

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>LEMBAR MOTO .....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xxv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xxvii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xxviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.1 Polimer .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.2 Polivil Klorida (PVC).....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.3 Sifat – sifat kimia.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.4 Sifat – sifat fisik .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.5 Tahap Reaksi dalam Polyvinyl Chloride .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.5.1 Polimerisasi Emulsi.....</b>	<b>14</b>

1.2.5.1 Polimerisasi Massa (Bulk) .....	16
1.2.5.3 Polimerisasi Suspensi .....	17
1.2.6 Bahan baku utama .....	18
1.2.6.1 Vinyl Chloride Monomer (VCM) .....	18
1.2.7 Aplikasi Penggunaan PVC .....	20
<b>BAB II PERANCANGAN PRODUK.....</b>	<b>22</b>
2.1 Spesifikasi Produk .....	22
2.1.1 Polyvinyl Chloride .....	22
2.2 Spesifikasi Bahan Baku.....	22
2.2.1 Vinyl Chloride Monomer .....	22
2.2.2 Air .....	24
2.2.3 Diethylhexyl Peroxodicarbonate.....	24
2.2.4 Dilauroyl Peroxide .....	25
2.2.5 Citrid Acid .....	25
2.2.6 Sodium Nitrit .....	25
2.2.7 Polyvinyl Alcohol .....	26
2.2.8 Polyvinyl Acetat .....	26
2.3 Pengendalian Kualitas .....	27
2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku dan Produk .....	27
2.3.2 Pengendalian Kualitas Bahan Baku.....	28
2.3.3 Pengendalian Kualitas Proses.....	28
2.3.4 Pengendalian Kualitas Produk .....	31

<b>BAB III PERANCANGAN PROSES .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1 Uraian Proses .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 Proses Produksi PVC.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.1 Material Section .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.2 Raw Material Feeding .....</b>	<b>33</b>
<b>3.2.3 Polymerization.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2.4 Discharge .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.5 Degassing section.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.6 Drying Section .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.7 Packing Section .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.8 Penentuan Jadwal Reaktor .....</b>	<b>37</b>
<b>3.3 Spesifikasi Alat/Mesin Produk.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.1 Tangki Penyimpanan Bahan Baku .....</b>	<b>38</b>
<b>1. Tangki Penyimpanan Vinyl Chloride Monomer (T-01) .....</b>	<b>38</b>
<b>2. Tangki Penyimpanan Dilauroyl Peroxide (T-02).....</b>	<b>39</b>
<b>3. Tangki Penyimpanan Diethylhexyl Peroxydicarbonate (T-03) ....</b>	<b>40</b>
<b>4. Tangki Penyimpanan Sodium Nitrite (T-04).....</b>	<b>41</b>
<b>5. Tangki Penyimpanan Citrid Acid (T-05).....</b>	<b>42</b>
<b>6. Tangki Penyimpanan Polyvinyl Acetat (T-06) .....</b>	<b>43</b>
<b>7. Tangki Penyimpanan Polyvinyl Alcohol (T-07) .....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.2 Mixer .....</b>	<b>48</b>
<b>1. Mixer (M-01).....</b>	<b>48</b>

2. Mixer (M-02).....	49
<b>3.3.3 Heat Exchanger .....</b>	<b>51</b>
1. Heater (HE-01) .....	51
2. Heater (HE-02) .....	52
3. Heater (HE-03) .....	53
4. Heater (HE-04) .....	54
<b>3.3.4 Condensor .....</b>	<b>55</b>
1. Condensor (CD-01) .....	55
2. Condensor (CD-02) .....	56
<b>3.3.5 Reaktor (R-01).....</b>	<b>57</b>
<b>3.3.6 Stripper (ST-01) .....</b>	<b>58</b>
<b>3.3.7 Kompresor 01 (K-01).....</b>	<b>60</b>
<b>3.3.8 Separator (SP-01).....</b>	<b>60</b>
<b>3.3.9 Reboiler (RB-01) .....</b>	<b>60</b>
<b>3.3.10 Cooler (CL-01) .....</b>	<b>62</b>
<b>3.3.11 Centrifuge (CF-01).....</b>	<b>63</b>
<b>3.3.12 Rotary Dyer (RD-01) .....</b>	<b>63</b>
<b>3.3.13 Pompa.....</b>	<b>64</b>
1. Pompa 01 (P-01) .....	64
2. Pompa 02 (P-02) .....	64
3. Pompa 03 (P-03) .....	65
4. Pompa 04 (P-04) .....	65

