

TUGAS AKHIR

PRARANCANG PABRIK *NAPHTHA HYDROTREATING* UNTUK PRODUKSI BENSIN RAMAH LINGKUNGAN DENGAN KAPASITAS 3.000 TON PER HARI

Diajukan sebagai Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Kesarjanaan Strata 1 Teknik Kimia
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap



ARIEF NURHAMDHAN

24DM80004

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP

2026

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : ARIEF NURHAMDHAN
NIM : 24DM80004
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Kimia
Tahun : 2026
Judul Tugas Akhir : Prarancang Pabrik *Naphtha Hydrotreating* untuk
Produksi Bensin Ramah Lingkungan dengan
Kapasitas 3.000 Ton Per Hari

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinil / asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 11 Maret 2026

Yang Menyatakan



ARIEF NURHAMDHAN

NIM. 24DM80004

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR**

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

Nama : ARIEF NURHAMDHAN
NIM : 24DM80004
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas Tugas Akhir saya yang berjudul : “ Prarancang Pabrik *Naphtha Hydrotreating* untuk Menghasilkan *Treated Naphtha* pada Produksi *Gasoline* RON Tinggi” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

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

Cilacap, 11 Maret 2026
Yang Menyatakan



ARIEF NURHAMDHAN
NIM. 24DM80004

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Arief Nurhamdhan**
NIM : 24DM80004
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Prarancang Pabrik *Naphtha Hydrotreating* untuk Produksi Bensin Ramah Lingkungan dengan Kapasitas 3000 Ton Per Hari

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap pada :

Rabu, 11 Maret 2026

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

Mengetahui

Penguji 1



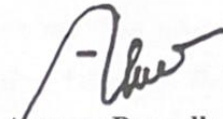
Siti Khuzaimah, M.Pd., M.T.
NIDN. 0622078605

Penguji 2



Dini Novi Rohmah, M.Sc.
NIDN. 0611119401

Pembimbing 1/Ketua Sidang



Arnesya Ramadhani, M.T.
NIDN. 0627019601

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang



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



Cilacap, 12 Maret 2026
Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri

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

NOTA PEMBIMBING

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Arief Nurhamdhan
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –

Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

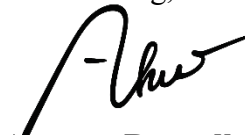
Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka pembimbing berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Arief Nurhamdhan
NIM : 24DM80004
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Prarancang Pabrik *Naphtha Hydrotreating* Untuk Produksi Bensin Ramah Lingkungan Dengan Kapasitas 3000 Ton Per Hari

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, Maret 2026
Pembimbing,



Arnesya Ramadhani, M.T.
NIDN. 0627019601

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Arief Nurhamdhan
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –

Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

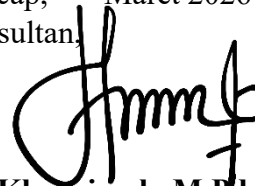
Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Arief Nurhamdhan
NIM : 24DM80004
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Prarancang Pabrik *Naphtha Hydrotreating* Untuk Produksi Bensin
Ramah Lingkungan dengan Kapasitas 3000 Ton Per Hari

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, Maret 2026
Konsultan,



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Prarancang Pabrik *Naphtha Hydrotreating* untuk Produksi Bensin Ramah Lingkungan Dengan Kapasitas 3.000 Ton Per Hari ". Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap. Penulis menyadari bahwa selesainya penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan moril maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang seTinggi-Tingginya kepada:

