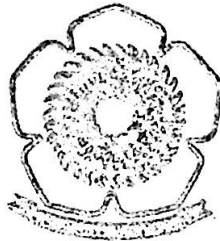
S  
628.407

Ega

9

2014

PENGAJIAN PEMANFAATAN TAR DARI LIMBAH GASIFIKASI  
BATUBARA DALAM PEMBUATAN *COAL TAR MIXTURE* (CTM)



TUGAS AKHIR

Dibuat Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan

Oleh:

Ega Salfira  
03101402074

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2014

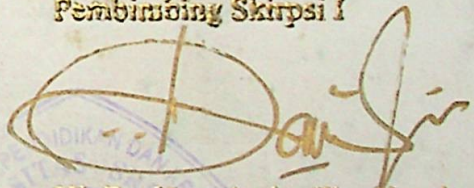
PENKAJIAN PEMANFAATAN TAR DARI LIMBAH GASIFIKASI  
BATUBARA DALAM PEMBUATAN COAL TAR MIXTURE (CTM)

SKRIPSI UTAMA

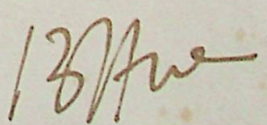
Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan  
Oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing Skripsi I



  
H. R. Harminuke Eko Handayani, ST., MT.  
NIP. 196902091997032001

Pembimbing Skripsi II

  
Bochori, ST., MT.  
NIP. 197410252002121003

## HALAMAN PERNYATAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EGA SALFIRA  
NIM : 03101402074  
Judul : PENGAJIAN PEMANFAATAN TAR DARI LIMBAH GASIFIKASI BATUBARA DALAM PEMBUATAN *COAL TAR MIXTURE* (CTM)

Menyatakan bahwa laporan akhir/skrpsi/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/skrpsi/tesis/disertasi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini Saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 23 September 2014



EGA SALFIRA

## MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Dan milik Allah meliputi rahasia langit dan bumi dan kepada-Nya segala urusan dikembalikan. Maka sembahlah Dia dan bertawakallah kepada-Nya. Dan Tuhan-mu tidak akan lengah terhadap apa yang kamu kerjakan"

(Hud - 123)

"Dan rendahkanlah dirimu terhadap mereka berdua (orang tua) dengan penuh kasih sayang dan ucapkanlah : "Wahai Tuhanku, sayangilah keduanya sebagaimana mereka berdua telah mendidik aku waktu kecil"

(Al Israa - 24)

"BERDOA, BERUSAHA, BERSABAR, IKHLAS DAN BERTAWAKALLAH DENGAN SEMUA PROSES YANG HARUS DIJALANI DAN TAK LUPA MEMINTA DOA DAN RESTU DARI KEDUA ORANG TUA AGAR BISA MENCAPAI KEBERHASILAN"

Ega Salfira

## PERSEMBAHAN

### ♥ Maha Sempurna

Sembah sujud serta syukur hamba panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia yang telah diberikan kepada hamba sehingga hamba bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan kemudahan dan rahmat yang telah Engkau berikan. Besar rasa syukur hamba panjatkan atas setiap doa hamba, orang tua dan yang terkasih yang telah Engkau kabulkan. Shalawat dan salam tak lupa selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah memberikan petunjuk dalam menjalani hidup agar menjadi manusia yang disayangi Allah SWT.

### ♥ Orang Tua

Terimakasih yang tak terhingga kepada mama (Hj. Sri Wahyuni) dan papa (Ir. H. Uzer Effendy MS.) yang selalu mendukung Ega untuk segera menyelesaikan kuliah. Terimakasih mama yang selalu mendoakan Ega untuk nggak lama – lama di lapangan biar cepet pulang dan bimbingannya lancar. Terimakasih papa untuk selalu memberi asupan tenaga setiap bulan. Maaf ya pa Ega udah gagal *cumlaude* masih kurang 0,05 lagi IPKnya, tapi Ega janji bisa bahagiain mama sama papa dengan hal lain. Terimakasih banyak mama dan papa untuk kasih sayangnnya kepada anak – anak mapa selama ini. Selalu doain kami berlima biar jadi orang sukses semua ya mapa.

### ♥ Limadara

Terimakasih wahai personil limadara, Yuk Pipi, Yuk Mimil, Sisi dan Iim, dan personil pendamping, Kak Jerry, walaupun cuma nanyain gajinya nanti berapa, semoga nominal gaji yang selalu Ega ucapin bisa terkabul ya amin. Terimakasih untuk setiap canda dan tawanya setiap hari. Sukses buat kita semua biar bisa bahagiain mama sama papa ya.

