

## Daftar Isi

|  |           |
|--|-----------|
| Halaman Judul .....  | i         |
| Lembar Pengesahan Pembimbing .....                             | ii        |
| Lembar Pengesahan Penguji.....                                 | iii       |
| Lembar Pernyataan Keaslian Hasil .....                         | v         |
| Kata Pengantar .....   | vi        |
| Lembar Persembahan.....  | viii      |
| Daftar Isi .....   | xiii      |
| Daftar Tabel.....  | xvi       |
| Daftar Gambar .....  | xix       |
| Lampiran .....   | xx        |
| Abstrak.....   | xxi       |
| Abstract.....  | xxii      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                  | <b>1</b>  |
| 1.1 <b>Latar Belakang.....</b>                                 | <b>1</b>  |
| 1.1.1 <b>Ketersediaan Bahan Baku.....</b>                      | <b>1</b>  |
| 1.1.2 <b>Kapasitas Perancangan dan Segmen Pasar .....</b>      | <b>2</b>  |
| 1.2 <b>Tinjauan Pustaka .....</b>                              | <b>5</b>  |
| 1.2.1 <b>Etilen Diklorida.....</b>                             | <b>5</b>  |
| 1.2.2 <b>Pemilihan Proses Pembuatan Etilen Diklorida .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>BAB II PERANCANGAN PRODUK.....</b>                          | <b>9</b>  |
| 2.1 <b>Spesifikasi Produk .....</b>                            | <b>9</b>  |
| 2.1.1 <b>Etilen Diklorida .....</b>                            | <b>9</b>  |
| 2.1.2 <b>HCl .....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1.3 <b>Trikloroetana.....</b>                                | <b>10</b> |
| 2.2 <b>Spesifikasi Bahan Baku .....</b>                        | <b>10</b> |
| 2.2.1 <b>Etilen .....</b>                                      | <b>10</b> |
| 2.2.2 <b>Klorin .....</b>                                      | <b>11</b> |
| 2.3 <b>Spesifikasi Bahan Pembantu.....</b>                     | <b>11</b> |
| 2.3.1 <b>Katalis Ferro Klorida .....</b>                       | <b>11</b> |
| 2.3.2 <b>Dowtherm A .....</b>                                  | <b>12</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.4 Pengendalian Kualitas .....                                       | 12        |
| 2.4.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku .....                          | 12        |
| 2.4.2 Pengendalian Kualitas Proses .....                              | 13        |
| 2.4.3 Pengendalian Kualitas Produk .....                              | 17        |
| <b>BAB III PERANCANGAN PROSES .....</b>                               | <b>18</b> |
| 3.1 Uraian Proses .....   | 18        |
| 3.1.1 Reaksi dan Kondisi Operasi .....                                | 18        |
| 3.1.2 Langkah Proses .....  | 18        |
| 3.2 Spesifikasi Alat Proses .....                                     | 20        |
| 3.2.1 Tangki .....  | 20        |
| 3.2.2 Alat Penurun Tekanan .....                                      | 21        |
| 3.2.3 Alat Penukar Panas .....  | 22        |
| 3.2.4 Reaktor .....   | 23        |
| 3.2.5 Separator .....   | 23        |
| 3.2.6 Menara Distilasi .....  | 24        |
| 3.2.7 Kondensor Parsial .....   | 25        |
| 3.2.8 Akumulator .....  | 25        |
| 3.2.9 Reboiler .....  | 26        |
| 3.2.10 Pompa .....  | 27        |
| 3.3 Perencanaan Produksi .....  | 28        |
| 3.3.1 Kapasitas Perancangan .....                                     | 29        |
| 3.3.2 Analisis Kebutuhan Bahan Baku .....                             | 29        |
| 3.3.2 Analisis Kebutuhan Alat Proses .....                            | 29        |
| <b>BAB IV PERANCANGAN PABRIK</b>                                      |           |
| 4.1 Lokasi Pabrik .....   | 30        |
| 4.1.1 Faktor Penentuan Lokasi Pabrik .....                            | 30        |
| 4.2 Tata Letak Pabrik ( <i>Plant Layout</i> ) .....                   | 33        |
| 4.3 Tata Letak Mesin / Alat Proses ( <i>Mechanical Layout</i> ) ..... | 35        |
| 4.4 Alir Proses dan Material .....                                    | 38        |
| 4.4.1 Alir Proses Kualitatif .....                                    | 38        |
| 4.4.1 Alir Proses Kuantitatif .....                                   | 39        |
| 4.4.2 Alir Material .....   | 40        |
| 4.4.2.1 Neraca Massa .....  | 40        |

|  |     |
|--|-----|
| 4.4.2.2 Neraca Panas .....   | 43  |
| 4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas).....   | 43  |
| 4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air ( <i>Water Treatment System</i> ) ..... | 44  |
| 4.5.1.1 Unit Pengolahan Air .....  | 45  |
| 4.5.1.2 Kebutuhan Air .....  | 52  |
| 4.5.2 Unit Pembangkit Steam ( <i>Steam Generation System</i> ).....              | 53  |
| 4.5.3 Unit Pengadaan Dowtherm A .....  | 54  |
| 4.5.4 Unit Refrigerant pada Tangki Penyimpanan Etilen .....                      | 56  |
| 4.5.5 Unit Pembangkit Listrik ( <i>Power Plant System</i> ) .....                | 57  |
| 4.5.6 Unit Penyedia Udara Tekan ( <i>Air Compression</i> ) .....                 | 60  |
| 4.5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar .....  | 61  |
| 4.6 Organisasi Perusahaan .....  | 61  |
| 4.6.1 Bentuk Organisasi.....   | 61  |
| 4.6.2 Struktur Organisasi .....  | 63  |
| 4.6.3 Tugas dan Wewenang .....   | 66  |
| 4.6.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan .....   | 71  |
| 4.6.5 Sistem Karyawan dan Sistem Keahlian .....                                  | 74  |
| 4.7. Evaluasi Ekonomi.....   | 77  |
| 4.7.1 Dasar Perhitungan .....  | 78  |
| 4.7.2 Perhitungan Biaya.....   | 81  |
| <b>BAB V PENUTUP</b>   |     |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 90  |
| 5.2 Saran .....  | 91  |
| Daftar Pustaka.....  | 92  |
| LAMPIRAN.....  | A-1 |