1. Bapak Christian Soolany, S.TP., M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
2. Ibu Arnesya Ramadhani, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia sekaligus Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi di tengah kesibukan beliau sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Al Dina Khoerunisa Nur Mas'udah, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II, atas kesabaran dan ketelitiannya dalam memberikan masukan teknis serta bimbingan selama proses penyusunan dan revisi skripsi ini.
4. Ibu Siti Khuzaimah, M.Pd., M.T., selaku Dosen Penguji I, atas saran, kritik membangun, dan evaluasi mendalam yang diberikan demi penyempurnaan skripsi ini.
5. Ibu Dini Novi Rohmah, S.Pd., M.Sc., selaku Dosen Penguji II, atas koreksi dan masukan berharga yang telah diberikan dalam sidang tugas akhir.
6. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknologi Industri UNUGHA Cilacap yang telah mentransfer ilmu pengetahuan dan wawasan yang sangat bermanfaat selama penulis menempuh masa perkuliahan.
7. Saudara Amirudin, sebagai *partner* terbaik dalam penyusunan skripsi ini, terima kasih atas kerja sama, diskusi panjang, dan perjuangan bersama dalam menyelesaikan perancangan pabrik ini.
8. Meutia Tissa Afifah, Arzan Alfarezy, Alzam Alfarizqi, *the best family that I have*. Terima kasih atas cinta, doa yang tidak pernah putus, dan keluasan hatinya dalam mendampingi penulis selama masa kuliah dan skripsi.
9. Bapak Ridan, selaku *Section Head* di LOC I, terima kasih yang sebesar-besarnya atas izin, kesempatan, dan dukungan yang diberikan kepada penulis untuk melanjutkan studi di sela-sela tanggung jawab pekerjaan.

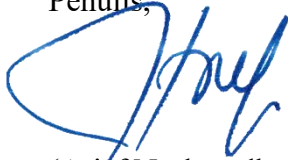
10. Bapak Imam Hariyanto dan seluruh rekan-rekan Shift Delta, terima kasih atas pengertian, *support*, dan kerja sama yang solid di tempat kerja selama penulis menjalani masa studi.

11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan ilmu dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Kimia.

Cilacap, Maret 2026

Penulis,



(Ariéf Nurhamdhan)

ABSTRAK

Pabrik *Naphtha Hydrotreating* berkapasitas 3.000 ton/hari dirancang di Kawasan Industri Pertamina RU IV Cilacap guna memenuhi Tingginya kebutuhan *gasoline* nasional berspesifikasi Euro 5. Pabrik ini bertujuan memurnikan *Straight Run Naphtha* (SRN) dari senyawa pengotor (khususnya sulfur dan nitrogen) menjadi *treated Naphtha* sebagai umpan unit *reforming*. Proses pemurnian mengadopsi reaksi *Hydrogenasi* katalitik dengan katalis Ni-Mo/Al₂O₃ dalam *Reactor fixed bed* (320–340 °C; 21,5 Kg/Cm²). Untuk menjamin kelangsungan produksi, unit utilitas menyuplai kebutuhan total air *make-up* sebesar 826.966,22 kg/jam , *saturated steam* 20.415,22 kg/jam , dan daya listrik operasional 4.435,8 kW. Secara ekonomi, pabrik ini tergolong industri berisiko Tinggi (*high risk*) namun sangat menjanjikan. Pendirian pabrik membutuhkan *Total Capital Investment* (TCI) sebesar Rp6,62 triliun, yang meliputi *Fixed Capital Investment* (FCI) Rp1,13 triliun dan *Working Capital* (WC) Rp5,49 triliun. Pabrik diproyeksikan mencetak keuntungan bersih setelah pajak sebesar Rp403,51 miliar per tahun. Kelayakan investasi secara kuat dibuktikan melalui *Return On Investment* (ROI) setelah pajak sebesar 35,7% dan *Pay Out Time* (POT) setelah pajak 2,19 tahun. Kondisi finansial sangat tangguh menghadapi fluktuasi dengan *Break Even Point* (BEP) 53,88%, *Shutdown Point* (SDP) 39,40% , serta *Discounted Cash Flow* (DCF) pada level 12,30%. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa perancangan pabrik ini prospektif dan layak direalisasikan.

