

TUGAS AKHIR

**KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM SISTEM TORAK
PADA MESIN VACUUM FRYING SISTEM TORAK**



Disusun Oleh :

Rizky Fadhlillah 1421404549
Amri Ramadhan Dwi Putra 1421404554

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018

**KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM SISTEM TORAK
PADA MESIN *VACUUM FRYING* SISTEM TORAK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Studi Strata 1 (S-1)
Untuk Memperoleh Sarjana Teknik**



Disusun oleh:

Rizky Fadhlillah

1421404549

Amri Ramadhan Dwi Putra

1421404554

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : RIZKY FADHLILLAH 1421404549
: AMRI RAMADHAN DWI PUTRA 1421404554
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM
SISTEM TORAK PADA MESIN *VACUUM FRYING*
SISTEM TORAK

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

I Made Kastiawan, S.T., M.T.
NPP. 19680220.200501.1.001

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Ir. Iehlas Wahid, M.T.
NPP. 20420.90.0207

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM SISTEM TORAK PADA MESIN *VACUUM FRYING* SISTEM TORAK

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan tugas akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulisan sendiri, baik dari naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari laporan tugas akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam, pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.



Rizky Fadhlillah

1421404549

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : RIZKY FADHLILLAH 1421404549
: AMRI RAMADHAN DWI PUTRA 1421404554
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM
SISTEM TORAK PADA MESIN *VACUUM FRYING*
SISTEM TORAK

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

I Made Kastiawan, S.T., M.T.
NPP. 19680220.200501.1.001

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Ir. Iehlas Wahid, M.T.
NPP. 20420.90.0207

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM SISTEM TORAK PADA MESIN *VACUUM FRYING* SISTEM TORAK

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan tugas akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulisan sendiri, baik dari naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari laporan tugas akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam, pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.



Rizky Fadhlillah

1421404549

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : Rizky Fadhlillah
Nomor Mahasiswa : 1421404549

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :
Kaji Eksperimen kinerja pompa vakum sistem torak pada mesin vakuum frying sistem torak.

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).


Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal :

Yang menyatakan

A green postage stamp with the text "METERAI TEMPEL" at the top, "TGL 20" in the middle, and "3642AAFF254049172" below that. At the bottom, it says "6000 ENAM RIBU RUPIAH". A signature is written over the stamp.

(Rizky Fadhlillah)

**KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM SISTEM TORAK
PADA MESIN *VACUUM FRYING* SISTEM TORAK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Studi Strata 1 (S-1)
Untuk Memperoleh Sarjana Teknik**



Disusun oleh:

Rizky Fadhlillah	1421404549
Amri Ramadhan Dwi Putra	1421404554

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : RIZKY FADHLILLAH 1421404549
: AMRI RAMADHAN DWI PUTRA 1421404554
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM
SISTEM TORAK PADA MESIN *VACUUM FRYING*
SISTEM TORAK

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

I Made Kastiawan, S.T., M.T.
NPP. 19680220.200501.1.001

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420.90.0207

MOTTO

IT'S NOT ABOUT THE GUN , IT'S ABOUT THE MAN BEHIND IT

ABSTRAK

KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM SISTEM TORAK PADA MESIN VACUUM FRYING SISTEM TORAK

Penelitian tentang vacuum frying ini bertujuan untuk mendapatkan kinerja mesin vacuum frying dapat menghasilkan produk keripik buah sesuai standard dipasaran. Penelitian ini juga di latar belakang kebutuhan para petani buah yang mempunyai hasil panen buah yang berlimpah pada musim tertentu tetapi usia simpan hasil panen yang pendek. Salah satu cara mengolah hasil panen buah tersebut adalah dengan dijadikan produk keripik buah. Pengolahan keripik dengan mesin vacuum frying yang beredar di pasaran menggunakan sistem jetpump dengan daya motor penggerak berkisar antara 559,2-745,6 Watt.

