

**PERENCANAAN PABRIK  
PENGOLAHAN WAFER *CREAM* DISUBSTITUSI  
TEPUNG KEDELAI DENGAN KAPASITAS  
PRODUKSI 100 KG TEPUNG KEDELAI/HARI**

**TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN  
PANGAN**



**OLEH:  
JULIANA  
(6103007069)**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2011**

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH

Demi pertimbangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Juliana

NRP : 6103007069

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

**Perencanaan Pabrik Pengolahan Wafer *Cream* Disubstitusi Tepung Kedelai dengan Kapasitas Produksi 100 kg Tepung Kedelai/Hari**

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 ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Maret 2011

Yang menyatakan,



Juliana

## LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dengan judul  
**“Perencanaan Pabrik Pengolahan Wafer *Cream* Disubstitusi Tepung  
Kedelai dengan Kapasitas Produksi 100 kg Tepung Kedelai/Hari”,**  
yang diajukan oleh Juliana (6103007069), telah diujikan pada tanggal 24  
Februari 2011 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim penguji,



M. Indah Epriliati, PhD.

Tanggal: 23 / Mar / 2011

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,



Ir. Theresia Endang Widoeri W., MP.

Tanggal: 23-3-2011

## LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dengan judul **“Perencanaan Pabrik Pengolahan Wafer *Cream* Disubstitusi Tepung Kedelai dengan Kapasitas Produksi 100 kg Tepung Kedelai/Hari”**, yang diajukan oleh Juliana (6103007069), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,



Ir. Susana Ristiarini, M.Si

Tanggal: 24-3-2011

Dosen Pembimbing I,



M. Indah Epriliati, PhD.

Tanggal: 23 Mar 2011



**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan yang berjudul:

**Perencanaan Pabrik Pengolahan Wafer *Cream* Disubstitusi Tepung  
Kedelai dengan Kapasitas Produksi 100 kg Tepung Kedelai/Hari**

Adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya kami tersebut merupakan plagiarism, maka kami bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2009.

Surabaya, Maret 2011



Juliana

Juliana (6103007069). **Perencanaan Pabrik Pengolahan Wafer *Cream* Disubstitusi Tepung Kedelai dengan Kapasitas Produksi 100 kg Tepung Kedelai/Hari**

Di bawah bimbingan: 1. M. Indah Epriliati, PhD  
2. Ir. Susana Ristiarini, M.Si

**ABSTRAK**

Wafer *cream* adalah salah satu produk makanan ringan yang banyak digemari masyarakat dari berbagai kelompok umur. Wafer *cream* berbentuk seperti *sandwich* yang umumnya tersusun atas 3 lapisan opak. Wafer *cream* umumnya terbuat dari tepung terigu dan tepung tapioka. Oleh karena itu, dilakukan inovasi produk wafer *cream* untuk meningkatkan kandungan gizi protein dan isoflavon dari wafer *cream*, yaitu dengan pensubstitusian menggunakan tepung kedelai sebanyak 20%.

Lokasi pabrik direncanakan berlokasi di Jalan Raya Kali Rungkut dengan luas tanah 1.782 m<sup>2</sup>. Bentuk badan usaha yang digunakan adalah Perseroan Terbatas (PT) tertutup dengan menggunakan jenis organisasi garis dengan pekerja sebanyak 40 orang. Kapasitas pabrik sebesar 11.276 kemasan/hari dengan 8 jam kerja/hari. Pabrik beroperasi selama 26 hari/bulan. Sarana utilitas yang dibutuhkan perusahaan untuk proses operasional, antara lain adalah air, listrik, solar, dan LPG.

