

TUGAS AKHIR

PRA RANCANGAN PABRIK *GASOLINE* (C5-C12) DARI SAMPAH PLASTIK HDPE KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN



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

Disusun Oleh :

MUHAMMAD FUTUUKHAN LAILI ROZAQI

19242011004

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

2023

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : Muhammad Futuukhan Laili Rozaqi
NIM : 19242011004
Judul : Pra Rancangan Pabrik Gasoline (C5-C12) dari Sampah Plastik HDPE
Kapasitas 70.000 Ton/Tahun

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

Jum'at, 23 Juni 2023

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.

Mengetahui,

Penguji 1

Arnesya Ramadhani, M.T.
NIDN. 0627019601

Penguji 2

Norma Eralita, M.Pd
NIDN. 0630019003

Pembimbing 1/Ketua Sidang

Ichya Musyafizur Ziqri, M.Si.
NIDN. 0603089201

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang

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



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

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Muhammad Futuukhan Laili Rozaqi

Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Nahdlatul Ulama
Al Ghazali Cilacap
Di -
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Muhammad Futuukhan Laili Rozaqi

NIM : 19242011004

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Kimia

Judul skripsi : Prarancangan Pabrik *Gasoline* (C₅ – C₁₂) Dari Sampah Plastik HDPE Kapasitas 70.000 Ton Per Tahun

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 27 Juni 2023
Konsultan



Arnesya Ramadhani, S.T., M.T.
NIDN. 0627019601

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Muhammad Futuukhan Laili Rozaqi

NIM : 19242011004

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan Dengan Sebenar – Benarnya, Bahwa Tugas Akhir Ini Merupakan Hasil Karya Saya Sendiri, Bukan Merupakan Pengambilan Tulisan Atau Pikiran Orang Lain Yang Saya Akui Sebagai Tulisan Saya, Kecuali Yang Secara Tertulis Diacu Dalam Naskah Ini Disebutkan Dalam Datar Pustaka.

Apabila Dikemudian Hari Terbukti Atau Dapat Dibuktikan Bahwa Tugas Akhir Ini Hasil Plagiasi, Maka Bersedia Sanki Atas Perbuatan Saya Tersebut.

Cilacap, 23 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Muhammad Futuukhan Laili Rozaqi

NIM. 19242011004

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

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

Nama : Muhammad Futuukhan Laili Rozaqi

NIM : 19242011004

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknologi Industri

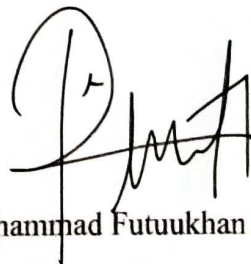
Jenis Karya : Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) hak bebas Royalti Non Eksekutif (*Non-exclusive Royalty-free Right*) atas tugas akhir pra rancangan pabrik saya yang berjudul : "Pra Rancangan Pabrik *Gasoline* (C₅ - C₁₂) dari Sampah Plastik HDPE Kapasitas 70.000 Ton Per Tahun" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya hak bebas Royalti Non Eksklusif 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, 23 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Muhammad Futuukhan Laili Rozaqi

