

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ULANG ALAT PENDINGIN MAKANAN PADA
TEMPERATURE PASTEURISASI DENGAN METODE VDI 2221**



UNIVERSITAS Disusun Oleh:

Nama : Mohammad Rio Yatsribi
NIM : 41311010025

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2017**

**PERANCANGAN ULANG ALAT PENERING MAKANANAN PADA
TEMPERATURE PASTEURISASI DENGAN METODE VDI 2221**



UNIVERSITAS
Mohammad Rio Yatsribi
NIM: 41311010025
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Mohammad Rio Yatsribi

Nim : 41311010025

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : PERANCANGAN ULANG ALAT PENDINGIN MAKANAN
PADA TEMPERATURE PASTEURISASI DENGAN METODE
VDI 2221

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulis Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dari Universitas Mercu Buana. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 17 Februari 2017

Penulis



(Mohammad Rio Yatsribi)

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN ULANG ALAT PENGERING MAKANAN PADA
TEMPERATURE PASTEURISASI DENGAN METODE VDI 2221



Disusun Oleh:

Nama : Mohammad Rio Yatsribi
NIM : 41311010025
Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Dr. H. Abdul Hamid B.Eng, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Haris Wahyudi ST,MT)

PENGHARGAAN

Assalaamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul “Perancangan Ulang Alat Pengering Makanan Metode Dengan Metode Vdi 221”. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini disusun sebagai prasyarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) teknik pada program studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana. Selain itu dengan adanya penyusunan tugas akhir ini, kami berharap dapat memberikan tambahan pengetahuan kepada pembaca, khususnya tentang Perancangan jalur perpipaan atau analisis fleksibilitas sistem perpipaan.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, dorongan semangat dan bimbingan yang telah diberikan, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada :

1. Bapak Dr. Arisetyanto Nugroho, Rektor Universitas Mercu Buana, Jakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, Jakarta.
3. Bapak Dr. Sagir Alva Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercubuana, Jakarta.
4. Bapak Dr. Ir. H. Abdul Hamid B.Eng, M. Eng. selaku dosen Pembimbing.
5. Bapak Firman yang selalu memberikan nasihat kepada saya.
6. Segenap dosen pengajar Teknik Mesin UMB atas ilmu yang telah diberikan.
7. Keluarga dirumah: Bapak, ibu, dan segenap keluarga besar penulis, atas segala do'a dan motivasi yang tiada terkira sehingga memperlancar proses penyusunan tugas akhir ini
8. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2011 Universitas Mercubuana Jakarta dan yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah menjadi bagian dari sebuah takdir perjalanan hidup penulis.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyelesaian tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa tugas akhir masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran akan sangat bermanfaat bagi penulis. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Jakarta, 17 Februari 2017



(Mohammad Rio Yatsribi)

PERANCANGAN ULANG ALAT PENGERING MAKANAN PADA TEMPERATURE PASTEURISASI DENGAN METODE VDI 2221

Proses penurunan kadar air ini lebih dikenal dengan istilah pengeringan. Pengeringan yang dilakukan secara tradisional yaitu dengan cara penjemuran bahan-bahan dibawah terik sinar matahari dimana sangat bergantung dengan cuaca yang selalu berubah-ubah, dan rentannya proses pengeringan tersebut terhadap gangguan-gangguan lain seperti debu dan benda lain yang dapat mengurangi kualitas bahan yang dikeringkan. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk menurunkan kadar air pada bahan makanan dan sayuran.

Pada perancangan alat ini menggunakan metode VDI 221. Dengan menggunakan metode ini maka diharapkan proses perancangan berjalan dengan baik, terarah dan dapat menyelesaikan permasalahan yang timbul secara bertahap.

