

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
<i>EXECUTIVE SUMMARY</i>	xi
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I. PENGANTAR.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka.....	4
1.3. Analisis Pasar.....	20
1.4. Pemilihan Lokasi Pabrik.....	22
BAB II. URAIAN PROSES.....	26
BAB III. SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK.....	28
3.1. Bahan Baku.....	28
3.2. Bahan Pendukung	28
3.3. Produk.....	31
BAB IV DIAGRAM BLOK DAN PEFD	33
BAB V. NERACA MASSA	36
5.1. Neraca Massa Overall.....	36
5.2. Neraca Massa Tiap Alat.....	36
BAB VI. NERACA PANAS.....	40
Neraca Panas Tiap Alat.....	40
BAB VII. SPESIFIKASI ALAT	45
BAB VIII. UTILITAS.....	62
8.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	62
8.2. Unit Penyedia Udara Instrumen.....	81
8.3. Unit Pembangkit Steam	85
8.4. Unit Refrigerasi.....	90
8.5. Unit Penyedia Listrik	94

8.6.	Unit Pegolahan Limbah	98
BAB IX. TATA LETAK PABRIK.....		100
9.1.	Layout Pabrik Keseluruhan	100
9.2.	Layout Alat Proses.....	102
BAB X. ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN.....		106
10.1.	<i>Process Safery Management (PSM)</i>	107
10.2.	<i>Enviromental Management System</i>	114
10.3.	Struktur Organisasi Manajemen SHE.....	119
10.4.	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan Kimia.....	121
10.5.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah.....	143
10.6.	Identifikasi <i>Hazard</i> Proses.....	147
10.7.	<i>Hazard and Operability Study (HAZOP)</i>	181
11.1.	Bentuk Perusahaan.....	210
11.2.	Struktur Organisasi	211
11.3.	Tugas dan Wewenang.....	214
11.4.	Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	223
11.5.	Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator.....	225
11.6.	Penggolongan Gaji Karyawan	228
11.7.	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	229
11.8.	Manajemen Produksi	232
BAB XII. ANALISIS EKONOMI.....		236
12.1.	Modal Tetap.....	239
12.2.	Biaya Produksi (<i>Manufacturing Cost</i>).....	254
12.3.	Modal Kerja	255
12.4.	Pengeluaran Umum (<i>General Expenses</i>).....	256
12.5.	Analisis Keuangan	256
12.6.	Analisi Kelayakan.....	257
BAB XIII. KESIMPULAN.....		269
DAFTAR PUSTAKA		270
LAMPIRAN.....		274

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Molekul Polipropilen.....	1
Gambar 2. Segmentasi pasar polipropilen berdasarkan aplikasi (EMR, 2021).....	2
Gambar 3. Segmentasi pasar propilen berdasarkan penggunaan akhir (ASDReports, 2014).....	2
Gambar 4. Aktivasi Sistem Katalis ZN dengan koordinasi $AlEt_3$ ke atom Ti	4
Gambar 5. Proses Pembentukan Kompleks Alkene-Metal	5
Gambar 6. Propagasi pada Rantai Polimer.....	5
Gambar 7. Proses Terminasi Reaksi Polimersiasi dengan Hidrogenasi.....	6
Gambar 8. Diagram alir proses <i>slurry</i> yang dilakukan oleh Hercules (Spitz, 1988)	7
Gambar 9. Proses <i>loop</i> yang dikembangkan oleh Chevron Philips Chemical (B. Beaulieu, Chevron Phillips Chemical).....	8
Gambar 10. Diagram alir sederhana pada produksi polipropilen dengan proses fasa cair	9
Gambar 11. Diagram alir sederhana produksi polipropilen dengan proses Lummus-Novolen (Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2005)	10
Gambar 12. Diagram alir sederhana produksi polipropilen dengan proses Amoco- Chisso (Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2005).....	12
Gambar 13. Diagram alir sederhana produksi polipropilen dengan proses Unipol (Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2005).....	13
Gambar 14. Diagram alir sederhana produksi polipropilen dengan proses Spheripol (Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2005)	15
Gambar 15. Peta Persebaran Kebutuhan Permintaan Polipropilen di Dunia (Mordor Intelligence, 2022)	21
Gambar 16. Nilai Pasar Polipropilen di Wilayah Asia-Pasifik pada Tahun 2017- 2028 dalam miliar USD (Fortune Business Insights, 2022)	22
Gambar 17. Lokasi Pabrik Polipropilen	25
Gambar 18. Diagram Blok Kualitatif	33
Gambar 19. Diagram Blok Kuantitatif	34

Gambar 20. <i>Process Engineering Flow Diagram</i>	35
Gambar 21. Proses Pengolahan Air Laut.....	69
Gambar 22. Flow Diagram Process Unit Penyedia Udara	85
Gambar 23 Siklus Refrigerasi	91
Gambar 24. <i>Layout</i> Pabrik Keseluruhan.....	102
Gambar 25. Spacing Alat pada Pabrik.....	103
Gambar 26. Spacing Alat pada Pabrik.....	104
Gambar 27. Spacing Alat Pada Pabrik	104
Gambar 28. Tata Letak Unit Penyimpan dan Unit Proses pada Pabrik Polipropilen.....	105
Gambar 29. Struktur Organisasi Departemen <i>Safety, Health, and Environment</i>	120
Gambar 30. Studi <i>Node</i> Unit Reaktor.....	181
Gambar 31. Skema Boiler Berdasarkan Rekomendasi HAZOP	209
Gambar 32. Struktur Organisasi Pabrik Polipropilen dari Propilen	213
Gambar 33. Data Linearisasi CEPCI Tahun 1963 hingga 2022.....	238
Gambar 34. <i>Spyder Plot Sensitivity Analysis</i>	267
Gambar 35. Aktivasi Sistem Katalis ZN dengan koordinasi $AlEt_3$ ke atom Ti.	277
Gambar 36. Proses Pembentukan Kompleks Alkene-Metal	278
Gambar 37. Propagasi pada Rantai Polimer.....	279
Gambar 38. Proses Terminasi Reaksi Polimersiasi dengan Hidrogenasi.....	279
Gambar 39. <i>Downcomer Back-up</i>	323
Gambar 40. Layout Plate yang digunakan.....	325
Gambar 41. Skema <i>Dimensional Torispherical Head</i>	327
Gambar 42. Profil Suhu Pada Dinding Shell dan Isolasi.....	330
Gambar 43. Menara Distilasi.....	341
Gambar 44. Ilustrasi Suhu di Sekitar HE-01	383
Gambar 45. Skema Aliran Pompa Sentrifugal P-01	399

