

PRARENCANA PABRIK

PABRIK TEH HIJAU - SELEDRI INSTAN KAPASITAS PRODUKSI 801,9 TON/TAHUN



Diajukan oleh:

Christian Hariyanto NRP. 5203006023
Handoko Putro Wijoyo NRP. 5203006025

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian tugas akhir **PRA RENCANA PABRIK** bagi mahasiswa di bawah ini :

Nama : Christian Hariyanto

NRP : 5203006023

Telah diselenggarakan pada tanggal 17 Juni 2010. Oleh karena itu yang bersangkutan dengan tugas akhir ini dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan Teknik Kimia.

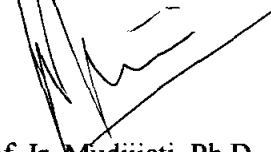
Surabaya, 30 Juni 2010

Pembimbing I,



Aylia Nawati, ST, Ph.D
NIK. 521.96.0242

Pembimbing II,



Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D.
NIK 521.65.0005

Dewan Penguji,

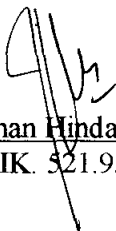
Ketua,



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Anggota – Anggota

Anggota 1



Herman Hindarso, ST, MT.
NIK. 521.95.0221

Anggota 2



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

Disetujui oleh,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Ketua Jurusan Teknik Kimia



L. Felicia E. Soetaredjo, ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian tugas akhir **PRA RENCANA PABRIK** bagi mahasiswa di bawah ini :

Nama : Handoko Putro Wijoyo

NRP : 5203006025

Telah diselenggarakan pada tanggal 17 Juni 2010. Oleh karena itu yang bersangkutan dengan tugas akhir ini dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan Teknik Kimia.

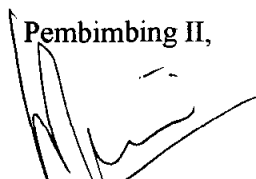
Surabaya, 30 Juni 2010

Pembimbing I,



Aylianawati, ST, Ph.D
NIK. 521.96.0242

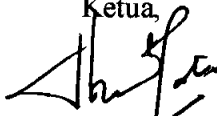
Pembimbing II,



Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D.
NIK. 521.65.0005

Dewan Penguji,

Ketua,



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Anggota – Anggota

Anggota 1



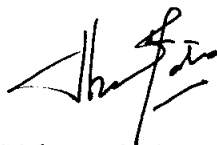
Herman Hindarso, ST, MT.
NIK. 521.95.0221

Anggota 2



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

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Disetujui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



L. Felicia E. Soetaredjo, ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

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, 14 Juni 2010



Christian Hariyanto
5203006023

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, 14 Juni 2010



Handoko Putro Wijoyo
5203006025

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir prarencana pabrik The Hijau – Seledri Instan yang ditulis oleh Christian Hariyanto (5203006023) dan Handoko Putro Wijoyo (5203006025) telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Aylianawati ST., MSc., Ph.D

