

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK MARGARIN DARI MINYAK JAGUNG DENGAN PROSES
HIDROGENASI**



DISUSUN OLEH :

IRSYAD ZAKI ROHMAN

21031010065

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK MARGARIN DARI MINYAK JAGUNG DENGAN PROSES
HIDROGENASI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :
IRSYAD ZAKI ROHMAN

21031010065

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025

Pra-Rancangan Pabrik

"Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK MARGARIN DARI MINYAK JAGUNG DENGAN PROSES
HIDROGENASI"

Disusun Oleh:

IRSYAD ZAKI ROHMAN

NPM. 21031010065

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal: 23 Oktober 2025

Tim Penguji

1.

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001

Pembimbing

Rachmad Ramadhan Y., S.T., M.T.

NIP. 19890422 201903 1 013

2.

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.

NIP. 19861123 202421 2030

3.

Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

PRA RANCANGAN PABRIK

**"Pabrik Natrium Nitrat Dari Natrium Bikarbonat dan Asam Nitrat
dengan Proses Netralisasi"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK MARGARIN DARI MINYAK JAGUNG
DENGAN PROSES HIDROGENASI"**

Disusun Oleh :

IRSYAD ZAKI ROHMAN

21031010065

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada tanggal : 21 Juli 2025

Surabaya, 21 Juli 2025

Menyetujui

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik

Rachmad Ramadhan Yogaswara, S.T., M.T.

NIP. 19890422 201903 1 013

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Irsyad Zaki Rohman
NPM : 21031010065
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /~~
~~Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN PABRIK / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK MARGARIN DARI MINYAK JAGUNG
DENGAN PROSES HIDROGENASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
2. Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.
3. Ir. Nurul Widji Triana., M.T.



Surabaya, 28 Oktober 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Rachamad Ramadhan Yogaswara, S.T., M.T.
NIP. 19890422 201903 1 013



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irsyad Zaki Rohman
NPM : 21031010065
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 31 Oktober 2025

Yang Membuat Pernyataan



Irsyad Zaki Rohman
NPM. 21031010065



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyusun laporan tugas akhir Pra Rancangan Pabrik “Pra Rancangan Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi” ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rancangan pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata 1 Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penyusun ingin berbagi rasa syukur dan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal pra prancangan pabrik ini terutama kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Rachmad Ramadhan Yogaswara, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ir. Ely Kurniati, M.T., selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan.
5. Ir. Suprihatin, M.T., selaku Dosen Pembimbing Praktek Kerja Lapangan yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan.
6. Tim penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Rekan-rekan yang turut membantu dalam proses penelitian ini.
7. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian.



Pra-Rancangan Pabrik

“Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi”

8. Kedua orang tua dan saudara saudara saya yang telah mendidik, membimbing, serta tidak pernah berhenti selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penyusun berharap semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Kritik dan saran yang bersifat membangun, penyusun butuhkan demi perbaikan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 21 Juli 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Kegunaan Produk	I-2
I.3 Kapasitas Produksi.....	I-2
I.3.1 Data Kebutuhan Impor di Indonesia.....	I-2
I.3.2 Data Kebutuhan Ekspor di Indonesia	I-3
I.3.3 Data kapasitas Produksi di Indonesia	I-3
I.3.4 Perencanaan Kapasitas Produksi	I-4
I.4 Spesifik Bahan Baku dan Produk	I-5
I.4.1 Bahan Baku	I-5
I.4.2 Produk.....	I-9
I.5 Penentuan Lokasi Pabrik	I-10
I.5.1 Ketersediaan Bahan Baku.....	I-10
I.5.2 Pemasaran	I-11
I.5.3 Transportasi	I-11
I.5.4 Utilitas.....	I-11
I.5.5 Tenaga Kerja.....	I-11
I.5.6 Regulasi dan Perijinan	I-12
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1



Pra-Rancangan Pabrik
“Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi”

II.1	Jenis-Jenis Proses	II-1
II.1.1	Proses Hidrogenasi.....	II-1
II.1.2	Proses Interesterifikasi	II-2
II.1.3	Proses Blending.....	II-2
II.2	Seleksi Proses	II-2
II.3	Uraian Proses.....	II-3
II.3.1	Tahap Persiapan bahan baku	II-3
II.3.2	Tahap Pembentukan Refined Bleached Deodorized Hydrogenation Corn Oil II-4	
II.3.3	Tahap Pembuatan Margarin	II-4
II.4	Diagram Alir.....	II-5
BAB III	NERACA MASSA	III-1
BAB IV	NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V	SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI	INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
VII.1	Instrumentasi Sistem kontrol	VI-1
VII.1.1	Komponen Sistem Indikator dan Kontrol	VI-2
VII.1.2	Macam-Macam Alat Kontrol	VI-3
VII.2	Keselamatan Kerja Karyawan.....	VI-5
VII.3	Alat Pelindung Diri	VI-5
VII.4	Kesehatan Kerja	VI-5
BAB VII	UTILITAS	VII-1
BAB VIII	LOKASI DAN TATA LETAK	VIII-1
VIII.1	Pemilihan Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.2	Tata Letak Pabrik	VIII-3
VIII.3	Tata Letak Peralatan	VIII-6



Pra-Rancangan Pabrik
“Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi”