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Impor Polipropilena Indonesia (BPS, 2022).....	3
Tabel 2. Perbandingan Jenis-jenis Proses Produksi Polipropilen.....	16
Tabel 3. Data Perbandingan Usia Produktif Pulau Jawa.....	24
Tabel 4. Neraca Massa Overall	36
Tabel 5. Neraca Massa Fluidized Bed.....	36
Tabel 6. Neraca Massa Discharge dan Blow Tank.....	37
Tabel 7. Neraca Massa Purge Bin	37
Tabel 8. Neraca Massa Knockout Drum	38
Tabel 9. Neraca Massa Menara Distilasi.....	38
Tabel 10. Neraca Massa <i>Extruder</i>	39
Tabel 11. Neraca Panas di HE-01.....	40
Tabel 12. Neraca Panas di Reaktor (R-01).....	41
Tabel 13. Neraca Panas di <i>Discharge Tank</i> (DT-01).....	41
Tabel 14. Neraca Panas di <i>Purge Bin</i> (PB-01).....	42
Tabel 15. Neraca Panas di HE-02.....	42
Tabel 16. Neraca Panas di KO Drum (KO-01)	43
Tabel 17. Neraca Panas Menara Distilasi (MD-01)	43
Tabel 18. Neraca Panas di <i>Extruder</i> (EX-01).....	44
Tabel 19. Kebutuhan Air untuk Keperluan Umum	62
Tabel 20. Kebutuhan Air untuk Proses	63
Tabel 21. Jumlah Kebutuhan Air Pembangkit Steam	63
Tabel 22. Summary Perhitungan Pompa Utilitas	80
Tabel 23. Kebutuhan Udara Kering	83
Tabel 24. Kebutuhan <i>Steam</i>	86
Tabel 25. Spesifikasi <i>Boiler Feed Water</i>	87
Tabel 26. Bahan Bakar <i>Boiler</i>	89
Tabel 27. Kebutuhan Oksigen Pembakaran	90
Tabel 28. Jumlah Panas yang Harus Diserap oleh Evaporator.....	91
Tabel 29. Kebutuhan Listrik untuk Proses	95

Tabel 30. Kebutuhan Listrik untuk Utilitas.....	95
Tabel 31. Komposisi Limbah Gas Proses	99
Tabel 32. Komposisi Limbah Gas Boiler.....	99
Tabel 33. Identifikasi Hazard Bahan Kimia	121
Tabel 34. Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia.....	131
Tabel 35. Identifikasi Potensi Paparan Fisis	142
Tabel 36. Identifikasi Hazard Limbah Gas	143
Tabel 37. Identifikasi Hazard Limbah Cair.....	144
Tabel 38. Identifikasi Hazard Limbah Padat.....	146
Tabel 39. Identifikasi Hazard Kondisi Peralatan Proses	147
Tabel 40. Identifikasi Hazard Kondisi Peralatan Utilitas.....	168
Tabel 41. Identifikasi Hazard Plant Layout dan Lokasi Proses.....	172
Tabel 42. Lembar HAZOP Reaktor R-01.....	182
Tabel 43. Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	224
Tabel 44. Penentuan Jumlah Kebutuhan Operator Unit Proses	226
Tabel 45. Penentuan Jumlah Kebutuhan Operator Unit Utilitas	227
Tabel 46. Penggolongan Gaji Karyawan.....	229
Tabel 47. Data Nilai CEPCI Pada Tahun 1963 Hingga 2022	237
Tabel 48. Hasil Ekstrapolasi CEPCI	239
Tabel 49. Daftar Harga Alat Proses.....	240
Tabel 50. Daftar Harga Alat Utilitas	243
Tabel 51. Perhitungan Harga Bahan Baku dan Penunjang Proses Tahun 2026.	247
Tabel 52. Perhitungan Harga Bahan Baku Utilitas Tahun 2026	248
Tabel 53. Perhitungan Harga Produk Tahun 2026	248
Tabel 54. Perhitungan <i>Fixed Capital Investment</i>	251
Tabel 55. Perhitungan <i>Manufacturing Cost</i>	255
Tabel 56. Perhitungan <i>Working Capital</i>	256
Tabel 57. Perhitungan <i>General Expense</i>	256
Tabel 58. Jadwal Perencanaan Operasi Pabrik (Sinnott & Towler, 2019).....	264
Tabel 59. Hasil Perhitungan <i>Sensitivity Analysis</i>	267
Tabel 60. Langkah Reaksi Polimersiasi Propilen.....	281



Tabel 61. Data Perhitungan Volume Reaktor.....	288
Tabel 62. Perhitungan Entalpi Masuk Reaktor (Hin).....	299
Tabel 63. Perhitungan Entalpi Keluar Reaktor (Hout).....	300