

PRARENCANA PABRIK
MINUMAN BERKARBONASI RASA SERAI
KAPASITAS 13.068.000 LITER/TAHUN



Diajukan oleh :

Daniel Widyadinata NRP : 5203013004

Fransiska Romana Lolong NRP : 5203013044

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2017

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Daniel Widyadinata

NRP : 5203013004

telah diselenggarakan pada tanggal 11 Januari 2017, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 18 Januari 2017

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Antaresti, ST., M.EngSc., MM.
NIK. 521.99.0396

Dr. Suratno Lourentius, MS.
NIK. 521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521.89.0151

Antaresti, ST., M.EngSc., MM.
NIK. 521.99.0396

Anggota

Anggota

Ir. Setiyadi, MT.
NIK. 521.88.0137

Aning Ayucitra, ST., M.EngSc.
NIK. 521.03.0563

Mengetahui

Fakultas Teknik

Jurusan Teknik Kimia

Dekan

Ketua

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

Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D
NIK. 521.97.0284

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Fransiska Romana Lolong

NRP : 5203013044

telah diselenggarakan pada tanggal 11 Januari 2017, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 18 Januari 2017

Pembimbing I,

Antaresti, ST., M.EngSc., MM.
NIK. 521.99.0396

Pembimbing II,

Dr. Suratno Lourentius, MS.
NIK. 521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521.89.0151

Sekretaris

Antaresti, ST., M.EngSc., MM.
NIK. 521.99.0396

Anggota

Ir. Setiyadi, MT.
NIK. 521.88.0137

Anggota

Aning Ayucitra, ST., M.EngSc.
NIK. 521.03.0563

Mengetahui

Fakultas Teknik

Dekan

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

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D
NIK. 521.97.0284

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : 1. Daniel Widyadinata / 5203013004

2. Fransiska Romana Lolong / 5203013044

Setuju untuk memberikan hak publikasi Laporan Tugas Akhir dengan judul :

“Prarencana Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai Kapasitas 13.068.000 Liter/Tahun”

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 2017

Penulis,



Daniel Widyadinata
NRP. 5203013004



Fransiska Romana Lolong
NRP. 5203013044

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, 18 Januari 2017

Mahasiswa yang bersangkutan,



Daniel Widyadinata

NRP. 5203013004

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, 18 Januari 2017

Mahasiswa yang bersangkutan,



Fransiska Romana Lolong

NRP. 5203013044

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul “Prarencana Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai dengan Kapasitas 13.068.000 liter/tahun” dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universita Katolik Widya Mandala Surabaya.

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. Antaresti, ST., M.EngSc., MM., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan;
2. Dr. Suratno Lourentius, MS., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan;
3. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT., Ir. Setiyadi, MT., serta Aning Ayucitra, ST., M.EngSc., selaku dosen penguji;
4. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengupayakan Tugas Akhir Prarencana Pabrik dapat berjalan dengan lancar;
5. Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D., selaku 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 penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini, baik dalam hal materi serta teknik penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, 18 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk.....	I-3
I.2.1. Serai.....	I-3
I.2.2. Gula Aren	I-5
I.2.3. Natrium Benzoat.....	I-7
I.2.4. Karbondioksida (CO ₂)	I-9
I.2.5. Minuman Berkarbonasi sebagai Produk.....	I-9
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	I-12
I.4. Produksi Bahan Baku	I-12
I.4.1. Produksi Serai di Indonesia	I-12
I.4.2. Ekspor Serai.....	I-14
I.4.3. Impor Serai.....	I-16
I.5. Analisis Pasar dan Kapasitas Produksi.....	I-17
I.5.1. Analisis Pasar Kompetitor Produk Minuman.....	I-17
I.5.2. Produksi Minuman Berkarbonasi	I-21
I.5.3. Konsumsi Minuman Berkarbonasi	I-23
I.5.4. Ekspor Minuman Berkarbonasi	I-25
I.5.5. Impor Minuman Berkarbonasi.....	I-27
I.5.6. Perhitungan Kapasitas Produksi	I-29
BAB II. URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1. Proses Ekstraksi Bahan Baku Secara Umum	II-1
II.1.1. <i>Distillation Process</i>	II-1
II.1.1.1. <i>Hydro Distillation</i>	II-1
II.1.1.2. <i>Steam Distillation</i>	II-2
II.1.1.3. <i>Steam-Hydro Distillation</i>	II-2
II.1.2. <i>Decoction Process</i>	II-2
II.1.3. <i>Infusion Process</i>	II-2
II.2. Proses Karbonasi Secara Umum	II-2
II.2.1. Metode Statis	II-3
II.2.2. Metode <i>Waterfall</i>	II-3
II.2.3. Metode <i>Bubbler</i>	II-4
II.3. Proses Pengisian <i>RTD</i> Secara Umum.....	II-4
II.3.1. Proses Sterilisasi	II-4
II.3.1.1. <i>Terminal Sterilization</i>	II-5
II.3.1.2. <i>Aceptic Process</i>	II-5
II.3.2. Proses Pasteurisasi	II-5
II.3.2.1. Proses <i>Ultra High Temperature</i>	II-5
II.3.2.2. Proses <i>High Temperature Short Time</i>	II-6

