

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK ASAM ASETAT MELALUI PROSES
KARBONILASI METANOL DAN KARBON MONOKSIDA
KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN



Adilah Rahmi Putri

2110017411019

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK ASAM ASETAT MELALUI PROSES KARBONILASI
METANOL DAN KARBON MONOKSIDA DENGAN KAPASITAS
75.000 TON/TAHUN

OLEH :

Adilah Rahmi Putri

2110017411019

Disetujui oleh:

Pembimbing

Dr. Ellyta Sari S.T., M.T.

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri



Dekan

Prof. Dr. Eng Reni Desmiarti, S.T., M.T

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T.



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK ASAM ASETAT MELALUI PROSES KARBONILASI
METANOL DAN KABON MONOKSIDA DENGAN KAPASITAS
75.000 TON/TAHUN

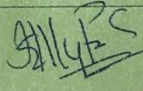
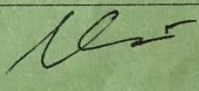
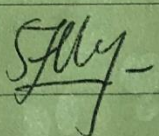
Oleh :

Adilah Rahmi Putri

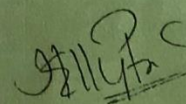
2110017411019

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr.Ellyta Sari, S.T.,M.T.	
Anggota	1. Dr.Maria Ulfah, S.T.,M.T.	
	2. Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T, M.Eng, Ph.D.	

Pembimbing,



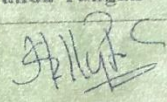
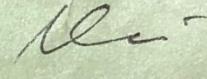
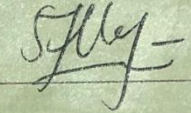
Dr. Ellyta Sari, S.T.,M.T.



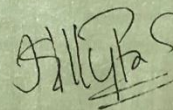
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/
PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Adilah Rahmi Putri
NPM : 2110017411019
Tanggal Sidang : 11 September 2025

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T.	
Anggota	1. Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T.	
	2. Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T, M.Eng, Ph.D.	

Pembimbing,



Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Pra Rancangan Pabrik asam Asetat dengan karbonilasi methanol dan karbon monoksida Kapasitas 75.000 Ton/Tahun. Proposal tugas akhir ini disusun dengan kerja keras penulis dan pihak-pihak yang turut berperan di dalamnya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
2. Ibu Dr. Maria Ulfah S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
3. Ibu Dr. Ellyta Sari, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing.
4. Kedua orang tua, kakak, dan abang penulis yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, kasih sayang, nasehat, dan doa untuk kelancaran penulis dalam pembuatan proposal tugas akhir.
5. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk kelancaran pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan di Teknik Kimia yang telah mendukung dan menyemangati dan membantu penulis hingga saat ini.
7. Serta teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu

Penulis menyadari proposal tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak terkait.

Padang, 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Lokasi Pabrik	4
BAB II TINJAUAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Umum	8
2.2 Bahan Baku	9
2.3 Tinjauan Proses	12
2.4 Spesifikasi Bahan dan Produk	14
BAB III TAHAPAN PROSES DAN DESKRIPSI PROSES	17
3.1 Tahapan Proses	17
3.2 Deskripsi Proses	17
BAB IV NERACA MASA DAN NERACA ENERGI	20
4.1 Neraca Massa	20
4.2 Neraca Energi	24
BAB V UTILITAS	32
5.1 Unit penyediaan Listrik	36
5.2 Unit Penyediaan Air	36
5.3 Unit Penyediaan Udara Instrumen	42
5.4 Unit Pembangkit Steam	42
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	41
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	41
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	51
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH	61
7.1 Tata Letak Pabrik	61
7.2 Bahaya (<i>Hazard</i>)	64
7.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	67
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN	74
8.1 bentuk perusahaan	74
8.2 Struktur Organisasi	75
8.3 Tugas dan Wewenang	76

8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem gaji.....	80
8.5 Sistem Kerja	80
8.6 Jumlah Karyawan	82
BAB IX ANALISA EKONOMI.....	84
9.1 Total Capital Ivestmensnt.....	85
9.2 Biaya Produksi (Total Production Cost)	86
9.3 Harga Jual (Total Sales)	87
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	87
BAB X TUGAS KHUSUS	89
10.1 Pendahuluan	89
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	89
10.3 Rancangan	89
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	141
11.1 Kesimpulan.....	141
11.2 Saran.....	141