NIM. 19242011004

MOTTO

*Cepet aja kesusu, Lambat aja ndat ndet
Santai Serious Sukses*

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Alloh SWT kami panjatkan, karya sederhana ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku bapak Sudirman ibu Siti Chotimah dan keluargaku; Mba Rida, Mba Rifa, Mba Rifqi, Mba Fitta, Mba Rofiq, Mba Refty dan Fakhir yang selalu mendukung mendo'akan dan memotivasi saya sampai sekarang dengan penuh kesabaran dan keihlasan.
2. Guru-guruku yang telah banyak sekali mendidik, memotifasi mengingatkan dan mendo'akan saya, terutama kelurga besar Pondok Pesantren Al Ihya 'Ulumaddin Kesugihan Cilacap dan Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
3. Teman-teman seperjuangan santri-santri PP. Al Ihya 'Ulumaddin Kesugihan Cilacap, mahasiswa-mahasiswa Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
4. Teman-teman seperjuangan di oraganisasi Ikatan Santri Al Ihya (IKSA) Cabang Kabupaten Cilacap, serta teman-teman pengurus terkhususkan kompleks Babussalam dan Darul Fawaid
5. Teman-teman teknik kimia UNUGHA Anisa, Nofi dan Andika serta orang yang selalu memotivasiku dengan NIM 19612011016.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pra Perancangan Pabrik *Gasoline* (C_5-C_{12}) Dari Sampah Plastik HDPE Kapasitas 70.000 Ton Per Tahun”.

Sholawat serta salam kita curahkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW. Semoga kita mendapatkan syafa'atnya diyaumul akhir *aamiin*. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Teknik Kimia (S1), Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Selama proses penyusunan tugas akhir, penyusun mendapatkan banyak dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat wal 'afiat sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini tanpa terhalang suatu apapun.
2. Kedua Orang Tuaku Bapak Sudirman dan Ibu Siti Chotimah yang selalu mendoakan untuk kelancaran proses penyusunan tugas akhir.
3. Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
4. Christian Soolany, S.TP., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
5. Siti Khuzaimah, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia sekaligus Dosen Pembimbing Kerja Praktek. Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
6. Pembimbing 1 Bapak Ichya Mustafizur Ziqri, M.Si dan pembimbing 2 Ibu Siti Khuzaimah, S.T.M.Pd., M.T
7. Guru-guruku di Pondok Pesantren Al Ihya 'Ulumaddin, di Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
8. Rekan-rekan seperjuangan, Anisa, Novi dan Andika..
9. Penyusun menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi

kesempurnaan tugas akhir ini. Diharapkan laporan ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pembaca. Aamiin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

ABSTRAK

Pabrik *gasoline* merupakan fasilitas penting dalam industri minyak dan gas, namun kebutuhan akan bahan baku yang berkelanjutan semakin meningkat. Dalam hal ini, pra rancangan sebuah pabrik *gasoline* yang menggunakan sampah plastik High-Density Polyethylene (HDPE) sebagai bahan baku menjadi solusi yang menarik. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pra rancangan pabrik *gasoline* berkapasitas 70.000 ton per tahun yang menggunakan sampah plastik HDPE sebagai bahan baku utamanya. Pra rancangan pabrik ini mencakup analisis teknis, ekonomi, dan lingkungan guna memastikan kelayakan dan keberlanjutan operasional. Analisis teknis meliputi perancangan alur proses, pemilihan peralatan, serta tata letak pabrik. Pemisahan dan pengolahan sampah plastik HDPE menjadi bahan baku *gasoline* akan melalui serangkaian proses termasuk penghancuran, pemisahan, pirolisis, dan pemurnian. Analisis ekonomi akan melibatkan estimasi investasi modal, biaya operasional, dan proyeksi pendapatan. Selain itu, akan dilakukan juga analisis kelayakan investasi dan perhitungan periode pengembalian modal untuk mengevaluasi keuntungan yang diharapkan dari pabrik *gasoline* ini. Analisis lingkungan akan mempertimbangkan dampak lingkungan dari operasional pabrik, termasuk pengelolaan limbah, emisi gas rumah kaca, dan penggunaan sumber daya alam. Upaya mitigasi dan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan juga akan menjadi fokus dalam pra rancangan ini. Hasil pra rancangan ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai kelayakan dan potensi keuntungan dari pabrik *gasoline* berbasis sampah plastik HDPE. Dalam konteks keberlanjutan dan lingkungan, pabrik ini diharapkan dapat menjadi alternatif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam memenuhi kebutuhan pasar akan bahan bakar *gasoline*.

