

**PRARANCANGAN PABRIK  
HIDROGEN PEROKSIDA DARI 2-ETIL  
ANTRAKUINON DENGAN KAPASITAS 50.000  
TON/TAHUN**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**NARULITA FAHDILLAH**

**2015 1023 5012**



**PROGAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA BEKASI  
2020**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Hidrogen Peroksida dari 2-Etil antrakuinon dengan kapasitas 50.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Narulita Fahdillah (201510235012)  
Everlita Sabrina (201510235003)

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Januari 2020



Ir. Hernowo Widodo, M.T.  
NIDN. 0309026705

Elvi Kustiyah, S.T., M.T.  
NIDN. 0306087403

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Hidrogen Peroksida dari 2-Etil antrakuinon dengan proses Autooksidasi kapasitas 50.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Narulita Fahdillah

Nomor Pokok Mahasiswa : 201510235012

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Pengujian : 24 Januari 2020

Bekasi, 29 Januari 2020

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Mutia Anissa Marsya, S.T., M.Eng. .....

NIDN. 0313079301

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

Pra Rancangan Pabrik Hidrogen Peroksida dari 2-Etil antrakuinon dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Skripsi ini 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 ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bekasi, 24 Januari 2020

Yang membuat pernyataan,



Narulita Fahdillah

2015 10235 012

## ABSTRAK

**Narulita Fahdillah. 201510235012.** Prarancangan Pabrik Hidrogen Peroksida dari 2-Etil Antrakuinon dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun.

Perkembangan dan pertumbuhan industri merupakan bagian dari usaha pembangunan ekonomi jangka panjang yang ditujukan untuk menciptakan struktur ekonomi yang kokoh dan seimbang, Industri kimia yang sangat besar pengaruhnya terhadap industri kimia lainnya di Indonesia adalah Hidrogen Peroksida. Hidrogen Peroksida adalah salah satu bahan penunjang yang diperlukan didalam industri tekstil, industri minuman, industri elektronika, industri pengolah air dan industri kertas.

Pabrik direncanakan didirikan pada tahun 2021 di Surabaya, kota Gresik, Jawa Timur dengan kapasitas 50.000 ton/tahun. Pabrik bekerja secara kontinyu dalam 24 jam sehari dan 330 hari/tahun. Jumlah karyawan yang dipekerjakan sebanyak 144 orang.

Pembuatan Hidrogen Peroksida menggunakan bahan baku 2-Etilantrakuinon dengan metode auto oksidasi yang memakai katalis Paladium. Proses pembentukan hydrogen peroksida dilakukan menggunakan plug flow reaktor bertekanan 4 atm dan pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  –  $50^{\circ}\text{C}$ . Hidrogen Peroksida yang dihasilkan memiliki kemurnian 70% berat.

Berdasarkan hasil analisa ekonomi, diperoleh *Return on Investmen* (ROI) sebesar 29.2 % . *Pay Out Time* (POT) sebesar 1,5 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 3.53 % . Dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan dan batasan yang berlaku, maka dapat disimpulkan bahwa pabrik hydrogen peroksida dari proses auto oksidasi dengan kapasitas 50.000 ton/tahun dinilai layak didirikan karena memenuhi standar persyaratan pendirian suatu pabrik.

**Keyword : Hidrogen Peroksida; Reaktor Fixed Bed Multitube; 2-Etilantrakuinon; Auto oksidasi; Hidrogen**

## **ABSTRACT**

**Narulita Fahdillah. 201510235012. Preparation of Hydrogen Peroxide from 2-Ethyl Anthraquinone with a Capacity of 50.000 Tons/Year.**

*The development and growth of industry is part of a long-term economic development effort aimed at creating a solid and balanced economic structure. The chemical industry which has a profound effect on other chemical industries in Indonesia is Hydrogen Peroxide. Hydrogen Peroxide is one of the supporting materials needed in the textile industry, the beverage industry, the electronics industry, the water treatment industry and the paper industry.*

*The plant is planned to be established in 2021 in Surabaya, Gresik city, East Java with a capacity of 50,000 tons / year. The factory works continuously 24 hours a day and 330 days / year. The number of employees employed is 144 people.*

*The Manufacture of Hydrogen Peroxide using 2-Ethyl Anthraquinone as raw material by auto oxidation method using a palladium catalyst. The hydrogen peroxide formation process is carried out using a 4 atm pressurized reactor plug flow and at a temperature of 40 °C- 50 °C The hydrogen peroxide produced has a purity of 70% by weight.*

