



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR KODE DAN STANDAR.....	xxvii
<i>EXECUTIVE SUMMARY</i> .....	xxviii
INTISARI .....	xxxii
<i>ABSTRACT</i> .....	xxxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka.....	2
1.3. Pilihan Alternatif Produksi .....	8
1.4. Analisis Pasar.....	11
1.5. Lokasi Pabrik .....	20
BAB II URAIAN PROSES .....	26
2.1 Proses Sintesis Asetaldehid dari Etanol.....	26
2.2 Proses Sintesis Piridina dari Asetaldehid.....	27
BAB III SPESIFIKASI BAHAN.....	29
BAB IV DIAGRAM ALIR KUALITATIF, KUANTITATIF, DAN PEFD.....	32
BAB V NERACA MASSA .....	35
BAB VI NERACA PANAS.....	41
6.1 Neraca Panas Keseluruhan.....	41
6.2 Neraca Panas Setiap Alat .....	42
BAB VII SPESIFIKASI ALAT.....	49
7.1 Tangki Etanol (TK-101).....	49
7.2 Tangki Formaldehid (TK-102).....	49
7.3 Tangki Ammonia (TK-103).....	50
7.4 Tangki Toluena (TK-104).....	50
7.5 Tangki Piridina (TK-105) .....	51
7.6 Tangki Metilpiridina (TK-106).....	51
7.7 Pompa (P-101) .....	52



7.8	Pompa (P-102) .....	52
7.9	Pompa (P-103) .....	53
7.10	Pompa (P-104) .....	53
7.11	Pompa (P-05) .....	54
7.12	Pompa (P-106) .....	54
7.13	Pompa (P-107) .....	55
7.14	<i>Vaporizer</i> (VAP-101).....	55
7.15	<i>Heat Exchanger</i> (HE-101) .....	57
7.16	<i>Heat Exchanger</i> (HE-102) .....	58
7.17	<i>Vaporizer</i> (VAP-102).....	59
7.18	<i>Vaporizer</i> (VAP-103).....	60
7.19	<i>Heater</i> (H-101).....	62
7.20	<i>Cooler</i> (CL-101) .....	63
7.21	<i>Cooler</i> (CL-102) .....	64
7.22	<i>Cooler</i> (CL-103) .....	65
7.23	<i>Cooler</i> (CL-104) .....	66
7.24	<i>Cooler</i> (CL-105) .....	67
7.25	<i>Condensor</i> (CD-101) .....	69
7.26	<i>Condensor</i> (CD-102) .....	70
7.27	<i>Condensor</i> (CD-103) .....	71
7.28	<i>Condensor</i> (CD-104) .....	73
7.29	<i>Condensor</i> (CD-105) .....	74
7.30	<i>Condensor</i> (CD-106) .....	75
7.31	<i>Reboiler</i> (RB-101) .....	76
7.32	<i>Reboiler</i> (RB-102) .....	77
7.33	<i>Reboiler</i> (RB-103) .....	79
7.34	<i>Decanter</i> (DC-101) .....	80
7.35	<i>Separator</i> 1 (SEP-101).....	80
7.36	<i>Separator</i> 2 (SEP-102).....	81
7.37	<i>Separator</i> 3 (SEP-103).....	81
7.38	<i>Separator</i> 4 (SEP-104).....	82
7.39	<i>Separator</i> 5 (SEP-105).....	82
7.40	<i>Separator</i> 6 (SEP-106).....	83
7.41	Menara Distilasi 1 (MD-101).....	83
7.42	Menara Distilasi 2 (MD-102).....	84
7.43	Menara Distilasi 3 (MD-103).....	85



