

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENDADARAN .....	ii
PERNYATAAN PENYUSUN .....	iii
EXECUTIVE SUMMARY .....	iv
EXECUTIVE SUMMARY (BAHASA INDONESIA).....	vii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxiv
DAFTAR CODE AND STANDARD.....	xxvii
INTISARI .....	xxviii
ABSTRACT .....	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka .....	2
1.2.1. Persiapan Bahan Baku .....	2
1.2.2. Proses Sintesis.....	6
1.2.3. Purifikasi Produk.....	9
1.3. Pemilihan Proses .....	13
1.3.1. Persiapan Bahan Baku .....	13
1.3.2. Proses Sintesis.....	13
1.3.3. Purifikasi Produk.....	15
1.4. Analisis Pasar .....	15
1.4.1. Harga Gas Alam Dunia .....	15
1.4.2. Kebutuhan Hidrogen Dunia .....	16
1.4.3. Data Ekspor Impor Hidrogen Indonesia .....	18
1.5. Penentuan Lokasi Pabrik .....	18
1.5.1. Lokasi yang Berpotensi untuk Pembangunan Pabrik.....	18
1.5.2. Penetapan Lokasi Pabrik.....	21
BAB 2 DESKRIPSI PROSES .....	25
2.1. Deskripsi Unit Proses.....	25

2.2. Deskripsi Unit Utilitas .....	27
<b>BAB 3 SPESIFIKASI BAHAN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Bahan Baku .....	30
3.2. Bahan Pendukung .....	31
3.3. Produk .....	34
<b>BAB 4 FLOW DIAGRAM .....</b>	<b>35</b>
4.1. Diagram Blok Kualitatif .....	35
4.2. Diagram Blok Kuantitatif .....	36
4.3. Process Flow Diagram .....	37
<b>BAB 5 NERACA MASSA .....</b>	<b>38</b>
5.1. Neraca Massa Keseluruhan .....	38
5.2. Neraca Massa Tiap Alat .....	39
<b>BAB 6 NERACA PANAS .....</b>	<b>43</b>
6.1. Neraca Panas Keseluruhan .....	43
6.2. Neraca Panas Tiap Alat .....	44
<b>BAB 7 SPESIFIKASI ALAT .....</b>	<b>57</b>
7.1. Desulfurizer (R-101) .....	57
7.2. Pre-Reformer (R-102) .....	57
7.3. Steam Methane Reformer (R-103) .....	58
7.4. High Temperature Shift Converter (R-104) .....	58
7.5. Water Adsorber (R-105) .....	59
7.6. Pressure Swing Adsorption (R-106) .....	59
7.7. Knockout Drum (V-101) .....	60
7.8. Knockout Drum (V-102) .....	60
7.9. Heat Exchanger (E-101) .....	61
7.10. Heat Exchanger (E-102) .....	62
7.11. Heat Exchanger (E-103) .....	63
7.12. Heat Exchanger (E-104) .....	64
7.13. Heat Exchanger (E-105) .....	65
7.14. Heat Exchanger (E-106) .....	66
7.15. Heat Exchanger (E-107) .....	67
7.16. Heat Exchanger (E-108) .....	68
7.17. Heat Exchanger (E-109) .....	69

7.18.	Kompresor (C-101) .....	70
7.19.	Kompresor (C-102) .....	70
7.20.	Pompa (P-101) .....	70
7.21.	Pompa (P-102) .....	71
7.22.	Tangki Penyimpanan Hidrogen (TK-101) .....	72
<b>BAB 8 UTILITAS .....</b>		<b>73</b>
8.1.	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....	73
8.1.1.	Kebutuhan Air Bersih .....	73
8.1.2.	Sumber Air .....	74
8.1.3.	Pengolahan Air .....	75
8.2.	Unit Pembangkit <i>Steam</i> .....	78
8.2.1.	Spesifikasi <i>Steam</i> .....	78
8.2.2.	Proses Pembuatan Saturated BFW .....	79
8.3.	Unit Penyediaan Udara Instrumen .....	80
8.3.1.	Perhitungan Bejana Pengering .....	80
8.3.2.	Udara Proses .....	82
8.3.3.	Unit Penyedia Udara Instrumen .....	82
8.3.4.	Kompresor Udara .....	84
8.3.5.	Diagram Alir Unit Penyedia Udara .....	86
8.4.	Unit Pembangkit dan Pendistribusian Listrik .....	86
8.4.1.	Kebutuhan Listrik .....	86
8.4.2.	Diesel Emergency Generator .....	88
8.5.	Unit Pengolahan Limbah .....	88
8.5.1.	Emisi Gas dan Pengolahannya .....	88
8.5.2.	Limbah Cair dan Pengolahannya .....	93
8.5.3.	Limbah Padat dan Pengolahannya .....	96
8.6.	Perhitungan Perancangan Alat .....	96
8.6.1.	Screener (SC-201) .....	96
8.6.2.	Kolam Ekualisasi (K-201) .....	97
8.6.3.	Mixer Klorinasi (M-201) .....	98
8.6.4.	Cartridge Filter (CF-201) .....	103
8.6.5.	Sea Water Reverse Osmosis (RO-201) .....	104
8.6.6.	Cation Exchanger (IE-201) .....	105

