

**PRA PERANCANGAN PABRIK PABRIK KARBON TETRAKLORIDA
DARI KARBON DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINASI**



Disusun Oleh:

ANFAI SYIFA MUTTAQIN

20031010028

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2024



PRA RANCANGAN PABRIK
"KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON DISULFIDA
DENGAN PROSES KLOORINASI"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON DISULFIDA DENGAN
PROSES KLOORINASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN.

DISUSUN OLEH :

ANFAI SYIFA MUTTAQIN (20031010028)

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 17 September 2024

Dosen Penguji,

1. Dosen Penguji 1

(Ir. Retno Dewati, M.T.)
NIP. 19600112 198703 2 001

2. Dosen Penguji 2

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

3. Dosen Penguji 3

(Dr. Ir. Novel Karaman, M.T.)
NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Karbon Tetraklorida dari Karbon Disulfida dengan Proses
Klorinasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLOORINASI KAPASITAS 40.000
TON/TAHUN"**

Disusun oleh :

ANFAI SYIFA MUTTAQIN
NPM. 20031010028

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada tanggal : 26 Agustus 2024

Surabaya, 26 Agustus 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Dr. Ir. LULUK EDAHWATI, M.T.
NIP. 19640611 199203 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Anfai Syifa Muttaqin
NPM : 20031010028
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode September, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON DISULFIDA
DENGAN PROSES KLOORINASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Retno Dewati, MT
19600112 198703 2 001

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

3. Ir. Novel Karaman, MT
19580801 198703 1 001

Surabaya, 13 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT
NIP. 19640611 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anfai Syifa Muttaqin
NPM : 20031010028
Fakultas/Program studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia
Judul Sripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik Karbon Tetraklorida dari Karbon Disulfida dengan Proses Klorinasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 17 September 2024
Yang Menyatakan



(Anfai Syifa Muttaqin)



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINASI”

INTISARI

Pabrik Carbon Tetrachloride dari Carbon Disulfide dan Chlorine dengan Proses Klorinasi dengan kapasitas 40.000 ton/ tahun akan didirikan di Desa Rawa Arum, Purwakarta, Cilegon, Banten. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yaitu carbon disulfide dan chlorine. Carbon tetrachloride secara luas digunakan sebagai pelarut dalam industri karet, Digunakan sebagai pelarut dalam bahan kimia dan industri obat, Digunakan sebagai pelarut dalam industri cat, Digunakan sebagai *anthelmintic* untuk parasit dalam praktek kedokteran.

Pada tahap persiapan bahan baku, carbon disulfida liquid dari tangki penyimpanan dengan suhu 30°C pada tekanan 1 atm dialirkan dengan bantuan pompa sentrifugal menuju vaporizer untuk diuapkan sampai suhu 120°C. Uap carbon disulfida yang keluar dari vaporizer dialirkan menggunakan blower menuju reaktor. Sedangkan Cl₂ dari tangki penyimpanan sebelum masuk reaktor dilewatkan expander untuk menurunkan tekanan menjadi 1 atm dan dilewatkan heater untuk menaikkan suhu menjadi 120°C supaya suhu Cl₂ sesuai dengan kondisi operasi reaktor. Pada tahap ini carbon disulfida dan klorin dialirkan menuju reaktor dan direaksikan dalam reaktor pada suhu 120°C dan tekanan 1 atm, serta reaksi bersifat eksotermis sehingga membutuhkan proses pendinginan untuk menjaga agar kondisi operasi didalam reaktor tetap stabil. Sebelum masuk flash distilasi campuran bahan diturunkan tekananya menjadi 0,9 atm menggunakan kompresor dan didinginkan menggunakan kondensor sampai temperature 50°C. Didalam flash distilasi terjadi pemisahan antara gas Cl₂ yang lebih banyak (bagian atas) dan liquid (bagian bawah yang mengandung S₂Cl₂, CCl₄). Fase liquid dialirkan menuju kolom distilasi menggunakan pompa dan dipanaskan menggunakan heater hingga bubble point nya, yaitu 86°C, didalam kolom distilasi terjadi proses pemisahan campuran berdasarkan perbedaan titik didihnya, dimana didapatkan produk atas yaitu CCl₄, dan produk bawah S₂Cl₂. Pada produk atas sebelum masuk tangki penyimpanan produk CCl₄ didinginkan menggunakan cooler dan dialirkan menggunakan pompa . Untuk produk bawah



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKHLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KHLORINASI”

mengandung S_2Cl_2 Sebelum masuk tangki penyimpanan produk dilakukan pendinginan menggunakan cooler dan dialirkan menggunakan pompa.

Perencanaan Operasi :

- Kapasitas pabrik : 40.000 ton/tahun
- Bahan baku : Carbon Disulfide dan Klorin
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan Staff
- Jumlah tenaga kerja : 116 Orang
- Lokasi Pabrik : Desa Rawa Arum, Cilegon, Banten
- Fixed Capital Investment : Rp. 8.070.865.067.664
- Working Capital Investment : Rp. 2.061.273.200.457
- Total Capital Investment : Rp. 10.234.483.099.113
- Internal Rate of Return : 22 %
- ROI (Sebelum Pajak) : 36%
- ROI (Setelah Pajak) : 27%
- Pay of Period : 4 Tahun 5 Bulan
- Break Event Point : 37,8 %



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLOORINASI”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Pra Perancangan Pabrik dengan judul **“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON DISULFIDA DENGAN PROSES KLOORINASI”** dimana penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada penyusunan proposal pra perancangan pabrik ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T., selaku dosen pembimbing proposal pra rencana pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Tim dosen penguji Pra Perancangan pabrik.
5. Kedua orang tua yang memberikan dukungan melalui doa maupun dukungan terhadap pelaksanaan dan penyusunan Pra Perancangan pabrik ini
6. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
7. Muchammad Lutfi N. selaku partner yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan tugas akhir
8. Rekan penulis khususnya teman-teman pojok yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINASI”

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan serta fasilitas yang telah diberikan sehingga menyadari bahwa proposal pra rencana pabrik ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk memperbaiki proposal ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak semoga proposal pra rencana pabrik ini dapat memberi manfaat kepada yang berkepentingan khususnya dan terutama bagi seluruh mahasiswi Teknik Kimia.

Surabaya, 10 September 2024

Penyusun



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLOORINASI”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
INTISARI.....	iv
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 INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1
DAFTAR PUSTAKA	vii



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINASI”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Data Impor Karbon Tetraklorida.....	I-5
Gambar II.1 Blok diagram Proses karbon tetrachlorida.....	II-3
Gambar II.3 Proses pembuatan Produk.....	II-5
Gambar VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-6
Gambar VIII.3 Tata Letak Alat.....	VIII-9
Gambar IX.1 Struktur organisasi Pabrik.....	IX-12



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINASI”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Harga Bahan baku dan Produk Pabrik	I-4
Tabel I.2 Data kebutuhan Carbon Tetrachloride	I-5
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan.....	II-3
Tabel VI.1 Instrumen Pra Rencana Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher	VI-7
Tabel VI.3 Tabel Alat Keselamatan Kerja Pabrik	VI-9
Tabel VI.4 Keselamatan Kerja Pabrik	VI-10
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-7
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan	IX-8
Tabel IX.2 Gaji Karywan.....	IX-10