### ♥ Yoda Pangamona

Terimakasih sayang atas semua dukungan, waktu, nasihat, perhatian dan kasih sayangnya selama ini. Terimakasih buat ritual semangat dan doanya setiap hari. Terimakasih untuk waktu dan tenaganya yang terkuras karena nemenin aku bimbingan sampe malem. Terimakasih udah bantuin dan selalu hadir disetiap proses dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Terimakasih banyak.. semoga apa yang kita impikan bisa terkabul satu persatu ya. Amin ya Allah SWT..

### ♥ Sahabat

Terimakasih Dini Annisa Fitri yang bisa menjadi dukun penebak jitu dalam kehidupanku. Terimakasih atas canda, tawa dan air mata nonton Wedding Dress dan Miracle in Cell No. 7. Terimakasih sudah menjadi sahabat terbaik ya nyaik.

Terimakasih Shanti Aisyah yang selalu bersama dari TA di Tekmira sampe Wisuda. Terimakasih lok atas bantuannya selama ini pasti diriku sering menyusahkan. Terimakasih untuk sama – sama bersabar melewati semuanya ya lok ku sayang.

Terimakasih Utarry Frima Nidia yang selalu melontarkan pertanyaan serta pernyataan yang membuat emosi membara. Terimakasih sudah menjadi teman telat selama dikelas. Terimakasih ya Nginak Niki.

Terimakasih Indaryati untuk semua yang pernah kita lalui bersama. Terimakasih sudah menjadi tempat berbagi dan maaf atas apa yang pernah aku lakuin ya indar.

Terimakasih untuk teman – teman Kelas B yang tidak bisa Saya sebutkan satu per satu.

### ♥ Angkatan 2010

Terimakasih teman – teman angkatan 2010 yang sudah menemani selama empat tahun ini. Terimakasih sudah menjadi keluarga besar bagi Saya. Semoga kita semua bisa jadi orang – orang sukses dan bisa menjadi kebanggaan orang tua.

### ♥ Almamater TEKNIK PERTAMBANGAN UNSRI

# PENGAJIAN PEMANFAATAN TAR DARI LIMBAH GASIFIKASI BATUBARA DALAM PEMBUATAN COAL TAR MIXTURE (CTM)

(Ega Salfira, September 2014, 139 halaman)

---

## ABSTRAK

*Coal Tar Mixture (CTM) merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang terbuat dari campuran batubara, tar, air, dan zat aditif sehingga membentuk slurry untuk mempermudah dalam proses transportasi batubara yang berbentuk fluida sehingga dapat dialirkan melalui pipa. Selain untuk memanfaatkan limbah gasifikasi batubara, penambahan tar dalam pembuatan CTM berfungsi meningkatkan nilai kalor CTM untuk mempermudah dalam proses pembakaran. CTM memiliki sifat aliran fluida sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar cair untuk digunakan di industri pembangkit tenaga listrik, pabrik semen, pembangkit tenaga uap dan industri-industri yang biasa menggunakan boiler sebagai penghasil uap.*

*Pembuatan CTM pada penelitian ini menggunakan batubara lignit dari PT. Pendopo Energi Batubara di Sumatera Selatan, batubara bituminus dari PT. Tanito Harum di Kalimantan Timur dan batubara Hasil UBC dari Unit Upgrading Palimanan. Sedangkan tar yang digunakan berasal dari tar hasil limbah gasifikasi pada Unit Gasifikasi Palimanan, Jawa Barat. Zat aditif yang digunakan adalah Natrium Sulfonat Formaldehid (NSF) sebagai dispersan dan Carboxymethyl Cellulose (CMC) sebagai stabiliser.*

*Batubara bituminus dengan campuran 60% batubara, 15% tar, 24,4 % air dan zat aditif yang masing – masing ditambahkan 0,3% merupakan batubara yang paling baik untuk dijadikan campuran CTM karena memiliki nilai yield stress paling tinggi yaitu 134,56 Pa. Hal ini menunjukkan bahwa CTM tersebut memiliki nilai kestabilan paling baik dan tidak cepat mengendap sehingga mempermudah dalam proses pengaliran melalui pipa. Nilai kalor CTM yang dihasilkan pun cukup tinggi yaitu mencapai 4721,61 kal/gr (nilai kalor dalam bentuk fluida).*