8.6.7.	Anion Exchanger (IE-202).....	108
8.6.8.	Cooling Tower (CT-201) .....	108
8.6.9.	Cold Basin (K-202).....	117
8.6.10.	Hot Basin (K-203).....	117
8.6.11.	Deaerator (DA-201) .....	118
8.6.12.	Tangki Penyimpanan Air Umum (T-201).....	121
8.6.13.	Tangki Penyimpanan Air Hydrant (T-202).....	123
8.6.14.	Tangki Penyimpanan Air Desalinasi (T-203A) .....	126
8.6.15.	Tangki Penyimpanan Air Desalinasi (T-203B).....	128
8.6.16.	Tangki Penyimpanan Air Demineralisasi (T-204).....	130
8.6.17.	Tangki Penyimpanan Larutan HCl (T-205) .....	132
8.6.18.	Tangki Penyimpanan Larutan NaOH (T-206) .....	135
8.6.19.	Tangki Penyimpanan Larutan NaOCl (T-207) .....	137
8.6.20.	Tangki Penyimpanan Larutan Hydrazine (T-208) .....	139
8.6.21.	Tangki Penyimpanan Air BFW (T-209) .....	141
8.6.22.	Pompa Utilitas (P-201).....	144
8.6.23.	Pompa Utilitas (P-202).....	149
8.6.24.	Pompa Utilitas (P-203).....	150
8.6.25.	Pompa Utilitas (P-204).....	150
8.6.26.	Pompa Utilitas (P-205).....	151
8.6.27.	Pompa Utilitas (P-206).....	151
8.6.28.	Pompa Utilitas (P-207).....	152
8.6.29.	Pompa Utilitas (P-208).....	152
8.6.30.	Pompa Utilitas (P-209).....	153
8.6.31.	Pompa Utilitas (P-210).....	153
8.6.32.	Pompa Utilitas (P-211).....	154
8.6.33.	Pompa Utilitas (P-212).....	154
8.6.34.	Pompa Utilitas (P-213).....	155
<b>BAB 9</b>	<b>TATA LETAK PABRIK.....</b>	<b>156</b>
<b>9.1.</b>	<b>Layout Pabrik Keseluruhan.....</b>	<b>156</b>
<b>9.2.</b>	<b>Layout Peralatan Pabrik .....</b>	<b>157</b>
<b>BAB 10</b>	<b>PERTIMBANGAN ASPEK SHE.....</b>	<b>158</b>
<b>10.1.</b>	<b>Aspek Safety, Health, and Environment.....</b>	<b>158</b>