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Kapasitas pabrik di Indonesia yang memproduksi Metanol, Karbon Monoksida, dan Iridium	2
Tabel 1.2 Data produksi asam asetat di Indonesia	3
Tabel 1. 3 Hasil data kebutuhan Asam Asetat di Indonesia	3
Tabel 1.4 Analisa SWOT di Bontang	4
Tabel 1.5 Tabel Analisa SWOT di Cilegon	5
Tabel 1.6 Pemilihan lokasi pabrik.....	6
Tabel 2.1 Pertimbangan pemilihan alur proses pada pembuatan asam asetat	13
Tabel 2.2 Sifat Fisika dan Kimia Metanol	14
Tabel 2.3 Sifat Fisika dan Kimia Karbon Monoksida	15
Tabel 2.4 Sifat Fisika dan Kimia Iridium	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, Indonesia sedang mengalami masa pembangunan yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat Indonesia. Salah satu pembangunan yang dilakukan adalah pembangunan dalam bidang industri kimia. Adanya pembangunan industri kimia dapat mengurangi ketergantungan Indonesia pada industri luar negeri, sehingga pada akhirnya akan memberikan keuntungan dalam perekonomian di Indonesia. Selain itu, pembangunan industri juga dapat memperluas kesempatan kerja dan meningkatkan produksi dalam negeri. Salah satu senyawa yang banyak digunakan dalam industri ini adalah asam asetat, yang memiliki berbagai aplikasi penting. Dengan meningkatnya permintaan baik di dalam maupun luar negeri, pendirian pabrik asam asetat menjadi peluang bisnis yang strategis serta berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi. Indonesia saat ini masih bergantung pada impor asam asetat untuk memenuhi kebutuhan industri domestik. Dengan mendirikan pabrik asam asetat dalam negeri, ketergantungan terhadap impor dapat dikurangi, sehingga neraca perdagangan kimia nasional menjadi lebih baik. Selain itu, produksi asam asetat dalam negeri juga dapat membuka peluang ekspor ke negara lain, meningkatkan devisa negara, serta memperkuat daya saing industri kimia nasional.

Asam asetat dapat diproduksi melalui berbagai metode, seperti oksidasi asetaldehida, karbonilasi metanol, serta fermentasi biomassa. Pemilihan metode produksi yang efisien dan ketersediaan bahan baku sangat penting dalam perancangan pabrik ini. Indonesia memiliki potensi besar dalam penyediaan bahan baku seperti metanol yang dapat diperoleh dari gas alam, serta bahan baku alternatif berbasis biomassa dari limbah pertanian dan industri. Dengan demikian, pendirian pabrik asam asetat dapat didukung oleh pasokan bahan baku yang stabil dan berkelanjutan. Industri kimia merupakan salah satu sektor yang dapat menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar, baik di sektor produksi, distribusi, maupun penelitian dan pengembangan. Pendirian pabrik asam asetat akan membuka peluang kerja bagi tenaga kerja lokal, baik tenaga ahli maupun tenaga

kerja operasional. Selain itu, industri penunjang seperti transportasi, penyedia bahan baku, dan jasa teknik juga akan mengalami pertumbuhan, sehingga dampak positifnya dapat dirasakan secara luas dalam perekonomian nasional.

Pengembangan pabrik asam asetat juga berperan dalam peningkatan penguasaan teknologi di bidang industri kimia. Dengan mengadopsi teknologi produksi yang lebih efisien dan ramah lingkungan, Indonesia dapat meningkatkan daya saingnya dalam industri kimia global. Selain itu, melalui riset dan inovasi, teknologi produksi asam asetat dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi proses, mengurangi limbah, serta memanfaatkan bahan baku lokal secara optimal. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, pendirian pabrik asam asetat di Indonesia memiliki prospek yang sangat menjanjikan dari segi ekonomi, ketersediaan bahan baku, penciptaan lapangan kerja, serta penguasaan teknologi. Dengan adanya investasi di sektor ini, Indonesia dapat meningkatkan kemandirian industri kimia dan memperkuat posisinya dalam rantai pasok global.

1.1.1 Ketersediaan Bahan Baku

Daftar Kapasitas pabrik di Indonesia yang memproduksi Metanol, Karbon Monoksida, dan Iridium dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Daftar Kapasitas pabrik di Indonesia yang memproduksi Metanol, Karbon Monoksida, dan Iridium

Bahan Kimia	Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
Metanol	PT Petrokimia Gresik	Gresik, Jawa Timur	Tidak disebutkan secara spesifik
	PT Pupuk Kaltim	Bontang, Kalimantan Timur	660.000
	PT Kaltim Methanol Industri (KMI)	Bontang, Kalimantan Timur	660.000
Karbon Monoksida	PT Asahimas Chemical	Cilegon, Banten	700.000
	PT Pupuk Kaltim	Bontang, Kalimantan Timur	63.000
	PT Kaltim Methanol Industri (KMI)	Bontang, Kalimantan Timur	577.50