5. Pompa 05 (P-05) .....	66
6. Pompa 06 (P-06) .....	67
7. Pompa 07 (P-07) .....	67
8. Pompa 08 (P-08) .....	68
9. Pompa 09 (P-09) .....	69
10. Pompa 10 (P-10) .....	69
11. Pompa 11 (P-11) .....	70
12. Pompa 12 (P-12) .....	71
13. Pompa 13 (P-13) .....	71
3.3.14 Screw Conveyor .....	72
1. Screw Conveyor 01 (SC-01).....	72
2. Screw Conveyor 02 (SC-02).....	72
3.3.15 Blower (B-01).....	73
3.3.16 Filter Bag (F-01).....	73
3.3.17 Tangki Penyimpanan Produk PVC (S-01) .....	74
3.4 Perencanaan Produksi.....	75
3.4.1 Kapasitas Perancangan .....	75
3.4.2 Analisis Kebutuhan Bahan Baku .....	75
3.4.3 Analisis Kebutuhan Peralatan Proses .....	76
<b>BAB IV PERANCANGAN PABRIK .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1 Lokasi Pabrik .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1.1 Faktor Primer Penentuan Lokasi Pabrik .....</b>	<b>78</b>

a. Ketersediaan Bahan Baku.....	78
b. Pemasaran Produk.....	79
c. Utilitas .....	79
d. Transportasi .....	80
e. Tenaga Kerja .....	80
f. Keadaan Iklim .....	81
4.1.2 Faktor Sekunder Penentuan Lokasi Pabrik.....	81
a. Perijinan.....	81
b. Lingkungan Masyarakat Sekitar.....	81
c. Sarana dan Prasarana Sosial.....	82
4.2 Tata Letak Pabrik (Print Layout) .....	82
4.3 Tata Letak Mesin/Alat Proses (Machines Layout) .....	86
4.3.1 Aliran Bahan Baku dan Produk.....	86
4.3.2 Aliran Udara.....	87
4.3.3 Pencahayaan.....	87
4.3.4 Lalu Lintas Manusia dan Kendaraan .....	87
4.3.5 Tata Letak Alat Proses .....	87
4.3.6 Jarak Antar Alat Proses.....	88
4.4 Alir Proses dan Material .....	92
4.4.1 Neraca Massa .....	92
4.4.1.1 Neraca Massa Total.....	92
4.4.1.2 Neraca Massa Tiap Alat .....	94

1. Neraca Massa di Mixer-01 (M-01) .....	94
2. Neraca Massa di Mixer-02 (M-02) .....	94
3. Neraca Massa di Tangki Penyimpanan VCM (T-01) .....	94
4. Neraca Massa di Reaktor (R-01) .....	95
5. Neraca Massa di Stripper (ST-01) .....	95
6. Neraca Massa di Separator (SP-01) .....	96
7. Neraca Massa di Centrifuge (CF-01) .....	96
8. Neraca Massa di Rotary Dryer (RD-01) .....	96
4.4.2 Neraca Panas .....	97
1. Neraca Panas di Mixer-01 (M-01) .....	97
2. Neraca Panas di Mixer-02 (M-02) .....	97
3. Neraca Panas di Tangki Penyimpanan VCM (T-01) .....	97
4. Neraca Panas di Reaktor (R-01) .....	98
5. Neraca Panas di Stripper (ST-01) .....	98
6. Neraca Panas di Separator (SP-01) .....	99
7. Neraca Panas di Centrifuge (CF-01) .....	99
8. Neraca Panas di Rotary Dyer (RD-01) .....	100
4.5 Perawatan (Maintenance) .....	100
4.6 Pelayanan Teknik (Utilitas) .....	102
4.6.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....	102
4.6.1.1 Unit Penyediaan Air .....	102
4.6.1.2 Unit Pengolahan Air .....	106

