

# **PROSES PRODUKSI TABUNG KONDENSOR PADA MESIN PENGGORENG VAKUM (*VACUUM FRYING*)**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

**WAHYU PRAMUJA**

18.02.03.074

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET  
DAN TEKNOLOGI**

2022

## LEMBAR PENGESAHAN

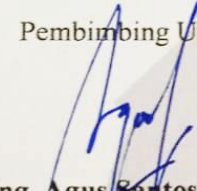
### TUGAS AKHIR PROSES PRODUKSI TABUNG KONDENSOR PADA MESIN PENGGORENG VAKUM (*VACUUM FRYING*)

#### *PRODUCTION PROCESS OF CONDENSOR TUBE IN VACUUM FRYING MACHINE*

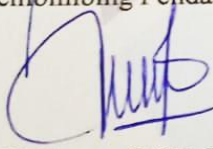
Dipersiapkan dan disusun oleh  
**WAHYU PRAMUJA**  
18.02.03.074

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 12 September 2022  
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

  
Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T  
NIDN : 0614067001


Pembimbing Pendamping

  
Yulianto, S.ST., M.T  
NPAK: 09.08.2009

Dewan Penguji I

  
Roy Aries P. Tarigan, S.T., M.T.  
NIDN : 0028108902

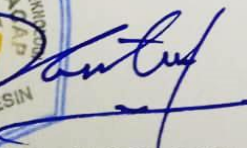
Dewan Penguji II

  
Radhi Ariawan, S.T., M.Eng  
NIDN: 0002069108

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



  
Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng  
NIDN : 0602037702

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini,  
saya:

Nama : WAHYU PRAMUJA  
No. Mahasiswa : 18.02.03.074  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada  
Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti  
Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“PROSES PRODUKSI TABUNG KONDENSOR PADA MESIN PENGGORENG  
VAKUM (*VACUUM FRYING*)”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-  
Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-  
kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya dan  
menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan  
akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya  
sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik  
Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta  
dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap,  
Pada Tanggal : 16 september 2022



(Wahyu Pramuja)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**PROSES PRODUKSI TABUNG KONDENSOR PADA MESIN PENGGORENG VAKUM ( *VACUUM FRYING* )**”. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan Diploma III Politeknik Negeri Cilacap. Berkat bimbingan, pengarahan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso selaku pembimbing I dalam sidang Tugas Akhir ini
2. Bapak Yulianto, M.T. selaku pembimbing II dalam sidang Tugas Akhir ini.
3. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku penguji satu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng. selaku penguji dua dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M. Kom. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
6. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman Jurusan Teknik Mesin angkatan 2018 yang sama-sama berjuang dan telah memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dan demi perbaikan sangat peneliti harapkan agar penulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan peneliti khususnya.

Cilacap, 16 September 2022

( Wahyu Pramuja )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah Subhannahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Ibu dan Ayah tercinta yang senantiasa selalu memberikan semangat dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua pembimbing saya yang selalu dengan sabar memberikan arahan serta motivasi kepada saya agar mampu menjadi pribadi yang lebih baik.
3. Kedua penguji yang telah memberikan kritik serta saran kepada saya, mulai dari seminar proposal tugas akhir hingga sidang tugas akhir terlaksana.
4. Support system saya Nabilla yang selalu menemani, memberikan semangat serta dukungan kepada saya hingga saat ini.
5. Sahabat-sahabat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang selalu memberikan saya semangat, arahan serta dukungan kepada saya.

Terimakasih atas segala bantuan baik materi serta moral hingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini. Semoga Allah Subhannahu Wa Ta'ala selalu memberikan limbahan berkah dan karunianya kepada semua pihak yang telah banyak membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 16 september 2022

(Wahyu Pramuja )

## ABSTRAK

Di Indonesia teknologi pengolahan kripik buah semakin berkembang salah satunya teknologi penggorengannya menggunakan mesin penggoreng hampa atau *vacuum frying*. Penggorengan dengan *vacuum frying* memiliki keunggulan daripada penggorengan manual dengan wajan. Dengan mesin *vacuum frying* juga harus mementingkan kualitas kripik dari mempertahankan suhu yang optimal upaya tidak terjadi kerusakan pada kripik saat penggorengan dengan menambahkan system pendingin yaitu kondensor.