Kata Kunci: *Naphtha Hydrotreating, Gasoline, Ni-Mo/Al₂O₃, Fixed Bed*,

ABSTRACT

A Naphtha Hydrotreating plant with a capacity of 3,000 tons/day is designed in the Pertamina RU IV Cilacap Industrial Area to meet the high national demand for Euro 5 specification gasoline. This plant aims to purify Straight Run Naphtha (SRN) from impurities (especially sulfur and nitrogen) into treated Naphtha as Feed for the reforming unit. The purification process adopts a catalytic hydrogenation reaction with a Ni-Mo/Al₂O₃ catalyst in a fixed bed reactor (320–340 °C; 21.5 kg/cm²). To ensure production continuity, the utility unit supplies a total make-up water requirement of 826,966.22 kg/hour, saturated steam of 20,415.22 kg/hour, and operational electrical power of 4,435.8 kW. Economically, this plant is classified as a high-risk but highly promising industry. The establishment of the plant requires a Total Capital Investment (TCI) of Rp6.62 trillion, which includes a Fixed Capital Investment (FCI) of Rp1.13 trillion and Working Capital (WC) of Rp5.49 trillion. The plant is projected to generate a net profit after tax of Rp403.51 billion per year. Investment feasibility is strongly proven through a Return On Investment (ROI) after tax of 35.7% and a Pay Out Time (POT) after tax of 2.19 years. The financial condition is very robust against fluctuations with a Break Even Point (BEP) of 53.88%, a Shutdown Point (SDP) of 39.40%, and a Discounted Cash Flow (DCF) at a level of 12.30%. Therefore, it is concluded that the design of this plant is prospective and feasible to be realized.

Keywords: *Naphtha Hydrotreating, Gasoline, Ni-Mo/Al₂O₃, Fixed Bed*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Tinjauan Pustaka	2
1.1.1 <i>Straight Run Naphtha</i> (SRN)	2
1.1.2 <i>Treated Naphtha</i>	3
1.1.3 <i>Gasoline</i>	4
1.1.4 Spesifikasi <i>Gasoline</i> EURO 4 dan EURO 5	5
1.4 Pemilihan Proses	5
1.1.5 Teknologi <i>Hydrotreating Naphtha</i> (NHT)	5
1.1.6 Teknologi <i>Oxidative Desulfurization</i> (ODS)	6
1.1.7 Analisis Perbandingan dan Pembobotan Pemilihan Proses	7
1.1.8 Interpretasi Hasil Pembobotan	12
1.2 Kapasitas Produksi	12
1.2.1 Analisis Ketersediaan (<i>Supply</i>)	13
1.2.2 Analisis Kebutuhan (<i>Demand</i>).....	14
1.2.3 Penentuan Kapasitas Perancangan	15
1.2.4 <i>Benchmarking</i> Kapasitas Unit NHT di Asia Tenggara.....	17
1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik	19
1.3.1 Pertamina Refinery Pabrik IV Cilacap.....	20
1.3.2 Pertamina Refinery Unit (RU) VI Balongan.....	22
1.3.3 PT Trans-Pacific Petrochemical Indotama (TPPI) Tuban.....	24
1.3.4 Analisis Kuantitatif Pemilihan Lokasi	25
1.4 Sarana Prasarana	27
1.4.1 Pabrik Penyediaan dan Pengolahan Air (<i>Water Supply and Treatment System</i>)	27
1.4.2 Pabrik Penyediaan Steam (<i>Steam Generation System</i>)	28