*Kata kunci : Batubara, Tar, Coal Tar Mixture (CTM).*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul "Pengkajian Pemanfaatan Tar dari Limbah Gasifikasi Batubara dalam Pembuatan *Coal Tar Mixture* (CTM)" yang dilaksanakan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara 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 sarjana pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Selesainya Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini akan disampaikan ucapan terima kasih kepada Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T., sebagai Pembimbing I dan Bochori, 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 Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian

5. Prof. Dr. Datin Fatia Umar, Ir., M.T dan Irna Susanti selaku Pembimbing Laporan dan Pembimbing Kegiatan Penelitian di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara
6. 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.

Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
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. Pengertian Batubara.....	II-1
II.2. Klasifikasi Batubara .....	II-1
II.3. Analisa Proksimat.....	II-2
II.4. Nilai Kalori ( <i>Calorific Value</i> ).....	II-4
II.5. Penggunaan Batubara Hasil UBC pada Pembuatan CTM.....	II-4
II.6. Proses dan Limbah Gasifikasi.....	II-5
II.7. <i>Coal Tar Mixture</i> .....	II-11
II.8. Karakteristik <i>Coal Tar Mixture</i> .....	II-15
II.9. Penelitian Sebelumnya.....	II-19

III. PROSEDUR PERCOBAAN .....	III-1
III.1. Preparasi .....	III-1
III.2. Analisa Proksimat Batubara .....	III-6
1. Kadar Air ( <i>Moisture</i> ) .....	III-6
2. Kadar Abu ( <i>Ash Content</i> ) .....	III-7
3. Zat Terbang ( <i>Volatile Matter</i> ) .....	III-7
4. Kabon Padat ( <i>Fix Carbon</i> ) .....	III-8
III.3. Nilai Kalor .....	III-9
III.4. <i>Slurrification</i> .....	III-10
1. Alat dan Bahan .....	III-10
2. Prosedur Pembuatan <i>Coal Tar Mixture</i> .....	III-14
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	IV-1
IV.1. Hasil Penelitian.....	IV-1
1. Persentasi Batubara dan Tar .....	IV-1
2. Hasil Uji Viskositas .....	IV-3
IV.2. Pembahasan .....	IV-5
1. Pengaruh Penambahan Tar Terhadap Viskositas .....	IV-5
2. Pengaruh <i>Shear Stress</i> dan <i>Shear Rate</i> Terhadap Kestabilan .....	IV-7
3. Pengaruh Penambahan Tar Terhadap Nilai Kalor.....	IV-10
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 Metode Penelitian.....	I-6
2.1. Unit Gasifikasi Palimanan.....	II-7
2.2. Natrium Ligsonulfonat .....	II-13
2.3. Carboxymethylcellulose (CMC).....	II-13
2.4. Diagram Sifat Aliran Fluida .....	II-16
2.5. Hubungan Viskositas dan <i>Shear Rate</i> pada Aliran Fluida .....	II-16
3.1. <i>Jaw Crusher</i> .....	III-2
3.2. <i>Hammer Mill</i> .....	III-2
3.3. <i>Rocklabs</i> .....	III-3
3.4. <i>Rotap</i> .....	III-4
3.5. <i>Ball Mill</i> .....	III-4
3.6. Diagaram Alir Proses Preparasi.....	III-5
3.7. Cawan Analisa Total <i>Moisture</i> .....	III-6
3.8. Cawan Analisa Kadar Abu .....	III-7
3.9. Cawan Analisa Zat Terbang .....	III-8
3.10. <i>Bomb Calorimeter</i> .....	III-9
3.11. Spatula .....	III-11
3.12. <i>Warring Blender</i> .....	III-11
3.13. Timbangan Digital.....	III-12
3.14. <i>Drying Oven</i> .....	III-12
3.15. <i>Furnance</i> .....	III-13
3.16. <i>Viscotester HAAKE 550</i> .....	III-13
3.17. Desikator.....	III-14

