

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Prarancangan Pabrik Propilen Oksida dari Propilen dan Ters-butyl Hidroperoksida dengan Kapasitas 50.000 ton/tahun”. Prarancangan pabrik ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi Teknik Kimia S1, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih Ibu Ir. Sri Wahyuni Santi R., M.T. dan Bapak Ir. Purwo Subagyo, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan saran hingga skripsi ini selesai. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Eng. Y. Deddy Hermawan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, FTI-UPNYK, rekan-rekan mahasiswa serta kakak-adik angkatan atas bantuan dan kebersamaannya selama ini serta telah memberikan semangat dan doa yang tulus.

Semoga tugas akhir ini nantinya dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Juli 2019

Penulis

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia, rahmat dan hidayah-Nya maka skripsi yang berjudul **“Prarancangan Pabrik Propilen Oksida dari Propilen dan Ters-Butil Hidroperoksida Kapasitas 500.000 Ton/Tahun”** untuk memenuhi syarat lulus sarjana strata-1 (S1) pada Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan hingga dapat terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, arahan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, maka melalui kesempatan ini penulis bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. J. Tory Avyantoro, yang telah mendoakan, menyayangi, memperhatikan penulis, bekerja keras dan menjadi sosok ayah panutan bagi penulis;
2. Nugraheni Yuniaryati, S.E., yang telah mendoakan, menyayangi, dan mengurus penulis, dan menjadi sosok ibu kebanggaan bagi penulis;
3. Alm. Atung Drs. Soebarto Hutoyo dan Uti Sri Suyati, S.H., yang telah menyayangi, mendoakan, serta mengurus penulis dari kecil;
4. Eyang Papa (Kolonel (purn) Ignatius Bambang Suwarno) dan Almh. Eyang Mama (Maria Elisabeth Heruwati), yang telah menyayangi dan mendoakan penulis;
5. Gregorius Wisangtitis Setyaji, S.Si, yang telah mendukung dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi;
6. Marchellino Hermanto yang selalu memberikan semangat, motivasi, menemani, serta membantu penulis menyelesaikan kuliah di Teknik Kimia UPN “Veteran” Yogyakarta;
7. Bapak Dr. M. Irhas Effendi, M.S. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta;
8. Bapak Dr. Ir. Singgih Saptono, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta;
9. Bapak Dr. Eng. Y. Deddy Hermawan S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta;
10. Ibu Ir. Tutik Muji S, M.T., selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang juga telah membantu dan berkoordinasi dengan

penulis selama penulis menjabat organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia 2018-2019;

11. Dosen dan Staf Tata Usaha jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, dan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dari awal penulisan hingga terselesaikannya skripsi ini;
12. Ibu Ir. Tunjung Wahyu Widayati, M.T., selaku dosen wali penulis yang memberikan nasehat dan ilmunya;
13. Ibu Sri Wahyuni Santi R, M.T. dan Bapak Ir. Purwo Subagyo, M.T yang dengan sabar membimbing, mendampingi, dan memberi dukungan kepada penulis pada Tugas Akhir Skripsi ini;
14. Ibu Siswanti, S.T., M.T dan Ibu Ir. Faizah Hadi, M.T. selaku dosen penguji pada sidang skripsi;
15. Bapak Ir. Bambang Sugiarto, M.T., selaku dosen pembimbing Kerja Praktik penulis;
16. Ibu Dr. Ir. Mahreni, M.T., selaku dosen pembimbing penelitian;
17. Keluarga “Terwacana”, yang selalu menjadi sumber penyemangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir serta menemani dikala sedih dan senang;
18. Titha Rizky Wibowo, S.T. dan Diyah Ayu Sari, yang selalu menjadi tempat cerita, dan menemani penulis saat ujian pendadaran;
19. Ameliorate, teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Yogyakarta 2015;
20. Rekan kerja pengurus HMTK 2018-2019 khususnya “Inkadep” dan “Departemen Advokasi dan Media Reaksi”, yang telah sabar dan tangguh berproses bersama dengan penulis;
21. Keluarga “Puskom”, yang selalu menjadi pusat informasi dan menemani saat antrian bimbingan;
22. Keluarga besar Komisi Pelayanan Anak & Remaja (KOMPAR), Filadelfia Youth Fellowship (FYLL), dan Komisi Musik & Liturgi (KML) Gereja Kristen Nazarene Filadelfia Yogyakarta, yang senantiasa mendukung didalam doa dan memberi semangat pelayanan bagi penulis;
23. Keluarga besar Pemuda Pemudi Nazarene Internasional (PPNI), yang senantiasa mendukung didalam doa dan memberi semangat pelayanan bagi penulis;
24. Keluarga besar pengurus “Muda Bersinergi” BEM KM UPN “Veteran” Yogyakarta 2017-2018, UKM Kristen UPN “Veteran” Yogyakarta, Fellowship Teknik Kimia UPN “Veteran” Yogyakarta,

