

PRARENCANA PABRIK
TUGAS AKHIR PRARENCANA PABRIK KURKUMIIN
TERMODIFIKASI
KAPASITAS PRODUKSI 22.000 Kg/TAHUN



Diusulkan oleh:

Nugroho Pranyoto NRP: 5203016001

Yuni Dewi Susanti NRP: 5203016010

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa di bawah ini:

Nama mahasiswa : Nugroho Pranyoto

NRP : 5203016001

Telah diselenggarakan pada tanggal 16 Januari 2020, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 22 Januari 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Sandy Budi Hartono, Ph.D.

NIK. 521.99.0401


Shella P. Santoso, Ph.D.

NIK. 521.17.0971

Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris


Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.

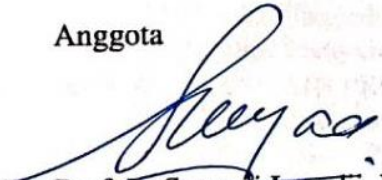
NIK. 521.87.0127


Sandy Budi Hartono, Ph.D.

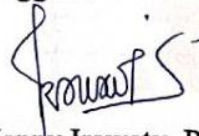
NIK. 521.99.0401

Anggota

Anggota

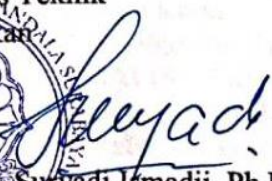

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D.

NIK. 521.93.0198


Wenny Irawaty, Ph.D.

NIK. 521.97.0284

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan

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

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Sandy Budi Hartono, Ph.D.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa di bawah ini:

Nama mahasiswa : Yuni Dewi Susanti

NRP : 5203016010

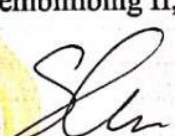
Telah diselenggarakan pada tanggal 16 Januari 2020, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 22 Januari 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Sandy Budi Hartono, Ph.D.
NIK. 521.99.0401


Shella P. Santoso, Ph.D.
NIK. 521.17.0971

Dewan Penguji

Ketua

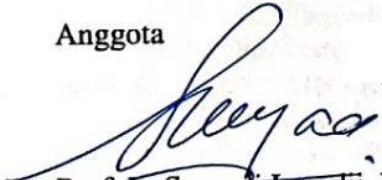
Sekretaris

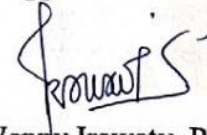

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.
NIK. 521.87.0127


Sandy Budi Hartono, Ph.D.
NIK. 521.99.0401

Anggota

Anggota


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


Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan

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

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Sandy Budi Hartono, Ph.D.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan Ilmu pengetahuan, saya ,mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama: Nugroho Pranyoto

NRP: 5203016001

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya:

Judul: Prarencana Pabrik Kurkumin Termodifikasi Kapasitas 22.000 kg/tahun

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

Demikian pernyataan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 24 Desember 2019

Yang menyatakan,



Nugroho Pranyoto

NRP. 5203016001

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan Ilmu pengetahuan, saya ,mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama: Yuni Dewi Susanti

NRP: 5203016010

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya:

Judul: Prarencana Pabrik Kurkumin Termodifikasi Kapasitas 22.000 kg/tahun

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

Demikian pernyataan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 24 Desember 2019

Yang menyatakan,



Yuni Dewi Susanti

NRP. 5203016010

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Nugroho Pranyoto

NRP : 5203016001

Nama : Yuni Dewi Susanti

NRP : 5203016002

Menyetujui Tugas Akhir kami:

Judul:

Prarencana Pabrik Kurkumin Termodifikasi Kapasitas 22.000 kg/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 prarencana pabrik ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 24 Desember 2019

Yang menyatakan,



Nugroho Pranyoto

5203016001

Yuni Dewi Susanti

5203016010

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya menerima konsekuensi bahwa laporan kerja prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 24 Desember 2019
Mahasiswa



Nugroho Pranyoto
5203016001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya menerima konsekuensi bahwa laporan kerja prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 24 Desember 2019
Mahasiswa