Oleh karena itu pada penelitian sebelumnya, saudara Langen Cahyo R dan Ahmad Jafar Shadiq mendesain ulang rancang bangun vacuum frying sistem torak dengan daya motor penggerak 370 Watt. Hasil pengujian mesin prototypenya memiliki kekurangan pada tekanan vakum yang dihasilkan oleh pompa vakum sistem torak. Tekanan pengujian yang dihasilkan adalah -40 cmHg dan hasil produk keripik buah nanas yang dihasilkan masih belum memenuhi standard di pasaran.

Perencanaan Ulang pompa vakum sistem torak ini bertujuan guna mengatasi kekurangan penelitian sebelumnya. Pompa vakum yang awal mulanya menggunakan Kompresor AC mobil diganti dengan kompresor udara IMOLA 75 Setelah pembaruan pompa vakum dilakukan, didapatkan tekanan maksimal -70 cmHg yang dijadikan untuk tekanan pengujian mekanisme vacuum frying sistem torak. Pengujian dilakukan dengan variasi bahan yaitu buah nanas dan salak. Bahan digoreng dengan variasi temperature 80 °C, 90 °C dan 100 °C dengan perbedaan lubang output 6,35mm dan 15,87mm. Waktu lama penggorengan tiap variasi yaitu 50 menit.

Hasil pengujian terbaik pada keripik buah nanas dicapai dengan temperatur 90 °C saluran out 15,87mm dibuktikan hasil pengujian kadar air sebesar 3.48%. Hasil ini sesuai standard SNI yaitu kadar air keripik buah nanas maksimal adalah 5%. Hasil terbaik pada keripik buah salak dicapai dengan suhu 100 °C dengan saluran out 6,35 mm dibuktikan dengan hasil uji kadar air yaitu sebesar 2.20%. Hasil ini diatas standard pasaran yaitu 3.75%.

Kata kunci : Pompa vakum, Torak, Penggorengan Vakum

ABSTRACT

STUDY EXPERIMENT PERFORMANCE OF VACUUM PUMP PISTON SYSTEM IN VACUUM FRYING PISTON SYSTEM MACHINE

Research on vacuum frying aims to get the performance of vacuum frying machine can produce fruit chips according to market standard. This study is also in the background of the needs of fruit farmers who have abundant fruit crops in certain seasons but the short shelf life of short crops. One way to process the fruit harvest is to be a product of fruit chips. Processing chips with vacuum frying machines circulating on the market using a jetpump system with driving force power ranges between 559.2-745.6 Watt.

Therefore in previous research, brother Langen Cahyo R and Ahmad Jafar Sadiq redesigned the design of vacuum frying piston system with 370 Watt motor power. The test results of the prototype machine have a defect in the vacuum pressure generated by the vacuum pump of the piston system. The resulting test pressure is -40 cmHg and the resulting pineapple fruit chip product still does not meet the standard in the market.

Re-planning of the piston system vacuum pump is intended to overcome the lack of previous research. The initial vacuum pump using a car air conditioning compressor is replaced with an air compressor IMOLA 75 After a vacuum pump update is made, a maximum pressure of -70 cmHg is obtained for pressure testing of the vacuum frying system of the piston system. Tests conducted with a variety of materials namely pineapple and snake fruit. The material is fried with temperature variation 80 °C, 90 °C and 100 °C with difference of output hole 6,35mm and 15,87mm. Frying time of each variation is 50 minutes.

The best test result on pineapple fruit chips is achieved with temperature of 90 ° C outlet 15,87mm ,the result of testing of moisture content equal to 3,48%. This result is in accordance with SNI standard, the maximum water content of pineapple fruit chips is 5%. The best result in snake fruit chips is reached with temperature of 100 ° C with outlet 6.35 mm proved by water content test that is equal to 2.20%. This result is above the market standard of 3.75%.

Keywords: Vacuum pump, Piston, Vacuum Fryers

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR
KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM SISTEM TORAK PADA
MESIN *VACUUM FRYING* SISTEM TORAK

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan tugas akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulisan sendiri, baik dari naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari laporan tugas akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam, pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Surabaya, 03 Agustus 2018

Rizky Fadhlillah
1421404549

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur haya kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul “KAJI EKSPERIMEN KINERJA POMPA VAKUM SISTEM TORAK PADA MESIN *VACUUM FRYING* SISTEM TORAK” yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dapat sesuai waktu yang direncanakan.

