

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN *ROASTING KOPI*
KAPASITAS 3 KG**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I GEDE RIDHO RINANDA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN *ROASTING KOPI* KAPASITAS 3 KG



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I GEDE RIDHO RINANDA
NIM : 1915213076

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN *ROASTING KOPI* KAPASITAS 3KG

Oleh:

I GEDE RIDHO RINANDA

NIM: 1915213076

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program Studi D3 Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali.

Disetujui oleh:

Pembimbing I

I Gede Oka Pujihadi, ST.,M.Erg
NIP. 196606181997021002

Pembimbing II

Dr. Drs. I Ketut Darma, M.Pd
NIP. 196112311992031008

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN MESIN *ROASTING KOPI* KAPASITAS 3 KG

Oleh

I GEDE RIDHO RINANADA

NIM : 1915213076

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan dosen penguji dan diterima
untuk dapat dilanjutkan sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:

Senin/22 Agustus 2022

Tim Penguji

Penguji I : I Wayan Suastawa,S.T.,M.T
NIP :197809042002121001

Tanda Tangan



AC 39^{xx}
(.....)

Penguji II : Ir Nyoman Sutarna, M. Eng.
NIP :195907141988031001.



(.....)

Penguji III : Ir I Nyoman Gede Baliarta, MT.
NIP :196509301992031002.



(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Gede Ridho Rinanda

NIM : 1915213076

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proposal Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin *Roasting Kopi*
Kapasitas 3 Kg

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat.
Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Proyek Akhir ini, maka saya
bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan
Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 16 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



I Gede Ridho Rinanda

NIM. 1915213076

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin *Roasting Kopi Kapasitas 3 Kg*” tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 22 Agustus 2022



I Gede Ridho Rinanda

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin.
5. Bapak I Gede Oka Pujihadi, ST.,M.Erg, selaku Dosen Pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Drs. I Ketut Darma, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk adik tercinta yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
10. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

11. Sahabat-sahabat, terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini,
12. Serta Masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 16 Agustus 2022



I Gede Ridho Rinanda

ABSTRAK

Kopi merupakan sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. Secara umum kopi memiliki dua spesies yaitu kopi *arabika* dan kopi *robusta*. Agar kopi siap dipasarkan maka kopi harus diproses menjadi biji kopi kering. Proses awal pengolahan kopi adalah pemotongan biji kopi (panen), sortasi buah, pengupasan kulit buah merah menggunakan mesin pulper, pengeringan, pencucian, fermentasi, pengupasan kulit kopi, sortasi biji kering, pengemasan dan penggudangan. Selanjutnya sebelum kopi siap diminum maka biji kopi harus diroasting terlebih dahulu. Saat ini telah banyak dijumpai berbagai jenis mesin yang dibuat untuk mengolah biji kopi.

Metode dari alat *roasting* kopi berkapasitas 3 kg ini menggunakan 2 motor listrik dc sebagai pemutar tabung *roasting* dan memutar pengaduk kopi, dengan kompor sebagai pemanas tabung.

Hasil dari pengujian ini menggunakan 1 jenis kopi dengan 3 suhu yang berbeda yaitu 160°C, 170°C, 180°C dan waktu yang sama, menunjukkan kopi sudah cukup matang dan siap untuk proses selanjutnya.

Kata kunci: kopi, alat roasting kopi.

3KG CAPACITY COFFEE ROASTING MACHINE DESIGN

ABSTRACT

Coffee is a type of beverage that comes from the processing of coffee beans. In general, coffee has two species, namely Arabica coffee and Robusta coffee. In order for coffee to be marketed, it must be processed into dry coffee beans. The initial process of coffee processing is picking coffee beans (harvesting), sorting fruit, peeling red fruit skin using a pulper machine, drying, washing, fermenting, peeling coffee skin, sorting dry beans, packaging and warehousing. Furthermore, before the coffee is ready to drink, the coffee beans must be roasted first. Currently, there are many types of machines that are made to process coffee beans.

This method of roasting coffee with a capacity of 3 kg uses 2 dc electric motors to rotate the roasting tube and rotate the coffee stirrer, with the stove as a tube heater.

The results of this test use 1 type of coffee with 3 different temperatures, namely 160 , 170 , 180 and the same time, shows the coffee is ripe enough and ready for the next process.

Keywords: coffee, coffee roaster.

