

**PRA RANCANGAN PABRIK
KARBON DISULFIDA DARI ARANG
TEMPURUNG KELAPA DAN SULFUR
KAPASITAS 105.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Kimia**

Oleh:

NILU ROHMAN

201410235009



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2018**

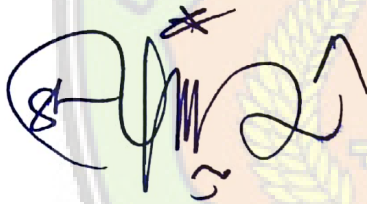
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Karbon Disulfida dari Arang
Tempurung Kelapa dan Sulfur Kapasitas
105.000 Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Nilu Rohman
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235009
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2018

Bekasi, 30 Juli 2018

MENYETUJUI,

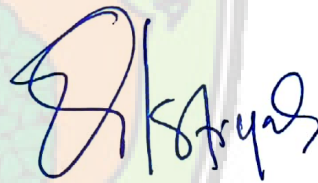
Pembimbing I



Dr. Ir. Yatty Maryati A, M.Si

NIDN. 0019025501

Pembimbing II



Elvi Kustiyah, S.T., M.T

NIDN. 0306087403

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Karbon Disulfida dari Arang
Tempurung Kelapa dan Sulfur Kapasitas 105.000
Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Nilu Rohman

Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235009

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2018

Bekasi, 30 Juli 2018

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Reni Masrida, S.T., M.T..
NIDN. 0329037801

Penguji I : Muhammad Ridwan, Ph. D.
NIDN. 030788205

Penguji II : Dr. Ir. Yatty Maryati A. M.Si
NIDN. 0019025501

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Kimia

Ir. Hernowo Widodo, M.T.
NIDN. 0309026705

Dekan
Fakultas Teknik

Ismaniah, S.Si, M.M
NIDN. 030936503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul **Pra Rancangan Pabrik Karbon Disulfida dari Arang Tempurung Kelapa dan Sulfur Kapasitas 105.000 Ton/Tahun** ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan penelitian ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 30 Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



Nilu Rohman

201410235009

ABSTRAK

Prarancangan Pabrik Karbon Disulfida Dari Arang Tempurung Kelapa dan Sulfur Kapasitas 105.000 Ton/Tahun ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan karbon disulfida dalam dan luar negeri. Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Cirebon, Jawa Barat. Bahan baku yang digunakan adalah arang tempurung kelapa sebesar 2891,483 Kg/Jam yang diperoleh dari daerah Cirebon dan sekitarnya, sedangkan sulfur sebesar 12420,900 Kg/Jam yang diperoleh dari gunung Ciremai.

Proses produksi karbon disulfida dengan cara mereaksikan karbon dengan vapor sulfur didalam reaktor pada temperatur 900 °C dan tekanan 1 atm dengan konversi reaksi sebesar 90 %, hasil keluaran reaktor berupa gas karbon disulfida dipisahkan dengan sisa sulfur yang tidak ikut bereaksi didalam cyclone separator, kemudian dikondensasi didalam kondensor. Produk akhir karbon disulfida berbentuk cair dengan kemurnian 99,98 % sisanya sulfur.

Unit utilitas diantaranya sistem pengolahan dan penyediaan air, penyediaan steam, penyediaan udara panas, pembangkit tenaga listrik, dan penyediaan bahan bakar. Total modal investasi (*Total Capital Investment*) ialah sebesar Rp. 273.065.471.631 dengan *Total product cost* sebesar Rp. 502.878.339.285. Analisa ekonomi yang didapat dengan laba bersih sebesar Rp. 199.142.112.420, *Return On Investment* sebesar 26 %, *Payback Period* selama 1 tahun 4 bulan, dan *Break Event Point* sebesar 11 %, sehingga untuk alasan investasi pabrik ini layak didirikan.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nilu Rohman
NPM : 201410235009
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Prarancangan Pabrik Karbon Disulfida Dari Arang Tempurung Kelapa Dan Sulfur Kapasitas 105.000 Ton/Tahun”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 30 Juli 2018



Nilu Rohman

201410235009

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Karbon Disulfida dari Arang Tempurung Kelapa dan Sulfur Kapasitas 105.000 Ton/Tahun.**

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Selama mengerjakan Skripsi ini penulis begitu banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Ibu Yatti Maryati, M.Si selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak memberikan bimbingan, dan arahan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
4. Ibu Elvi Kustiyah, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan dukungan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Dosen-dosen Teknik Kimia atas ilmu yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat mengerjakan Tugas Akhir ini.
6. Nur Muhammad Zam Zam sebagai partner penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
7. Teman – teman Penulis Ika, Deanti, Diyosi, Avira, Rani, dan Piti yang selama ini memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan berikutnya. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bekasi, 25 Juli 2018



