

**Rancang Bangun Mesin *Roasting* Kopi dengan Kontrol Temperatur dan Waktu**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**Nama: Irfan Maulana**  
**NPM: 203030102**



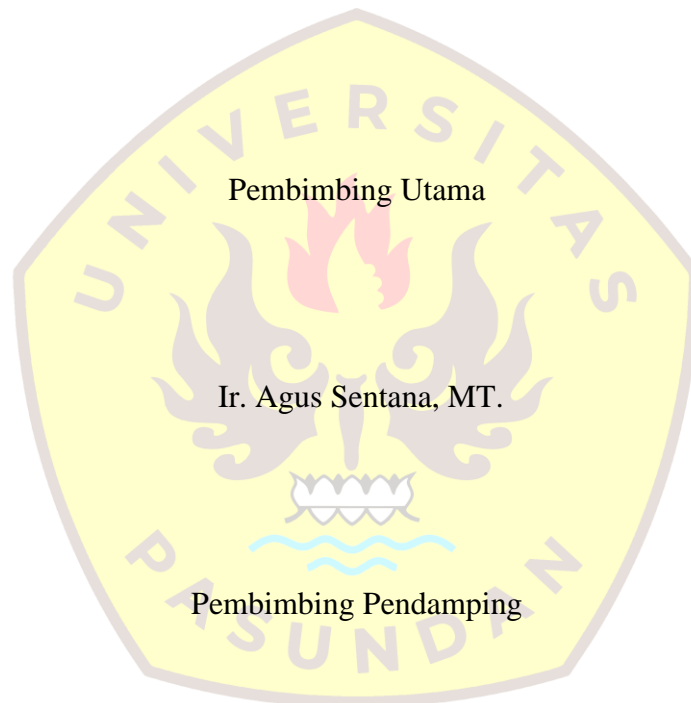
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN**  
**BANDUNG**  
**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Rancang Bangun Mesin *Roasting* Kopi dengan Kontrol Temperatur dan Waktu**



**Nama: Irfan Maulana**  
**NPM: 203030102**



Dr. Ir. H. Dedi Lazuardi, DEA.

## ABSTRAK

Bisnis kopi di Indonesia kini berkembang sangat pesat, khususnya untuk para generasi milenial. Perkembangan ini membuat bisnis kopi di Indonesia terus meningkat. Usaha kedai kopi mulai dari kelas pemula sampai dengan profesional semakin banyak di berbagai sudut daerah. Dalam pengolahan produk kopi pada kedai kopi masih ada beberapa kendala yang dihadapi, di antaranya faktor produksi. Masih banyak yang menggunakan mesin *roasting* manual dimana fasilitas yang dimiliki sangat terbatas. Mesin *roasting* manual tidak memiliki alat untuk mengontrol temperatur dan waktu, sedangkan mesin *roasting* otomatis masih terbilang mahal. Berdasarkan pertimbangan tersebut, perlu pengkajian untuk memperoleh mesin *roasting* otomatis dengan harga yang terjangkau, dan juga desain serta pengoperasian yang sesuai dengan kebutuhan kedai kopi. Mesin *roasting* kopi otomatis ini memiliki kapasitas 250 gr dengan kontrol temperatur dan waktu, serta menggunakan kompor gas sebagai sistem pemanasnya. Untuk melakukan proses *roasting*, biji kopi dimasukkan ke dalam tabung proses yang temperatur dan waktunya sudah diatur. Mesin akan berputar dan elemen pemanas akan beroperasi sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Setelah mencapai temperatur yang ditentukan, mesin akan berhenti beroperasi. Pada keadaan ini, biji kopi kering dimasukkan ke dalam tabung proses. Mesin akan berputar sesuai waktu yang diinginkan. Hasil dari penelitian ini adalah mesin *roasting* kopi dapat bekerja dengan baik. Mesin *roasting* kopi dapat menghasilkan tiga pilihan tingkat kematangan sesuai dengan keinginan pengguna, yaitu *light*, *medium*, dan *dark*. Berdasarkan pengujian waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan kopi *light* adalah 13 menit, *medium* yaitu 15 menit, dan *dark* selama 18 menit dengan set temperatur 200° C.