Yuni Dewi Susanti
5203016010

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 Kurkumin Termodifikasi Kapasitas 22.000 kg/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. Sandy Budi Hartono., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Shella P. Santoso., Ph.D selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
3. Dr.Ir.Suratno Lourentius.,MS,IPM., Suryadi Ismadji, Ph.D., serta Wenny Irawaty.,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, 24 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Intisari	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-2
I.2. Sifat Bahan Baku dan Produk	I-2
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	I-5
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar	I-6
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1. Proses Pembuatan Fe_3O_4 sebagai penghantar obat	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 ALAT	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 Proses	VI-2
VI.3. Tata Letak Instrumentasi	VI-7
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-8
BAB VII. UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	VII-1
VII.1. Unit Penyediaan Air	VII-2
VII.2. Unit Penyediaan Refrijeran.....	VII-59
VII.3. Unit Penyediaan <i>Saturated Steam</i>	IV-63
VII.4. Unit Penyediaan Listrik.....	IV-67
VII.5. Unit Pengolahan Limbah	IV-72
BAB VIII. DESAIN PRODUK DAN KEMASAN	VIII-1
VIII.1. Desain Logo.....	VIII-1
VIII.2. Spesifikasi Produk.....	VIII-2
VIII.3. Desain Kemasan.....	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-10
X.6. Kesejahteraan Karyawan	X-11
BAB XI. ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI.1. Penafsiran <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	XI-1
XI.2. Penafsiran <i>Total Production Cost</i> (TPC)	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	XI-4
XI.4. Perhitungan <i>Rate of Return Investment</i> (ROR).....	XI-9

XI.5.	Perhitungan <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE)	XI-10
XI.6.	Waktu Pengembalian Modal (POT).....	XI-12
XI.7.	Penentuan Titik Impas / <i>Break Even Point</i> (BEP)	XI-13
XI.8.	Analisa Sensitivitas	XI-14
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 ALAT		C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI		D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1. Rumus Bangun Senyawa Etanol	I-2
Gambar I. 2. Pola penderita kanker payudara dan serviks pada tahun 2012-2017....	I-2
Gambar II. 1. Mekanisme modifikasi permukaan partikel.....	I-12
Gambar II. 2. Diagram alir pembuatan produk.....	II-13
Gambar VI. 1. Lokasi Pabrik.....	VI-1
Gambar VI. 2. Tata Letak Alat Proses	VI-3
Gambar VI. 3. Tata Letak Pabrik.....	VII-4
Gambar VII. 1. Blok Diagram Proses Pengolahan Air	VII-7
Gambar VII. 2. <i>Flowsheet</i> Pengolahan Air Sungai.....	VII-8
Gambar VII. 3. <i>Flowsheet</i> Tampak Atas Unit Pengolahan Air	VII-9
Gambar VII. 4. Rancangan Tangki Sand Filter	VII-15
Gambar VII. 5. Rancangan Tangki <i>Cation Exchanger</i>	VII-21
Gambar VII. 6. Skema Aliran Pompa L-301.....	VII-22
Gambar VII. 7. Skema Aliran Pompa L-302.....	VII-35
Gambar VII. 8. Skema Aliran Pompa L-312.....	VII-44
Gambar VII. 9. Skema Aliran Pompa L-333.....	VII-50
Gambar VIII. 1. Desain Logo Pabrik	VIII-1
Gambar X. 1. Struktur Organisasi PT. Harapan Sembuh Indonesia.....	X-1