Total investasi modal yang dibutuhkan untuk pendirian perusahaan wafer *cream* ini adalah Rp 11. 603.023.820,00. Laju pengembalian modal (ROR) sebelum pajak adalah 16,86% dan setelah pajak adalah 12,65%. Nilai ROR yang didapatkan lebih besar dari MARR yang sebesar 12%. Waktu pengembalian modal (POP) sebelum pajak adalah 3 tahun 9 bulan 15 hari dan setelah pajak adalah 4 tahun 6 bulan 4 hari. POP yang didapatkan baik karena kurang dari 5 tahun. Nilai BEP yang didapatkan adalah 35,63%, rendahnya BEP dikarenakan harga jual produk yang cukup tinggi yaitu Rp 5.300,- 10% lebih tinggi dibandingkan harga wafer *cream* pada umumnya. Tingginya harga jual produk dikarenakan tingginya biaya produksi dikarenakan harga tepung kedelai yang tinggi. Tetapi, produk wafer *cream* yang dihasilkan memiliki kandungan gizi dan komponen aktif yang lebih tinggi dibandingkan produk wafer *cream* pada umumnya. Oleh karena itu, pabrik wafer *cream* ini layak untuk didirikan dan dioperasionalkan.

**Kata Kunci:** Wafer *cream*, kandungan gizi, protein, isoflavon, ROR, POP, BEP

**Juliana (6103007069). Plant Design of Cream Wafer Substituted with Soybean Flour at Production Capacity 100 kg Soybean Flour/Day.**

Advisory committee: 1. M. Indah Epriliati, PhD  
2. Ir. Susana Ristiarini, M.Si

### **ABSTRACT**

Cream wafer is a snack product which is popular. Cream wafer has a shape like sandwich with 3 layers opaque. Cream wafer is usually made from wheat flour and tapioca flour. An innovation to enrich cream wafer with protein and isoflavones, through substitution the cream wafer with soybean flour at 20%.

The factory will be located at Raya Kali Rungkut Street on a 1.782 m<sup>2</sup> land area. The company will be established as a close Liability Company (PT) and using a line organizational structure and supported by 40 workers. The production capacity is 11.276 pack/day with working hours are 8 hours/day. The factory will be operated for 26 days/month. The utility which is required for the company to operate include water, electric, fuel, and LPG.

Total Capital Investment needed for the factory establishment is IDR 11, 637,986,250.00. ROR before tax is 18,56% and after tax is 13,92%. The value of ROR is higher than MARR, which is 12%. POP before tax is 3 years 9 months and 15 days; after tax is 4 years, 6 months, and 4 days. The POP was good because less than 5 years. BEP of this project is 35,63%. The value of BEP is low because the product are expensive. This is because the higher production cost and the price of soybean flour are expensive and sold at IDR 5.300, 10% higher than that of ordinary wafer cream. But, the product of cream wafer have a higher nutrient and active compound. So, the cream wafer factory is feasible to be established and to be operated.

Key Words: cream wafer, nutrient content, protein, isoflavones, ROR, POP, BEP

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan yang berjudul “**Perencanaan Pabrik Pengolahan Wafer Cream Disubstitusi Tepung Kedelai dengan Kapasitas Produksi 100 kg Tepung Kedelai/Hari**” ini. Penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan pangan ini merupakan salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan Program Sarjana S1 Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis secara khusus mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu M. Indah Epriliati, PhD dan Ir. Susana Ristiarini, M.Si yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dorongan, dukungan, dan doa kepada penulis.
3. Teman-teman mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini.
4. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dalam Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini.

Penulis telah berusaha menyelesaikan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini dengan sebaik mungkin namun penulis menyadari masih ada kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya

