

# **PRARENCANA PABRIK**

## **WAFER ROLL DARI PISANG DAN ROSELA DENGAN KAPASITAS 6.000 TON/TAHUN**



Diajukan oleh:

Robby Wijaya                      NRP: 5203012009

Aloysius Handy Wibowo        NRP: 5203014031

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama mahasiswa : Robby Wijaya

NRP : 5203012009

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juni 2016, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 17 Juni 2016

Pembimbing I



Ir. Setiyadi, MT.

NIK 521.88.0137

Pembimbing II




Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.

NIK 521.87.0127

### Dewan Penguji


Ketua



Antaresti, ST., M.Eng.Sc., MM.

NIK 521.99.0396

Sekretaris



Ir. Setiyadi, MT.

NIK 521.88.0137

Anggota



Aning Ayucitra, ST, M.Eng.Sc.

NIK 521.03.0563

Anggota



Sandy Budi H., ST, M.Phil. Ph.D.

NIK 521.99.0396

Mengetahui

Fakultas Teknik  
Dekan  
  
Suryadi Ismadji, Ph.D.  
NIK 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua  
  
Wenny Irawaty, Ph.D.  
NIK 521.97.0284

## LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama mahasiswa : Aloysius Handy Wibowo  
NRP : 5203014031

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juni 2016, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 17 Juni 2016

Pembimbing I

Ir. Setiyadi, MT.  
NIK 521.88.0137

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.  
NIK 521.87.0127

### Dewan Penguji

Ketua

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

Sekretaris

Ir. Setiyadi, MT.  
NIK 521.88.0137

Anggota

Aning Ayucitra, ST, M.Eng.Sc  
NIK 521.03.0563

Anggota

Sandy Budi H., ST. M.Phil. Ph.D  
NIK 521.99.0396

### Mengetahui

Fakultas Teknik  
Dekan

  
Suryadi Ismadi, Ph.D.  
NIK 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua

  
Wenny Irawaty, Ph.D.  
NIK 521.97.0284

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama/NRP : Robby Wijaya / 5203012009  
Aloysius Handy Wibowo / 5203014031

Menyetujui kerja praktek saya:

Judul:

Prarencan Pabrik *Wafer Roll* dari Pisang dan Rosela dengan Kapasitas 6.000 Ton/Tahun

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Juni 2016

Yang menyatakan



Robby Wijaya  
NRP. 5203012009



Aloysius Handy Wibowo  
NRP. 5203014031

## 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, 17 Juni 2016

Mahasiswa yang bersangkutan,



Robby Wijaya

5203012009

## 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, 17 Juni 2016

Mahasiswa yang bersangkutan,



Aloysius Handy Wibowo

5203014031

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul “Prarencana Pabrik *Wafer Roll* Dari Pisang Dan Rosela Dengan Kapasitas 6.000 ton/tahun”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universita Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas selesainya pembuatan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Setiyadi MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
3. Antaresti,ST., M.EngSc. MM., Aning Ayucitra, ST., M.EngSc., serta Sandy Budi Hartono,ST., M.Phil., Ph.D. selaku dosen penguji.
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
5. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
6. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan bagi para pembaca.

Surabaya, 17 Juni 2016

Penulis

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Sifat-sifat Bahan Baku .....	I-2
I.3 Kegunaan dan Keunggulan Produk .....	I-5
I.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar .....	I-5
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
II.1 Pembuatan Produk .....	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-2
II.3 Uraian Proses .....	II-4
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-1
BAB VI TATA LETAK PABRIK.....	VI-1
VI.1 Lokasi Pabrik .....	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Peralatan .....	VI-3
VI.2.1 Tata Letak Pabrik .....	VI-3
VI.2.2 Tata Letak Peralatan.....	VI-5
VI.3 Instrumentasi .....	VI-7
VI.4 Pertimbangan Keselamatan Kerja dan Lingkungan.....	VI-8
VI.4.1 Hazard and Operability Studies (HAZOP) .....	VI-11
VI.4.2 Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) .....	VI-15
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Air.....	VII-1
VII.2 Unit Penyediaan Udara Bersih.....	VII-42
VII.3 Unit Penyediaan Listrik .....	VII-49
VII.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	VII-53
VII.4.1 Furnace.....	VII-53
VII.4.2 Generator .....	VII-55
VII.5 Unit Penyediaan Refrijeran.....	VII-59
VII.6 Pengolahan Limbah .....	VII-59
BAB VIII DESAIN PRODUK .....	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Nama Perusahaan .....	VIII-1
VIII.2 Produk <i>Wafer roll</i> Pisang dan Rosela .....	VIII-1
VIII.3 Desain Kemasan <i>Wafer roll</i> Pisang dan Rosela “Pirola” .....	VIII-2
BAB IX STRATEGI PEMASARAN .....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI .....	X-1
X.1 Struktur Umum .....	X-1



