

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK VINIL ASETAT
MONOMER dengan KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN



Disusun oleh:

Andrian (2012.10.23.5063)

Maya Puspita Sari (2012.10.23.5009)

PROGRAM STRATA SATU (S1) TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
JAKARTA
2016

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK VINIL ASETAT
MONOMER dengan KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata
Satu (S1) pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Disusun oleh:

Andrian (2012.10.23.5063)

Maya Puspita Sari (2012.10.23.5009)

PROGRAM STRATA SATU (S1) TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
JAKARTA
2016

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

“PRARANCANGAN PABRIK PEMBUATAN VINIL ASETAT
MONOMER dengan KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN”

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh:

Andrian (201210235063)

Maya Puspita Sari (201210235009)

Telah disetujui oleh

Dosen pembimbing skripsi Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diajukan di depan Dewan Penguji

Bekasi, 3 Agustus 2016

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Reni Masrinda, ST., MT.

Lisa Adhani, ST., MT.



LEMBAR PENGESAHAN

Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Vinil Asetat Monomer kapasitas 55.000 ton/tahun

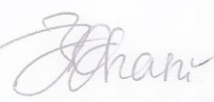
Menyetujui

Pembimbing I



Reni Masrida, ST., MT.

Pembimbing II



Lisa Adhani, ST., MT.

Penguji I



Bungaran Saing, S.Si. Apt., MM.

Penguji II

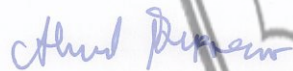


Ir. Hermowo Widodo, MT.



Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Ahmad Diponegoro, M.Si.E., Ph.D

Sekretaris Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Bungaran Saing, S.Si. Apt., MM.

LEMBAR PENGESAHAN

Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Vinil Asetat Monomer kapasitas 55.000 ton/tahun

Menyetujui

Pembimbing I



Reni Masrinda ST., MT.

Pembimbing II



Lisa Adhani ST., MT.

Penguji I



Elvi Kustiyah, ST., MT.

Penguji II



Ir. Hernowo Widodo, MT.



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Ahmad Diponegoro, M.S.I.E. Ph.D.

Sekretaris Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Bungaran Saing S.Si. Apt., MM.

Pernyataan Keaslian Tulisan Tugas Akhir

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andrian
NPM : 2012.10.235.063
Program Studi : Teknik Kimia

Nama : Maya Puspita Sari
NPM : 2012.10.235.009
Program Studi : Teknik Kimia

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang kami tulis dengan judul "Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Vinyl Asetat Monomer dengan Kapasitas 55.000 Ton/Tahun" benar-benar merupakan hasil karya kami sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Bekasi, 03 Agustus 2016
Yang membuat pernyataan,



Andrian



Maya Puspita Sari

Mengetahui,
Sekertaris Program Studi Teknik Kimia

Bungaran Saing S.Si. Apt., MM.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Andrian

NPM : 201210235063

Program studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, pengetahuan untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, hak Bebas Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul

“PRA RANCANGAN PABRIK VINIL ASETAT MONOMER dengan KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN”

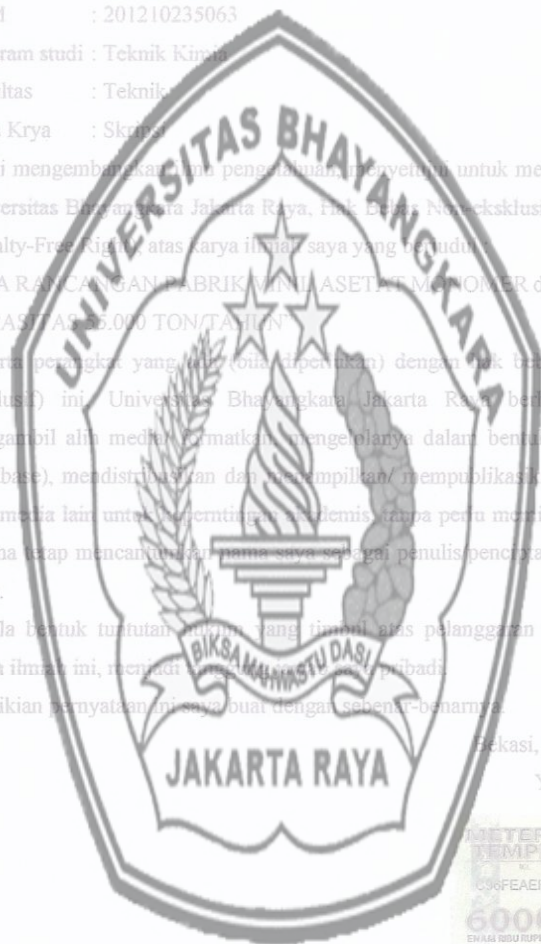
Berserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti (non-eksklusif) ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media formatnya, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan/ mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai hak cipta.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bekasi, 27 Agustus 2016

