

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
INTISARI .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pemilihan Proses .....	2
1.3 Analisis Pasar .....	3
1.4 Lokasi Pabrik.....	7
BAB II. URAIAN PROSES .....	12
BAB III. SPESIFIKASI BAHAN.....	14
3.1 Bahan Baku .....	14
3.2 Produk .....	16
BAB IV. DIAGRAM ALIR.....	17
BAB V. NERACA MASSA .....	20
5.1 Neraca Massa <i>Overall</i> .....	20
5.2 Neraca Massa Tiap Alat .....	20
BAB VI. NERACA PANAS.....	23
6.1 Neraca Panas Overall .....	23

6.2	Neraca Panas Tiap Alat .....	24
BAB VII. SPESIFIKASI ALAT PROSES .....		27
7.1	Tangki Penyimpanan Formaldehid 37% (ST-01) .....	27
7.2	Tangki Akumulator (AT-01) .....	28
7.3	Bin Penyimpan NaOH 99% (Bin-01) .....	28
7.4	Silo Penyimpan Melamin (S-01) .....	29
7.5	Silo Penyimpan Melamin Formaldehid (S-02) .....	29
7.6	<i>Mixer</i> (M-01) .....	30
7.7	Reaktor <i>Batch</i> (R-01) .....	30
7.8	Evaporator (E-01) .....	31
7.9	<i>Preheater</i> (HE-01) .....	32
7.10	<i>Air Heater</i> (HE-02) .....	33
7.11	<i>Cooler</i> (HE-03) .....	33
7.12	<i>Separator drum</i> (SEP-01) .....	34
7.13	<i>Spray dryer</i> (SD-01) .....	35
7.14	Roller Mill (RM-01) .....	35
7.15	Cyclone Melamin (CY-01) .....	36
7.16	Cyclone Melamin Formaldehid (CY-02) .....	37
7.17	Hopper Melamin (H-01) .....	37
7.18	Hopper Melamin Formaldehid (H-02) .....	38
7.19	Pneumatic Conveyor Melamin (PC-01) .....	38
7.20	Pneumatic Conveyor Melamin Formaldehid (PC-02) .....	39
7.21	Screeener (SC-01) .....	39
7.22	Screeener (SC-02) .....	40

7.23	Blower (B-01 A/B).....	41
7.24	Blower (B-02 A/B).....	41
7.25	Blower (B-03 A/B).....	42
7.26	Pompa (P-01 A/B).....	43
7.27	Pompa (P-02 A/B).....	43
7.28	Pompa (P-03 A/B).....	44
7.29	Pompa (P-04 A/B).....	44
7.30	Pompa (P-05 A/B).....	45
7.31	Filter (FIL-01 A/B).....	45
BAB VIII. UTILITAS .....		56
8.1	Unit Pengolah dan Penyedia Air .....	56
8.2	Alat Proses Pengolah Air .....	71
8.3	Unit Pembangkit <i>Steam</i> dan Bahan Bakar .....	90
8.4	Unit Penyedia Udara .....	94
8.5	Unit Pembangkit dan Pendistribusi Listrik .....	99
8.6	Unit Pengolah Limbah .....	102
BAB IX. TATA LETAK PABRIK.....		107
BAB X. PERTIMBANGAN ASPEK <i>SHE</i> .....		111
10.1	Struktur Organisasi Manajemen SHE .....	131
10.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan .....	133
10.3	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah .....	149
10.4	Identifikasi <i>Hazard</i> Proses dan Alat Proses .....	160
BAB XI. ORGANISASI PERUSAHAAN .....		185
11.1	Bentuk Perusahaan .....	185

11.2	Struktur Organisasi.....	186
11.3	Tugas dan Wewenang .....	188
11.4	Pembagian Jam Kerja.....	211
11.5	Kebutuhan Jumlah Operator.....	212
11.6	Penggolongan Gaji Karyawan.....	215
11.7	Kesejahteraan Karyawan.....	215
11.8	Manajemen Produksi.....	219
BAB XII. ANALISIS EKONOMI.....		224
12.1	Harga Alat Proses dan Utilitas .....	224
12.2	Total Investasi Modal.....	230
12.3	Keuntungan Pabrik .....	234
12.4	Analisis Kelayakan Profitabilitas .....	238
12.5	Analisis Sensitivitas .....	245
BAB XIII. KESIMPULAN.....		247
DAFTAR PUSTAKA .....		248
LAMPIRAN.....		253
A.	Perhitungan Alat Proses .....	253
B.	Perhitungan Detail Alat Proses .....	320
C.	Analisis HAZOP .....	388

