

**PRARENCANA PABRIK KOMPOSIT
*CELLULOSE ACETATE-ORGANO
BENTONITE***



Diajukan oleh :

Merry Anggraini NRP : 5203010019

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK KOMPOSIT *CELLULOSE ACETATE-ORGANO-BENTONITE* bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Merry Angraini Setiawan

NRP : 5203010019

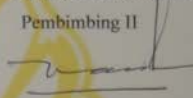
telah diselenggarakan pada tanggal 8 Januari 2014, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 16 Januari 2014

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D.
NIK. 521.93.0198

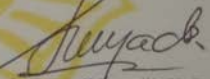

Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

Dewan Penguji

Ketua

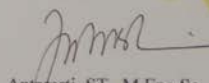
Sekretaris



Sandy Budi H, Ph.D
NIK. 521.99.0401


Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D.
NIK. 521.93.0198

Anggota

Anggota


Antaresti, ST., M.Eng.Sc
NIK. 521.99.0396


Ir. Setiyadi, M.T.
NIK. 521.88.0137

Mengetahui


Fakultas Teknik
Dekan

Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D.
NIK. 521.93.0198


Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Wenny Irawati, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Pra Rencana Pabrik Komposit Selulosa Asetat-CTA-Bentonite dengan kapaasitas 382.265,8 kg/tahun

SURABAYA

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 16 Januari 2014

Mahasiswa yang bersangkutan,



Merry Anggraini
NRP. 5203010019

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat yang dilimpahkanNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Prarencana Pabrik Komposit *Celluloce Acetate – Organo Bentonite* dengan baik. Laporan Prarencana Pabrik ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penyusun menyadari bahwa keberhasilan laporan ini adalah berkat dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun berterima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmatNya laporan ini dapat terselesaikan.
2. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam memberikan bimbingan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
3. Ir. Nani Indraswati selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam memberikan bimbingan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
4. Wenny Irawati, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Orang tua dan teman-teman yang terlibat dan membantu penyusunan laporan prarencana pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa dirinya tidak lepas dari kesalahan, baik secara sengaja maupun tidak sengaja, baik secara sadar maupun tidak sadar. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penyusun terbuka untuk menerima kritik dan saran dari para pembaca yang telah membaca prarencana pabrik ini. Hal itu tentu akan sangat bermanfaat bagi penyusun dalam membuat proposal di waktu yang akan datang.

Surabaya, 6 Januari 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Sifat – Sifat Bahan Baku dan Produk	3
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	5
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar	5
BAB II. URAIAN dan PEMILIHAN PROSES	
II.1. Proses Pembuatan Produk	9
II.2. Pemilihan Proses	9
II.3. Uraian Proses	10
II.4. <i>Flowsheet</i> Alat	15
BAB III. NERACA MASSA	16
BAB IV. NERACA PANAS	23
BAB V. SPESIFIKASI ALAT	25
BAB VI. LOKASI, TATA LETAK PABRIK & ALAT, INSTRUMENTASI, dan SAFETY	
VI.1. Lokasi Pabrik	40
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat	41
VI.3. Instrumentasi	48
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan.....	48
BAB VII. UTILITAS	
VII.1. Unit Penyediaan Air dan Pengolahan Air.....	53
VII.2. Unit Penyediaan Bahan Bakar	87
VII.3. Unit Penyediaan Listrik	91
VII.4. Unit Pengolahan Limbah	95
BAB VIII. DESAIN PRODUK dan KEMASAN	96
BAB IX. STRATEGI PEMASARAN	
IX.1. Definisi Pemasaran.....	97
IX.2. Konsep Pemasaran	97
IX.3. Strategi Pemasaran	98
IX.4. Segmentasi Pemasaran	99
IX.5. Perilaku Konsumen	100
BAB X. STRUKTUR ORGANISASI	
X.1. Jadwal Pembangunan Pabrik.....	102
X.2. Struktur Organisasi.....	105
BAB XI. ANALISA EKONOMI	

XI.1. Perhitungan Total Capital Investment (TCI) dan <i>Working Capital Investment</i> (WCI).....	117
XI.2. Perhitungan <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	118
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	118
XI.4. Analisa Sensitivitas	129
BAB XII. DISKUSI dan KESIMPULAN	
XII.1. Diskusi.....	131
XII.2. Kesimpulan.....	131
DAFTAR PUSTAKA	134
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA	137
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS	
B.1. Data Kapasitas Panas Spesifik (C_p) Bahan Baku dan Produk	165
B.2. Data Panas <i>Latent</i> Bana Baku (λ) dan Produk	169
B.3. Perhitungan Panas Masuk dan Keluar pada Alat Proses dan Gudang Penyimpanan Produk	170
APPENDIX C. SPESIFIKASI ALAT	195
APPENDIX D. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	
D.1. Perhitungan Harga Alat	303
D.2. Perhitungan Harga Bahan Baku	306
D.3. Perhitungan Harga Utilitas	306
D.4. Perhitungan Kemasan.....	310
D.5. Perhitungan Gaji Pegawai	310
D.6. Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan.....	311