UKM Paduan Suara Vocalista Paradisso UPN “Veteran” Yogyakarta, yang telah mengajarkan ilmu berorganisasi bagi penulis;

25. Sahabat serta rekan kuliah Gusti Kurnia Dwiputra, S.T., yang telah menjadi partner penulis dalam pengerjaan Penelitian, Kerja Praktik Industri, hingga penyelesaian skripsi;
26. Rekan KKN 65 Dusun Purworejo, yang selalu membawa cerita baru;
27. Charisma Ayu, S.Pd, Nurulfa’ Rintan, Chintami Intan, Nur Faiz Aldiyanto, Jovian Addo, dan Pasha Faisal, yang menjadi sahabat dari SMA bagi penulis, selalu wacana berpergian, dan menantikan wisuda Sarjana bersama di bulan Oktober 2019;
28. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu dan memeberikan dukungan dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih membutuhkan masukan dan saran dari berbagai pihak untuk mencapai kesempurnaan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Yogyakarta, Juli 2019

Angelina Natalia Sekardewi S

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia, rahmat dan hidayah-Nya maka skripsi yang berjudul **“Prarancangan Pabrik Propilen Oksida dari Propilen dan Ters-Butil Hidroperoksida Kapasitas 500.000 Ton/Tahun”** untuk memenuhi syarat lulus sarjana strata-1 (S1) pada Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan hingga dapat terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, arahan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, maka melalui kesempatan ini penulis bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Agus Sutiadji yang telah mendoakan, menyayangi, memperhatikan penulis, dan menjadi sosok ayah panutan bagi penulis;
2. Ibu Karyawati yang telah mendoakan, menyayangi, dan mengurus penulis, dan menjadi sosok ibu kebanggaan bagi penulis;
3. Gusti Eka Mahardipa yang telah menyayangi, mendoakan, dan menjadi sosok kakak panutan bagi penulis;
4. Dhita Firmani yang telah menyayangi, mendoakan, dan menjadi sosok kakak ipar bagi penulis;
5. Bapak Dr. M. Irhas Effendi, M.S. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta;
6. Bapak Dr. Ir. Singgih Saptono, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta;
7. Bapak Dr. Eng. Y. Deddy Hermawan S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta serta selaku dosen wali penulis yang memberikan nasihat dan ilmunya ;
8. Dosen dan Staf Tata Usaha jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, dan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dari awal penulisan hingga terselesaikannya skripsi ini;
9. Ibu Sri Wahyuni Santi R, M.T. dan Bapak Ir. Purwo Subagyo, M.T yang dengan sabar membimbing, mendampingi, dan memberi dukungan kepada penulis pada Tugas Akhir Skripsi ini;

10. Ibu Siswanti, S.T., M.T dan Ibu Ir. Faizah Hadi, M.T. selaku dosen penguji pada sidang skripsi;
11. Bapak Ir. Zubaidi Achmad, M.T., selaku dosen pembimbing Kerja Praktik;
12. Ibu Dr. Ir. Mahreni, M.T., selaku dosen pembimbing penelitian;
13. Keluarga “Mantab Lurd”, yang selalu menjadi sumber penyemangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir;
14. Keluarga “Puskom”, yang selalu menjadi pusat informasi dan menemani saat antrian bimbingan;
15. Ameliorate, teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Yogyakarta 2015;
16. Keluarga KKN 65, yang selalu mendukung dan memberi motivasi bagi penulis;
17. Sahabat serta rekan kuliah dan organisasi Angelina Natalia S S, S.T., yang telah menjadi partner penulis dalam Penelitian, Kerja Praktik Industri, hingga penyelesaian skripsi;
18. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu dan memeberikan dukungan dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih membutuhkan masukan dan saran dari berbagai pihak untuk mencapai kesempurnaan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Yogyakarta, Juli 2019

