

**PRA RENCANA PABRIK**  
**PABRIK YOGHURT BUBUK DARI SUSU SAPI DENGAN PROSES**  
**SPRAY DRYER**  
**KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**



**Disusun Oleh :**

**R.A. ELISA EKA PURNAMASARI**

**NPM : 18031010215**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**

**2022**

**PRA RENCANA PABRIK**  
**PABRIK YOGHURT BUBUK DARI SUSU SAPI DENGAN PROSES**  
**SPRAY DRYER**  
**KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**



**Disusun Oleh :**

**R.A. ELISA EKA PURNAMASARI**

**NPM : 18031010215**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2022**





PRA RENCANA PABRIK

“Yoghurt Bubuk dari Susu Sapi dengan Proses Spray Dryer”

LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK

“PRA RENCANA PABRIK YOGHURT BUBUK DARI SUSU SAPI  
DENGAN PROSES SPRAY DRYER”  
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

Disusun oleh:

R.A. ELISA EKA PURNAMASARI

NPM. 18031010215

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
pada Tanggal 9 September 2022

Tim Penguji :

Pembimbing

1.

  
Dr. Ir. Srie Muljani, MT  
NIP. 19611112 198903 2 001

1.

  
Prof. Dr. Ir. Sri/Redjeki, MT  
NIP. 19570314 198603 2 001

2.

  
Ir. Lucky Indrati Utami, MT  
NIP. 19581005 198803 2 001

3.

  
Ir. Nurul Widji Triana, MT  
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

  
Dr. Dra. Jarivah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur





KEMENTERIAN RISET, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : R.A. Elisa Eka Purnamasari

NPM : 18031010215

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /

~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

~~Telah mengerjakan revisi~~ / tidak ada revisi \*) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ / TUGAS  
AKHIR Ujian Lisan Periode I, TA 2022/2023.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK YOGHURT BUBUK DARI SUSU SAPI DENGAN  
PROSES SPRAY DRYER

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Ir. Lucky Indrati Utami, MT

3. Ir. Nurul Widji Triana, MT

Surabaya, 13 September 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT**  
NIP. 19570314 198603 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas rahmat dan ridho-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Yoghurt Bubuk dari Susu Sapi dengan Proses Spray Dryer”. Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Program Studi Teknik Kimia Strata I Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu sampai tersusunnya Tugas Akhir ini:

1. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Kedua Orang Tua dan keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan moril/material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.

Penyusun menyadari keterbatasan dan kemampuan dalam penyusunan tugas akhir ini, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga berguna bagi penyusun untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, baik bagi penyusun maupun pembaca.

Surabaya, 13 Februari 2022

Hormat kami,

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I - 1</b>
I.1    Latar Belakang .....	I - 1
I.1.1    Aspek Ekonomi .....	I - 2
I.1.2    Kegunaan Produk .....	I - 7
I.2    Manfaat.....	I - 7
I.3    Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	I - 8
I.3.1    Bahan Baku .....	I - 8
I.3.2    Bahan Tambahan .....	I - 8
I.3.3    Produk .....	I - 9
<b>BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....</b>	<b>II - 1</b>
II.1    Macam-Macam Proses .....	II - 1
II.1.1    Pengeringan Yoghurt dengan Proses <i>Roller Drying</i> .....	II - 1
II.1.2    Pengeringan Yoghurt dengan Proses <i>Spray Drying</i> .....	II - 1
II.1.3    Pengeringan Yoghurt dengan Proses <i>Foam Drying</i> .....	II - 2
II.2    Pemilihan Proses .....	II - 2
II.3    Uraian Proses.....	II - 3
<b>BAB III NERACA MASSA .....</b>	<b>III - 1</b>
<b>BAB IV NERACA PANAS.....</b>	<b>IV - 1</b>
<b>BAB V SPESIFIKASI PERALATAN .....</b>	<b>V - 1</b>
<b>BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....</b>	<b>VI - 1</b>
VI.1    Instrumentasi .....	VI - 1
VI.2    Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	VI - 3
VI.2.1    Kesehatan Kerja .....	VI - 4
VI.2.2    Keselamatan Kerja .....	VI - 4



VI.2.3 Alat Pelindung Diri .....	VI - 5
<b>BAB VII UTILITAS.....</b>	<b>VII - 1</b>
<b>BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK .....</b>	<b>VIII - 1</b>
VIII.1 Tata Letak Pabrik .....	VIII - 1
VIII.1.1 Faktor Utama.....	VIII - 1
VIII.1.2 Faktor Khusus .....	VIII - 2
VIII.2 Tata Letak Peralatan.....	VIII - 4
<b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....</b>	<b>IX - 1</b>
IX.1 Umum .....	IX - 1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX - 1
IX.3 Struktur Organisasi .....	IX - 1
IX.3.1 Struktur Organisasi : Garis dan Staf .....	IX - 1
IX.4 Pembagian Tugas Dan Tanggung Jawab .....	IX - 2
IX.5. Pembagian Jam Kerja .....	IX - 6
IX.6. Jaminan Sosial Karyawan .....	IX - 7
IX.7. Status Karyawan Dan Sistem Upah .....	IX - 8
<b>BAB X ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>X - 1</b>
<b>BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN .....</b>	<b>XI - 1</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>vii</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Produksi Susu Sapi Nasional .....	I - <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel I.2. Data Penerimaan dan Penjualan Susu di Boyolali.....	I - 3
Tabel I.3. Data Produksi Yoghurt di Indonesia.....	I - 4
Tabel I.4. Data Import Yoghurt.....	I - 4
Tabel I.5. Data Kebutuhan Yoghurt.....	I - 5
Tabel I.6. Komposisi Kandungan dalam Susu Sapi Murni .....	I - 8
Tabel I.7. Komposisi Kandungan Yoghurt secara Umum .....	I - 9
Tabel II.1. Pemilihan Proses .....	II - 2
Tabel VIII.1. Pembagian Luas Pabrik.....	VIII - 6
Tabel IX.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX - 6
Tabel IX.2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji .....	IX - 7





## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Grafik Produksi Susu Sapi Nasional per-Tahun .....	I – 3
Gambar I.2. Grafik Kebutuhan Yoghurt per-Tahun.....	I – 6
Gambar II.1. Flowsheet Dasar Proses Produksi Yoghurt .....	II – 3
Gambar VIII.1. Lokasi Pabrik.....	VIII – 1
Gambar IX.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX – 9



### INTISARI

Perencanaan pabrik Yoghurt Bubuk dari Susu Sapi dengan Proses Spray Dryer ini direncanakan untuk kapasitas produksi sebesar 60.000 ton/tahun. Secara singkat uraian proses dari pabrik Yoghurt Bubuk sebagai berikut : Pertama-tama Susu Sapi yang telah distandarisasi disimpan pada Tangki Penyimpanan Susu Sapi. Kemudian Susu dipompakan ke Tangki Pasteurisasi untuk menghilangkan mikroba patogen. Setelah di pasteurisasi, susu dipompakan ke Cooler 1 untuk diturunkan suhunya sebelum dipompakan ke Fermentor. Pada Fermentor susu akan mengalami proses Fermentasi dengan bantuan Mikroba *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus* yang dibiakan di Tangki Seeding. Hasil Fermentasi tersebut menghasilkan Yoghurt Pasta yang selanjutnya dipompakan ke Cooler 2 untuk dinormalkan suhunya. Setelah dari Cooler 2 kemudian Yoghurt tersebut mengalami proses Filtrasi di Filter Press untuk mengeluarkan kandungan inert agar meningkatkan kemurnian produk Yoghurt. Setelah itu Yoghurt Pasta dipompakan menuju Evaporator untuk menurunkan kadar airnya. Uap air dari evaporator diumpankan menuju Barometric Condensor agar mengalami proses kondensasi. Air kondensat tersebut kemudian turun ke Steam Codensat. Yoghurt Pasta yang sudah berkurang kandungan airnya kemudian dipompakan ke Spray Dryer. Pada Spray Dryer Yoghurt Pasta disemprot dengan Udara Panas agar berubah wujud menjadi Bubuk. Yoghurt Bubuk kemudian menuju ke Cooling Conveyor, sedangkan Udara Panas yang membawa kandungan Produk diumpankan ke Cyclone untuk dipisahkan dari udara dan menuju ke Cooling Conveyor juga. Cooling conveyor digunakan untuk mengumpankan Yoghurt Bubuk ke Bucket Elevator 1 sambil menurunkan Suhunya. Yoghurt Bubuk dibawa oleh Bucket Elevator menuju ke Ball Mill untuk diperkecil ukuran bubuknya. Setelah memperoleh ukuran Yoghurt Bubuk yang lebih kecil, produk dibawa menuju Bucket Elevator 2 yang akan menuju ke silo untuk di tampung sementara dan produk siap dipasarkan. Pabrik ini rencana akan didirikan di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah, dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :

- Kapasitas Produksi : 60.000 ton/tahun
- Bahan yang digunakan : Susu sapi



## PRA RENCANA PABRIK

“Yoghurt Bubuk dari Susu Sapi dengan Proses Spray Dryer”

---

- System operasi : Kontinyu
- Waktu operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
- Luas tanah : 30.000 m<sup>2</sup>
- Jumlah Karyawan : 223 orang
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff

### **Analisa Ekonomi**

- Massa Konstruksi : 2 tahun
- Umur Pabrik : 10 tahun
- Modal Tetap (FCI) : Rp. 415.271.575.842
- Modal Kerja (WCI) : Rp3.086.484.035.436
- Investasi Total (TCI) : Rp3.501.755.611.278
- Biaya Bahan Baku (1 Tahun) : Rp16.257.393.905.531
- Biaya Utilitas (1 Tahun ) : Rp48.086.797.067
- Biaya Produksi (TPC) : Rp18.518.904.212.617
- Hasil Penjualan : Rp1.632.000.000.000
- Bunga Bank : 8,00%
- Rate On Investent (ROI) : 17,95%
- Internal Rate of Return (IRR) : 14%
- Waktu Pengembalian Modal (PBP) : 2 tahun 13 bulan
- Break Event Point (BEP) : 23,99%