X.2	Bentuk Perusahaan.....	X-1
X.3	Struktur Organisasi .....	X-2
X.4	Pembagian Tugas dan Wewenang .....	X-3
X.5	Jadwal Kerja.....	X-5
BAB XI ANALISA EKONOMI.....		XI-1
XI.1	Penentuan Modal Total/ Total Capital Invesment .....	XI-1
XI.2	Penentuan Biaya Produksi Total/ Total Production Cost .....	XI-3
XI.3	Analisa Ekonomi dengan Metode Discounted Cash Flow .....	XI-4
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN .....		XII-1
XII.1	Diskusi .....	XII-1
	XII.1.1 Proses .....	XII-1
	XII.1.2 Bahan Baku .....	XII-1
	XII.1.3 Limbah .....	XII-1
	XII.1.4 Lokasi Pabrik.....	XII-2
	XII.1.5 Ekonomi .....	XII-2
XII.2	Kesimpulan .....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA .....		xiv
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA .....		A-1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS .....		B-1
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....		C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....		D-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Bunga rosela .....	I-3
Gambar II.1 Block Diagram Proses Pembuatan <i>Snack food</i> Pisang dan Rosela.....	II-3
Gambar VI.1 Lokasi Pendirian Pabrik <i>Snack food</i> .....	VI-1
Gambar VI.2 Tata Letak Pabrik <i>Snack food</i> .....	VI-4
Gambar VI.3 Tata Letak Alat .....	VI-6
Gambar VII.1 Diagram Block Unit Pengolahan Air .....	VII-4
Gambar VII.2 Tangki Penguin 8000 L .....	VII-11
Gambar VIII.1 Tampak Depan Desain Kemasan Pirola.....	VIII-3
Gambar XI.1 Penentuan <i>Break Even Point</i> (BEP) .....	VII-15

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Kandungan gizi beberapa varietas pisang per 100 g .....	I-2
Tabel I.2 Kandungan gizi kelopak rosela per 100 g .....	I-3
Tabel I.3 Produksi buah pisang di Indonesia .....	I-6
Tabel I.4 Produksi rosela di Indonesia .....	I-7
Tabel I.5 Data jumlah penduduk di Indonesia .....	I-7
Tabel I.6 Data produksi <i>snack food</i> , impor <i>snack food</i> , eksport <i>snack food</i> , dan konsumsi <i>snack food</i> di Indonesia .....	I-8
Tabel I.7 Data jumlah kebutuhan <i>snack food</i> di Indonesia .....	I-8
Tabel VI.1 Pembagian Area Tanah Pabrik <i>Snack food</i> .....	VI-5
Tabel VI.4.1.1 HAZOP Mixing Tank .....	VI-12
Tabel VI 4.1.2 HAZOP Pompa .....	VI-13
Tabel VI.4.2.1 Analisa Bahaya Produksi <i>Snack food</i> dan Rosela .....	VI-18
Tabel VI.4.2.2 Hasil Penetapan CCP .....	VI-18
Tabel VI.4.2.3 HACCP .....	VI-19
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik Untuk Keperluan Utilitas .....	VII-49
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik dan Keperluan Proses .....	VII-49
Tabel VII.3 Nama Bangunan, Luas Bangunan dan Lumen Output .....	VII-50
Tabel VII.4 Tabel Jumlah dan Daya yang dibutuhkan .....	VII-52
Tabel VIII.1 <i>Nutrition Facts Wafer Roll</i> Pisang dan Rosela ‘Pirola’ .....	VIII-2
Tabel VIII.2 Perbandingan Komposisi antara <i>Wafer Roll</i> Pisang dan Rosela ‘Pirola’ dengan Astor Chocolate <i>Wafer Roll</i> .....	VIII-2
Tabel XI.1 Penentuan Total Capital Investment (TCI) .....	XI-2
Tabel XI.2 Biaya Produksi Total/Total Production Cost (TPC) .....	XI-4
Tabel XI.3 <i>Cashflow</i> .....	XI-7
Tabel XI.4 <i>Rate of Return Investment</i> (ROR) sebelum pajak .....	XI-10
Tabel XI.5 <i>Rate of Return Investment</i> (ROR) sesudah pajak .....	XI-10
Tabel XI.6 <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) sebelum pajak .....	XI-12
Tabel XI.7 <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) sesudah pajak .....	XI-12
Tabel XI.8 POT Sebelum Pajak .....	XI-13
Tabel XI.9 POT Sesudah Pajak .....	XI-13
Tabel XI.10 Penentuan BEP .....	XI-14
Tabel XI.11 Hubungan Kenaikan Harga Bahan Baku Terhadap BEP, ROR, ROE dan POT .....	XI-16

## INTISARI

*Snack* telah menjadi salah satu makanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Hampir di seluruh dunia mengonsumsi *snack* karena kepraktisan dan kebutuhan masyarakat yang instan. *Snack* menjadi kebutuhan utama dalam aktivitas yang padat pada masyarakat dan sering dikonsumsi diantara waktu utama dalam sehari. Saat ini *snack* sudah diproduksi oleh banyak negara termasuk Indonesia.