1.4.3	Pabrik Penyediaan Tenaga Listrik (<i>Electrical Power System</i>).....	28
1.4.4	Pabrik Penyediaan Bahan Bakar (<i>Fuel System</i>).....	29
1.4.5	Pabrik Penyediaan Udara Tekan (<i>Compressed Air System</i>).....	29
1.4.6	Pabrik Pengolahan Limbah (<i>Waste Treatment System</i>).....	30
BAB II	URAIAN PROSES	31
2.1	Dasar Teori Proses.....	31
2.2	Deskripsi Aliran Proses	32
BAB III	SPESIFIKASI BAHAN BAKU DAN PRODUK.....	35
3.1	Rincian Bahan Baku.....	35
3.1.1	Spesifikasi <i>Straight Run Naphtha</i> (SRN).....	35
3.1.2	Spesifikasi <i>Hydrogen</i> (<i>Hydrogen</i>).....	36
3.2	Rincian Produk.....	36
3.2.1	Spesifikasi <i>Hydrotreated Naphtha</i>	36
3.2.2	Spesifikasi Produk Samping (<i>By-Products</i>).....	37
BAB IV	DIAGRAM ALIR	36
4.1	Diagram Alir Kualitatif dan Kuantitatif	36
4.2	<i>Process Engineering Flow Diagram</i> (PEFD)	37
BAB V	NERACA MASSA.....	38
5.1	Neraca Massa Tiap Alat	38
5.2	Bahan Baku <i>Naphtha</i> (Aliran 1)	39
5.3	Bahan Baku Gas <i>Hydrogen</i> (Aliran 2)	40
5.4	Neraca Massa <i>Reactor</i> (19R-01).....	40
5.5	Neraca Massa Total <i>High Pressure Separator</i> (19FD-01)	43
5.6	Neraca Massa Total <i>Low Pressure Separator</i> (10FD-01)	44
5.7	Neraca Massa Total Menara Distilasi (19MD-01)	45
BAB VI	NERACA PANAS.....	39
6.1	Neraca Panas <i>Recycle Gas Compressor</i> (19C-01)	41
6.2	Temperature Combine Feed (<i>Naphtha & Hydrogen</i>)	42
6.3	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (19HE-01).....	43
6.4	Neraca Panas <i>Furnace</i> (19FN-01)	44
6.5	Neraca Panas <i>Reactor</i> (19R-01).....	45
6.6	Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (19CD-01).....	46
6.7	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (19HE-02).....	46
6.8	Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (19CD-02).....	47
6.9	Neraca Panas <i>Cooler</i> (19CL-01).....	48
6.10	Neraca Panas <i>Reboiler</i> (19RB-01).....	49

6.11	Neraca Panas Menara Distilasi (19MD-01)	49
6.12	Neraca Panas <i>Cooler</i> (19CL-02).....	51
6.13	Neraca Panas <i>Cooler Cooler</i> (19CL-03).....	51
BAB VII SPESIFIKASI ALAT		53
7.1	Spesifikasi <i>Recycle Gas Compressor</i> (19C-01)	53
7.2	Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> (19E-01).....	53
7.3	Spesifikasi <i>Furnace</i> (19FN-01)	55
7.4	Spesifikasi <i>Reactor</i> (19R-01).....	56
7.5	Spesifikasi <i>Partial Condenser</i> (19CD-01).....	59
7.6	Spesifikasi <i>High Pressure Separator</i> (19FD-01)	60
7.7	Spesifikasi <i>Low Pressure Separator</i> (19FD-02)	62
7.8	Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> (19HE-02).....	63
7.9	Spesifikasi Menara Distilasi (19MD-01)	64
7.10	Spesifikasi <i>Partial Condenser</i> (19CD-02).....	65
7.11	Spesifikasi <i>Accumulator</i> (19ACC-01)	67
7.12	Spesifikasi <i>Cooler</i> (19CL-01).....	68
7.13	Spesifikasi <i>Reboiler</i> (19RB-01).....	70
7.14	Spesifikasi <i>Cooler</i> (19CL-02).....	71
7.15	Spesifikasi <i>Cooler</i> (19CL-03).....	73
7.16	Spesifikasi Tanki <i>Feed Naphtha</i> 19T-01	74
7.17	Spesifikasi Tanki <i>Feed Gas Hydrogen</i> 19T-02.....	74
7.18	Spesifikasi Tanki Produk <i>Heavy Naphtha</i> 19T-03	75
7.19	Spesifikasi Tanki Produk <i>Light Naphtha</i> 19T-04	75
7.20	Spesifikasi Pompa <i>Naphtha</i> 19P-01	76
7.21	Spesifikasi Pompa <i>Feed Naphtha</i> 19P-02.....	77
7.22	Spesifikasi Pompa Produk <i>Light Naphtha</i> 19P-03.....	78
7.23	Spesifikasi Pompa Produk <i>Heavy Naphtha</i> 19P-04	79
7.24	Spesifikasi Pompa Transfer Produk <i>Heavy Naphtha</i> 19P-05.....	80
7.25	Spesifikasi Pompa Transfer Produk <i>Light Naphtha</i> 19P-06	81
BAB VIII UTILITAS		83
8.1	Penyedia Air	83
8.1.1	Sistem Pengolahan Air	83
8.1.2	Kebutuhan Air	84
8.2	Penyedia Steam	85
8.3	Pembangkit Listrik	86
8.4	Penyedia Bahan Baku	87