Kata Kunci : mesin *roasting* kopi, pengaturan suhu dan waktu, kapasitas 250 gr

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA & STUDI LITERATUR .....	2
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 <i>Roasting Coffee</i> .....	6
2.2.1 Tingkatan <i>Roasting</i> .....	6
2.2.2 Fase <i>Roasting</i> .....	8
2.3 Jenis-jenis Mesin <i>Roasting</i> .....	10
2.3.1 <i>Drum Roaster</i> .....	10
2.3.2 <i>Hot Air Roaster</i> .....	11
2.4 Kapasitas Mesin <i>Roasting</i> .....	12
2.4.1 <i>Commercial Roaster</i> .....	12
2.4.2 Mesin <i>Roasting</i> Rumahan .....	13
2.5 Rangka.....	13
2.5.1 Menghitung Kekuatan Rangka .....	14
2.6 Poros.....	17
2.7 Bantalan.....	20
2.8 Sambungan Ulir.....	21
2.9 Motor Listrik .....	23
2.10 Mikrokontroler .....	25

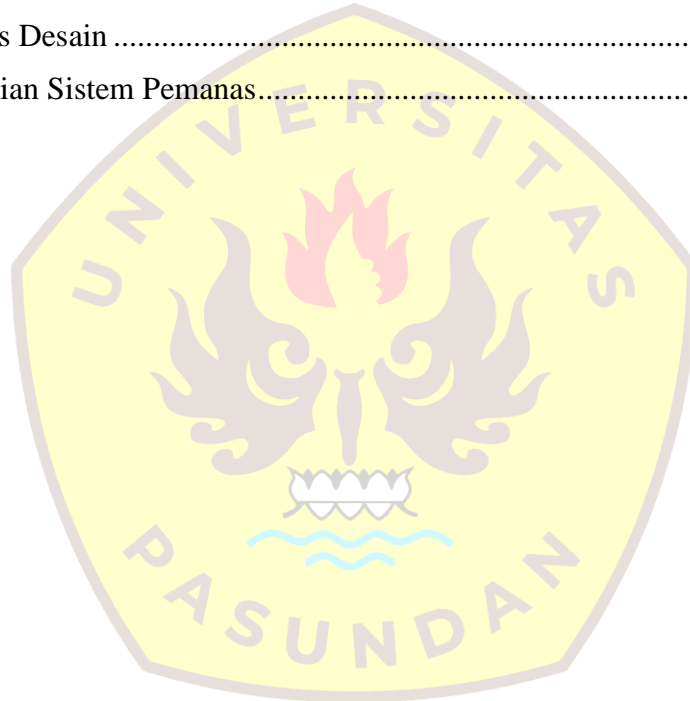
BAB 3 METODOLOGI.....	26
3.1 Diagram Alir .....	26
3.2 Jadwal Kegiatan .....	27
3.3 Anggaran Biaya.....	28
3.4 Alat dan Bahan .....	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Perancangan .....	29
4.1.1 Kriteria Desain .....	10
4.1.2 Alternatif Desain .....	11
4.1.3 Pemilihan Desain .....	10
4.1.4 Detail Desain .....	11
4.2 Perhitungan.....	29
4.3 Proses Pembuatan.....	42
4.4 Perakitan Mesin <i>Roasting</i> .....	49
4.5 Pembuatan Program Mikrokontroler.....	50
4.6 Pengujian Tingkat Keberhasilan .....	52
4.7 Pembuatan Program Mikrokontroler.....	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	56
LAMPIRAN .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Penyangrai Kopi Otomatis .....	4
Gambar 2.2 Mesin <i>Smart Roaster Coffee</i> Berbasis Mikrokontroler .....	5
Gambar 2.3 <i>Coffee Roaster Machine</i> .....	5
Gambar 2.4. Mesin <i>Roasting</i> Kopi Menggunakan <i>Airflow</i> .....	6
Gambar 2.5. <i>Light Roast, Medium Roast, Dark Roast</i> .....	7
Gambar 2.6. <i>Drum Roaster</i> .....	10
Gambar 2.7. <i>Hot Air Roaster</i> .....	11
Gambar 2.8. <i>Commercial Roaster</i> .....	12
Gambar 2.9. Mesin <i>Roasting</i> Rumahan .....	13
Gambar 2.10. <i>Free Body</i> Diagram .....	14
Gambar 2.11. Profil Baja Kotak .....	16
Gambar 2.12. Motor Listrik DC .....	24
Gambar 2.13. Arduino Uno .....	25
Gambar 4.1. Desain pertama mesin <i>roasting</i> kopi .....	30
Gambar 4.2. Desain kedua mesin <i>roasting</i> kopi .....	30
Gambar 4.3. Desain ketiga mesin <i>roasting</i> kopi .....	30
Gambar 4.4. Detail desain mesin <i>roasting</i> kopi .....	33
Gambar 4.5. Baja profil c 400 x 150 x 60 mm .....	42
Gambar 4.6. Tabung .....	43
Gambar 4.7. Tutup Tabung 1 .....	44
Gambar 4.8. Tutup Tabung 2 .....	44
Gambar 4.9. Poros 1 .....	45
Gambar 4.10. Poros 2 .....	45
Gambar 4.11. Dudukan Poros 1 .....	46
Gambar 4.12. Dudukan Poros 2 .....	47
Gambar 4.13. Dudukan Poros 3 .....	48
Gambar 4.14. Dudukan motor .....	48
Gambar 4.15. <i>Assembly</i> .....	49
Gambar 4.16. Diagram Alir Pemrograman .....	50
Gambar 4.17. Diagram Alir Proses <i>Roasting</i> .....	51
Gambar 4.18. Sistem Pemanas .....	52
Gambar 4.19. Pengujian Sistem Pemanas .....	53
Gambar 4.20. Hasil Percobaan .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rumus Titik Berat .....	14
Tabel 2.2 Harga Faktor Keamanan Beberapa Material.....	17
Tabel 2.3 Faktor Koreksi.....	20
Tabel 2.4 Pemilihan Tekanan Permukaan.....	22
Tabel 2.5 Faktor Koreksi Daya .....	25
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan .....	27
Tabel 3.2 Anggaran .....	28
Tabel 4.1 Matriks Desain .....	31
Tabel 4.2 Pengujian Sistem Pemanas.....	52



