

**PRA RANCANGAN PABRIK KIMIA
METIL MERKAPTAN DARI HIDROGEN SULFIDA
DAN METANOL
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Guna Melengkapi Syarat-Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia

Disusun Oleh:

Nindya Laksita

121110061

Deandra Laksmi R.

121110091

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

YOGYAKARTA

2016

HALAMAN PENGESAHAN

PRARANCANGAN PABRIK KIMIA
METIL MERKAPTAN DARI HIDROGEN SULFIDA
DAN METANOL
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN



SKRIPSI

Disusun oleh :

Nindya Laksita 121110061
Deandra Laksmita R. 121110091

Disetujui untuk Program Studi Teknik Kimia,
Fakultas Teknologi Industri,

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Pembimbing I

Ir. Rr. Endang S., MT.

NIP: 196104201989032001

Pembimbing II

Dr. Ir. Tjukup Marnoto, MT

NIP: 195605311988031001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Prarancangan Pabrik Kimia Metil Merkaptan dari Hidrogen Sulfida dan Metanol dengan kapasitas 40.000 ton/tahun”.

Pra Rancangan Pabrik Kimia merupakan tugas yang diwajibkan bagi setiap mahasiswa Teknik Kimia sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta. Tugas pra rancangan ini disusun berdasarkan hasil studi pustaka, beberapa jurnal, data paten, dan materi kuliah.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada kedua dosen pembimbing, kedua orang tua, dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan moral dalam penyelesaian TA-II.

Semoga Pra Rancangan Pabrik Kimia ini dapat memberi manfaat.

Yogyakarta, Juni 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Pengajuan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Gambar	viii
Intisari.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Lokasi Pabrik.....	2
C. Tinjauan Pustaka.....	4
BAB II. PROSES PRODUKSI.....	8
A. Proses Pendahuluan.....	8
B. Proses Pembuatan dan Pemurnian Hasil.....	12
C. Diagram Alir	14
D. Tata Letak	16
E. Spesifikasi Alat.....	19
BAB III. NERACA MASSA DAN NERACA PANAS	34
A. Neraca Massa.....	34
B. Neraca Panas.....	37
BAB IV. UTILITAS	39
A. Air.....	39
B. <i>Steam</i>	40

C. Listrik	40
D. Bahan Bakar	41
E. Udara Tekan.....	41
F. Gambar Proses Utilitas	42
G. Spesifikasi Alat Utilitas.....	43
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN	54
A. Bentuk Badan Usaha.....	54
B. Struktur Organisasi.....	55
C. Evaluasi Ekonomi.....	61
BAB VI. KESIMPULAN	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.2.HargaBahan Baku danProduk.....	5
Tabel 1.3.MatrikPemilihan Proses	6
Tabel 2.1. Tebal <i>Shell</i> Tangki – 01	19
Tabel 3.1.Neraca Massa di Sekitar Vaporizer(V-01).....	34
Tabel 3.2.Neraca Massa di Sekitar Separator-01 (SP-01)	34
Tabel 3.3.Neraca Massa di Sekitar Heater-01 (HE-01)	34
Tabel 3.4.Neraca Massa di SekitarReaktor(R-01)	35
Tabel 3.5.Neraca Massa di SekitarKondensorParsial(CD-01)	35
Tabel 3.6.Neraca Massa di Sekitar Separator-02 (SP-02)	35
Tabel 3.8.Neraca Massa di SekitarMenaraDistilasi(MD-01)	36
Tabel 3.9.Neraca Massa di SekitarKondensor(CD-02)	36
Tabel 3.10.Neraca Massa di SekitarAkumulator (AC-01)	36
Tabel 3.11.Neraca Massa di SekitarReboiler(RB-01)	36
Tabel 3.13.NeracaEnergi di Sekitar Vaporizer(V-01)	37
Tabel 3.14.NeracaEnergi di Sekitar Heater-01 (HE-01)	37
Tabel 3.15.NeracaEnergi di SekitarReaktor(R-01)	37
Tabel 3.16.NeracaEnergi di SekitarKondensorParsial(CD-01)	38
Tabel 3.18.NeracaEnergi di SekitarMenaraDistilasi(MD-01)	38
Tabel 4.1.Tebal <i>Shell</i> Tangki air Bersih (TU – 01)	54
Tabel5.1.Jadwalkaryawanshift	58
Tabel5.2. <i>Fixed Capital Investment</i>	61
Tabel5.3. <i>Manufacturing Cost</i>	61
Tabel5.4. <i>Working Capital</i>	62
Tabel5.5. <i>General Expense</i>	62
Tabel 6.1. AnalisisKelayakanEkonomiPabrik	65