saran dan kritik dari para pembaca. Akhir kata, semoga Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Februari 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR APPENDIX .....	xi
BAB I      PENDAHULUAN .....	1
1.1.    Latar Belakang .....	1
1.2.    Tujuan .....	4
BAB II     BAHAN BAKU DAN BAHAN PEMBANTU .....	5
2.1.    Bahan Baku dan Bahan Pembantu Pembuatan Opak Wafer .....	5
2.1.1.    Tepung Terigu .....	6
2.1.2.    Tepung Tapioka .....	8
2.1.3.    Tepung Kedelai .....	11
2.1.4.    Air .....	14
2.1.5.    Minyak Kelapa Sawit .....	16
2.1.6.    Lesitin .....	17
2.1.7.    Amonium Bikarbonat .....	18
2.1.8.    Garam .....	20
2.2.    Bahan Baku dan Bahan Pembantu Pembuatan <i>Cream</i> Wafer .....	20
2.2.1.    Margarin .....	21
2.2.2.    Gula Halus .....	21
2.2.3.    Susu Bubuk .....	23
2.2.4.    Coklat Bubuk .....	24
2.2.5.    Bahan Pewarna .....	25
2.2.6.    Lesitin .....	25

BAB III	PROSES PENGOLAHAN .....	28
3.1.	Penerimaan Bahan Baku .....	31
3.2.	Persiapan Bahan Baku .....	31
3.3.	Pembuatan Adonan .....	34
3.3.1.	Pembuatan Adonan Opak Wafer (Pencampuran) .....	34
3.3.2.	Pembuatan <i>Cream</i> Wafer .....	36
3.3.3.	Pemanggang .....	37
3.3.4.	Pendinginan .....	38
3.3.5.	Pengolesan <i>Cream</i> .....	39
3.3.6.	Pemotongan .....	39
3.3.7.	Pengemasan .....	40
3.3.8.	Penyimpanan .....	40
BAB IV	NERACA MASSA DAN NERACA PANAS .....	42
4.1.	Neraca Massa .....	42
4.2.	Neraca Panas .....	44
BAB V	SPESIFIKASI MESIN DAN PERALATAN .....	45
5.1.	Spesifikasi Mesin .....	45
5.2.	Spesifikasi Peralatan .....	54
BAB VI	LOKASI DAN TATA LETAK PERUSAHAAN .....	61
6.1.	Lokasi Perusahaan .....	61
6.2.	Tata Letak Perusahaan .....	63
BAB VII	BADAN USAHA DAN STRUKTUR ORGANISASI .....	67
7.1.	Bentuk Badan Usaha .....	67
7.2.	Struktur Organisasi .....	68
7.3.	Tugas dan Tanggung Jawab Pimpinan dan Karyawan .....	69
7.4.	Sistem Penggajian .....	84
BAB VIII	UTILITAS .....	90
8.1.	Air .....	90
8.1.1.	Air untuk Proses Produksi .....	90
8.1.2.	Air untuk Pencucian Mesin dan Peralatan .....	90
8.1.3.	Air untuk Sanitasi Pekerja .....	91
8.1.4.	Air untuk Sanitasi Ruang dan Lingkungan .....	91
8.1.5.	Total Penggunaan Air .....	91
8.1.6.	Perhitungan Spesifikasi Pompa Air .....	92
8.2.	Listrik .....	92
8.2.1.	Listrik untuk Mesin dan Peralatan .....	92

8.2.2.	Listrik untuk Penerangan	92
8.2.3.	Listrik untuk AC	92
8.2.4.	Total Penggunaan Listrik	93
8.3.	Solar	93
8.4.	Gas LPG	93
BAB IX	ANALISA EKONOMI	94
9.1.	Perhitungan Modal Industri ( <i>Total Cost Investment/TCI</i> )	94
9.2.	Perhitungan Biaya Produksi Total ( <i>Total Production Cost/TPC</i> )	96
9.2.1.	Biaya Pembuatan ( <i>Manufacturing Cost/MC</i> )	97
9.2.2.	Pengeluaran Umum ( <i>General Expense/GE</i> )	98
9.3.	Perhitungan MARR ( <i>Minimum Attractive Rate of Return</i> )	99
9.4.	Penentuan Harga Jual Produk	99
9.5.	Laba Perusahaan	100
9.5.1.	Perhitungan laba Kotor	100
9.5.2.	Perhitungan laba Bersih	101
9.6.	Laju Pengembalian Modal ( <i>Rate of Return/ROR</i> )	101
9.7.	Waktu pengembalian Modal ( <i>Pay of payment/POP</i> )	101
9.8.	Titik Impas ( <i>Break Event Point/BEP</i> )	102
BAB X	PEMBAHASAN	105
10.1.	Faktor Teknis	105
10.1.1.	Lokasi Pabrik	105
10.1.2.	Tata Letak Perusahaan	108
10.1.3.	Manajemen pabrik	109
10.2.	Faktor Ekonomi	110
BAB XI	KESIMPULAN	113
	DAFTAR PUSTAKA	115