Dengan rincian diatas, hasil dari skripsi ini diperoleh spesifikasi alat pengering makanan. Proses dengan memanfaatkan heater ke bahan makanan yang dikeringkan, hal ini disebut pengeringan buatan, alat pengering dirancang menggunakan heater dengan daya 1100 watt yang digunakan untuk menaikkan temperature udara dari 30°C menjadi 50°C, laju perpindahan panas dari ruangan heater ke ruangan pengering adalah 0.24 W

Kata kunci : Perancangan ulang, VDI221, laju perpindahan panas



ABSTRACT**RE-DESIGN TOOL IN FOOD DRYER WITH TEMPERATURE
PASTEURIZATION VDI 2221**

The process of moisture reduction is better known by the term drying. Drying is done traditionally by way of drying the materials under the scorching sun where very dependent on the weather is always changing, and the vulnerability of the drying process to other disorders such as dust and other substances that can reduce the quality of the dried material. This thesis aims to lower the water content in foodstuffs and vegetables.

In designing this tool uses a VDI method 221. By using this method it is expected that the design process goes well, directional and can solve problems that arise gradually. With details of the above, the results of this thesis was obtained specification of food dryers. The process by utilizing the heater to foodstuffs which are dried by utilizing a fan diameter of 26cm, with a round of 1400 rpm can create water vapor out of the surface of the food, it is called artificial drying, dryers are designed using a heater with a power 1100 watt used for raising the temperature of the air from 30°C become 50°C

Keywords: redesign, VDI221, the heat transfer rate



DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		i
HALAMAN PENGESAHAN		ii
ABSTRAK		iii
KATA PENGANTAR		v
DAFTAR ISI		vii
DAFTAR GAMBAR		x
DAFTAR TABEL		xii
DAFTAR SIMBOL		xiii
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan Penelitian	3
1.5	Manfaat Penelitian	4
1.6	Metodologi Penelitian	4
1.7	Sistematika Penulisan	4
BAB II	LANDASAN TEORI	
2.1	Tinjauan Pustaka	6
2.2	Prinsip Dasar Perpindahan Panas	12
	2.2.1 Laju Perpindahan Panas Dari Ruang Tungku Ke ruangan Pengering	16
	2.2.2 Laju Perpindahan Panas Dari Ruang Pengering Ke Ruang Absorber	17
2.3	Zeolite	18
	2.3.1 Struktur Zeolite	20
	2.3.2 Zeolite Alam	22
	2.3.3 Sifat-sifat Zeolite Alam	23

2.3.4	Kegunaan Zeolite Alam	24
2.4	Penjabaran Tugas	25
2.5	Perancangan Konsep	26
2.5.1	Abstraksi	28
2.5.2	Pembuatan Struktur Fungsi	28
2.5.3	Pencarian Dan Kombinasi Prinsip Solusi	30
2.5.4	Pemilihan Kombinasi Yang Sesuai	31
2.5.5	Pembuatan Varian Konsep	31
2.5.6	Evaluasi	32
2.6	Perancangan Wujud	33
2.7	Perancangan Terperinci	34
2.8	Langkah Kerja Alat Pengering	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Gambaran Umum ALat Pengering Makanan	36
3.2	Daftar Periksa	36
3.3	Kaidah Proses Perancangan	37
3.3.1	Aspek Teknis	37
3.3.2	Aspek Ergonomis	37
3.3.3	Aspek Ekonomi	37
3.4	Daftar Kehendak	39
3.5	Spesifikasi Pengering Makanan	40
3.6	Struktur Fungsi	42
3.6.1	Fungsi Keseluruhan	43
3.6.2	Sub Struktur Fungsi	43
3.6.3	Fungsi dan Struktur Bagian Alat Pengering	44
3.7	Memilih Variasi Kombinasi yang Terbaik	48
3.8	Diagram Alir Proses Penelitian	49
3.9	Proses Perancangan Alat	49
3.10	Proses Perancangan	50
3.11	Proses Perakitan	51
3.12	Flow Chart Proses Pembuatan Alat Pengering	52
3.13	Bahan dan Alat	53