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Pabrik Resin Melamin Formaldehid Saat Ini .....	6
<b>Tabel 2.</b> Neraca Massa Keseluruhan .....	20
<b>Tabel 3.</b> Neraca Massa di Reaktor <i>Batch</i> .....	20
<b>Tabel 4.</b> Neraca Massa di <i>Separator drum</i> .....	21
<b>Tabel 5.</b> Neraca Massa di <i>Spray dryer</i> .....	21
<b>Tabel 6.</b> Neraca Massa di <i>Cyclone</i> .....	22
<b>Tabel 7.</b> Neraca Panas Keseluruhan .....	23
<b>Tabel 8.</b> Neraca Panas di Reaktor Batch (R-01).....	24
<b>Tabel 9.</b> Neraca Panas di <i>Evaporator</i> (E-01) .....	24
<b>Tabel 10.</b> Neraca Panas di <i>Preheater</i> (HE-03).....	25
<b>Tabel 11.</b> Neraca Panas <i>Air Heater</i> (HE-03).....	25
<b>Tabel 12.</b> Neraca Panas <i>Cooler</i> (HE-03).....	26
<b>Tabel 13.</b> Neraca Panas <i>Spray dryer</i> (SD-01) .....	26
<b>Tabel 14.</b> Tebal Shell Tangki ST-01 Pada Berbagai Ketinggian .....	27
<b>Tabel 15.</b> <i>Summary</i> HE-01 .....	32
<b>Tabel 16.</b> <i>Summary</i> HE-02 .....	33
<b>Tabel 17.</b> <i>Summary</i> HE-03 .....	34
<b>Tabel 18.</b> Keperluan Air Domestik .....	57
<b>Tabel 19.</b> Kebutuhan <i>Steam</i> Keseluruhan .....	58
<b>Tabel 20.</b> Kebutuhan Air Keseluruhan.....	59
<b>Tabel 21.</b> Kebutuhan Bahan Baku Unit Utilitas.....	67
<b>Tabel 22.</b> Tebal Shell Tangki TU-04.....	73
<b>Tabel 23.</b> Tebal Shell Tangki TU-05.....	74
<b>Tabel 24.</b> Tebal Shell Tangki TU-06.....	74
<b>Tabel 25.</b> Tebal Shell Tangki TU-09.....	76
<b>Tabel 26.</b> Spesifikasi Pompa Unit Pengolah Air.....	83
<b>Tabel 27.</b> Jumlah Kebutuhan <i>Steam</i> .....	91
<b>Tabel 28.</b> Neraca Panas Boiler .....	92
<b>Tabel 29.</b> Komposisi Kandungan Batubara.....	93
<b>Tabel 30.</b> Suhu Udara Proses .....	98

<b>Tabel 31.</b> Daya Udara Proses .....	99
<b>Tabel 32.</b> Kebutuhan Listrik Unit Proses .....	99
<b>Tabel 33.</b> Kebutuhan Listrik Unit Utilitas .....	100
<b>Tabel 34.</b> Baku Mutu Air Limbah .....	103
<b>Tabel 35.</b> Baku Mutu Udara Ambien .....	105
<b>Tabel 36.</b> Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan.....	133
<b>Tabel 37.</b> Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia.....	140
<b>Tabel 38.</b> Identifikasi Potensi Paparan Fisis .....	147
<b>Tabel 39.</b> Identifikasi Hazard Limbah Padat pada Proses dan Utilitas .....	149
<b>Tabel 40.</b> Identifikasi Hazard Limbah Cair Domestik .....	152
<b>Tabel 41</b> Identifikasi Hazard Limbah Gas pada Proses dan Utilitas .....	156
<b>Tabel 42.</b> Identifikasi Hazard Alat Proses .....	160
<b>Tabel 43.</b> Identifikasi Hazard Plant layout dan Lokasi Proses.....	179
<b>Tabel 44.</b> Penjadwalan Pekerja Shift Pabrik Resin MF .....	212
<b>Tabel 45.</b> Jumlah Operator Setiap Shift Unit Melamin Formaldehid .....	213
<b>Tabel 46.</b> Jumlah Operator Setiap Shift Unit Utilitas .....	214
<b>Tabel 47.</b> Penggolongan Gaji Karyawan.....	215
<b>Tabel 48.</b> Perhitungan Harga Alat Proses .....	225
<b>Tabel 49.</b> Perhitungan Harga Alat Utilitas .....	227
<b>Tabel 50.</b> Perhitungan <i>Fixed Capital</i> .....	231
<b>Tabel 51.</b> Perhitungan Harga Bahan Baku Proses.....	234
<b>Tabel 52.</b> Perhitungan Harga Bahan Baku Utilitas .....	235
<b>Tabel 53.</b> <i>Manufacturing Cost</i> Pabrik Resin MF .....	236
<b>Tabel 54.</b> <i>General Expenses</i> Pabrik Resin MF.....	237
<b>Tabel 55.</b> Analisis Sensitivitas pada Berbagai Variabel.....	245
<b>Tabel 56.</b> Karakteristik Umpan <i>Spray dryer</i> (SD-01) .....	354
<b>Tabel 57.</b> Perhitungan Suhu Padatan.....	358