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Pengolahan Wafer <i>Cream</i> .....	30
Gambar 5.1. Rangkaian Mesin Wafer <i>Cream</i> .....	45
Gambar 5.2. Oven Wafer.....	46
Gambar 5.3. <i>Sheet Receiver</i> .....	46
Gambar 5.4. <i>Wafer Sheet Cooler</i> .....	47
Gambar 5.5. <i>Sheet Picking Machine</i> .....	48
Gambar 5.6. <i>Automatic Contact Spreading Machine</i> .....	48
Gambar 5.7. <i>Vertical Cooling Cabinet</i> .....	49
Gambar 5.8. <i>Wafer Cutting Machine</i> .....	50
Gambar 5.9. <i>Horizontal Flow Wrapping Machine</i> .....	51
Gambar 5.10. <i>Wafer Batter Mixer</i> .....	51
Gambar 5.11. <i>Cream Mixer</i> .....	52
Gambar 5.12. <i>Carton Sealer</i> .....	53
Gambar 5.13. <i>Roller Conveyor</i> .....	54
Gambar 5.14. <i>Bench Scale</i> .....	55
Gambar 5.15. Timbangan Digital.....	55
Gambar 5.16. <i>Hand Pallet Truck</i> .....	56
Gambar 5.17. <i>Hand Forklift</i> .....	57
Gambar 5.18. Ember Plastik.....	57
Gambar 5.19. Kontainer Plastik Terbuka.....	58
Gambar 5.20. <i>Pallet Kayu</i> .....	58
Gambar 5.21. Pompa Air.....	59
Gambar 5.22. <i>Water Heater</i> .....	59
Gambar 5.23. Generator.....	60
Gambar 6.1. Lokasi Perusahaan.....	62
Gambar 6.2. Tata Letak Perusahaan.....	64
Gambar 6.3. <i>Layout</i> Mesin Pabrik Wafer <i>Cream</i> dan Alur Proses ..... Kerja Mesin.....	66
Gambar 7.1. Struktur Organisasi Perusahaan Wafer <i>Cream</i> .....	71
Gambar 9.1. Grafik BEP.....	104

