

**PRA RANCANGAN PABRIK *PHTHALIC ANHYDRIDE*
DARI *ORTHO XYLENE* DAN OKSIGEN DENGAN
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh :

Deanti Tamara

2014 1023 5019



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2018

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik *Phthalic Anhydride* dari
Ortho Xylene dan Oksigen dengan Kapasitas
50.000 Ton/Tahun.

Nama Mahasiswa : Deanti Tamara (2014 1023 5019)
Ika Irma Sindiany (2014 1023 5024)

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2018

Bekasi, 31 Juli 2018

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



Elvi Kustiyah, S.T.,M.T.
NIDN. 0306087403

Mutia Anissa Marsya, S.T.,M.Eng.
NIDN. 0313079301

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik *Phthalic Anhydride* dari
Ortho Xylene dan Oksigen dengan Kapasitas
50.000 Ton/Tahun.
Nama Mahasiswa : Deanti Tamara
Nomor Pokok Mahasiswa : 2014 1023 5019
Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik
Tanggal Pengujian : 28 Juli 2018

Bekasi, 31 Juli 2018

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Lisa Adhani, S.T., M.T.

NIDN. 0324127406

Penguji I : Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN. 0309026705

Penguji II : Elvi Kustiyah, S.T., M.T.

NIDN. 0306087403

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Kimia



Ir. Hernowo Widodo, M.T.
NIDN. 0309026705

Dekan

Fakultas Teknik



Ismaniah, S.Si, M.M.
NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Pra Rancangan Pabrik *Phthalic Anhydride* dari *Ortho Xylene* dan Oksigen dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Skripsi ini tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bekasi, 31 Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



Deanti Tamara
2014 1023 5019

ABSTRAK

Deanti Tamara. 201410235019. Prarancangan Pabrik *Phthalic Anhydride* dari *Ortho Xylene* dan Oksigen dengan Kapasitas 50.00 Ton/Tahun

Perkembangan Industri di Indonesia semakin hari mengalami peningkatan, baik dari segi jumlah maupun keanekaragamannya. Seiring dengan perkembangan industri tersebut, terjadi pula peningkatan kebutuhan pada bahan baku dan bahan pembantu dalam proses produksi. Namun untuk memenuhi kebutuhan tersebut saat ini Indonesia masih melakukan impor dari luar negeri. Salah satu bahan baku yang masih banyak di impor adalah *Phthalic Anhydride*. Berdasarkan hal tersebut maka mendirikan pabrik *Phthalic Anhydride* di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor. Pabrik *Phthalic Anhydride* ini direncanakan didirikan di daerah Tuban Jawa Timur, tepatnya di daerah Tasikharjo, Kabupaten Tuban, dan menghasilkan produk sebanyak 50.000 Ton/Tahun, Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik *Phthalic Anhydride* ini adalah Oksidasi *Ortho Xylene* dengan menggunakan *Fixed Bed Multitubular* pada fase gas. Pabrik *Phthalic Anhydride* ini menghasilkan produk samping berupa *Maleic Anhydride*, produk yang dihasilkan merupakan produk Intermediet yang bisa digunakan sebagai bahan baku pada industri polymer seperti *Plasticizer*. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2022, berdasarkan hasil analisa kelayakan Pabrik *Phthalic Anhydride*, jangka waktu pengembalian modal adalah 2 tahun 3 bulan.

Kata kunci : *Plasticizer*, 2022, *Fixed Bed Multitubular*, Tuban

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deanti Tamara
NPM : 201410235019
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi saya yang berjudul : "Pra Rancangan Pabrik *Phthalic Anhydride* dari *Ortho Xylene* dan Oksigen dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun" beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini, menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 31 Juli 2018

Yang menyatakan,



Deanti Tamara

2014 1023 5019

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah rahmat dan hidayahNya maka saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan Judul Prarancangan Pabrik *Phthalic Anhydride* dari *Ortho Xylene* dan Oksiden dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun. Shalawat serta salam saya Limpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menerangi dan membimbing kita umat manusia dari zaman jahil menuju zaman yang terang benderang yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Terselesaikannya skripsi ini, tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah membantu, dalam penyusunan skripsi, yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi sehingga dapat terselesaikannya laporan skripsi ini.

Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua, yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa sehingga dapat terselesaikannya laporan ini.
2. Ibu Elvi Kustiyah, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Mutia Anissa Marsya, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T selaku Kaprodi Teknik Kimia yang selalu membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan ilmunya.
6. Ika Irma Sindiany selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Sigit Widianto yang telah memberikan support dan dukungannya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Serta teman-teman teknik kimia pagi 2014 yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungannya selama penyelesaian skripsi ini.