3.13.1	Bahan	53
3.13.2	Spesifikasi Alat Dan Cara Kerja Alat	54
3.13.3	Sifat Bahan Alumunium	55
3.14	Galvanis dan Prosesnya	58
3.14.1	Prinsip Dasar Electroplating	59
3.14.2	Persiapan (fre treatment)	60
3.15	Alat Pengering	61
3.15.1	Perancangan komponen Alat	61
3.15.2	Tahapan Pemotong Rangka	69
3.15.3	Pemotong Rangka Pengering	69
3.15.4	Pemotongan rangka pintu	71
3.16	Alur Konveksi Udara Mesin Pengering Makanan	73
3.17	Perencanaan Biaya	73
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1	Dimensi Rancangan Alat Pengering Makanan	74
4.2	Desain Gambar Alat Pengering	75
4.3	Daya Yang Di Butuhkan OLeh Heater	76
4.3.1	Laju Perpindahan Panas Dari Ruang Pengering Ke Ruang Absorber	77
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	80
5.2	Saran	81
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN	77
A	Alat Pengering	77
B	Rak Mesin Pengering	78
C	Mesin Pengering	79

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1	8
2.2	11
2.3	21
2.4	24
2.5	29
2.6	32
2.7	35
3.1	43
3.2	48
3.3	49
3.4	51
3.5	50
3.6	59
3.7	62
3.8	63
3.9	63
3.10	64
3.11	64
3.12	65
3.13	65
3.14	66
3.15	66
3.16	67
3.17	67
3.18	68
3.19	69
3.20	69
3.21	70

3.22	Pemotongan rangka ruangan pengering	70
3.23	Rangka mesin pengering makanan	71
3.24	Rangka pintu bagian kiri dan kanan	71
3.25	Rangka pintu bagian atas dan bawah	72
3.26	Rangka pintu mesin pengering makanan	72
3.27	Alur Konveksi Udara	73
3.20	Mesin pengering	56
4.1	Dimensi runag pengering makanan	76
4.2	Dimensi ruang kelistrikan	77
4.3	Dimensi ruang heater	77
4.4	Gambar tampak depan	78
4.5	Gambar tampak belakang	78
4.6	Gambar tampk atas	78
4.7	Gambar samping	79



DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Besaran Konduktivitas termal k	13
2.2	Besaran Koefisien Perpindahan Panas Konveksi	15
2.3	Kelompok Zeolite Alam	22
2.4	Daftar Pemeriksaan Untuk Pedoman Spesifikasi	26
3.1	Daftar Periksa	37
3.2	Daftar Spesifikasi Alat Pengering Makanan Pada Temperatur Pasteurisasi	39
3.3	Rincian Biaya Perencanaan Pembuatan Alat	67



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
A	= Luas Penampang	(m^2)
A_c	= Luas penampang	(m^2)
N^u	= Bilangan Nusselt	-
R^e	= Bilangan Reynold	-
C_a	= Panas jenis air	($kJ/kg^\circ C$)
C_p	= Panas jenis bahan	($kJ/kg^\circ C$)
Q_1	= panas sensibel ikan	(kJ)
Q_2	= panas sensibel air	(kJ)
Q_3	= panas laten penguapan air	(kJ)
T_1	= Temperatur udara masuk pengering	($^\circ C$)
T_2	= Temperatur udara keluar pengering	($^\circ C$)
T_p	= Temperature akhir ikan	($^\circ C$)
T	= Temperatur awal ikan	($^\circ C$)
t	= Waktu	(s)
V	= Volume udara	(m^3)
v	= Kecepatan udara	(m/s)
W_a	= Berat bahan	(g)
W_b	= Bobot bahan kering mutlak	(g)
W_s	= Massa padatan	(g)
ρ	= Massa jenis	(kg/m^3)
ρ_s	= Massa jenis partikel	(kg/m^3)
ρ_g	= Massa jenis udara	(kg/m^3)
μ	= Viskositas udara	($kg/m.s$)
v	= Volt	(v)
Ω	= Ohm	(ohm)