

**PRARANCANGAN PABRIK POLIVINIL KLORIDA
DENGAN BAHAN BAKU MONOMER VINIL KLORIDA
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh :

TIARA ELSA ROHANI

201610235031



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Polivinil Klorida Dengan
Bahan Baku Monomer Vinil Klorida Kapasitas
30.000 Ton/Tahun.

Nama Mahasiswa : Tiara Elsa Rohani

Nomor Pokok Mahasiswa : 2016 1023 5031

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2020



Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN. 0324047505

Reni Mastida, S.T., M.T.
NIDN. 0329037801

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Polivinil Klorida Dengan
Bahan Baku Monomer Vinil Klorida Kapasitas
30.000 Ton/Tahun.

Nama Mahasiswa : Tiara Elsa Rohani

Nomor Pokok Mahasiswa : 2016 1023 5031

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2020

Bekasi, 27 Juli 2020

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T.

NIDN. 0306087403

Penguji I : Lisa Adhani, S.T., M.T.

NIDN. 0324127406

Penguji II : Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.

NIDN. 0324047505

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 Prarancangan Pabrik Polivinil Klorida Dengan Bahan Baku Monomer Vinil Klorida dengan Kapasitas 30.000 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, 27 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Tiara Elsa Rohani

2016 1023 5031

ABSTRAK

Tiara Elsa Rohani. 201610235031. Prarancangan Pabrik Polivinil Klorida
Dengan Bahan Baku Monomer Vinil Klorida Kapasitas 30.000 Ton/Tahun

Pengembangan dan pembangunan di sektor industri merupakan salah satu upaya memperbaiki sistem perekonomian dunia. Upaya pembangunan struktur ekonomi yang kuat ditujukan pada industri maju dan disertai dengan sektor pertanian yang mendukung. Sedangkan Indonesia sendiri hingga kini masih sangat bergantung pada negara lain terutama pada kategori impor, baik impor bahan baku, produk kimia maupun produk lainnya daripada memproduksi sendiri untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri bahkan untuk ekspor. Dari banyaknya kebutuhan impor tersebut tentunya berdampak pada pengeluaran dari dalam negeri. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri serta mengurangi kebutuhan produk dari luar negeri (impor). Salah satu produk tersebut yaitu Polivinil Klorida. Sehingga dilakukannya prarancangan pabrik Polivinil Klorida ini. Pembuatan Polivinil Klorida ini menggunakan bahan utama berupa Monomer Vinil Klorida yang direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Modern Cikande, Kota Serang Banten, Jawa Barat dan menghasilkan produk sebanyak 30.000 Ton/Tahun. Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik Polivinil Klorida ini dengan proses polimerisasi suspensi menggunakan reaktor dengan jenis Agitated Reactor. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2024, berdasarkan hasil analisa kelayakan Pabrik Polivinil Klorida jangka waktu pengembalian modal adalah 2,2 tahun.

Kata kunci : Polivinil Klorida, PVC, *Agitated Reactor*, Monomer Vinil Klorida

ABSTRACT

Tiara Elsa Rohani. 201610235031. Preliminary Polyvinyl Chloride Plant From Vinyl Chloride Monomer Capacity of 30.000 Tons/Year

Development in the industrial sector is an effort to improve the world economic system. The effort to build a strong economic structure is aimed at advanced industries and is accompanied by a supportive agricultural sector. While Indonesia is still very dependent on other countries, especially in the import category, both imports of raw materials, chemical products and other products rather than producing them themselves to meet domestic needs even for exports. Of the many import needs, it certainly has an impact on domestic expenditure. Therefore it is necessary to make efforts to meet domestic needs and reduce the need for products from abroad (imports). One such product is Polyvinyl Chloride. So do preliminary Polyvinyl Chloride Plant. The manufacture of Polyvinyl Chloride uses the main material in the form of Vinyl Chloride Monomer which is planned to be established in the Cikande Modern Industrial Zone, Serang, Banten, Jawa Barat and produces products as much as 30.000 Tons/Year. The process used in the design of the Polyvinyl Chloride plant with a suspension polymerization process using a reactor with the type of Agitated Reactor. The plant is planned to start operating in 2024, based on the results of the feasibility analysis of the Polyvinyl Chloride Plant the payback period is 2,2 years.

Keywords: *Polyvinyl Chloride, PVC, Agitated Reactor, Vinyl Chloride Monomer*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Tiara Elsa Rohani
NPM : 2016 1023 5031
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 Royalti-Free Right*), atas skripsi saya yang berjudul: “Prarancangan Pabrik Polivinil Klorida Dengan Bahan Baku Monomer Vinil Klorida Kapasitas 30.000 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, mendistribusikan dan menampilkan atau 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 tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, Juli 2020

Yang menyatakan,



Tiara Elsa Rohani

2016 1023 5031

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat melaksanakan serta menyelesaikan Laporan Skripsi dengan Judul Prarancangan Pabrik Polivinil Klorida Dengan Bahan Baku Monomer Vinil Klorida Kapasitas 30.000 Ton/Tahun. Tidak lupa shalawat serta salam saya limpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menerangi dan membimbing kita umat manusia menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

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

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala karunia dan kemudahan yang telah diberikan-Nya.
2. Orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan, perhatian serta semangat sehingga terselesainya Laporan Skripsi ini.
3. Ibu Dr. Tulus Sukreni S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Reni Masrida, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T. selaku Kaprodi Teknik Kimia yang selalu membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
6. Segenap Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan ilmunya.
7. HuriYatul Husna selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah bekerja sama dan turut membantu selama pelaksanaan Laporan Skripsi.
9. Teman-teman Teknik Kimia 2016 Pagi yang selalu memberikan support serta bantuannya.

