

LAPORAN AKHIR

PENAMBAHAN ABU BATUBARA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN UNTUK PROSES PEMBUATAN SEMEN



**Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Muhammad Farhan
0613 3040 0351**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENAMBAHAN ABU BATUBARA SEBAGAI BAHAN
CAMPURAN UNTUK PROSES PEMBUATAN SEMEN**

Oleh :

**Muhammad Farhan
061330400351**

Pembimbing I,

**Ir. Hj. Siti Chodijah, M.T.
NIP. 196212281989032005**

**Palembang, Juni 2016
Pembimbing II,**

**Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si.
NIP. 195501011988112001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia,**

**Adi Syakdani, S.T., M.T
NIP.196904111992031001**

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 3 Agustus 2016**

Tim Penguji:

1. **Adi Syakdani, S.T., M.T.** ()
NIP. 196904111992031001

2. **Dr. Ir. H. M. Yerizam, M.T.** ()
NIP. 196107091989031002

3. **Hilwatulisan, S.T., M.T.** ()
NIP. 196811041992032001

4. **Meilianti, S.T., M.T.** ()
NIP. 197509142005012002

**Palembang, Agustus 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001**

Motto :

“Orang yang sukses adalah orang yang tahu kesempatan, jika suatu saat kita bertemu kesempatan yang sama tapi dilewatkan, kesempatan itu tak akan datang lagi walau ditunggu berapa lama”. (Furuyo Senma)

“Tidak fokus pada tujuan yang didepan mata, malahan menghabiskan waktu untuk mengerjakan sesuatu yang sia-sia, itu sama saja dengan berusaha lari dari kenyataan”. (Farhan)

“Apapun yang ingin kau lakukan, jika tidak ada gambaran soal tujuanmu, maka tidak akan ada yang bisa dimulai”. (Farhan)

Kupersembahkan kepada :

- ☞ Kedua Orang Tuaku tercinta*
- ☞ Kakakkku, adikku, dan orang yang kusayangi*
- ☞ Seluruh teman-teman baikku*
- ☞ Kedua Pembimbingku (Bu Siti & Bu Nyayu)*
- ☞ Almamaterku*

ABSTRAK

PENAMBAHAN ABU BATUBARA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN UNTUK PROSES PEMBUATAN SEMEN

(Muhammad Farhan, 2016, 61 Halaman, 20 Gambar, 21 Tabel, 4 Lampiran)

Pada penelitian ini, semen portland komposit dibuat dengan menggunakan bahan baku berupa klinker dan gypsum yang berasal dari penambangan Pabrik Semen Baturaja serta dengan penambahan abu terbang yang didapat dari hasil pembakaran batubara di PLTU Bukit Asam, penambahan abu terbang dilakukan pada komposisi tertentu yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan semen portland komposit dengan campuran komposisi penambahan abu terbang terbaik yang sesuai dengan SNI 15-2049-2015. Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat mengurangi tingkat pencemaran lingkungan. Semen Portland Komposit yang telah dibuat akan dilakukan beberapa analisis untuk mengetahui kualitas semen yang dihasilkan, seperti analisis komposisi kimia semen dengan menggunakan *spectrophotometer X-Ray*, penentuan hilang pijar, penentuan kehalusan semen, dan penentuan kuat tekan mortar, sehingga diharapkan semen portland komposit yang dihasilkan sesuai dengan SNI 15-2049-2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu terbang terbaik untuk pembuatan semen portland komposit adalah 25%, karena pada penambahan abu terbang sebanyak 25% didapat kadar hilang pijar semen sebesar 1,78%, kehalusan semen sebesar 4601,26 cm²/gr dan kuat tekan mortar pada umur 7 hari yaitu sebesar 330 kg/cm². Semua hasil analisis tersebut memenuhi SNI 15-2049-2015.

Kata kunci: abu terbang, mortar, hilang pijar, kehalusan, dan kuat tekan

ABSTRACT

THE ADDITION OF FLY ASH AS A MIXING MATERIAL IN CEMENT MANUFACTURING PROCESS

(Muhammad Farhan, 2016, 61 Pages, 20 Pictures, 21 Tables, 4 Enclosures).