8.5	Penyedia Udara Tekan.....	87
BAB IX	LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	88
9.1	Tata Letak Pabrik	88
9.2	Tata Letak Peralatan	89
9.2.1	Area Proses (Zona Oranye - Tengah)	89
9.2.2	Area Penyimpanan / Tank Farm (Zona Timur & Tenggara)	89
9.2.3	Area Utilitas (Zona Biru - Barat)	90
9.2.4	Administrasi & Pengendalian (Zona Utara & Barat Laut).....	90
9.2.5	Konektivitas & Aksesibilitas.....	90
9.2.6	Mitigasi Lingkungan & Ekspansi.....	91
9.2.7	Skala dan Dimensi Batas (<i>Boundary</i>)	91
BAB X	ORGANISASI PERUSAHAAN.....	94
10.1	Tugas Pokok Organisasi Perusahaan.....	94
10.2	Fungsi Organisasi.....	94
10.3	Bentuk Perusahaan	95
10.4	Struktur Organisasi.....	95
10.5	Tugas dan Wewenang.....	97
10.6	Tenaga Kerja	99
10.6.1	Pembagian Jam Kerja Karyawan	100
10.7	Kesejahteraan Karyawan.....	102
BAB XI	EVALUASI EKONOMI	105
11.1	Modal Tetap (<i>Total Capital Investment</i>)	105
11.2	Biaya Produksi Total (<i>Total Product Cost</i>)	105
11.3	Perkiraan Keuntungan (<i>Profit Estimation</i>).....	106
11.4	Analisa Kelayakan	106
11.5	Harga Peralatan	107
11.6	Rincian Harga PPC	107
11.7	Rincian Modal Tetap / <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI).....	108
11.8	Rincian Biaya Produksi / <i>Manufacturing Cost</i> (MC)	108
11.9	Rincian Modal Kerja / <i>Working Capital</i> (WC)	109
11.10	Rincian Pengeluaran Umum / <i>General Expenses</i> (GE)	109
11.11	Rincian Perkiraan Keuntungan / <i>Profit Estimation</i>	110
11.12	<i>Return On Investment</i> (ROI)	110
11.13	<i>Pay Out Time</i> (POT)	110
11.14	<i>Break Even Point</i> (BEP).....	111
11.15	<i>Shutdown Point</i> (SDP)	112

11.16	<i>Discounted Cash Flow (DCF)</i>	112
BAB XII	KESIMPULAN	113
12.1	Kesimpulan	113
12.1.1	Analisis Proses dan Operasional	113
12.1.2	Analisis Ekonomi (Profitabilitas).....	113
12.1.3	Kesimpulan Akhir	114
12.2	Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA		120
LAMPIRAN		123

