



UMSurabaya

**ANALISIS DESAIN HEAT EXCHANGER TIPE
PLATE DAN DOUBLE PIPE PADA PROSES
PENGOLAHAN AIR SUSU UHT
DI KUD BATU**

**TUGAS AKHIR
11133142**

**RENALDY SHAPUTRA
NIM: 20141331112**

**DOSEN PEMBIMBING:
M. ARIF BATUTAH ST., MT.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2017**



UMSurabaya

**ANALISIS DESAIN HEAT EXCHANGER TIPE
PLATE DAN DOUBLE PIPE PADA PROSES
PENGOLAHAN AIR SUSU UHT
DI KUD BATU**

**TUGAS AKHIR
11133142**

**RENALDY SHAPUTRA
NIM: 20141331112**

**DOSEN PEMBIMBING:
M. ARIF BATUTAH ST., MT.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2017**

LEMBAR PENGASAHAN

Tugas Akhir dengan judul **Analisis Desain Heat Exchanger Tipe Plate Dan Double Pipe Pada Proses Pengolahan Air Susu UHT Di KUD Batu** telah diuji dan dinyatakan sah oleh panitia ujian tingkat sarjana (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana.

Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Penguji:

1. Rizki Wibawaningrum, ST., MT. (.....)
2. Solikin, ST., MT. (.....)
3. Ir. Suhariyanto, MT. (.....)

Dosen Pembimbing:

M. Arif Batutah ST., MT. (.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Menyetujui
Kaprodik Teknik Mesin

Ir. Gunawan, MT
(NIDN 0707085902)

Hadi Kusnanto, ST.
(NIDN 071707701)

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Renaldy Shaputra
NIM : 2014.1331.112
Jurusan : Teknik Mesin
Judul : Analisis Desain Heat Exchanger Tipe Plate Dan Double Pipe Pada Proses Pengolahan Air Susu UHT Di KUD Batu
Tanggal Pengajuan Tugas Akhir :
Tanggal Selesai Tugas Akhir :

Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Pembimbing	Keterangan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Renaldy Shaputra
NIM : 2014.1331.112
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir ini saya tulis dengan berdasarkan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan mengambil salinan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir saya ini hasil jiplakan. Maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

Materai

Rp.6000

(Renaldy Shaputra)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya, sehingga penulisan tugas akhir yang berjudul “Analisis Desain Heat Exchanger Tipe Plate Dan Double Pipe Pada Proses Pengolahan Air susu UHT Di KUD Batu” dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.

Keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan adik-adik tercinta yang selalu memberikan dukungan moral dan fasilitas yang digunakan penulis selama menempuh masa pendidikan.
2. Bapak Ir. Gunawan M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Bapak Hadi Kusnanto, ST. selaku Kaprodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Bapak M. Arif Batutah ST., MT., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak-ibu dosen Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberi ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
6. Teman-teman Universitas Muhammadiyah Surabaya yang saling memberikan dukungan dan semangat.

Surabaya, Februari 2017
Penulis

Renaldy Shaputra

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir	ii
Pernyataan Keaslian Tulisan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Pustaka	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengolahan Air susu	5
2.2 Ice Bank	7
2.3 Boiler	8
2.4 Konsep Perpindahan Panas	9
2.4.1 Konduksi	10
2.4.2 Konveksi	11
2.5 Alat Penukar Panas	11
2.5.1 Double Pipe Heat Exchanger	14
2.5.2 Plate Heat Exchanger	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Tahapan Awal Penelitian	19
3.2 Tahapan Studi Literatur	19
3.3 Tahapan Pengumpulan Data	19
3.3.1 Studi Dokumentasi	19