Pembuatan tabung kondensor kami menggunakan metode VDI 2222, untuk perencanaan pembuatan tabung kondensor menggunakan pipa *stainless steel*. Kemudian pipa tersebut dibuat spiral untuk *exchanger* nya, menggunakan pipa diameter 25,4 mm. untuk menentukan jumlah spiral. Sangat diperlukanya perhitungan jumlah pipa untuk mempertahankan suhu uapaya menghasilkan kripik yang bagus.

Dari perencanaan tersebut pembuatan kondensor menghabiskan waktu untuk pemotongan 1,50 jam, waktu proses gurdi 0,39 jam, dan waktu pengelasan 1 jam jadi total pembuatan tabung kondensor **2,89 jam**. Dengan uji fungsi yang kami lakukan didapatkan tidak ada kebocoran pada tabung kondensor sehingga dapat mengoptimalkan suhu di dalam tabung.

**Kata Kunci** : Tabung kondensor mesin penggoreng vakum (*vacuum frying*), Proses produksi, *vacuum frying*

## **ABSTRACT**

*In Indonesia, the technology for processing fruit chips is growing, one of which is the frying technology using a vacuum fryer or vacuum frying. Frying with vacuum frying has advantages over manual frying with a frying pan. With a vacuum frying machine, the quality of the chips must also be concerned with maintaining the optimal temperature in an effort to avoid damage to the chips during frying by adding a cooling system, namely a condenser.*

*We manufacture condenser tubes using the VDI 2222 method, for planning the manufacture of condenser tubes using stainless steel pipes. Then the pipe is made spiral for the exchanger, using a 25.4 mm diameter pipe. to determine the number of spirals  $N_t$ . It is necessary to calculate the number of pipes to maintain the steam temperature to produce good chips.*

*From this planning, the condenser production time is 1.50 hours for cutting, 0.39 hours for drilling process, and 1 hour for welding, so the total condenser tube construction is 2.89 hours. With the function test that we did, it was found that there was no leakage in the condenser tube so as to optimize the temperature inside the tube..*

**Keywords:** *Vacuum frying machine condenser tube (vacuum frying), Production process, Calculation results*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	II
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	III
KATA PENGANTAR .....	IV
UCAPAN TERIMAKASIH.....	V
ABSTRAK .....	VI
ABSTRACT .....	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR GAMBAR .....	XII
DAFTAR SINGKATAN .....	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan masalah.....	4
1.6 Sistematika penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.2 Penggorengan Keripik Buah .....	8
2.2.2.1 Mesin Penggoreng Vakum .....	9
2.2.2.2 Kondensor .....	10
2.2.2.3 Pompa.....	11
2.2.3 Komputer dan perancangan.....	13
2.2.4 Gambar Teknik.....	17
2.2.6 Sistem Pendingin.....	19
2.2.6.1 <i>Shell and Tube Condensor</i> .....	19
2.2.6.2 <i>Shell and Coil Condensor</i> .....	20
2.2.6.3 <i>Horizontal Condensor</i> .....	20
2.3 Proses produksi .....	21
2.3.1 Proses pemotongan.....	21



2.3.2	Proses gurdi .....	21
2.3.3	Proses pengelasan.....	22
2.3.4	Proses pengukuran.....	23
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>		<b>24</b>
3.1.1	Alat.....	24
3.1.2	Bahan.....	25
3.2	Diagram alir perancangan .....	28
3.2.1	Merencana .....	28
3.2.2	Mengkonsep .....	29
3.2.3	Merancang.....	29
3.2.4	Penyelesaian.....	30
3.3	Diagram Alir Proses Produksi.....	30
3.3.1	Identifikasi gambar .....	32
3.3.2	Studi literatur.....	32
3.3.3	Persiapan alat dan bahan .....	32
3.3.4	Rencana pembuatan kondensor .....	32
3.3.5	Menghitung estimasi waktu proses gurdi.....	32
3.3.6	Menghitung estimasi waktu proses pengelasan .....	32
3.3.7	Menghitung estimasi waktu proses pemotongan .....	33
3.3.8	Proses produksi .....	33
3.4	Uji fungsi.....	33
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>37</b>
4.1.	Perancangan .....	37
4.1.2	Mengkonsep.....	38
4.1.4	Perbaikan desain.....	41
4.1.5	Analisis konsep .....	42
4.1.6	Merancang.....	43
4.1.6.1	Desain wujud.....	43
4.1.6.2	Desain rinci .....	43
4.1.7	Penyelesaian.....	44
4.2.	Proses produksi .....	44
4.2	Perhitungan Waktu Proses Produksi .....	48
4.2.1	Perhitungan estimasi proses pemotongan .....	48
4.2.2	Perhitungan estimasi proses pengelasan .....	55
4.2.3	Proses perkaitan .....	57