II.3.2.3. Proses Low Temperature Long Time	II-6
II.4. Pemilihan Proses.....	II-6
II.4.1. Pemilihan Proses Ekstraksi menggunakan metode <i>Infusion</i>	II-6
II.4.2. Pemilihan Metode <i>Infusion</i> menggunakan <i>double stage</i>	II-8
II.4.3. Pemilihan Proses Pasteurisasi menggunakan <i>LTLT</i>	II-9
II.4.4. Pemilihan Proses Karbonasi menggunakan metode <i>waterfall</i>	II-9
II.5. Uraian Proses	II-12
BAB III. NERACA MASSA	III-1
BAB IV. NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
BAB VI. LOKASI, TATA LETAK PABRIK & ALAT, INSTRUMENTASI DAN SAFETY	VI-1
VI.1. Lokasi Pabrik.....	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat.....	VI-10
VI.2.1. Tata Letak Pabrik.....	VI-10
VI.2.2. Tata Letak Alat	VI-39
VI.2. Instrumentasi	VI-42
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-44
VI.4.1. Penanganan Bahaya dan Kecelakaan Kerja.....	VI-44
VI.4.2. <i>Hazard and Operability Studies</i> (HAZOP)	VI-68
VI.4.3. <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP).....	VI-76
BAB VII. UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	VII-1
VII.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	VII-1
VII.1.1. Unit Penyediaan Air	VII-2
VII.1.2. Unit Pengolahan Air	VII-7
VII.2. Unit Penyediaan Listrik	VII-69
VII.3. Unit Penyediaan Bahan Bakar	VII-74
VII.4. Unit Pengolahan Limbah	VII-77
BAB VIII. DESAIN PRODUK DAN KEMASAN.....	VIII-1
VIII.1. Desain Produk	VIII-2
VIII.1.1. Keunggulan Produk Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VIII-2
VIII.1.2. Kandungan Gizi Produk Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VIII-3
VIII.1.3. Perizinan Produk Minuman Berkarbonasi Rasa Serai.....	VIII-4
VIII.2. Desain Logo.....	VIII-7
VIII.2.1. Merek (<i>Brand</i>)	VIII-7
VIII.2.2. Merek (<i>Brand</i>) dan Logo Produk	VIII-8
VIII.3. Desain Kemasan	VIII-8
VIII.3.1. Desain Kemasan Primer	VIII-8
VIII.3.2. Desain Kemasan Tersier	VIII-12
BAB IX. STRATEGI PEMASARAN	IX-1
IX.1. Konsep Strategi Pemasaran	IX-1
IX.2. Strategi Pemasaran Produk Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	IX-2
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 Tanggung Jawab.....	X-7
X.4.1. Dewan Komisaris	X-7