DAFTAR GAMBAR

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.....	42
Gambar 5.1. Struktur Organisasi.....	58
Gambar 5.2. GrafikEkonomi.....	64

INTISARI

Prarancangan Pabrik Kimia Metil Merkaptan kapasitas 40.000 ton/tahun akan dibangun di Tangerang, Banten dengan luas tanah 40.000 m². Bahan baku berupa Hidrogen Sulfida diperoleh dari PT. Pertamina, Cirebon dan Metanol diperoleh dari PT. Petrona Chemindo, Tangerang . Pabrik dirancang beroperasi secara kontinyu selama 330 hari, 24 jam per hari, dan membutuhkan karyawan sebanyak 185 orang.

Pembuatan Metil Merkaptan diawali dengan mereaksikan Hidrogen Sulfida dan Metanol dalam Reaktor Fixed Bed Multitube (R-01) pada suhu reaktor 320 °C – 499,6 °C dan tekanan 8 atm dengan konversi 91 %. Reaksi berlangsung secara eksotermis, sebagai pendingin digunakan hitec untuk menjaga suhu operasi. Produk yang keluar dari reaktor selanjutnya didinginkan serta diembunkan dalam Kondensor Parsial (CD-01) hingga suhu 130 °C. Untuk memisahkan embunan dan gas, digunakan Separator-03 (SP-03). Hasil bawah berupa metanol, dimetil sulfida dan air dialirkan ke Unit Pengolahan Lanjut (UPL), sedangkan hidrogen sulfida dan metil merkaptan dalam fase gas sebagai hasil atas separator diembunkan menggunakan Kondensor Parsial-02 (CD-02) hingga suhu 110 °C. Hasil keluaran Kondensor Parsial 02 dialirkan ke dalam Separator 04 (SP-04) untuk memisahkan hidrogen sulfida dan metil merkaptan. Hidrogen sulfida sebagai hasil atas dikembalikan lagi sebagai umpan recycle, sedangkan hasil bawah berupa metil merkaptan diambil sebagai produk.

Unit utilitas sebagai penunjang proses mencakup penyediaan air sistem sebanyak 144.853,62 kg/jam dan air baru sebanyak 19.425,40 kg/jam yang dipenuhi dari PT Aetra Tirta Tangerang. Dibutuhkan media pendingin garam HITEC sebanyak 2.700 kg/jam dan media pemanas steam sebanyak 2.639,65 kg/jam dengan kondisi $P=4,7$ atm dan $T=150$ °C. Kebutuhan bahan bakar fuel oil sebanyak 139,18 m³/bulan dan udara tekan sebanyak 26 m³/jam. Sedangkan kebutuhan listrik diambil dari PLN dengan daya 2.500 kW serta cadangan 1 buah generator berdaya 2.500 kW.

Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa pabrik membutuhkan Fixed Capital Investment (FCI) = (Rp 552.075.353.184,- + \$ 67,607,926), Working Capital Investment (WCI) = (Rp 4.660.083.605.454,- + \$ 5,969,216), Manufacturing Cost (MC) = (Rp 8.603.231.271.608,- + \$ 11,020,092) dan General Expenses = (Rp 1.431.954.397.592,- + \$ 8,239,321). Dari perhitungan diperoleh nilai ROI sebelum pajak 56,58 % dan nilai ROI sesudah pajak adalah 45,27 %. POT sebelum pajak adalah 1,50 tahun dan POT sesudah pajak adalah 1,81 tahun. Nilai BEP adalah 41,11 % dan nilai SDP adalah 28,30 %. Suku bunga dalam DCF selama 10 tahun rata-rata adalah 24,63 %. Dengan demikian ditinjau dari segi teknis dan ekonomi, pabrik metil merkaptan dari hidrogen sulfida dan metanol dengan kapasitas 40.000 ton/tahun layak untuk dipertimbangkan.