DAFTAR TABEL

Tabel 1.2.1	Analisis Perbandingan dan Pembobotan Pemilihan Proses.....	10
Tabel 1.2.1	Data Produksi Gasoline Indonesia 2020-2024	13
Tabel 1.2.2	Data Impor Gasoline Indonesia 2020-2024	14
Tabel 1.2.3	Data Konsumsi Gasoline Indonesia 2020-2024	15
Tabel 1.2.4	Benchmarking Kapasitas Unit NHT di Asia Tenggara.....	17
Tabel 1.3.1	Pembobotan dan Penilaian Lokasi Pabrik	25
Tabel 5.2.1	Bahan Baku <i>Naphtha</i> (Aliran 1).....	39
Tabel 5.3.1	Bahan Baku Gas <i>Hydrogen</i> (Aliran 2)	40
Tabel 5.4.1	Neraca Massa <i>Reactor</i> (R-01)	42
Tabel 5.5.1	Neraca Massa Total <i>High Pressure Separator</i> (HPS-01).....	43
Tabel 5.6.1	Neraca Massa Total <i>Low Pressure Separator</i> (LPS-01).....	44
Tabel 5.7.1	Neraca Massa Total Menara Distilasi (MD-01)	45
Tabel 5.7.2	Neraca Massa Komponen Total	47
Tabel 6.1.1	Neraca Panas <i>Recycle Gas Compressor</i> (C-01)	42
Tabel 6.2.1	Temperature Combine Feed (<i>Naphtha & Hydrogen</i>).....	43
Tabel 6.3.1	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-01).....	44
Tabel 6.4.1	Neraca Panas <i>Furnace</i> (FN-01).....	45
Tabel 6.5.1	Neraca Panas <i>Reactor</i> (R-01)	45
Tabel 6.6.1	Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (CD-01)	46
Tabel 6.7.1	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-02).....	47
Tabel 6.8.1	Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (CD-02)	48
Tabel 6.9.1	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-01)	48
Tabel 6.10.1	Neraca Panas Total <i>Reboiler</i> (RB-01)	49
Tabel 6.11.1	Neraca Energi Total Kolom Distilasi.....	50
Tabel 6.12.1	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-02)	51
Tabel 6.13.1	Neraca Panas <i>Cooler Cooler</i> (CL-03)	52
Tabel 9.2.1	Detail Luas Tanah.....	92
Tabel 9.2.2	Luas bangunan pabrik	93
Tabel 10.6.1	Jadwal Kerja Karyawan (1).....	101
Tabel 10.6.2	Jadwal Kerja Karyawan (2).....	101
Tabel 10.7.1	Gaji Karyawan.....	102
Tabel 11.1.1	Modal Tetap (<i>Total Capital Investment</i>).....	105
Tabel 11.2.1	Biaya Produksi Total (<i>Total Product Cost</i>).....	106
Tabel 11.3.1	Perkiraan Keuntungan (<i>Profit Estimation</i>)	106
Tabel 11.5.1	Harga Peralatan	107
Tabel 11.6.1	Komponen Biaya <i>Physical Plant Cost</i>	107
Tabel 11.7.1	Komponen <i>Fixed Capital Investment</i>	108
Tabel 11.8.1	Komponen <i>Manufacturing Cost</i>	108
Tabel 11.9.1	Komponen <i>Working Capital</i>	109
Tabel 11.10.1	Komponen <i>General Expense</i>	109
Tabel 11.12.1	<i>Return On Investment</i> (ROI)	110
Tabel 11.13.1	Analisa <i>Pay Out Time</i> (POT).....	111
Tabel 11.14.1	Analisis Kapasitas Titik Impas	111
Tabel 11.16.1	<i>Discounted Cash Flow</i> (DCF).....	112
Tabel 1.1	Neraca Massa Total Menara Distilasi (MD-01)	123