NIK. 521.96.0242

Prof. Ir. Mudjjati, Ph.D

NIK. 521.65.0005

KATA PENGANTAR

Penyusun mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan **Prarencana Pabrik Teh Hijau–Seledri Instan**. 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 penelitian ini adalah berkat dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya laporan skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Keluarga kami yang telah memberikan bantuan materi, moral, dan doa.
3. Ibu Lydia Felycia E.S., ST, M.Phil selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
4. Ibu Aylianawati, ST, M.Sc, Ph.D dan Ibu Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam memberikan bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
5. Bapak Herman Hindarso, ST, MT., Bapak Herman Hindarso, ST, MT dan Ibu Antaresti, ST, M.Eng.Sc selaku penguji.
6. Teman-teman di lingkungan kampus maupun luar kampus yang telah membantu penyelesaian laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhirnya penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 28 Juni 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
<i>Abstract</i>	xii
Intisari	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Tinjauan Pustaka	I-2
I.3. Kegunaan Produk	I-36
I.4. Kapasitas Produksi	I-37
BAB II. URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1. Deskripsi Proses	II-1
II.2. Seleksi Proses	II-1
II.3. Blok Diagram	II-6
II.4. Uraian Proses	II-8
BAB III. NERACA MASSA	III-1
III.1. Neraca Massa Teh	III-1
III.2. Neraca Massa Seledri	III-8
III.3. Neraca Massa Teh-Seledri	III-11
BAB IV. NERACA PANAS	IV-1
III.1. Neraca Massa Teh	IV-1
III.2. Neraca Massa Seledri	IV-9
III.3. Neraca Massa Teh-Seledri	IV-13
BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
BAB VI. UTILITAS	VI-1
VI.1. Unit Penyediaan Steam	VI-3
VI.2. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	VI-7
VI.3. Unit Penyediaan Udara Panas	VI-19
VI.4. Unit Penyediaan Listrik	VI-21
VI.5. Unit Penyediaan Bahan Bakar	VI-29
VI.6. Unit Pengolahan Limbah	VI-34
VI.7. Spesifikasi Pompa Utilitas	VI-37
BAB VII. LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VII-1
VII.1. Lokasi Pabrik	VII-1
VII.2. Tata Letak Pabrik	VII-4
VII.3. Tata Letak Alat	VII-6
VII.4. Instrumentasi.....	VII-8
VII.5. Quality Control	VII-9
VII.6. R&D	VII-10
VII.7. Area Perluasan	VII-10

BAB VIII. SISTEM MANAJEMEN DAN OPERASI	VIII-1
VIII.1. <i>Master Schedule</i>	VIII-1
VIII.2. Struktur Organisasi	VIII-4
BAB IX. ANALISA EKONOMI	IX-1
IX.1. Perhitungan <i>Fixed Capital Investment (FCI)</i> , <i>Working Capital Investment (WCI)</i> , dan <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	IX-2
IX.2. Perhitungan Biaya Produksi Total (<i>Total Production Cost</i>)	IX-4
IX.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	IX-4
IX.4. Analisa Sensitivitas	IX-13
BAB X. DESAIN PRODUK DAN KEMASAN	X-1
BAB XI. PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	XI-1
XI.1. Pembahasan	XI-1
XI.2. Saran	XI-2
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. <i>White Tea</i>	I-12
Gambar I.2. <i>Green Tea</i>	I-13
Gambar I.3. <i>Oolong Tea</i>	I-13
Gambar I.4. <i>Black Tea</i>	I-15
Gambar I.5. Teh Daun Seduh	I-17
Gambar I.6. Teh Celup	I-17
Gambar I.7. Seledri	I-21
Gambar I.8. <i>Rotary Dryer</i>	I-26
Gambar I.9. Rotary Panner	I-28
Gambar I.10. <i>Ball Tea</i>	I-28
Gambar I.11. <i>Spray Dryer</i>	I-29
Gambar I.13. <i>Rotary Cutter</i>	I-30
Gambar I.14. <i>Vibrating Screen</i>	I-31
Gambar V.1. Gudang Bahan Baku	V-2
Gambar V.2. Contoh Karung	V-2
Gambar V.3. <i>Bench Scale</i> di Warehouse	V-5
Gambar V.4. Gudang Bahan Baku Teh-Seledri (skala 1 cm : 100 m)	V-5
Gambar V.5. Gudang Bahan Baku Dekstrin (skala 1cm : 200m)	V-7
Gambar V.4. <i>Bench Scale</i> di Warehouse Desktrin	V-8
Gambar V.5. <i>Ball Tea</i>	V-13
Gambar V.6. Bak Penampung Teh.....	V-14
Gambar V.7. Bak Penampung Teh	V-16
Gambar V.8. Bak Penampung Seledri	V-20
Gambar V.9 Pompa L-311	V-24
Gambar V.10. Pompa L-322	V-26
Gambar V.11. Pompa L-332	V-28
Gambar V.12. <i>Cyclone</i>	V-31
Gambar V.13. <i>Tea Sachet packing machine</i>	V-34
Gambar V.14. Layout Gudang Produk (skala 1:200)	V-36
Gambar VI.1. Flowsheet Unit Penyediaan Air	VI-36
Gambar VI.2. Flowsheet Pompa Air Sumur (L-512)	VI-40