Saya berharap skripsi ini dapat memberikan informasi yang jelas dan mudah di mengerti, serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas, dan memberikan manfaat pada pembacanya. Saya menyadari skripsi ini jauh dari kata

sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Bekasi, 31 Juli 2018

Penulis



Deanti Tamara



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	.....	iv
ABSTRAK	.....	v
KATA PENGANTAR	.....	vi
DAFTAR ISI	.....	viii
DAFTAR TABEL	.....	xii
DAFTAR GAMBAR	.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang	.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	.....	1
1.2.1 Maksud	.....	1
1.2.2 Tujuan	.....	2
1.3 Analisa Pasar	.....	2
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku	.....	2
1.3.2 Kebutuhan Produk	.....	2
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi	.....	4
1.5 Tinjauan Pustaka	.....	6
1.5.1 Ortho Xylene	.....	6
1.5.2 Macam – Macam Proses	.....	7
1.5.3 Kegunaan Produk	.....	8
1.5.4 Kinetika Reaksi	.....	9
1.5.5 Tinjauan Termodinamika	.....	10

BAB II URAIAN PROSES

2.1	Tahapan Proses	14
2.2	Diagram Alir Kualitatif	17
2.3	Diagram Alir Kuantitatif	18

BAB III Spesifikasi Bahan Baku

3.1	Spesifikasi Bahan Balu dan Produk	19
3.1.1	Bahan Baku	19
3.2.1	Produk	19

BAB IV NERACA MASSA

4.1	Fillter	21
4.2	Reaktor	22
4.3	Decomposer	22
4.4	Flash Destilasi	23
4.5	Vibrating Screen 2	23
4.6	Vibrating Screen 1	24
4.7	Rotary Dryer	24

BAB V NERACA PANAS

5.1	Heat Exchanger 1	25
5.2	Heat Exchanger 02	25
5.3	Vaporizer	26
5.4	Reaktor	26
5.5	Heat Exchanger 03	26
5.6	Switch Kondensor	26
5.7	Decomposer	27
5.8	Heat Exchanger 04	27
5.9	Flash Destilasi	27
5.10	Heat Exchanger 05	28
5.11	Heat Exchanger 06	28

BAB VI SPESIFIKASI ALAT

6.1	Tangki Penyimpanan O-Xylene	29
-----	-----------------------------	----

6.2	Vaporizer	29
6.3	Reaktor	30
6.4	Switch Kondensor	31
6.5	Decompocer	31
6.6	Flash Destilasi	32
6.7	Rotary Dryer	33
6.8	Ball Mill	33
6.9	Pompa	34
6.10	Heater	34
6.11	Heater	35
6.12	Kondensor	37
6.13	Blower	39
6.14	Kompressor	40
6.15	Cooling Conveyor	40
6.16	Silo	41
6.17	Vibrating Sreen	41
BAB VII UTILITAS		
7.1	Unit pengolahan Air	42
7.2	Deskripsi Proses Utilitas	45
7.3	Kebutuhan Uap (Steam)	47
7.4	Kebutuhan Air	48
7.5	Unit Pengadaan Listrik	51
7.6	Kebutuhan Bahan Bakar	53
7.7	Pengolahan Limbah	54
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK		
8.1	Lokasi Pabrik	56
8.2	Tata Letak Pabrik	61
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN		
9.1	Organisasi Perusahaan	64
9.2	Struktur Organisasi	65