Gusti Kurnia Dwiputra

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGANTAR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
CATATAN PENDAHULUAN .....	xiv
INTISARI .....	xxiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Prospek Pasar .....	2
1.3 Sasaran Pasar .....	3
1.4 Prediksi Kapasitas .....	4
1.5 Lokasi Pabrik .....	5
1.6 Tinjauan Pustaka .....	6
<b>BAB II PROSES PRODUKSI .....</b>	<b>15</b>
2.1 Spesifikasi bahan baku dan produk .....	15
2.2 Proses pembuatan dan pemurnian hasil .....	17
2.3 Diagram alir .....	19
2.4 Tata Letak .....	21
2.5 Spesifikasi alat proses .....	25
<b>BAB III NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI .....</b>	<b>42</b>
3.1 Neraca massa .....	42
3.2 Neraca energi .....	46
<b>BAB IV UTILITAS .....</b>	<b>50</b>
4.1 Air .....	50
4.2 Steam .....	53
4.3 Unit Refrigerant .....	53
4.4 Penyediaan Listrik .....	53
4.5 Udara tekan .....	54

4.6	Spesifikasi alat utilitas .....	57
<b>BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN .....</b>		<b>68</b>
5.1	Bentuk badan usaha .....	68
5.2	Struktur organisasi perusahaan .....	68
5.3	Rencana kerja karyawan.....	71
5.4	Karyawan dan tingkat pendidikan.....	73
5.5	Sistem penggajian karyawan .....	73
5.6	Evaluasi Ekonomi .....	74
<b>BAB VI KESIMPULAN.....</b>		<b>79</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>80</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>82</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Impor Propilen Oksida di Indonesia .....	4
Gambar 2. 1 Diagram Alir Kualitatif .....	19
Gambar 2. 2 Diagram Alir Kuantitatif .....	20
Gambar 2. 3 Tata Letak Pabrik .....	23
Gambar 2. 4 Tata Letak Alat Proses .....	24
Gambar 4. 1 Diagram Alir Unit Utilitas Air .....	55
Gambar 3. 2 Diagram Alir Unit Refrigerant .....	56
Gambar 5. 1 Struktur Organisasi.....	70
Gambar 5. 2 Grafik Analisa Kelayakan Ekonomi .....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Impor Propilen Oksida di Indonesia.....	2
Tabel 1. 2 Kapasitas Produksi Pabrik Propilen oksida di dunia .....	3
Tabel 1. 3 Pemilihan Proses Berdasar Tinjauan Teknis .....	10
Tabel 1. 4 Data-data Panas Pembentukan .....	11
Tabel 3. 1 Neraca Massa Mixing Point.....	42
Tabel 3. 2 Neraca Massa Reaktor .....	42
Tabel 3. 3 Neraca Massa <i>flash drum</i> .....	43
Tabel 3. 4 Neraca menara distilasi 1 .....	43
Tabel 3. 5 Neraca Massa reflux MD-01 di akumulator .....	44
Tabel 3. 6 Neraca Massa Reboiler (RB-01) .....	44
Tabel 3. 7 Neraca Massa menara distilasi 2 .....	44
Tabel 3. 8 Neraca Massa reflux MD-02 di akumulator .....	45
Tabel 3. 9 Neraca Massa reboiler (RB-02) .....	45
Tabel 3. 10 Neraca Massa Total.....	45
Tabel 3. 11 Neraca Energi di Reaktor.....	46
Tabel 3. 12 Neraca Energi di MD-01 .....	46
Tabel 3. 13 Neraca Energi di MD-02.....	47
Tabel 3. 14 Neraca Energi di CD-01.....	47
Tabel 3. 15 Neraca Energi di RB-01 .....	48
Tabel 3. 16 Neraca Energi di CD-02.....	48
Tabel 3. 17 Neraca Energi di RB-02.....	48
Tabel 3. 18 Neraca Energi di HE-01 .....	49
Tabel 3. 19 Neraca Energi di CL-01 .....	49
Tabel 4. 1 Kebutuhan air make up yang diperlukan .....	53
Tabel 5. 1 Jadwal Kerja Karyawan Shift .....	72