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Reaksi Pembentukan Resin Melamin Formaldehid.....	1
<b>Gambar 2.</b> Jumlah Impor Resin Melamin Formaldehid .....	4
<b>Gambar 3.</b> Jumlah Ekspor Resin Melamin Formaldehid .....	5
<b>Gambar 4.</b> Peta Batas Wilayah Kota Cilegon.....	10
<b>Gambar 5.</b> Diagram Blok Kualitatif .....	17
<b>Gambar 6.</b> Diagram Blok Kuantitatif .....	18
<b>Gambar 7.</b> <i>Process Engineering Flow Diagram</i> .....	19
<b>Gambar 8.</b> Process Flow Diagram Unit Pengolah Air.....	70
<b>Gambar 9.</b> <i>Flow diagram</i> pengolahan limbah unit demineralisasi.....	104
<b>Gambar 10.</b> <i>Flow diagram</i> pengolahan limbah dari unit proses .....	105
<b>Gambar 11.</b> <i>Layout</i> Pabrik Secara Keseluruhan.....	108
<b>Gambar 12.</b> <i>Layout</i> alat-alat penyimpanan .....	110
<b>Gambar 13.</b> <i>Layout</i> alat reaksi, purifikasi, dan <i>sizing</i> .....	110
<b>Gambar 14.</b> Struktur organisasi manajemen SHE.....	131
<b>Gambar 15.</b> Struktur Organisasi Persuahaan Resin Melamin Formaldehid.....	188
<b>Gambar 16.</b> Grafik <i>Breakeven</i> dan <i>Shutdown Point</i> .....	244
<b>Gambar 17.</b> Hubungan Parameter Sensitivitas terhadap DCFRR .....	246
<b>Gambar 18.</b> Persamaan Reaksi Pembentukan Melamin Formaldehid .....	321
<b>Gambar 19.</b> Gant Chart Reaktor <i>Batch</i> (R-01).....	323
<b>Gambar 20.</b> Skema Head dengan Bentuk Flanged and Dished Head .....	326
<b>Gambar 21.</b> Skema Pengaduk dengan Dimensi dalam Satuan mm.....	328
<b>Gambar 22.</b> Skema Perpindahan Panas Konduksi pada Bidang Silinder.....	346
<b>Gambar 23.</b> Skema Reaktor <i>Batch</i> .....	352
<b>Gambar 24.</b> Skema <i>Spray dryer Co-current</i> .....	354
<b>Gambar 25.</b> Skema Wheel Atomizer.....	365
<b>Gambar 26.</b> Tahapan Proses Pengeringan .....	373
<b>Gambar 27.</b> Desain Outlet udara (Masters, 1978).....	383
<b>Gambar 28.</b> Skema Desain Feeder .....	384
<b>Gambar 29.</b> <i>Mechanical</i> Desain <i>Spray dryer</i> (SD-01) .....	386

<b>Gambar 30.</b> Desain <i>Wheel Atomizer Spray dryer</i> (SD-01).....	387
<b>Gambar 31.</b> Desain <i>Atomizer Spray dryer</i> (SD-01).....	387
<b>Gambar 32.</b> Desain <i>Feeder Spray dryer</i> (SD-01) .....	387
<b>Gambar 33.</b> Lokasi <i>Node</i> Studi HAZOP pada Unit <i>Spray dryer</i> SD-01 .....	388
<b>Gambar 34.</b> Skema <i>Spray dryer</i> Berdasarkan Studi HAZOP.....	392
<b>Gambar 35.</b> Lokasi <i>Node</i> Studi HAZOP pada Boiler.....	393
<b>Gambar 36.</b> Skema <i>Boiler</i> Berdasarkan Rekomendasi HAZOP .....	405