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1.	Formulasi Opak Wafer .....	6
Tabel 2.2.	Formulasi Opak Wafer dengan Substitusi Tepung Kedelai .....	6
Tabel 2.3.	Syarat Mutu Tepung Terigu (SNI 01-3751-2006).....	9
Tabel 2.4.	Standar Mutu Tapioka (SNI 01-3451-1994) .....	10
Tabel 2.5.	Karakteristik Tepung Tapioka .....	11
Tabel 2.6.	Spesifikasi Persyaratan Teknis Tepung Tapioka .....	12
Tabel 2.7.	Komposisi Zat Gizi dan Komponen Aktif Tepung Kedelai Per 100 g BDD.....	14
Tabel 2.8.	Persyaratan Air untuk Industri Bahan Pangan (SNI 01-3553-1993).....	15
Tabel 2.9.	Standar Mutu Minyak Kelapa Sawit (SNI 01-3741-2002).....	17
Tabel 2.10.	Standar Mutu Lesitin (SNI 01-4457-1998) .....	19
Tabel 2.11.	Formulasi <i>Cream</i> Wafer.....	21
Tabel 2.12.	Standar Mutu Margarin (SNI 01-2970-1999).....	22
Tabel 2.13.	Syarat Mutu Gula Pasir (SNI 01-3140-2001).....	23
Tabel 2.14.	Standar Mutu Susu Bubuk (SNI 01-2970-2002) .....	24
Tabel 2.15.	Standar Mutu Coklat Bubuk (SII 0269-1980) .....	26
Tabel 3.1.	Standar Penerimaan Bahan Baku .....	33
Tabel 3.1.	(Lanjutan) Standar Penerimaan Bahan Baku .....	34
Tabel 7.1.	Standar Para Karyawan pabrik wafer <i>Cream</i> .....	84
Tabel 7.2.	Jumlah Karyawan Pabrik Wafer <i>Cream</i> .....	85
Tabel 7.3.	Status Kepegawaian Karyawan Pabrik Wafer <i>Cream</i>	86
Tabel 7.4.	Perkiraan Gaji per Bulan Pegawai Pabrik Wafer <i>Cream</i>	88
Tabel 7.5.	Ketentuan Ijin dan Cuti pada Perusahaan Wafer <i>Cream</i>	89
Tabel A.1.	Tabel Kebutuhan dan Pengiriman Bahan Baku dan Bahan Pembantu dalam Pembuatan Opak Wafer.....	124
Tabel A.2.	Tabel Kebutuhan dan Pengiriman Bahan Baku dan Bahan Pembantu dalam Pembuatan <i>Cream</i> Wafer.....	126
Tabel B.1.	Perhitungan Jumlah Air yang Hilang Selama Proses Pemanggangan .....	127
Tabel B.2.	Komposisi Kimia Bahan Penyusun Adonan Wafer per 100 g BDD .....	127
Tabel C.1.	Bahan Penyusun Adonan Opak Wafer .....	134

Tabel C.2.	Komposisi Kimia Penyusun Adonan Opak wafer .....	134
Tabel C.3.	Jumlah Friksi Komposisi Bahan Penyusun Adonan Opak Wafer .....	135
Tabel C.4.	Fraksi Komposisi Bahan Penyusun Opak Wafer .....	136
Tabel C.5.	Bahan Penyusun Adonan <i>Cream</i> Wafer .....	137
Tabel C.6.	Komposisi Kimia Bahan Penyusun Adonan <i>Cream</i> Wafer .....	137
Tabel C.7.	Fraksi Komposisi Bahan Penyusun <i>Cream</i> Wafer .....	138
Tabel D.1.	Perhitungan Jumlah <i>Pallet</i> yang Dibutuhkan untuk Bahan Baku Pembuatan Opak Wafer .....	149
Tabel D.2.	Perhitungan Jumlah <i>Pallet</i> yang Dibutuhkan untuk Bahan Baku Pembantu <i>Cream</i> Wafer .....	150
Tabel D.3.	Perincian Perhitungan Jumlah Kemasan per <i>Pallet</i> .....	151
Tabel E.1.	Perincian Penggunaan Air untuk Sanitasi Mesin dan Peralatan .....	157
Tabel E.2.	Perincian Penggunaan Air untuk Sanitasi Pekerja .....	158
Tabel E.3.	Perincian Penggunaan Air untuk Sanitasi Ruang dan Lingkungan .....	159
Tabel E.4.	Perincian Total Penggunaan Air .....	158
Tabel E.5.	Perincian Penggunaan Listrik untuk Mesin dan Peralatan .....	166
Tabel E.6.	Perincian Penggunaan Listrik untuk Penerangan .....	168
Tabel E.7.	Perincian Kebutuhan AC .....	167
Tabel E.8.	Perincian Total Penggunaan Listrik .....	169
Tabel F.1.	Harga Bahan Baku untuk Proses Pengolahan Opak Wafer <i>Cream</i> .....	171
Tabel F.2.	Harga Bahan Baku untuk Proses Pengolahan <i>Cream</i> Wafer <i>Cream</i> .....	171
Tabel F.3.	Perhitungan Harga Mesin dan Peralatan .....	173
Tabel F.3.	(Lanjutan) Perhitungan Harga Mesin dan Peralatan .....	174
Tabel F.4.	Perhitungan Harga Bahan pengemas .....	175
Tabel F.5.	Perincian Gaji Karyawan .....	176