10.1.1.	Manajemen SHE .....	158
10.1.2.	Struktur Organisasi Manajemen SHE .....	173
10.1.3.	<i>Operating Procedures</i> .....	175
<b>10.2.</b>	<b>Identifikasi Hazard dan Potensi Paparan Bahan Kimia .....</b>	<b>181</b>
10.2.1.	Identifikasi Hazard Bahan .....	181
10.2.2.	Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia .....	190
10.2.3.	Identifikasi Potensi Paparan Fisis .....	196
<b>10.3.</b>	<b>Identifikasi Hazard Proses .....</b>	<b>197</b>
10.3.1.	Identifikasi Hazard Kondisi Peralatan Proses .....	197
10.3.2.	Identifikasi Hazard Plant Layout dan Lokasi Pabrik .....	209
<b>10.4.</b>	<b>Identifikasi Hazard Limbah .....</b>	<b>214</b>
10.4.1.	Identifikasi Hazard Emisi Gas .....	214
10.4.2.	Identifikasi Hazard Limbah Cair .....	216
10.4.3.	Identifikasi Hazard Limbah Padat .....	218
<b>BAB 11</b>	<b>ORGANISASI PERUSAHAAN .....</b>	<b>221</b>
<b>11.1.</b>	<b>Bentuk Perusahaan .....</b>	<b>221</b>
<b>11.2.</b>	<b>Struktur Organisasi .....</b>	<b>221</b>
<b>11.3.</b>	<b>Tugas dan Wewenang .....</b>	<b>224</b>
11.3.1.	Pemegang Saham .....	224
11.3.2.	Dewan Komisaris .....	224
11.3.3.	Presiden Direktur .....	224
11.3.4.	Direktur Bagian .....	225
11.3.5.	Manager Departemen .....	226
<b>11.4.</b>	<b>Pembagian Jam Kerja Karyawan .....</b>	<b>235</b>
<b>11.5.</b>	<b>Perhitungan Jumlah Operator .....</b>	<b>236</b>
<b>11.6.</b>	<b>Sistem Penggajian Karyawan .....</b>	<b>237</b>
<b>11.7.</b>	<b>Penggolongan Jabatan .....</b>	<b>238</b>
<b>11.8.</b>	<b>Kesejahteraan Sosial Karyawan .....</b>	<b>243</b>
<b>11.9.</b>	<b>Manajemen Produksi .....</b>	<b>245</b>
<b>BAB 12</b>	<b>EVALUASI EKONOMI .....</b>	<b>248</b>
<b>12.1.</b>	<b>Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>) .....</b>	<b>248</b>
12.1.1.	Perhitungan Indeks Harga .....	248
12.1.2.	Perhitungan Harga Alat Proses dan Utilitas .....	250

12.1.3.	Perhitungan Biaya Pekerja Pembangunan Pabrik .....	253
12.1.4.	Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan.....	253
12.1.5.	Perhitungan Fixed Capital.....	253
<b>12.2.</b>	<b>Biaya Produksi (<i>Manufacturing Cost</i>) .....</b>	<b>255</b>
12.2.1.	Perhitungan Harga Bahan Proses Produksi.....	255
12.2.2.	Perhitungan <i>Operating Labor</i> .....	260
12.2.3.	Perhitungan Total Manufacturing Cost.....	261
<b>12.3.</b>	<b>Modal Kerja (<i>Working Capital</i>) .....</b>	<b>262</b>
<b>12.4.</b>	<b>Pengeluaran Umum (<i>General Expenses</i>).....</b>	<b>262</b>
<b>12.5.</b>	<b>Analisis Keuntungan (<i>Profit</i>).....</b>	<b>262</b>
<b>12.6.</b>	<b>Analisis Kelayakan.....</b>	<b>263</b>
12.6.1.	<i>Percent Return of Investment (ROI)</i> .....	263
12.6.2.	<i>Pay Out Time (POT)</i> .....	263
12.6.3.	Faktor Lang .....	264
12.6.4.	<i>Break Even Point (BEP)</i> .....	264
12.6.5.	<i>Shut Down Point (SDP)</i> .....	266
12.6.6.	<i>Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR)</i> .....	266
12.6.7.	Analisis Sensitivitas .....	267
<b>BAB 13 KESIMPULAN .....</b>		<b>270</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>272</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>274</b>
<b>Desulfurizer (R-101) .....</b>		<b>274</b>
<b>Pre-Reformer (R-102).....</b>		<b>291</b>
<b>Steam Methane Reformer (R-103) .....</b>		<b>310</b>
<b>High Temperature Shift Converter (R-104).....</b>		<b>341</b>
<b>Water Adsorber (R-105).....</b>		<b>357</b>
<b>Pressure Swing Adsorption (R-106) .....</b>		<b>368</b>
<b>Knockout Drum (V-101).....</b>		<b>407</b>
<b>Knockout Drum (V-102).....</b>		<b>415</b>
<b>Heat Exchanger (E-101) .....</b>		<b>420</b>
<b><i>Heat Exchanger (E-102)</i>.....</b>		<b>431</b>
<b><i>Heat Exchanger (E-103)</i>.....</b>		<b>432</b>
<b><i>Heat Exchanger (E-104)</i>.....</b>		<b>433</b>

<b>Heat Exchanger (E-105)</b> .....	434
<b>Heat Exchanger (E-106)</b> .....	435
<b>Heat Exchanger (E-107)</b> .....	444
<b>Heat Exchanger (E-108)</b> .....	445
<b>Heat Exchanger (E-109)</b> .....	446
<b>Kompresor (C -101)</b> .....	447
<b>Kompresor (C -102)</b> .....	450
<b>Pompa (P-101)</b> .....	453
<b>Pompa (P-102)</b> .....	460
<b>Tangki Penyimpanan Hidrogen (TK-101)</b> .....	467