

**PRARENCANA PABRIK  
MINUMAN SARI BUAH SEMANGKA  
BERKARBONASI KAPASITAS  
48.000 LITER/HARI**



**Diajukan oleh:**

**Helmi Januar Fitra Wasono**

**NRP: 5203014038**

**Devi Putri Trisnawati**

**NRP: 5203013041**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2018**

# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:


**Nama : Helmi Januar Fitra Wasono**

**NRP : 5203014038**


telah diselenggarakan pada tanggal 3 Januari 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 18 Januari 2018

Pembimbing I


  
Ir. Setiyadi, M.T.  
NIK. 521.88.0137

Pembimbing II


  
Dr. Ir. Suratno L., MS., IPM  
NIK. 521.87.0127

## Dewan Penguji


Ketua

  
Wenny Irawaty, Ph.D, IPM  
NIK. 521.97.0284

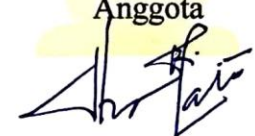
Sekretaris

  
Ir. Setiyadi, M.T.  
NIK. 521.88.0137


Anggota

  
Ery S.R., S.T., M.T.  
NIK. 521.98.0348

Anggota


  
Ir. Yohanes S., M.T.  
NIK. 521.89.0151

Anggota


  
Dr. Ir. Suratno L., MS., IPM  
NIK. 521.87.0127

## Mengetahui

Fakultas Teknik  
Dekan

  
Ir. Suryadi Ismadi, Ph.D, IPM  
NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua

  
Sandy Budi Hartono, Ph.D, IPM  
NIK. 521.99.0401

# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

**Nama : Devi Putri Trisnawati**

**NRP : 5203013041**

telah diselenggarakan pada tanggal 3 Januari 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 18 Januari 2018

Pembimbing I

Ir. Setiyadi, M.T.  
NIK. 521.88.0137

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno L., MS., IPM  
NIK. 521.87.0127

## Dewan Penguji

Ketua

Wenny Irawaty, Ph.D, IPM  
NIK. 521.97.0284

Sekretaris

Ir. Setiyadi, M.T.  
NIK. 521.88.0137

Anggota

Ery S.R., S.T., M.T.  
NIK. 521.98.0348

Anggota

Ir. Yohanes S., M.T.  
NIK. 521.89.0151

Anggota

Dr. Ir. Suratno L., MS., IPM  
NIK. 521.87.0127

## Mengetahui

Fakultas Teknik

Dekan

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

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

  
Sandy Budi Hartono, Ph.D, IPM  
NIK. 521.99.0401

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Untuk mendukung perkembangan ilmu sains dan teknologi, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : 1. Helmi Januar Fitra Wasono / 5203014038  
2. Devi Putri Trisnawati / 5203013041

Setuju untuk memberikan hak publikasi Laporan Tugas Akhir dengan judul :

**“Prarencana Pabrik Minuman Sari Buah Semangka Berkarbonasi Kapasitas 48.000 Liter/Hari”**

Untuk dipublikasikan di internet atau media lain (Perpustakaan Digital Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk tujuan akademis seturut dengan Undang-Undang Hak Cipta yang berlaku di Indonesia.

Surabaya, 18 Januari 2018

Penulis,

  
Helmi Januar Fitra Wasono  
NRP. 5203014038

  
Devi Putri Trisnawati  
NRP. 5203013041

## 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 bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 18 Januari 2018

Mahasiswa yang bersangkutan,



Helmi Januar Fitra Wasono

NRP. 5203014038

## 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 bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 18 Januari 2018

Mahasiswa yang bersangkutan,



Devi Putri Trisnawati

NRP. 5203013041

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik dengan judul “Prarencana Pabrik Minuman Sari Buah Semangka Berkarbonasi Kapasitas 48.000 Liter/Hari” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia.

