

TUGAS AKHIR

PRARANCANG PABRIK

LINEAR LOW DENSITY POLYETHYLENE (LLDPE)

DARI *ETHYLENE* DENGAN PROSES POLIMERISASI

KAPASITAS 275.000 TON/TAHUN



Disusun Oleh :

KASAZUL KARTIKA HIDAYAT

202125005

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL-GHAZALI

CILACAP

2025

PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Kasazul Kartika Hidayat
NIM : 202125005
Program Study : Teknik Kimia
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : Prarancang Pabrik *Linear Low Density Polyethylene*
(LLDPE) dari *Ethylene* Dengan Proses Polimerisasi
Kapasitas 275.000 Ton/Tahun

Dengan ini kami menjelaskan bahwa apa yang tertulis dalam tugas akhir ini merupakan karya kami, dan bukan plagiarisme dari pekerjaan orang lain. Pendapat atau hasil orang lain yang terkandung dalam tugas akhir ini dikutip berdasarkan kode etika ilmiah. Jika terbukti dan atau jika tugas akhir ini dapat dibuktikan merupakan hasil dari plagiarisme, saya siap bertanggung jawab atas tindakan saya.

Cilacap, 25 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Kasazul Kartika Hidayat

NIM : 202125005

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali (Unugha), saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kasazul Kartika Hidayat
NIM : 202125005
Program Study : Teknik Kimia
Fakultas : Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir Pra Rancang Pabrik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali (UNUGHA) Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exklusive Royalti- Free Right) atas tugas akhir prarancang pabrik kami yang berjudul “Prarancang Pabrik *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE) dari *Ethylene* Dengan Proses Polimerisasi Kapasitas 275.000 Ton/Tahun ” . Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali (UNUGHA) memiliki hak untuk mengelola dalam bentuk basis data, perawatan dan publikasi tugas akhir kami sebagai pencipta/ penulis dan sebagai pemegang hak cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa pihak lain.

Cilacap, 25 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Kasazul Kartika Hidayat

NIM : 202125005

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : Kasazul Kartika Hidayat
NIM : 202125005
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Prarancang Pabrik *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE)
dari *Ethylene* dengan Proses Polimerisasi Kapasitas 275.000 Ton/Tahun

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Senin, 16 Juni 2025

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengeta
hui,

Penguji 1

Arnesya Ramadhani, M.T.
NIDN. 0627019601

Penguji 2)

Dini Novi Rohmah, M.Sc.
NIDN. 0611119401

Pembimbing 1/Ketua Sidang

Siti Khuzaimah, M.Pd., M.T.
NIDN. 0622078605

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang

Al Dina Khoerunisa Nur Mas'udah, M.Eng.
NIDN. 0624129103

Cilacap, 24 Juni 2025

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

NOTA PEMBIMBING

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Kasazul Kartika Hidayat
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka pembimbing berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Kasazul Kartika Hidayat
NIM : 202125005
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Kimia
Judul skripsi : Prarancang Pabrik Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) dari Ethylene dengan Proses Polimerisasi Kapasitas 275.000 Ton/Tahun

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Juni 2025
Pembimbing,



Siti Khuzaimah, M.Pd., M.T.
NIDN. 0622078605

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Kasazul Kartika Hidayat
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Kasazul Kartika Hidayat
NIM : 202125005
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Kimia
Judul skripsi : Prarancang Pabrik Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) dari Ethylene dengan Proses Polimerisasi Kapasitas 275.000 Ton/Tahun

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Juni 2025
Konsultan,



Arnesya Ramadhani, M.T.
NIDN. 0627019601

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, berkat rahmat dan karunia Allah SWT, saya berhasil menyelesaikan Tugas Akhir berjudul "Prarancang Pabrik *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE) dari Ethylene Dengan Proses Polimerisasi Kapasitas 275.000 Ton/Tahun". Tugas Akhir ini adalah syarat untuk meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Kimia (S1), Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap, dan disusun berdasarkan studi pustaka serta berbagai sumber seperti jurnal, paten, dan materi akademik.

