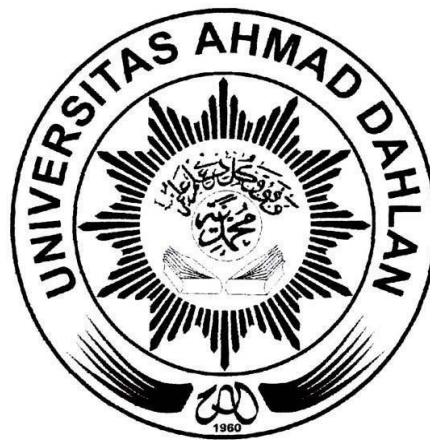


**PRARANCANGAN PABRIK KARBON DISULFIDA DARI METANA DAN  
SULFUR KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

**SKRIPSI**



**Aulia Nur Rahma (1900020007)**

**Khaulah Aqilah Sanaba (1900020060)**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
YOGYAKARTA  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PRARANCANGAN PABRIK KARBON DISULFIDA DARI METANA DAN  
SULFUR KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

**Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh:**

**Aulia Nur Rahma (1900020007)**

**Khaulah Aqilah Sanaba (1900020060)**

Telah disetujui oleh

Dosen pembimbing skripsi Program Studi S1 Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mendapat gelar sarjana.

**Dosen Pembimbing**



**(Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T.)**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI  
JUDUL SKRIPSI**

**Disusun oleh:**

**Aulia Nur Rahma (1900020007)**

**Khaulah Aqilah Sanaba (1900020060)**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 26 Januari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Susunan Dewan Penguji:

Ketua : Lukhi Mulia Shitophyta, S. T., M. T. \_\_\_\_\_

Anggota : 1. Aster Rahayu, S. Si., M. Si., Ph. D. \_\_\_\_\_

2. Gita Indah Budiari, S. T., M. T. \_\_\_\_\_

**Dekan**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Ahmad Dahlan**



**Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.**

**NIPM. 197405212000021110862028**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : 1. Aulia Nur Rahma (1900020007)

2. Khaulah Aqilah Sanaba (1900020060)

Program Studi : S1 Teknik Kimia

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang kami tulis ini dengan judul **PRARANCANGAN PABRIK KARBON DISULFIDA DARI METANA DAN SULFUR KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN** benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 17 Januari 2024

Yang membuat pernyataan

(Aulia Nur Rahma)

(Khaulah Aqilah Sanaba)

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T)

## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : 1. Aulia Nur Rahma (1900020007)

2. Khaulah Aqilah Sanaba (1900020060)

Email : 1. [aulia1900020007@webmail.uad.ac.id](mailto:aulia1900020007@webmail.uad.ac.id)

2. [khaulah1900020060@webmail.uad.ac.id](mailto:khaulah1900020060@webmail.uad.ac.id)

Program Studi : S1 Teknik Kimia

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Tugas Akhir : **PRARANCANGAN PABRIK KARBO DISULFIDA  
DARI METANA DAN SULFUR KAPASITAS 60.000  
TON/TAHUN**

Dengan ini menyatakan hak sepenuhnya kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut :

Saya (**mengijinkan/tidak-mengijinkan**) Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 17 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



(Aulia Nur Rahma)



(Khaulah Aqilah Sanaba)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, tak lupa pula shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi besar kita Muhammad SAW. Berkat rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyusun dan menyelesaikan naskah skripsi dengan judul “Prarancangan Pabrik Karbon Disulfida dari Metana dan Sulfur Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”.