Gambar VI.3. Flowsheet Pompa Air Sanitasi (L-513)	VI-43
Gambar VI.4. Flowsheet Pompa Tangki <i>Activated Carbon</i> (L-514)	VI-51
Gambar VI.5. Flowsheet Pompa Tangki Cation Filter (L-521)	VI-55
Gambar VI.6. Flowsheet Pompa Tangki Anion Filter (L-531)	VI-60
Gambar VI.7. Flowsheet Pompa Tangki Air Demineralisasi (L-541)	VI-66
Gambar VI.8. Flowsheet Pompa Air Proses (L-542)	VI-72
Gambar VI.9. Flowsheet Pompa Air Boiler (L-543)	VI-79
Gambar VI.10. Flowsheet Pompa Air Kondenser (L-550)	VI-85
Gambar VII.1. Tata Letak Pabrik Dengan Skala 1: 760	VII-4
Gambar VII.2. Tata Letak Alat pada Ruang Proses Pabrik Teh–Seledri Instan dengan Skala 1:420 (Dilihat dari Atas)	VII-6
Gambar VII.3. Tata Letak Alat pada Ruang Proses Untuk Proses Teh dengan Skala 1:300	VII-7
Gambar VII.4. Tata Letak Alat pada Ruang Proses Untuk Proses Seledri dengan Skala 1:300 (Dilihat dari Samping Kanan)	VII-7
Gambar IX. 1. Hubungan antara kapasitas produksi dan laba sebelum pajak	IX13
Gambar C.1. Gudang Bahan Baku	C-2
Gambar C.2. Contoh Karung	C-2
Gambar C.3. <i>Bench Scale</i> di <i>Warehouse</i>	C-7
Gambar C.4. Gudang Bahan Baku Teh-Seledri (skala 1 cm : 100 m)	C-8
Gambar C.5. Gudang Bahan Baku Dekstrin (skala 1cm : 200m)	C-11
Gambar C.4. <i>Bench Scale</i> di <i>Warehouse</i> Desktrin	C-12
Gambar C.5. <i>Ball Tea</i>	C-24
Gambar C.6. Bak Penampung Teh	C-24
Gambar C.7. Bak Penampung Teh	C-30
Gambar C.8. Bak Penampung Seledri	C-41
Gambar C.9 Pompa L-311	C-55
Gambar C.10. Pompa L-322	C-76
Gambar C.11. Pompa L-332	C-112
Gambar C.12. <i>Cyclone</i>	C-126
Gambar C.13. <i>Tea Sachet packing machine</i>	C-166
Gambar C.14. Layout Gudang Produk (skala 1:200)	C-170

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Klasifikasi Tekanan Darah pada Manusia	I-21
Tabel I.2. Perkembangan Konsumsi Teh Per Kapita (per orang) dalam Negeri Tahun 1997-2003	I-36
Tabel I.3. Data Ekspor dan Data Konsumsi Daun Teh	I-36
Tabel III.1. Komposisi Teh	III-1
Tabel III.2. Komposisi Seledri	III-8
Tabel VI.1. Waktu pencucian <i>cation-anion exchanger</i>	VI-15
Tabel VI.2. Daftar alat yang digunakan saat beban puncak	VI-23
Tabel VI.3. Kebutuhan listrik untuk keperluan utilitas	VI-24
Tabel VI.4. Tabel kebutuhan listrik untuk penerangan	VI-24
Tabel VI.5. Tabel jenis lampu dan jumlah lampu yang digunakan	VI-26
Tabel VI.6. kWh beban puncak dan non beban kebutuhan listrik untuk penerangan	VI-27
Tabel VIII.1. <i>Master schedule</i> pabrik teh hijau -seledri instant	VIII-2
Tabel VIII.2. Jumlah Tenaga Kerja	VIII-14
Tabel VIII.3. Jadwal kerja pekerja <i>shift</i>	VIII-16
Tabel IX.1. Perhitungan <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI), <i>Working Capital Investment</i> (WCI), dan <i>Total Capital Investment</i> (TCI) ...	IX-2
Tabel IX.2. Perhitungan Biaya Produksi Total (<i>Total Production Cost</i>)	IX-4
Tabel IX.3. <i>Cash flow</i>	IX-7
Tabel IX. 4. ROR sebelum pajak	IX-8
Tabel IX. 5. ROR setelah pajak	IX-9
Tabel IX. 6. ROE sebelum pajak	IX10
Tabel IX. 7. ROE setelah pajak	IX-10
Tabel IX. 8. POT sebelum pajak	IX-11
Tabel IX. 9. <i>Break Even Point</i>	IX-12
Tabel A.1. Komposisi Teh	A-1
Tabel A.2. Komposisi Seledri	A-29
Tabel. B.1. Harga Cp <i>Element</i> Berdasarkan <i>Kopp's Rule</i>	B-1
Tabel D.1. Harga alat proses	D-3