4.3	Pengujian Fungsi dan uji hasil .....	58
BAB V PENUTUP.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60

## **DAFTAR TABEL**

<b>Table 1. 1</b> Buah dengan Tingkat Produksi Kabupaten Cilacap .....	1
<b>Tabel 3. 1</b> Alat atau Mesin .....	24
<b>Tabel 3. 2</b> Bahan atau Kompone .....	25
<b>Tabel 3. 3</b> Uji Fungsi Tabung Kondensor .....	35
<b>Tabel 4. 1</b> Kebutuhan Mesin .....	38
<b>Tabel 4. 2</b> Diagram Matriks Kebutuhan .....	38
<b>Tabel 4. 3</b> Alternatif Konsep .....	39
<b>Tabel 4. 4</b> Bagian kondensor .....	43
<b>Tabel 4. 5</b> Waktu proses pemotongan pada tabung kondensor .....	50
<b>Tabel 4. 6</b> Estimasi Proses Gurdi .....	54
<b>Tabel 4. 7</b> Waktu Proses Pengelasan .....	56
<b>Tabel 4. 8</b> Waktu Proses Finishing .....	57
<b>Tabel 4. 9</b> Waktu Proses Perakitan .....	57
<b>Tabel 4. 10</b> Uji Fungsi .....	59

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Penggorengan Kripik .....	2
<b>Gambar 2. 1</b> Skema kondensor pada mesin vacuum frying (Novianto, 2010).....	11
<b>Gambar 2. 2</b> Klasifikasi Pompa (Mahmudi, 2010).....	12
<b>Gambar 2. 3</b> Pompa sentrifugal (Mahmudi, 2010).....	12
<b>Gambar 2. 4</b> Tampilan user interface pada solidworks 2017. ....	14
<b>Gambar 2. 5</b> <i>SolidWorks template</i> .....	15
<b>Gambar 2. 6</b> Perancangan Menurut VDI 2222 (Pahl dkk, 2007) .....	16
<b>Gambar 2. 7</b> Pandangan Pada Proyeksi (Khumaedi, 2015).....	17
<b>Gambar 2. 8</b> Proyeksi Eropa.....	17
<b>Gambar 2. 9</b> Proyeksi Amerika (Khumaedi, 2015).....	18
<b>Gambar 2. 10</b> Simbol Proyeksi.....	19
<b>Gambar 2. 11</b> <i>Shell and Tube Condensor</i> .....	19
<b>Gambar 2. 12</b> <i>Shell and Coil Condensor</i> .....	20
<b>Gambar 2. 13</b> <i>Horizontal Condensor</i> .....	20
<b>Gambar 2. 14</b> Proses Mesin Gurdi.....	21
<b>Gambar 2. 15</b> Las Busur .....	22
<b>Gambar 2. 16</b> Jangka Sorong.....	23
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir VDI222 (Pahl dkk, 2007).....	28
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alir Proses Produksi .....	31
<b>Gambar 3. 3</b> Diagram Uji Fungsi .....	34
<b>Gambar 4. 1</b> <i>Mesin Vacum Frying</i> .....	37
<b>Gambar 4. 2</b> Kondensor Pipa Lurus .....	41
<b>Gambar 4. 3</b> Kondensor Pipa Spiral .....	41
<b>Gambar 4. 4</b> Desain wujud .....	43
<b>Gambar 4. 5</b> tabung kondensor.....	44
<b>Gambar 4. 6</b> proses pengerjaan kondensor.....	45
<b>Gambar 4. 7</b> Contoh Material yang Dilakukan Proses Pemotongan. ....	49
<b>Gambar 4. 8</b> Diagram Uji Fungsi .....	5

