



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| PRAKATA | iv |
| INTISARI | v |
| ABSTRACT | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| BAB 1 | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.1.1 Pemilihan Lokasi..... | 2 |
| 1.1.1.1 Sumber Bahan Baku..... | 3 |
| 1.1.1.2 Pemasaran | 3 |
| 1.1.1.3 Ketersediaan Sarana Transportasi | 3 |
| 1.1.1.4 Ketersediaan Utilitas | 3 |
| 1.1.1.5 Pengelolaan Limbah..... | 4 |
| 1.1.1.6 Ketersediaan Tenaga Kerja | 4 |
| 1.1.1.7 Kondisi Politik, Sosial, dan Ekonomi | 4 |
| 1.1.2 Market Analysis | 4 |
| 1.2 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 1.2.1 Opsi Proses..... | 6 |
| 1.2.1.1 Dehidrasi Asetilen..... | 7 |
| 1.2.1.2 Oksidasi Hidrokarbon | 8 |
| 1.2.1.3 Oksidasi Etilen | 9 |
| 1.2.1.4 Oksidasi Etanol | 12 |
| 1.2.1.5 Dehidrogenasi Etanol | 13 |
| 1.2.2 Pemilihan Proses | 16 |
| BAB 2 | 17 |
| BAB 3 | 19 |
| 3.1 Spesifikasi Bahan Baku Utama | 19 |
| 3.2 Spesifikasi Bahan Baku Pendukung | 19 |
| 3.3 Spesifikasi Produk Utama | 19 |
| 3.4 Spesifikasi Produk Samping | 20 |
| BAB 4 | 21 |
| BAB 5 | 24 |
| 5.1 Neraca Massa Total | 24 |
| 5.2 Neraca Massa setiap Alat | 24 |
| 5.3 Neraca Massa Makroskopis | 28 |
| 5.3.1 Unit Persiapan Bahan Baku | 28 |
| 5.3.2 Unit Sintesis | 28 |
| 5.3.3 Unit Pemurnian Produk..... | 29 |
| BAB 6 | 30 |
| 6.1 Asumsi Pembuatan dalam Neraca Panas | 30 |
| 6.2 Cara Penentuan Entalpi | 30 |



| | |
|---|-----------|
| BAB 7 | 36 |
| 7.1 Pompa | 36 |
| 7.1.1 Pompa sentrifugal..... | 36 |
| 7.1.1.1 Pompa 2 (P-02) | 36 |
| 7.1.1.2 Pompa 3 (P-03) | 36 |
| 7.1.1.3 Pompa 4 (P-04) | 37 |
| 7.1.1.4 Pompa 5 (P-05) | 37 |
| 7.1.1.5 Pompa 6 (P-06) | 37 |
| 7.1.1.6 Pompa 7 (P-07) | 38 |
| 7.1.2 Pompa Batch | 38 |
| 7.1.2.1 Pompa 1 (P-01) | 38 |
| 7.2 Tangki | 39 |
| 7.2.1 Tangki Etanol 95 % (T-01) | 39 |
| 7.2.2 Tangki Asetaldehid (T-02)..... | 39 |
| 7.3 Reaktor (R-01) | 39 |
| 7.4 Heat Exchanger (HE-01) | 40 |
| 7.5 Vaporizer (VP-01) | 40 |
| 7.6 Separator | 41 |
| 7.6.1 Separator 1 (S-01) | 41 |
| 7.6.2 Separator 2 (S-02) | 41 |
| 7.6.3 Separator 3 (S-03) | 42 |
| 7.7 Kondenser | 42 |
| 7.7.1 Kondenser 1 (CD-01)..... | 42 |
| 7.7.2 Kondenser 2 (CD-02)..... | 43 |
| 7.7.3 Kondenser 3 (CD-03)..... | 43 |
| 7.8 Menara Distilasi | 44 |
| 7.8.1 Menara Distilasi 1 (MD-01)..... | 44 |
| 7.8.2 Menara Distilasi 2 (MD-02)..... | 44 |
| 7.9 Reboiler | 45 |
| 7.9.1 Reboiler 1 (RB-01)..... | 45 |
| 7.9.2 Reboiler 2 (RB-02)..... | 45 |
| 7.10 Furnace (F-01) | 45 |
| 7.11 Akumulator (A-01) | 46 |
| 7.12 Kompresor | 46 |
| 7.12.1 Kompresor 1 (K-01)..... | 46 |
| 7.12.2 Kompresor 2 (K-02)..... | 47 |
| BAB 8 | 48 |
| 8.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air | 48 |
| 8.1.1 Kebutuhan Air | 48 |
| 8.1.2 Pemilihan Sumber Air..... | 51 |
| 8.1.3 Proses Pengolahan Air Utilitas | 51 |
| 8.1.4 Spesifikasi Alat Pengolahan Air | 52 |
| 8.1.4.1 Screener..... | 52 |
| 8.1.4.2 Tangki pencampur Ca(OCl) ₂ | 52 |
| 8.1.4.3 Evaporator | 53 |