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bisnis kopi di Indonesia kini berkembang sangat pesat, khususnya untuk para generasi milenial. Perkembangan ini membuat bisnis kopi di Indonesia terus meningkat. Kedai kopi mulai dari kelas pemula sampai dengan profesional semakin banyak di berbagai sudut daerah.[1]

Dalam pengolahan produk kopi, pada kedai kopi masih ada beberapa kendala yang dihadapi, di antaranya faktor produksi seperti fasilitas berupa mesin penyangrai dan peralatan penunjang yang masih terbatas. Berdasarkan survei berupa observasi langsung dan pengumpulan informasi di beberapa tempat, diketahui bahwa masih ada yang menggunakan cara tradisional dengan menggunakan mesin manual dalam proses *roasting* kopi. Mesin *roasting* manual memiliki beberapa kekurangan, seperti tidak memiliki kontrol, baik kontrol temperatur maupun waktu. Mesin *roasting* manual hanya bisa beroperasi pada satu kondisi yang telah ditentukan. Variasi temperatur dan waktu *roasting* mengakibatkan kualitas kopi yang berbeda, sehingga cita rasa kopi dapat berubah. Mesin *roasting* otomatis yang tersedia di pasaran juga memiliki kelemahan, yaitu daya tampung kopi yang relatif besar karena yang banyak tersedia adalah untuk skala industri, energi yang digunakan relatif lebih mahal karena menggunakan listrik, harga yang tidak terjangkau bagi penggiat usaha kedai kopi serta pengoperasian mesin harus dilakukan oleh orang yang berpengalaman.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, perlu pengkajian untuk memperoleh mesin otomatis dengan harga yang lebih terjangkau, dan juga desain dan pengoperasian yang sesuai dengan kebutuhan kafe atau kedai kopi. Oleh karena itu, maka pada skripsi ini akan dibuat mesin *roasting* kopi berkapasitas 250 gr dengan kontrol temperatur dan waktu.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan di atas, terdapat permasalahan yang perlu dipecahkan, yaitu kebutuhan akan mesin *roasting* kopi berkapasitas 250 gr yang bisa dikontrol parameter prosesnya, sehingga menghasilkan biji kopi yang lebih baik.

### 1.3 Tujuan

Rancang bangun mesin *roasting* ini bertujuan untuk membuat mesin *roasting* kopi berkapasitas 250 gr yang dapat dikontrol sehingga mendapatkan hasil sangrai biji kopi yang lebih baik.