Nilu Rohman

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Kegunaan Produk	2
1.4 Analisa Pasar	3
1.5 Penentuan Kapasitas Produksi	5
 BAB II URAIAN PROSES	 7
2.1 Macam-Macam Proses	7
2.1.1 Charcoal-sulfur process	7
2.1.2 Retort process	7
2.1.3 Electric furnace process	8

2.1.4	Hydrocarbon-sulfur process	8
2.1.5	Other process	9
2.2	Pemilihan Proses	10
2.3	Tinjauan Kinetika	11
2.4	Tinjauan Termodinamika	11
2.5	Tahapan Proses	14
2.5.1	Tahap persiapan bahan baku	14
2.5.2	Tahap reaksi	14
2.5.3	Tahap pemisahan dan pemurnian	15
BAB III	SPESIFIKASI BAHAN	16
3.1	Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	16
3.1.1	Bahan Baku	16
3.1.2	Produk	17
BAB IV	NERACA MASSA	19
4.1	Neraca Massa Vibrating Screen	19
4.2	Neraca Massa Rotary Dryer	20
4.3	Neraca Massa Vaporizer	20
4.4	Neraca Massa Reaktor	21
4.5	Neraca Massa Cyclone	21
BAB V	NERACA ENERGI	22
5.1	Neraca Panas Rotary Dryer	22
5.2	Neraca Panas Melter	22

5.3	Neraca Panas Vaporizer	23
5.4	Neraca Panas Reaktor	23
5.5	Neraca Panas Cooler	23
5.6	Neraca Panas Condenser	24
BAB VI	SPESIFIKASI ALAT	25
6.1	Gudang Arang Tempurung Kelapa (F-101)	25
6.2	Bucket Elevator (EC-101)	25
6.3	Ball Mill (C-101)	25
6.4	Vibrating Screen (VS-101)	26
6.5	Belt Conveyor (BC-101)	26
6.6	Rotary Dryer (DE-101)	26
6.7	Belt Conveyor (BC-102)	27
6.8	Hopper (H-101)	27
6.9	Gudang Sulfur (F-102)	27
6.10	Screw Conveyor (SC-101)	28
6.11	Melter (MR-101)	28
6.12	Screw Conveyor (SC-102)	29
6.13	Vaporizer (V-101)	29
6.14	Reaktor (R-101)	30
6.15	Blower (JB-101)	31
6.16	Blower (JB-102)	31
6.17	Cooler (CO-101)	32
6.18	Blower (JB-103)	32
6.19	Cyclone (FG-101)	32

6.20	Condenser (E-101)	33
6.21	Pompa (J-101)	34
6.22	Storage Tank (TT-101)	34
BAB VII	UTILITAS	36
7.1	Kebutuhan Air	36
7.1.1	Kebutuhan air sanitasi	36
7.1.2	Kebutuhan air pendingin	37
7.1.3	Kebutuhan steam	38
7.2	Proses Pengolahan Air	39
7.2.1	Koagulasi	39
7.2.2	Sedimentasi	39
7.2.3	Filtrasi	39
7.2.4	Demineralisasi	40
7.2.5	Deaerasi	41
7.2.6	Klorinasi	41
7.3	Kebutuhan Bahan Kimia	42
7.4	Kebutuhan Tenaga Listrik	42
7.5	Kebutuhan Bahan Bakar	43
BAB VIII	LAY OUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES	44
8.1	Penentuan Lokasi Pabrik	44
8.2	Tata Letak Pabrik	49
8.2.1	Pos keamanan	50
8.2.2	Area perkantoran	50

8.2.3	Area penyimpanan	50
8.2.4	Area laboratorium dan ruang kontrol	51
8.2.5	Area proses	51
8.2.6	Area utilitas	51
8.2.7	Area pemeliharaan dan perbaikan	51
8.2.8	Area fasilitas umum	51
8.2.9	Area perluasan pabrik	52
8.3	Perincian Luas Tanah	52
BAB IX	STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	54
9.1	Pendahuluan	54
9.2	Bentuk Badan Usaha	54
9.3	Struktur Organisasi	55
9.4	Tugas, Wewenang dan Tanggungjawab	56
9.4.1	Pemegang saham	56
9.4.2	Dewan komisaris	57
9.4.3	Direktur utama	57
9.4.4	Sekretaris perusahaan	58
9.4.5	Departemen produksi	58
9.4.6	Departemen pemasaran	59
9.4.7	Departemen HR & GA	60
9.4.8	Departemen keuangan	60
9.5	Pengaturan Jam Kerja	61
9.5.1	Sistem <i>non-shift</i>	61
9.5.2	Sistem <i>shift</i>	62