## Daftar Tabel

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1.1 Daftar Pabrik Etilen Diklorida diluar negri.....                                 | 2  |
| Tabel 1.2 Kebutuhan Ekspor dan Impor Etilen Diklorida di Indonesia.....                    | 3  |
| Tabel 1.3 Perbandingan Proses .....  | 7  |
| Tabel 2.1 Simbol dan Keterangan Pengendalian Proses .....                                  | 13 |
| Tabel 2.2 Simbol dan Keterangan Pengendalian Proses Pada Fungsi<br><i>Controller</i> ..... | 14 |
| Tabel 3.1 Spesifikasi Tangki.....  | 20 |
| Tabel 3.2. Spesifikasi Alat Penurun Tekanan .....  | 21 |
| Tabel 3.3. Spesifikasi Alat Penukar Panas.....   | 22 |
| Tabel 3.4. Spesifikasi Reaktor .....   | 23 |
| Tabel 3.5 Spesifikasi Separator.....   | 24 |
| Tabel 3.6. Spesifikasi Menara Distilasi.....   | 24 |
| Tabel 3.7 Spesifikasi Kondensor .....  | 25 |
| Tabel 3.8 Spesifikasi Akumulator.....  | 26 |
| Tabel 3.9 Spesifikasi Reboiler .....   | 27 |
| Tabel 3.10 Spesifikasi Pompa.....  | 28 |
| Tabel 4.1 Neraca Massa Total.....  | 40 |
| Tabel 4.2 Neraca Massa Pada Reaktor.....   | 40 |
| Tabel 4. 3 Neraca Massa pada Separator .....   | 41 |
| Tabel 4. 4 Neraca Massa pada Menara Distilasi .....  | 41 |
| Tabel 4. 5 Neraca Panas pada Reaktor.....  | 42 |

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.6 Neraca Panas pada Menara Distilasi .....       | 42 |
| Tabel 4. 7 Neraca Panas pada <i>Heater</i> (HE-01) ..... | 43 |
| Tabel 4.18 Neraca Panas pada <i>Heater</i> (HE-02) ..... | 43 |
| Tabel 4. 9 Kebutuhan Air .....                           | 52 |
| Tabel 4.10 Kebutuhan Air Proses .....                    | 52 |
| Tabel 4.11 Kebutuhan Air Domestik .....                  | 53 |
| Tabel 4.12 Kebutuhan Dowtherm A .....                    | 55 |
| Tabel 4.13 Kebutuhan Listrik pada Alat Proses.....       | 58 |
| Tabel 4.14 Kebutuhan Listrik pada Alat Utilitas .....    | 59 |
| Tabel 4.15 Kebutuhan Listrik Total .....                 | 60 |
| Tabel 4.16 Jadwal Pembagian Kelompok Shift .....         | 72 |
| Tabel 4.17 Jumlah Karyawan menurut Jabatan .....         | 74 |
| Tabel 4.18 Perincian Golongan dan Gaji Karyawan.....     | 75 |
| Tabel 4.19 Index Harga Alat.....                         | 78 |
| Tabel 4.20 <i>Fix Capital Investment</i> (FCI) .....     | 81 |
| Tabel 4.21 <i>Working Capital Investment</i> (WCI) ..... | 81 |
| Tabel 4.22 <i>Direct Manufacturing Cost</i> (DMC) .....  | 82 |
| Tabel 4.23 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> (DMC)..... | 83 |
| Tabel 4.24 <i>Manufacturing Cost</i> (MC).....           | 83 |
| Tabel 4.25 <i>General Expense</i> .....                  | 83 |
| Tabel 5.1 Kesimpulan evaluasi ekonomi .....              | 91 |

## Daftar Gambar

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1.1 Kebutuhan Ekspor dan Impor Etilen Diklorida..... | 4  |
| Gambar 2.1 Instrumentasi Pressure Valve .....               | 13 |
| Gambar 4.1. Peta Lokasi Pabrik.....                         | 30 |
| Gambar 4.2. Tata Letak Mesin/Alat Produksi .....            | 34 |
| Gambar 4.3. Lay Out Pabrik .....                            | 37 |
| Gambar 4.4. Proses Alir Kualitatif.....                     | 38 |
| Gambar 4.5. Proses Alir Kuantitatif.....                    | 39 |
| Gambar 4.6. Diagram Alir Proses Pengolahan Air .....        | 46 |
| Gambar 4.7 Diagram Alir Proses Pendingin Dowtherm A.....    | 55 |
| Gambar 4.8. Diagram Entalpi pada Unit Refrigerasi .....     | 56 |
| Gambar 4.9. Struktur Organisasi.....                        | 65 |
| Gambar 4.10 Grafik Hubungan Antara Indeks dan Tahun .....   | 80 |
| Gambar 4.11. Grafik Analisa Kelayakan .....                 | 89 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| Lampiran A | REAKTOR FIXBED MULTI TUBULAR |
| Lampiran B | KARTU KONSULTASI             |
| Lampiran C | PEFD                         |