

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR PERMUKAAN TABUNG  
DAN JENIS BIJI KOPI PADA MESIN SANGRAI KOPI DENGAN  
PEMANAS INDUKSI TERHADAP EFISIENSI WAKTU  
KEMATANGAN BIJI KOPI**



**Disusun Oleh :**

**SUGIYANTO**  
**421304372**

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



**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR PERMUKAAN TABUNG  
DAN JENIS BIJI KOPI PADA MESIN SANGRAI KOPI DENGAN  
PEMANAS INDUKSI TERHADAP EFISIENSI WAKTU  
KEMATANGAN BIJI KOPI**



**Disusun oleh:**  
**SUGIYANTO**  
**421304372**

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




Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik UNTAG Surabaya

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

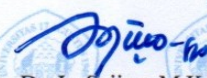
**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SUGIYANTO  
NBI : 421304372  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA PENGARUH TEMPERATUR  
PERMUKAAN TABUNG DAN JENIS BIJI KOPI  
PADA MESIN SANGRAI KOPI DENGAN  
PEMANAS INDUKSI TERHADAP EFISIENSI  
WAKTU KEMATANGAN BIJI KOPI

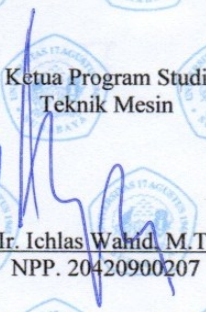
Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

  
Ir. Supardi, M.Sc.  
NPP. 20420860083

Dekan  
Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

  
Ir. Ichlas Wahid, M.T.  
NPP. 20420900207

# MOTTO

*MELANGKAH DENGAN NIAT DAN  
SEMANGAT YANG KUAT UNTUK  
MENCAPAI KESUKSESAN*

*SUKSES BERAWAL DARI MIMPI YANG  
DILAKUKAN DENGAN SEMANGAT DAN  
KERJA KERAS UNTUK MERAIHNYA*


*SALAM SATU HATI*

### PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR PERMUKAAN TABUNG DAN  
JENIS BIJI KOPI PADA MESIN SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS  
INDUKSI TERHADAP EFISIENSI WAKTU KEMATANGAN BIJI KOPI**  
yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir  
yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana  
Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan  
tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya  
dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 31 Juli 2018



  
Sugiyanto  
421304372



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

Yang bertandatangan di bawah ini, saya mahasiswa :

Nama : Sugiyanto

Nomer Induk Mahasiswa : 421304372

Demii pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

**“ANALISA PENGARUH TEMPERATUR PERMUKAAN TABUNG DAN JENIS BIJI KOPI PADA MESIN SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS INDUKSI TERHADAP EFISIENSI WAKTU KEMATANGAN BIJI KOPI.”**

Beserta perangkat lain yang diperlukan bila ada.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Di buat di Surabaya

Pada tanggal 31 Juli 2018

Yang Menyatakan


( Sugiyanto )

## ABSTRAK

### **ANALISA PENGARUH TEMPERATUR PERMUKAAN TABUNG DAN JENIS BIJI KOPI PADA MESIN SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS INDUKSI TERHADAP EFISIENSI WAKTU KEMATANGAN BIJI KOPI**