Kata kunci : Bahan Bakar, Sampah Plastik, *Gasoline*, Gas Oil, LPG

ABSTRACT

Gasoline plants are important facilities in the oil and gas industry, but the need for sustainable feedstock is increasing. In this case, the pre-design of a *gasoline* factory that uses High-Density Polyethylene (HDPE) plastic waste as raw material is an attractive solution. mainly. The pre-plant design includes technical, economic and environmental analysis to ensure operational feasibility and sustainability. The technical analysis includes process flow design, equipment selection and factory layout. Separation and processing of HDPE plastic waste into *gasoline* raw materials will go through a series of processes including crushing, separation, pyrolysis, and refining. The economic analysis will involve estimating capital investment, operational costs, and revenue projections. In addition, an investment feasibility analysis and payback period calculation will also be carried out to evaluate the expected profit from the *gasoline* factory. The environmental analysis will consider the environmental impact of the factory's operations, including waste management, greenhouse gas emissions, and use of natural resources. Mitigation efforts and compliance with environmental regulations will also be the focus of this pre-design. The results of this pre-design are expected to provide insight into the feasibility and potential benefits of a *gasoline* plant based on HDPE plastic waste. In the context of sustainability and the environment, this plant is expected to be a sustainable and environmentally friendly alternative in meeting market demand for *gasoline*.

Keywords: Fuel, Plastic Waste, *Gasoline*, Gas Oil, LPG

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
NOTA KONSULTAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Tinjauan Pustaka.....	3
1.4 Pemilihan Proses.....	4
1.4.1 Proses Gasifikasi	4
1.4.2 Proses Pirolisis	6
1.5 Kapasitas Perancangan Pabrik	8
1.5.1 Perkembangan Impor dan ekspor.....	9
1.5.2 Perkembangan Konsumsi dan Produksi.....	9
1.6 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	12
1.6.1 Faktor Utama Pemilihan Lokasi Pabrik	12
1.6.2 Faktor Pendukung Pemilihan Lokasi Pabrik.....	14
BAB II URAIAN PROSES.....	16

2.1 Deskripsi Proses.....	16
2.1.1 Tahap Persiapan Bahan Baku.....	16
2.1.2 Tahap Reaksi.....	16
2.1.3 Tahap Pemisahan dan Pemurnian Produk.....	17
BAB III SPESIFIKASI BAHAN BAKU DAN PRODUK.....	18
3.1 Spesifikasi Bahan Baku	18
3.2 Spesifikasi Bahan Penunjang.....	19
3.2.1 Katalis Zeolite Ti ±Al-beta (X).....	19
3.2.2 Nitrogen (N ₂).....	19
3.2.3 Spesifikasi Produk Utama	19
3.2.4 Spesifikasi Produk Sampingan.....	20
BAB IV DIAGRAM ALIR.....	22
4.1 Diagram Alir Kualitatif.....	22
4.2 Diagram Alir Kuantitatif.....	23
BAB V NERACA MASSA	24
5.1 Neraca Massa Keseluruhan.....	24
5.2 Neraca Massa.....	24
5.2.1 Neraca Massa Reaktor.....	24
5.2.2 Neraca Massa Cyclone-01	25
5.2.3 Neraca Massa Cyclone-02	25
5.2.4 Neraca Massa Separator-01.....	26
5.2.5 Neraca Massa Separator-02.....	27
5.2.6 Neraca Massa Menara Distilasi (M DST 1).....	27
BAB VI NERACA PANAS.....	29
6.1 Neraca Panas Reaktor FluidizedBed.....	29
6.2 Neraca Panas Kondensor-01	29
6.3 Neraca Panas <i>Heater</i>	30