3.18. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Coal Tar Mixture</i> .....	III-16
4.1. Penambahan 20% Tar Pada Batubara.....	IV-2
4.2. Grafik Pengaruh Persentase Batubara Terhadap Viskositas.....	IV-6
4.3. Grafik <i>Shear Stress</i> dan <i>Shear Rate</i> Pada Penambahan Tar 10% .....	IV-8
4.4. Grafik <i>Shear Stress</i> dan <i>Shear Rate</i> Pada Penambahan Tar 15% .....	IV-9
4.5. Grafik <i>Shear Stress</i> dan <i>Shear Rate</i> Pada Penambahan Tar 17,5%.....	IV-10
E.1. Grafik Viskositas Lignit 30 % Tar 10%.....	E-1
E.2. Grafik Viskositas Lignit 35 % Tar 10%.....	E-1
E.3. Grafik Viskositas Lignit 40 % Tar 10%.....	E-2
E.4. Grafik Viskositas Lignit 45 % Tar 10%.....	E-2
E.5. Grafik Viskositas Lignit 50 % Tar 10%.....	E-3
E.6. Grafik Viskositas Lignit 55 % Tar 10%.....	E-3
E.7. Grafik Viskositas Lignit 60 % Tar 10%.....	E-4
E.8. Grafik Viskositas Lignit 30 % Tar 15%.....	E-4
E.9. Grafik Viskositas Lignit 35 % Tar 15%.....	E-5
E.10. Grafik Viskositas Lignit 40 % Tar 15%.....	E-5
E.11. Grafik Viskositas Lignit 45 % Tar 15%.....	E-6
E.12. Grafik Viskositas Lignit 50 % Tar 15%.....	E-6
E.13. Grafik Viskositas Lignit 55 % Tar 15%.....	E-7
E.14. Grafik Viskositas Lignit 30 % Tar 17,5%.....	E-7
E.15. Grafik Viskositas Lignit 35 % Tar 17,5%.....	E-8
E.16. Grafik Viskositas Lignit 40 % Tar 17,5%.....	E-8
E.17. Grafik Viskositas Bituminus 30 % Tar 10%.....	E-9
E.18. Grafik Viskositas Bituminus 35 % Tar 10%.....	E-9
E.19. Grafik Viskositas Bituminus 40 % Tar 10%.....	E-10
E.20. Grafik Viskositas Bituminus 45 % Tar 10%.....	E-10
E.21. Grafik Viskositas Bituminus 50 % Tar 10%.....	E-11
E.22. Grafik Viskositas Bituminus 55 % Tar 10%.....	E-11
E.23. Grafik Viskositas Bituminus 60 % Tar 10%.....	E-12

E.24. Grafik Viskositas Bituminus 65 % Tar 10%.....	E-12
E.25. Grafik Viskositas Bituminus 30 % Tar 15%.....	E-13
E.26. Grafik Viskositas Bituminus 35 % Tar 15%.....	E-13
E.27. Grafik Viskositas Bituminus 40 % Tar 15%.....	E-14
E.28. Grafik Viskositas Bituminus 45 % Tar 15%.....	E-14
E.39. Grafik Viskositas Bituminus 50 % Tar 15%.....	E-15
E.30. Grafik Viskositas Bituminus 55 % Tar 15%.....	E-15
E.31. Grafik Viskositas Bituminus 60 % Tar 15%.....	E-16
E.32. Grafik Viskositas Bituminus 30 % Tar 17,5%.....	E-16
E.33. Grafik Viskositas Bituminus 35 % Tar 17,5%.....	E-17
E.34. Grafik Viskositas Bituminus 40 % Tar 17,5%.....	E-17
E.35. Grafik Viskositas Bituminus 45 % Tar 17,5%.....	E-18
E.36. Grafik Viskositas Batubara UBC 30 % Tar 10%.....	E-18
E.37. Grafik Viskositas Batubara UBC 35 % Tar 10%.....	E-19
E.38. Grafik Viskositas Batubara UBC 40 % Tar 10%.....	E-19
E.39. Grafik Viskositas Batubara UBC 45 % Tar 10%.....	E-20
E.40. Grafik Viskositas Batubara UBC 50 % Tar 10%.....	E-20
E.41. Grafik Viskositas Batubara UBC 55 % Tar 10%.....	E-21
E.42. Grafik Viskositas Batubara UBC 60 % Tar 10%.....	E-21
E.43. Grafik Viskositas Batubara UBC 65 % Tar 10%.....	E-22
E.44. Grafik Viskositas Batubara UBC 30 % Tar 15%.....	E-22
E.45. Grafik Viskositas Batubara UBC 35 % Tar 15%.....	E-23
E.46. Grafik Viskositas Batubara UBC 40 % Tar 15%.....	E-24
E.47. Grafik Viskositas Batubara UBC 45 % Tar 15%.....	E-24
E.48. Grafik Viskositas Batubara UBC 50 % Tar 15%.....	E-24
E.49. Grafik Viskositas Batubara UBC 55 % Tar 15%.....	E-25
E.50. Grafik Viskositas Batubara UBC 60 % Tar 15%.....	E-25
E.51. Grafik Viskositas Batubara UBC 30 % Tar 17,5%.....	E-26
E.52. Grafik Viskositas Batubara UBC 35 % Tar 17,5%.....	E-26

