

**PERENCANAAN UNIT PENYEDIAAN AIR PADA PABRIK  
PENGGILINGAN BIJI GANDUM MENJADI TEPUNG TERIGU  
DENGAN KAPASITAS BAHAN BAKU 450 TON/HARI  
DI SIDOARJO**

**TUGAS PERENCANAAN  
UNIT PENGOLAHAN PANGAN**



**OLEH :**  
**KHO CHIN ANN**  
**6103008023**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2012**

**PERENCANAAN UNIT PENYEDIAAN AIR PADA INDUSTRI  
PENGGILINGAN BIJI GANDUM MENJADI TEPUNG TERIGU  
DENGAN KAPASITAS BAHAN BAKU 450 TON/HARI DI  
SIDOARJO**

**TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN PANGAN**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Petanian  
Program Studi Teknologi Pangan**

**OLEH:  
KHO CHIN ANN  
NRP 6103008023**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2012**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Kho Chin Ann

NRP : 6103008023

Menyetujui Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan saya:

Judul :

**PERENCANAAN UNIT PENYEDIAAN AIR PADA INDUSTRI  
PENGGILINGAN BIJI GANDUM MENJADI TEPUNG TERIGU  
DENGAN KAPASITAS BAHAN BAKU 450 TON/HARI DI  
SIDOARJO**

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 karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Juni 2012



Kho Chin Ann

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan yang berjudul “Perencanaan Unit Penyediaan Air pada Industri Penggilingan Biji Gandum menjadi Tepung Terigu dengan Kapasitas Bahan Baku 450 Ton/Hari di Sidoarjo”, yang ditulis oleh Kho Chin Ann (6103008023), telah diujikan pada tanggal 11 Mei 2012 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Dr. Ir. Anna Ingani Widjajaseputra, MS

Tanggal: 11 - 5 - 2012

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya



Ir. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, MP.

Tanggal: 7 - 2012

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan berjudul: **Perencanaan Unit Penyediaan Air pada Pabrik Penggilingan Biji Gandum menjadi Tepung Terigu dengan Kapasitas Bahan Baku 450 Ton/Hari di Sidoarjo** diajukan oleh Kho Chin Ann (6103008023) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan.

Dosen Pembimbing II,



Chatarina Yayuk Trisnawati, STP. MP  
Tanggal:

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. Anna Ingani Widjajaseputra, MS  
Tanggal:

**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN PANGAN saya yang berjudul:

**PERENCANAAN UNIT PENYEDIAAN AIR PADA INDUSTRI  
PENGGILINGAN BIJI GANDUM MENJADI TEPUNG TERIGU  
DENGAN KAPASITAS BAHAN BAKU 450 TON/HARI DI  
SIDOARJO**

Adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis akan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2 dan Peraturan akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) tahun 2009).

Surabaya, Juni 2012

  
Kho Chin Ann

**Kho Chin Ann (6103008023). Perencanaan Unit Penyediaan Air pada Pabrik Penggilingan Biji Gandum menjadi Tepung Terigu dengan Kapasitas Bahan Baku 450 Ton/Hari di Sidoarjo.**

Di bawah bimbingan:

1. Dr. Ir. Anna Ingani Widjajaseputra, MS.
2. Chatarina Yayuk Trisnawati, STP. MP.

**ABSTRAK**

Penggunaan air untuk proses *conditioning* adalah bagian dari proses penggilingan biji gandum. Proses *conditioning* berfungsi untuk mendapatkan hasil ekstraksi tepung yang maksimal dengan cara menambahkan sejumlah air pada biji gandum. Perencanaan unit penyediaan air adalah untuk menjamin ketersediaan air sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang diperlukan.

Unit penyediaan air dibangun pada pabrik tepung terigu untuk mencukupi air yang digunakan pada proses dan sanitasi. Perencanaan unit penyediaan air ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia 6673:2008 tentang spesifikasi unit pengolahan air yang mencakup dua proses pengolahan (penyaringan dan disinfeksi). Kelayakan unit penyediaan air ditinjau dari aspek teknis dan aspek ekonomis.

Laju pengembalian modal sebelum dan sesudah pajak (24,93% dan 17,47%) > MARR (14,5%), waktu pengembalian modal sebelum dan sesudah pajak (3 tahun 7 bulan dan 4 tahun 11 bulan) < 5 tahun dan BEP sebesar 48,36%, sehingga pabrik penggilingan biji gandum dengan unit penyediaan air ini layak didirikan. Perencanaan unit penyediaan air dikatakan layak secara ekonomis karena hanya membebani biaya produk akhir sebesar Rp.108,00 per 25 kg tepung terigu (0,1% dari total biaya produksi).