Saya berharap Laporan Skripsi ini dapat memberikan Informasi yang jelas dan mudah dimengerti serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas dan memberikan manfaat pada pembacanya. Saya menyadari bahwa Laporan Skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Laporan Skripsi ini.

Bekasi, Juni 2020

Penulis



Tiara Elsa Rohani



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud	2
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.....	3
1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	6

1.6 Tinjauan Pustaka.....	8
1.6.1 <i>Polyvinyl Chloride</i>	8
1.6.2 Kegunaan <i>Polyvinyl Chloride (PVC)</i>	8
1.6.3 Tinjauan Termodinamika.....	9
1.7 Proses Pembuatan PVC.....	15
1.7.1 Tahapan Polimerisasi.....	16
1.7.2 Proses Suspensi.....	17
1.7.3 Proses Dengan Stabilizer.....	17
1.7.4 Proses Dengan Katalis Benzoyl Peroxide.....	17
1.7.5 Proses Dengan Suspending Agent.....	18
1.8 Deskripsi Proses.....	18
1.8.1 Tahapan Persiapan Bahan Baku.....	18
1.8.2 Tahap Pembentukan Proses.....	18
1.8.3 Tahap Pemurnian Produk.....	19
1.9 Blok Diagram Kuantitatif.....	21
1.10 Blok Diagram Kualitatif.....	22
1.11 Bahan Baku	23
1.11.1 Vinil Klorida Monomer (VCM)	23
1.11.2 Air	24
1.11.3 Bahan Pendukung	25
1.11.4 Produk	27
1.12 Penentuan Jadwal Reaktor.....	28
 BAB II NERACA MASSA	
2.1 Reaktor.....	30
2.2 Suspension Tank	31

2.3 Stripping Column	32
2.4 Centrifuge	33
2.5 Dryer.....	34

BAB III NERACA ENERGI

3.1 Heat Exchanger 01.....	36
3.2 Heat Exchanger 02	36
3.3 Reaktor.....	37
3.4 Stripping Column	38
3.5 Heat Exchanger 03.....	39
3.6 Heat Exchanger 04.....	40
3.7 Dryer.....	40

BAB IV SPESIFIKASI ALAT DAN UTILITAS

4.1 Spesifikasi Alat	42
4.1.1 Tangki Penyimpanan Benzoyl Peroxide	42
4.1.2 Pneumatic Conveyor 01.....	42
4.1.3 Tangki Penyimpanan Zink Stearat	43
4.1.4 Pneumatic Conveyor 02.....	44
4.1.5 Tangki Penyimpanan Vinil Klorida Monomer	44
4.1.6 Pompa 01.....	45
4.1.7 Reaktor.....	45
4.1.8 Pompa 02.....	46
4.1.9 Tangki Penyimpanan Polivinil Alkohol	46
4.1.10 Pneumatic Conveyor 03.....	47

4.1.11 Tangki Suspension	48
4.1.12 Pompa 03.....	49
4.1.13 Stripping Column.....	49
4.1.14 Compressor.....	50
4.1.15 Pompa 04.....	50
4.1.16 Centrifuge.....	51
4.1.17 Screw Conveyor 01.....	51
4.1.18 Rotary Dryer	52
4.1.19 Screen	52
4.1.21 Screw Conveyor 02.....	53
4.1.21 Silo.....	54
4.1.22 Heat Exchanger 01.....	54
4.1.23 Heat Exchanger 02.....	55
4.1.24 Condensor.....	56
4.1.25 Chiller	56
4.2 Utilitas.....	58
4.2.1 Unit Pengolahan Air.....	58
4.2.2 Kebutuhan Uap (Steam).....	59
4.2.3 Kebutuhan Air.....	61
4.2.4 Unit Pengadaan Listrik.....	63
4.2.5 Kebutuhan Bahan Bakar.....	65
4.2.6 Pengolahan Limbah.....	66

BAB V EVALUASI EKONOMI

5.1 Lokasi Pabrik.....	68
5.2 Lay Out Pabrik.....	70
5.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	73
5.3.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	73
5.3.2 Struktur Organisasi.....	73
5.3.3 Tugas dan Wewenang	75
5.4 Dasar Analisa.....	87
5.4.1 Hasil Perhitungan Biaya	87