X.4.2. Direktur Utama	X-7
X.4.2. <i>General Manager</i>	X-8
X.4.3. Sekertaris	X-8
X.4.5. Manager	X-9
X.4.6. Kepala Bagian.....	X-13
X.5. Sumber Tenaga Kerja <i>Cleaning Service</i> dan <i>Security</i>	X-18
X.6. Jadwal Kerja	X-21
X.6.1. Jadwal Kerja Karyawan.....	X-21
X.6.2. Jadwal Alat Produksi	X-22
X.7. Kesejahteraan Karyawan	X-23
BAB XI. ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI.1. Penentuan Modal / <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	XI-1
XI.2. Penentuan Biaya Produksi Total / <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	XI-4
BAB XII. DISKUSI DAN KESIMPULAN	XII-1
XII.1. Diskusi	XII-1
XII.2. Kesimpulan.....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
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. Gambar I.1. (a) Serai segar (b) Serai kering (<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle)	I-3
Gambar I.2. (a) Gula Aren yang dicetak (b) Pohon Aren	I-5
Gambar I.3. Berbagai Jenis Minuman Berkarbonasi	I-10
Gambar I.4. Hubungan antara tahun terhadap massa produksi serai	I-13
Gambar I.5. Hubungan antara tahun terhadap massa ekspor serai	I-15
Gambar I.6. Hubungan antara tahun terhadap massa impor serai	I-16
Gambar I.7. Produk Coca Cola Amatil Indonesia	I-18
Gambar I.8. Produk AJE Indonesia	I-20
Gambar I.9. Hubungan antara tahun terhadap volume produksi minuman berkarbonasi	I-22
Gambar I.10. Hubungan antara tahun terhadap volume konsumsi minuman berkarbonasi	I-24
Gambar I.11 Hubungan antara tahun terhadap volume ekspor minuman berkarbonasi	I-26
Gambar I.12 Hubungan antara tahun terhadap volume impor minuman berkarbonasi	I-28
Gambar II.1. Metode statis injeksi gas CO ₂	II-3
Gambar II.2. Metode waterfall injeksi gas CO ₂	II-3
Gambar II.3. (a) Cara pertama menggunakan pipa (b) Cara kedua menggunakan tangki	II-4
Gambar II.4. Blok diagram proses pembuatan minuman berkarbonasi rasa serai ..	II-14
Gambar II.5. Diagram Alir Proses Pembuatan Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	II-15
Gambar VI.1. Lokasi Pendirian Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-1
Gambar VI.2. Layout Site Plan Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-14
Gambar VI.3. Layout Office Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-14
Gambar VI.4. Layout Tampak Depan Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-15
Gambar VI.5. Layout Warehouse Bahan Baku Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-15
Gambar VI.6. Layout Ruang Produksi Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai dan Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Minuman Berkabonasi Rasa Serai	VI-15
Gambar VI.7. Layout Warehouse Produk Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-16
Gambar VI.8. Layout Kantin Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-16
Gambar VI.9. Layout Parkir Truk dan Area Penimbangan Bahan Baku Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-16
Gambar VI.10. Layout Jalur Keluar-Masuk Kendaraan pada Area Produksi Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-17
Gambar VI.11. Layout Parkir Mobil Karyawan dan Tamu pada Area Kantor Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-17
Gambar VI.12. Layout Pos Keamanan Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VI-17
Gambar VI.13. Desain Ruang Parkir Kendaraan Roda Dua	VI-18
Gambar VI.14. Desain Ruang Parkir Kendaraan Roda Empat	VI-18