Iridium	PT Wijaya Bhakti Indonesia	Tangerang	980.000
	Konsorsium Bakrie Group-Ithaca Resources	Kutai Timur, Kalimantan Timur	1.800.000

Sumber: Bisnis.com

1.1.2 Kebutuhan Asam Asetat di Indonesia

Data produksi asam asetat yang telah beroperasi di Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 1.2**

Tabel 1.2 Data produksi asam asetat di Indonesia

Industri	Asam Asetat (Ton/Tahun)
PT. Indo Acidatama	33.000

Berdasarkan nilai kebutuhan Asam Asetat di Indonesia dapat dilihat pada

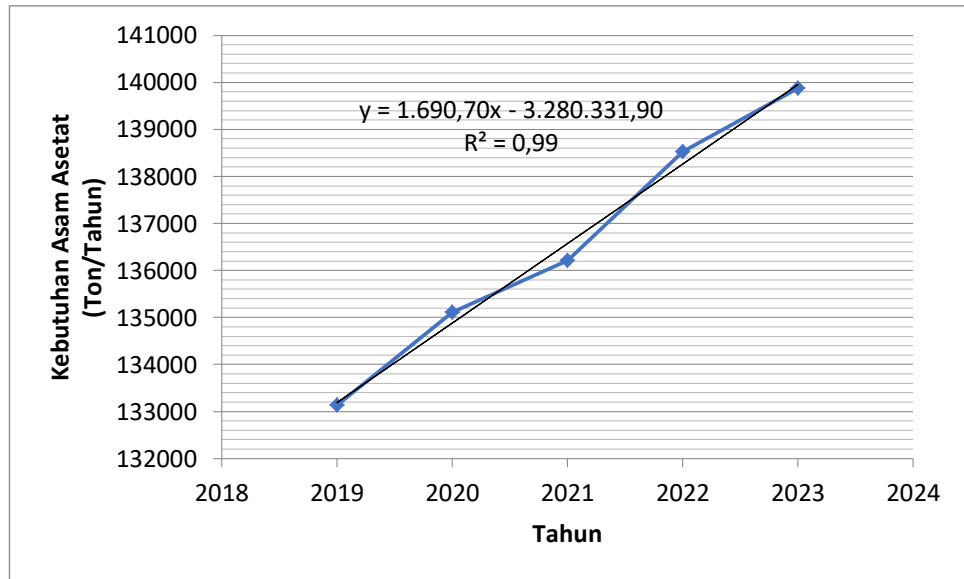
Tabel 1. 3

Tabel 1. 3 Hasil data kebutuhan Asam Asetat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (Ton)	Impor	Ekspor
2019	133.132	97.372	1,27
2020	135.113	103.700	2,69
2021	136.211	104.685	9,44
2022	138.532	105.066	8
2023	139.876	125.066	7

Sumber : Badan Pusat Statistika (2024)

Pada Tabel 1.3 dapat dilihat bahwa kebutuhan Asam Asetat di Indonesia mulai dari tahun 2019 sampai 2023 setiap tahun mengalami peningkatan. Dari data diatas didapatkan grafik regresi linear yang dapat dilihat pada **Gambar 1.1.**



Gambar 1.1 Grafik regresi linier

Berdasarkan perhitungan metode persamaan linier dan dari Gambar 1.1 kebutuhan Asam Asetat di Indonesia tahun 2030 diproyeksikan sebesar 151789.1 ton/tahun. Kapasitas produksi pabrik Asam asetat direncanakan dari jumlah kebutuhan Asam Asetat dalam negeri, maka ditetapkan kapasitas sebesar 75.000 ton/tahun.

1.2 Lokasi Pabrik

1.2.1 Kawasan Industri Bontang Kalimantan Timur

Berikut merupakan untuk analisa SWOT di Bontang, dapat dilihat pada

Tabel 1.4

Tabel 1.4 Analisa SWOT di Bontang

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan Baku	Lokasi dekat dengan bahan baku berupa Metanol yang diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Industri (KMI)	Adanya saingan memperoleh bahan baku metanol dengan pabrik lain	- Potensi Kerjasama dengan Industri Petrokimia - Potensi Kerjasama dengan Industri Petrokimia	Ketersediaan dan Stabilitas Bahan Baku