E.53. Grafik Viskositas Batubara UBC 40 % Tar 17,5%.....	E-27
E.54. Grafik Viskositas Batubara UBC 45 % Tar 17,5%.....	E-27



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
III.1. Persentase Ukuran Partikel Batubara dalam Campuran CTM.....	III-5
III.2. Hasil Analisa Proksimat dan Nilai Kalor .....	III-10
IV.1. Viskosits Batubara pada Persentase Tar 10%.....	IV-4
IV.2. Viskositas Batubara pada Persentase Tar 15% .....	IV-4
IV.3. Viskositas Batubara pada Persentase Tar 17,5% .....	IV-5
IV.4. Nilai <i>Yield Stress</i> pada CTM .....	IV-10
IV.5. Analisa Kalor <i>Coal Tar Mixture</i> (CTM) .....	IV-11
IV.6. Karakteristik <i>Coal Tar Mixture</i> (CTM) .....	IV-13
A.1. Analisa Kadar Air Bebas Batubara Bongkah.....	A-1
A.2. Analisa Kadar Air Bebas Batubara 3 mm .....	A-2
A.3. Analisa Kadar Air Lembab Batubara .....	A-3
A.4. Analisa Kadar Zat Terbang Batubara .....	A-4
A.5. Analisa Kadar Abu Batubara .....	A-5
A.6. Analisa Nilai Kalor Batubara .....	A-6
B.1. Analisa Kadar Air Lembab Tar.....	B-1
B.2. Analisa Nilai Kalor Tar.....	B-2
C.1. Batubara Lignit dengan Persentase Tar 10% .....	C-1
C.2. Batubara Lignit dengan Persentase Tar 15% .....	C-2
C.3. Batubara Lignit dengan Persentase Tar 17,5% .....	C-3
C.4. Batubara Bituminus dengan Persentase Tar 10% .....	C-4
C.5. Batubara Bituminus dengan Persentase Tar 15% .....	C-5
C.6. Batubara Bituminus dengan Persentase Tar 17,5% .....	C-6

C.7. Batubara Hasil UBC dengan Persentase Tar 10% .....	C-7
C.8. Batubara Hasil UBC dengan Persentase Tar 15% .....	C-8
C.9. Batubara Hasil UBC dengan Persentase Tar 17,5% .....	C-9
C.10. Tar dan Air .....	C-9
D.1. Hasil Uji CTM Batubara Lignit .....	D-1
D.2. Hasil Uji CTM Batubara Bituminus .....	D-10
D.3. Hasil Uji CTM Batubara Hasil UBC .....	D-19

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Hasil Analisa Batubara.....	A-1
B. Hasil Analisa Tar.....	B-1
C. Hasil Analisa Viskositas dan Total <i>Moisture</i> .....	C-1
D. Hasil Uji <i>Coal Tar Mixture</i> (CTM) Paling Baik.....	D-1
E. Data Hasil Pengujian Viskositas.....	E-1



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Sebagai bahan bakar dan bahan baku industri dan transportasi, batubara dapat diubah menjadi gas, liquor, minyak ringan dan kokas. Bahan - bahan tersebut dihasilkan melalui proses karbonisasi, pirolisa, pencairan, gasifikasi dan pencampuran dengan liquid. Dalam setiap proses tersebut akan menghasilkan limbah dalam jumlah banyak yang akan merusak lingkungan bila dibuang begitu saja. Salah satunya adalah proses gasifikasi batubara yang menghasilkan limbah tar yang cukup banyak (Ikin Sodikin dkk. 2010).