Tugas akhir prarancangan pabrik ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia S-1 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Dalam penyusunan naskah ini penyusun banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak prof. Dr. Muchlas, M.T. selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
3. Bapak Agus Aktawan, S. T., M. Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
4. Ibu Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing atas bimbingan, saran dan motivasinya.
5. Kedua orangtua, Abang/Kakak dan seluruh keluarga tercinta atas doa, semangat, dan dukungannya.
6. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara moril maupun materil.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan naskah ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan naskah ini. Akhir kata penyusun berharap Laporan Skripsi ini bermanfaat dan memberikan wawasan bagi penyusun khususnya dan bagi pembaca serta semua pihak pada umumnya.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### PENULIS I



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kepada Allah Subhaanahu Wata'ala yang telah melimpahkan segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, kelancaran dalam menyusun skripsi ini hingga selesai. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam beserta keluarga, sahabat, dan juga umatnya.

Sebagai tanda bakti, hormat, dan sayang, saya persembahkan tugas akhir ini kepada kedua orang tua saya tercinta yang selalu menjadi penyemangat saya dan alasan saya menyelesaikan skripsi ini, Bapak Ridwan dan Ibu Nur'Ain B.Lagandja yang selalu memberikan do'a, dukungan, serta kasih sayang yang tak terhingga dan tidak mungkin dapat saya balas sampai kapan pun. Semoga Allah SWT senantiasa melindungi, menjaga, melimpahkan Rahmat-Nya, dan memberikan umur yang panjang kepada papa dan mama. Teruntuk kedua kakak saya Nur Iqra Sari dan Annisa Husna Ridwan terima kasih telah memberikan support, kasih sayang, dan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas ini. Semoga Allah Subhaanahu Wata'ala senantiasa menjaga, melindungi, dan melimpahkan karunia-Nya kepada keluarga saya. Aamiin...

Kepada Ibu Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir saya. Terima kasih atas bimbingan ilmu, nasehat, saran, motivasi, dan dukungan yang telah diberikan. Semoga segala kebaikan Ibu menjadikan amal jariyah.

Tak lupa ku ucapkan terima kasih kepada partner seperjuangan saya mulai dari penelitian, kerja praktek hingga skripsi (Khaulah Aqilah Sanaba) yang telah berjuang bersama hingga kita bisa memperoleh gelar. Terima kasih juga saya ucapkan kepada teman seperjuangan semasa kuliah Mar'atu, Anggraini, Suci, Lara, Firda, Lindi, Lia, serta teman creepycck saya.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih untuk semua pihak yang telah membantu, menyemangati maupun memberi dukungan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu. Semoga Allah Allah Subhaanahu Wata'ala senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin...

## PENULIS II



Alhamdulillah Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT. Yang telah memberikan nikmat yang sangat luar biasa berupa kesehatan, keselamatan, kekuatan, serta meridhoi saya dalam mencari ilmu pengetahuan. Atas karuni kemudahan yang engkau berikan akhirnya terselesaikannya Skripsi ini dengan lancar. Sholawat serta salam selalu tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan Skripsi ini kecuali lembar persembahan, sebagai ucapan terima kasih saya persembahkan teruntuk orang-orang hebat yang selalu menjadi penyemangat, menjadi alasan kuat sehingga bertahan sampai dengan titik ini. Dua orang paling berjasa dalam hidup saya, Ibu Manawia dan Bapak Syarfuddin Sanaba selaku Ummi dan Abi saya. Terima kasih atas kepercayaan yang telah diberikan izin kepada saya untuk merantau serta pengorbanan, cinta, doa, motivasi, semangat, nasihat dan juga tanpa lelah mendukung segala keputusan dan pilihan dalam hidup saya, semoga Allah SWT. Selalu menjaga kalian dengan kebaikan dan kesehatan aamiin. Kepada cinta kasih nenek saya Nourma Hamid, Tante saya Aisya setra adik-adik saya, Nuha, Koko, Jida dan Vana. Terima kasih karena selalu mendukung dan menjadi salah satu alasan kuat saya untuk menyelesaikan studi ini.

Kepada seluruh dosen Teknik Kimia UAD terima kasih karena telah membimbing saya selama menempuh pendidikan S1 di Teknik Kimia. Serta terima kasih kepada Ibu Rachma Tia Evitasari sebagai dosen pembimbing akademik saya, serta Ibu Lukhi Mulia Shitophyta sebagai dosen pembimbing skripsi saya.