6.4 Neraca Panas Kondensor-02	30
6.5 Neraca Panas Menara Distilasi	31
6.6 Neraca Panas Kondensor Menara Distilasi (Kondensor-03)	31
6.7 Neraca Panas Reboiler Menara Distilasi	32
6.8 Neraca Panas Kondensor-04.....	32
BAB VII SPESIFIKASI ALAT	33
7.1 Spesifikasi Alat Proses.....	33
7.1.1 Bak Penampung Sampah (BP-01).....	33
7.1.2 Belt Conveyor	33
7.1.3 <i>Crusher Plastic</i>	34
7.1.4 <i>Screw Conveyer</i>	34
7.1.5 <i>Washing Tank</i>	35
7.1.6 <i>Rotary Dryer</i>	35
7.1.7 <i>Bucket Elevator</i>	36
7.1.8 Tangki N ₂ (TP-01).....	36
7.1.9 Condensor	36
7.1.10 Reaktor FluidizedBed.....	37
7.1.11 Cyclone-01	38
7.1.12 Cyclone-02	38
7.1.13 Condensor-01	39
7.1.14 Separator-01	39
7.1.15 Condensor-02	40
7.1.16 Separator-02	40
7.1.17 Menara Distilasi	41
7.1.18 Heater-01	41
7.1.19 Tangki Penyimpanan LPG (TP-02)	42
7.1.20 Tangki Penyimpanan Gasoline (TP-03).....	42

7.1.21 Tangki Penyimpanan Gasoil (TP-04).....	43
7.1.22 Reboiler (RB-01).....	43
7.1.23 Condensor-03	43
7.1.24 Condensor-04	44
BAB VIII UTILITAS.....	45
8.1 Penyediaan Air.....	45
8.2 Penyediaan <i>Steam</i>	49
8.3 Penyediaan Listrik	49
8.4 Penyediaan Bahan Bakar	50
8.5 Penyediaan Udara Tekan	50
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	53
9.1 Lokasi Pabrik.....	53
9.2 Lay Out Pabrik.....	53
9.3 Lay Out Peralatan	58
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN	60
10.1 Fungsi Perusahaan	60
10.2 Struktur Organisasi	60
STUKTUR PEGAWAI PABRIK <i>GASOLINE</i> DARI SAMPAH PLASTIK HDPE KAPASITAS 70.000 TON PER TAHUN.....	69
10.3 Jaminan Sosial	70
10.4 Tenaga Kerja.....	71
10.4.1 Status Kepagawaian Dan Penggajian Pegawai	71
10.4.2 Pengaturan Jam Kerja Pegawai.....	72
10.4.3 Perincian Jumlah Pegawai, Penggolongan Gaji Pegawai Dan Pendidikan Pegawai	74
BAB XI EVALUASI EKONOMI.....	78
BAB XII KESIMPULAN	84

DAFTAR PUSTAKA	85
PROCESS ENGINEERING FLOW DIAGRAM PRA RANCANGAN PABRIK GASOLINE (C5-C12) DARI SAMPAH PLASTIK HDPE	88
LAMPIRAN A	89
LAMPIRAN B	99

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Impor dan Ekpor Gasoline beberapa tahun terakhir.....	9
Tabel 1. 2 Data Impor dan Ekpor Gasoline beberapa tahun terakhir.....	9
Tabel 1. 3 Pertumbuhan Raat - rata Gasoline di Indonesia.....	10
Tabel 1. 4 Rating Penentuan Lokasi Pabrik.....	12
Tabel 3. 1 Spesifikasi dari Sampah Plastik HDPE.....	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi Katalis Zeolite Ti \pm Al-beta (X).....	19
Tabel 3. 3 Spesifikasi dari Nitrogen.....	19
Tabel 3. 4 Spesifikasi Gasoline RON 88	20
Tabel 3. 5 Spesifikasi LPG.....	20
Tabel 3. 6 Spesifikasi Gas Oil.....	21
Tabel 5. 1 Neraca Massa di Reaktor	24
Tabel 5. 2 Neraca Massa di Cyclone-01	25
Tabel 5. 3 Neraca Massa di Cyclone-02	26
Tabel 5. 4 Neraca Massa di Sparator-01	26
Tabel 5. 5 Neraca Massa di Sparator-02	27
Tabel 5. 6 Neraca Massa di Menara Distilasi	27
Tabel 6. 1 Neraca Panas di Reaktor Fluidizer.....	29
Tabel 6. 2 Neraca Panas di Kondensor-01	29
Tabel 6. 3 Neraca Panas di Heater	30
Tabel 6. 4 Neraca Panas di Kondensor-02	31
Tabel 6. 5 Neraca Panas di Menara Distilasi	31
Tabel 6. 6 Neraca Panas Kondensor Menara Distilasi.....	31
Tabel 6. 7 Neraca Panas Reboiler Menara Distilasi.....	32
Tabel 6. 8 Neraca Panas Kondensor-04	32
Tabel 7. 1 Spesifikasi Bak Penampung Sampah (BP-01).....	33
Tabel 7. 2 Spesifikasi Belt Conveyor.....	33
Tabel 7. 3 Spesifikasi Crusher Plastic.....	34
Tabel 7. 4 Spesifikasi Screw Conveyer	34
Tabel 7. 5 Spesifikasi Washing Tank.....	35
Tabel 7. 6 Spesifikasi Rotary Dryer.....	35