4.6.1.3 Kebutuhan Air .....	110
4.6.2 Unit Pembangkit Stean .....	113
4.6.3 Unit Pembangkit Listrik .....	114
4.6.4 Unit Penyediaan Udara Tekan .....	118
4.6.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	118
4.6.6 Unit Pengolahan Limbah .....	119
4.7 Organisasi Perusahaan .....	123
4.7.1 Bentuk Perusahaan.....	123
4.7.2 Struktur Organisasi.....	125
4.7.3 Tugas dan Wewenang.....	129
4.7.3.1 Pemegang Saham .....	129
4.7.3.2 Dewan Komisaris .....	129
4.7.3.3 Direktur Utama .....	130
4.7.3.4 Staff Ahli .....	131
4.7.3.5 Kepala Bagian .....	131
4.7.3.6 Kepala Seksi.....	133
4.7.4 Ketenagakerjaan.....	135
4.7.5 Jadwal Kerja Karyawan .....	136
4.7.6 Perincian Jumlah Karyawan .....	139
4.7.7 Kesejahteraan Karyawan.....	141
4.7.8 Sistem Gaji Pegawai .....	141
4.7.9 Fasilitas Karyawan .....	144



<b>4.8 Evaluasi Ekonomi .....</b>	<b>146</b>
<b>4.8.1 Penaksiran Harga Peralatan.....</b>	<b>147</b>
<b>4.8.2 Dasar Perhitungan .....</b>	<b>148</b>
<b>4.8.3 Perhitungan Biaya .....</b>	<b>151</b>
4.8.3.1 <i>Capital Investment</i> .....	151
4.8.3.2 <i>Manufacturing Cost</i> .....	151
4.8.3.3 <i>General Expense</i> .....	152
<b>4.8.4 Analisa Kelayakan .....</b>	<b>152</b>
4.8.4.1 <i>Percent Return On Investment</i> .....	153
4.8.4.2 <i>Pay Out Time (POT)</i> .....	153
4.8.4.3 <i>Break Even Point (BEP)</i> .....	154
4.8.4.4 <i>Shut Down Point (SDP)</i> .....	155
4.8.4.5 <i>Discounted Cash Flow Rate Of Return (DCFR)</i> .....	156
<b>4.8.5 Hasil Perhitungan .....</b>	<b>157</b>
<b>4.8.6 Analisa Keuntungan .....</b>	<b>161</b>
<b>4.8.7 Hasil Kelayakan Ekonomi.....</b>	<b>162</b>
4.8.7.1 <i>Percent Return On Investment (ROI)</i> .....	162
4.8.7.2 <i>Pay Out Time (POT)</i> .....	162
4.8.7.3 <i>Break Even Point (BEP)</i> .....	162
4.8.7.4 <i>Shut Down Point (SDP)</i> .....	163
4.8.7.5 <i>Discounted Cash Flow Rate (DCFR)</i> .....	163

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	167
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	167
<b>5.2 Saran</b> .....	169
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	170
<b>LAMPIRAN</b> .....	174



