

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM STEARAT  
DENGAN BAHAN BAKU *CRUDE PALM OIL (CPO)*  
KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

**SKRIPSI**

Oleh:

**AGUS PIANA**

**201610235026**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2020**

## LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Stearat Dengan Bahan Baku Crude Palm Oil (CPO) Kapasitas 70.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Agus Piana

Nomor Pokok Mahasiswa : 201610235026

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2020



Bekasi, 27 Juli 2020

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Ir. Hernowo Widodo, M.T  
NIDN.0309026705

Pembimbing II

Elvi Kustiyah, ST., MT.  
NIDN.0306087403

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Stearat Dengan Bahan Baku Crude Palm Oil (CPO) Kapasitas 70.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Agus Piana

Nomor Pokok Mahasiswa : 201610235026

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2020

Bekasi, 27 Juli 2020

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Bungaran Saing, S.SI.,APT.,MM  
NIDN. 0326027001


Penguji I : Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T  
NIDN. 0324047505

Penguji II : Ir. Hernowo Widodo, M.T  
NIDN. 0309026705



MENGETAHUI,

Ketua Program Studi  
Teknik Kimia



Ir. Hernowo Widodo, M.T  
NIDN. 0309026705

Dekan  
Fakultas Teknik



Ismaniah, S.Si, M.M  
NIDN. 0309036503

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik Asam stearat dengan bahan baku *Crude Palm Oil* (CPO) Kapasitas 70.000 ton/tahun

Ini adalah benar benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya,

Bekasi, 27 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Agus Piana  
2016 1023 5026

## ABSTRAK

**Agus Piana. 201610235026.** Prarancangan Pabrik Asam stearat dari *Crude palm oil* (CPO) dengan Kapasitas 70.000 Ton/Tahun

Perkembangan Industri di Indonesia semakin hari mengalami peningkatan, baik dari segi jumlah maupun keanekaragamannya. Seiring dengan perkembangan industri tersebut, terjadi pula peningkatan kebutuhan pada bahan baku dan bahan pembantu dalam proses produksi. Namun untuk memenuhi kebutuhan tersebut saat ini Indonesia masih melakukan impor dari luar negeri. Salah satu bahan baku yang masih banyak di impor adalah Asam stearat. Berdasarkan hal tersebut maka mendirikan pabrik Asam stearat di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor yang besar. Pabrik Asam stearat ini direncanakan didirikan di daerah Kawasan Industri Dumai, Provinsi Riau dan menghasilkan produk sebanyak 70.000 Ton/Tahun, Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik Asam stearat ini adalah *Hidrogenasi* dengan menggunakan Reaktor *Batch* pada fase gas-cair dan menggunakan Katalis *Nickel Raney*. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2024, berdasarkan hasil analisa kelayakan Pabrik Asam stearat, jangka waktu pengembalian modal adalah 2 tahun 4 bulan.

**Kata kunci :** *Asam stearat, Hidrogenasi, 2024, Reaktor Batch, Nickel Raney, Kawasan Industri Dumai*

## ABSTRACT

**Agus Piana.201610235026.** Design of stearic acid factory from Crude palm oil (CPO) with a capacity of 70,000 tons / year

The development of industry in Indonesia is increasing every day, both in terms of quantity and diversity. Along with the development of the industry, there has also been an increase in demand for raw materials and supporting materials in the production process. However, to meet these needs, Indonesia currently still imports from abroad. One of the raw materials that are still widely imported is stearic acid. Based on this, establishing a stearic acid plant in Indonesia is needed to reduce the number of imports and have a large export opportunity. The stearic acid plant is planned to be established in the Dumai Industrial Zone, Riau Province and will produce 70,000 Tons / Year. The plant is planned to start operating in 2024, based on the results of the feasibility analysis of the stearic acid plant, the payback period is 2 years 4 months.

**Keywords:** Stearic Acid, Hydrogenation, 2024, Batch Reactor, Nickel Raney, Dumai Industrial Area

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agus Piana  
NPM : 2016 1023 5026  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Prarancangan Pabrik Asam Stearat Dengan Bahan Baku *Crude Palm Oil* Kapasitas 70.000 Ton/Tahun”**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak royalty non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian Surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 27 Juli 2020



Agus Piana  
2016 1023 5026

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PRARANCANGAN PABRIK ASAM STEARAT DENGAN BAHAN BAKU CRUDE PALM OIL (CPO) KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN”**. Penulis ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam suatu strata satu teknik kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya .

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, saran, dan bantuan dari semua pihak baik bantuan moral maupun material, dorongan serta kritikan dari berbagai pihak. Kesempatan penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu ismaniah S.Si.,M.M , Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayakara Jakarta Raya
2. Bapak Ir.Hernowo Widodo,M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Bapak Ir,Hernowo Widodo,M.T, Selaku Dosen Pembimbing I penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
4. Ibu Elvi Kustiyah,S.T,M.T, Selaku Dosen Pembimbing II penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan dukungan akademis dalam penulisan skripsi ini.
6. Kedua Orang Tua yang telah memberikan Do'a serta semangat untuk saya selama ini.
7. Agus Piana selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini
8. Teman-teman Teknik kimia Angkatan 2016 yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.