			• Akses ke Sumber Energi Murah (Gas Alam)	
Utilitas	• Dekat dengan daerah aliran Sungai	• Digunakan oleh industri sekitarnya	• Bisa memperoleh kebutuhan listrik dari PLN • Dapat memanfaatkan utilitas dari pabrik lain karena berada dikawasan industri	• Perlu pengolahan air lebih maksimal
Tenaga Kerja	• Tersedia tenaga kerja yang berlimpah karena berada dikawasan industri Kalimantan	• Kompetisi gaji tenaga kerja dengan pabrik lain	• Adanya MOU dengan perguruan tinggi	• Persaingan rekrutmen dengan pabrik yang lebih mapan
Pemasaran	• Iklim relatif stabil	• Biaya distribusi yang tinggi	• Daerah diperuntukkan untuk Kawasan industri	• Keterbatasan pasar dan target konsumen
Kondisi Geografis	• Dekat dengan sumber energi	• Keterbatasan pasar konsumen disekitar bontang	• Keberadaan sumber daya alam dan infrastruktur pendukung	• Isolasi geografis dan pengiriman ekspor

1.2.2 Kawasan Industri Cilegon

Berikut merupakan untuk analisa SWOT di Cilegon dapat dilihat pada

Tabel 1.5

Tabel 1.5 Tabel Analisa SWOT di Cilegon

	Internal	Eksternal
--	----------	-----------

Variabel	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan Baku	Dekat dengan sumber bahan baku petrokimia	Jauh Dari Katalis yaitu iridium yang akan di ambil dari PT Kaltim Methanol Industri (KMI)	Ketersediaan sumber daya alam	Fluktuasi Harga Bahan Baku
Utilitas	Ketersediaan air bersih	Fluktoasi pasokan energi	Akses ke sumber energy yang stabil dan terjangkau	Pengelolaan Limbah dan Emisi
Pemasaran	Akses kepasar domestic yang besar	Ketergantungan pada pasar global	Dekat dengan pasar domestic yang luas	Fluktuasi Harga Bahan Baku
Tenaga Kerja	Ketersediaan Tenaga Kerja Terampil di Sektor Kimia dan Petrokimia	Biaya tenaga kerja yang meningkat	Akses tenaga kerja terampil	Persaingan dengan industri lain
Kondisi Geografis	Kedekatan dengan Pasar Industri Besar	Resiko bencana alam	Dekat dengan Kawasan Industri dan Konsentrasi Industri Kimia	Keterbatasan Aksesibilitas Transportasi

1.2.3 Pemilihan Lokasi Pabrik Asam Asetat

Berdasarkan analisa SWOT terhadap bahan baku, pemasaran, tenaga kerja, utilitas dan kondisi daerah. Maka untuk pemilihan lokasi pabrik, digunakan skala likert yang disajikan pada **Tabel 1.6**

Tabel 1.6 Pemilihan lokasi pabrik

Variabel	Kawasan Industri bontang	Kawasan Industri cilegon
Bahan Baku	4	4
Pemasaran	5	5
Utilitas	5	5
Tenaga Kerja	5	5
Kondisi Geografis	5	4
Total	24	23

1 = Sangat Tidak Baik

2 = Tidak Baik

3 = Cukup

4 = Baik

5 = Sangat Baik

Berdasarkan pengamatan terhadap analisis lokasi pabrik Asam Asetat, Kawasan Industri Kalimantan sangat memenuhi kriteria untuk didirikan Pabrik Asam Asetat Proses Karbonlisi Metanol. Adapun faktor- faktor yang dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. Penyediaan bahan baku

Bahan baku pembuatan Asam Asetat adalah Metanol dan Karbon Monoksida. Kota Kalimantan Timur merupakan salah satu daerah penghasil Metanol dan Karbon Monoksida. Sehingga kebutuhan akan pasokan bahan baku tidak menjadi masalah.

2. Pemasaran Produk

Daerah Kota Kalimantan Timur merupakan daerah yang yang mudah dijangkau Industri Indonesia dan Intenasional diharapkan akan memudahkan pemasaran, terutama untuk orientasi dalam negeri.

3. Tenaga Kerja Kota

Kota Kalimantan Timur merupakan salah satu daerah produktif di Kalimantan, sehingga penyediaan tenaga kerja dapat diperoleh dari daerah di sekitarnya, baik tenaga kasar maupun tenaga terdidik.

4. Utilitas

Fasilitas utilitas yang meliputi penyediaan air, bahan bakar, dan listrik. Kebutuhan listrik dapat memanfaatkan listrik PLN maupun swasta

yang sudah masuk ke wilayah ini.

Dengan memahami kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman ini, perusahaan dapat merencanakan langkah-langkah yang diperlukan untuk mendirikan dan mengoperasikan pabrik asam asetat yang sukses di Bontang, Kalimantan Timur.