Umumnya, tar batubara dihasilkan dari proses gasifikasi pada rentang temperatur 400-600 °C. Tar yang dihasilkan dari proses gasifikasi batubara jumlahnya bervariasi namun dapat mencapai 15,8% berat, bergantung pada temperatur operasi gasifikasi dan peringkat batubara (Casal dkk., 2008). Jumlah ini cukup signifikan mengingat produksi dan penggunaan batubara di Indonesia sangatlah besar. Jika diambil contoh data Kementerian ESDM pada tahun 2005, penggunaan batubara di Indonesia mencapai 35 juta ton dengan konsumsi terbesar adalah untuk keperluan pembangkit listrik yang mencapai 25 juta ton. Jika diambil rata-rata 5% dari setiap pembakaran batubara di PLTU setiap tahunnya akan dihasilkan tar batubara sebesar 1,25 juta ton. Jumlah yang sangat besar untuk dimanfaatkan dan akan sayang jika hanya dibuang sebagai limbah.

Dengan nilai kalor yang tinggi, tar sangat berpotensi untuk dimanfaatkan kembali. Pemanfaatan tar yang akan dilakukan yaitu dengan mencampurnya dengan batubara dan air pada komposisi tertentu dan penambahan zat aditif

1. Bagaimana proses pemanfaatan tar dari limbah gasifikasi dalam pembuatan *Coal Tar Mixture* (CTM)?
2. Bagaimana pengaruh persentase tar, batubara, zat aditif dan air terhadap nilai viskositas yang baik untuk dijadikan *Coal Tar Mixture* (CTM)?
3. Bagaimana pengaruh penambahan tar pada *Coal Tar Mixture* (CTM) terhadap nilai kalor CTM?

### I.3 Pembatasan Masalah

Penelitian dilakukan berdasarkan skala laboratorium yang dibatasi pada studi pemanfaatan tar sebagai campuran untuk membuat *Coal Tar Mixture* (CTM). Dimana penelitian ini menitikberatkan pada data persentase penggunaan tar, batubara, zat aditif dan air, analisis proximat, nilai kalor dan viskositas.

Penelitian ini menggunakan tiga jenis batubara agar dapat ditarik kesimpulan batubara yang paling baik untuk dijadikan *Coal Tar Mixture* (CTM). Batubara yang digunakan yaitu batubara lignit dari PT. Pendopo Energi Batubara di Sumatera Selatan, batubara bituminus dari PT. Tanito Harum di Kalimantan Timur dan batubara Hasil UBC dari Unit *Upgrading* Palimanan. Sedangkan tar yang digunakan berasal dari tar hasil limbah gasifikasi pada Unit Gasifikasi Palimanan, Jawa Barat.

Terdapat dua jenis zat aditif yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Natrium Sulfonat Formaldehid* (NSF) dan *Carboxymethylcellulose* (CMC) yang masing – masing ditambahkan sebanyak 0,3% pada proses pembuatan CTM.

### I.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Menghasilkan *Coal Tar Mixture* (CTM) dengan memanfaatkan tar dari limbah gasifikasi batubara.
2. Mengkaji variasi persentasi terbaik campuran tar, batubara, zat aditif dan air yang dapat menghasilkan *Coal Tar Mixture* (CTM) dengan viskositas yang baik (900 cP- 1100 cP) agar dapat dialirkan melalui pipa.
3. Mengkaji nilai kalor CTM dari presentase campuran yang paling baik untuk mengetahui pengaruh penambahan tar.

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Memanfaatkan tar dari limbah hasil gasifikasi batubara yang sangat berlimpah untuk dijadikan *Coal Tar Mixture* (CTM).
2. Mendapatkan persentasi campuran tar dan batubara yang paling baik untuk menghasilkan viskositas yang baik (900 – 1100 cP) sehingga bisa dialirkan melalui pipa.
3. Mendapatkan hasil pengaruh penambahan tar terhadap nilai kalor *Coal Tar Mixture* (CTM) yang diharapkan dapat meningkatkan nilai kalor CTM sehingga mempermudah dalam proses pembakaran.