Kepada partner saya Aulia Nur Rahma terima kasih telah berjuang bersama, kebersamai dalam menyelesaikan penelitian, kerja praktek serta penyelesaian tugas skripsi ini. Semoga selalu dipermudah dalam setiap proses perjalanan kedepan.

Kepada sahabat-sahabat Rich Onty saya Agr, Lara, Uci, Firda, Lindi, Mar'atu dan Lia terima kasih sudah kebersamai, berproses menjadi dewasa bersama, selalu mendukung saya, menyayangi serta menjaga saya selama dikota rantau selama hampir empat tahun ini, semoga kalian selalu diberikan kesehatan dan kesuksesan dimanapun kalian berada. Kepada sahabat-sahabat saya yang selalu menjadi tempat paling nyaman untuk berkeluh kesah Sahabat Surga saya (Ayu, Ebel, Adel, Alia, Opi, Lany, Nanda), juga kepada firsyah, Ila, Fira, Alya, Ilami, Arso, Arrio dan keluarga baru saya KMPR tersayang terima kasih karena selalu mendukung saya dari dekat maupun dari kejauhan dan selalu mendoakan saya semoga kalian semua diberi kesehatan dan perlindungan dari Allah Swt.

Terakhir untuk diri saya sendiri, Khaulah Aqilah Sanaba terima kasih sudah mau bertahan sejauh ini, terima kasih sudah mau diajak berjalan dengan sabar, serta tidak menyerah dalam menyelesaikan tugas Skripsi ini. Maaf jika sering kali mengabaikan makan dan kesehatanmu. Semoga tetap rendah hati, karena ini awal dari semuanya.



## **HALAMAN MOTTO**

### **PENULIS I**

“Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan dia sebaik-baik pelindung”

(QS. Ali- Imran : 173)

“Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar, maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan.”

(Imam Syafi’I Rahimahullah)

“Give up when you’re done not tired”

“Jaga sholat walaupun kamu bukan orang baik”

“Tetap berjuang karena semuanya pasti berlalu”

“Harus sukses dunia dan akhirat karena banyak hal yang telah ayah dan ibumu korbankan hanya untuk membukakan jalan kesuksesanmu”

(Aulia Nur Rahma)

## **PENULIS II**

“Tidak ada mimpi yang terlalu tinggi. Tak ada mimpi yang patut untuk di remehkan. Lambungkan setinggi yang kau inginkan dan gapailah dengan selaknya yang kau harapkan”

(Maudy Ayunda)

“You’re doing fine, sometimes you’re doing better, sometimes you’re doing worse, but at the end it’s you. Feel your growth and just love yourself.”

(Marklee)

“Cukuplah bagi kami Allah, sebaik-baiknya pelindung dan sebaik-baiknya penolong kami”

(HR. Bukhari no. 4563)

“Rasa khawatir yang berlebihan terhadap masa depanmu adalah sikap berburuk sangka terhadap Allah ta’ala”

(Syekh Abdul Qadir Al-Jailani)

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu. Dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”

(QS. Al-Baqarah: 216)

“Hidup itu semudah memilih pilihan berpahala, dan mensyukuri sisanya”

(Khaulah Aqilah Sanaba)

## DAFTAR ISI

<b>PRARANCANGAN PABRIK KARBON DISULFIDA DARI METANA DAN SULFUR KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMBANG .....</b>	<b>xx</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xxii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1.    Latar Belakang Pendirian Pabrik.....	1
I.2.    Penentuan Kapasitas Pabrik .....	1
I.2.1    Data Ekspor Impor .....	2
I.2.2    Kapasitas Pabrik yang Sudah Berdiri .....	3
I.3.    Pemilihan Lokasi Pabrik.....	4
I.4.    Tinjauan Pustaka .....	6
I.4.1    Dasar Reaksi.....	7
I.4.2    Mekanisme Reaksi.....	7
I.4.3    Pemilihan Proses .....	8
I.4.4    Tinjauan Kinetika .....	11
I.4.5    Tinjauan Termodinamika.....	12
<b>BAB II URAIAN PROSES.....</b>	<b>15</b>
II.1.    Tahap Persiapan Bahan Baku.....	15

