

**TUGAS AKHIR**  
**PRARENCANA PABRIK**  
**KEJU MOZZARELLA**



No. BAB	1777/05
TGL TERIMA	21 JANUARI 05
PE-1	FT-K
KELOMPOK	
No. BAB	FT-k
	WIJ
	PE-1
KETERANGAN	1 (SATU)

**Diajukan Oleh :**

**HANNA YUNIATI WIJAYA**

**NRP: 5203000021**

**VERA JOYO SAPUTRO**

**NRP: 5203000037**

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

**2004**

# LEMBAR PENGESAHAN

Ujian **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

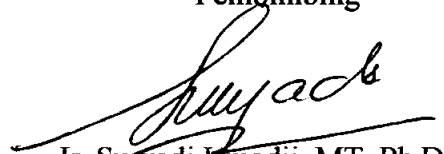
Nama : Hanna Yuniati Wijaya

NRP : 5203000021

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juni 2004, karena yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.


Surabaya, 13 Juni 2004

Pembimbing


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

Dewan Penguji

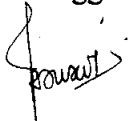
Ketua

  
Herman Hindarso, ST., MT.  
NIK. 521.95.0221

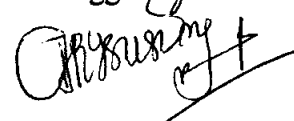
Sekretaris

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

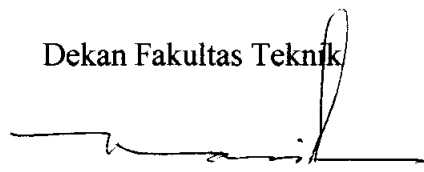
Anggota

  
Wenny Irawati, ST., MT.  
NIK. 521.97.0284

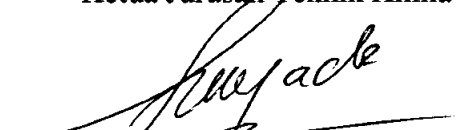
Anggota

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

Dekan Fakultas Teknik

  
Ir. M.G. Nani Indraswati  
NIK. 521.86.0121

Ketua Jurusan Teknik Kimia

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

# LEMBAR PENGESAHAN

Ujian **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

**Nama** : Vera Joyo Saputro

**NRP** : 5203000037

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juni 2004, karena yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 13 Juni 2004

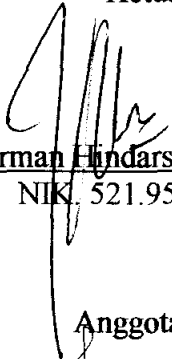
Pembimbing



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

Dewan Penguji

Ketua



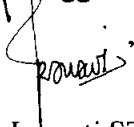
Herman Hindarso, ST., MT.  
NIK. 521.95.0221

Sekretaris



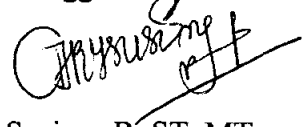
Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D  
NIK. 521.93.0198

Anggota



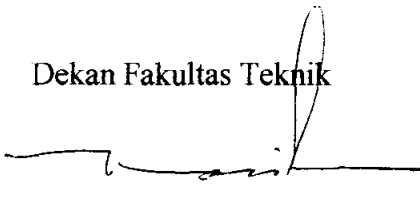
Wenny Irawati, ST., MT.  
NIK. 521.97.0284

Anggota



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

Dekan Fakultas Teknik



Ir. M.G. Nani Indraswati  
NIK. 521.86.0121

Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini betul-betul 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, 26 Mei 2004

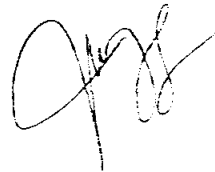


Hanna Yuniati Wijaya, 5203000021

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini betul-betul 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, 26 Mei 2004



Vera Juyo Saputro. 5203000037

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Prarencana Pabrik Keju Mozzarella dengan kapasitas 1330,0023 kg/batch”.

Adapun laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas tersusunnya laporan tugas akhir ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Nani Indraswati, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan merangkap sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam pembuatan tugas akhir ini.
3. Para Staf pengajar dan Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membekali ilmu pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.
4. Keluarga penulis yang telah memberikan dukungan selama ini hingga terselesaikannya laporantugas akhir ini.
5. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah banyak membantu di dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bsgi seluruh pembaca.

Surabaya, Mei 2004

Penulis

## INTISARI

Keju mozzarella merupakan keju *semi-soft* yang memiliki kandungan air sebesar 50 – 69 % dan biasanya banyak digunakan sebagai campuran bahan pengisi pizza.