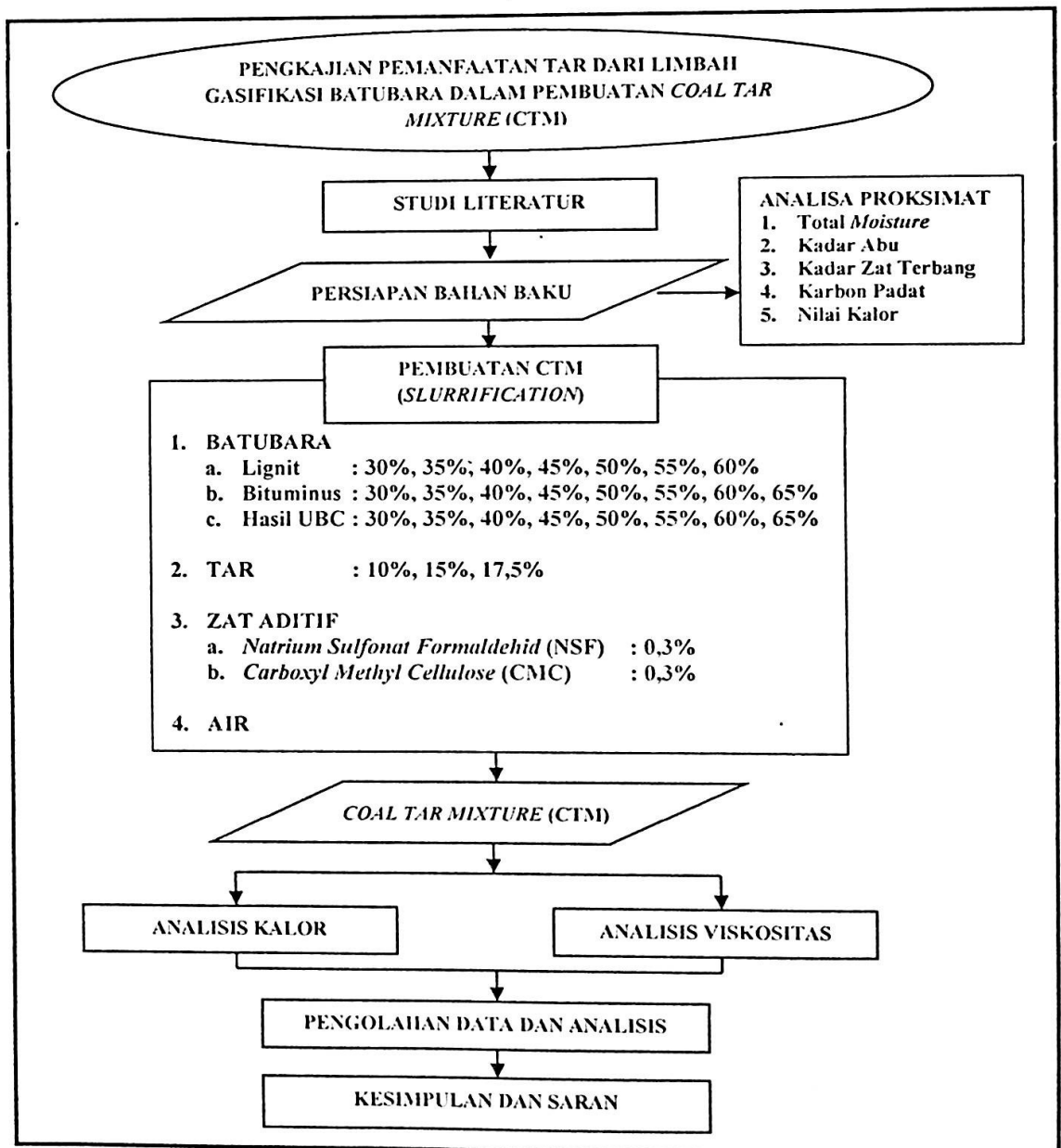
## I.5 Metode Penelitian

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 (Gambar 1.1).
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:
- 1) Data analisis batubara dan tar yang dilakukan secara *sampling* sehingga dapat mewakili semua bahan baku utama dalam pembuatan CTM
  - 2) Data persentasi konsentrasi batubara dan tar yang digunakan pada pembuatan CTM.
  - 3) Data viskositas dan *yield stress* CTM yang didapatkan dari pembacaan alat *Viscotester* HAAKE 550.
  - 4) Data nilai kalor CTM dari uji nilai kalor menggunakan alat *Bomb Calorimeter* dan juga secara perhitungan.
- b. Data sekunder, yaitu data yang diambil dari literatur dan referensi-referensi yang berhubungan dengan penelitian ini, terdiri dari:
- 1) Literatur mengenai proses gasifikasi batubara dan proses *upgrading* batubara.
  - 2) Literatur mengenai proses pembuatan *Coal Water Mixture* (CWM) untuk mengetahui perbandingan persentasi dalam campuran CTM.
  - 3) Literatur mengenai pemanfaatan CTM dalam industri pertambangan.
3. Tahapan pengolahan data, pengolahan data dilakukan dengan memasukan data – data yang didapat dari alat *Viscotester* HAAKE 550 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 akan dibandingkan dengan data yang telah diperoleh dari penelitian – penelitian sebelumnya sehingga akan diketahui keunggulan maupun kekurangan dari CTM.