Kata kunci: biji gandum, tepung terigu, penggilingan, penyediaan air, unit

**Kho Chin Ann (6103008023). Planning of Water Supply Unit in Wheat Seeds Milling into Wheat Flour Factory with Raw Material Capacity 450 ton/day in Sidoarjo.**

Advisory Committee:

1. Dr. Ir. Anna Ingani Widjajaseputra, MS.
2. Chatarina Yayuk Trisnawati, STP. MP.

**ABSTRACT**

The use of water in conditioning process is part of wheat seeds milling. Conditioning of the wheat seeds by the addition of water prior to milling is an important step ensuring maximum yields of flour. Water supply unit planning is to ensure water availability of needed quality and capacity.

The standard of water treatment in water supply unit is referred to Indonesia National Standard 6673:2008 which is consist of two main treatments (filtration an disinfection). Water supply unit will be determined on technical and economical aspects.

Rate of return investment before and after taxes ((24,93% dan 17,47%) is higher than MARR (14,5%), payback period both before and after taxes (3 years 7 months and 4 years 11 months) is less than 5 years, and the BEP was 48,36%, that make feasible to set up. Water supply unit is feasible because the cost was Rp. 108,00 each 25 kg of flour (0,1% of total production cost).

Keywords: wheat seeds, wheat flour, milling, water supply, unit



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat, dan bimbingan-Nya maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dengan judul **“Perencanaan Unit Penyediaan Air pada Pabrik Penggilingan Biji Gandum menjadi Tepung Terigu dengan Kapasitas Bahan Baku 450 Ton/Hari di Sidoarjo”**. Penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini merupakan salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan program Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah secara langsung maupun tidak langsung telah banyak membantu dalam proses penyusunan Tugas Unit Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ir. Anna Ingani Widjajaseputra, MS. selaku dosen pembimbing I dan Chatarina Yayuk Trisnawati, STP. MP selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan tuntunan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini dari awal hingga akhir.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan lewat doa-doanya dan atas dukungan yang telah diberikan baik berupa material maupun moril.
3. Sahabat-sahabat penulis yang telah banyak membantu penulis dalam proses pembuatan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini.

4. Staf Tata Usaha Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membantu dalam penyelesaian administrasi Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini.

Penulis juga ingin menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan kata maupun tindakan baik yang disadari maupun tidak disadari selama penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan makalah ini masih jauh dari sempurna, besar harapan penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang berguna dan bermanfaat bagi penulis. Akhir kata, penulis berharap semoga makalah ini membawa manfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR APPENDIX.....	x
BAB I      PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
BAB II     BAHAN DAN PROSES PENGOLAHAN .....	4
2.1. Bahan Baku .....	4
2.1.1. Air Industri.....	4
2.1.2. Standar Kualitas Air Bersih .....	5
2.1.2.1. Kualitas Fisik Air .....	5
2.1.2.2. Kualitas Kimia Air .....	5
2.1.2.3. Kualitas Biologis Air .....	6
2.2. Pengolahan Air Bersih .....	6
2.2. Air pada Proses Produksi Tepung Terigu .....	10
BAB III    NERACA MASSA .....	12
3.1. Neraca Massa Penggilingan Biji Gandum .....	12
3.2. Neraca Massa Unit Penyediaan Air .....	13
BAB IV    SPESIFIKASI MESIN DAN PERALATAN.....	16
4.1. Mesin dan Peralatan untuk Proses Produksi .....	
Tepung Terigu .....	16
4.1.1. <i>Wheat Silo</i> .....	16
4.1.2. <i>Flour Milling</i> .....	17
4.1.3. <i>Forklift</i> .....	18
4.1.4. Palet .....	18