II.2.	Tahap Reaksi .....	15
II.3.	Tahap Pemisahan dan Pemurnian.....	15
II.4.	Diagram Alir Kualitatif .....	16
<b>BAB III SPESIFIKASI BAHAN.....</b>		<b>18</b>
III.1.	Spesifikasi Bahan Baku .....	18
III.2.	Spesifikasi Bahan Pembantu .....	19
III.3.	Spesifikasi Produk.....	20
<b>BAB IV NERACA MASSA .....</b>		<b>23</b>
IV.1.	Neraca Massa Alat.....	23
IV.1.1	Neraca Massa Reaktor Furnace .....	23
IV.1.2	Neraca Massa <i>Melter</i> .....	23
IV.1.3	Neraca Massa Separator .....	23
IV.1.4	Neraca Massa Absorber.....	24
IV.1.5	Neraca Massa <i>Stripper</i> .....	24
IV.1.6	Neraca Massa <i>Mixer</i> .....	24
IV.2.	Neraca Massa Total .....	25
<b>BAB V NERACA PANAS .....</b>		<b>27</b>
V.1.	Neraca Panas Alat.....	27
V.1.1	Neraca Reaktor Furnace .....	27
V.1.2	Neraca Panas <i>Melter</i> .....	27
V.1.3	Neraca Panas Separator .....	27
V.1.4	Neraca Panas Absorber.....	28
V.1.5	Neraca Panas <i>Mixer</i> .....	28
V.1.6	Neraca Panas <i>Stripper</i> .....	28
V.1.7	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-01) .....	28
V.1.8	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-02) .....	29
V.1.9	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-03) .....	29
V.1.10	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-04) .....	29
V.1.11	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-05) .....	29
V.1.12	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-01) .....	30
V.1.13	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE -02) .....	30

V.1.14	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE -03) .....	30
V.1.15	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE -04) .....	30
V.1.16	Neraca Panas <i>Condensor</i> (CD-01) .....	31
V.1.17	Neraca Panas <i>Condensor</i> (CD-02) .....	31
V.1.18	Neraca Panas <i>Reboiler</i> (RB-01).....	31
<b>BAB VI SPESIFIKASI ALAT .....</b>		<b>32</b>
VI.1.	Tangki Penyimpanan .....	32
VI.2.	<i>Melter</i> .....	33
VI.3.	<i>Reaktor Furnace</i> .....	33
VI.4.	Separator.....	34
VI.5.	Absorber .....	34
VI.6.	<i>Mixer</i> .....	35
VI.7.	<i>Stripper</i> .....	35
VI.8.	<i>Silo</i> .....	36
VI.9.	<i>Belt Conveyor</i> .....	37
VI.10.	<i>Bucket Elevator</i> .....	37
VI.11.	<i>Cooler</i> .....	38
VI.12.	<i>Expantion Valve</i> .....	40
VI.13.	Heat Exchanger.....	40
VI.14.	<i>Condensor</i> .....	41
VI.15.	Accumulator .....	42
VI.16.	<i>Reboiler</i> .....	42
VI.17.	Pompa.....	44
<b>BAB VII UTILITAS.....</b>		<b>48</b>
VII.1.	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	48
VII.1.1	Unit Penyediaan Air .....	48
VII.1.2	Unit Pengolahan Air.....	50
VII.1.3	Kebutuhan Air .....	66
VII.2.	Unit Pembangkit Steam .....	67
VII.3.	Unit Pembangkit Listrik .....	68
VII.4.	Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	72