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1. Karakteristik Etanol.....	I-1
Tabel I. 2. Karakteristik APTES.....	I-3
Tabel I. 3. Karakteristik $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	I-3
Tabel I. 4. Karakteristik $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	I-4
Tabel I. 5. Karakteristik Kurkumin	I-4
Tabel I. 6. Data Penderita Kanker pada 2012-2017.....	I-5
Tabel II. 1. Dasar-dasar Pertimbangan Pemilihan Proses	II-2
Tabel VI. 1. Tabel Keterangan Alat Proses.....	VI-3
Tabel VI. 2. Daftar Keterangan Luas Area Bangunan	VI-6
Tabel VI. 3. Instrumentasi pada Alat Proses	VI-8
Tabel VII. 1. Kebutuhan Air Sanitasi.....	VII-2
Tabel VII. 2. Data Kebutuhan Air Pendingin	VII-4
Tabel VII. 3. Data Air Kebutuha Air Sebagai <i>Saturated Steam</i>	VII-5
Tabel VII. 4. Daftar Daya Peralatan Area Proses Produksi	VII-68
Tabel VII. 5. Daftar Daya Peralatan Area Utilitas	VII-68
Tabel VII. 6. Daftar Total Lumen Semua Ruangan atau Tempat Pabrik	VII-69
Tabel X. 1. Perincian Jumlah Karyawan.....	X-1
Tabel X. 2. Jadwal Kerja Karyawan Shift	X-3
Tabel XI. 1. Penafsiran <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-1
Tabel XI. 2. Depresiasi Alat dan Bangunan	XI-2
Tabel XI. 3. Penafsiran Total Production Cost (TPC)	XI-4
Tabel XI. 4. <i>Cash Flow</i> dengan Harga Jual Sebenarnya.....	XI-7
Tabel XI. 5. <i>Cash Flow</i> dengan Harga Jual Ideal	XI-8
Tabel XI. 6. Rate of Return Investment (ROR) Sebelum Pajak	XI-10
Tabel XI. 7. Rate of Return Investment (ROR) Sesudah Pajak	XI-10
Tabel XI. 8. Rate of Equity Investment (ROE) Sebelum Pajak	XI-11
Tabel XI. 9. Rate of Equity Investment (ROE) Sesudah Pajak	XI-11
Tabel XI. 10. Pay Out Time (POT) Sebelum Pajak.....	XI-12
Tabel XI. 11. Pay Out Time (POT) Sesudah Pajak	XI-12

INTISARI

Partikel oksida besi, Fe_3O_4 , merupakan salah satu partikel yang memiliki sifat biokompatibel dan biodegradable. Keunggulan lain dari partikel ini adalah sifatnya yang tidak beracun, sehingga aman untuk digunakan dalam aplikasi bidang medis. Partikel Fe_3O_4 banyak digunakan dalam sistem penghantaran obat. Keunggulan penggunaan partikel Fe_3O_4 adalah karena sifat superparamagnetiknya, hal ini membuat partikel ini mudah diarahkan menuju ke target (yaitu sel kanker). Partikel Fe_3O_4 umumnya mudah teroksidasi, hal ini dapat diatasi dengan modifikasi permukaan menggunakan gugus APTES.

Pada perancangan pabrik ini akan diproduksi obat kanker yaitu kurkumin dengan partikel Fe_3O_4 sebagai penghantarnya, kurkumin yang memiliki sifat antikanker dan antioksidan dikombinasikan ke permukaan partikel Fe_3O_4 termodifikasi APTES. Dengan kombinasi antara partikel penghantar ini dengan obat herbal kurkumin, maka peran utamanya memerangi sel kanker serta sebagai anti-inflamasi akan meningkat. Di Indonesia masih belum ada industri yang bergerak untuk memproduksi partikel ini, sehingga peluang industri ini masih sangat terbuka lebar.

Pada pabrik yang akan didirikan ini, terdapat 3 proses utama untuk produksi obat kanker termodifikasi, yakni (1) pembuatan Fe_3O_4 , (2) modifikasi partikel, dan (3) pemuatan kurkumin. Bahan baku yang digunakan $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, NaOH , Ethanol, dan Kurkumin. Adapun profil pabrik ini adalah sebagai berikut:

Prarencana pabrik obat kanker kurkumin magnetite termodifikasi memiliki rincian sebagai berikut :

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Produksi	: Obat Kanker Kurkumi Magnetite
Status Perusahaan	: Swasta
Kapasitas Produksi	: 22 ton / tahun
Hari Kerja	: 300 hari / tahun
Sistem Operasi	: Semi-Kontinyu
Waktu Mulai	: Tahun 2024
Bahan Baku	: Garam $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, NaOH , Etanol, dan Kurkumin.

Jumlah Tenaga Kerja : 107 orang

Lokasi Pabrik : Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan, Indonesia.

Analisa ekonomi dengan metode Discounted Flow pada harga jual ideal :

- ROR sebelum pajak sebesar 29,23%
- ROR sesudah pajak sebesar 20,84%

- ROE sebelum pajak sebesar 38,65%
- ROE sesudah pajak sebesar 25,46%
- POT sebelum pajak selama 4 tahun 6 bulan
- POT sesudah pajak selama 4 tahun 9 bulan
- BEP sebesar 30,07%