Tabel 1.2	Perhitungan Fraksi Mol (y_i dan x_i)	124
Tabel 1.3	Konstanta Antoine	124
Tabel 1.4	<i>Trial & error Dew Point</i> Menara Distilasi	125
Tabel 1.5	<i>Trial & error Bubble Point</i> Menara Distilasi	125
Tabel 1.1	Perhitungan Neraca Panas Kompersor (C-01)	127
Tabel 1.2	Kesimpulan Neraca Panas Kompersor C-01	128
Tabel 2.1	Perhitungan Entalpi Aliran 1	128
Tabel 2.2	Perhitungan Entalpi Aliran 2	129
Tabel 3.1	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-01).....	131
Tabel 4.1	Neraca Panas <i>Furnace</i> (FN-01).....	132
Tabel 5.1	Perhitungan Mol Reaksi	132
Tabel 5.2	Perhitungan Panas Generasi Pada <i>Reactor</i> R-01.....	133
Tabel 5.3	Perhitungan Neraca Panas Komponen Total <i>Reactor</i> R-01	134
Tabel 5.4	Neraca Panas <i>Reactor</i> (R-01)	134
Tabel 6.1	Perhitungan Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (CD-01).....	135
Tabel 6.2	Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (CD-01)	136
Tabel 7.1	Nilai kapasitas Panas komponen <i>Heat Exchanger</i>	137
Tabel 7.2	Perhitungan neraca panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-02).....	137
Tabel 7.3	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-02).....	138
Tabel 8.1	Perhitungan Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (CD-02).....	139
Tabel 8.2	Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (CD-02)	140
Tabel 9.1	Perhitungan Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-01).....	141
Tabel 9.2	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-01)	142
Tabel 10.1	Perhitungan Neraca Panas <i>Reboiler</i> (RB-01).....	143
Tabel 10.2	Neraca Panas Total <i>Reboiler</i> (RB-01).....	144
Tabel 11.1	Perhitungan Entalpi Umpan / <i>Feed</i> MD.....	145
Tabel 11.2	Neraca Energi Total Kolom Distilasi.....	146
Tabel 12.1	Perhitungan Neraca Panas Komponen <i>Cooler</i> (CL-02).....	147
Tabel 12.2	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-02)	147
Tabel 13.1	Perhitungan Neraca Panas Komponen <i>Cooler Cooler</i> (CL-03)....	148
Tabel 13.2	Neraca Panas Total <i>Cooler Cooler</i> (CL-03).....	149
Tabel 2.1	Kondisi Operasi <i>Heat Exchanger</i> 19HE-01	152
Tabel 5.1	Tabel Kondisi Operasi <i>Partial Condenser</i> (CD-01).....	175
Tabel 5.2	Neraca Panas <i>Partial Condenser</i> (CD-01).....	175
Tabel 5.3	Desain <i>Partial Condenser</i> (CD-01).....	182
Tabel 7.1	Neraca Massa <i>Low Pressure Separator</i>	186
Tabel 9.1	Tabel Konstanta Antoine	197
Tabel 9.2	Iterasi <i>Dew Point</i> (Puncak Menara / <i>Top Product</i>).....	198
Tabel 9.3	Perhitungan Iterasi <i>Bubble Point</i>	199
Tabel 9.4	Perhitungan Volatilitas Relatif.....	199
Tabel 9.5	Perhitungan <i>trial and error</i> konstanta underwood	200
Tabel 9.6	Perhitungan Jumlah Stage Minimum	201
Tabel 10.1	Kondisi Operasi <i>Partial Condenser</i> CD-02	206
Tabel 10.2	Neraca Panas Condenser CD-02	207
Tabel 12.1	Konversi Massa Komponen <i>Cooler</i> (19CL-01).....	214
Tabel 12.2	Neraca Panas Komponen <i>Cooler</i> (19CL-01)	215
Tabel 14.1	Neraca Massa Komponen Umpan (Aliran 9).....	228
Tabel 15.1	Profil Suhu dan LMTD <i>Cooler Cooler</i> (CL-03)	237

Tabel 16.1	Gradasi Tebal Pelat per Course (Lebar 8 ft).....	242
Tabel 17.1	Komponen Campuran Gas <i>Hydrogen</i>	243
Tabel 19.1	Karakteristik Fluida.....	248
Tabel 22.1	Perhitungan Densitas Campuran	255
Tabel 2.1	Harga Alat-alat Proses	306
Tabel 1.1	Rekapitulasi <i>Physical Plant Cost</i>	309
Tabel 2.1	<i>Direct Plant Cost</i>	310
Tabel 11.1	<i>Trial & error Discounted Cash Flow</i>	314

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.3.1	Pertamina Refinery Pabrik IV Cilacap	22
Gambar 1.3.2	Pertamina Refinery Unit (RU) VI Balongan	23
Gambar 1.3.3	PT Trans-Pacific Petrochemical Indotama (TPPI) Tuban	25
Gambar 3.2.1	Diagram Alir Kualitatif dan Kuantitatif	36
Gambar 4.2.1	Process Engineering <i>Flow</i> Diagram (PEFD)	37
Gambar 6.11.1	Menara Distilasi MD-01	50
Gambar 9.1.1	Lokasi Pabrik <i>Naphtha Hydrotreating</i>	89
Gambar 9.2.1	Tata Letak Peralatan Pabrik <i>Naphtha Hydrotreating</i>	92
Gambar 9.2.2	Plot Plan Pabrik <i>Naphtha Hydrotreating</i> (Birds View).....	92
Gambar 10.4.1	Struktur Organisasi.....	96
Gambar 11.14.1	Grafik Break Event Point (BEP)	111
Gambar 11.1	Neraca Panas Total Menara Distilasi (19MD-01)	145
Gambar 2.1	Process <i>Flow</i> Diagram Utilitas.....	304