

PRARENCANA PABRIK  
"FACE PAPER" DARI BACTERIAL CELLULOSE



No. DUK	0407/06
No. FAK	24-11-2005
B. F. I	FTK
K. B. I. H	
No. BAKU	ft-k his pa-1
K. P. M.	(Cato)

Diajukan Oleh :

Lisa

NRP 5203001007

Ani Nastiti

NRP 5203001054

JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA

2005

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

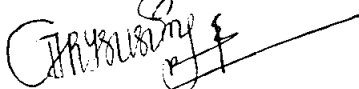
Nama : Lisa

Nrp : 5203001007

Telah diselenggarakan pada tanggal 31 Mei 2005, karenanya yang bersangkutan dengan tugas prarencana pabrik ini telah dinyatakan memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 11 Juni 2005

Pembimbing I



Ery Susiany R., ST., MT  
NIK.521.98.0348

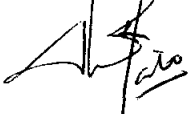
Pembimbing II



Sandy Budhi H., ST  
NIK 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua



Ir. Yohanes Sudaryanto., MT  
NIK 521.89.0151

Sekretaris



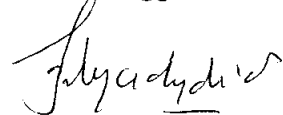
Sandy Budhi H., ST  
NIK 521.99.0401

Anggota



Aylianawati, ST., MSc., Ph.D  
NIK 521. 96.0242

Anggota



Lydia Felycia, ST., M.Phil  
NIK 521. 99. 0391

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.  
NIK 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Suryadi Ismaeji, MT., Ph.D  
NIK 521.93.0198

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

**Nama :** Ani Nastiti  
**Nrp :** 5203001054

Telah diselenggarakan pada tanggal 31 Mei 2005, karenanya yang bersangkutan dengan tugas prarencana pabrik ini telah dinyatakan memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 11 Juni 2005

Pembimbing I



Ery Susiany R., ST., MT  
NIK.521.98.0348

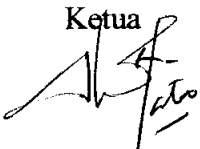
Pembimbing II



Sandy Budhi H., ST  
NIK 521.99.0401

### Dewan Penguji

Ketua



Ir. Yohanes Sudaryanto., MT  
NIK 521.89.0151

Sekretaris



Sandy Budhi H., ST  
NIK 521.99.0401

Anggota



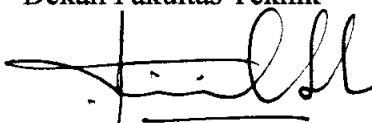
Aylia Nawati, ST., MSc., Ph.D  
NIK 521. 96.0242

Anggota



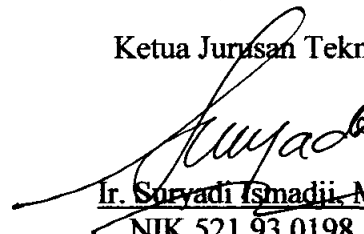
Lydia Felycia, ST., M.Phil  
NIK 521. 99. 0391

b Dekan Fakultas Teknik



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.  
NIK 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

## **LEMBAR PERNYATAAN**

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

Surabaya, 11 Juni 2005

Lisa ( 5203001007 )

## LEMBAR PERNYATAAN

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

Surabaya, 11 Juni 2005



Ani Nastiti ( 5203001054)

## KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat berkah dan rahmat-Nya laporan Tugas Akhir yang berjudul Pra Rencana Pabrik *Face Paper* dari *bacterial cellulose* ini dapat diselesaikan.

Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi kelulusan mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penulisan laporan ini adalah berkat dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang selama memberikan dukungan kepada penulis untuk terus tetap rajin menyelesaikan laporan Pra Rencana Pabrik ini.
2. Ery Susiany, S.T., M.T. dan Sandy Budi H, S.T. selaku pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir.
3. Teman-teman yang telah memberikan dukungannya, serta masih banyak lagi yang lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih kurang sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran demi penyempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 11 Juni 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

Lembar judul	i	
Kata Pengantar	ii	
Daftar Isi	iii	
Daftar Gambar	iv	
Daftar Tabel	v	
Intisari	vi	
Abstrak	vii	
Bab I	Pendahuluan	I-1
Bab II	Uraian dan Pemilihan Proses	II-1
Bab III	Neraca Massa	III-1
Bab IV	Neraca Panas	IV-1
Bab V	Spesifikasi Alat	V-1
Bab VI	Utilitas	VI-1
Bab VII	Lokasi, Tata Letak Pabrik dan Instrumentasi	VII-1
Bab VIII	Analisa Ekonomi	VIII-1
Bab IX	Diskusi dan Kesimpulan	IX-1
Daftar Pustaka	xiii	
Appendix A	Neraca Massa	A-1
Appendix B	Neraca Panas	B-1
Appendix C	Spesifikasi Alat	C-1
Appendix D	Analisa Ekonomi	D-1

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Molekul Selulosa	I-9
Gambar 2. <i>Bacterial cellulose</i>	I-10
Gambar 3. <i>Plant cellulose</i>	I-10
Gambar 4. Penentuan BEP dengan metode linear	VIII-7
Gambar 5. Tata letak peralatan utilitas	VII-10
Gambar 6. Diagram alir utilitas	VII-14
Gambar 7. Lay Out Pabrik	VII-6
Gambar 8. Lay Out Ruang Proses	VII-8
Gambar 9. Lay Out Ruang Bleaching	VII-9
Gambar 10. Penentuan BEP dengan metode <i>discounted cash flow</i>	VIII-14



