

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISA PENGARUH PUTARAN DAN SUHU PADA RUANG TABUNG SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS LAMPU TERHADAP EFISIENSI WAKTU PADA KEMATTANGAN BIJI KOPI**



**Disusun Oleh :**

**ERIK DARMAYUDA**

**NBI : 1421900033**

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

**2024**

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA PENGARUH PUTARAN DAN SUHU PADA RUANG TABUNG SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS LAMPU TERHADAP EFISIENSI WAKTU PADA KEMATANGAN BIJI KOPI**



**Disusun oleh:**  
**Erik Darmayuda**  
**1421900033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2024**

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

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : Erik Darmayuda  
NBI : 1421900033  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA PENGARUH PUTARAN DAN SUHU PADA RUANG TABUNG SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS LAMPU TERHADAP EFISIENSI WAKTU PADA KEMATANGAN BIJI KOPI

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



Ir. Ninik Martini., M.T  
NPP. 20420.05.0571

Dekan  
Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Sajjo, M. Kes., IPU., ASEAN Eng  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

  
Edi Santoso., S.T., M.T.  
NPP. 20420.96.0485

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**ANALISA PENGARUH PUTARAN DAN SUHU PADA RUANG TABUNG  
SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS LAMPU TERHADAP EFISIENSI  
WAKTU PADA 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, 13 Desember 2023





UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erik Darmayuda  
NBI/ NPM : 1421900033  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

### ANALISA PENGARUH PUTARAN DAN SUHU PADA RUANG TABUNG SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS LAMPU TERHADAP EFISIENSI WAKTU PADA KEMATANGAN BIJI KOPI

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 13 Januari 2024

\*Coret yang tidak perlu

Yang Menyatakan,



( Erik Darmayuda )

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

*“Eleanor Roosevelt”*

“Masa Depan Adalah Milik Mereka Yang Percaya Pada Keindahan Mimpi Mereka”

## **ABSTRAK**

### **ANALISA PENGARUH PUTARAN DAN SUHU PADA RUANG TABUNG SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS LAMPU TERHADAP EFISIENSI WAKTU PADA KEMATANGAN BIJI KOPI**

Mesin penyangrai kopi adalah mesin yang dibutuhkan saat ini untuk pengelolaan bahan kopi. Dalam pembuatan minuman berbahan dasar kopi dibutuhkan mesin penyangrai untuk memasak kopi dari bahan mentah hingga ke bahan yang matang dengan tingkat kematangan yang telah ditentukan oleh penyangrai. Pada zaman dahulu mesin penyangrai menggunakan manusia sebagai pemrosesannya dan kayu bakar sebagai bahan pemanasnya. Sejalan dengan itu inovasi-inovasi tersebut bertujuan untuk mengatasi masalah kelemahan penyangraian dengan cara tradisional. Dengan semakin pesat perkembangan teknologi segala sesuatu menjadi mudah dan praktis. Agar kopi bisa dikonsumsi, maka harus diproses terlebih dahulu. Metode penelitian dari alat Mesin Penyangrai dengan Pemanas Lampu dengan mengetahui pengaruh pada putaran tabung sangrai dan suhu pemanas yang berbeda pada ruang luar pada tabung dan dalam tabung. Sehingga bisa mendapatkan waktu yang pas dan mendapatkan tingkat kematangan yang diinginkan.

Pada proses penyangraian kopi peneliti menemukan bahwa semakin cepatnya putaran tabung sangrai proses penyangraian akan semakin lama, variasi yang digunakan peneliti kecepatan 10, 20, 30 RPM dan suhu 150°C, 180°C, 200°C. dan tabung penyangrai berkapasitas 250gr. Pada proses penyangraian waktu yang paling efisiensi ada pada kecepatan putaran sebesar 10 RPM dan Suhu 200°C, dengan waktu 26 menit dan mengalami penyusutan biji kopi sebesar 36,7 gr dengan tingkat kadar air 1,17%. Dan terjadi laju perpindahan sebesar 2357,5W. Pada proses penyangraian penyusutan terbanyak ada pada kecepatan putaran sangrai yaitu, 30 RPM pada suhu 200°C yaitu 62,7 gram dengan Tingkat kadar air 1,33% waktu penyangraian 37 Menit, dan laju perpindahan panas yang terjadi sebesar 1375,9W.