Selama pembuatan laporan Tugas Akhir ini, tentunya tak lepas dari pihak-pihak yang turut memberikan kontribusi demi terselesaikannya laporan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Setiyadi, MT., sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan;
2. Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM, sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan;
3. Wenny Irawaty, Ph.D., IPM sebagai Ketua Penguji, serta Ir. Yohanes Sudaryanto, M.T., dan Ery Susiany Retnoningtyas, S.T., M.T., IPM sebagai Anggota Penguji
4. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengupayakan Tugas Akhir Prarencana Pabrik dapat berjalan dengan lancar;
5. Sandy Budi Hartono, Ph.D. sebagai Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengupayakan Tugas Akhir Prarencana Pabrik dapat berjalan dengan lancar;
6. 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;
7. Orang tua serta keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, doa dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini, baik dalam hal materi serta teknik penyajiannya. Oleh karena itu, penulis

membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat berguna bagi seluruh pihak yang membutuhkan informasi dan dapat berperan meningkatkan pendidikan khususnya di jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 18 Januari 2018

Penulis



**DAFTAR ISI**

Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	iv
Lembar Pernyataan.....	v
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar .....	v
Daftar Tabel .....	vi
Intisari .....	vi
I. Pendahuluan .....	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk .....	I-2
I.2.1. Sifat-Sifat Bahan Baku .....	I-2
I.2.2. Sifat-Sifat Produk.....	I-5
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk.....	I-6
I.4. Ketersediaan Bahan Baku.....	I-6
I.5. Konsumsi Minuman Berkarbonasi di Indonesia .....	I-8
I.6. Perhitungan Kapasitas Produksi .....	I-10
II. Uraian dan Pemilihan Proses .....	II-1
II.1. Pemilihan Bahan Baku .....	II-1
II.2. Proses Pencucian.....	II-1
II.2.1. Dengan Menggunakan Belt Conveyor .....	II-2
II.2.2. Dengan Menggunakan Bak Pencucian .....	II-2
II.3. Proses Ekstraksi Sari Buah .....	II-2
II.3.1. Proses <i>Pressing</i> .....	II-2
A. <i>Batch Pressing</i> .....	II-3
1. <i>Tank Press</i> .....	II-3
2. <i>Cage Press</i> .....	II-3
B. <i>Continuous Pressing</i> .....	II-3
1. <i>Belt Pressing</i> .....	II-3
2. <i>Screw Expeller</i> .....	II-4
II.3.2. Proses <i>Squeezing</i> .....	II-4
II.4. Proses Pengisian Produk Secara Umum .....	II-4
II.4.1. Proses Sterilisasi .....	II-4
II.4.1.1. <i>Terminal Sterilization</i> .....	II-5
A. <i>Overkill Method</i> .....	II-5
B. <i>Bioburden Sterilization Batch Pressing</i> .....	II-5
II.4.1.2. <i>Aseptic Process</i> .....	II-5
II.4.2. Proses Pasteurisasi.....	II-5
II.4.2.1. Proses Ultra High Temperature (UHT) .....	II-5
II.4.2.2. Proses High Temperature Short Time (HTST).....	II-5
II.4.2.3. Proses Low Temperature Long Time (LTLT) .....	II-6
II.5. Pemilihan Proses .....	II-6
II.5.1. Pemilihan Proses Penyortiran.....	II-6
II.5.2. Pemilihan Proses Pencucian .....	II-6
II.5.3. Pemilihan Proses Ekstraksi.....	II-7
II.5.4. Pemilihan Proses Sterilisasi.....	II-7