*Based on the results of economic analysis, obtained Return on Investments (ROI) of 29.2 %. Pay Out Time (POT) of 1.5 years. Break Even Point (BEP) of 3.53 %. From the results of an economic analysis that has been carried out and the applicable restrictions, it can be concluded that the hydrogen peroxide plant from the auto oxidation process with a capacity of 50,000 tons / year is considered feasible to be built because it meets the requirements of the establishment of a factory.*

**Keyword : Hydrogen Peroxide; Reactor Fixed Bed Multitube; 2-Ethylanthraquinone; Auto oksidasi; Hydrogen**



## LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

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

Nama : Narulita Fahdillah

NPM : 201510235012

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 Hidrogen Peroksida dari 2-Etil Antrakuinon dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/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, 24 Januari 2020



Narulita Fahdillah

201510235012

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi dengan judul: Prarancangan Pabrik Hidrogen Peroksida dari 2-Etil antrakuinon dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Tugas Akhir Perancangan Pabrik ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus ditempuh dalam Program Studi Teknik Kimia. Selain untuk menuntaskan program studi yang kami tempuh, Perancangan Pabrik ini ternyata telah memberikan banyak manfaat kepada penulis baik dari segi akademik maupun untuk pengalaman yang tidak dapat penulis temukan saat berada di bangku kuliah.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan proposal skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Bapak Ir. Hernowo Widodo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia dan sekaligus pembimbing I skripsi.
2. Ibu Elvi Kustiyah, ST., MT selaku sekretaris Program Studi Teknik Kimia dan sekaligus pembimbing II skripsi.
3. Terimakasih kepada Staff Fakultas Teknik yang telah membantu tentang berbagai info.
4. Orang tua yang telah mendukung serta mendoakan dalam menyelesaikan skripsi ini.

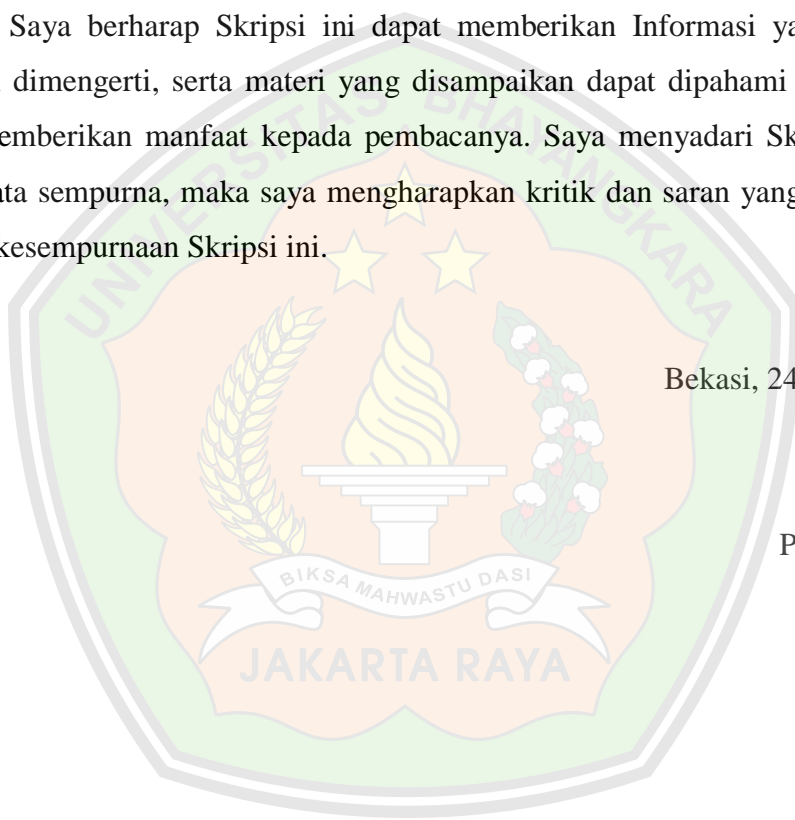


5. Suami, Rizky Egar Putra yang telah mendoakan, mendukung dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Adik, Virly Safira dan M.Indra Aryan yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman Teknik Kimia 2015 atas support yang selalu diberikan untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya berharap Skripsi ini dapat memberikan Informasi yang jelas dan mudah dimengerti, serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas, dan memberikan manfaat kepada pembacanya. Saya menyadari Skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Bekasi, 24 Januari 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.2.1 Maksud .....	2
1.2.2 Tujuan .....	2
1.3 Penentuan Kapasitas Produksi .....	2
1.3.1 Kebutuhan Produk .....	2
1.3.2 Perhitungan Kapasitas Produksi .....	3
1.3.3 Tinjauan Termodinamika .....	7
1.3.4 Kinetika Reaksi .....	13
1.4 Penentuan Lokasi Pabrik .....	14
1.4.1 Ketersediaan Bahan Baku .....	14
1.4.2 Sarana Transportasi .....	14
1.4.3 Pemilihan Lokasi Pabrik .....	15
1.4.4 Sumber Daya Manusi .....	15