| | |
|---|------------|
| 8.1.4.4 Tangki Air Desalinasi | 57 |
| 8.1.4.5 <i>Cation Exchanger Unit</i> (CEU)..... | 58 |
| 8.1.4.6 <i>Anion Exchanger Unit</i> (AEU)..... | 59 |
| 8.1.4.7 Deaerator | 60 |
| 8.1.4.8 Tangki Boiler Feed Water | 62 |
| 8.1.4.9 Cooling Tower | 62 |
| 8.1.4.10 Cold Basin | 66 |
| 8.1.4.11 Hot Basin..... | 67 |
| 8.1.4.12 Tangki Klorinasi | 67 |
| 8.2 Unit Pembangkit Steam..... | 71 |
| 8.3 Unit Penyedia Udara..... | 72 |
| 8.3.1 Kebutuhan Proses..... | 72 |
| 8.3.2 Udara Instrumen..... | 73 |
| 8.4 Unit Penyedia <i>Dowtherm A</i>..... | 75 |
| 8.5 Unit Pembangkit listrik | 77 |
| 8.5.1 Kebutuhan Proses..... | 77 |
| 8.5.2 Kebutuhan Utilitas | 77 |
| 8.6 Unit Pengolahan limbah | 82 |
| 8.6.1 Limbah Gas | 82 |
| 8.6.2 Limbah Cair | 83 |
| 8.6.3 Limbah Padat | 83 |
| BAB 9 | 84 |
| BAB 10 | 86 |
| 10.1 Identifikasi dan Pengelolaan <i>Hazard</i> dari Bahan Kimia..... | 86 |
| 10.2 Identifikasi dan Pengelolaan <i>Hazard</i> dari Kondisi Proses | 89 |
| 10.3 Identifikasi dan Pengelolaan <i>Hazard</i> dari Lokasi | 105 |
| 10.4 Identifikasi dan Pengelolaan <i>Hazard</i> dari Limbah dan Emisi Gas..... | 110 |
| 10.5 Identifikasi dan Pengelolaan <i>Hazard</i> dari Potensi Paparan Bahan Kimia dan Paparan Fisis | 112 |
| BAB 11 | 116 |
| 11.1 Bentuk Perusahaan | 116 |
| 11.2 Struktur Organisasi | 116 |
| 11.3 Tugas dan Wewenang | 120 |
| 11.3.1 Pemegang Saham | 120 |
| 11.3.2 Dewan Komisaris | 120 |
| 11.3.3 Direktur Utama..... | 120 |
| 11.3.4 Direktur | 120 |
| 11.3.4.1 Direktur Produksi dan Penjaminan Mutu..... | 120 |
| 11.3.4.2 Direktur Keuangan, Hukum dan SDM | 121 |
| 11.3.5 Staf Ahli | 121 |
| 11.3.6 Kepala Divisi (Kadiv) | 121 |
| 11.3.6.1 Kadiv Proses dan <i>Technical Support</i> | 121 |
| 11.3.6.2 Kadiv SHE | 122 |
| 11.3.6.3 Kadiv Mutu dan Pengembangan Produk | 122 |
| 11.3.6.4 Kadiv Keuangan, Pemasaran dan Logistik | 123 |