Faktor utama perkembangan *snack food* di Indonesia adalah konsumsi masyarakat terhadap *snack* yang sangat tinggi, hal ini disebabkan karena praktis. Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku *snack food* memiliki kandungan karbohidrat, lemak, dan kalsium yang tinggi sehingga menyebabkan obesitas pada masyarakat (Dessuara, 2015). Oleh karena itu memerlukan *snack food* yang tidak menyebabkan obesitas namun aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. *Snack food* dapat dibuat dalam bentuk *filled wafer roll* dengan menggunakan penambahan pisang dan rosela, dengan jenis pisang yang digunakan adalah pisang kepok.

Pisang dalam bentuk sisir dipotong menggunakan mesin pemotong kemudian ditambahkan tepung, telur, mentega, susu skim, gula dan diaduk hingga membentuk adonan. Sementara itu rosela dicuci dengan air dan kemudian di *mixer* hingga membentuk selai. Adonan dimasukkan dalam pengering dan dibentuk menjadi *wafer roll* dengan diisi selai rosela. *Wafer Roll* didinginkan dalam pendingin untuk memberikan tekstur renyah kemudian dikemas dalam *pack* kecil dan disimpan dalam kardus.

Limbah yang dihasilkan oleh pabrik *wafer roll* dari pisang dan rosela berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa kulit pisang, tandan pisang, potongan rosella dari gudang penyimpanan dan pengupasan pisang. Limbah padat dijual ke perusahaan pakan ternak. Limbah cair yang dihasilkan merupakan air sisa pencucian yang dapat dibuang langsung ke pembuangan air.

Ringkasan dari Prarencana Pabrik *Wafer Roll* dari Pisang dan Rosela adalah sebagai berikut:

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Produksi	: <i>Wafer roll</i>
Status Perusahaan	: Swasta
Kapasitas Produksi	: 5.784,54 ton/tahun $\approx$ 6.000 ton/tahun
Hari Kerja Efektif	: 330 hari/tahun
Sistem Operasi	: Kontinyu
Masa Konstruksi	: 2 tahun
Waktu mulai beroperasi	: Tahun 2019
Bahan Baku :	
• Pisang kepok	: 5.043.753 kg/tahun
• Rosela	: 1.156.907,4 kg/tahun
• Tepung terigu	: 1.513.125,9 kg/tahun
• Telur	: 756.564,6 kg/tahun
• Mentega	: 252.189,3 kg/tahun
• Susu skim bubuk	: 504.375,3 kg/tahun
• Gula Pasir	: 771.272,7 kg/tahun
• Pektin	: 15.424,2 kg/tahun
Produk	: <i>Wafer roll</i> = 17.528,91 kg/hari

Utilitas	:
• Air	: 6.441,6 m <sup>3</sup> /tahun
• Zeolite	: 1342,8360 kg/tahun
• NaCl	: 3230,3892 kg/tahun
• Solar	: 3,516 m <sup>3</sup> /tahun
• Elpiji	: 363.834,9 kg/tahun
• Ammonia	: 220 kg/tahun
• Listrik terpasang	: 360,6617 kW
Jumlah Tenaga Kerja	: 176 orang
Lokasi Pabrik	: Kecamatan Semen, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur
Luas Pabrik	: 8.073,6 m <sup>2</sup>

Dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan didapatkan :

- *Fixed Capital Investment (FCI)* : Rp . 50.867.912.742
- *Working Capital Investment (WCI)* : Rp. 29.058.783.981
- *Total Production Cost (TPC)* : Rp 367.546.307.112
- Penjualan per tahun : Rp. 396.905.718.750

Metode *Discounted Cash Flow*

- *Rate of Return* sebelum pajak : 47,21%
- *Rate of Return* sesudah pajak : 36,16%
- *Rate of Equity* sebelum pajak : 57,95%
- *Rate of Equity* sesudah pajak : 42,59%
- *Pay Out Time* sebelum pajak : 2 tahun 4 bulan 2 hari
- *Pay Out Time* sesudah pajak : 2 tahun 11 bulan 8 hari
- *Break Even Point (BEP)* : 40,51%

Kesimpulan dari prarencana pabrik *snack food* pisang dan rosela layak didirikan secara teknik dan ekonomis.