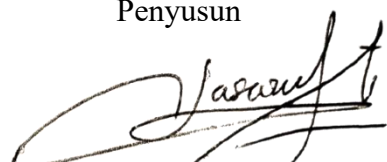
Dengan selesainya tugas akhir praprancangan pabrik ini, Kami menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Siti Khuzaimah, M.Pd., M.T., selaku Pembimbing 1, atas bimbingan, saran, dan kritiknya.
2. Ibu Al Dina Khoerunisa Nur Mas'Udah, M.Eng., selaku Pembimbing 2, atas bimbingan, saran, dan kritiknya.
3. Ibu Arnesya Ramadhani, M.T., selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan serta arahan demi penyempurnaan tugas akhir ini.
4. Ibu Dini Novi Rohmah, M.Sc., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan serta arahan demi penyempurnaan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga atas doa serta dukungan moril maupun materil.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Besar harapan saya, Tugas akhir prarancang pabrik kimia ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi kami, dan umumnya bagi seluruh pembaca.

Cilacap, 25 Juni 2025

Penyusun



Kasazul Kartika Hidayat

ABSTRAK

Industri plastik di Indonesia diperkirakan akan terus mengalami pertumbuhan seiring dengan tingginya permintaan dari masyarakat. Meski demikian, kapasitas produksi dalam negeri, khususnya untuk jenis *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE), masih belum mampu memenuhi kebutuhan pasar. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya kapasitas pabrik lokal. Kenaikan impor LLDPE yang mencapai 1,75% per tahun menjadi indikator perlunya pembangunan pabrik baru. Rencana pembangunan pabrik LLDPE dengan kapasitas produksi sebesar 275.000 ton per tahun akan direalisasikan di Kawasan Industri Cilegon, Banten, dan ditargetkan mulai beroperasi pada tahun 2028. Pendirian pabrik ini bertujuan untuk memenuhi permintaan domestik dan menekan jumlah impor dan juga mampu menciptakan lapangan kerja. Proses produksinya menggunakan metode polimerisasi fase gas dalam reaktor *Fluidized Bed* pada suhu 80°C dan tekanan 100 Psi. Bahan baku utama adalah etilena, dengan tambahan 1-butena, hidrogen, dan nitrogen, serta didukung oleh katalis titanium tetrachloride (TiCl₄) dan ko-katalis triethylaluminum (TEAL). Proses produksi ini terdiri atas empat sistem utama yaitu sistem purifikasi bahan baku, sistem reaktor, sistem finishing produk, dan sistem recovery. Operasional pabrik direncanakan berlangsung secara kontinu selama 24 jam per hari dan 330 hari per tahun. Dari segi evaluasi ekonomi, diperlukan estimasi *Fixed Capital Investment* (FCI) mencapai Rp 20.554.848.402.556,9. *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak adalah 32%, dan setelah pajak 14%. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak diperkirakan 2,4 tahun dan setelah pajak menjadi 4,1 tahun. *Break-Even Point* (BEP) berada pada 57%, dengan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 12% dan nilai *Discounted Cash Flow* (DCF) mencapai 18,25%. Berdasarkan hasil analisis ini, pabrik LLDPE tersebut tergolong sebagai investasi berisiko rendah dan layak untuk direalisasikan.