Proses pembuatan keju mozzarella melalui tahap-tahap, dimulai dengan tahap persiapan bahan baku, tahap proses dan tahap akhir.

Proses yang dipakai untuk menurunkan pH campuran adalah dengan menggunakan bakteri. Proses yang digunakan ini akan menghasilkan produk yang memiliki struktur keju yang lebih kuat sehingga produk tidak mudah menjadi lembek dibandingkan produk yang dihasilkan dari proses yang lain. Limbah yang timbul dari pabrik keju mozzarella ini bukanlah suatu masalah karena selain ramah terhadap lingkungan juga dapat dijual dan diolah kembali.

Produk utama adalah keju mozzarella, bahan baku susu sapi segar, kebutuhan 10.000 liter/hari.

Perencanaan operasi :

Kapasitas produksi : 485.450,8395 kg/tahun

Bahan baku utama : susu sapi segar

Jumlah bahan baku utama : 10.000 liter/hari.

Utilitas:

- Air : 62,2078 m<sup>3</sup> / hari
- Listrik : 992,1323 kVA
- Bahan Bakar : 43.710,9216 liter/tahun

Jumlah tenaga kerja : 90 orang

Lokasi pabrik : Batu, Jawa Timur

Luas tanah : 5.000 m<sup>2</sup>

**Analisa ekonomi:**

Modal tetap (FCI) : Rp. 18.896.080.110,00

Modal kerja (WCI) : Rp. 3.334.602.374,00

Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 19.364.900.460,00

Penjualan per tahun : Rp. 26.699.796.170,00

### 1. Metode Linear

Rate of Return sebelum pajak : 32,9945 %

Rate of Return sesudah pajak : 21,3551 %

Pay Out Time sebelum pajak : 1,7458 tahun

Pay Out Time sesudah pajak : 2,2942 tahun

Titik impas (BEP) : 49,1401 %

### 2. Metode Discounted Cash Flow

Rate of Return sebelum pengembalian pinjaman : 50,915 %

Rate of Return sesudah pengembalian pinjaman : 48,12 %

Rate of Equity sebelum pengembalian pinjaman : 76,29 %

Rate of Equity sesudah pengembalian pinjaman : 72,21 %

Pay Out Time sebelum pengembalian pinjaman : 2,05 tahun

Pay Out Time sesudah pengembalian pinjaman : 2,27 tahun

Titik impas (BEP) : 41,3503 %



## INTISARI

Mozzarella cheese is a semi-soft cheese which contains 50-69% water and usually used for pizza topping.

The processes of mozzarella cheese preparation consist of several stages; the preparation of raw materials, process and finalizing.

In this plant design, we use bacteria to decrease pH. The products from this process has a stronger cheese's structure than the products from the other process. The waste of this process doesn't make a serious problem because it can be sold or recycled.

The product is mozzarella cheese which needs 10.000 liters/day milk as a raw material.

Productivity	: 485.450,8395 kg/year
Raw material	: fresh cow's milk
Quantity of raw material	: 10.000 liters/day
Utility:	
• Water	: 62,2078 m <sup>3</sup> /day
• Electricity	: 992,1323 kVA
• Fuel	: 43.710,9216 liters/year
Workers	: 90 persons
Location	: Batu, East Java
Area	: 5.000 m <sup>2</sup>

### **Economy Analysis:**

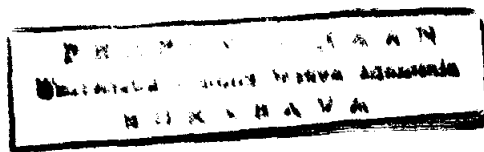
Fixed Capital Investment	: Rp. 18.896.080.110,00
Work Capital Investment	: Rp. 3.334.602.374,00
Total Production Cost	: Rp. 19.364.900.460,00
Wholesale per year	: Rp. 26.699.796.170,00

#### 1. Linear Method

Rate of Return before taxes	: 32,9945 %
Rate of Return after taxes	: 21,3551 %
Pay Out Time before taxes	: 1,7458 years
Pay Out Time after taxes	: 2,2942 years
Break Event Point	: 49,1401 %

#### 2. Discounted Cash Flow Method

Rate of Return before credits	: 50,915 %
Rate of Return after credits	: 48,12 %
Rate of Equity before credits	: 76,29 %
Rate of Equity after credits	: 72,21 %
Pay Out Time before credits	: 2,05 years
Pay Out Time after credits	: 2,27 years
Break Event Point	: 41,3503 %