Gambar VI.15. Arah gerak parkir kendaraan roda empat dengan sudut kemiringan 45°	VI-20
Gambar VI.16. Dimensi Standar Kendaraan Penumpang	VI-20
Gambar VI.17. Jenis penyimpanan bahan baku terhadap produksi	VI-24
Gambar VI.18. Block store dalam warehouse	VI-25
Gambar VI.19. High-bay store dalam warehouse	VI-26
Gambar VI.20. High rack store dalam warehouse	VI-26
Gambar VI.21. Push-through rack store dalam warehouse	VI-27
Gambar VI.22. Ilustrasi tinggi warehouse	VI-27
Gambar VI.23. Stacker crane yang ada di tengah-tengah deret rak	VI-28
Gambar VI.24. Ilustrasi warehouse produk	VI-28
Gambar VI.25. (a) Separate office (b) Combined office	VI-31
Gambar VI.26. Ilustrasi jarak antar pekerja dan meja kerja dalam laboratorium	VI-31
Gambar VI.27. Ilustrasi area laboratorium	VI-32
Gambar VI.28. (a) Desain toilet dengan pintu bukaan luar (b) Desain toilet dengan pintu bukaan dalam	VI-33
Gambar VI.29. Dimensi Kendaraan yang keluar-masuk pabrik	VI-34
Gambar VI.30. Dimensi space area masuk pabrik untuk mobil dan motor dengan kecepatan < 40 km/h	VI-35
Gambar VI.31. Dimensi space area pabrik untuk truk dan mobil dengan kecepatan < 40 km/h	VI-35
Gambar VI.32. Ilustrasi Jalan dari area masuk pabrik dan arah truk menuju penimbangan serta arah mobil dan motor menuju area parkir	VI-36
Gambar VI.33. Ilustrasi bangunan dengan atap ringan	VI-36
Gambar VI.34. Pondasi bangunan tahan gempa	VI-37
Gambar VI.35. Pondasi menggunakan beton bertulang	VI-37
Gambar VI.36. Jenis baja ringan yang digunakan sebagai kerangka bangunan	VI-38
Gambar VI.37. Ilustrasi Bangunan dengan Kerangka Baja Ringan	VI-39
Gambar VI.38. Tata Letak Alat di Ruang Proses (Skala 1:200)	VI-41
Gambar VI.39. Dimensi Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	VI-46
Gambar VI.40. Tanda Alat Pemadam Api	VI-46
Gambar VI.41. Tanda pintu dan tangga darurat	VI-50
Gambar VI.42. Ilustrasi tangga darurat beserta penempatan tanda tangga darurat	VI-53
Gambar VI.43. (a) Bata ringan (b) Beton merupakan konstruksi tahan api	VI-54
Gambar VI.44. Jarak maksimum yang diizinkan dari ujung tanda arah di atas dan ke sisi bukaan jalan keluar	VI-55
Gambar VI.45. Tanda jalur evakuasi	VI-56
Gambar VI.46. Tanda titik berkumpul	VI-58
Gambar VI.47. Ilustrasi Titik Kumpul pada beberapa area dalam pabrik	VI-59
Gambar VI.48. Tanda penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)	VI-61
Gambar VI.49. Tanda Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) untuk area wajib helm dan masker	VI-61
Gambar VI.50. Tanda penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) untuk area wajib helm, masker, topeng las dan pelindung telinga	VI-62
Gambar VI.51. Tanda Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)	VI-63
Gambar VI.52. Ilustrasi bagian tubuh yang perlu dilindungi dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)	VI-63

Gambar VII.1. Diagram Blok Unit Pengolahan Air	VII-8
Gambar VII.2. Flowsheet Utilitas.....	VII-9
Gambar VIII.1. Lambang Badan Pengawas Obat dan Makanan	VIII-4
Gambar VIII.2. Lambang Produk bersertifikat Majelis Ulama Indonesia	VIII-6
Gambar VIII.3. Desain Logo Produk Minuman Berkarbonasi Rasa Serai.....	VIII-8
Gambar VIII.4. Desain Kemasan Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VIII-9
Gambar VIII.5. Layout Desain Kemasan Minuman Berkarbonasi Rasa Serai ...	VIII-9
Gambar VIII.6. Desain Kemasan Luar Minuman Berkarbonasi Rasa Serai	VIII-10
Gambar VIII.7. Ilustrasi desain kemasan karton untuk 24 kaleng (330 ml).....	VIII-13
Gambar X.1. Struktur Organisasi PT. Widya Sejahtera Abadi	X-5
Gambar X.2. Logo PT. ISS Indonesia	X-19

