

PRA RANCANGAN PABRIK

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



DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD ATHALLAH RIFQI SHAFWAN

21031010079

**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
MUHAMMAD ATHALLAH RIFOL SHAFWAN**

21031010079

**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:

MUHAMMAD ATHALLAH RIFQI SHAFWAN

NPM. 21031010079

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal: 12 September 2025

Tim Penguji

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

Pembimbing

Rachmad Ramadhan Y., S.T., M.T.
NIP. 19890422 201903 1 013

3.

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

Atika Nandini, S.T., M.S.
NIP. 202 19931006 211

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



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 :

Muhammad Athallah Rifqi Shafwan

21031010079

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Athallah Rifqi Shafwan
NPM : 21031010079
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. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.

2. Ir. Suprihatin, MT.

3. Atika Nandini, ST., MS.

Surabaya, 10 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Rachmad Ramadhan Yogaswara, ST., MT

NIP. 19890422 201903 1 013

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Athallah Rifqi Shafwan

NPM : 21031010079

Program : Sarjana (S1)

Fakultas/ Program Studi : Teknik dan Sains /Teknik Kimia

Judul ~~Skripsi~~/Tugas Akhir/~~Tesis~~/~~Disertasi~~ : Pra Rancangan Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi Pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pengerjaan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 11 September 2025

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Athallah Rifqi Shafwan

NPM. 21031010079



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, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., 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. Sutiyono, 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. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., selaku dosen yang membantu dan membimbing penulis dalam penelitian di bidang Silika.



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

8. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian.
9. 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.
10. 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-4
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 30.000 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 | : 30.000 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. 205.058.057.913 |
| d. Work Capital Investment (WCI) | : Rp. 557.324.037.777 |
| e. Total Capital Investment (TCI) | : Rp. 762.382.095.691 |
| f. Biaya bahan baku (1 tahun) | : Rp. 1.224.627.009.234 |
| g. Biaya utilitas | : Rp. 114.323.840.709 |
| h. Total Production Cost (TPC) | : Rp. 2.229.296.151.109 |
| i. Hasil penjualan produk | : Rp. 2.670.172.500.000 |
| j. Bunga bank | : 10% |
| k. ROI sebelum pajak | : 49,47% |
| l. ROI setelah pajak | : 37,10% |
| m. Pay Back Period (PBP) | : 3 tahun 2 bulan |
| n. Internal Rate of Return (IRR) | : 32,03% |
| o. Break Even Point (BEP) | : 38,3% |