

Rancang Bangun Mesin Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis

Wahyu Satria Perdana¹

CV. Anugrah Maju¹

Email : curupusercrp1234@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengetahui dan memahami proses perancangan mesin *Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis*, cara kerja mesin, alat dan bahan pembuatan mesin dan untuk memahami cara atau proses pembuatan mesin *Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis*. Hasil penelitian dapat di simpulkan bahwa prinsip kerja dari alat ini yaitu sebagai berikut pertama motor dan pemanasnya dihidupkan, setelah dihidupkan putaran daya dari motor ditransmisikan oleh *gear* penggerak yang terdapat pada motor ke *gear* yang digerakkan kemudian dari *gear* inilah putaran dari motor diteruskan pada *gear* yang sudah terpasang pada dudukan alat, yang dilas pada besi as dan di transmisikan lagi menggunakan roda gigi yang menggerakkan tabung penyangraian biji kopi.

Kawat nikel ini juga berfungsi sebagai alat untuk pemanas tabung penyangraian. Mesin ini mempunyai kapasitas untuk 2 kilogram biji kopi dalam satu kali penyangraiannya.

Kata Kunci : Rancang Bangun, *Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin *roasting* pada umumnya masih menggunakan metode atau sistem manual, karena perkembangan teknologi yang pesat kami membuat alat *roasting* kopi dengan maksimal 2 kg setiap satu kali penyangraian, mesin *roasting* kopi dirancang dengan beberapa bagian komponen utama yaitu drum *roasting*, kerangka luar drum yang dilengkapi lubang inlet-outlet biji kopi, rangka utama sumber panas dari alat *coil* atau pemanas oven, otak dari sistem otomatis ini ialah *arduino* (*arduino uno*), kemudian menggunakan sensor panas *aproksimity* guna mengatur temperatur panas yang diinginkan, dan juga suhu panas bisa diatur sesuai kebutuhan. Mesin ini juga menggunakan motor DC 12V.

Perancangan poros, *chain* (rantai), *gear*, dan motor DC 12V, sebagai penggerak drum *roasting* kopi sekaligus pengujian mesin *roasting* ini diharapkan bisa menjadi solusi untuk industri pengolahan kopi. Terutama di Provinsi Bengkulu yang mana daerah ini masih kurangnya pengolahan kopi yang menyebangkan daya saing kualitas kopi masih belum bagus. Maka dari itu penelitian ini

menggunakan perancangan alat *roasting* kopi yang menggunakan pemanas sistem induksi otomatis, dengan variasi jarak pemanas dengan drum dan putaran drum yang menjadi *alternatif* agar *roasting* dapat homogen. Pengamatan pada perancangan alat ini akan menjadi acuan para *roaster* agar mendapatkan hasil *roasting* kopi yang berkualitas dan daya saing kopi tinggi.

Oleh karena itu, perancangan alat ini sebagai salah satu strategi upaya untuk menghasilkan kualitas biji kopi yang bagus, sehingga hasil penyangraian biji kopi ini dapat bersaing dengan kualitas terbaik. Maka dari itu, penulis merancang alat *roasting* kopi untuk memudahkan masyarakat mengelolah hasil perkebunan "kopi", dimana upaya tersebut dengan menciptakan sebuah alat "*PROTOTYPE ROASTING KOPI MENGGUNAKAN SISTEM PEMANAS OTOMATIS*".

Provinsi Bengkulu merupakan penghasil kopi terbesar Indonesia karena sebagian besar di usahakan rakyat dengan keterbatasan modal, akses dan teknologi yang artinya produktifitas dan pengilahan kopi masih sangat dibutuhkan.

Pengolahan kopi sangat berperan penting dalam mempertentukan kualitas biji kopi dan citarsa kopi. Salah satu teknologi yang saat ini berkembang dalam dunia industri ialah *roasting* kopi. Proses ini sangat menentukan cita rasa kopi yang akan dinikmati, sehingga dapat dikatakan bahwa tahapan ini merupakan proses yang sangat penting dibanding semua tahapan pengolahan kopi.