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Klasifikasi Tanaman Serai.....	I-4
Tabel I.2. Komposisi Tanaman Serai.....	I-5
Tabel I.3. Kandungan Gizi Gula Merah dari Berbagai Nira dalam 100 gram.....	I-6
Tabel I.4. Klasifikasi Tanaman Aren.....	I-7
Tabel I.5. Batas maksimum penggunaan natrium benzoat pada berbagai jenis pangan	I-8
Tabel I.6. Karakteristik CO ₂	I-9
Tabel I.7. Persyaratan mutu minuman berkarbonasi	I-11
Tabel I.8. Hubungan antara tahun terhadap massa produksi serai.....	I-12
Tabel I.9. Hubungan antara tahun terhadap massa ekspor serai	I-14
Tabel I.10. Hubungan antara tahun terhadap massa impor serai	I-16
Tabel I.11. Hubungan antara tahun terhadap volume produksi minuman berkarbonasi pada tahun ke-1 sampai 5.....	I-21
Tabel I.12. Hubungan antara tahun terhadap volume produksi minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8.....	I-23
Tabel I.13. Hubungan antara tahun terhadap volume konsumsi minuman berkarbonasi pada tahun ke-1 sampai 5.....	I-24
Tabel I.14. Hubungan antara tahun terhadap volume konsumsi minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8.....	I-25
Tabel I.15. Hubungan antara tahun terhadap volume ekspor minuman berkarbonasi pada tahun ke-1 sampai 5.....	I-25
Tabel I.16. Hubungan antara tahun terhadap volume ekspor minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8.....	I-27
Tabel I.17. Hubungan antara tahun terhadap volume ekspor minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8.....	I-27
Tabel I.18. Hubungan antara tahun terhadap volume impor minuman berkarbonasi pada tahun ke-1 sampai 5.....	I-27
Tabel I.19. Hubungan antara tahun terhadap volume impor minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8.....	I-29
Tabel II.1. Dasar Pertimbangan Pemilihan Proses Ekstraksi Serai	II-7
Tabel II.2. Data Hasil Percobaan Kualitatif.....	II-8
Tabel II.3. Dasar Pertimbangan Pemilihan Proses Pasteurisasi.....	II-9
Tabel II.4. Dasar Pertimbangan Pemilihan Proses Karbonasi	II-11
Tabel VI.1. Pembagian Area Tanah Pabrik Minuman Berkarbonasi Rasa Serai ..	II-12
Tabel VI.2. Dimensi Buka-an Pintu Kendaraan Penumpang.....	II-21
Tabel VI.3. Satuan Ruang Parkir berdasarkan golongan kendaraan	II-21
Tabel VI.4. Rambu yang digunakan dalam area parkir dan akses jalan pabrik minuman berkarbonasi rasa serai	II-22
Tabel VI.5. Persyaratan Toilet di Area Industri.....	II-32
Tabel VI.6. Keterangan Tata Letak Alat di Ruang Proses.....	II-40
Tabel VI.7. Jenis Instrumen yang Digunakan.....	II-44
Tabel VII. 1. Parameter Air Pendingin	VII-1
Tabel VII.2. Kebutuhan steam	VII-6
Tabel VII.3. Kebutuhan Steam	VII-65
Tabel VII.4. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses	VII-70
Tabel VII.5. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	VII-70

DAFTAR TABEL

Tabel VII.6. Nama area, luas, dan lumen output yang dibutuhkan	VII-71
Tabel VII.7. Tabel Jumlah Lampu dan Daya yang dibutuhkan.....	VII-72
Tabel VIII.1. Informasi Nilai Gizi Produk Minuman Berkarbonasi Rasa Serai “Geurig”	VIII-3
Tabel X.1. Pembagian Shift Kerja	X-6

INTISARI

Dalam pemanfaatannya sebagai bahan alami, serai digunakan sebagai bahan tambahan untuk makanan dan minuman agar dapat menambah cita rasa dan gizi dari produk pangan, sehingga serai dapat digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan produk minuman berkarbonasi rasa serai. Untuk menghasilkan produk minuman berkarbonasi rasa serai, diperlukan adanya proses karbonasi, sedangkan untuk menambah cita rasa manis digunakan gula aren sebagai pemanis alami dan natrium benzoat sebagai bahan pengawet pangan.

Pada prarencara pabrik minuman herbal serai berkarbonasi ini, digunakan ekstraksi dengan metode *infusion* agar didapatkan ekstrak serai yang dengan kandungan mineral, vitamin dan senyawa antioksidan yang terdapat didalam serai, lalu dilakukan proses pasteurisasi untuk mensterilkan prosuk, sedangkan proses karbonasi menggunakan metode *waterfall*.

Prarencara pabrik minuman berkarbonasi rasa serai ini memiliki rincian sebagai berikut :

Bahan baku	: Serai, Gula Aren, Natrium Benzoat, CO^2
Kapasitas produksi	: 13.068.000 Liter/Tahun
Utilitas	: Air = 78,7635 m ³ /hari Listrik = 133,095 kW/hari
Jumlah tenaga kerja	: 105 orang
Lokasi pabrik	: Kelurahan Penosan, Kecamatan Blangjerango, Kabupaten Gayo Lues, Provinsi Aceh

Analisa ekonomi

- *Rate of Return sebelum pajak* : 50,41%
- *Rate of Return sesudah pajak* : 39,04%
- *Rate of Equity sebelum pajak* : 86,74%
- *Rate of Equity sesudah pajak* : 66,32%
- *Pay Out Time sebelum pajak* : 2 tahun 3 bulan
- *Pay Out Time sesudah pajak* : 2 tahun 10 bulan
- *Break Even Point (BEP)* : 28,77%