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Struktur Selulosa Asetat	3
Gambar I.2. Struktur <i>Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide</i>	3
Gambar I.3. Struktur <i>Bentonite</i>	4
Gambar I.4. Linearisasi Kebutuhan Komposit <i>Cellulose Acetate-CTA-Bentonite</i> Setiap Tahun	7
Gambar II.1. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>CTA-Bentonite</i>	13
Gambar II.2. Diagram Alir Proses Pembuatan Komposit <i>Cellulose Acetate (SA)-CTA-Bentonite</i>	14
Gambar VI.1. Lokasi Pabrik di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur	40
Gambar VI.2. Tata Letak Pabrik Skala 1:500.....	43
Gambar VI.3. Tata Letak Alat Skala 1:150	45
Gambar VI.4. Tata Letak Alat Skala 1:150	47
Gambar VII.1. Diagram Blok Unit Pengolahan Air	56
Gambar VII.2. Tangki Penguin.....	58
Gambar VII.3. Perpipaan Pompa Air Tanah.....	59
Gambar VII.4. Perpipaan Air Sanitasi	64
Gambar VII.5. Tandon Air Tanah Atas	65
Gambar VII.6. Rangkaian Perpipaan	80
Gambar VII.7. Perpipaan <i>Cooling Tower</i>	83
Gambar VIII.1. Tempat Pengemasan Produk Komposit Selulosa Asetat- <i>CTA-Bentonite</i> dalam karung dengan kapasitas 25 kg.....	96
Gambar X.1. Struktur Organisasi Pabrik Komposit Selulosa Asetat – <i>CTA - Bentonite</i>	115
Gambar XI.1. Hubungan antara Kapasitas Produksi dan Laba Sesudah Pajak	129
Gambar A.1. Bagan Proses <i>Bowl Grinder</i> I (C-110) dengan <i>Screen</i> I (H-112)	139
Gambar A.2. Bagan Proses <i>Bowl Grinder</i> II (C-190) dengan <i>Screen</i> II (H-192).....	153
Gambar A.3. Bagan Proses <i>Bowl Grinder</i> III (C-240) dengan <i>Screen</i> III (H-242) ..	161
Gambar D.1. <i>Marshall and Swift Installed-equipment Indexes</i>	303

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Kebutuhan Membran Filtrasi untuk Desalinasi Air Seluruh Dunia	6
Tabel I.2. Perhitungan Kebutuhan Komposit Membran untuk Desalinasi Air Seluruh Dunia...	6
Tabel I.3. Tabel <i>Forecasting</i> Kebutuhan Komposit <i>Cellulose Acetate-CTA-Bentonite</i> untuk Pabrik Desalinasi di Dunia	8
Tabel VI.1. Keterangan Bangunan.....	44
Tabel VI.2. Tabel Nama Alat.....	46
Tabel VI.3. Tabel Nama Alat.....	47
Tabel VI.4. Tabel Instrumentasi Pabrik Komposit Selulosa Asetat-CTA- <i>Bentonite</i>	48
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Pencucian.....	54
Tabel VII.2. Tabel Kebutuhan Listrik Area Proses	91
Tabel VII.3. Tabel Kebutuhan Listrik Area Utilitas	92
Tabel VII.4. Tabel Kebutuhan Listrik Penerangan (<i>Lumen Output</i>)	93
Tabel VII.5. Tabel Kebutuhan Listrik Penerangan (Jumlah Lampu)	94
Tabel X.1. <i>Master Schedule</i> Pabrik Komposit Selulosa Asetat-CTA- <i>Bentonite</i> dengan proses Inversi <i>Phasa</i>	104
Tabel X.2. Jumlah Tenaga Kerja	109
Tabel X.3. Jadwal Kerja Pekerja Harian.....	110
Tabel X.4. Jadwal Kerja Alat Produksi Komposit Selulosa Asetat-CTA- <i>Bentonite</i> (<i>Batch Process</i>)	111
Tabel XI.1. <i>Manufacturing Costs</i>	117
Tabel XI.2. <i>Manufacturing Costs</i>	118
Tabel XI.3. <i>General Expenses</i>	118
Tabel XI.4. Keterangan untuk <i>Cash Flow</i>	120
Tabel XI.5. <i>Cash Flow</i>	121
Tabel XI.6. ROR Sebelum Pajak	124
Tabel XI.7. ROR Setelah Pajak	125
Tabel XI.8. ROE Sebelum Pajak	126
Tabel XI.9. ROE Setelah Pajak.....	126
Tabel XI.10. POT Sebelum Pajak.....	127
Tabel XI.11. POT Setelah Pajak	127
Tabel XI.12. <i>Break Even Point</i>	128
Tabel XI.13. Hubungan antara Kenaikan Harga Bahan Baku dengan BEP, ROR, ROE, dan POT	129
Tabel D.1. <i>Cost Index</i> mulai tahun 2003 hingga 20015	304
Tabel D.2. Harga Alat Proses	305
Tabel D.3. Harga Alat Utilitas	305
Tabel D.4. Harga Bahan Baku	306
Tabel D.5. Biaya Listrik untuk Penerangan.....	307
Tabel D.6. Biaya Listrik untuk Alat Proses	308
Tabel D.7. Biaya Listrik untuk Alat Utilitas.....	309
Tabel D.8. Total Biaya Utilitas	310
Tabel D.9. Rincian Gaji Pegawai.....	311
Tabel D.10. Harga Tanah dan Bangunan.....	312