#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan permasalahan yang akan dibahas dalam pengerjaan rancang bangun mesin *roasting* ini yaitu:

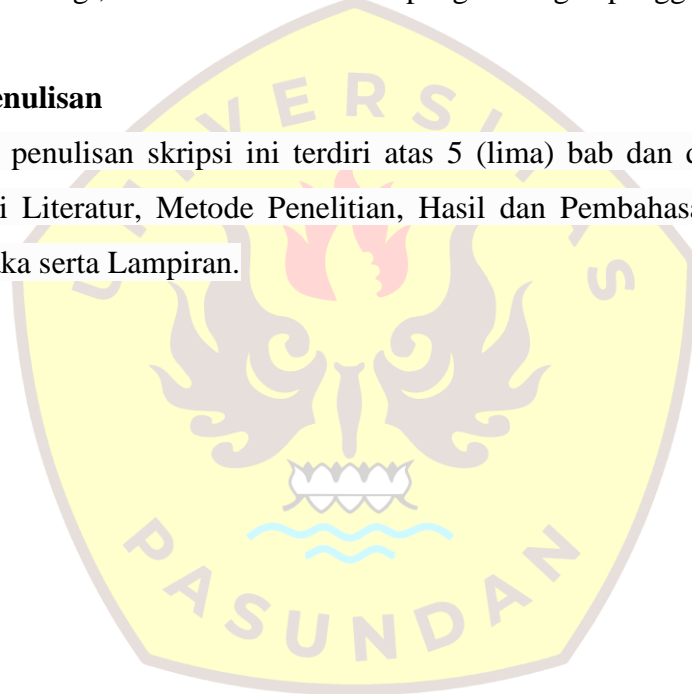
1. Kapasitas mesin *roasting* 250 gr.
2. Mesin *roasting* dikontrol dengan mikrokontroler.
3. Sumber panas menggunakan gas.

#### **1.5 Manfaat**

Rancang bangun mesin *roasting* ini diharapkan dapat bermanfaat untuk ilmu pengetahuan dan teknologi, serta untuk membantu pengembangan penggiat usaha bisnis kopi.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri atas 5 (lima) bab dan daftar pustaka, yaitu Pendahuluan, Studi Literatur, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan dan Saran, Daftar Pustaka serta Lampiran.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Amiq, "Rancang Bangun Mesin Penyangrai Kopi Semi Otomatis dengan Kapasitas 5 Kg," vol. 02, pp. 40–46, 2015, [Online]. Available: [ejournal.unesa.ac.id](http://ejournal.unesa.ac.id)
- [2] A. L. Arda, "Rancang Bangun Smart Coffee Roasters Berbasis Mikrokontroler," *J. It*, vol. 10, no. 1, pp. 73–82, 2019, doi: 10.37639/jti.v10i1.76.
- [3] D. Prabowo, U. S. Jati, and W. Jaya, "Rancang Bangun Coffee Roaster Machine Kapasitas 1 Kg dengan Menggunakan Pengatur Suhu dan Waktu Termostat Rex-C 100," *Accurate J. Mech. Eng. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.35970/accurate.v1i1.171.
- [4] G. G. Gustiana and D. Lazuardi, "Perancangan Mesin Roasting Kopi dengan Menggunakan Metode Airflow," 2019.
- [5] Coffee Land, "Proses Roasting COffee." <https://coffeeland.co.id/roasting-coffee-proses-penting-dalam-menentukan-karakteristik-kopi/>
- [6] C. Clark, "Types Of Coffee Roast," 2021. <https://www.brewcoffeehome.com/types-of-coffee-roasts/>
- [7] C. Talk, "Roasting Kopi Penentu Rasa Dari Karakter Kopi." <https://coffeetalk.id/roasting-kopi-penentu-rasa-dari-karakter-kopi/>
- [8] Y. Masdakaty, "Tentang Proses Penyangraian Kopi," 2015. <https://ottencoffee.co.id/majalah/tentang-coffee-roasting>
- [9] P. Coffee, "First Crack dan Second Crack Pada Saat Roasting Kopi," 2021. <https://pensativacoffee.com/blog/semua-tentang-roasting-kopi/apa-itu-first-crack-atau-second-crack/>
- [10] Coffindo, "Drum Roaster," 2022. <https://www.coffindo.id/products/roaster-machine/proaster-thcr-01-coffee-roaster-machine-1-kg->
- [11] L. A. Alpian, "Jenis Jenis Mesin Roasting Kopi," *my best id*. <https://my-best.id/138951>
- [12] H. C. Kurniawan, D. Lazuardi, and A. Sentana, "Rancang bangun mesin perah susu sapi skripsi," 2021.
- [13] S. R. Warouw and P. Londa, "Teknik Pembuatan Mesin Press Geram Hasil Proses Pemesinan Dengan Kapasitas Tekanan Maksimum 2 Ton Berbasis Mikrokontroler," pp. 1–64, 2002.
- [14] M. Suganda and B. Kristiawan, "Perancangan Poros Drum Pemutar Pada Mesin Pengering Padi," no. 1, p. 43, 2017, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [15] R. R. SINAGA and A. Sentana, "Rancang Bangun Sepeda Listrik Roda Tiga," no. 133030028, p. 2018, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/32940/>
- [16] R. Edra, "Pengertian Korosi dan Faktor Penyebabnya," 2017. <https://www.ruangguru.com/blog/pengertian-korosi-dan-faktor-penyebabnya>
- [17] R. Nurochman, T. Supriyono, and W. Kwintarini, "Pembuatan Mesin Pengupas Sabut Kelapa," no. 123030040, p. 7, 2020, [Online]. Available: [http://repository.unpas.ac.id/47494/1/rizki\\_nurochman\\_123030040\\_tek.mesin.pdf](http://repository.unpas.ac.id/47494/1/rizki_nurochman_123030040_tek.mesin.pdf)
- [18] H. Sonawan, *Perancangan elemen mesin*. Bandung: Alfabeta, 2019.

