

**PABRIK CARBON DISULFIDE DARI ARANG KAYU DAN BELERANG
DENGAN *CHARCOAL-SULFUR PROCESS* KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**



Disusun Oleh :

Ariyana Rismayanti

17031010033

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**



Pra Rencana

“Pabrik Carbon Disulfide dari Arang Kayu dan Belerang dengan
Charcoal-Sulfur Process Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK CARBON DISULFIDE DARI ARANG KAYU DAN BELERANG
DENGAN *CHARCOAL-SULFUR PROCESS*
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh :

ARIYANA RISMAYANTI

NPM. 17031010033

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 02 Juli 2021

Tim Penguji :

1.

Ir. Isni Utami, MT

NIP. 19590710 198703 2 001

Pembimbing :

1.

Ir. Titi Susilowati, MT

NIP. 19600801 198703 2 008

2.

Ir. Siswanto, MS

NIP. 19580613 198803 1 001

3.

Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT

NIP. 1966 1130 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Veteran “Jawa Timur”



Pra Rencana

“Pabrik Carbon Disulfide dari Arang Kayu dan Belerang dengan
Charcoal-Sulfur Process Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK CARBON DISULFIDE DARI ARANG KAYU DAN BELERANG
DENGAN *CHARCOAL-SULFUR PROCESS*
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh :

ARIYANA RISMAYANTI
NPM. 17031010033

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing sebagai Persyaratan
Untuk mengikuti Ujian Lisan
Pada tanggal : 01 Juli 2021

Surabaya, 15 Juni 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Ir. Titi Susilowati, MT
NIP. 19600801 198703 2 008



INTISARI

Pabrik Carbon Disulfide dari Arang Kayu dan Belerang dengan *Charcoal-Sulfur Process* kapasitas 40.000 ton/tahun akan dibangun di Kawasan Industri JIPE, Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun dengan jumlah karyawan sebanyak 196 orang serta bahan baku yang digunakan yaitu Arang Kayu dan Belerang. Beberapa kegunaan dari Carbon Disulfide dalam dunia industri yaitu pembuatan serat rayon, *cellophane*, *carbon tetrachloride*, alat bantu pengapungan, akselerator vulkanisasi karet, fungisida, dan pestisida.

Uraian singkat proses pabrik Carbon Disulfide adalah sebagai berikut:

Karbon (padat) dan sulfur (gas) yang sebelumnya telah melalui proses persiapan bahan baku diumpankan ke dalam Reaktor *Fluidized Bed* (R-210) dengan suhu operasi 900°C dan tekanan 1 atm. Reaksi berlangsung selama 5 menit dan menghasilkan karbon disulfida (CS₂) dengan konversi reaksi sebesar 90%. Reaksi pembentukan karbon disulfida adalah sebagai berikut:



Reaksi tersebut bersifat eksotermis, sehingga panas yang keluar dari reaktor digunakan sebagai pemanas pada *Vaporizer* (V-130). Produk dari reaksi tersebut adalah gas CS₂ 89,2% dengan impuritis gas sulfur 8,4%, gas SO₃ 0,001%, gas H₂O 0,023%, karbon 1,566% dan *ash* 0,81%. Karbon 1,566% akan keluar dari *bottom* reaktor dan dialirkan menuju ke pengolahan limbah, sedangkan gas CS₂ 90,7% dengan impuritis gas sulfur 8,5%, gas SO₃ 0,001%, gas H₂O 0,024% dan *ash* 0,83% dialirkan masuk ke *Cyclone* (H-310) untuk menghilangkan komponen *ash* sebesar 0,83%.

Gas CS₂ 91,421% yang masih mengandung impuritis gas sulfur 8,554%, gas SO₃ 0,001%, gas H₂O 0,024% setelah keluar dari *Cyclone* (H-310) dialirkan ke dalam *Condensor Partial* (E-312) untuk didinginkan sampai suhu 275°C, pada suhu tersebut gas sulfur 8,554% akan terkondensasi menjadi fase cair. Sulfur yang telah



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Carbon Disulfide dari Arang Kayu dan Belerang dengan
Charcoal-Sulfur Process

terkondensasi, beserta gas CS_2 dengan impuritis gas SO_3 , dan gas H_2O dialirkan ke *Separator* 2 fase (H-320) untuk dipisahkan berdasarkan perbedaan fase. Sulfur cair 8,554% dipompa menuju *Mixer* (M-124) untuk *direcycle*, sedangkan untuk produk gas CS_2 dengan kemurnian 99,9733% beserta komponen gas SO_3 0,0007%, dan gas H_2O 0,026% dialirkan ke dalam *Cooler* 1 (E-323) untuk didinginkan dari suhu $275^\circ C$ sampai suhu $46^\circ C$. Produk yang keluar dari *Cooler* 1 (E-323) selanjutnya dialirkan ke *Condensor* Total (E-330) untuk diubah fasenya menjadi cair pada temperatur $46^\circ C$. Produk didinginkan lebih lanjut di *Cooler* 2 (E-331) sampai temperatur $35^\circ C$ dan kemudian dialirkan menuju tangki penyimpanan produk (F-410) untuk disimpan pada suhu $35^\circ C$ dan tekanan 1 atm.

Ketentuan pendirian pabrik Carbon Disulfide yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kapasitas : 40.000 Ton/ Tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE, Jln Raya Manyar
KM 11 Manyarejo, Gresik, Jawa Timur.
- e. Luas Tanah : 21.000 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/ tahun; 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 196 orang

Analisa Ekonomi

- a. Masa Kontruksi : 2 Tahun
- b. Umur Pabrik : 10 Tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 262.111.904.834
- d. Work Capital Investment (WCI) : Rp 44.615.207.020
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 306.726.713.854
- f. Biaya Bahan Baku (1 Tahun) : Rp 293.495.288.154
- g. Biaya Utilitas (1 Tahun) : Rp 137.867.916.742



Pra Rencana Pabrik

Pabrik Carbon Disulfide dari Arang Kayu dan Belerang dengan *Charcoal-Sulfur Process*

h. Biaya Produksi Total (TPC)	: Rp	535.382.484.240
i. Hasil Penjualan Produk	: Rp	627.156.830.115
j. Bunga Pinjaman	: 9,95%	
k. Internal Rate Of Return	: 18,52%	
l. Rate Of Investment (Sebelum Pajak)	: 25,12%	
m. Rate Of Investment (Setelah Pajak)	: 18,84%	
n. Pay Back Period	: 3 Tahun 11 bulan	
o. Break Even Point	: 31,1%	



Pra Rencana

“Pabrik Carbon Disulfide dari Arang Kayu dan Belerang dengan *Charcoal-Sulfur Process*”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Carbon Disulfide dari Arang Kayu dan Belerang dengan *Charcoal-Sulfur Process*”, ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 di program studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Titi Susilowati, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari dari tugas akhir ini jauh dari sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini. Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 01 Juli 2020

Penyusun



Pra Rencana

“Pabrik Carbon Disulfide dari Arang Kayu dan Belerang dengan
Charcoal-Sulfur Process”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iii
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII-1
BAB VIII UTILITAS	VIII-1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	