Diakui bahwa sejak tahap awal hingga proses saat ini seminar tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulis menerima banyak sekali bantuan dari pihak muali dari materi, ide, data, moril sampai kepada spiritual. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini rasanya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus-tulusnya pada yang terhormat :

1. Bapak I Made Kastiawan ST, MT selaku pembimbing yang telah banyak memberikan masukan, kritik dan saran selama penelitian tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Ichlas Wahid , MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Edi Santoso, ST MT selaku kepala laboratorium proses produksi yang telah memberikan izin menggunakanlaboratorium selama pengerjaan tugas akhir.
4. Seluruh dosen Teknik Mesin yang telah mendidik dan memberi pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik , Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Keluarga penulis khususnya Bapak, Ibu, Kakak dan adik atas doa , bantuan , dukungan, serta dorongan semangat selama penulis menempuhstudi di Univeritas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamualaikum Wr. Wb

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Motto.....	iii
Abstrak.....	iv
Lembar Pernyataan keaslian tugas akhir	vi
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Pengertian Pengorengan vakum	4
2.1.1.1 Mesin Penggorengan vakum dipasaran	6
2.1.1.2 Penggorengan vakum penelitian sebelumnya	8
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Tekanan	9
2.2.1.1 Tekanan Atmosfir.....	10
2.2.1.2 Tekanan Mutlak dan Tekanan Lebih.....	11
2.2.1.1 Manometer	11
2.2.3 Gas Ideal	12
2.2.4 Pompa.....	13
2.2.4.1 Klasifikasi Kompresor.....	13
2.2.4.2 Kompresor	14
2.2.4.3 Perhitungan Kompresor	16
2.2.4.4 Konstruksi Kompresor torak.....	17
2.2.5 Perhitungan titik didih air terhadap penurunan tekanan	18
2.2.6 Variasi Bahan.....	19

2.2.7.1	Nanas.....	19
2.2.7.2	Salak.....	21
2.2.8	Standar Mutu.....	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Tahapan Penelitian	25
3.2	Penjelasan Tahapan Penelitian.....	26
3.2.1	Identifikasi Masalah	26
3.2.2	Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian	26
3.2.3	Studi Literatur dan Studi Lapangan.....	27
3.2.4	Pembaruan Pompa Vakum Sistem Torak pada Mesin Vakum Frying	27
3.2.5	Pengujian Awal Mekanisme	28
3.2.6	Menghasilkan Tekanan dan Temperatur.....	28
3.2.7	Pengujian dengan Variasi Bahan Temperature dan Saluran Out	29
3.2.8	Analisa Data.....	30
3.2.9	Kesimpulan dan Saran.....	30
3.3	Flowchart Langkah Pengujian Mekanisme Vacuum Frying Sistem Torak	31

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA

4.1	Pompa Vakum Sistem Torak pada Mesin Vacuum Frying.....	32
4.1.1	Kondisi alat sebelum perbaikan	32
4.1.2	Kondisi alat sesudah perbaikan	33
4.2	Data Hasil Perhitungan dan Performansi Pompa Vakum Sistem Torak....	34
4.3	Data Hasil Percobaan	43
4.3.1	Hasil Prosentase kadar air setelah proses penggorengan	43
4.4	Analisa Data.....	47
4.4.1	Grafik temperature dan kadar air keripik buah nanas dengan perbedaan saluran out.....	47
4.4.2	Grafik temperature dan kadar air keripik buah salak dengan perbedaan saluran out.....	48
4.4.3	Pengujian organoleptic	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	----