- [19] F. F. Rusdianto, E. Achdi, and Syahbardia, "Perancangan Model Turbin Angin Poros Vertikal Tipe Heliks Kapasitas 5 W," pp. 19–26, 2022.
- [20] M. Ribki, E. Achdi, and H. Somantri, "Perancangan Turbin Angin Tipe Poros Silang," 2019.
- [21] Sularso and K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Cetakan Ke. Jakarta: PT Pradnya Paramita, 2004.
- [22] Herawadi, A. Sentana, and T. Supriyono, "Pembuatan Alat Bantu Pengangkut Tabung Lpg 12 Kg Skripsi," 2019.
- [23] etsworld, "Pengertian, Klasifikasi dan Jenis Motor Listrik." <https://www.etsworlds.id/2018/05/pengertian-klasifikasi-dan-jenis-motor.html> (accessed Jun. 07, 2022).
- [24] D. J. Silaen, A. Putra, and A. Rohanah, "Uji Kecepatan Putaran Optimal pada Alat Penyangrai Kopi Tipe Rotari Terhadap Kualitas Hasil Sangrai," vol. 2, no. 1, pp. 158–163, 2014.
- [25] Rodablog, "Jenis Jenis Motor DC." <https://rodablog.com/jenis-motor-dc.html> (accessed Jun. 07, 2022).
- [26] I. B. Maulana, D. Lazuardi, and Sugiharto, "Pembuatan Mesin Pemotong Rumput Tenaga Surya," 2019.
- [27] G. M. Saputra, D. Lazuardi, and Syahbardia, "Pembuatan Tabung Berpenguat dengan Berbagai Motif Menggunakan Nantuan Arduino," 2018.
- [28] W. Kwintarini and T. Supriyono, "Perancangan Conveyor Untuk Box Vaksin Polio di PT Biofarma ( Persero )," 2022.
- [29] A. D. Delanza, R. Hartono, and Sugiharto, "Pembuatan Program Pengendali Angklung Robot," p. i, 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id>
- [30] Arga, "Pengertian Arduino Uno dan Spesifikasinya," *Juli 20*, 2020. <https://pintarelektro.com/pengertian-arduino-uno/> (accessed Jun. 07, 2022).
- [31] Sugiharto *et al.*, "Design and Manufacturing of Cutting Motion Control System on 3-Axis Router Machine for Wood Carving," *Proc. 2nd Int. Conf. Sci. Technol. Mod. Soc. (ICSTMS 2020)*, vol. 576, no. Ictms 2020, pp. 132–136, 2021, doi: 10.2991/assehr.k.210909.031.
- [32] M. A. Andri, "Perancangan Mesin Shredder," 2016, [Online]. Available: <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/96884>
- [33] N. W. Purwanta, D. Lazuardi, and Syahbardia, "Perancangan Dan Pembuatan Sst (Special Service Tool) Untuk Pembuka Snapping Pada Shock Absorber Type Fork Assy Front 51500-K25-9032-M2," 2019.
- [34] Z. M. Firmansyah, T. Supriyono, and Sugiharto, "Perancangan pneumatic conveyor untuk tepung dengan kapasitas 60 ton/h," no. 133030135, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/38660/>
- [35] M. R. Sumartono, T. Supriyono, and H. Sonawan, "Perancangan Dan Pembuatan Heat Pipe Untuk Pendingin Photovoltaic Module 100Wp," pp. 1–51, 2021.