**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1. Komposisi whey tahu	I-3
Tabel I.2. Komposisi molase	I-4
Tabel I.3. Data perkembangan industri <i>face paper</i> di Indonesia	I-11
Tabel II.1. Perbandingan proses recycle dan tanpa recycle	II-2
Tabel VI.1. Kebutuhan air proses	VI-3
Tabel VI.2. Kebutuhan air pendingin	VI-3
Tabel VI.3. Kebutuhan steam	VI-5
Tabel VIII.1 Modal Tetap/Fixed Capital Investment (FCI)	VIII-2
Tabel VIII.2 Biaya Pembuatan (Manufacturing Cost)	VIII-3
Tabel VIII.3 Biaya Pengeluaran Umum (General Expenses)	VIII-4
Tabel VIII.4 Biaya semi variabel ( $C_{SV}$ ) dan biaya variabel ( $C_V$ )	VIII-6
Tabel VIII.5. Biaya operasi	VIII-9
Tabel VIII.6. ROR sebelum pajak	VIII-11
Tabel VIII.7. ROR setelah pajak	VIII-12
Tabel VIII.8. POT sebelum pajak	VIII-12
Tabel VIII.9. POT setelah pajak	VIII-13
Tabel VIII.10. BEP metode <i>Discounted Cash Flow</i>	VIII-13
Tabel D.1. Harga peralatan proses	D-2
Tabel D.2. Harga peralatan utilitas	D-3
Tabel D.2. Harga bahan baku	D-3
Tabel D.2. Harga produk	D-3
Tabel D.2. Harga tanah dan bangunan	D-3
Tabel D.6. Biaya utilitas	D-5
Tabel D.7. Gaji karyawan	D-6

## ABSTRACT

Tofu and sugar industry are the big industry in many other industry. The increasing in number of tofu and sugar, make the waste from this industry increasing too. The other way to threat the waste is to make *bacterial cellulose* and than *bacterial cellulose* will be dried to be a face paper. Face paper is a kind of paper that can absorb oil from face.

This *nata* is made from fermentation with helped from bacteria *Acetobacter xylinum*. This Fermentation has been done by static at temperature 30<sup>0</sup>C in 4 days. Residues in this process is liquid waste from bleached, washed and residue from fermentation.

The plant of face paper factory are:

Raw material : whey and molase

Raw material capacity : 19303,32 L/day of whey

2124 L/day of molase

Capacity products : 238,14 kg/day

Utility :

Water = 21 m<sup>3</sup>/hours

Electricity = 127,47 kW

Diesel oil = 116,099 kg/day

Workers : 60 people

Factory land : 5.684 m<sup>2</sup>

Factory location : Desa Durenan karangkates, Kecamatan Kalipare, Kabupaten Blitar

Economics analyze :

Linear method: Fixed cost investment (FCI) : Rp. 6.030.336.000,-

Working Capital (WCI) : Rp. 1.064.177.000,-

Total production capital (TPC) : Rp. 23.752.644.923,-

Sales in one years : Rp 27.927.600.000,-

Net profit : Rp 2.996.028.247,-

Break event point (BEP) : 43,18 %

Discounted cash flow method: Total production capital(TPC): Rp. 22.857.072.030,00

Sales in one years : Rp. 22.342.080.000,-

Net profit : Rp. 2.328.826.190

Break event point (BEP) : 39,84 %

## INTISARI

Industri pengolahan tahu dan gula merupakan salah satu dari sekian banyak industri yang ada. Adanya peningkatan terhadap produksi tahu dan gula menyebabkan hasil samping tahu dan gula yang berupa limbah cair jumlahnya semakin besar. Salah satu pemanfaatan limbah cair tahu dan gula yaitu dengan membuat produk *bacterial cellulosa* (nata) yang kemudian dikeringkan menjadi kertas minyak untuk wajah yang banyak digunakan orang untuk menyerap kandungan minyak yang berlebihan pada wajah. Kertas minyak ini lebih umum dikenal dengan sebutan *Face Paper*. Dengan belum adanya industri *Face Paper* yang memanfaatkan limbah cair tahu dan gula maka industri semacam ini akan menjadi pasar yang cukup menguntungkan.

Pertama – tama nata dibuat secara fermentasi dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum*. Fermentasi untuk pembuatan nata ini dilakukan selama 4 hari dengan suhu 30°C. Sisa proses produksi berupa limbah cair yang merupakan air sisa pencucian, bleaching, dan sisa fermentasi.

Perencanaan pabrik *Face Paper* adalah sebagai berikut :

Bahan baku utama : whey tahu dan molase

Kapasitas bahan baku : 19303,32 L/hr whey  
2124 L/hr molase

Kapasitas produksi *Face Paper* : 238,14 kg/hr

Utilitas : Air = 21 m<sup>3</sup> / jam

Listrik = 64,1227 kW

Solar = 1436,31 kg/hari

Jumlah tenaga kerja : 60 orang

Lokasi pabrik : Desa Durenan karangkates, Kecamatan Kalipare, Kabupaten Blitar

Luas tanah : 12808 m<sup>2</sup>

Analisa Ekonomi :

Metode linier : Modal tetap (FCI) : Rp. 6.030.336.000,-

Modal kerja (WCI) : Rp. 1.064.177.000,-

Biaya produksi total (TPC) : Rp. 23.752.644.923,-

Penjualan per tahun : Rp. 27.927.600.000,-

Laba bersih per tahun : Rp. 2.996.028.247,-

Titik impas (BEP) : 43,18 %

Metode *discounted cash flow* : Biaya produksi total (TPC) : Rp. 22.857.072.030,-

Penjualan per tahun : Rp. 22.342.080.000,-

Laba bersih per tahun : Rp. 2.328.826.190,-

Titik Impas (BEP) : 39,84 %