II.6. Uraian Proses .....	II-7
III. Neraca Massa.....	III-1
IV. Neraca Panas .....	IV-1
V. Spesifikasi Peralatan .....	V-1
VI. Lokasi, Tata Letak Pabrik & Alat, Instrumentasi dan <i>Safety</i> .....	VI-1
VI.1. Lokasi Pabrik .....	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Peralatan .....	VI-4
VI.2.1. Tata Letak Pabrik .....	VI-4
VI.2.2. Tata Letak Peralatan .....	VI-5
VI.3. Instrumentasi .....	VI-9
VI.4. Pertimbangan Keselamatan Kerja dan Lingkungan.....	VI-10
VI.4.1. Penanganan Bahaya dan Kecelakaan Kerja.....	VI-10
VI.4.2. Standar Peningkatan Kesehatan Kerja .....	VI-36
VI.4.3. <i>Hazard and Operability Studies (HAZOP)</i> .....	VI-40
VI.4.4. <i>Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)</i> .....	VI-44
VII. Utilitas dan Pengolahan Limbah .....	VII-1
VII.1. Unit Penyediaan Air .....	VII-1
VII.2. Unit Penyediaan Udara Bersih .....	VII-22
VII.3. Unit Penyediaan Listrik.....	VII-24
VII.3.1. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses .....	VII-24
VII.3.2. Kebutuhan Listrik untuk Utilitas .....	VII-24
VII.3.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan dan Alat Elektronik .....	VII-25
VII.3.4. Kebutuhan Listrik Total.....	VII-28
VII.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	VII-28
VII.5. Unit Pengolahan Limbah .....	VII-29
VIII. Desain Produk dan Kemasan.....	VIII-1
VIII.1. Desain Produk .....	VIII-1
VIII.1.1. Keunggulan Produk Minuman Sari Semangka Berkarbonasi .....	VIII-4
VIII.1.2. Perizinan Produk Minuman Sari Semangka Berkarbonasi.....	VIII-6
VIII.2. Desain Logo .....	VIII-8
VIII.2.1. Merek ( <i>Brand</i> ) dan Logo Produk.....	VIII-8
VIII.3. Desain Kemasan .....	VIII-9
IX. Strategi Pemasaran .....	IX-1
IX.1. Konsep Strategi Pemasaran.....	IX-1
IX.2. Strategi Pemasaran Produk Minuman Sari Semangka Berkarbonasi .....	IX-4
X. Struktur Organisasi .....	X-1
X.1. Struktur Umum Perusahaan.....	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan.....	X-1
X.3. Struktur Organisasi Perusahaan .....	X-2
X.4. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab .....	X-4
X.4.1. Dewan Komisaris .....	X-5
X.4.2. Direktur Utama .....	X-5
X.4.3. <i>General Manager</i> .....	X-6
X.4.4. Sekretaris .....	X-6
X.4.5. <i>Manager Sales and Marketing Division</i> .....	X-6
X.4.6. <i>Manager Production Division</i> .....	X-7
X.4.7. <i>Manager Human Resource and General Affair Division</i> .....	X-7
X.4.8. <i>Manager Finance and Accountting Division</i> .....	X-8

X.4.9. <i>Manager Legal Division</i> .....	X-9
X.4.10. <i>Manager Technical Support and Customer Service Division</i> .....	X-9
X.4.11. <i>Manager Health and Safety Environment Division</i> .....	X-10
X.5. Jadwal Kerja Karyawan Tetap dan <i>Outsourcing</i> .....	X-10
X.6. Kesejahteraan Karyawan .....	X-11
XI. Analisa Ekonomi .....	XI-1
XI.1. Perhitungan Modal Tetap atau <i>Total Capital Investment (TCI)</i> .....	XI-1
XI.2. Perhitungan Biaya Produksi Total atau <i>Total Production Cost (TPC)</i> ...	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-4
XI.3.1. Investasi Pabrik .....	XI-4
XI.3.2. <i>Cash Flow</i> .....	XI-4
XI.4. Perhitungan <i>Rate of Investment (ROI)</i> .....	XI-9
XI.5. Perhitungan <i>Rate of Equity (ROE)</i> .....	XI-10
XI.6. Waktu Pengembalian Modal atau <i>Pay Out Time (POT)</i> .....	XI-11
XI.7. Penentuan Titik Impas atau <i>Break Even Point (BEP)</i> .....	XI-11
XI.8. Analisis Sensitivitas .....	XI-14
XII. Diskusi dan Kesimpulan.....	XII-1
XII.1. Diskusi.....	XII-1
XII.1.1. Proses .....	XII-1
XII.1.2. Bahan Baku .....	XII-2
XII.1.3. Limbah .....	XII-2
XII.1.4. Lokasi Pabrik.....	XII-2
XII.1.5. Ekonomi.....	XII-3
XII.2. Kesimpulan .....	XII-3

APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS
APPENDIX C. SPESIFIKASI PERALATAN
APPENDIX D. ANALISIS EKONOMI

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Perkiraan Ketersediaan Buah Semangka di Indonesia .....	I-7
Gambar I.2. Konsumsi Minuman Berkarbonasi di Indonesia .....	I-9
Gambar II.1. Blok Diagram Proses Pembuatan Minuman Sari Semangka Berkarbonasi .....	II-9
Gambar II.2. Diagram Alir Proses Pembuatan Minuman Sari Semangka Berkarbonasi .....	II-10
Gambar VI.1. Lokasi Pendirian Pabrik Minuman Sari Semangka Berkarbonasi .....	VI-1
Gambar VI.2. Tata Letak Pabrik Minuman Sari Semangka Berkarbonasi.....	VI-7
Gambar VI.3. Tata Letak Alat di Ruang Proses.....	VI-8
Gambar VII.1. Diagram Blok Unit Pengolahan Air .....	VII-3
Gambar VII.2. <i>Flowsheet</i> Unit Pengolahan Air .....	VII-4
Gambar VIII.1. Logo Badan Pengawas Obat dan Makanan Indonesia.....	VIII-5
Gambar VIII.2. Logo Halal Majelis Ulama Indonesia .....	VIII-7
Gambar VIII.3. Desain Logo Produk Minuman Sari Buah Semangka Berkarbonasi .....	VIII-8
Gambar VIII.4. Desain Kemasan Minuman Sari Buah Semangka Berkarbonasi .....	VIII-9
Gambar X.1. Struktur Organisasi PT. Fresina Abadi Makmur .....	X-3
Gambar XI.1. Penentuan <i>Break Even Point</i> (BEP).....	XI-13

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Persyaratan Mutu Minuman Berkarbonasi.....	I-5
Tabel I.2. Ketersediaan Semangka di Indonesia .....	I-7
Tabel I.3. Konsumsi Minuman Berkarbonasi di Indonesia .....	I-8
Tabel I.4. Perkiraan Konsumsi Minuman Berkarbonasi di Indonesia.....	I-10
Tabel VI.1. Pembagian Area Tanah Pabrik Minuman Sari Semangka Berkarbonasi.....	VI-6
Tabel VI.2. Keterangan Tata Letak Alat di Ruang Proses.....	VI-8
Tabel VI.3. Instrumentasi yang Digunakan pada Alat Proses.....	VI-10
Tabel VI.4. Distribusi Penempatan dan Ukuran APAR kelas A.....	VI-15
Tabel VI.5. Distribusi Penempatan dan Ukuran APAR kelas B .....	VI-15
Tabel VI.6. Warna Cairan Tabung Gelas Sprinkler.....	VI-27
Tabel VI.7. Warna Segel Sprinkler .....	VI-27
Tabel VI.8. Klasifikasi Bangunan dan Jenis <i>Sprinkler</i> yang Dibutuhkan .....	VI-27
Tabel VI.9. Daftar <i>Guideword</i> Dasar.....	VI-43
Tabel VI.10. Daftar <i>Guideword</i> Tambahan .....	VI-43
Tabel VI.11. Indikasi HAZOP .....	VI-43
Tabel VI.12. Tindakan Koreksi yang Harus Dilakukan jika Ditemukan Penyimpangan dari Batas CCP .....	VI-51
Tabel VI.13. Analisis Bahaya Produksi Minuman Sari Semangka Berkarbonasi .....	VI-54
Tabel VI.14. Hasil Penetapan CCP Minuman Sari Semangka Berkarbonasi ..	VI-55
Tabel VI.15. <i>HACCP Plan</i> Produksi Minuman Sari Semangka Berkarbonasi	VI-56
Tabel VII.1. Standar Industri terhadap Air Pendingin.....	VII-3
Tabel VII.2. Parameter Air Pendingin untuk Industri .....	VII-3
Tabel VII.3. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses.....	VII-24
Tabel VII.4. Kebutuhan Listrik untuk Utilitas.....	VII-24
Tabel VII.5. Kebutuhan Lumen <i>Output</i> pada Setiap Bangunan.....	VII-25
Tabel VII.6. Jumlah Lampu dan Daya yang Dibutuhkan untuk Penerangan ...	VII-27
Tabel X.1. Pembagian Jumlah Tenaga Kerja .....	X-4
Tabel XI.1. Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-2
Tabel XI.2. Biaya Produksi Total / <i>Total Production Cost</i> (TPC) .....	XI-3
Tabel XI.3. <i>Cash Flow</i> .....	XI-6
Tabel XI.4. <i>Rate of Return Investment</i> (ROI) Sebelum Pajak.....	XI-9
Tabel XI.5. <i>Rate of Return Investment</i> (ROI) Sesudah Pajak .....	XI-9
Tabel XI.6. <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) Sebelum Pajak .....	XI-10
Tabel XI.7. <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) Sesudah Pajak.....	XI-11
Tabel XI.8. <i>Pay Out Time</i> (POT) Sebelum Pajak .....	XI-11
Tabel XI.9. <i>Pay Out Time</i> (POT) Sesudah Pajak.....	XI-12
Tabel XI.10. Penentuan <i>Break Even Point</i> (BEP).....	XI-13
Tabel XI.11. Hubungan Kenaikan % Harga Bahan Baku terhadap BEP, ROI, ROE dan POT .....	XI-14