## DAFTAR ISI

Lembar Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Intisari .....	vii
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Tabel .....	x
Bab I. Pendahuluan .....	I-1
I.1. Sejarah singkat .....	I-1
I.2. Klasifikasi Keju .....	I-3
I.3. Sifat dan Jenis Keju Mozzarella .....	I-7
I.4. Sifat-sifat Fisik dan Kimia dari Bahan Baku .....	I-8
I.5. Komposisi Produk .....	I-10
Bab II. Uraian dan Pemilihan Proses .....	II-1
II.1. Macam-macam proses .....	II-1
II.2. Pemilihan Proses .....	II-2
II.3. Uraian Proses .....	II-3
Bab III. Neraca Massa .....	III-1
Bab IV. Neraca Panas .....	IV-1
Bab V. Spesifikasi Peralatan .....	V-1
Bab VI. Utilitas .....	VI-1

VI.1. Unit Penyediaan Steam .....	VI-1
VI.2. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....	VI-4
VI.3. Unit refrigerasi .....	VI-24
VI.4. Unit Pembangkit Listrik .....	VI-28
Bab VII. Lokasi dan Tata letak pabrik .....	VII-1
VII.1. Lokasi Pabrik .....	VII-1
VII.2. Tata Letak Pabrik .....	VII-3
VII.3. Tata Letak Peralatan .....	VII-7
Bab VIII. Analisa Ekonomi .....	VIII-1
VIII.1. Penentuan Total Harga Peralatan .....	VIII-1
VIII.2. Penentuan Modal Total/Total Capital Investment (TCI) .....	VIII-2
VIII.3. Penentuan Biaya Produksi Total/Total Production Cost .....	VIII-2
VIII.4. Analisa Ekonomi dengan Metode Linear .....	VIII-3
VIII.5. Analisa Ekonomi dengan Metode Discounted Cash Flow .....	VIII-6
Bab IX. Diskusi dan Kesimpulan .....	IX-1
IX.1. Diskusi .....	IX-1
IX.2. Kesimpulan .....	IX-2
Daftar Pustaka .....	xi
Lampiran A. Perhitungan Neraca Massa .....	A-1
Lampiran B. Perhitungan Neraca Panas .....	B-1
Lampiran C. Spesifikasi Alat .....	C-1
Lampiran D. Perhitungan Analisa Ekonomi .....	D-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar VI.1. Flowsheet Utilitas .....	VI-36
Gambar VI.2. Sistem Sirkulasi Refrigerasi .....	VI-25
Gambar VII.1. Tata Letak Pabrik .....	VII-5
Gambar VII.2. Tata letak Peralatan .....	VII-8
Gambar VIII.1. Grafik Penentuan BEP dengan Metode Linier .....	VIII-6

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Klasifikasi Keju .....	I-4
Tabel I.2. Komposisi Kimia dari keju <i>soft</i> dan <i>semi-soft</i> .....	I-6
Tabel I.3. Komposisi Kimia dari Susu .....	VI-8
Tabel VI.1. Kebutuhan Steam dengan Suhu 120°C .....	VI-1
Tabel VI.2. Kebutuhan Air Untuk Air Pendingin .....	VI-5
Tabel VI.3. Total Kebutuhan Air .....	VI-8
Tabel VI.4. Kebutuhan Listrik Untuk Keperluan Alat Proses .....	VI-34
Tabel VI.5. Kebutuhan Listrik Untuk Utilitas .....	VI-34
Tabel VI.6. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan .....	VI-35
Tabel VIII.1. Modal Sendiri .....	VIII-7
Tabel VIII.2. Modal Pinjaman .....	VIII-7
Tabel VIII.3. Cash Flow .....	VIII-9
Tabel VIII.4. Perhitungan Harga R.O.R Sebelum Pengembalian Pinjaman	VIII-10
Tabel VIII.5. Perhitungan Harga R.O.R Sesudah Pengembalian Pinjaman	VIII-11
Tabel VIII.6. Perhitungan Harga R.O.E Sebelum Pengembalian Pinjaman	VIII-11
Tabel VIII.7. Perhitungan Harga R.O.E Sesudah Pengembalian Pinjaman	VIII-12
Tabel VIII.8. Perhitungan Harga P.O.T Sebelum Pengembalian Pinjaman	VIII-12
Tabel VIII.9. Perhitungan Harga R.O.E Sesudah Pengembalian Pinjaman	VIII-12
Tabel D.1. Harga Peralatan Proses .....	D-2
Tabel D.2. Harga Peralatan Utilitas .....	D-3
Tabel D.3. Bak Utilitas .....	D-3
Tabel D.4. Gaji Karyawan.....	D-6