In the research, portland composite cement made using raw materials in the form of clinker and gypsum from the mine and cement plant Baturaja with the addition of fly ash derived from combustion of coal in PLTU Tanjung Enim, the addition of fly ash performed on a particular composition which is 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. The purpose of the research is get cement portland composite with the mixing composition of the addition of fly ash in accordance with SNI 15-2049-2015. The benefits of this research is to reduce the level of environmental pollution. Cement that has been created will be done some analysis to determine the quality of cement, such as cement chemical composition analysis using *X-Ray Spectrofotometer* tool, the determination of lost of ignition, the determination of fineness of cement compressive strength of mortar, so expect the cement produced according with SNI 15-2049-2015. The results showed that the addition of fly ash for the manufacture of portland composite cement is 25%, due to the addition of fly ash as much as 25% gained level incandescent missing for 1,78% of cement, finess of cement by 4601,26 cm²/gr and compressive strength of mortar at 7 days that is equal to 330 kg/cm². All results of the analysis fulfill SNI 15-2049-2015.

Keywords: fly ash, mortar, lost of ignition, blaine, and compressive strength

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang sebesar-besarnya penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu'alaihi wa sallam.

Tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini ini adalah untuk memenuhi persyaratan kurikulum Diploma Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya pada semester VI serta menerapkan ilmu-ilmu mengenai teknik kimia yang didapat di bangku kuliah. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis selama kurang lebih 1 Bulan mulai dari 4 April 2016 sampai dengan 24 Mei 2016 di Laboratorium Fisika dan Proses PT. Semen Baturaja.

Penyusunan Laporan Akhir ini yang berjudul ***“Penambahan Abu Batubara Sebagai Bahan Campuran Untuk Proses Pembuatan Semen”*** ini tidak lepas dari bantuan semua pihak. Penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada :

1. Orang Tua penulis, terima kasih atas segala doa dan usaha kepada penulis, saudara-saudaraku, atas segala do'a dan dorongan semangat dari kalian.
2. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Carlos R.S., S.T., M.T. Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Adi Syakdani S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ahmad Zikri, S.T., M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Hj. Siti Chodijah, M.T., selaku Pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir
7. Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si., selaku Pembimbing II dalam penulisan Laporan Akhir

8. Mbak Inggit, Mbak Hilga, Kak Haikal, Kak Robby, Kak Syamsul, dan Kak Syahrul yang telah membantu membimbing kami dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini di Laboratorium PT. Semen Baturaja.
9. Sahabat-sahabat seperjuanganku
10. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2013, khususnya teman-teman kelas 6KC
11. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan Praktek Kerja Lapangan, baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Akhir ini, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari segenap pembaca demi kebaikan dan kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR 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
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Semen	4
2.1.1 Jenis-Jenis Semen	5
2.2 Klinker	12
2.2.1 Bahan Baku Utama	13
2.2.2 Bahan Baku Penunjang	14
2.2.3 Bahan Tambahan	15
2.3 Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)	16
2.3.1 Sifat Fisik dan Kimia Abu Terbang	17
2.3.2 Jenis-Jenis Abu Terbang	19
2.3.3 Pemanfaatan Abu Terbang	21
2.4 Dampak Positif dan Negatif Abu Terbang	23
2.5 Hidrasi Semen	24
2.6 Mortar	24
2.6.1 Jenis-Jenis Mortar	25
2.6.2 Sifat-Sifat Mortar	26
2.6.3 Kegunaan Mortar	26
2.7 Parameter-Parameter yang Mempengaruhi Kualitas Mortar ...	26
2.7.1 Kuat Tekan	27
2.7.2 Kehalusan (<i>Blaine</i>)	27
2.7.3 Hilang Pijar (<i>Lost of Ignation</i>)	28
BAB III METODELOGI PENELITIAN	30
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	30