Yang menyatakan



Andrian

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

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

Nama : Maya Puspita Sari

NPM : 201210235009

Program studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, pengetahuan untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Eksploitasi Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right), atas karya ilmiah saya yang berjudul

"PRA RANCANGAN PABRIK VINIL ASETAT MONOMER dengan KAPASITAS 35.000 TON TAHUN"

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti (non-eksklusif) ini Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media, memformat, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai hak cipta.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 27 Agustus 2016

Yang menyatakan

PETERAI
TEMPEL

01AA9A9EF11990192F

6000
EKWEN RIBU RIPTAH

Maya Puspita Sari

KATA PENGANTAR

Pujidan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “*Prarancangan pabrik kimia Vinil Asetat Monomer kapasitas 55.000 ton/tahun*” sesuai dengan syarat dan waktu yang telah ditentukan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan skripsi ini tidak lain berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ahmad Diponegoro, M.S.I.E.Ph.D Dekan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Bapak Bungaran Saing S.Si.Apt., MM. Sekertaris Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Ibu Reni Masrida ST.,MT Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Lisa ST.,MT Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap dosen dan staf Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis dan membantu kelancaran penulis dan memberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan, doa serta semangat kepada penulis.
7. Keluarga dan teman-teman serta kekasih yang sudah memberikan dukungan, doa serta semangatnya selama ini, sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2012 tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa serta semangat kepada penulis.

9. Rekan-rekan kerja PT Ultrasakti yang selalu memberikan dukungannya.

Semoga apa yang telah mereka usahakan demi terselesaikannya skripsi ini merupakan suatu amal ibadah yang kelak mendapat balasan berlipat ganda di sisi Tuhan Yang Maha Esa.

Tak ada gading yang tak retak, tak ada manusia yang sempurna. Sejauh apapun penulis berusaha tentunya skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangannya tentunya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kemajuan penulis pada masa-masa mendatang. Akhirnya penulishanya dapat berdoa semoga apa yang penulis usahakan dapat bermanfaat untuk semua. Amin.



Bekasi, 03 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I. Pendahuluan	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.3 Kegunaan Produk	9
1.4 Kapasitas Prarancangan	9
1.5 Pemilihan Lokasi.....	10
1.6 Kinetika reaksi	13
BAB II. Deskripsi Proses	17
2.1 Proses persiapan bahan baku	17
2.2 Proses reaksi dalam reaktor.....	17
2.3 Proses pemurnian VAM.....	18
BAB III. Spesifikasi Bahan.....	21
3.1 Spesifikasi bahan baku.....	21
3.2 Spesifikasi katalis Paladium.....	22
3.3 Spesifikasi Produk.....	22
BAB IV. Neraca Massa.....	23
4.1 Destilasi.....	23
4.2 Evaporator recycle	24
4.3 Knock Out Drum.....	24
4.4 Scrubber	25
4.5 Reaktor	25
4.6 Mixing point 1.....	26
4.7 Mixing point 2.....	26
4.8 Evaporator	27
BAB V. Neraca Energi.....	28
5.1 Vaporizer.....	28
5.2 Heater	28
5.3 Reaktor	28
5.4 Kondensor	29

5.5 Destilasi.....	29
5.6 Evaporator	30
5.7 Kondensor	30
BAB VI. Spesiikasi Alat	31
6.1 Reaktor	31
6.2 Kolom Destilasi.....	32
6.3 Knock Out Drum.....	32
6.4 Pompa.....	33
6.5 Ekspander	33
6.6 Kompresor.....	34
6.7 Kompresor reaktor	34
BAB VII. Utilitas	35
7.1 Kebutuhan uap atau steam	35
7.2 Unit pengadaan listrik	37
7.3 Kebutuhan air.....	39
7.4 Pengolahan air.....	41
7.5 Unit penyediaan bahan bakar	42
7.6 Pengolahan limbah	45
BAB VIII. Lay Out Pabrik dan Peralatan Proses.....	47
8.1 Lokasi pabrik.....	47
8.2 Lay out pabrik	49
BAB IX. Struktur Organisasi	56
9.1 Organisasi perusahaan.....	56
9.2 Struktur organisasi	59
9.3 Tugas dan wewenang	60
9.4 Pembagian kerja	65
9.5 Sistem kepegawaian dan gaji	67
9.6 Kesejahteraan sosial karyawan.....	70
9.7 Manajemen perusahaan	70
BAB X. Analisa Ekonomi.....	73
10.1 Dasar analisa	73

