

PROYEK AKHIR

**REDESAIN RUANG PEMANAS PADA MESIN
PENYANGRAI KOPI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh
I MADE RAI UPADANA

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

PROYEK AKHIR

**REDESAIN RUANG PEMANAS PADA MESIN
PENYARANGRAI KOPI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE RAI UPADANA

1915213060

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

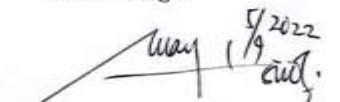
**REDESAIN RUANG PEMANAS PADA MESIN PENYANGRAI
KOPI**

Oleh
I MADE RAI UPADANA
1915213060


Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I


I Ketut Suherman, S.T., M.T.
NIP : 196310311991031002

Pembimbing II


Ir. I Nyoman Sutarna, M.Erg.
NIP : 195907141988031001

Disahkan oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP : 196609241993031003

LEMBARAN PERSETUJUAN

REDESAIN RUANG PEMANAS PADA MESIN PENYANGRAI KOPI

Oleh
I MADE RAI UPADANA
1915213060

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima Untuk dapat
dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Senin/22 Agustus 2022

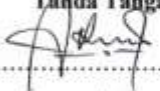
Tim Penguji

Penguji I : I Gusti Ngurah Ardana, S.T., M.T.
NIP : 195804241988111001

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

Penguji III : Ir. I Made Sugina, M.T.
NIP : 196707151997021004

Tanda Tangan


(.....)


(.....)


(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I MADE RAI UPADANA

Nim : 1915213060

Program Studi : D3 TEKNIK MESIN

Judul Proyejk Akhir : REDESAIN RUANG PEMANAS PADA MESIN
PENYANGRAI KOPI

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

Badung 22 Agustus 2022



I Made Rai Upadana

Nim. 1915213060

UCAPAN TERIMAKASI

Dalam penyusunan 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 terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., 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, S.T., M.T, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak I Ketut Suherman, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing -1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan pada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ir. I Nyoman Sutarna, M.Erg, selaku dosen pembimbing -2 yang selalu meberikan dukungan, masukan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Serta orang tua yang sealalu memberikan dukunagan, perhatian, kasih sayang, dorongan, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam penyusunan Prioyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyeleaikan Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Serta banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberiakn. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 22 Agustus 2022



I Made Rai Upadana

ABSTRAK

Alat penyangrai kopi dengan kontrol suhu dan waktu diredesain untuk mengatasi permasalahan pada para petani kopi yang kesulitan dalam proses penyangraian yang dilakukan secara tradisional, dimana alat yang digunakan masih menggunakan tanah liat sebagai wajan. Sehingga proses penyangraian dapat berlangsung secara singkat dan efisien yang akan berpengaruh pada produktifitas sangrai kopi.

Metode yang digunakan dalam redesain ruang pemanas pada mesin sangrai kopi ini menggunakan panas *external* dan putaran poros mesin yang dilengkapi dengan pengatur suhu dan waktu. Untuk dapat mengetahui dan menentukan keadaan biji kopi yang sudah matang. Proses pengadukan kopi didalam panci dibantu dengan motor listrik dan dihubungkan melalui poros dan plat pengaduk sehingga biji kopi dapat teraduk dengan merata. Hasil dari redesain ruang pemanas pada mesin sangrai kopi didapat daya motor 0,25 Hp, diameter poros 14 mm, menggunakan rangka baja pipa holo (40x40x0,9 mm), baja pipa holo (25x25x0,8 mm), baja pipa holo (15x35x0,8 mm) dan besi siku (40x40x0,9 mm) dengan dimensi 450x500x1200 mm. Serta suhu dan waktu penyangraian sangat berpengaruh pada profil kopi yang dihasilkan serta suhu berperan penting untuk mengurangi kadar air saat penyangraian berlangsung.

Pengujian alat ini dilakukan sebanyak 7 kali, dengan varian suhu dan waktu yang berbeda disetiap pengujiannya. Suhu yang digunakan adalah 80°C sampai 200°C dengan varian waktu 15 menit dan 30 menit, dalam satu suhu dilakukan 2 kali pengujian dengan waktu yang berbeda.

Kata kunci: Redesain, Ruang pemanas, Suhu, Waktu, Hasil.