Kata kunci : LLDPE, Ethylene, polimerisasi, fase gas

ABSTRACT

The plastic industry in Indonesia is expected to continue growing in line with the high demand from the public. However, domestic production capacity—particularly for Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)—is still unable to meet market needs. This is due to the limited capacity of local factories. The increase in LLDPE imports, which has reached 1.75% per year, indicates the need to build new production facilities. A plan to construct an LLDPE plant with a production capacity of 275,000 tons per year will be realized in the Cilegon Industrial Area, Banten, and is targeted to begin operations in 2028. The establishment of this plant aims to meet domestic demand, reduce the volume of imports, and create employment opportunities. The production process will use gas-phase polymerization in a Fluidized Bed Reactor at a temperature of 80°C and a pressure of 100 psi. The main raw material is ethylene, with the addition of 1-butene, hydrogen, and nitrogen, supported by titanium tetrachloride (TiCl₄) as a catalyst and triethylaluminum (TEAL) as a co-catalyst. This production process consists of four main systems: the raw material purification system, the reactor system, the product finishing system, and the recovery system. The plant is planned to operate continuously for 24 hours a day and 330 days a year. From an economic evaluation standpoint, the estimated Fixed Capital Investment (FCI) required is IDR 20,554,848,402,556.9. The Return on Investment (ROI) is 32% before tax and 14% after tax. The Pay Out Time (POT) is estimated at 2.4 years before tax and 4.1 years after tax. The Break-Even Point (BEP) is at 57%, with a Shut Down Point (SDP) of 12%, and a Discounted Cash Flow (DCF) value of 18.25%. Based on this analysis, the proposed LLDPE plant is considered a low-risk and feasible investment.

Keywords : LLDPE, ethylene, polimerisasi, fase gas

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
NOTA KONSULTAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Tinjauan Pustaka	3
1.3.1 <i>Ethylene</i>	3
1.3.2 <i>Polyethylene</i>	4
1.3.3 Proses Polimerisasi.....	5
1.3.4 <i>Linier Low Density Polyethylene (LLDPE)</i>	6
1.4 Pemilihan Proses	7
1.5 Kapasitas Perancangan	10
1.5.1 Data Kebutuhan Impor Ekspor dan Produksi LLDPE di Indonesia	11
1.5.2 Sumber Tenaga Kerja.....	12
1.6 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	14
1.6.1 Ketersediaan Bahan Baku	15

1.6.2	Lokasi Pemasaran.....	15
1.6.3	Sumber Energi Dan Air.....	16
1.6.4	Sumber Tenaga Kerja.....	17
1.6.5	Aksesibilitas Dan Transportasi.....	17
1.6.6	Iklim Dan Topografi.....	18
1.6.7	Perbandingan Lokasi Pabrik.....	18
1.6.8	Peta Lokasi	19
BAB II URAIAN PROSES.....		20
2.1	Deskripsi Proses	20
2.2	Tinjauan Proses	20
2.2.1	Sistem Purifikasi Bahan Baku.....	20
2.2.2	Sistem Reaktor	21
2.2.3	Sistem Pelleting.....	24
2.2.4	Sistem Recovery.....	24
BAB III SPESIFIKASI BAHAN.....		26
3.1	Sifat-Sifat Bahan Baku Utama, Bahan Pembantu dan Produk.....	26
3.1.1	Bahan Baku	26
3.1.2	Spesifikasi Nitrogen	26
3.1.3	Spesifikasi 1-Butene.....	26
3.1.4	Spesifikasi Produk LLDPE	27
3.2	Pengendalian Kualitas	27
3.2.1	Pengendalian Kualitas Bahan Baku	28
3.2.2	Pengendalian Kualitas Proses.....	28
BAB IV DIAGRAM ALIR.....		31
4.1	Diagram Alir Kuantitatif	31
4.2	Process Flow Diagram (PFD).....	32
BAB V NERACA MASSA		34
5.1	Unit Purifikasi	36
5.1.1	<i>Ethylene Deoxo Vessel</i> (D-101)	36
5.1.2	<i>Ethylen Dryer</i> (B-101 A/B).....	37