10.2 Hasil Perhitungan biaya-biaya	74
BAB XI. Kesimpulan	78
Lampiran A	
Lampiran B	
Lampiran C	
Lampiran D	
Lampiran E	
Daftar Pustaka	



DAFTAR GAMBAR

Grafik 1.1 Least Square Kebutuhan dalam negeri	10
Grafik 1.2 Perbedaan antara reaksi endotermik dan eksotermik.....	15
Grafik1.3 Grafik pengaruh penambahan katalis	16
Gambar 2.1 Diagram alir kualitatif	19
Gambar 2.1 Diagram alir kuantitatif.....	20
Gambar 8.1 Lay Out Pabrik Pembuatan Vinil Aseat Monomer	54
Gambar 8.2 Lay out tata letak peralatan	55
Gambar 9.1 Struktur Organisasi.....	72
Grafik 10.1 Break Event Point.....	76



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kebutuhan Nasional Vinil Asetat Monomer.....	1
Tabel 1.2 Kebutuhan Nasional Vinil Asetat Monomer.....	2
Tabel 1.3 Harga ΔG^0 Masing-masing Komponen.....	14
Tabel 1.4 Harga ΔH^0 Masing-masing Komponen.....	14
Tabel 4.1. Neraca Massa Destilasi.....	23
Tabel 4.2. Neraca Massa Evaporator Recycle.....	24
Tabel 4.3. Neraca Massa Knock Out Drum.....	24
Tabel 4.4. Neraca Massa Scrubber.....	25
Tabel 4.5. Neraca Massa Reaktor.....	25
Tabel 4.6. Neraca Massa Mixing Point Asam Asetat.....	26
Tabel 4.7. Neraca Massa Mixing Point 02.....	26
Tabel 4.8. Neraca Massa Evaporator.....	27
Tabel 5.1 Neraca energi pada Vaporizer.....	28
Tabel 5.2 Neraca Panas Heater.....	28
Tabel 5.3 Neraca panas reaktor.....	28
Tabel 5.4 Neraca panas kondensor.....	29
Tabel 5.5 Neraca panas Heater.....	29
Tabel 5.6 Neraca panas Kondensor.....	29
Tabel 5.7 Neraca panas reboiler.....	29
Tabel 5.8 Neraca panas reboiler.....	30
Tabel 5.9 Neraca panas kondensor.....	30
Tabel 7.1 Kebutuhan Uap pada 300 °C, 4,76 bar.....	36
Tabel 7.2 Kebutuhan Listrik untuk Proses.....	37
Table 7.3 Perincian Kebutuhan Listrik.....	38
Tabel 7.4 kebutuhan bahan bakar solar.....	39
Tabel 7.5 kebutuhan bahan bakar ketel uap.....	39
Tabel 7.6 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat.....	39
Tabel 7.7 Kebutuhan Air Domestik.....	41
Tabel 9.1 Jadwal Kerja Karyawan <i>Shift</i>	66

Tabel 9.2 Jumlah Karyawan dan Kualifikasinya 67
Tabel 9.3 Perincian Gaji Karyawan 68



ABSTRAK

Vinil Asetat Monomer (VAM) diperoleh melalui reaksi fasa gas antara etilena, asam asetat dan oksigen dengan bantuan suatu katalis Paladium di dalam reaktor *packed bed* pada temperatur 150°C dan tekanan 10 bar.

Pra Rancangan Pabrik VAM ini direncanakan berproduksi dengan kapasitas 55.000 ton/tahun dengan masa kerja 340 hari dalam satu tahun. Lokasi pabrik direncanakan di daerah Kawasan Industri Panca Puri di Jln. Raya Anyer, Desa Ciwandan, Kotamadya Cilegon, Propinsi Banten, dengan luas areal 60.000 m².

Tenaga kerja yang dibutuhkan 130 orang dengan bentuk badan usaha Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang Direktur dengan struktur organisasi sistem garis dan staf.

Hasil analisa ekonomi pabrik pembuatan vinil asetat ini adalah sebagai berikut:

- Modal Investasi : Rp 457.422.078.170
- Biaya Produksi : Rp 283.101.370.186
- Hasil Penjualan : Rp 605.000.000.000
- Laba Bersih : Rp 257.058.429.931
- *Break Event Point* : 17,53%
- *Profit Margin* : 47,60%
- *Return on Inveestment* : 34,08%
- *Minimum Payback Periode* : 4 tahun 8 Bulan
- *Internal Rate of Return* : 15,00%

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa Pembuatan Vinil Asetat dari Etilena, Asam Asetat dan Oksigen ini layak untuk didirikan.