REDESIGN OF THE HEATING CHAMBER IN THE COFFEE ROASTER

ABSTRACT

The coffee roaster with temperature and time control was designed to overcome the problems of coffee farmers who have difficulty in the traditional roasting process, where the equipment used still uses clay as a frying pan. So that the roasting process can take place in a short and efficient manner which will affect the productivity of the coffee roaster.

The method used in the redesign of the heating chamber on this coffee roaster machine uses external heat and rotation of the engine shaft which is equipped with temperature and time settings. To be able to know and determine the state of ripe coffee beans. The process of stirring the coffee in the pot is assisted by an electric motor and connected through a shaft and a stirring plate so that the coffee beans can be mixed evenly. The results of the redesign of the heating chamber on the coffee roaster machine obtained a motor power of 0.25 HP, a shaft diameter of 14 mm, using a steel hollow pipe frame (40x40x0.9 mm), steel pipe hollow (25x25x0.8 mm), steel pipe hollow (15x35x0, 8 mm) and angle iron (40x40x0.9 mm) with dimensions of 450x500x1200 mm. And the temperature and roasting time greatly affect the profile of the coffee produced and temperature plays an important role in reducing the water content during roasting.

The test of this tool was carried out 7 times, with different temperature and time variants in each test. The temperature used is 80°C to 200°C with time variants of 15 minutes and 30 minutes, in one temperature two tests are carried out at different times.

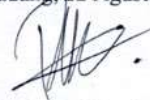
Keywords: Redesign, heating room, temperature, time, results.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini yang berjudul Redesain Ruang Pemanas Pada Mesin Penyangrai Kopi tepat pada waktunya. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali. Terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari, bahwa laporan yang penulis buat ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi penyusunan, Bahasa, maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang membangun dari semua pembaca guna menjadi acuan agar penulis bisa menjadi lebih baik lagi dimasa yang mendatang.

Badung, 22 Agustus 2022



I Made Rai Upadana

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Lembaran Persetujuan	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat	v
Abstrak.....	vii
Abstrak dalam Bahasa Inggris	viii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	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 Politeknik Negeri Bali.....	3
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tanaman Kopi.....	5
2.2 Sejarah Kopi <i>Robusta</i>	6

2.3	Redesain	6
2.4	Pemilihan Bahan	7
2.4.1	Logam ferro.....	7
2.4.2	Logam non <i>ferro</i>	8
2.5	Pengertian Baja	9
2.6	Motor Listrik	11
2.7	Poros.....	12
2.8	Pegas	14
2.8.1	Jenis-jenis pegas.....	15
2.8.2	Perhitungan pegas	16
2.9	Perhitungan kekuatan las.....	16
2.9.1	Berdasarkan cara pengelasan	16
2.9.2	Klasifikasi las.....	17
2.10	Baut dan Mur.....	19
2.11	Plat.....	20
2.12	<i>Thermostat</i>	21
2.13	Kompore	22
2.14	Bantalan.....	22
	BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1	Redesain	25
3.2	Alur Penelitian	28
3.3	Lokasi dan Waktu Pengujian	30
3.4	Penentuan Sumber Data	30
3.5	Sumber Daya Penelitian.....	30
3.5.1	Alat.....	30