5.1.3	<i>Mix Point Ethylene dan Hydrogen</i>	37
5.1.4	<i>Cycle Gas Cooler</i>	38
5.1.5	<i>Mix Point Feed dan Komonomer</i>	38
5.1.6	<i>Mix Point Feed dan Ko-katalis</i>	39
5.2	Unit Reaktor	39
5.2.1	Reaktor (R-101).....	39
5.2.2	<i>Product Chamber</i> (V-103)	40
5.2.3	<i>Reaktor purge bin</i> (R-102)	40
5.3	Unit <i>Finishing</i>	41
5.3.1	<i>Mixer</i> (M-101) dan <i>Extruder</i> (S-101).....	41
5.3.2	<i>Pellet Dryer</i> (B-102)	42
5.3.3	<i>Mix Point Cycle Water dan Feed Water</i>	42
5.4	Unit <i>Recovery</i>	43
5.4.1	LP <i>Accumulator</i> (V-105).....	43
5.4.2	HP <i>Accumulator</i> (V-106)	43
5.4.3	<i>Recovery Surge Tank</i> (V-107).....	44
5.4.4	<i>Komonomer Feed dan Recovery</i>	44
BAB VI NERACA PANAS.....		45
6.2	Neraca Panas Cooler (E-101)	46
6.3	Neraca Panas Reaktor (R-101)	47
6.4	Neraca Panas Reaktor (R-102)	47
6.5	Neraca Panas <i>Extruder</i> (S-101)	47
6.6	Neraca Panas <i>Cooler</i> (E-102).....	47
6.7	Neraca Panas <i>Cooler</i> (E-103).....	48
6.8	Neraca Panas <i>Cooler</i> (E-104).....	48
BAB VII SPESIFIKASI ALAT		49
7.1	Unit Purifikasi	49
7.1.1	<i>Ethylene Deoxo Vessel</i>	49
7.1.2	<i>Ethylene Dryer</i>	49
7.1.3	<i>Cycle Gas Compressor</i>	50

7.1.4	<i>Cycle Gas Cooler</i>	51
7.1.5	<i>Catalyst Feeder</i>	52
7.1.6	<i>Co-Catalyst Feeder</i>	52
7.2	Unit Reaktor	53
7.2.1	Reaktor	53
7.2.2	<i>Product Chamber</i>	53
7.2.3	Reaktor	54
7.3	Unit <i>Finishing</i>	55
7.3.1	<i>Mixer</i>	55
7.3.2	<i>Extruder</i>	56
7.3.3	<i>Pellet Dryer</i>	56
7.3.4	Blower	57
7.3.5	<i>Pellet Classifier</i>	57
7.3.6	Bagging Silo.....	58
7.3.7	PCW Cooler	58
7.4	Unit <i>Recovery</i>	59
7.4.1	LP Cooler	59
7.4.2	Accumulator dan Surge Tank.....	60
7.4.3	<i>Recovery Compressor</i>	61
7.4.4	HP Cooler.....	61
7.4.5	<i>Recovery Pump</i>	62
7.4.6	PCW Pump.....	63
7.4.7	PCW Tank	63
BAB VIII UTILITAS.....		65
8.1	Unit Penyediaan Air (<i>Water Supply Unit</i>).....	65
8.1.1	Air Domestik	66
8.1.2	Air Proses	66
8.2	Unit Pendingin (Sea Water).....	67
8.3	Unit Penyediaan Uap (Steam)	68
8.4	Unit Penyedia Bahan Bakar.....	69