## INTISARI

Dalam pemanfaatannya, semangka digunakan untuk pengobatan tekanan darah tinggi (hipertensi), demam, mulut kering, air kemih yang berwarna kuning tua, sakit tenggorokan, sariawan, rasa lemah, napas berbau dan menghilangkan kerutan diwajah, sehingga semangka dapat digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan produk minuman sari buah semangka berkarbonasi. Untuk menghasilkan produk minuman sari buah semangka berkarbonasi, diperlukan adanya proses karbonasi, sedangkan untuk menambah cita rasa manis digunakan *High Fructose Syrup* (HFS) dan asam malat sebagai bahan pengawet pangan.

Pada prarencara pabrik minuman sari buah semangka berkarbonasi ini, digunakan ekstraksi *pressing* agar didapatkan ekstrak semangka yang dengan kandungan mineral, vitamin dan senyawa antioksidan yang terdapat didalam semangka, lalu dilakukan proses pasteurisasi untuk mensterilkan produk, sedangkan proses karbonasi menggunakan metode *waterfall*.

Prarencara pabrik minuman sari buah semangka berkarbonasi memiliki rincian sebagai berikut :

Nama perusahaan : PT. Fresina Abadi Makmur

Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)

Produk : minuman berkarbonasi

Kapasitas produksi : 48.000 liter/hari

Hari kerja efektif : 330 hari/tahun

Lokasi pabrik : Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur

Luas pabrik : 9.954 m<sup>2</sup>

Jumlah tenaga kerja : 95 orang

Mulai beroperasi : 2020

### Utilitas:

Air = 117,9574 m<sup>3</sup>/hari

Listrik = 269,4466 kW/hari

Bahan bakar = 0,367 MMBTU/hari

### Analisa ekonomi:

- *Rate of Return Investment* sebelum pajak : 52,64%
- *Rate of Return Investment* sesudah pajak : 41,71%
- *Rate of Equity* sebelum pajak : 96,4%
- *Rate of Equity* sesudah pajak : 75,16%
- *Pay Out Time* sebelum pajak : 3 tahun 9 bulan
- *Pay Out Time* sesudah pajak : 8 tahun 1 bulan
- *Break Even Point (BEP)* : 14,88%