*Kopi merupakan salah satu tanaman komoditi terbesar di Indonesia, namun masih banyak para pedagang kopi menyangrai biji kopi mentah dengan cara tradisioal yang masih membutuhkan bahan bakar minyak tanah, gas lpg, atau dengan kayu sebagai api menyangrai biji kopi. Bahkan untuk mengaduk biji kopi masih dengan menggunakan tenaga manusia dengan kapasitas biji yang sangat banyak sehingga tenaga manusia juga berperan untuk mengaduk biji kopi dan juga membutuhkan waktu lama dalam penyangraian. Untuk menangani masalah ini, diperlukan sebuah metode baru yang bisa menyangrai biji kopi dengan menggunakan energi alternatif tanpa menggunakan api dan dengan pengaduk sebuah motor sehingga tidak membuat capek untuk menyangrai. Maka metode yang saya gunakan adalah Mesin Sangrai Kopi dengan Pemanas Induksi yang merupakan salah satu energi alternatif serta bisa menyangrai dengan cepat dengan kapasitas yang cukup banyak dan tanpa menggunakan api untuk penyangraian sehingga ramah lingkungan dan lebih aman dalam menggunakannya. Oleh karena itu saya memilih metode ini karena relatif lebih cepat dalam proses sangrai kopi dibanding dengan sangrai cara tradisional menggunakan api. Variabel yang saya gunakan dengan kecepatan putar tabung 18,75 Rpm, temperatur tabung 180°C, 200°C dan 220°C dan jenis kopi Arabica, Robusta dan kopi pasar. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa pengaruh temperatur tabung sangrai dan biji kopi dengan mesin sangrai pemanas induksi terhadap efisiensi waktu kematangan biji kopi. Dari analisa ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur tabung sangrai dan biji kopi dengan kadar air sedikit, maka semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan untuk menyangrai biji kopi. Ini ditandai dengan temperatur tabung 220°C dan jenis kopi Arabika dan Robusta menghasilkan waktu tercepat dalam proses penyangraian dengan waktu 19 menit. Pengaruh dari temperatur tinggi dan kadar air pada kopi yang sedikit mempengaruhi hasil dari kecepatan proses penyangraian biji kopi.*

**Kata kunci : Mesin Sangrai Kopi Pemanas Induksi**

## ABSTRACT

### **ANALYSIS OF THE EFFECT OF TUBULAR SURFACE TEMPERATURE AND TYPE OF COFFE BEANS ON COFFE ROASTING MACHINE WITH INDUCTION HEATING OF THE EFFICIENCY OF MATURITY TIME OF COFFE BEANS**

*Coffee is one of the largest commodity crops in Indonesia, but there are still many coffee traders roasting raw coffee beans in a traditional way that still needs kerosene, lpg gas, or with wood as fire roasting coffee beans. Even to stir the coffee beans are still using human labor with a capacity of seeds so much that human power also plays a role to stir the coffee beans and also takes a long time in the process roaster. To handle this problem, a new method is needed that can roast the beans by using alternative energy without using fire and with a motor stirrer so as not to tire to roast. Then the method I use is Coffee Roasting Machine with Induction Heater which is one of the alternative energy and can roast quickly with a lot of capacity and without using fire for roaster process so it is environmentally friendly and safer in using it. Therefore I chose this method because it is relatively faster in the process of roasting coffee than with roasting the traditional way of using fire. The variables I use with the speed of tube rotation are 18.75 Rpm, the tube temperature is 180 ° C, 200 ° C and 220 ° C and the Arabica, Robusta and coffee coffee markets. The purpose of this research is to analyze the influence of turbine and coffee bean temperature with induction heating machine to the efficiency of coffee seed maturity time. From this analysis it can be concluded that the higher temperature of roasted tube and coffee beans with little water content, the faster time needed to roast coffee beans. It is marked with a 220 ° C tube temperature and Arabica and Robusta coffee types produce the fastest time in the grinding process with a time of 19 minutes. The effects of high temperatures and water content on coffee have little to do with the speed of the process of roasting coffee beans.*

**Keywords : Coffee Roasting Machine Induction Heater.**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “ *Analisa Pengaruh Temperatur Permukaan Tabung dan Jenis Biji Kopi Pada Mesin Sangrai Kopi dengan Pemanas Induksi Terhadap Efisiensi Waktu Kematangan Biji Kopi* “

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan Strata I Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan, bantuan, nasihat dan saran serta kerjasama dari berbagai pihak, khususnya pembimbing, segala hambatan tersebut akhirnya dapat diatasi dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemajuan pendidikan dimasa yang akan datang. Selanjutnya dalam penulisan skripsi ini penulis banyak diberi bantuan oleh berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus hati mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Supardi, M.Sc, selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Ir. Djoko Sasono, MM, selaku Dosen Wali
3. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT, selaku Kepala Prodi Teknik Mesin UNTAG
4. Ari Sugiono alumni elektro UNTAG yang banyak membantu dalam proses pembuatan pemanas induksi.
5. Kepada Teman-teman kerja yang telah memberi pengertiannya dan memberikan fasilitas terbaik buat saya.
6. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan serta berbagai pengalaman pada proses penyusunan skripsi ini.