1.5 Uraian Proses .....	16
1.5.1 Proses Persiapan Bahan Baku .....	16
1.5.2 Proses Reaksi .....	16
1.5.3 Proses Finishing .....	17
1.5.4 Diagram Alir Kualitatif .....	18
1.5.5 Diagram Alir Kuantitatif .....	19
1.6 Spesifikasi Bahan Baku .....	20
1.6.1 Spesifikasi Bahan Baku .....	20
1.6.2 Spesifikasi Katalis .....	22
1.6.3 Spesifikasi Produk .....	22
<b>BAB II NERACA MASSA .....</b>	<b>23</b>
2.1 Reaktor Hidrogenasi (R-01) .....	23
2.2 Mixer (M-01) .....	24
2.3 Reaktor Oksidasi (R-02) .....	25
2.4 Mixer (M-02) .....	26
2.5 Decanter (H) .....	27
2.6 Flash Destilasi (FD) .....	28
<b>BAB III NERACA ENERGI .....</b>	<b>29</b>
3.1 Heat Exchanger (HE) .....	29
3.2 Reaktor Hidrogenasi (R-01) .....	29
3.3 Reaktor Oksidasi (R-02) .....	30
3.4 Flash Destilasi (FD) .....	31
<b>BAB IV SPESIFIKASI ALAT .....</b>	<b>32</b>
4.1 Spesifikasi Alat Utama .....	32
4.2 Utilitas .....	37
4.2.1 Unit Penyediaan Air .....	37
4.2.2 Unit Penyediaan Steam .....	40
4.2.3 Unit Penyediaan Listrik .....	41

<b>BAB V EVALUASI EKONOMI .....</b>	<b>42</b>
5.1 Lokasi Pabrik .....	42
5.2 Tata Letak Pabrik .....	46
5.3 Struktur Organisasi .....	50
5.4 Analisa Ekonomi .....	57
<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>	<b>65</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1-1 Data Kebutuhan Hidrogen Peroksida di Indonesia.....	3
Tabel 1-2 Data Untuk Perhitungan Proyeksi Hidrogen Peroksida.....	5
Tabel 1-3 Daftar Pabrik Hidrogen Peroksida di Indonesia .....	6
Tabel 2-1 Neraca Massa Reaktor Hidrogenasi (R-01) .....	17
Tabel 2-2 Neraca Massa Mixer (M-01) .....	17
Tabel 2-3 Neraca Massa Reaktor Oksidasi (R-02) .....	19
Tabel 2-4 Neraca Massa Mixer (M-02) .....	19
Tabel 2-5 Neraca Massa Decanter (H).....	20
Tabel 2-6 Neraca Massa Flash Destilasi ( FD) .....	21
Tabel 3-1 Neraca Energi Heat Exchanger.....	22
Tabel 3-2 Neraca Energi Reaktor Hidrogenasi (R-01) .....	23
Tabel 3-3 Neraca Energi Reaktor Oksidasi (R-02) .....	23
Tabel 3-4 Neraca Energi Flash Destilasi (FD) .....	24
Tabel 4-1 Kebutuhan Steam (Uap) .....	34
Tabel 4-2 Perincian Kebutuhan Listrik .....	34
Tabel 5-1 Tabel Gaji Karyawan.....	49
Tabel 5-2 Harga Alat.....	55
Tabel 5-3 Fixed Cost Investment .....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1-1 Lokasi Perusahaan .....	8
Gambar 1-2 Diagram Alir Kualitatif.....	11
Gambar 1-3 Diagram Alir Kuantitatif .....	12
Gambar 5-1 Peta Lokasi Perusahaan .....	23
Gambar 5-2 Lay Out Pabrik .....	39
Gambar 5-3 Struktur Organisasi .....	43





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Neraca Massa
Lampiran B	Neraca Energi
Lampiran C	Spesifikasi Alat
Lampiran D	Utilitas
Lampiran E	Evaluasi Ekonomi