***Kata kunci : Kopi, Lampu, Perkembangan Teknologi, Mesin Sangrai Kopi***

## ABSTRACT

### *ANALYSIS OF THE EFFECT OF ROTATION AND TEMPERATURE IN THE COFFEE ROASTING TUBE CHAMBER WITH LAMP HEATING ON TIME EFFICIENCY ON COFFEE BEAN MATURITY*

*Coffee roaster machine is a machine that is needed today for processing coffee ingredients. In making coffee-based drinks, a roasting machine is needed to cook coffee from raw materials to mature materials with a level of maturity that has been determined by the roaster. In ancient times roasting machines used humans as the process and firewood as the heating material. In line with that, these innovations aim to overcome the problem of roasting weaknesses in the traditional way. With the rapid development of technology, everything has become easy and practical. In order for coffee to be consumed, it must be processed first. The research method of the roasting machine tool with a lamp heater by knowing the effect on the rotation of the roasting tube and the different heating temperatures in the outer space on the tube and in the tube. So that you can get the right time and get the desired level of maturity.*

*In the process of roasting coffee, researchers found that the faster the rotation of the roasting tube, the longer the roasting process will take, the variations used by researchers were speeds of 10, 20, 30 RPM and temperatures of 150 ° C, 180 ° C, 200 ° C. and a roasting tube with a capacity of 250gr. In the roasting process, the most efficient time is at a rotation speed of 10 RPM and a temperature of 200 ° C, with a time of 26 minutes and experiencing a shrinkage of 36.7 grams of coffee beans with a water content level of 1.17%. And there is a displacement rate of 2357.5W. In the roasting process, the most shrinkage is at the roasting rotation speed, namely, 30 RPM at a temperature of 200 ° C, namely 62.7 grams with a water content level of 1.33% roasting time of 37 minutes, and the heat transfer rate that occurs is 1375.9W.*

***Keywords: Coffee, Lights, Technology Development, Coffee Roasting Machine***



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan YME. yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ANALISA PENGARUH PUTARAN DAN SUHU PADA RUANG TABUNG SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS LAMPU TERHADAP EFISIENSI WAKTU PADA KEMATANGAN BIJI KOPI.

Begitu banyak masalah teknis maupun non teknis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini ketika selama melakukan penelitian. Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, dan arahan banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa suka cita dan terima kasih kepada pihak-pihak terkait :

1. Allah SWT yang telah menyertai dan memberkati dalam pembuatan Tugas Akhir.
2. Kedua Orang Tua yang telah mendidik, dan yang selalu mendoakan untuk keberhasilan dan memberi semangat.
3. Bapak Edi Santoso, ST., MT. selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Maula Nafi, S.T. selaku Koordinator Tugas Akhir program study Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
5. Ibu Ir. Ninik Martini, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Dosen Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
7. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah
8. Bapak Johan Adi Resmana selaku Roaster Surabaya di Tonggi Café yang membimbing saat proses pengujian alat sangrai kopi.
9. Teman-teman yang sudah membantu dan mensupport penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada beberapa hal yang dapat ditambahkan untuk menyempurnakan dan melengkapi Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan tanggapan dan saran para pembaca yang sifatnya membangun.