INTISARI

Komposit Selulosa Asetat-CTA-*Bentonite* ini dibuat berdasarkan mahalanya harga membran yang banyak digunakan oleh Industri di Indonesia, sehingga didirikan pabrik komposit selulosa asetat-cta-*bentonite* ini dengan tujuan memenuhi kebutuhan membran di Indonesia maupun dunia. Bahan baku dalam pembuatan komposit ini sebagian besar masih impor, oleh karena keterbatasan bahan dalam negeri. Membran yang terbentuk dimanfaatkan khusus dalam proses desalinasi yang mana melihat bahwa sumber air laut di Indonesia ini sangat melimpah jumlahnya.

Pada pra rencana pabrik komposit selulosa asetat-cta-*bentonite* ini digunakan metode inversi fase. Tipe ini dipilih karena proses yang tergolong sangat sederhana, dengan kualitas produk yang cukup baik. Selain itu, proses ini juga sering digunakan dalam pembuatan komposit pada umumnya.

Pra rencana pabrik komposit selulosa asetat-cta-*bentonite* ini memiliki rincian sebagai berikut :

Bahan baku	: <i>Bentonite</i> , selulosa asetat dan surfaktan CTAB
Kapasitas Produksi (biometanol)	: 382.265,8 kg/tahun
Utilitas	: Air = 4,3 m ³ /hari : Listrik = 322,4167 kW/hari
Jumlah Tenaga Kerja	: 70 orang
Lokasi Pabrik	: Ponorogo, Provinsi Jawa Timur
<u>Analisa Ekonomi</u>	
<i>Rate of Return Investment</i> sebelum pajak	: 49,28%
<i>Rate of Return Investment</i> sesudah pajak	: 38,31%
<i>Pay Out Time</i> sebelum pajak	: 2 tahun 9 bulan
<i>Pay Out Time</i> sesudah pajak	: 3 tahun 4 bulan
Titik Impas (BEP)	: 22,96%

Kelayakan pabrik komposit selulosa asetat-cta-*bentonite* ini dapat ditinjau dari berbagai segi, yaitu dari segi proses, peralatan, lokasi, dan ekonomi. Dengan melihat dari berbagai segi terutama untuk segi ekonomi, dimana *Rate of Return Investment* sesudah pajak yaitu 38,68% lebih besar dari bunga pinjaman yang harus dibayarkan kepada bank yaitu 10%. Sehingga keuntungan pabrik lebih besar dari bunga pinjaman yang harus dibayarkan kepada bank.

ABSTRACT

Composite of cellulose acetate-cta-bentonite is made based on the expensive price of membranes that is used mostly by Industries in Indonesia, so that the purpose of this company is to supply the need of membranes in Indonesia, and also in the world. The raw material, which is needed for this company is bought for other country, because of the minimal amount in this country. The membranes that is made is used especially in desalination process which can be seen that the amount of sea water in Indonesia is too much.

In the cellulose acetate-cta-bentonite composite preliminary plant design, the method which is used is phase inversion. This type is choosed because of the simple pocess with good quality. Besides that, this process is commonly used to make composite material.

The following details of biomethanol preliminary plant-design from oil palm solid waste biomass :

Raw Material	: bentonite, cellulose acetate, and CTAB surfactant
Production Capacity	: 382.265,8 kg/years
Utilities	: Water = 4.3 m ³ /day : Electricity = 322,4167 kW/days
Number of Workers	: 70 people
Plant Location	: Ponorogo, Jawa Timur Province
<u>Economic Analysis</u>	
<i>Rate of Return Investment</i> before tax	: 49.28%
<i>Rate of Return Investment</i> after tax	: 38.31%
<i>Pay Out Time</i> before tax	: 2 years 9 months
<i>Pay Out Time</i> after tax	: 3 years 4 months
Break Even Point (BEP)	: 22.96%

Cellulose acetate-cta-bentonite composite preliminary plant design feasibility can be viewed from various aspects, in terms of process, equipment, location, and economics. With a view of various aspects especially in terms of economy, where the Rate of Return Investment (ROR) after tax is greater than the loan interest by 38.68% while the loan interest must be paid is 10%. So that the plant gain is greater than the loan interest payable to the bank.