Tabel D.2. Harga alat utilitas	D-4
Tabel D.3. Harga bahan baku	D-5
Tabel D.4. Biaya Listrik Dari Penerangan	D-7
Tabel D.5. Biaya Listrik Dari Alat Proses	D-8
Tabel D.6. Biaya Listrik Dari Alat Utilitas	D-9
Tabel D.7. Harga produk	D-12
Tabel D.8. Rincian gaji pegawai	D-12
Tabel D.9. Harga Tanah dan Bangunan.....	D-13

ABSTRACT

This instant green tea-celery plant will operate continuously in 24 hours. The production process of this instant tea-celery consist few steps, they are raw materials processing (green tea leaves and celery leaves), extraction, dextrin mixing, evaporation, and drying to produce dry green tea-celery powder.

This product's brand is T-DRI. These products are packaged in sachet and boxes. This product is kept in product warehouse before it is distributed to many cities in Java Island.

Capacity	: 2,43 ton/days
Product	: Natural Food Supplement
Price	: Rp. 500/sacheet
Raw Material	:
Green Tea	: 800 kgs/days
Celery	: 225 kgs/days
Dextrin	: 2076 kgs/days
Utility	:
Water	: 19,29 m ³ /days
Electricity	: 871,31 kWh/days
Fuel	: Solar
Location	: Lawang, East Java
Man Power	: 93

From the economical analyzes with discounted cash flow method:

- *Rate of Equity (ROE) before tax* : 35,72 %
- *Rate of Equity (ROE) after tax* : 29,10 %
- *Rate of Return Investment (ROR) before tax* : 29,10 %
- *Rate of Return Investment (ROR) after tax* : 23,71 %
- *Pay Out Time (POT) before tax* : 4 years 4 months
- *Pay Out Time (POT) after tax* : 4 years 11 months
- *Break Even Point (BEP)* : 39,76 %

Considering the technical and economical points, this plant can be built in Indonesia.

INTISARI

Pabrik Teh Hijau-Seledri Instan ini direncanakan dengan sistem operasi secara *continue*, di mana pabrik beroperasi selama 24 jam. Proses pembuatan Teh Hijau-Seledri Instan diawali dengan unit pengolahan bahan baku utama, yaitu teh hijau dan seledri, dilanjutkan dengan proses ekstraksi, pencampuran dengan dekstrin, evaporasi dan proses drying hingga berbentuk serbuk teh-hijau-seledri. Produk diberi label produk T-DRI. Produk dikemas dalam sachet akan dimasukkan ke dalam kardus-kardus dan disimpan dalam gudang produk sebelum didistribusikan ke beberapa kota-kota di pulau Jawa.

Kapasitas	: 2,43 ton/hari
Produk	: <i>Suplemen makanan Alami</i>
Harga Jual	: Rp. 500/sachet
Bahan baku	:
Teh Hijau	: 800 kg/hari
Seledri	: 225 kg/hari
Dekstrin	: 2076 kg/hari
Utilitas	:
Air	: 19,29 m ³ /hari
Listrik	: 871,31 kWh/hari
Bahan bakar	: Solar
Lokasi	: Lawang, Jawa Timur
Jumlah tenaga kerja	: 93 pekerja

Dari hasil analisa ekonomi dengan metode *Discounted Cash Flow*

- *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 35,72 %
- *Rate of Equity* (ROE) setelah pajak : 29,10 %
- *Rate of Return Investment* (ROR) sebelum pajak : 29,10 %
- *Rate of Return Investment* (ROR) setelah pajak : 23,71 %
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 4 tahun 4 bulan
- *Pay Out Time* (POT) setelah pajak : 4 tahun 11 bulan
- *Break Even Point* (BEP) : 39,76 %

Dengan mempertimbangkan segi teknis maupun segi ekonomi, maka pabrik ini dinyatakan cukup layak untuk didirikan di Indonesia.