## DAFTAR APPENDIX

	Halaman
APPENDIX A PERHITUNGAN PENGIRIMAN BAHAN BAKU .....	122
A.1. Bahan Baku dan Bahan Pembantu Pembuatan Opak Wafer .....	122
A.2. Bahan Baku dan Bahan Pembantu Pembuatan <i>Cream</i> Wafer .....	124
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	127
B.1. Perhitungan Jumlah Air yang Hilang Selama Proses Pemanggangan .....	127
B.2. Asumsi <i>Loss</i> Selama Proses Pengolahan .....	128
B.3. Perhitungan Neraca Massa .....	130
APPENDIX C PERHITUNGAN NERACA PANAS .....	134
C.1. Perhitungan Fraksi Komposisi Bahan penyusun Adonan Opak Wafer .....	134
C.2. Perhitungan Fraksi Komposisi Bahan Penyusun Opak Wafer .....	135
C.3. Perhitungan Fraksi Komposisi Bahan Penyusun <i>Cream</i> Wafer .....	137
C.4. Perhitungan Panas Spesifik .....	138
C.5. Perhitungan Neraca Panas .....	142
APPENDIX D PERHITUNGAN LUAS BANGUNAN GUDANG .....	148
D.1. Gudang Bahan Baku .....	148
D.1.1. Perhitungan Kebutuhan <i>Pallet</i> untuk Gudang Bahan Baku .....	148
D.1.2. Perhitungan Luas Gudang Bahan Baku .....	152
D.2. Gudang Produk Jadi .....	152
D.2.1. Perhitungan Kebutuhan <i>Pallet</i> untuk Produk Jadi .....	152
D.2.2. Perhitungan Luas Gudang Produk Jadi .....	153
D.3. Gudang Bahan Pengemas .....	154
D.3.1. Perhitungan Kebutuhan <i>Pallet</i> untuk Bahan Pengemas .....	154
D.3.2. Perhitungan Luas Gudang Bahan Pengemas .....	155

APPENDIX E	PERHITUNGAN UTILITAS	156
E.1.	Air	156
E.1.1.	Air Untuk Proses Produksi	156
E.1.2.	Air Untuk Pencucian Mesin dan Peralatan	156
E.1.3.	Air Untuk Sanitasi Pekerja	157
E.1.4.	Air Untuk Sanitasi Ruang dan Lingkungan	158
E.1.5.	Total Penggunaan Air	158
E.1.6.	Perhitungan Spesifikasi Pompa Air	160
E.1.7.	Perhitungan Spesifikasi Tandon Air	165
E.1.7.1.	Tandon air Atas	165
E.1.7.2.	Tandon Air Bawah	165
E.2.	Listrik	165
E.2.1.	Listrik untuk Mesin dan Peralatan	165
E.2.2.	Listrik untuk Penerangan	166
E.2.3.	Listrik untuk AC ( <i>Air Conditioning</i> / Pendingin Ruang)	167
E.2.4.	Total Penggunaan Listrik	169
E.3.	Tangki Solar	169
E.4.	Gas LPG	170
APPENDIX F	PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	171
F.1.	Perhitungan Harga Bahan Baku	171
F.2.	Perhitungan Harga Mesin dan Peralatan	172
F.3.	perhitungan Harga Tanah dan Bangunan	172
F.4.	Perhitungan Harga Bahan Pengemas	175
F.5.	Perhitungan Gaji Karyawan	175
F.6.	Perhitungan Air untuk Minum Karyawan	177
F.7.	Biaya Utilitas	177