9.6	Jumlah dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja	63
9.7	Sistem Penggajian	65
9.8	Kesejahteraan Karyawan	67
BAB X	EVALUASI EKONOMI	70
10.1	<i>Total Capital Investment</i>	70
10.1.1	<i>Fixed capital investment (FCI)</i>	71
10.1.2	<i>Working capital (WC)</i>	71
10.2	<i>Total Product Cost</i>	72
10.2.1	<i>Manufacturing cost (MC)</i>	72
10.2.2	<i>General expenses (GE)</i>	73
10.3	Total Penjualan	74
10.4	Perkiraan Laba Usaha	74
10.5	Analisa Aspek Ekonomi	75
10.5.1	<i>Return on investment (ROI)</i>	75
10.5.2	<i>Payback period (PP)</i>	75
10.5.3	<i>Break even point (BEP)</i>	76
10.5.4	<i>Profit margin (PM)</i>	76
BAB XI	KESIMPULAN	77
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN A NERACA MASSA		80
LAMPIRAN B NERACA ENERGI		98
LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT		121

LAMPIRAN D UTILITAS	175
LAMPIRAN E EVALUASI EKONOMI	180



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Pertumbuhan Impor Karbon Disulfida di Indonesia	4
Tabel 1.2 Kebutuhan Karbon Disulfida Negara lain Tahun 2012-2016	4
Tabel 1.3 Data Produksi Karbon Disulfida yang Sudah Beroperasi	5
Tabel 1.4 Data Impor dan Ekspor Karbon Disulfida di Indonesia	5
Tabel 2.1 Perbandingan Proses Pembuatan Karbon Disulfida	9
Tabel 4.1 Neraca Massa Vibrating Screen	19
Tabel 4.2 Neraca Massa Rotary Dryer	20
Tabel 4.3 Neraca Massa Vaporizer	20
Tabel 4.4 Neraca Massa Reaktor	21
Tabel 4.5 Neraca Massa Cyclone	21
Tabel 5.1 Neraca Panas Rotary Dryer	22
Tabel 5.2 Neraca Panas Melter	22
Tabel 5.3 Neraca Panas Vaporizer	23
Tabel 5.4 Neraca Panas Reaktor	23
Tabel 5.5 Neraca Panas Cooler	23
Tabel 5.6 Neraca Panas Condenser	24
Tabel 7.1 Total Kebutuhan Air Pendingin	37
Tabel 7.2 Total Kebutuhan Air Untuk Steam 200°C	38
Tabel 8.1 Perbandingan Pemilihan Lokasi Pabrik	47
Tabel 8.2 Perincian Luas Tanah	52
Tabel 9.1 Waktu Kerja Non-shift	61
Tabel 9.2 Waktu Kerja Shift	62
Tabel 9.3 Pergantian Waktu Kerja Grup	62

Tabel 9.4	Jumlah dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja	63
Tabel 9.5	Perincian Gaji Karyawan	65
Tabel LA.1	Komposisi Arang Tempurung Kelapa	80
Tabel LA.2	Neraca Massa Vibrating Screen	83
Tabel LA.3	Neraca Massa Rotary Dryer	90
Tabel LA.4	Komposisi Sulfur	90
Tabel LA.5	Neraca Massa Vaporizer	92
Tabel LA.6	Neraca Massa Reaktor	95
Tabel LA.7	Neraca Massa Cyclone	97
Tabel LB.1	Kapasitas Panas Gas	98
Tabel LB.2	Kapasitas Panas Liquid	98
Tabel LB.3	Kapasitas Panas Solid	98
Tabel LB.4	Entalpi Pembentukan	99
Tabel LB.5	Neraca Panas Rotary Dryer	104
Tabel LB.6	Neraca Panas Melter	107
Tabel LB.7	Neraca Panas Vaporizer	110
Tabel LB.8	Neraca Panas Reaktor	114
Tabel LB.9	Neraca Panas Cooler	117
Tabel LB.10	Neraca Panas Condenser	120
Tabel LE.1	Data Cost Index	181
Tabel LE.2	Daftar Harga Peralatan Proses	182
Tabel LE.3	Daftar Harga Peralatan Utilitas	183
Tabel LE.4	Perhitungan Bahan Baku Selama 1 tahun	186
Tabel LE.5	Perincian Gaji Karyawan selama 1 bulan	186
Tabel LE.6	Perhitungan Bahan Kimia Selama 1 Tahun	189

Tabel LE.7	Perhitungan Listrik Selama 1 Tahun	189
Tabel LE.8	Perhitungan Bahan Bakar Selama 1 tahun	189



DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 6.1	Dimensi Cyclone Standar	33
Gambar 8.1	Peta Pemilihan Lokasi Pabrik	46
Gambar 8.2	Tata Letak Pra Rancangan Pabrik Karbon Disulfida	53
Gambar 9.2	Struktur Organisasi Perusahaan	69
Gambar LC.1	Dimensi Cyclone Standar	163



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A NERACA MASSA	80
Lampiran B NERACA ENERGI	98
Lampiran C SPESIFIKASI ALAT	121
Lampiran D UTILITAS	175
Lampiran E EVALUASI EKONOMI	180