9.3	Tugas dan Wewenang	68
9.3.1	Pemegang Saham	68
9.3.2	Dewan Komisaris	68
9.3.3	Dewan Direksi	69
9.3.4	Manager (Kepala bagian)	69
9.3.5	Penanggung Jawab Lapangan	69
9.4	Pembagian Jam Kerja	69
9.4.1	Karyawan Non Shift	69
9.4.2	Karyawan Shift	70
9.5	Status Karyawan dan Sistem Upah	71
9.5.1	Status Karyawan	71
9.5.2	Penggolongan Jabatan	72
9.5.3	Sistem Upah	73
9.6	Kesejahteraan Karyawan	74
BAB X ANALISA EKONOMI		
10.1	Dasar Analisa	76
10.2	Hasil Perhitungan Biaya-Biaya	76
10.3	Penjualan Produk	78
10.4	Pengeluaran Umum	78
10.5	Analisa Kelayakan	78
BAB XI KESIMPULAN		
11.1	Kesimpulan	80
11.2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Perkembangan Impor <i>Phthalic Anhydride</i> di Indonesia 2021-2016	3
Tabel 1.2	Data Kebutuhan <i>Phthalic Anhydride</i> Negara lain 2012-2016	3
Tabel 1.3	Data Impor dan Ekspor <i>Phthalic Anhydride</i> di Indonesia	4
Table 1.4	Harga ΔH°_f Masing - masing Komponen	10
Tabel 1.5	Harga ΔG Masing - masing Komponen	11
Tabel 4.1	Neraca Massa Fillter	21
Tabel 4.2	Neraca Massa Reaktor	22
Tabel 4.3	Neraca Massa Decomposer	22
Tabel 4.4	Neraca Massa Flash Destilasi	23
Tabel 4.5	Neraca Massa Vibrating Screen 2	23
Tabel 4.6	Neraca Massa Vibrating Screen 1	24
Tabel 4.7	Neraca Massa Rotary Dryer	24
Tabel 5.1	Neraca Panas Heat Exchanger 01	25
Tabel 5.2	Neraca Panas Heat Exchanger 02	25
Tabel 5.3	Neraca Panas Vaporizer	26
Tabel 5.4	Neraca Panas Reaktor	26
Tabel 5.5	Neraca Panas Heat Exchanger 03	26
Tabel 5.6	Neraca Panas Switch Kondensor	26
Table 5.7	Neraca Panas Decomposer	27
Tabel 5.8	Neraca Panas Heat Exchanger 04	27
Tabel 5.9	Neraca Panas Flas Destilasi	27
Tabel 5.10	Neraca Panas Heat Exchanger 05	28
Tabel 5.11	Neraca Panas Heat Exchanger 06	28
Tabel 6.1	Spesifikasi Tangki Penyimpanan	29

Tabel 6.2	Spesifikasi Vaporizer	29
Tabel 6.3	Spesifikasi Reaktor	30
Tabel 6.4	Spesifikasi Switch Kondensor	31
Tabel 6.5	Spesifikasi Decomposer	31
Tabel 6.6	Flash Destilasi	32
Tabel 6.7	Spesifikasi Rotary Dryer	33
Tabel 6.8	Spesifikasi Ball Mill	33
Tabel 6.9	Spesifikasi Pompa	34
Tabel 6.10	Spesifikasi Heater	34
Tabel 6.11	Spesifikasi Heater	35
Tabel 6.12	Spesifikasi Cooler	36
Tabel 6.13	Spesifikasi Heater	37
Tabel 6.14	Spesifikasi Kondensor	37
Tabel 6.15	Spesifikasi Kondensor	38
Tabel 6.16	Spesifikasi Blower	39
Tabel 6.17	Spesifikasi Kompresor	40
Tabel 6.18	Spesifikasi Cooling Conveyor	40
Tabel 6.19	Spesifikasi Silo	41
Tabel 6.20	Spesifikasi Silo	41
Tabel 6.21	Spesifikasi Vibrating Screen	41
Tabel 7.1	Kebutuhan Uap Pada 370 °C	47
Tabel 7.2	Kebutuhan Air pendingin pada alat	49
Tabel 7.3	Kebutuhan Air domestic	50
Tabel 7.4	Kebutuhan Listrik Untuk Proses	51
Tabel 7.5	Perincian Kebutuhan Listrik	52
Tabel 7.6	Kebutuhan Bahan Bakar Solar	54
Tabel 7.7	Kebutuhan Bahan Bakar Katel Uap	54
Tabel 8.1	Lokasi Pendirian Pabrik	61
Tabel 8.2	Tata Letak Pabrik	63
Tabel 9.1	Siklus Kerja Karyawan	71
Tabel 9.2	Penggolongan Jabatan	73
Tabel 9.3	Sistem Upah	74

Tabel 10.1	Fixed Cost Invesment	.....	77
Tabel 10.2	Manufacturing Cost	.....	77
Tabel 10.3	Perhitungan Penjualan Produk	.....	78
Tabel 10.4	General Expenses	.....	78



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Gugus Fungsi O-Xylene	6
Gambar 7.1	Flowsheet Utilitas	47
Gambar 8.1	Lokasi Pendirian Pabrik	61
Gambar 8.2	Tata Letak Pabrik	62
Gambar 9.1	Struktur Organisasi	67



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Neraca Massa
- Lampiran B Neraca Panas
- Lampiran C Spesifikasi Alat
- Lampiran D Utilitas
- Lampiran E Evaluasi Ekonomi
- Lampiran Biodata Mahasiswa
- Lampiran Kartu Bimbingan Mahasiswa
- Lampiran Plagiasi Skripsi
- Lampiran Flowsheet Pabrik