Terakhir semoga segala bantuan yang telah diberikan, sebagai amal soleh senantiasa mendapat Ridho Allah SWT. Sehingga pada akhirnya skripsi ini dapat bermanfaat.

Surabaya, 31 Juli 2018

Penulis

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dan mendukung penulisan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Bapak Ir. Supardi, M.Sc, selaku dosen pembimbing terima kasih atas kemudahan bimbingan dan ilmu yang bapak berikan. Terima kasih semoga bermanfaat untuk saya pribadi.
2. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT, selaku Kepala Prodi Teknik Mesin UNTAG terima kasih atas bimbingan serta dan ilmu yang bapak berikan dan perjuangannya untuk Teknik Mesin bisa mendapatkan akreditasi A. Makasih pak semoga ilmunya bermanfaat untuk saya pribadi dan teman teman alumni Teknik Mesin UNTAG Surabaya.
3. Bapak Ir. Djoko Sasono, MM, selaku Dosen Wali, terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang diberikan.
4. Dosen-dosen Teknik Mesin Untag Surabaya serta staff admin terima kasih atas ilmu dan bimbingan yang diberikan selama ini yang semoga bisa bermanfaat untuk saya pribadi dan teman-teman kelak di masa depan untuk mengejar cita-cita. Makasih bapak-pak ibu dosen .
5. Bapak Dr. Ir. Sajyo, M., selaku Dekan Fakultas Teknik UNTAG terima kasih atas ilmu dan bisa diterimanya kami untuk bisa berkuliah di UNTAG Surabaya jurusan teknik mesin . Makasih ya pak semoga mahasiswa dan mahasiswi Fakultas teknik bisa memberikan generasi penerus bangsa yang akan mampu bersaing di era globalisasi ini.
6. Kepada Ibuk, Ayah, Mami dan Almarhum Bapak yang sudah memberikan dukungan moral maupun material, setiap hari berdo'a buat aku biar bisa cepet lulus. Do'a Bapak dan Ibu akhirnya bisa terkabul, saya bisa sedikit membuat kalian tersenyum bahagia meskipun sedikit terlambat buat Almarhum Bapak .  
Buat istriku tercinta yang terbaik akhirnya suamimu bisa lulus, dan semoga bisa membanggakanmu dan anak anak kita nanti.
7. Untuk teman saya Ari Sugiono alumni elektro UNTAG yang banyak membantu dalam proses pembuatan pemanas induksi mede in dewe.
8. Untuk Rekan TA saya M. Aris Budiarto Dan Rahmad Fauzi tetap Semangat bro kejar cita-cita kalian dan banggakan kedua ortu kalian, dan jangan patah semangat walau cobaan dan masalah menerpa terima kasih karna sudah susah payah dan jatuh bangun membantu penyelesaian tugas akhir ini. Semangat sampek bongko bro hehehe.
9. Sahabat saya khususnya di kampus bung Pison Yustian, mas Erwin Safa'at, Bos Robert Adi, Ferry Irawan, Sandy Irawan, Abdur rohman, Pak Agus, Pak Handoko, Cak Tona, Cak Agung, Mas Adhi surya

terima kasih karna telah menjadi pribadi yang menyenangkan dan kadang-kadang agak konyol sedikit mungkin semangat kalian jadi semangatku juga untuk maju. Ayo cepat selesaikan TA nya rekk yang masih dalam proses..