3.5.2 Bahan	31
3.6 Instrumen Pengujian.....	31
3.7 Prosedur Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil	33
4.1.1 Desain Rancangan.....	33
4.1.2 Prinsip Kerja Alat.....	34
4.2 Penghitungan Komponen	34
4.2.1 Penentuan gaya yang terjadi	34
4.2.2 Pemilihan motor penggerak	34
4.2.3 Perencanaan Poros	36
4.2.4 Perhitungan dalam pemilihan pegas	37
4.3 Pembuatan Komponen	38
4.3.1 Bahan-bahan yang digunakan	38
4.3.2 Proses pengerjaan komponen.....	39
4.4 Proses pengecatan dan perakitan.....	41
4.4.1 Proses pengecatan	41
4.4.2 Proses perakitan	42
4.5 Hasil Redesain.....	42
4.6 Pengujian Mesin.....	43
4.7 Perawatan Mesin	48
4.8 Biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan alat.....	49
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan,fc	13
Tabel 2. 2 Tekanan permukaan yang diizinkan pada ulir.....	20
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Faktor fc.....	36
Tabel 4. 2 Keterangan komponen alat penyangrai kopi yang dibeli dan dibuat	39
Tabel 4. 3 Hasil pengujian mesin terbaru	43
Tabel 4. 4 Pengujian mesin terdahulu	46
Tabel 4. 5 Anggaran biaya alat.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor listrik.....	11
Gambar 2. 2 Poros	12
Gambar 2. 3 Macam-Macam Pegas.....	15
Gambar 2. 4 Macam-macam sambungan T.....	18
Gambar 2. 5 Sambungan tumpang	18
Gambar 2. 6 Sambungan sisi	19
Gambar 2. 7 Sambungan dengan penguat	19
Gambar 2. 8 Mur dan baut.....	20
Gambar 2. 9 plat galvanis	21
Gambar 2. 10 Thermostat	22
Gambar 2. 11Kompore.....	22
Gambar 2. 12 Bagian-bagian bantalan	24
Gambar 3. 1 Penyangrai kopi tradisional.....	25
Gambar 3. 2 Rancangan penyangrai kopi model terdahulu.....	26
Gambar 3. 3 Rancangan mesin penyangrai kopi terbaru.....	27
Gambar 3. 4 Gambar wajan yang diredesain.....	28
Gambar 3. 5 Diagram Alir.....	29
Gambar 4. 1 Rancangan mesin penyangrai kopi.....	33
Gambar 4. 2 Gambar motor penggerak	35
Gambar 4. 3 Gambar poros.....	36
Gambar 4. 4 Gambar pegas	38
Gambar 4. 5 Gambar hasil redesain.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

1. Form Bimbingan Dosen Pembimbing 1.
2. Form Bimbingan Dosen Pembimbing 2.
3. Gambar Susunan.
4. Dokumentasi Pembuatan Alat.

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* (Saputra E, 2008).

Sentra-sentra produksi dan pengolahan kopi di Bali tersebar di beberapa kabupaten dengan produksi kopi terbesar ada di Kabupaten Buleleng dan Bangli. Produksi kopi di kedua kabupaten ini masing-masing 538,92 dan 2201,21 ton per tahun (BPS, 2017).

Agar kopi siap dipasarkan maka kopi harus di proses 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 HS, sortasi biji kering, pengemasan dan penggudangan. Selanjutnya sebelum kopi siap diminum maka biji kopi HS harus *diroasting* terlebih dahulu.

Saat ini telah banyak di jumpai berbagai jenis mesin yang dibuat untuk mengolah biji kopi contohnya mesin *roasting*, *grinder*, mesin pengering kopi dan lain-lain. Namun kebanyakan mesin tersebut di desain 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 kapasitas yang besar, mesin-mesin *roasting* yang kebanyakan ada di pasaran menggunakan pemanas diluar tabung *roasting*, hal ini menjadikan panas yang dihasilkan tidak maksimal dan efisien.

Pada uji coba penggunaan mesin *roasting* berbahan bakar gas dan penggerak motor listrik di Desa Catur, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, menunjukan masih adanya temperatur penyangraian yang relatif lama berkisar 30-45 menit penyangraian 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 *external* telah dibuat oleh Abineri Rakasiwi Made pada tahun 2017. Mesin ini masih memiliki kekurangan yaitu mesin *roasting* tidak memiliki kontrol yang mampu mengatur temperatur ruangan tabung *roasting*, sehingga pengguna tidak mengetahui temperat 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 munculah gagasan untuk membuat alat sangrai 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. 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 kontruksi redesain ruang pemanas pada mesin *sangrai* kopi?
2. Bagaimana pengaruh pemanas *eksternal* terhadap penambahan plat sebagai pembatas api kompor dengan wajan?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam *redesain* ruang pemanas pada mesin *roasting* kopi adalah:

1. Kualitas kopi sebelum di *roasting* dianggap homogen.
2. Sistem kontrol yang digunakan adalah kontrol temperature dan waktu pada proses sangrai.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari redesain ruang pemanas pada mesin sangrai kopi ini adalah:

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari proses *redesain* ruang pemanas pada mesin *sangrai* 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 *redesain* ruang pemanas pada mesin sangrai kopi ini adalah:

1. Dapat membuat kontruksi *redesain* ruang pemanas pada mesin sangrai kopi.
2. Mengetahui pengaruh pemanas *external* terhadap kematangan kopi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari Proyek Akhir *redesain* ruang pemanas pada mesin sangrai kopi ini adalah:

1.5.1 Manfaat Bagi Penulis

Bertambahnya wawasan keilmuan di bidang rekayasa khususnya tentang teknologi tepat guya yang aplikatif dan bermanfaat bagi masyarakat.