VII.5.	Unit Penyedia Udara Tekan.....	73
VII.6.	Unit Pengolahan Limbah.....	74
VII.6.1	Pengolahan Limbah Cair .....	74
VII.6.2	Pengolahan Limbah Padat .....	75
VII.6.3	Pengolahan Limbah Gas.....	75
VII.7.	Laboratorium .....	76
<b>BAB VIII LAYOUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES.....</b>		<b>78</b>
VIII.1.	Lokasi Pabrik.....	78
VIII.1.1	Sumber Bahan Baku .....	78
VIII.1.2	Utilitas .....	78
VIII.1.3	Keadaan iklim.....	79
VIII.1.4	Transportasi .....	79
VIII.1.5	Pemasaran Produk .....	79
VIII.1.6	Tenaga Kerja .....	79
VIII.2.	Layout Pabrik .....	80
VIII.3.	Layout Peralatan.....	82
<b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN.....</b>		<b>85</b>
IX.1.	Organisasi Perusahaan.....	85
IX.2.	Struktur Organisasi.....	85
IX.3.	Tugas dan Wewenang.....	86
IX.3.1	Dewan Komisaris .....	86
IX.3.2	Direktur.....	86
IX.3.3	Kepala Bagian .....	87
IX.4.	Pembagian Jam Kerja .....	89
IX.4.1	Karyawan Non Shift.....	89
IX.4.2	Karyawan Shift.....	89
IX.5.	Perincian Tugas dan Keahlian .....	90
IX.6.	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji .....	91
IX.6.1	Sistem Kepegawaian.....	91
IX.6.2	Sistem Gaji .....	92
IX.7.	Kesejahteraan Sosial Karyawan .....	93

IX.7.1	Tunjangan .....	93
IX.7.2	Pakaian Kerja .....	93
IX.8.	Manajemen Perusahaan .....	94
<b>BAB X EVALUASI EKONOMI .....</b>		<b>95</b>
X.1.	Dasar Perhitungan.....	95
X.2.	Perhitungan Capital Investment.....	99
X.2.1	Capital Investment.....	99
X.2.2	Manufacturing Cost .....	101
X.2.3	General Expense .....	102
X.3.	Analisis Kelayakan.....	102
X.3.1	Analisa Keuntungan .....	104
X.3.2	Hasil Kelayakan Ekonomi .....	104
<b>BAB XI KESIMPULAN .....</b>		<b>107</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>108</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>		<b>110</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>		<b>119</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Impor Karbon disulfida di Indonesia .....	2
Tabel I. 2 Pabrik Karbon Disulfida di dunia .....	3
Tabel I. 3 Negara-negara ASEAN yang mengimpor karbon disulfida.....	4
Tabel I. 4 Perbandingan Proses Pembuatan Karbon Disulfida.....	11
Tabel I. 5 Harga ( $\Delta H_{fo}$ ) dan ( $\Delta G_{fo}$ ) pada setiap komponen.....	12
Tabel III. 1 Sifat Fisis Bahan Baku .....	19
Tabel III. 2 Sifat Fisis Bahan Pembantu.....	20
Tabel III. 3 Sifat fisis <i>karbon disulfida</i> .....	20
Tabel III. 4 Sifat fisis <i>hidrogen sulfida</i> .....	22
Tabel IV. 1 Neraca Massa <i>Reaktor Furnace</i> .....	23
Tabel IV. 2 Neraca Massa <i>Melter</i> .....	23
Tabel IV. 3 Neraca Massa Separator.....	23
Tabel IV. 4 Neraca Massa Absorber .....	24
Tabel IV. 5 Neraca Massa <i>Stripper</i> .....	24
Tabel IV. 6 Neraca Massa <i>Mixer</i> .....	24
Tabel V. 1 Neraca Panas <i>Reaktor Furnace</i> .....	27
Tabel V. 2 Neraca Panas <i>Melter</i> .....	27
Tabel V. 3 Neraca Panas Separator .....	27
Tabel V. 4 Neraca Panas Absorber.....	28
Tabel V. 5 Neraca Panas <i>Mixer</i> .....	28
Tabel V. 6 Neraca Panas <i>Stripper</i> .....	28
Tabel V. 7 Neraca Panas <i>Cooler 1</i> .....	28
Tabel V. 8 Neraca Panas <i>Cooler 2</i> .....	29
Tabel V. 9 Neraca Panas <i>Cooler 3</i> .....	29
Tabel V. 10 Neraca Panas <i>Cooler 4</i> .....	29
Tabel V. 11 Neraca Panas <i>Cooler 5</i> .....	29
Tabel V. 12 Neraca Panas <i>Heat Exchanger 1</i> .....	30
Tabel V. 13 Neraca Panas <i>Heat Exchanger 2</i> .....	30