BAB VI KESIMPULAN.....91

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1-2 Jumlah Produksi Tahun 2015.....	3
Tabel 1-2 Jumlah Produksi Tahun 2015.....	3
Tabel 1-3 Data Ekspor Impor Polivinil Klorida di Indonesia.....	3
Tabel 1-4 Data $\Delta H^{\circ}f$	9
Table 1-5 Data ΔG	10
Table 1-6 Data Kinetika Reaksi.....	12
Table 1-7 Sifat Fisika Katalis Benzoyl Peroxide.....	24
Table 1-8 Sifat Fisika Suspending Agent Polivinil Alkohol.....	25
Table 1-9 Sifat Fisika Stabilizer Zink Stearat.....	25
Table 2-1 Neraca Massa Reaktor.....	30
Table 2-2 Neraca Massa Suspension Tank.....	31
Table 2-3 Neraca Massa Stripping Column.....	32
Tabel 2- 4 Neraca Massa Centrifuge.....	32
Tabel 2.5 Neraca Massa Dryer.....	33
Tabel 3-1 Neraca Panas Heat Exchanger 01.....	34
Tabel 3-2 Neraca Panas Reaktor.....	35
Tabel 3-3 Neraca Panas Stripping.....	36
Tabel 3-4 Neraca Panas Heat Exchanger 02.....	37
Tabel 3-5 Neraca Panas Heat Exchanger 03.....	38
Tabel 3-6 Neraca Panas Heat Exchanger 04.....	39
Tabel 3-7 Neraca Panas Dryer.....	39

Tabel 4-1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan	40
Tabel 4-2 Spesifikasi Pneumatic Conveyor	40
Tabel 4-3 Spesifikasi Tangki Penyimpanan	41
Tabel 4-4 Spesifikasi Pneumatic Conveyor	42
Tabel 4-5 Spesifikasi Tangki Penyimpanan	42
Tabel 4-6 Spesifikasi Pompa	43
Tabel 4-7 Spesifikasi Reaktor	43
Tabel 4-8 Spesifikasi Pompa	44
Tabel 4-9 Spesifikasi Tangki Penyimpanan.....	44
Tabel 4-10 Spesifikasi Pneumatic Conveyor.....	45
Tabel 4-11 Spesifikasi Tangki Suspension	46
Tabel 4-12 Spesifikasi Pompa	47
Tabel 4-13 Spesifikasi Stripping Column.....	47
Tabel 4-14 Spesifikasi Compressor	48
Table 4-15 Pompa.....	48
Tabel 4-16 Spesifikasi Screw Conveyor	48
Tabel 4-17 Spesifikasi Centrifuge.....	49
Tabel 4-18 Spesifikasi Rotary Dryer	50
Table 4-19 Spesifikasi Alat Screen	50
Tabel 4-20 Spesifikasi Alat Screw Conveyor	51
Tabel 4-21 Spesifikasi Silo	51
Tabel 4-22 Spesifikasi Heater	52
Tabel 4-23 Spesifikasi Heater	52

Tabel 4-24 Spesifikasi Condensor	53
Tabel 4-25 Spesifikasi Chiller.....	54
Table 4-26 Kebutuhan Steam	57
Table 4-27 Kebutuhan Air Pendingi Pada Alat	58
Table 4-28 Kebutuhan Air Domestik	60
Table 4-29 Kebutuhan Listrik Untuk Proses	61
Table 4-30 Perincian Kebutuhan Listrik	61
Tabel 4-31 Kebutuhan Bahan Bakar Solar	63
Table 4-32 Kebutuhan Bahan Bakar Ketel Uap	63
Tabel 5-1 Pengelolaan Jabatan	77
Tabel 5-2 Gaji Supervise Pertahun	78
Table 5-3 Gaji Buruh Pertahun.....	79
Tabel 5-4 Purchased Equipment Cost (PEC).....	84
Table 5-5 Manufacturing Cost.....	85

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1-1 Lokasi Pabrik Polivinil Klorida.....	7
Gambar 2-1 Diagram Alir Reaktor.....	29
Gambar 2-2 Diagram Alir Suspension Tank.....	30
Gambar 2-3 Diagram Alir Stripping.....	31
Gambar 2-4 Diagram Alir Centrifuge	32
Gambar 2-5 Diagram Alir Dryer.....	33
Gambar 3-1 Diagram Alir Heat Exchanger 01	34
Gambar 3-2 Diagram Alir Reaktor.....	35
Gambar 3-3 Diagram Alir Stripping.....	36
Gambar 3-4 Diagram Alir Heat Exchanger 02	35
Gambar 3-5 Diagram Alir Heat Exchanger 03	37
Gambar 3-6 Diagram Alir Dryer.....	38
Gambar 5-1 Lokasi Pabrik PVC.....	67
Gambar 5-2 Tata Letak Pabrik.....	69
Gambar 5-3 Struktur Organisasi.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Neraca Massa

Lampiran B Neraca Panas

Lampiran C Spesifikasi Alat

Lampiran D Utilitas

Lampiran E Evaluasi Ekonomi

Lampiran *Flowsheet* Pabrik