	Halaman
4.2. Mesin dan Peralatan untuk Unit Penyediaan Air ...	19
4.2.1. Pompa Utama .....	19
4.2.2. Tandon Air .....	20
4.2.3. Pompa II .....	20
4.2.4. <i>Particle Filter</i> 2 $\mu$ m .....	21
4.2.5. <i>Carbon Filter</i> .....	22
4.2.6. <i>Unit Micro Filter</i> .....	23
4.2.6.1 <i>Micro Filter</i> 2 $\mu$ m .....	23
4.2.6.2 <i>Micro Filter</i> 1 $\mu$ m .....	24
4.2.6.3 <i>Micro Filter</i> 0,5 $\mu$ m .....	24
4.2.7. Tabung UV .....	25
4.2.8. Tangki Air .....	26
4.2.9. Pompa III .....	27
4.2.10. Pompa IV .....	28
BAB V UTILITAS .....	29
5.1. Air .....	29
5.1.1 Air Proses .....	29
5.1.2 Air Sanitasi .....	30
5.2. Listrik .....	31
5.2.1 Listrik untuk Penerangan .....	31
5.2.2 Listrik untuk Pendinginan Ruangan .....	33
5.2.3 Listrik untuk Daya Mesin dan Peralatan Proses... ..	36
5.2.4 Listrik untuk Peralatan Kantor .....	36
5.3. Bahan Bakar .....	35
BAB VI UNIT PENYEDIAAN AIR .....	40
BAB VII ANALISA EKONOMI .....	43
7.1 Analisa Ekonomi Pabrik Penggilingan Gandum.....	47
7.1.1 Penentuan Modal Industri .....	47
7.1.1.1 Modal Tetap .....	47
7.1.1.2 Modal Kerja .....	48
7.1.2 Penentuan Biaya Produksi Total .....	48
7.1.2.1 Perhitungan Biaya Pembuatan .....	48
7.1.2.2 Biaya Pengeluaran Umum .....	49
7.1.3 Analisa Ekonomi dengan Metode Linier .....	50
7.1.3.1 Laju Pengembalian Modal .....	50

7.1.3.2 Waktu Pengembalian Modal .....	51
7.1.3.3 <i>Minimum Attractive Rate of Return</i> .....	51
7.1.3.4 Perhitungan Titik Impas .....	51
7.2 Analisa Biaya Unit Penyediaan Air .....	52
7.2.1 Perhitungan Biaya Bangunan .....	52
7.2.2 Perhitungan Biaya Peralatan .....	53
7.2.3 Perhitungan Bahan Kimia .....	54
7.2.4 Perhitungan Biaya Utilitas .....	54
7.2.4.1 Air .....	54
7.2.4.2 Listrik .....	55
7.2.4.3 Bahan Bakar .....	56
7.2.5 Perhitungan Gaji Karyawan .....	57
7.2.6 Total Biaya Unit Penyediaan Air .....	57
BAB VIII PEMBAHASAN .....	58
8.1 Aspek Teknis .....	59
8.1.1 Tata Letak .....	59
8.1.2 Sumber Air .....	60
8.2 Aspek Ekonomi .....	62
BAB IX KESIMPULAN .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	66

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tahapan Proses Pengolahan Air Bersih.....	8
Gambar 2.2. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Terigu ....	11
Gambar 4.1. <i>Wheat Silo</i> .....	17
Gambar 4.2. <i>Flour Milling</i> .....	17
Gambar 4.3. <i>Forklift</i> .....	18
Gambar 4.4. Palet .....	19
Gambar 4.5. Pompa Utama.....	19
Gambar 4.6. Tandon Air .....	20
Gambar 4.7. Pompa II.....	21
Gambar 4.8. <i>Particle Filter 2<math>\mu</math>m</i> .....	22
Gambar 4.9. <i>CarbonFilter</i> .....	23
Gambar 4.10. <i>Unit Micro Filter</i> .....	25
Gambar 4.11. Tabung UV.....	26
Gambar 4.12. Tangki Air.....	27
Gambar 4.13. Pompa III .....	28
Gambar 4.14. Pompa IV .....	28
Gambar 5.1. Generator .....	38
Gambar 5.2. Tangki Bahan Bakar .....	39
Gambar 6.1. Struktur Organisasi Perusahaan .....	42
Gambar 7.1. Grafik BEP .....	50

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Klasifikasi Air Berdasarkan Tingkat Kesadahan .....	6
Tabel 2.2. Persyaratan Kualitas Air Minum.....	7
Tabel 5.1. Kebutuhan Air untuk Sanitasi Karyawan.....	30
Tabel 5.2. Jumlah Kebutuhan Penerangan Pabrik .....	34
Tabel 5.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Pabrik .....	35
Tabel 5.4. Listrik untuk Pendingin Ruangan .....	33
Tabel 5.5. Listrik untuk Daya Mesin dan Proses .....	36
Tabel 5.6. Listrik untuk Peralatan Kantor.....	36
Tabel 7.1. Perhitungan Biaya Peralatan UPA .....	53
Tabel 7.2. Tabel Gaji Pegawai Tiap Bulan .....	57

## DAFTAR APPENDIX

	Halaman
Appendix A. Peta Lokasi Pabrik.....	70
Appendix B. Tata Letak Pabrik .....	71
Appendix C. Tata Letak Perpipaan Air.....	73
Appendix D. Neraca Massa .....	75
Appendix E. Sistem Perpipaan .....	81
Appendix F. Analisa Ekonomi.....	97