Tabel 7. 7 Spesifikasi Bucket Elevator	36
Tabel 7. 8 Spesifikasi Tangki N2 (TP-01)	36
Tabel 7. 9 Spesifikasi Condensor	36
Tabel 7. 10 Spesifikasi FluidizedBed.....	37
Tabel 7. 11 Spesifikasi Cyclone-01	38
Tabel 7. 12 Spesifikasi Cyclone-01	38
Tabel 7. 13 Spesifikasi Condensor-01	39
Tabel 7. 14 Spesifikasi Separator-01	39
Tabel 7. 15 Spesifikasi Separator-01	40
Tabel 7. 16 Spesifikasi Separator-02	40
Tabel 7. 17 Spesifikasi Menara Distilasi	41
Tabel 7. 18 Spesifikasi Heater-01	41
Tabel 7. 19 Tangki Penyimpanan LPG (TP-02)	42
Tabel 7. 20 Spesifikasi Tangki penyimpanan Gasoline (TP-03)	42
Tabel 7. 21 Spesifikasi Tangki penyimpanan Gasoil (TP-04)	43
Tabel 7. 22 Spesifikasi Reboiler-01	43
Tabel 7. 23 Spesifikasi Condensor-03	43
Tabel 7. 24 Spesifikasi Condensor-04	44
Tabel 8. 1 Kebutuhan Air Umpan	48
Tabel 8. 2 Total Keseluruhan Kebutuhan Air	49
Tabel 9. 1 Areal Bangunan Pabrik Gasoline	55
Tabel 10. 1 Jadwal Hari Kerja Pegawai	72
Tabel 10. 2 Perincian Jumlah Pegawai, Penggolongan Gaji Pegawai Dan Pendidikan Pegawai	74
Tabel 11. 1 Biaya Operasi untuk kapasitas 60%, 80% dan 100%	79
Tabel 11. 2 Data Perhitungan Internal Rate of Return.....	80
Tabel A. 1 Neraca Massa Reaktor	91
Tabel A. 2 Neraca Massa Cyclone-01	92
Tabel A. 3 Neraca Massa Cyclone-02	94
Tabel A. 4 Neraca Massa separator-01	95
Tabel A. 5 Neraca Massa separator-02	96
Tabel A. 6 Data konstanta antoine komponen	97
Tabel B. 1 Data konstanta A,B,C,D	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Pertumbuhan Impor Gasoline	10
Gambar 1. 2 Rencana lokasi pabrik gasoline	15
Gambar 8. 1 Lay Out Pengolahan Air.....	52
Gambar 9. 1 Lay Out Letak Pabrik Gasoline.....	57
Gambar 9. 2 Lay Out Letak Peralatan Produksi	59
Gambar 11. 1 Grafik Break Event Point (BEP) dan Shut Down Point (SDP).....	83