Tabel V. 14 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 3 .....	30
Tabel V. 15 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 4 .....	30
Tabel V. 16 Neraca Panas <i>Condensor</i> 1.....	31
Tabel V. 17 Neraca Panas <i>Condensor</i> 2.....	31
Tabel V. 18 Neraca Panas Reboiler.....	31
Tabel VI. 1 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan .....	32
Tabel VI. 2 Spesifikasi Alat <i>Cooler Shell and Tube</i> .....	38
Tabel VI. 3 Spesifikasi Alat <i>Cooler Double Pipe</i> .....	39
Tabel VI. 4 Spesifikasi Alat Expansion valve.....	40
Tabel VI. 5 Spesifikasi Alat <i>Heat Exchanger</i> .....	40
Tabel VI. 6 Spesifikasi Alat Condensor .....	41
Tabel VI. 7 Spesifikasi Alat Pompa .....	44
Tabel VII. 1 Spesifikasi Bak Pengendapan Awal .....	54
Tabel VII. 2 Spesifikasi Premix Tank .....	54
Tabel VII. 3 Spesifikasi CLarifier .....	55
Tabel VII. 4 Spesifikasi Sand Filter .....	56
Tabel VII. 5 Spesifikasi Bak Penampunga Awal .....	56
Tabel VII. 6 Spesifikasi Tangki Klorinator .....	57
Tabel VII. 7 Spesifikasi Bak Distribusi.....	58
Tabel VII. 8 Spesifikasi Cooling Tower.....	58
Tabel VII. 9 Spesifikasi Bak Air Pendingin .....	59
Tabel VII. 10 Spesifikasi Kation Exchanger.....	59
Tabel VII. 11 Spesifikasi Anion Exchanger.....	60
Tabel VII. 12 Spesifikasi Deaerator .....	60
Tabel VII. 13 Spesifikasi Pompa Utilitas .....	61
Tabel VII. 14 Kebutuhan Air Pembangkit Steam .....	66
Tabel VII. 15 Kebutuhan Air Proses .....	66
Tabel VII. 16 Kebutuhan Air Kantor .....	67
Tabel VII. 17 Total Kebutuhan Air Ur Unit Utilitas .....	67
Tabel VII. 18 Spesifikasi Boiler.....	68
Tabel VII. 19 Kebutuhan Listrik Alat Proses .....	69