3.2	Alat dan Bahan	31
3.2.1	Alat-alat yang digunakan	31
3.2.2	Bahan-bahan yang digunakan	31
3.3	Perlakuan dan Rancangan Percobaan	32
3.4	Prosedur Kerja	34
3.4.1	Persiapan Sampel	34
3.4.2	Pembuatan Komposisi Campuran Semen	34
3.4.3	Analisis Komposisi Kimia Semen	35
3.4.4	Penentuan Kehalusan (<i>Blaine</i>)	36
3.4.5	Penentuan Kadar Hilang Pijar (LOI)	37
3.4.6	Penentuan Uji Kuat Tekan Mortar	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Hasil	41
4.2	Pembahasan	42
4.2.1	Analisis Komposisi Kimia Semen	42
4.2.2	Penentuan Kehalusan (<i>Blaine</i>) Semen	43
4.2.3	Penentuan Hilang Pijar (LOI) Semen	45
4.2.4	Penentuan Kuat Tekan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Komposisi Kimia Semen Portland	8
Tabel 2 Karakteristik Kimia Semen Portland Berdasarkan SNI 15-2049 -2015	8
Tabel 3 Karakteristik Fisik Semen Portland Berdasarkan SNI 15-2049 -2015	9
Tabel 4 Syarat Fisika Semen Komposit	11
Tabel 5 Standar Kualitas Klinker Semen PT. Semen Baturaja	12
Tabel 6 Sifat-sifat Fisik dan Kimia Batu Kapur dan Tanah Liat	13
Tabel 7 Sifat-sifat Fisik dan Kimia Pasir Besi dan Pasir Silika	14
Tabel 8 Komponen Kimia yang Terdapat pada Pasir Besi dan Silika ...	15
Tabel 9 Komposisi Kimia Gypsum	15
Tabel 10 Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku Tambahan	16
Tabel 11 Karakteristik Fisik Abu Terbang	18
Tabel 12 Karakteristik Kimia Abu Terbang dari Berbagai Jenis Batubara	19
Tabel 13 Karakteristik Kimia Jenis Abu Terbang Berdasarkan SNI 03- 6863-2002	20
Tabel 14 Karakteristik Fisik Jenis Abu Terbang Berdasarkan SNI 03- 6863-2002	20
Tabel 15 Komposisi Bahan Baku Pembuatan Semen	34
Tabel 16 Toleransi Waktu Pengujian	39
Tabel 17 Data Analisis Komposisi Kimia Bahan Baku	41
Tabel 18 Data Analisis Komposisi Kimia Semen yang di Tambah <i>Fly</i> <i>Ash</i>	41
Tabel 19 Pengujian Kehalusan pada Semen dengan Alat <i>Blaine</i>	42
Tabel 20 Pengujian Kadar Hilang Pijar (LOI) pada Semen	42
Tabel 21 Pengujian Kuat Tekan Mortar pada Semen	42
Tabel 22 Data Analisis Komposisi Kimia Klinker, Gypsum, <i>Fly Ash</i> ...	50
Tabel 23 Data Analisis Komposisi Kimia Semen yang Ditambah <i>Fly</i> <i>Ash</i>	50
Tabel 24 Pengujian Kadar Hilang Pijar (LOI) dalam semen	51
Tabel 25 Pengujian Kehalusan pada Semen dengan Alat <i>Blaine</i>	51
Tabel 26 Pengujian Kuat Tekan Mortar pada Semen	51
Tabel 27 Komposisi Campuran Semen	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Semen	3
Gambar 2 Grafik Hubungan Komposisi Abu Terbang Terhadap Kehalusan Semen	43
Gambar 3 Hubungan Antara % Penambahan Abu Terbang Dalam Semen terhadap Hilang Pijar (LOI)	45
Gambar 4 Grafik Hubungan Antara Komposisi Abu Terbang (%) Terhadap Umur Kuat Tekan Mortar	46
Gambar 5 <i>Fly Ash</i>	59
Gambar 6 Klinker	59
Gambar 7 Gypsum	59
Gambar 8 Penggilingan Semen	59
Gambar 9 <i>Ball Mill</i>	59
Gambar 10 Pencampuran Mortar	59
Gambar 11 Hasil Pencampuran Mortar	60
Gambar 12 Penumbukan Mortar	60
Gambar 13 Pencetakan Mortar	60
Gambar 14 Penyimpanan Mortar	60
Gambar 15 Mortar	60
Gambar 16 Perendaman Mortar	60
Gambar 17 Pengujian Kuat Tekan	61
Gambar 18 Pengujian Hilang Pijar	61
Gambar 19 <i>X-Ray Spectrometer</i>	61
Gambar 20 Alat Uji Kehalusan (<i>Blaine</i>)	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Penelitian.....	50
Lampiran B. Perhitungan	52
Lampiran C. Dokumentasi Kegiatan.....	59
Lampiran D. Surat Menyurat	62