8.5	Unit Pembangkit Listrik	70
8.6	Unit Penyedia Udara Tekan.....	71
8.7	Unit Pengolahan Limbah.....	72
8.7.1	Usaha Pengendalian dan Penanggulangan Limbah Cair.....	72
8.7.2	Usaha Pengendalian dan Penanggulangan Limbah Padat.....	73
8.7.3	Pengendalian Limbah Gas.....	73
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK		74
9.1	Lokasi Pabrik.....	74
9.1.1	Sumber Bahan Baku.....	74
9.1.2	Akses Pasar	75
9.1.3	Ketersediaan Infastruktur	75
9.1.4	Utilitas	75
9.1.5	Ketersediaan Tenaga Kerja	76
9.1.6	Dukungan Kebijakan Pemerintah.....	76
9.1.7	Dampak Lingkungan dan Sosial	77
9.2	Tata Letak Pabrik	77
9.2.1	Perluasan pabrik dan kemungkinan penambahan bangunan.....	77
9.2.2	Prasarana dan Fasilitas Sosial	78
9.2.3	Area Pengolahan Limbah	78
9.2.4	Area Proses.....	78
9.2.5	Area Penyimpanan atau Warehouse.....	78
9.2.6	Area Pemeliharaan dan Perbaikan.....	79
9.2.7	Area Laboratorium	79
9.2.8	Area Utilitas	79
9.2.9	Area Perkantoran.....	79
9.3	Tata Letak Alat.....	81
9.3.1	Aliran Bahan Baku dan Produk.....	81
9.3.2	Aliran Udara	82
9.3.3	Pencahayaan	82
9.3.4	Lalu lintas pekerja	82

9.3.5	Pertimbangan ekonomi.....	82
9.3.6	Jarak antar alat proses	82
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN		84
10.1	Organisasi Perusahaan.....	84
10.2	Bentuk Perusahaan	84
10.3	Struktur Organisasi.....	85
10.4	Tugas dan Wewenang.....	85
10.4.1	Dewan Komisaris	86
10.4.2	Direktur Utama.....	86
10.4.3	Direktur Teknik dan Produksi	86
10.4.4	Direktur Administrasi dan Keuangan.....	87
10.4.5	Kepala Bagian	87
10.4.6	Kepala Divisi.....	88
10.4.7	Karyawan	88
10.5	Tenaga Kerja	88
10.5.1	Status Karyawan.....	88
10.5.2	Jam Kerja.....	89
10.6	Penggolongan Jabatan, Jumlah & Gaji Karyawan	91
10.6.1	Penggolongan Jabatan	91
10.6.2	Perincian Jumlah Karayawan dan Gaji	92
BAB XI EVALUASI EKONOMI		95
11.1	Penaksiran Harga Peralatan.....	96
11.2	Harga Tanah	99
11.3	Harga Bangunan	99
11.4	Harga Bahan Baku Proses Dan Utilitas.....	100
11.5	Gaji Pegawai.....	100
11.6	Harga produk	100
11.7	Penentuan Investasi Total (<i>Total Capital Invesment</i>)	101
11.7.1	Biaya Pemasangan Alat (<i>Equipment Installation Cost</i>)	101
11.7.2	Biaya Instrumentasi dan Kontrol.....	101

11.7.3	Biaya Perpipaian (<i>Piping Cost</i>)	101
11.7.4	Biaya Instalasi Listrik (<i>Electrical Installation</i>)	102
11.7.5	Biaya Pengadaan Alat (<i>Purchased Equipment Cost</i>)	102
11.7.6	Pengembangan Lahan (<i>Yard Improvement</i>)	103
11.7.7	Harga Tanah (Land)	103
11.7.8	Biaya Transportasi	103
11.8	Penentuan Investasi Total	104
11.8.1	<i>Physical Plant Cost (PPC)</i>	104
11.8.2	<i>Engineering and Construction (EC)</i>	104
11.8.3	<i>Direct Plant Cost (DPC)</i>	105
11.8.4	<i>Contractors Fee (CF)</i>	105
11.8.5	<i>Contingency Cost (CC)</i> atau Biaya Tak terduga	105
11.8.6	<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	105
11.9	Biaya Pembuatan Pabrik	106
11.9.1	<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	106
11.9.2	<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	108
11.9.3	<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	110
11.10	Modal Kerja (<i>Working Capital</i>)	111
11.10.1	<i>Raw-Material Inventory</i> (Stok Bahan Baku)	111
11.10.2	<i>In-Process Inventory</i>	112
11.10.3	<i>Production Inventory</i>	112
11.10.4	<i>Extended Credit</i>	112
11.10.5	<i>Available Cash</i>	113
11.11	Biaya Pengeluaran Umum (<i>General Expenses</i>)	113
11.11.1	Administrasi	113
11.11.2	<i>Sales Promotion</i>	114
11.11.3	<i>Research</i>	114
11.11.4	<i>Finance</i>	114
11.12	Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>)	115
11.13	Analisis Keuntungan	115
11.14	<i>Return On Investment (ROI)</i>	115