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	ii
PROYEK AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
<i>ABSTRAK.....</i>	vii
<i>3KG CAPACITY COFFEE ROASTING MACHINE DESIGN</i>	viii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis	3
1.5.2 Manfaat Bagi Politeknk Negeri Bali	4
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat	4

BAB II	5
2.1 Rancang Bangun	5
2.2 <i>Roasting</i> kopi	5
2.3 Tanaman Kopi	6
2.4 Penjelasan Kopi dan Pengolahannya di Indonesia.....	7
2.3.1 Pengolahan cara kering	8
2.3.2 Pengolahan Cara Basah.....	9
2.3.3 Pengolahan Biji Kopi Menjadi Kopi Bubuk	10
2.5 Menghitung Volume Tabung	11
2.6 Motor Listrik	11
2.7 Bantalan.....	12
2.6.1 Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros	13
2.6.2 Atas dasar arah beban terhadap poros.....	13
2.6.3 Perhitungan bantalan.....	14
2.8 Transmisi rantai dan <i>sprocket</i>	15
2.9 Pemilihan baut dan mur	17
2.10 Thermostat.....	17
2.11 Pengertian blower dan fan.....	18
2.12 Kompor	19
2.13 Perhitungan kekuatan las.....	20
2.13.1 Berdasarkan cara pengelasan.	20
2.13.2 Klasifikasi las	20
BAB III.....	24
3.1 Rancang Bangun	24
3.1.1 Model rancangan yang diusulkan.....	24

3.2	Alur Penelitian	26
3.3	Lokasi dan waktu pengujian.....	27
3.3.1	Lokasi penelitian	27
3.4	Penentuan Sumber Data	27
3.5	Sumber Daya Penelitian.....	28
3.5.1	Alat yang digunakan	28
3.5.2	Bahan yang dibutuhkan.....	28
3.6	Instrumen Pengujian.....	29
3.7	Prosedur Penelitian.....	29
BAB IV	31
4.1	Desain Rancangan.....	31
4.1.1	Prinsip Kerja Alat.....	32
4.1.2	Komponen Pendukung	32
4.2	Pembahasan.....	33
4.3	Pemilihan Ukuran Tabung Penyangrai	33
4.4	Pembuatan Komponen	37
4.4.1	Proses pembuatan.....	37
4.5	Rincian total biaya.....	40
4.6	Cara Pengoperasian dan Perawatan Mesin	41
4.6.1	Cara Pengoperasian Mesin.....	41
4.7	Perawatan Mesin <i>Roasting</i> Kopi.....	42
4.8	Pengujian mesin <i>roasting</i> kopi.....	43
4.9	Analisa Keunggulan dan Kelemahan Alat	44
BAB V	45
5.1	Kesimpulan	45

5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur proses pengolahan kopi secara kering (dry process).....	8
Gambar 2.2	Alur proses pengolahan kopi secara basah (wet process).....	9
Gambar 2.3	Alur proses pengolahan kopi menjadi kopi bubuk	10
Gambar 2.4	Motor listrik.....	11
Gambar 2.5	Bantalan	13
Gambar 2.6	Rantai dan <i>Sprocket</i>	15
Gambar 2.7	Jenis-jenis baut dan mur	17
Gambar 2.8	Contoh kerusakan pada baut.....	17
Gambar 2.9	Thermostat.....	18
Gambar 2.10	Blower.....	19
Gambar 2.11	Kompor	19
Gambar 2.12	Macam-macam sambungan T	21
Gambar 2.13	Sambungan tumpang.	22
Gambar 2.14	Sambungan sisi.	22
Gambar 2.15	Sambungan dengan penguat.	23
Gambar 3.2	Desain Rancangan Mesin	24
Gambar 4. 1.	Rancangan mesin s kopi	32
Gambar 4. 2.	Proses pembuatan rangka	37
Gambar 4. 3.	Pembuatan tabung roasting kopi.....	38
Gambar 4. 4.	Proses pembuatan poros	38
Gambar 4. 5.	Pembuatan tabung pendingin.....	39
Gambar 4. 6.	Proses pembuatan panel.....	39
Gambar 4. 7.	Proses pengecatan.....	40
Gambar 4. 8.	Proses perakitan dan finishing	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran dan Kapasitas Gelinding Standar	16
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaans penelitian	27
Tabel 3.2 Tabel pengujian	29
Tabel 4. 1. Biaya yang dikeluarkan	41
Tabel 4. 2. Tabel hasil pengujian.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lembar bimbingan pembimbing 1

Lembar bimbingan pembimbing 2

Gambar rancang bangun dan gambar komponen

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. Secara umum kopi memiliki dua spesies yaitu kopi *arabika* dan kopi *robusta*. Sentra-sentra produksi dan pengolahan kopi di Bali tersebar dibeberapa kabupaten.