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Impor Polyvinyl Chloride Tahun 2009-2013.....	3
Tabel 1. 2 Ekspor Polyvinyl Chloride Tahun 2009-2013 .....	5
Tabel 1. 3 Kapasitas Pabrik Polyvinyl Chloride yang telah berdiri .....	6
Tabel 1. 4 Proses Polimerisasi .....	19
Tabel 3. 1 Penentuan Jadwal tiap Reaktor .....	37
Tabel 3. 2 Spesifikasi Tangki.....	46
Tabel 4. 1 Area Bangunan PVC.....	86
Tabel 4. 2 Neraca Massa Total.....	92
Tabel 4. 3 Neraca Massa Mixer Stage 1 .....	94
Tabel 4. 4 Neraca Massa Mixer Stage 2 .....	94
Tabel 4. 5 Neraca Massa Tangki VCM -01 .....	94
Tabel 4. 6 Neraca Massa Reaktor-01 .....	95
Tabel 4. 7 Neraca Massa Stripper-01 .....	95
Tabel 4. 8 Neraca Massa Separator-01 .....	96
Tabel 4. 9 Neraca Massa Centrifuge-01.....	96
Tabel 4. 10 Neraca Massa Rotary Dryer-01.....	96
Tabel 4. 11 Neraca Panas Mixer stage 1 .....	97
Tabel 4. 12 Neraca Panas Mixer stage 2 .....	97
Tabel 4. 13 Neraca Panas Tangki VCM.....	97
Tabel 4. 14 Neraca Panas Reaktor .....	98
Tabel 4. 15 Neraca Panas Stripper .....	98
Tabel 4. 16 Neraca Panas Separator.....	99
Tabel 4. 17 Neraca Panas Centrifuge .....	99
Tabel 4. 18 Neraca Panas Rotary Dryer .....	100
Tabel 4. 19 Kebutuhan Air Proses .....	110
Tabel 4. 20 Kebutuhan Air Pendingin .....	111
Tabel 4. 21 Kebutuhan Air Pembangkit Steam.....	111

Tabel 4. 22 Total Kebutuhan Air .....	113
Tabel 4. 23 Kebutuhan Listrik Untuk Proses .....	116
Tabel 4. 24 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas .....	117
Tabel 4. 25 Total Kebutuhan Listrik .....	118
Tabel 4. 26 Jadwal Pembagian Kerja Karyawan Shift.....	138
Tabel 4. 27 Kebutuhan Operator per Alat Proses .....	139
Tabel 4. 28 Gaji Karyawan .....	141
Tabel 4. 29 Chemical Enggining Plant Cost Index .....	147
Tabel 4. 30 Physical Plant Cost.....	156
Tabel 4. 31 Direct Plant Cost (DPC).....	156
Tabel 4.32 Fixed Capital Investment (FCI).....	157
Tabel 4. 33 Direct Manufacturing Cost (DMC).....	157
Tabel 4. 34 Indirect Manufacturing Cost (IMC).....	157
Tabel 4. 35 Fixed Manufacturing Cost (FMC) .....	158
Tabel 4. 36 Total Manufacturing Cost (TMC).....	158
Tabel 4. 37 Working Capital (WC).....	158
Tabel 4. 38 General Expense (GE) .....	159
Tabel 4. 39 Total biaya produksi.....	159
Tabel 4. 40 Fixed Cost (Fa).....	159
Tabel 4. 41 Variabel Cost (Va) .....	160
Tabel 4. 32 Regulated Cost (Ra).....	160

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Impor Polyvinyl Chloride Tahun 2009-2013 .....	3
Gambar 1. 2 Ekspor Polyvinyl Chloride Tahun 2009-2013 .....	5
Gambar 4. 1 Peta Kota Cilegon.....	77
Gambar 4. 2 Tata Letak Pabrik Polyvinyl Chloride .....	85
Gambar 4. 3 Tata Letak Alat Proses Pabrik PVC .....	89
Gambar 4. 4 Diagram Alir Kualitatif .....	90
Gambar 4. 5 Diagram Alir Kuantitatif .....	91
Gambar 4. 6 Diagram Alir Air Utilitas .....	121
Gambar 4. 7 Struktur Organisasi Perusahaan.....	127
Gambar 4. 8 Grafik Kelayakan Ekonomi.....	164