11.15	<i>Pay Out Time (POT)</i>	116
11.16	<i>Break Event Point (BEP)</i>	116
11.17	<i>Shut Down Point (SDP)</i>	117
11.18	<i>Discounted Cash Flow (DCF)</i>	118
KESIMPULAN		120
DAFTAR PUSTAKA		121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Pabrik LLDPE di Cilegon, Banten	19
Gambar 2.1 Nitrogen <i>Deoxo Vessel</i>	21
Gambar 2.2 Reaktor	22
Gambar 2.3 Reaktor Purge Bin	23
Gambar 4.1 Diagram Alir Kuantitatif	31
Gambar 4.2 <i>Process Flow Diagram</i> (PFD)	32
Gambar 9.1 Tata Letak Pabrik LLDPE Kapasitas 275.000 Ton/Tahun skala 1:100	81
Gambar 9.2 Tata Letak Alat Pabrik LLDPE Kapasitas 275.000 Ton/Tahun.....	83
Gambar 10.1 Struktur Organisasi Perusahaan	85
Gambar 11.1 <i>Chemical Engineering Plant Cost Indexes</i>	97
Gambar 11.2 Kelayakan Ekonomi	119

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Analisis Perbandingan Proses	9
Tabel 1.2 Hasil Analisis Perbandingan Proses.....	9
Tabel 1.3 Data Kebutuhan Impor LLDPE Tahun 2019-2023	11
Tabel 1.4 Data Produsen LLDPE di Indonesia	11
Tabel 1.5 Data Kebutuhan Impor LLDPE Tahun 2019-2023	12
Tabel 1.6 Lokasi Pemasaran	15
Tabel 1.7 Perbandingan Lokasi Pabrik	19
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Ethylene</i>	26
Tabel 3.2 Spesifikasi Nitrogen.....	26
Tabel 3.3 Spesifikasi 1-Butene	26
Tabel 3.4 Spesifikasi Produk LLDPE	27
Tabel 4.1 <i>Process Flow Diagram</i> (PFD)	33
Tabel 5.1 Neraca Massa <i>Ethylene Deoxo Vessel</i>	36
Tabel 5.2 Neraca Massa <i>Ethyelen Dryer</i>	37
Tabel 5.3 Neraca Massa <i>Mix Point Ethylene dan Hydrogen</i>	37
Tabel 5.4 Neraca Massa <i>Cycle Gas Cooler</i>	38
Tabel 5.5 Neraca Massa <i>Mix Point Feed dan Komonomer</i>	38
Tabel 5.6 Neraca Massa <i>Mix Point Feed dan Ko-Katalis</i>	39
Tabel 5.7 Neraca Massa Reaktor	39
Tabel 5.8 Neraca Massa <i>Chamber</i>	40
Tabel 5.9 Neraca Massa <i>Reaktor purge bin</i>	40
Tabel 5.10 Neraca Massa <i>Mixer dan Extruder</i>	41
Tabel 5.11 Neraca Massa <i>Pellet Dryer</i>	42