Agar kopi siap dipasarkan maka kopi harus diproses menjadi biji kopi kering. Proses awal pengolahan kopi adalah pemetikan biji kopi (panen), sortasi buah, pengupasan kulit buah merah menggunakan mesin pulper, pengeringan, pencucian, fermentasi, pengupasan kulit kopi, sortasi biji kering, pengemasan dan penggudangan. Selanjutnya sebelum kopi siap diminum maka biji kopi harus *diroasting* terlebih dahulu.

Saat ini telah banyak dijumpai berbagai jenis mesin yang dibuat untuk mengolah biji kopi. Namun kebanyakan mesin tersebut didesain dalam kapasitas industri yang besar, sehingga membutuhkan tempat yang luas. Hal ini berpengaruh bagi pengusaha kopi rumahan atau skala kecil yang tidak memiliki tempat yang memadai. Selain kapastas yang besar, mesin-mesin *roasting* yang ada di pasaran menggunakan pemanas diluar tabung *roasting*, hal ini menjadikan panas yang dihasilkan maksimal.

Pada uji coba penggunaan mesin *roasting* berbahan bakar gas dan penggerak motor listrik di Desa Pujungan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan, menunjukan masih adanya waktu *roasting* yang relatif lama berkisar 30-45 menit *roasting* kopi yang tidak merata dan tidak konsisten dalam setiap proses *roasting*.

Sistem pemanasan yang diterapkan oleh kebanyakan mesin *roasting* kopi adalah sistem pemanasan *eksternal* yaitu pemanasan diberikan dari luar wajan.

Sistem ini memiliki kekurangan yaitu kontak langsung antara wajan dengan api kompor gas yang menyebabkan wajan *roasting* terlalu panas dan panasnya tidak merata. Hal ini menyebabkan biji kopi yang *diroasting* menjadi gosong sehingga dapat mengurangi kualitas kopi yang diproduksi.

Inovasi mesin *roasting* kopi dengan menggunakan sistem pemanas kompor gas. Mesin ini masih memiliki kekurangan yaitu mesin *roasting* tidak memiliki sirkulasi udara tidak maksimal yang mampu mengatur temperatur ruangan tabung *roasting*, sehingga pengguna tidak mengetahui temperatur ruangan tabung *roasting*. Dan juga hasil *roasting* kopi pada mesin ini sulit untuk dikeluarkan dari tabung setelah proses selesai, hal ini disebabkan kontruksi alat *roasting* kopi yang dibuat kurang efektif. Pada permasalahan diatas muncullah gagasan untuk membuat alat *roasting* kopi yang mampu menutupi kekurangan yang dibuat oleh perancang sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang di atas rancangan yang akan dibuat mempunyai kelebihan yaitu memiliki sistem kontrol matinya secara otomatis. Kapasitas mesin ini juga lebih besar dari kapasitas mesin sebelumnya, yaitu dengan kapasitas 3 kg. Setelah proses *roasting*, kopi dapat dikeluarkan dari wajan *roasting* dengan mudah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis dapat menguraikan rumusan masalah ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun pada mesin *roasting* kopi?
2. Apakah alat *roasting* kopi dapat bekerja dengan baik?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam mesin *roasting* kopi adalah:

1. Proses roasting kopi menggunakan gas LPG sebagai sumber energi.
2. Alat ini hanya mampu untuk meroasting kopi dengan kapasitas 3 kg.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari rancang bangun pada mesin *roasting* kopi ini adalah:

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari proses rancang bangun pada Mesin *roasting* kopi ini adalah:

1. Sebagai syarat kelulusan pada program studi D3 Teknik mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang di peroleh di bangku kuliah menjadi karya yang inovatif dan berguna bagi masyarakat.
3. Untuk menumbuhkan inovatif dalam bidang perancangan teknologi tepat guna.
4. Untuk menghasilkan rancangan mesin sederhana agar pengguna alat mudah dalam penggunaannya.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari proses rancang bangun pada mesin *roasting* kopi ini adalah:

1. Dapat membuat kontruksi rancang bangun pada mesin *roasting* kopi.
2. Rancang bangun *roasting* kopi ini dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan *roasting* biji kopi yang berkualitas.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari Proyek Akhir rancang bangun pada mesin *roasting* kopi ini adalah:

1.5.1 Manfaat Bagi Penulis

Bertambahnya wawasan keilmuan di bidang rekayasa khususnya tentang teknologi yang semakin pesat dan bermanfaat bagi masyarakat.

1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali

Adapun manfaat dari rancang bangun pada mesin *roasting* kopi ini bagi Politeknik Negeri Bali adalah:

1. Hasil dari rancang bangun ini diharapkan dapat menjadi mesin yang tepat guna
2. Dapat menambah sumber informasi dan bacaan di perpustakaan Politeknik Negeri Bali.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Adapun manfaat dari rancang bangun pada mesin *roasting* kopi ini bagi masyarakat adalah:

1. Dengan berhasilnya pengembangan teknologi tepat guna ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berharga di masyarakat, dimana nantinya teknologi tepat guna ini dapat digunakan semaksimal mungkin untuk kepentingan masyarakat.
2. Hasil rancangan ini diharapkan dapat diaplikasikan di masyarakat khususnya bagi masyarakat dibidang usaha produksi kopi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan dari alat *roasting* kopi ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat *roasting* kopi ini mempunyai tabung berdiameter 25 cm, dan tabung berdiameter 40 sebagai tempat pendinginan kopi, dengan pemanasan menggunakan kompor, alat *roasting* kopi ini memakai 2 penggerak motor listrik dc, satu untuk memutar tabung roasting, dan satunya untuk memutar pengaduk kopi agar kopi cepat dingin pada saat setelah di *roasting*, alat *roasting* ini juga memakai satu buah *blower* sebagai penyedot hawa panas dan kulit ari kopi.
2. Alat *roasting* kopi bekerja dengan menghabiskan waktu 10-15 menit per sekali produksi, sedangkan alat *roasting* yang sudah ada menghabiskan waktu 40 menit sekali bekerja. Data yang diambil dapat dilihat pada tabel 4.2.

5.2 Saran

Dalam rancang bangun mesin *roasting* kopi kapasitas 3 kg, ada beberapa saran yang ingin penulis sampaikan yaitu:

1. Dalam rancang bangun alat *roasting* kopi ini setiap komponennya harus dirawat dengan baik agar mesin ini dapat bertahan lama dan tetap bekerja dengan baik.
2. Dalam rancang bangun alat *roasting* kopi ini ada beberapa komponen yang masih belum sempurna sehingga perlu dianalisis dan dirancang ulang agar hasilnya menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ciptadi, W. & M.Z. Nasution. (1985). *Pengolahan Kopi. Fakultas Teknologi Pertanian.* Institut Pertanian Bogor.
- Ginting, Rosnani. 2010. *Prancangan Produk.* Jogyakarta: Graha Ilmu.
- Hernandez, J. A. Heyd, B. Irles, C. Valdovinos, B. & Trystram, G. (2007). *Analysis of The Heat and Mass Transfer During Coffee Batch Roasting.* Journal Of Food Engineering 78(4), 1141-1148.
- Mott, Robert L. 2004. *Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis: Perancangan Elemen Mesin:* pearson Education
- Najiyati, S. dan Danarti. 2001. *Budidaya Kopi dan Penanganan Pasca Panen.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho, T. (2012). *Obsgyn: Obstetri dan ginekologi.* Yogyakarta: Nuha Medika
- Siswoputranto, P. S. 1993. *Kopi Internasional dan Indonesia.* Kanisius. Yogyakarta.
- Rahardjo, Pudji. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sonawan, H. 2014. Perancangan Elemen Mesin. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sularso, Kiyokatsu Suga, (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin.* Jakarta: Pradya Paramita
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2013. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.* Jakarta: Pradnya Paramita.
- Wiryosumarto, H., Prof, Dr, Ir, Okumura,T. , 2004. *Teknologi Pengelasan Logam.* PT Pradaya Paramita, Jakarta.