Tabel VII. 20 Kebutuhan Listrik Alat Utilitas.....	70
Tabel VII. 21 Kebutuhan Listrik Lain-Lain .....	71
Tabel VII. 22 Spesifikasi Generator.....	72
Tabel VII. 23 Spesifikasi Tangki Bahan Bakar.....	72
Tabel VII. 24 Spesifikasi Unit Udara Tekan.....	73
Tabel VII. 25 Spesifikasi Tangki Udara Tekan.....	73
Tabel VIII. 1 Perincian Penggunaan Luas Tanah.....	81
Tabel X. 1 Indeks Harga.....	96
Tabel X. 2 Daftar Harga Alat .....	98
Tabel X. 3 Fixed Capital Investment.....	100
Tabel X. 4 Working Capital Investment.....	100
Tabel X. 5 Manufacturing Cost.....	101
Tabel X. 6 General Expense.....	102
Tabel A. 1 Neraca Massa Reaktor Furnace.....	111
Tabel A. 2 Komposisi LNG .....	115
Tabel A. 3 Reaksi Pembakaran .....	115
Tabel A. 4 Panas Reaksi.....	117
Tabel B. 1 Neraca Massa Absorber.....	119
Tabel B. 2 Densitas Gas Umpan Absorber.....	120
Tabel B. 3 Viskositas Gas Umpan absorber.....	120
Tabel B. 4 Densitas Gas Keluar Absorber.....	120
Tabel B. 5 Viskositas Gas Keluar absorber.....	121
Tabel B. 6 Densitas Cairan Umpan Absorber .....	121
Tabel B. 7 Viskositas Cairan Umpan Absorber .....	121
Tabel B. 8 Densitas Cairan Keluar Absorber .....	122
Tabel B. 9 Viskositas Cairan Keluar Absorber .....	122
Tabel B. 10 <i>Liquid Vapour Floe Factor</i> .....	122
Tabel B. 11 <i>Contribution to Sugdens's Paractor</i> .....	124
Tabel B. 12 Neraca Panas Absorber.....	131

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Alir Kualitatif.....	17
Gambar IV. 1 Diagram Alir Kuantitatif .....	26
Gambar VII. 1 Diagram alir pengolahan air.....	65
Gambar VII. 2 Diagram Alir Pengolahan Limbah .....	76
Gambar VIII. 1 Rencana Lokasi Pembangunan Pabrik Karbon Disulfida.....	78
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik Karbon Disulfida.....	82
Gambar VIII. 3 Tata Letak Alat Proses.....	84
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi.....	86
Gambar X. 1 Grafik Ekstrapolasi Indeks Harga.....	97
Gambar X. 2 Grafik Hubungan Antara Kapasitas Produksi dan Biaya .....	106
Gambar A. 1 Reaktor Furnace.....	110
Gambar B. 1 Desain Absorber.....	119

## DAFTAR LAMBANG

A	= Luas perpindahan panas, $\text{ft}^2$ , $\text{in}^2$ , $\text{m}^2$
AB	= Absorber
ACC	= <i>Accumulator</i>
BC	= Belt Conveyor
BE	= Bucket Elevator
BEP	= <i>Break Even Point</i>
BM	= Berat molekul, $\text{kg}/\text{kmol}$
C	= Faktor korosi, in
CA	= Konsentrasi zat A, $\text{kmol}/\text{L}$
CA0	= Konsentrasi zat A mula-mula, $\text{kmol}/\text{L}$
CD	= Condensor
CL	= <i>Cooler</i>
Cp	= Kapasitas panas, $\text{Btu}/\text{lb.}^\circ\text{F}$ , $\text{kcal}/\text{kg.}^\circ\text{C}$
D	= Diameter, in, m
DMC	= <i>Direct Manufacturing Cost</i>
DPC	= <i>Direct Plant Cost</i>
Ea	= Harga alat dengan kapasitas diketahui
Eb	= Harga alat dengan kapasitas dicari
Ex	= Harga alat untuk tahun x
Ey	= Harga alat untuk tahun y
EV	= <i>Expansion valve</i>
f	= Allowable stress
f	= Faktor friksi
Fa	= <i>Fixed Cost</i>
FC	= <i>Flow Control</i>
FCI	= <i>Fixed Capital Investment</i>
FV	= Kecepatan volumetrik, $\text{m}^3/\text{jam}$ , $\text{L}/\text{jam}$
gc	= Gravitasi, $\text{m}^2/\text{s}$
GE	= <i>General Expense</i>
HE	= Heat Exchanger
hi	= Koefisien perpindahan panas pada diameter dalam, $\text{Btu}/\text{jam.ft.}^\circ\text{F}$
hio	= Koefisien perpindahan panas, $\text{Btu}/\text{jam.ft.}^\circ\text{F}$
ID	= Diameter dalam, in
IMC	= <i>Indirect Manufacturing Cost</i>
L	= Tinggi, m, in, ft
LC	= <i>Level Control</i>
LI	= <i>Level Indikator</i>
M	= Massa, $\text{kg}/\text{jam}$