| | |
|--|------------|
| 11.3.6.5 Kadiv SDM | 123 |
| 11.3.6.6 Kadiv Hukum dan Hubungan Luar | 123 |
| 11.3.7 Kepala Bagian (Kabag) | 124 |
| 11.3.8 Kepala Seksi (Kasie) | 124 |
| 11.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan | 124 |
| 11.4.1 Karyawan <i>non-shift</i> (harian) | 124 |
| 11.4.2 Karyawan <i>shift</i> | 124 |
| 11.5 Sistem Penggajian Karyawan | 125 |
| 11.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji | 126 |
| 11.6.1 Penggolongan Jabatan | 126 |
| 11.6.2 Jumlah Gaji Karyawan | 127 |
| 11.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan | 127 |
| 11.7.1 Fasilitas Kesehatan | 128 |
| 11.7.2 Fasilitas Asuransi | 128 |
| 11.7.3 Fasilitas Pendidikan | 128 |
| 11.7.4 Fasilitas Transportasi | 128 |
| 11.7.5 Fasilitas Kantin | 128 |
| 11.7.6 Fasilitas Koperasi | 128 |
| 11.7.7 Fasilitas Ibadah | 129 |
| 11.7.8 Fasilitas Tunjangan | 129 |
| 11.7.9 Alat Perlindungan Diri | 129 |
| 11.7.10 Cuti | 129 |
| 11.8 Manajemen Produksi | 130 |
| 11.8.1 Perencanaan Produksi | 130 |
| 11.8.1.1 Perencanaan Jangka Pendek (Perencanaan Operasional) | 130 |
| 11.8.1.2 Perencanaan Jangka Panjang | 130 |
| 11.8.2 Pengendalian Produksi | 131 |
| 11.8.2.1 Pengendalian Kualitas | 131 |
| 11.8.2.2 Pengendalian Kuantitas | 131 |
| 11.8.2.3 Pengendalian Biaya | 131 |
| 11.8.2.4 Pengendalian Bahan Baku | 131 |
| 11.8.2.5 Pengendalian Fasilitas Produksi | 132 |
| BAB 12 | 133 |
| 12.1 Penentuan FCI | 133 |
| 2.1.1 Penentuan Harga Alat Proses Utama | 133 |
| 12.1.2 Penentuan DEC | 136 |
| 12.1.3 Biaya instalasi | 136 |
| 12.1.4 Biaya pemipaan | 137 |
| 12.1.5 Biaya instrumentasi | 138 |
| 12.1.6 Biaya isolasi | 138 |
| 12.1.7 Biaya instalasi listrik | 139 |
| 12.1.8 Biaya pembelian tanah dan perbaikannya | 140 |
| 12.1.9 Biaya pembuatan bangunan dan perlengkapan | 140 |
| 12.1.10 Harga alat utilitas | 140 |
| 12.2 Sales | 143 |
| 12.3 Biaya Produksi | 143 |



| | |
|---|------------|
| 12.3.1 Harga Bahan Baku | 143 |
| 12.3.2 Biaya Operator | 143 |
| 12.3.3 Supervisi..... | 143 |
| 12.3.4 Biaya Maintenance..... | 143 |
| 12.3.5 Biaya Plant Supplies | 143 |
| 12.3.6 Biaya Royalties and Patent..... | 143 |
| 12.3.7 Biaya Utilitas..... | 143 |
| 12.3.8 Payroll Overhead..... | 143 |
| 12.3.9 Laboratory | 143 |
| 12.3.10 Plant Overhead | 143 |
| 12.3.11 Packaging and Shipping..... | 143 |
| 12.3.12 Depresiasi..... | 143 |
| 12.3.13 Property Tax..... | 143 |
| 12.3.14 Insurance | 143 |
| 12.4 Working Capital (WC) | 144 |
| 12.4.1 Raw Material Inventory | 144 |
| 12.4.2 In Process Inventory..... | 144 |
| 12.4.3 Product Inventory..... | 144 |
| 12.4.4 Extended Credit..... | 144 |
| 12.4.5 Available Cash | 144 |
| 12.5 Total Capital Investment..... | 146 |
| 12.6 General Expense..... | 146 |
| 12.6.1 Administration | 146 |
| 12.6.2 Sales Expense..... | 146 |
| 12.6.3 Research | 146 |
| 12.6.4 Finance | 147 |
| 12.7 Total Product Cost | 147 |
| 12.8 Profit..... | 147 |
| 12.9 Analisis Kelayakan..... | 148 |
| 12.9.1 Faktor Lang | 148 |
| 12.9.2 Return on Investment (RoI) | 148 |
| 12.9.3 Pay out Time (PoT)..... | 149 |
| 12.9.4 Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR)..... | 149 |
| 12.9.5 Break Event Point (BEP) | 150 |
| 12.9.6 Shut Down Point (SDP) | 151 |
| 12.9.7 Hubungan Kapasitas Produksi, Biaya Produksi, dan Penjualan | 151 |
| 12.10 Analisis Sensitivitas..... | 151 |
| BAB 13 | 156 |
| DAFTAR PUSTAKA | 157 |
| LAMPIRAN..... | 160 |