9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu tetapi tidak mengurangi rasa hormat penulis atas bantuannya, saran masukannya serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Masih banyak kekurangan hal apapun dalam pembuatan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari para pembaca, sehingga dapat membangun dan dapat lebih menyempurnakan laporan-laporan berikutnya. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pembaca. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan melimpahkan rezekinya kepada kita semua. Aamiin

Wassalammualaikum Wr.Wb

Bekasi, 27 Juli 2020



Agus Piana



# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	1
1.2.1 Maksud .....	2
1.2.2 Tujuan .....	2
1.3 Analisa Pasar .....	2
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku .....	2
1.3.2 Kebutuhan Produksi .....	2
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi .....	3
1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik .....	5
1.6 Tinjauan Pustaka .....	8
1.6.1 Asam Stearat .....	8
1.6.2 Kegunaan Asam Stearat .....	8
1.6.3 Tinjauan Kinetika .....	9
1.6.4 Tinjauan Termodinamika .....	14

1.7 Proses Pembuatan Asam Stearat .....	21
1.7.1 Proses Hidrolisis .....	22
1.7.2 Proses Hidrogenasi .....	22
1.7.3 Proses Destilasi.....	22
1.7.4 Proses Flaker .....	23
1.7.5 Proses Hidrolisis Pada Tekanan dan Temperatur Tinggi .....	23
1.8 Deskripsi Proses .....	25
1.8.1 Tahap Persiapan Bahan Baku .....	25
1.8.2 Proses Fat Splitting.....	25
1.8.3 Tahap Pembentukan Produk.....	26
1.8.4 Tahap Pemurnian Produk .....	26
1.9 Blok Diagram Kuantitatif.....	28
1.10 Blok Diagram Kualitatif.....	29
1.11 Spesifikasi Bahan Baku.....	30
1.11.1 <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) .....	30
1.11.2 Air.....	31
1.11.3 Hidrogen.....	32
1.11.4 Bahan Pendukung .....	32
1.11.5 Produk .....	33
1.11.6 Produk Samping .....	33
<b>BAB II. NERACA MASSA .....</b>	<b>36</b>
2.1 Splitting Tower .....	36
2.2 Reator .....	37
2.3 Menara Destilasi.....	37
2.4 Drum Flaker .....	37
<b>BAB III. NERACA ENERGI.....</b>	<b>38</b>
3.1 Heater -01 .....	38
3.2 Heater-02.....	38
3.3 Splitting Tower .....	39
3.4 Cooler.....	39
3.5 Kompresor.....	40
3.6 Reaktor .....	40

3.7 Menara Destilasi.....	41
3.8 Drum Flaker .....	41
<b>BAB IV SPESIFIKASI ALAT DAN UTILITAS .....</b>	<b>42</b>
4.1 Spesifikasi Alat .....	42
4.1.1 Tangki Penyimpanan CPO .....	42
4.1.2 Pompa-01.....	42
4.1.3 Heater-01 .....	43
4.1.4 Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> O.....	44
4.1.5 Pompa-02.....	44
4.1.6 Heater-02 .....	45
4.1.7 Splitting Tower.....	46
4.1.8 Pompa-03.....	46
4.1.9 Cooler .....	47
4.1.10 Kompresor .....	47
4.1.11 Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> .....	48
4.1.12 Reaktor .....	48
4.1.13 Pompa-04.....	49
4.1.14 Menara Destilasi.....	50
4.1.15 Drum Flaker .....	50
4.1.16 Tangki Penyimpanan Produk .....	51
4.2 Utilitas .....	52
4.2.1 Unit Pengolahan Air .....	52
4.2.2 Kebutuhan Uap (Steam).....	54
4.2.3 Kebutuhan Air.....	54
4.2.4 Unit Pengadaan Listrik .....	57
4.2.5 Kebutuhan Bahan Bakar .....	58
4.2.6 Pengolahan Limbah .....	59
<b>BAB V ANALISA EKONOMI .....</b>	<b>61</b>
5.1 Lokasi Pabrik .....	61
5.2 Lay Out Pabrik .....	61
5.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	63
5.3.1 Organisasi Perusahaan.....	65