10. Untuk Pak No bengkel Ymatech terima kasih atas bantuannya untuk mengerjakan alat tugas akhir saya, mohon maaf kalo selama ini saya hanya merepoti kalian tapi semoga kalian bisa sukses selalu di masa depan. Terima kasih mas, pak bantuannya . . .
11. Kepada rekan-rekan touring kampus dan rumah terima kasih atas semangat dan dukungan untuk saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. ditunggu lagi aksi-aksi kocaknya dan kapan kita touring lagi reekk . . .???
12. Untuk rekan-rekan TA dan sahabat angkatan 2013 teknik mesin UNTAG dan Temen-temen kampus UNTAG Surabaya yang lain, terima kasih atas dukungan dan selalu membuat saya ada disekitar kalian, susah dan senang tetap semangat dan kejar terus impian kalian dan semoga sukses selalu di masa datang. mohon maaf karna gak bisa nyebutin satu-satu soale akeh rekk salam JROTT . . .
13. Kepada rekan-rekan KKN Menganti Desa Hendrosari 2016 terima kasih karena sudah menjadi teman baru lagi dan dukungan morilnya. Khususnya tim TTG tetap semangat bro tunjukan semboyan tengak-tenguk guyon kita hehehe. Kebersamaan kalian mungkin sesuatu yang tak bisa dilupakan. Semoga sukses selalu.
14. Kepada Teman-teman kerja yang telah memberi pengertiannya dan memberikan fasilitas terbaik buat saya.
15. Kepada semua pihak yang secara tidak langsung turut membantu penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mohon ma'af apabila ada yang kurang berkenan. Dan semoga Tugas Akhir ini memberikan informasi tambahan bagi pembaca. Terima kasih.

Surabaya, 31 Juli 2018  
Penulis,

Sugiyanto  
NBI. 421304372



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Halaman Motto .....	iii
Pernyataan keaslian Tugas Akhir .....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar.....	vii
Lembar persembahan.....	viii
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel.....	xi

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Kopi.....	4
2.2 Perbedaan antara kopi Robusta dan Arabika .....	4
2.3 Roasting Kopi.....	8
2.4 Teori Dasar Perpindahan Panas.....	10
2.5 Persamaan Dalam Proses Pengeringan.....	14
2.6 Prinsip - prinsip perpindahan panas.....	16
2.7 Pemanas Induksi.....	22

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Diagram Alur Penelitian .....	25
3.2 Penentuan Masalah.....	25
3.3 Sudi Literatur & Lapanga .....	25
3.4 Pembuatan Alat Penyangrai Kopi Pemanas Induksi .....	25
3.5 Variabel yang Digunakan .....	28
3.6 Pengujian alat sangrai pemanas induksi.....	29
3.7 Analisa Data.....	31
3.8 Kesimpulan.....	31

### **BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pengujian Mesin Sangrai Kopi.....	32
4.2 Data Hasil Pengujian.....	37
4.3 Seluruh Kebutuhan Kalor Pada Kopi Ketika Proses Penggorengan.....	37

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran.....	43

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	45
-----------------------	----

## **DAFTAR GAMBAR**

2.1 Ketinggian tanah untuk tanaman kopi.....	6
2.2 Bentuk kopi robusta dan arabica .....	6
2.3 Ketinggian pohon kopi .....	7
2.4 Prosentase negara penghasil kopi .....	7
2.5 Fase – fase pada roasting coffe.....	10
2.6 Perpindahan panas kopi.....	17
2.7 Perpindahan panas konduksi pada tabung .....	18
2.8 Perpindahan konveksi .....	20
2.9 Perpindahan Panas Radiasi .....	21
2.10 Ilustrasi jalur medan magnet .....	22
3 Diagram alur penelitian .....	24
3.2 Tabung Sangrai.....	25
3.3 Motor listrik .....	26
3.4 Rangkaian Elektronik pemanas induksi .....	26
3.5 Bantalan Poros.....	26
3.6 Poros pengaduk .....	27
3.7 Pipa Tembaga.....	27
3.8 Pengaduk .....	27
3.9 Adaptor DC.....	28
4 Mesin sangrai .....	32
4.1 Laju Pengeringan.....	38

## **DAFTAR TABEL**

3.1 Penyajian data hasil sangrai .....	28
4.1 Hasil pengujian.....	37
4.2 waktu kematangan dan kalor pada biji kopi Arabica .....	41
4.3 waktu kematangan dan kalor pada biji kopi Robusta.....	42
4.4 waktu kematangan dan kalor pada biji kopi Pasar.....	42