

HALAMAN PENGESAHAN

PRARANCANGAN PABRIK KIMIA

VINIL KLORIDA MONOMER DARI ETILEN DAN KLORIN

KAPASITAS 140.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

Disusun Oleh :

Chreyzella Jeinicha Kadoena 121120061

Widyasari Galuh Prabhandini 121120080

Disetujui untuk Program Studi Teknik Kimia,

Fakultas Teknik Industri,

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Sri Sukadarti, M. T

Ir. Abdullah Kunta Arsa, M. T

19540615 197701 2 001

19570216 198903 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi, dengan judul “Prarancangan Pabrik Kimia Vinil Klorida Monomer dari Etilen dan Klorin Kapasitas 140.000 ton/tahun“. Skripsi ini disusun dan diajukan guna melengkapi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Dalam penulisan skripsi ini, penyusun mendapatkan bimbingan, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Sri Sukadarti, M.T selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Abdullah Kunta Arsa, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran hingga tugas akhir ini selesai.
2. Kedua orang tua atas segala doa dan dukungan baik moril maupun materil.
3. Semua Dosen dan Staf Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran ” Yogyakarta.
4. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan bagi penyusun.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penyusun pada khususnya, dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Januari 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Lokasi Pabrik.....	3
C. Tinjauan Pustaka.....	5
BAB II. PROSES PRODUKSI.....	9
A. Proses Pendahuluan	9
B. Proses Pembuatan dan Pemurnian Hasil	11
C. Diagram Alir.....	14
D. Tata Letak	16
E. Spesifikasi Alat Proses	18
BAB III. NERACA MASSA DAN NERACA PANAS	33
A. Neraca Massa.....	33
B. Neraca Panas.....	36
BAB IV. UTILITAS	38
A. Air.....	38

B. Steam	39
C. Listrik.....	39
D. Bahan Bakar	39
E. Udara Tekan	40
F. Gambar Proses Utilitas	41
G. Spesifikasi Alat Utilitas	42
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	57
A. Bentuk Badan Usaha	57
B. Struktur Organisasi	58
C. Evaluasi Ekonomi.....	63
BAB VI. KESIMPULAN	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Impor Vinil Klorida Monomer	2
Tabel 1.2. Harga Bahan Baku dan Produk.....	6
Tabel 1.3. Matrik Pemilihan Proses	8
Tabel 3.1. Neraca Massa di Sekitar Heater-01 (HE-01)	33
Tabel 3.2. Neraca Massa di Sekitar Heater-02 (HE-02)	33
Tabel 3.3. Neraca Massa di Sekitar Reaktor (R-01)	33
Tabel 3.4. Neraca Massa di Sekitar Kondensor Parsial (CDP-01)	34
Tabel 3.5. Neraca Massa di Sekitar Separator-01 (SP-01).....	34
Tabel 3.6. Neraca Massa di Sekitar Reaktor (R-02)	34
Tabel 3.7. Neraca Massa di Sekitar Cooler (CL-01).....	35
Tabel 3.8. Neraca Massa di Sekitar Kondensor Parsial (CDP-02)	35
Tabel 3.9. Neraca Massa di Sekitar Separator-02 (SP-02).....	35
Tabel 3.10. Neraca Massa di Sekitar Kondensor (CD-01)	35
Tabel 3.11. Neraca Panas di Sekitar Heater-01 (HE-01)	36
Tabel 3.12. Neraca Panas di Sekitar Heater-02 (HE-02)	36
Tabel 3.13. Neraca Panas di Sekitar Reaktor (R-01)	36
Tabel 3.14. Neraca Panas di Sekitar Kondensor Parsial (CDP-01)	36
Tabel 3.15. Neraca Panas di Sekitar Reaktor (R-02)	37
Tabel 3.16. Neraca Panas di Sekitar Cooler (CL-01).....	37
Tabel 3.17. Neraca Panas di Sekitar Kondensor Parsial (CDP-02)	37
Tabel 3.18. Neraca Panas di Sekitar Kondensor (CD-02)	37
Tabel 5.1. Jadwal karyawan <i>shift</i>	60

