

**PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON DISULFIDA  
DENGAN PROSES KLOORINASI**

**PRA RANCANGAN PABRIK**



**Disusun Oleh:**

**MUCHAMAD LUTFI NURFAUZI**

**20031010014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**2024**



PRA RANCANGAN PABRIK  
"PABRIK CARBON TETRACHLORIDE DARI CARBON  
DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINAST"

LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RANCANGAN PABRIK

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

Disusun oleh:

**MUCHAMAD LUTFI NURFAUZI**

**NPM. 20031010014**

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Pada tanggal : 12 Desember 2024

Dosen Penguji,

1. Dosen Penguji 1

**(Ir. Sutivono, M.T.)**

**NIP.19600713 198703 1 001**

Pembimbing,

Dosen Pembimbing

**(Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT)**

**NIP. 19640611 199203 2 001**

2. Dosen Penguji 2

**(Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.)**

**NIP. 19630305 198803 2 001**

3. Dosen Penguji 3

**Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes**

**NIP. 19600422 198703 2 001**

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 & Sains

UPN "Veteran" Jawa Timur

i





**PRA PERANCANGAN PABRIK  
"PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON  
DISULFIDA DENGAN PROSES KLOORINASI"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

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

**Disusun oleh:**

**MUCHAMAD LUTFI NURFAUZI**  
**NPM. 20031010014**

**Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing:**

**Pada tanggal : 12 Desember 2024**

**Surabaya, 12 Desember 2024**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik**

**(Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T)**

**NIP. 19640611 199203 2 001**

**Program Studi S-1 Teknik Kimia  
Fakultas Teknik & Sains  
UPN "Veteran" Jawa Timur**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muchamad Lutfi Nurfauzi  
NPM : 20031010014  
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 Desember, 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. Sutiyono, M.T.  
19600713 198703 1 001

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.  
19630305 198803 2 001

3. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes.  
19600422 198703 2 001

Surabaya, 12 Desember 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muchamad Lutfi Nurfauzi  
NPM : 20031010014  
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains /Teknik Kimia  
Judul Tugas Akhir : 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 sesungguhnya. Apabila dikemudian 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, 12 Desember 2024

Yang Menyatakan,

  
(Muchamad Lutfi Nurfauzi)



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 dan saudara perempuan 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. Anfa'i Syifa Muttaqin selaku partner yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan tugas akhir



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

---

8. Rekan penulis khususnya teman-teman pojok yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini
9. Wahyu Qur’ani Nufus yang telah memberikan dukungan, do’a, semangat dan motivasi dalam pengerjaan tugas akhir ini

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, 20 Oktober 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”

---

## INTISARI

Pabrik Cabon 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 Cl<sub>2</sub> 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 Cl<sub>2</sub> 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 Cl<sub>2</sub> yang lebih banyak (bagian atas) dan liquid (bagian bawah yang mengandung S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub> ). 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 CCl<sub>4</sub>, dan produk bawah S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>. Pada produk atas sebelum masuk tangki penyimpanan produk CCl<sub>4</sub> didinginkan menggunakan cooler dan dialirkan menggunakan pompa . Untuk produk bawah



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

---

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 %