7.44	<i>Accumulator 1 (AC-101)</i> .....	86
7.45	<i>Accumulator 2 (AC-102)</i> .....	87
7.46	<i>Accumulator 3 (AC-103)</i> .....	87
7.47	<i>Absorber (ABS-101)</i> .....	88
7.48	<i>Stripper (ST-101)</i> .....	88
7.49	Kompresor (C-101).....	89
7.50	Kompresor (C-102).....	89
7.51	Kompresor (C-103).....	89
7.52	Kompresor (C-104).....	90
7.53	Turbine (T-101) .....	90
7.54	Reaktor Sintesis Asetaldehid (R-101).....	90
7.55	Reaktor Sintesis Piridina (R-102) .....	91
7.56	Kolom Ekstraksi (EK-101) .....	92
BAB VIII UTILITAS .....		93
8.1.	Unit Penyedia dan Pengolahan Air ( <i>Water Treatment System</i> ).....	93
8.2.	Unit Penyedia Udara Instrumen ( <i>Instrument Air System</i> ).....	126
8.3.	Unit Pembangkit Steam ( <i>Steam Generation System</i> ).....	132
8.4.	Unit Refrigerasi ( <i>Refrigeration System</i> ) .....	136
8.5.	Unit Pengolahan Limbah ( <i>Waste Treatment</i> ) .....	142
8.6.	Unit Pembangkit dan Pendistribusian Tenaga Listrik ( <i>Power Plant and Distribution System</i> ).....	147
BAB IX TATA LETAK PABRIK .....		151
BAB X ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN		159
10. 1	Konsep SHE .....	159
10. 2	<i>Process Safety Management (PSM)</i> .....	161
10. 3	<i>Environment Management System (EMS)</i> .....	164
10. 4	Struktur Organisasi Manajemen SHE .....	169
10. 5	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan .....	172
10. 6	Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia dan Fisis .....	182
10. 7	Identifikasi <i>Hazard</i> Proses dan Alat .....	191
10. 8	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah.....	238
10. 9	<i>Proses Hazard Analysis (PHA)</i> .....	251
10. 10	<i>Layer of Protection Analysis (LOPA)</i> .....	267
10. 11	Studi Dispersi.....	270
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN .....		284
11. 1	Bentuk Perusahaan.....	284



11. 2	Struktur Organisasi Perusahaan .....	285
11. 3	Tugas dan Wewenang .....	288
11. 4	Pembagian Jam Kerja Karyawan .....	303
11. 5	Perhitungan Jumlah Operator.....	304
11. 6	Pembagian/Penggolongan Gaji Karyawan.....	307
11. 7	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	308
11. 8	Manajemen Produksi .....	309
<b>BAB XII EVALUASI EKONOMI .....</b>		<b>313</b>
12. 1	Manajemen Produksi .....	313
12. 2	Perhitungan Harga Alat Proses dan Utilitas.....	316
12. 3	Perhitungan Biaya Raw Material, Sales, dan Bahan Pendukung.....	325
12. 4	Perhitungan Biaya Pekerja .....	326
12. 5	Perhitungan Gaji Operator Produksi .....	327
12. 6	Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan.....	327
12. 7	Modal Tetap ( <i>Fixed Capital</i> ) .....	327
12. 8	Biaya Produksi Total ( <i>Manufacturing Cost</i> ).....	329
12. 9	Biaya Modal Kerja ( <i>Working Capital</i> ).....	330
12. 10	Biaya Pengeluaran Umum ( <i>General Expense</i> ) .....	331
12. 11	Analisis Keuntungan .....	331
12. 12	Analisis Kelayakan .....	332
12. 13	Analisis Sensitivitas .....	339
<b>BAB XIII KESIMPULAN .....</b>		<b>341</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>342</b>
<b>LAMPIRAN A PERHITUNGAN ALAT PROSES.....</b>		<b>344</b>
<b>TANGKI PENYIMPANAN .....</b>		<b>345</b>
<b>TANGKI PENYIMPANAN ETANOL (TK-101) .....</b>		<b>345</b>
<b>TANGKI PENYIMPANAN FORMALDEHID (TK-102) .....</b>		<b>350</b>
<b>TANGKI PENYIMPANAN AMMONIA (T-103).....</b>		<b>351</b>
<b>TANGKI PENYIMPANAN TOLUENA (T-104) .....</b>		<b>354</b>
<b>TANGKI PENYIMPANAN PIRIDINA (T-105) .....</b>		<b>355</b>
<b>TANGKI PENYIMPANAN METILPIRIDINA (T-106).....</b>		<b>356</b>
<b>POMPA .....</b>		<b>357</b>
<b>POMPA (P-101).....</b>		<b>357</b>
<b>POMPA 2 (P-102) .....</b>		<b>371</b>
<b>POMPA (P-103).....</b>		<b>372</b>
<b>POMPA 4 (P-104) .....</b>		<b>373</b>