1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali

Adapun manfaat dari *redesain* ruang pemanas pada mesin sangrai kopi ini bagi Politeknik Negeri Bali adalah:

1. Hasil dari redesain rancang bangun ini diharapkan dapat menjadi refrensi bagi civitas akademik Politeknik Negeri Bali dalam pengembangan teknologi tepat guna.

2. Dapat menambah sumber informasi dan bacaan di perpustakaan Politeknik Negeri Bali.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Adapun manfaat dari redesain ruang pemanas pada mesin sangrai 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 banyak.
2. Hasil rancangan ini diharapkan dapat diaplikasikan di masyarakat khususnya bagi masyarakat dibidang usaha produksi kopi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari redesain ruang pemanas pada mesin sangrai kopi ini akan menjawab rumusan masalah di bab I, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dimensi dari masing-masing komponen yang dapat direncanakan pada alat penyangrai biji kopi diperoleh sebagai berikut :
 - a. Rangka baja pipa holo 40x40x0,9 mm dengan dimensi lebar 50x45 mm tinggi 155 mm
 - b. Daya motor DC 0,25 HP
 - c. Diameter poros 14 mm
 - d. Plat *galvanis* sebagai pelindung kompor, alat-alat elektronik dan sebagai pelindung motor listrik.
2. Pengaruh pemanas *external* pada penambahan plat pembatas api pada redesain ini, berpengaruh terhadap lebih lamanya proses penyangraian dari mesin terdahulu. Namun dari hasil penyangrai biji kopi dari alat redesain sekarang lebih baik, karena panas yang dihasilkan untuk menyangrai kopi lebih merata.

5.2 Saran

Dari hasil redesain ruang pemanas pada mesin sangrai kopi ini. Adapun saran yang dapat penulis berikan:

1. Bagi yang ingin mengembangkan alat ini khususnya pada pengambilan kopi yang sudah disangrai agar dapat diambil agar lebih mudah.
2. Selalu memperhatikan kondisi setiap komponen-komponen sebelum melakukan penyangraian seperti *blade*, wajan dan motor listrik agar selalu dalam kondisi optimal atau siap pakai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, Rosnani. 2010. *Perencanaan Produk*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Hendro,K. 2017. Standar Nasional Indonesia: Biji Kopi; Biji Kakao: Dan Rumput Laut.https://bsn.go.id/uploads/download/3._SNI_produk_ekspor_sulsel_-_kabid_ppk_1.pdf. Diakses Tanggal 8 Agustus 2022
- Libratama.2012. *Pengertian dan rumus motor listrik*. Terdapat pada: <https://libratama.com/pengertian-motor-listrik/>. Diakses pada 15 Januari 2022.
- Ipoel, 2016. *Sejarah Masuknya Kopi dan Perkembangannya di Wilayah Indonesia* <http://sebijiharapan.wordpress.com/2016/18/17> diakses tanggal 8 Januari 2022.
- Mott, L.R., P.3, 2004, *Elemen-Elemen Mesin dalam perencanaan mekanis 1*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Risnandar, F. 2018. Kopi Robusta. Jurnal Bumi. 1:1-5. Diakses Tanggal 7 Agustus 2022.
- Sularso, Suga, Kiyokatsu. 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Edisi 11. PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia.
- Vendro. 2016. Cara Membuat Bubuk Kopi Secara Tradisional. <https://mesinpengolahkopi.wordpress.com/2016/08/17/cara-membuat-bubuk-kopi-secara-tradisional/>. Diakses Tanggal 7 Agustus 2022.
- Wahyu,Y.2012. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Tingkat Kadar Air Biji Kopi dan Keasaman Biji Kopi Yang Sudah Selesai Disangrai <https://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/3670/jurnal.pdf?sequence=3>. Diakses Tanggal 8 Agustus 2022
- Wirjosumarto, H. dan. Okamura, T. 2008. *Teknologi Pengelasan Logam*. Edisi10. PT Pradnya Paramita. Jakarta.