3.3.2	Studi Lapangan/Lokasi	20
3.3.3	Studi Literature	20
3.4	Tahapan Pengerjaan Penelitian.....	20
3.4.1	Membuat Proses Flow Diagram Proses.....	20
3.4.2	Tahapan Analisa Perhitungan Laju Perpindahan Panas	21
3.4.3	Tahapan Analisa Desain Plate Heat Exchanger Dan Double Pipe Heat Echanger.....	21
3.5	Flow Chart Pengerjaan Skripsi.....	23
BAB 4 PEMBAHASAN		25
4.1	Menghitung Laju Perpindahan Panas & LMTD	25
4.1.1	Laju Perpindahan Panas dan LMTD Heater.....	27
4.1.2	Laju Perpindahan Panas dan LMTD Economizer..	29
4.1.3	Laju Perpindahan Panas dan LMTD Cooler	30
4.2	Menghitung Kebutuhan Luas Area HE.....	31
4.2.1	Menghitung Kebutuhan Luas Area PHE.....	32
4.2.2	Menghitung Kebutuhan Luas Area DPHE	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	57

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Air Air Susu Dalam Kemasan	5
2.2	Pasteurisasi	6
2.3	<i>Ice Bank</i>	7
2.4	<i>Water Tube Boiler</i>	9
2.5	Perpindahan Panas pada Panci	10
2.6	<i>Double Pipe Exchanger</i>	14
2.7	Air Susunan PHE	15
2.8	Gasketed <i>Plate</i> HE	16
2.9	<i>Welded Plate</i> HE	17
4.1	<i>Flow Diagram</i> Pengolahan Air Susu KUD Batu	25
5.1	Dimensi PHE Tampak Samping	54
5.2	Dimensi PHE Tampak Depan	55
5.3	Dimensi PHE Tampak Belakang	55
5.4	Dimensi DPHE Heater	56
5.5	Dimensi DPHE Economizer	57
5.6	Dimensi DPHE Cooler	57

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
4.1	Suhu Fluida pada Tiap HE	25
4.2	Suhu, <i>Flowrate</i> , <i>Density</i> , Laju Kalor Fluida pada Tiap HE	32
4.3	Dimensi Plat PHE GEA	33
4.4	Spesifikasi Plat PHE yang Digunakan	33
4.5	Koefisien Perpindahan Panas dan Luas Area PHE	40
4.6	Spesifikasi Kebutuhan Luas Area DPHE	41
4.7	Spesifikasi Pipa <i>Stainless Steel</i> SUS316	42
4.8	Koefisien Perpindahan Panas dan Luas Area DPHE	48
4.9	Batas <i>Pressure Drop</i>	48
4.10	Perbandingan Batas PD Perhitungan dengan Ketentuan	51
5.1	Heat Load dan ΔT_m Yang Bekerja Pada HE	53
5.2	Kebutuhan Plat PHE dan Pipa DPHE	53
5.3	Dimensi PHE dan DPHE	58

DAFTAR PUSTAKA

1. Bizzy, I., Setiadi, R. 2013. Studi Perhitungan Alat Penukar Kalor Tipe Shell and Tube dengan program Heat Transfer Research Inc. (HTRI), Jurnal Rekayasa Mesin, Volume 13, Nomer 1 Maret 2013.
2. Food and Food Stuff – Specific Heat, www.engineeringtoolbox.com. 30 Mei 2015.
3. Guidelines to do design sizing for Double Pipe Heat Exchanger and estimate length of double pipe required, www.CheCalc.com. 30 Mei 2015.
4. Haslego, Christopher. 2002. Designing Plate-and-Frame Heat Exchanger, www.cepmagazine.org. 30 Mei 2015.
5. J.P Holman, Perpindahan Kalor edisi keenam, Erlangga, Jakarta, 1994.
6. Primo, Jurandir. 2010. Shell and Tube Heat Exchanger Basic Calculations, www.PDHonline.org. 25 Mei 2015.
7. Properties of Steam, www.engineeringtoolbox.com. 30 Mei 2015.
8. Sodik Kakac, Hongtan Liu, Heat Exchangers Selection, Rating and Thermal Design 2nd, CRC PRESS, Washington, D.C, 2000.
9. Varitherm Plate Heat Exchanger, www.gea-phe.com. 25 Mei 2015