5. Penarikan kesimpulan, pada tahapan ini pengambilan kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan data yang telah diolah serta dianalisa sebelumnya. Dalam penelitian ini, kesimpulan yang akan diambil yaitu persentase CTM yang paling baik dengan melihat nilai viskositas, *yield stress* dan komposisi batubara yang paling banyak dari setiap campuran. Selanjutnya dilihat batubara mana yang paling stabil yang dapat dimanfaatkan dalam proses transportasi dalam bentuk *slurry*.



GAMBAR 1.1  
DIAGRAM ALIR METODE PENELITIAN



## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, H. 2000. *Sistem Manajemen Mutu Laboratorium Sesuai ISO/TEC*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- ASTM. 1993. *Standard Classification of Coal*. American Society for Testing and Material.
- ATSDR. 2002. *Toxicological Profile for Wood Creosote, Coal Tar Creosote, Coal Tar, Coal Tar Pitch, and Coal Tar Pitch Volatiles, Update (Final Report)*. GA: Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Atlanta.
- Casal, M. D., Diez, M. A., Alvarez, R., Barriocanal, C., 2008. *Primary Tar Of Different Coking Coal Ranks*. International Journal of Coal Geology 76, 237-242.
- Datin Fatia U., Liston S., Taton S., Nana H., Sriatmini., Edi S., Ipik G., 2010. *Teknologi Pembuatan dan Pembakaran Coal Water Fuel Skala Pilot 4 Ton/Hari dari Batubara Hasil Proses Upgraded Brown Coal*. Laporan Teknik Pengembangan, Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
- Hasanuddin, R. 2000. *Peningkatan Kualitas Batubara Lignit dengan Metoda Pirolisis dan Ekstraksi*. Tesis Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- James, R.W., Charles, E.W., Robert, E.W., Gregory, L.R. 2000. *Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, 4<sup>th</sup> Edition*. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. Corvallis, Oregon.
- Kansil F.E. 1993. *Studi Perilaku Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) sebagai Aditif dalam Pembuatan Coal Water Mixture (CWM)*. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Kementrian Energi dan Sumber Mineral, 2011, *Mengenal Coal Water Mixture CWM Sebagai Pengganti Minyak Berat*, Jakarta

- Lappas, A. A., Papavasiliou, D., Batos, K., Vasalos, I. A. 1990. *Product Distribution and Kinetik Prediction on Greek Lignite Pyrolysis*, *J. Fuel. Chem.*, 69 1304-1308.
- Newman, J.O.H. 1985. *Chemical from Coal: New Development. Critical Report on Applied Chemistry vol. 9. Blackwell Scientific Publication*, London.
- Sodikin, Ikin., Herni K., Slamet S., Soemaryono., Didi H. 2010. *Karakteristik Limbah Gasifikasi Batubara*. Laporan Teknik Pengembangan , Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
- Suhardjo, Hilman Wira. 2012. *Pengenalan Analisa Instrumental dan Tegangan Permukaan*. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
- Sukandarrumidi. (2005). *Batubara dan Pemanfaatannya*. Pengantar Teknologi Batubara Menuju Lingkungan Bersih. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Thasmiadi, Muchamad. 2013. *Pengkajian Pembuatan Coal Water Mixture (Cwm) dari Batubara Peringkat Rendah Hasil Proses Upgrading Hot Water Drying (HWD)*, Universitas Islam Bandung
- Umar, D.F., Daulay, B., Rijwan., Sodikin., Setiawan, L., Hudaya, G. K., Hindayana, H., Sulistyohadi, F., Sambas, R. 2001. *Optimasi Proses Dewatering pada Pilot Plant Upgraded Brown Coal*. Laporan Intern Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, Palimanan.
- Umar, D.F., Komaruddin As., Atmini, S., 1992. *Pengkajian Pembuatan Bahan Bakar Coal Water Mixture (CWM) dari Batubara Bukit Asam Sumatera Selatan*. Laporan Teknik Pengembangan No.159, Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
- Wira, Hilman Suhardji. 2012. *Pengenalan Analisis Instrumental dan Tegangan Permukaan*. Teknik Kimia. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.