LAMPIRAN	53
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Vacuum Frying	5
Gambar 2.2 Komponen penggorengan vakum pasaran.....	6
Gambar 2.3 Mekanisme vakum frying system torak penelitian sebelumnya	8
Gambar 2.4 Molekul tekanan gas dan hubungan tekanan mutlak dan tekanan lebih	10
Gambar 2.5 Vacuum gauge	12
Gambar 2.6 Klasifikasi Kompresor	14
Gambar 2.7 Prinsip kerja kompresor	15
Gambar 2.8 Kompresor udara satu torak.....	15
Gambar 2.9 Langkah torak	16
Gambar 2.10 Kompresor kerja tunggal	17
Gambar 2.11 Buah Nanas.....	20
Gambar 2.12 Buah Salak.....	22
Gambar 3.1 Pompa vakum sistem torak yang digunakan	27
Gambar 3.2 Rancangan Mekanisme	28
Gambar 4.1 Kompresor AC penelitian sebelumnya	33
Gambar 4.2 Kompresor udara imola 75	33
Gambar 4.3 Kompresor yang telah dimodifikasi	34
Gambar 4.4 Hubungan tekaknan vakum dengan waktu yang dicatapai.....	38
Gambar 4.5 Grafik lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tekanan target (-70 cmHg) terhadap temperature dengan perbedaan saluran out Akibat proses awal penggorengan buah nanas	39
Gambar 4.6 Grafik lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tekanan target	

(-70 cmHg) terhadap temperature dengan perbedaan saluran out akibat proses awal penggorengan buah salak.....	40
Gambar 4.7 Perbandingan perbedaan penurunan tekanan vakum saat penggorengan buah nanas pada kondisi temperature tertentu dan saluran out 1 dan 2	40
Gambar 4.8 Perbandingan perbedaan penurunan tekanan vakum saat penggorengan buah salak pada kondisi temperature tertentu dan saluran out 1 dan 2	41
Gambar 4.9 Hasil Penggorengan Vakum Buah Nanas dengan Saluran Out 15,87 mm.....	43
Gambar 4.10 Hasil Penggorengan Vakum Buah Salak dengan Saluran Out 15,87mm.....	44
Gambar 4.11 Hasil Penggorengan Vakum Buah Nanas dengan Saluran Out 6,35 mm.....	45
Gambar 4.12 Hasil Penggorengan Vakum Buah Salak dengan Saluran Out 6,35 mm.....	46
Gambar 4.13 Grafik Temperatur dan Prosentase Kadar Air Nanas Setelah Digoreng pada Perbedaan Output untuk Waktu Penggorengan yang Sama (50 menit)	47
Gambar 4.14 Grafik Temperatur dan Prosentase Kadar Air Salak Setelah Digoreng pada Perbedaan Output untuk Waktu Penggorengan yang Sama (50 menit)	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konstanta gas dari beberapa gas	13
Tabel 2.2 Kandungan gizi buah nanas per 100 gram bahan	21
Tabel 2.3 Komposisi kimia daging buah salak (setiap100g daging buah salak)	22
Tabel 4.4 Waktu dan tekanan vakum.....	37
Tabel 4.5 Pengaruh Saluran out 1,temperature dan berat bahan terhadap performansi mesin penggorengan vakum sistem torak (tekanan target -70cmHg)	38
Tabel 4.6 Pengaruh Saluran out 2,temperature dan berat bahan terhadap performansi mesin penggorengan vakum sistem torak (tekanan target -70 cmHg)....	39
Tabel 4.7 Data Perbandingan Kadar Air Hasil Penggorengan Nanas dengan Saluran Out 15,87 mm dengan Produk Pasaran	43
Tabel 4.8 Data Perbandingan Kadar Air Hasil Penggorengan Salak dengan Saluran Out 15,87 mm dengan Produk Pasaran	44
Tabel 4.9 Data Perbandingan Kadar Air Hasil Penggorengan Nanas dengan Saluran Out 6,35 mm dengan Produk Pasaran.....	45
Tabel 4.10 Data Perbandingan Kadar Air Hasil Penggorengan Salak dengan Saluran Out 6,35 mm dengan Produk Pasaran.....	46
Tabel 4.11 Hasil uji organoleptic keripik nanas	49
Tabel 4.12 Hasil uji organoleptic keripik salak	50