Surabaya, 13 Desember 2023

Penulis

  
Erik Darmayuda

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Abstrak.....	v
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel .....	xii

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Kopi .....	3
2.2 Sangrai Kopi .....	4
2.3 Lampu .....	5
2.4 Kaca .....	8
2.5 Dniamo.....	9
2.6 Bearing.....	10
2.7 Kopling. ....	11
2.8 Sensor Kecepatan. ....	12
2.9 Dimmer. ....	12
2.10 Termometer Suhu.....	13
2.11 Adaptor. ....	13
2.12 Teori Pengeringan. ....	14
2.13 Persamaan Proses Pengeringan. ....	17

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	25
3.2 Uraian Diagram Alur Penelitin.....	26
3.3 Variabel Penelitian. ....	27
3.4 Alat dan Bahan.....	27
3.5 Prinsip Kerja Alat Penyangrai Kopi .....	30
3.6 Gambar Mesin Sangrai.....	32
3.8 Gambar Tabung Sangrai.....	33
3.9 Gambar Susunan Sangrai. ....	34

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

4.1 Susunan Rancang Mesin .....	35
4.2 Rangkaian Percobaan .....	36

4.3 Spesifikasi Tabung Sangrai .....	37
4.4 Spesifikasi Dinamo. ....	37
4.5 Spesifikasi Termometer.....	38
4.6 Spesifikasi Lampu. ....	38
4.7 Spesifikasi Bearing.....	38
4.8 Spesifikasi Kopling. ....	38
4.9 Variabel Pengujian. ....	39
4.10 Data Pengujian Mesin. ....	39
4.11 Data Hasil Pengujian .....	43
4.12 <i>Kadar Air %</i> . ....	45
4.13 Laju Perpindahan Panas . ....	47

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran .....	66

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	67
<b>LAMPIRAN</b> .....	69

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Perbedaan Biji Kopi. ....	4
2.2 Mesin Roasting.....	5
2.3 Perubahan Warna pada Proses Sangrai.....	6
2.4 Lampu. ....	8
2.5 Dinamo AC. ....	10
2.6 Bearing. ....	11
2.7 Universal Joint. ....	12
2.8 Sensor RPM Universal. ....	12
2.9 Dimmer AC.....	13
2.10 Termometer Suhu Analog. ....	14
2.11 Adaptor DC. ....	14
3.1 Komponen Alat. ....	27
3.2 Sensor RPM. ....	28
3.3 Termometer. ....	28
3.5 Dimmer AC PWM. ....	28
3.6 Stopwatch.....	29
3.7 Timbangan Digital.....	29
3.8 Sarung Tangan. ....	29
3.9 Biji Kopi.....	30
3.10 Prinsip Kerja Alat. ....	30
3.11 Skala Mesin Sangrai. ....	32
3.12 Skala Tabung Sangrai.....	33
3.13 Susunan Mesin Sangrai. ....	34
4.1 Rincian Mesin Sangrai. ....	35
4.2 Ilustrasi Mesin. ....	36
4.3 Skala Tabung Sangrai.....	37
4.4 Skala Bearing. ....	38
4.5 Skala Kopling Joint. ....	38
4.6 Grafik Perbedaan Waktu Penyangraian. ....	44
4.7 Grafik Perbedaan Berat Setelah Proses Sangrai. ....	44
4.8 Grafik Penguapan Kadar Air. ....	47
4.9 Perpindahan Panas yang Terjadi.....	48
4.10 Grafik Perbedaan Laju Aksi Kalor . ....	62

## DAFTAR TABEL

2.1 Orde Besaran Termal. ....	21
4.1 Detail Kepala Gambar. ....	35
4.2 Pemanasan Suhu 150°C RPM 10. ....	39
4.3 Pemanasan Suhu 150°C RPM 20. ....	40
4.4 Pemanasan Suhu 150°C RPM 30. ....	40
4.5 Pemanasan Suhu 180°C RPM 10. ....	41
4.6 Pemanasan Suhu 180°C RPM 20. ....	41
4.7 Pemanasan Suhu 180°C RPM 30. ....	41
4.8 Pemanasan Suhu 200°C RPM 10. ....	42
4.9 Pemanasan Suhu 200°C RPM 20. ....	42
4.10 Pemanasan Suhu 200°C RPM 30. ....	43
4.11 Data Hasil Pengujian Suhu 150°C. ....	43
4.12 Data Hasil Pengujian Suhu 180°C. ....	43
4.13 Data Hasil Pengujian Suhu 200°C. ....	43
4.14 Penguapan Kadar Air. ....	47
4.15 Data Laju Aliran Panas Saat Proses Penyanraian. ....	62