BAB IX	STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
IX.1	Keterangan Umum	IX-1
IX.2	Bentuk Perusahaan	IX-1
IX.3	Struktur Organisasi.....	IX-2
IX. 4	Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-2
IX.5	Sistem Kerja	IX-10
IX.6	Kesejahteraan dan Jaminan Sosial	IX-11
IX.7	Status Karyawan dan Sistem Upah	IX-11
BAB X	ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI	DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
XI.1	Diskusi.....	XI-1
XI.2	Kesimpulan	XI-2
DAFTAR PUSTAKA		1
APPENDIX A	PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	A-1
APPENDIX B	PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C	PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C-1
APPENDIX D	PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Margarin di Indonesia Tahun 2020-2024 (Badan Pusat Statistik, 2024)	I-2
Tabel I.2 Data Ekspor Margarin di Indonesia Tahun 2020-2024 (Badan Pusat Statistik, 2024)	I-3
Tabel I.3 Data Kapasitas Produksi Margarin di Indonesia Tahun 2020-2024 (Badan Pusat Statistik, 2024)	I-3
Tabel I.4 Komposisi Asam Lemak dalam Minyak Jagung (Dwiputra dkk, 2015).....	I-5
Tabel I.5 Sifat Fisik Minyak Jagung (O’Brien, 2009)	I-6
Tabel I.6 Spesifikasi Komposisi Bahan Baku (MSDS)	I-6
Tabel I.7 Spesifikasi Bahan Pendukung (MSDS).....	I-8
Tabel I.8 Standar mutu Margarin (SNI, 2014).....	I-10
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Margarin (Ketaren, 1986).....	II-3
Tabel VII.1 Instrumentasi pada Pra Rencana Pabrik	VI-4
Tabel VII. 2 Jumlah alat instrumentasi di Pabrik.....	VI-4
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-4
Tabel VIII.2 Keterangan Alat	VIII-7
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-11
Tabel IX.2. Kebutuhan Tenaga Kerja dan Jumlah Tenaga Kerja	IX-12



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Alir pembuatan margarin dengan proses Interesterifikasi (Willis dkk, 1998).....	II-2
Gambar II.2 Diagram Alir Proses	II-5
Gambar VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik	VIII-3
Gambar VIII.2 Layout Pabrik	VIII-5
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan.....	VIII-7



INTISARI

Pabrik margarin yang berbahan dasar Minyak Jagung (RBDCO), Hidrogen (H_2), dan Pengemulsi dengan proses hidrogenasi berkapasitas 35.000 ton/tahun direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Marunda, Jalan Kawasan Marunda Center, Tarumajaya, Kab. Bekasi, Jawa Barat. Pabrik margarin ini menggunakan sistem operasi *kontinyu* selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 175 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku minyak jagung (RBDCO) yang diperoleh dari PT Resto Pangan Utama yang berlokasi di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Hidrogen (H_2) 100% yang diperoleh dari PT Air Liquide Indonesia, yang juga berlokasi di Kabupaten Bekasi, pengemulsi yang diperoleh dari PT Musim Mas Fuji yang berlokasi di kawasan industri Bekasi, dan katalis nikel yang diperoleh dari PT Smelter Nikel Indonesia di Kota Gresik. Produk utama yang dihasilkan yakni margarin. Margarin memiliki banyak kegunaan dalam bidang industri, di antaranya sebagai media untuk menggoreng bahan makanan dan juga pembuatan kue dan roti, margarin juga sering dimanfaatkan dalam pembuatan es krim, permen, dan produk olahan lainnya, karena margarin meningkatkan kelembutan dan tekstur produk.

Proses produksi yang digunakan pada pabrik margarin ini adalah proses hidrogenasi. Proses produksi margarin ini dilakukan dengan cara mereaksikan minyak jagung (RBDCO), dan Hidrogen (H_2) dengan bantuan katalis nikel dalam reaktor fixed bed multitube pada tekanan 10 atm dan suhu $205^{\circ}C$ untuk menghasilkan margarin. Setelah melalui proses reaksi dilakukan penambahan pengemulsi pada suhu $50^{\circ}C$ dan tekanan 1 atm. Setelah itu, produk margarin kemudian siap untuk dilakukan proses pengemasan dan distribusi.

Ketentuan pendirian pabrik margarin yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| a. Kapasitas | : 35.000 ton/tahun |
| b. Bentuk perusahaan | : Perseroan Terbatas (PT) |
| c. Sistem organisasi | : Garis dan staff |
| d. Lokasi pabrik | : Marunda, Bekasi, Jawa Barat |



Pra-Rancangan Pabrik
“Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi”

-
- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| e. Luas tanah | : 15.000 m ² |
| f. Sistem operasi | : kontinyu |
| g. Waktu operasi | : 330 hari/tahun; 24 jam/hari |
| h. Jumlah karyawan | : 175 orang |

Analisa Ekonomi

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| a. Masa konstruksi | : 2 tahun |
| b. Umur peralatan | : 10 tahun |
| c. Fixed Capital Investment (FCI) | : Rp. 251.152.123.348 |
| d. Work Capital Investment (WCI) | : Rp. 649.264.470.064 |
| e. Total Capital Investment (TCI) | : Rp. 900.416.593.411 |
| f. Biaya bahan baku (1 tahun) | : Rp. 1.428.731.510.773 |
| g. Biaya utilitas | : Rp. 132.915.286.727 |
| h. Total Production Cost (TPC) | : Rp. 2.597.057.880.255 |
| i. Hasil penjualan produk | : Rp. 3.150.000.000.000 |
| j. Bunga bank | : 10% |
| k. ROI sebelum pajak | : 49,19% |
| l. ROI setelah pajak | : 36,89% |
| m. Pay Back Period (PBP) | : 3 tahun 2 bulan |
| n. Internal Rate of Return (IRR) | : 32,03% |
| o. Break Even Point (BEP) | : 36,7% |