POMPA 5 (P-105) .....	374
POMPA 6 (P-106) .....	376
POMPA 7 (P-107) .....	377
VAPORIZER (VAP-101) .....	378
HEAT EXCHANGER 1 (HE-101) .....	388
HEAT EXCHANGER 2 (HE-102) .....	390
VAPORIZER (VAP-102) .....	392
VAPORIZER (VAP-103) .....	394
HEATER (H-101) .....	396
CONDENSOR 1 (CD-101) .....	398
CONDENSOR 2 (CD-102) .....	400
CONDENSOR 3 (CD-103) .....	402
CONDENSOR 4 (CD-104) .....	404
CONDENSOR 5 (CD-105) .....	406
CONDENSOR 6 (CD-106) .....	408
SEPARATOR 1 (SEP-101) .....	410
SEPARATOR 2 (SEP-102) .....	424
SEPARATOR 3 (SEP-103) .....	425
SEPARATOR 4 (SEP-104) .....	426
SEPARATOR 5 (SEP-105) .....	427
SEPARATOR 6 (SEP-106) .....	428
MENARA DISTILASI 1 (MD-01) .....	429
MENARA DISTILASI 3 (MD-103) .....	442
ACCUMULATOR (AC-101) .....	444
ACCUMULATOR 2 (AC-102) .....	449
ACCUMULATOR 3 (AC-103) .....	451
ABSORBER (ABS-101) .....	453
STRIPPER (ST-101) .....	469
KOMPRESOR 1 (C-101) .....	477
KOMPRESOR 2 (C-102) .....	482
KOMPRESOR 3 (C-103) .....	483
KOMPRESOR 4 (C-104) .....	484
TURBINE (T-101) .....	485
REBOILER 1 (RB-101) .....	489
REBOILER (RB-102) .....	491
REBOILER 1 (RB-103) .....	493



COOLER (CL-101) .....	495
COOLER (CL-102) .....	497
COOLER (CL-103) .....	499
COOLER (CL-104) .....	501
COOLER (CL-105) .....	503
LAMPIRAN B PERHITUNGAN ALAT UTAMA .....	505
FIXED BED MULTITUBE REACTOR (R-101) .....	506
POMPA 7 (P-107).....	544
HEAT EXCHANGER (HE-101).....	559
FLUIDIZED BED REACTOR (R-102) .....	570
POMPA (P-101).....	611
HEAT EXCHANGER (H-104) .....	626
KOLOM EKSTRAKSI (EK-101).....	633
POMPA 2 (P-102).....	663
HEAT EXCHANGER 2 (HE-102).....	678
MENARA DISTILASI (MD-102).....	685
POMPA 4 (P-104).....	722
HEAT EXCHANGER (HE-103) .....	729
LAMPIRAN C PERHITUNGAN ALAT UTILITAS .....	734
SCREENER (SC-201) .....	735
CLARIFIER (CL-201).....	736
MIXER COAGULANT (M-201) .....	746
SAND FILTER (F-201).....	751
CARBON FILTER (F-202) .....	752
MIXER ANTI SCALANT (M-202) .....	753
SEA WATER REVERSE OSMOSIS (RO-201) .....	758
MIXER KAPORIT (M-203).....	761
COOLING TOWER (CT-201) .....	766
CATION EXCHANGER (F-203).....	774
ANION EXCHANGER (F-205).....	777
DEAERATOR (DA-201).....	780
TANGKI PENYIMPANAN ALUMINIUM SULFAT (T-201).....	784
TANGKI PENYIMPANAN ANTI SCALANT (T-202).....	785
TANGKI PENYIMPANAN KAPORIT (T-203) .....	786
TANGKI PENYIMPANAN AIR KEBUTUHAN UMUM (T-204).....	787
TANGKI PENYIMPANAN ASAM KLORIDA (T-205) .....	788



TANGKI PENYIMPANAN BOILER FEED WATER (T-206).....	789
TANGKI PENYIMPANAN NATRIUM HIDROKSIDA (T-207) .....	790
TANGKI PENYIMPANAN HYDRAZINE (T-208) .....	791
KOLAM EKUALISASI (B-201).....	792
KOLAM SEDIMENTASI (B-202).....	794
BAK PENYIMPANAN AIR TAWAR (B-203).....	795
COLD BASIN (B-204) .....	796
HOT BASIN (B-205).....	797
BAK PENAMPUNGAN AIR HYDRANT (B-206) .....	798
POMPA UTILITAS (P-201).....	799