5.3.2 Struktur Organisasi.....	65
5.3.3 Tugas dan Wewenang .....	67
5.4 Dasar Analisa .....	79
5.4.1 Hasil Perhitungan Biaya-biaya.....	79
<b>BAB VI KESIMPULAN.....</b>	<b>85</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.3-1 Kebutuhan Asam stearat di Negara lain .....	3
Tabel 1.4-1 Data impor dan ekspor asam stearat di Indonesia .....	3
Tabel 1.4-2 Pabrik yang sudah beroperasi dalam pembuatan asam stearat .....	4
Tabel 1.4-3 Kebutuhan Asam Stearat di Indonesia.....	4
Table 1.6-1 data $\Delta H^{\circ}f$ Reaksi Hidrolisis.....	15
Tabel 1.6-2 data $\Delta G^{\circ}f$ Reaksi Hidrolisis.....	15
Tabel 1.6-3 data $\Delta H^{0}f$ Reaksi Hidrogenasi.....	18
Tabel 1.6-4 data $\Delta G^{\circ}f$ Hidrogenasi .....	19
Tabel 1.6-5 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Stearat.....	24
Tabel 2.1-1 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada Splitting Tower (SP-01).....	36
Tabel 2.2-1 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada Reaktor (R-01).....	37
Tabel 2.3.-1 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada Menara Destilasi (MD-01).....	37
Tabel 2.4-1 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada Drum Flaker (DF-01).....	37
Tabel 3.1-1 Hasil Perhitungan Neraca Energi Pada Heater-01 .....	38
Tabel 3.2-1 Hasil Perhitungan Neraca Energi Pada Heater-02.....	38
Tabel 3.3-1 Hasil Perhitungan Neraca Energi Pada Splitting Tower (SP-01) .....	39
Tabel 3.4-1 Hasil Perhitungan Neraca Energi Pada Cooler (CO-01) .....	39
Tabel 3.5-1 Hasil Perhitungan Neraca Energi Pada Kompresor (C-01) .....	40
Tabel 3.6-1 Hasil Perhitungan Neraca Energi Pada Reaktor (R-01) .....	40
Tabel 3.7-1 Hasil Perhitungan Neraca Energi Pada Menara Destilasi (MD-01) .....	41
Tabel 3.8-1 Hasil Perhitungan Neraca Energi Pada Drum Flaker (DF-01) .....	41
Tabel 4.1.1-1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan (CPO) .....	42
Tabel 4.1.2-1 spesifikasi pompa-01 .....	42
Tabel 4.1.3-1 Spesifikasi Heater-01 .....	43
Tabel 4.1.4-1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> O.....	44
Tabel 4.1.5 -1 spesifikasi pompa-02 .....	44
Tabel 4.1.6 -1 Spesifikasi Heater-02.....	45
Tabel 4.1.7-1 Spesifikasi Splitting Tower .....	46
Tabel 4.1.8-1 Spesifikasi Pompa-03 .....	46

Tabel 4.1.9-1 Spesifikasi Cooler.....	47
Tabel 4.1.10-1 Spesifikasi Kompresor.....	47
Tabel 4.1.11-1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> O .....	48
Tabel 4.1.12-1 Spesifikasi Reaktor .....	48
Tabel 4.1.13-1 Spesifikasi Pompa-04 .....	49
Tabel 4.1.14-1 Spesifikasi Destilasi.....	50
Tabel 4.1.15-1 Spesifikasi Drum Flaker .....	50
Tabel 4.1.16-1 Spesifikasi Tangki Penyipanan Produk .....	51
Tabel 4.2.2-1 Kebutuhan Uap pada 250 °C.....	54
Tabel 4.2.3-1 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat.....	55
Tabel 4.2.3-2 Kebutuhan Air Domestik.....	56
Tabel 4.2.4-1 Kebutuhan Listrik untuk Proses .....	57
Tabel 4.2.4-2 Perincian Kebutuhan Listrik.....	57
Tabel 4.2.5-1 Kebutuhan bahan bakar solar.....	58
Tabel 4.2.5-2 Kebutuhan bahan bakar ketel uap.....	59
Tabel 5.2-1 Penggolongan Jabatan .....	72
Tabel 5.2-2 Gaji Perbulan .....	74
Tabel 5.4-1 Fixed Cost Investment .....	80
Tabel 5.4-2 Manufacturing Cost .....	81
Tabel 5.4-3 Perhitungan Penjualan Produk.....	82
Tabel 5.4-4 General Expenses .....	82

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.4-1 Grafik regresi polynomial .....	5
Gambar 1.5-1 Lokasi Pabrik .....	8
Gambar 1.6-1 Asam stearat.....	8
Gambar 1.9-1 Diagram Alir Kualitatif.....	22
Gambar 1.10.-1 Diagram alir Kuantitatif.....	23
Gambar 5.1-1Lokasi pabrik Asam Stearat di Kawasan Indutri Dumai .....	55
Gambar 5.2-1 Tata Letak Pabrik.....	57
Gambar 5.3-1 Struktur Organisasi .....	71





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Neraca Massa

Lampiran B. Neraca Energi

Lampiran C. Spesifikasi Alat

Lampiran D. Utilitas

Lampiran E. Analisa Ekonomi

Flowsheet