M	= Mixer
MT	= Melter
N	= Jumlah pengaduk
N	= Kecepatan putaran pengadukan, rpm, rps, rph
NRE	= Reynold Number
N <sub>x</sub>	= Nilai indeks tahun x Ny
	= Nilai indeks tahun y OD =
	Diameter luar, in, ft P =
	Tekanan, atm, bar
P	= Pompa
PC	= <i>Pressure Control</i>
PEC	= <i>Purchased Equipment Cost</i>
POT	= <i>Pay Out Time</i>
Q	= Panas, Btu/jam, kkal/jam, kJ/jam r = Jari-jari, in, ft, m
Ra	= <i>Regulated Cost</i>
RC	= <i>Ratio Control</i>
RF	= <i>Reaktor Furnace</i>
ROI	= <i>Return of Investment</i>
S	= Silo
Sa	= <i>Sales Cost</i>
Sch	= <i>Schedule</i>
SDP	= <i>Shut Down Point</i>
SP	= Separator
ST	= <i>Stripper</i>
T	= Suhu, °C, °F, K
T	= Tangki
t	= Waktu, detik, menit, jam
th	= Tebal dinding head, in
ts	= Tebal dinding shell, in
WC	= Working Capital
WC	= <i>Weight Control</i>
X	= Konversi
Zl	= Tinggi cairan, in, m, ft
ΔP	= Pressure drop, psi
ΔT	= Beda suhu
η	= <i>Efficiency</i>
ρ	= Densitas, kg/m <sup>3</sup>
Σ	= Jumlah
μ	= Viskositas, cP

## ABSTRAK

Karbon disulfida adalah salah satu zat kimia yang tidak memiliki warna, namun ketika terkena cahaya matahari akan berwarna kekuning-kuningan. Karbon disulfida dibutuhkan di berbagai industri dengan jumlah yang sangat banyak. Contoh industri yang sangat membutuhkan karbon disulfida yaitu industri rayon, industri karet, sebagai pelarut, sebagai bahan baku pembuatan fungisida, *flotation agent* untuk karet, dan bahan insektisida. Pabrik karbon disulfida dengan kapasitas 60.000 ton/tahun akan didirikan di Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur.

Proses pembuatan karbon disulfida dari metana dan sulfur dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu persiapan bahan baku, reaksi, dan pemurnian. Pada tahap persiapan bahan baku terdapat beberapa bahan yang harus disiapkan seperti metana, sulfur, air proses, dimethyl sulfoxide sebagai solven, gas nitrogen sebagai solvent, dan gas oksigen. Tahapan reaksi akan terjadi reaksi antara gas metana dan sulfur cair pada suhu 600°C dengan tekanan 5 atm di dalam reaktor furnace. Tahap pemurnian dilakukan ketika hasil reaksi yang keluar dari reaktor harus melewati alat absorber terlebih dahulu untuk menghilangkan kandungan hidrogen sulfida, kemudian dilanjutkan menuju stripper untuk dipisahkan dari solvent, hingga dapat ditampung di tangki penyimpanan.

Berdasarkan tinjauan kondisi operasi, sifat bahan baku, dan produk utama maka pabrik karbon disulfida dengan kapasitas 60.000 ton/tahun termasuk pabrik beresiko tinggi. Hasil analisis ekonomi terhadap perancangan pabrik karbon disulfida ini diperoleh *Percent Return of Investment* (ROI) sebelum pajak 45,05% dan sesudah pajak 31,57%. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 1,82 tahun dan sesudah pajak 2,41 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 44,40% dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 27,25% serta *Discounted Cash Flow Rate Return* (DCFRR) sebesar 62,57%. Berdasarkan perhitungan ekonomi maka disimpulkan pabrik karbon disulfida ini dapat dipertimbangkan untuk didirikan.