

**PENCAIRAN BATUBARA MENGGUNAKAN REAKTOR
CATALYTIC THERMAL CRACKING DITINJAU DARI
PENGARUH JENIS KATALIS**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan S1 Terapan
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

Oleh :

**Ikhsan Nopratama
0613 4041 1512**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 26 Juli 2017**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

- | | | |
|--|----------|----------|
| 1. Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T.
NIP. 196104041991022001 | (|) |
| 2. Letty Trisnaliani, S.T.,M.T.
NIP. 197804032012122002 | (|) |
| 3. Ir. KA. Ridwan, M.T.
NIP. 196002251989031002 | (|) |

Palembang, Juli 2017

**Mengetahui,
Ketua Program Studi
S1 Terapan Teknik Energi**

**Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001**

MOTTO:

- ❖ Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha. Kejarlah, wujudkanlah, raihlah cita-citamu dengan memulainya dari bekerja bukan hanya menjadi beban didalam impianmu
- ❖ Jangan takut untuk melangkah, karena jarak 1000 mil dimulai dengan langkah pertama,teruslah bermimpi dan beriman agar sukses di jalannya
- ❖ Bantulah orang bukan untuk balas budi kepada kita,melainkan supaya orang tersebut dapat melakukan apa yang kita sudah kita lakukan terhadap dia

Dengan rahmat Allah ku Persembahkan Kepada:

- “Kedua orang tuaku yang aku sayangi”
- “Keluarga besarku”
- “Saudara-Saudaraku”
- “Kamu Husnia”
- “Sahabat-Sahabat Seperjuangan”
- “Almamaterku”

ABSTRAK

PENCAIRAN BATUBARA MENGGUNAKAN REAKTOR CATALYTIC THERMAL CRACKING DITINJAU DARI PENGARUH JENIS KATALIS

Ikhsan Nopratama, 2017, 70 Halaman, 7 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran

Batubara merupakan salah satu energi utama di Indonesia yang dalam pemanfaatannya dapat menjadi energi alternatif yang menjanjikan dengan cara dikonversi ke bentuk cair. Salah satu metode yang digunakan adalah pencairan batubara secara langsung (*Direct Liquefaction*). Metode ini memanfaatkan pemanas infra merah untuk mengubah energi listrik menjadi energi panas sehingga dapat menghasilkan temperatur yang lebih tinggi dalam waktu yang cepat. Dalam proses pencairan batubara terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah jenis katalis yang digunakan. Adapun pengaruh katalis tersebut dapat dilihat dari analisis proksimat dan ultimat, sehingga hasil analisis tersebut tentunya akan mempengaruhi produk dari pencairan batubara. Kondisi operasi suhu mencapai 455°C dan waktu operasi selama ± 1 jam di dalam reaktor. Katalis ZnCl_2 menghasilkan konversi batubara cair yang lebih tinggi yaitu 38,63 dibandingkan dengan katalis Al_2O_3 , Fe_3O_4 masing masing memiliki konversi 31,25 dan 25,61%.

Kata kunci: Batubara, Pencairan Batubara, Katalis,.

ABSTRACT

COAL LIQUEFACTION WITH CATALYTIC THERMAL CRACKING REACTOR BASED ON THE EFFECT OF CATALYST

Ikhsan Nopratama, 2017, 70 Pages, 7 Tables, 11 Picture, 4 Appendixes

Coal is one of the main energy in Indonesia which is can be a promising alternative energy by being converted to liquid form. One of the methods used is direct liquefaction of coal (Direct Liquefaction). This method utilizes infrared heater, converting electrical energy into thermal energy as to produce higher temperatures in a short period of time. In the process of liquefaction of coal, there are several factors that influence among others is the type of catalyst used. The catalyst effects can be seen from the analysis proksimat and ultimat, so the results of the analysis will certainly affect the product of coal liquefaction. The operating temperature conditions reached 465 ° C and the operating time for ± 1 hour inside the reactor. The ZnCl₂ catalyst resulted in a higher liquid coal conversion of 38.63 compared with the Al₂O₃ catalyst, Fe₃O₄ having 31.25 and 25.61% conversions respectively.

Keywords: Coal, Coal Liquefaction, Cataliyst

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan menyusun laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“PENCAIRAN BATUBARA MENGGUNAKAN REAKTOR CATALYTIC THERMAL CRACKING”** dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi syarat kelulusan pada jurusan Teknik Kimia Prodi S1(Terapan) Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan dan penyelesaian laporan kerja praktek ini, khususnya kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S. S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T.,selaku sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Arizal Aswan., M.T., selaku ketua Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir.
7. Dr. Ir. Aida Syarif, M.T., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir
8. Orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materil.
9. Para dosen dan staff di Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi.
10. Teman Kerja Tugas Akhir Para Pejuang liquifaksi squad (*partner*)

11. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Kimia Prodi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2013, khususnya kelas EGA Angkatan 2013.
12. Kamu Husnia Thamrin yang turut membantu menyemangati.
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan tugas akhir, baik itu berupa saran, do'a, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan laporan ini, dan penulis membuka diri untuk segala kritik dan saran yang membangun guna perbaikan laporan dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Batubara	4
2.2 Pencairan Batubara	5
2.3 Jenis Pelarut	10
2.4 Jenis Katalis	12
2.5 Elemen Pemanas	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	20
3.2 Pendekatan Desain Struktural	22
3.3 Pertimbangan Percobaan.....	24
3.3.1 Waktu dan Tempat.....	24
3.3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Percobaan	26
3.4 Pengamatan	26
3.5 Prosedur Percobaan.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian..... 31
4.2 Pembahasan..... 32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 36
5.2 Saran 37

DAFTAR PUSTAKA..... 38

LAMPIRAN..... 39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kondisi Operasi Proses Pencairan Batubara	31
2. Karakteristik Batubara Cair	31
3. Spesifikasi Pemanas Keramik Inframerah	39
4. Hasil Analisa Proksimat Batubara	40
5. Hasil Analisa Ultimat	40
6. Hasil Pencairan Batubara	40
7. Analisa Hasil Pencairan Batubara	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Infrared Heater.....	18
2. Tampak Depan Reaktor	22
3. Alat Tampak Atas	23
4. Alat Tampak Depan	23
5. Alat Tampak Samping	23
6. Alat Tampak Keseluruhan	24
7. Diagram Alir Preparasi Batubara.....	27
8. Grafik Hubungan Antara Jenis Katalis Terhadap Densitas Produk.....	32
9. Grafik Hubungan Antara Jenis Katalis Terhadap Titik Nyala Produk ...	33
10. Grafik Hubungan Antara Jenis Katalis Terhadap Nilai Kalor Produk ...	34
11. Grafik Hubungan Antara Jenis Katalis Terhadap % Konversi	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan	39
2. Hasil Perhitungan	44
3. Gambar Dokumentasi	53
4. Surat-Surat	55