Tabel 5.2. <i>Fixed Capital Investment</i>	64
Tabel 5.3. <i>Manufacturing Cost</i>	64
Tabel 5.4. <i>Working Capital</i>	64
Tabel 5.5. <i>General Expense</i>	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kebutuhan Impor Vinil Klorida Monomer	2
Gambar 2.1. Diagram Alir Kualitatif	14
Gambar 2.2. Diagram Alir Kuantitatif	15
Gambar 2.3. Tata Letak Alat.....	16
Gambar 2.4. Tata Letak Pabrik	17
Gambar 4.1. Proses Utilitas.....	41
Gambar 5.1. Struktur Organisasi.....	61
Gambar 5.2. Grafik Ekonomi.....	67

INTISARI

Pabrik vinil klorida monomer dari etilen dan klorin dengan kapasitas 140.000 ton/tahun akan dibangun di Kawasan Industri Cilegon, Jawa Barat dengan luas tanah 10880 m². Bahan baku berupa gas etilen yang diperoleh dari PT. Chandra Asri, Tbk Cilegon dan gas klorin serta katalis FeCl₃ dari PT. Asahimas Chemical Cilegon. Pabrik dirancang beroperasi secara kontinyu selama 330 hari, 24 jam per hari, dan membutuhkan karyawan sebanyak 195 orang.

Reaksi pembuatan vinil klorida monomer diawali dengan mereaksikan etilen dan klorin dalam fase gas di Reaktor Fixed Bed Multitube (R-01) pada kondisi suhu reaktor 120^oC dan tekanan 2 atm dengan menggunakan katalis FeCl₃ untuk meningkatkan laju reaksi. Reaksi ini berlangsung eksotermis sehingga digunakan air pendingin untuk menjaga suhu operasi. Produk yang keluar dari reaktor berupa hasil antara etilen diklorida. Selanjutnya etilen diklorida di-thermal cracking menggunakan Reaktor Furnace (R-02) pada kondisi suhu 510^o C dan tekanan 1 atm. Selanjutnya diembunkan dalam Kondensor Parsial (CDP-02). Kemudian masuk ke dalam Separator-02 (SP-02) untuk memisahkan gas dan liquid berdasarkan beda fasenya. Hasil atas berupa fase gas yang merupakan produk kemudian diembunkan dengan Kondenser Total (CD-01). Sedangkan hasil bawah diteruskan menuju Unit Pengolahan Lanjut (UPL). Utilitas yang diperlukan oleh pabrik Vinil Klorida Monomer adalah air yang dibeli dari PT. Krakatau Tirta Industri sebanyak 35000 kg/jam. Steam dengan tekanan 2,67 atm dan suhu 130 °C sebanyak 51.229,1 kg/jam diproduksi di dalam pabrik ini menggunakan Waste Heat Boiler. Daya listrik sebesar 230 kW disuplai dari PLTU Krakatau Daya Listrik dengan cadangan 1 buah generator berkekuatan 230 kW. Kebutuhan bahan bakar minyak diesel untuk menggerakkan generator sebanyak 91826 kg/tahun, fuel oil sebagai bahan bakar boiler sebanyak 20.070.044,28 kg/tahun, dan gas alam sebagai bahan bakar Reaktor Furnace sebanyak 2.014.428.240 kg/tahun. Udara tekan diproduksi oleh pabrik ini sesuai kebutuhan sebanyak 29 m³/jam.

Hasil evaluasi secara ekonomi memerlukan Fixed Capital Investment (FCI) pabrik ini adalah (Rp 78.302.172.000,- + US\$ 20,243,968), Working Capital (WC) (Rp. 551.072.759.556,- + US\$ 30,088,858). Return On Investment (ROI) sebelum pajak 43,55% dan sesudah pajak 21,77% sedangkan Pay Out Time (POT) sebelum pajak 2,24 tahun dan sesudah pajak 4,39 tahun. Break Even Point (BEP) sebesar 46,19% dan Shut Down Point (SDP) sebesar 18,84% dengan Discounted Cash Flow (DCF) 35,48%. Dengan demikian ditinjau dari segi teknis dan ekonomi, pabrik Vinil Klorida Monomer dari etilen dan klorin layak untuk dipertimbangkan.