Tabel 5.12 Neraca Massa <i>Mix Point Cycle Water</i> dan <i>Feed Water</i>	42
Tabel 5.13 Neraca Massa LP <i>Accumulator</i>	43
Tabel 5.14 Neraca Massa HP <i>Accumulator</i>	43
Tabel 5.15 Neraca Massa <i>Recovery Surge Tank</i>	44
Tabel 5.16 Neraca Massa <i>Komonomer Feed</i> dan <i>Recovery</i>	44
Tabel 6.1 <i>Heat Capacity Properties</i>	45
Tabel 6.2 Perhitungan Neraca Panas <i>Cooler</i> (E-101).....	46
Tabel 6.3 Perhitungan Neraca Panas Reaktor (R-101)	47
Tabel 6.4 Perhitungan Neraca Panas Reaktor (R-102)	47
Tabel 6.5 Perhitungan Neraca Panas <i>Extruder</i> (S-101)	47
Tabel 6.6 Perhitungan Neraca Panas <i>Cooler</i> (E-102).....	48
Tabel 6.7 Perhitungan Neraca Panas <i>Cooler</i> (E-103)	48
Tabel 6.8 Perhitungan Neraca Panas <i>Cooler</i> (E-104).....	48
Tabel 7.1 Spesifikasi <i>Ethylene Deoxo Vessel</i> (D-101).....	49
Tabel 7.2 Spesifikasi <i>Ethylene Dryer</i> (B-101).....	49
Tabel 7.3 Spesifikasi <i>Cycle Gas Compressor</i> (K-101).....	50
Tabel 7.4 Spesifikasi <i>Cycle Gas Cooler</i> (E-101).....	51
Tabel 7.5 Spesifikasi <i>Catalyst Feeder</i> (V-101).....	52
Tabel 7.6 Spesifikasi <i>Co-Catalyst Feeder</i> (V-102)	52
Tabel 7.7 Spesifikasi Reaktor (R-101).....	53
Tabel 7.8 Spesifikasi <i>Product Chamber</i> (V-101)	53
Tabel 7.9 Spesifikasi Reaktor (R-102).....	54
Tabel 7.10 Spesifikasi <i>Mixer</i> (M-101).....	55
Tabel 7.11 Spesifikasi <i>Extruder</i> (S-101).....	56
Tabel 7.12 Spesifikasi <i>Pellet Dryer</i> (B-102).....	56

Tabel 7.13 Spesifikasi Blower (P-103)	57
Tabel 7.14 Spesifikasi <i>Pellet Classifier</i> (M-102).....	57
Tabel 7.15 Spesifikasi Bagging Silo (T-101).....	58
Tabel 7.16 Spesifikasi PCW <i>Cooler</i> (E-104).....	58
Tabel 7.17 Spesifikasi LP <i>Cooler</i> (E-102).....	59
Tabel 7.18 Spesifikasi Accumulator dan Surge Tank (V-104, V-105, V-106).....	60
Tabel 7.19 Spesifikasi <i>Recovery Compressor</i> (K-102).....	61
Tabel 7.20 Spesifikasi HP <i>Cooler</i> (E-103)	61
Tabel 7.21 Spesifikasi <i>Recovery Pump</i> (P-103).....	62
Tabel 7.22 Spesifikasi PCW Pump (P-101).....	63
Tabel 7.23 Spesifikasi PCW Tank (V-107)	63
Tabel 8.1 Kebutuhan Air Pendingin	67
Tabel 8.2 Kebutuhan Steam	68
Tabel 8.3 Kebutuhan Listrik pada Prarancangan Pabrik.....	70
Tabel 9.1 Area Pemeliharaan dan Perbaikan	79
Tabel 10.1 Karyawan Shift	90
Tabel 10.2 Penggolongan Jabatan Berdasarkan Pendidikan & Pengalaman	91
Tabel 10.3 Perincian Jumlah Karyawan & Gaji.....	92
Tabel 11.1 Data Nilai CEPCI (<i>Chemical Engineering Plant Cost Indice</i>)	96
Tabel 11.2 Harga Alat Produksi.....	98
Tabel 11.3 Harga Alat Utilitas	99
Tabel 11.4 Harga Bahan Baku Proses.....	100
Tabel 11.5 Pembelian Alat Transportasi Karyawan	104