1.2 Batasan Masalah

Dalam perancangan ini diperhatikan berbagai masalah yang ada dan luasnya masalah yang dihadapi pada alat *prototype roasting* kopi menggunakan sistem pemanas otomatis ini maka penulis memfokuskan masalah pada proses perancangan mesin *prototype roasting* kopi menggunakan sistem pemanas otomatis sehingga dapat berkerja secara *optimal*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada perancangan ini yaitu :

- a) Menentukan diameter poros, menentukan *chain* (rantai), *gear* yang sesuai dan jenis motor penggerak yang digunakan?
- b) Pengaruh hasil *roasting* kopi dengan variasi putaran waktu ?
- c) Pengaruh hasil *roasting* kopi dengan menggunakan pemanas sistem induksi otomatis?

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang dihadapi, maka tujuan dari pembuatan mesin *prototype roasting* kopi menggunakan pemanas otomatis arus listrik ini adalah sebagai berikut :

- a. Merancang poros, *chain* (rantai), *gear* dan pemilihan motor penggerak drum untuk mesin *roasting* kopi.
- b. Analisis pengaruh putaran drum terhadap waktu pada hasil *roasting* kopi.
- c. Analisis pengaruh jarak pemanas terhadap waktu pada hasil *roasting* kopi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Penelitian ini untuk mengetahui dan memahami proses perancangan mesin *Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis*, cara kerja mesin, alat dan bahan pembuatan mesin dan untuk memahami cara atau proses pembuatan mesin *Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis*. Yang mana langkah awal penulis lakukan ialah untuk menciptakan suatu karya dengan melakukan studi literatur untuk

mendapatkan data untuk menciptakan sebuah alat, peneliti juga melakukan persiapan serta pengumpulan alat dan bahan untuk membuat sebuah alat.

2.1.1 Perancangan

Perancangan secara umum perancangan merupakan sebagai formulasi suatu rencana untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sehingga secara sederhana perancangan dapat di artikan sebagai kegiatan pemetaan dari ruang fungsional (tidak kelihatan) kepada ruang fisik (kelihatan dan dapat diraba/dirasa) untuk memenuhi tujuan-tujuan akhir dari perancangan secara spesifik atau obyektif. (Ramadhani, Satryo. 2021)

2.2 Perancangan Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu di pegang oleh poros. Bahan yang digunakan untuk pembuatan poros ialah baja yang telah dibubut dengan ukuran diameter 12 mm. (Ramadhani, Satryo. 2021)

Poros adalah elemen mesin yang berbentuk batang, pada umumnya berpenampang lingkaran, berfungsi memindahkan putaran atau mendukung sesuatu beban dengan atau tanpa meneruskan daya. (Ramadhani, Satryo. 2021)

2.3 Poros Dengan Beban Puntir

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai. Perencana sebuah poros yang dapat pembebanan utama berupa torsi, jika diketahui bahwa poros yang akan direncanakan tidak mendapat beban lain kecuali torsi, maka diameter poros tersebut dapat lebih kecil dari pada yang di bayangkan.

2.4 Perancangan Rantai (*chain*) dan *Gear*

Rantai sebagai transmisi mempunyai keuntungan-keuntungan seperti: mampu meneruskan daya yang besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tegangan awal, keausan kecil pada bantalan dan pemasangan yang mudah karena keuntungan-keuntungan tersebut, rantai mempunyai pemakaian yang luas seperti roda gigi dan sabuk. (A, Luthfianto. 2017)

Di lain pihak rantai mempunyai beberapa kekurangan, yaitu: variasi kecepatan yang tidak dapat dihindari karena lintasan busur pada sprocket yang mengait mata rantai. Suara dan getaran karena tumbukan antara

rantai dan dasar kaki gear. Karena kekurangan-kekurangan tersebut maka rantai tak dapat digunakan untuk transmisi pada kecepatan tinggi. (A, Luthfianto. 2017)

Perencanaan rantai pada transmisi alat Roasting Kopi ini adalah rantai jenis rantai (*chain cam* 428L) atau sering didengar dengan sebutan rantai keteng/klep. Rantai jenis ini juga digunakan sebagai penghubung antara kedua *gear* (*gear* depan dan belakang), (Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004)

2.5 Transmisi Rantai (*chain*) dan *Gear*

Rantai (*chain*) dan *Gear* adalah pasangan elemen mesin berfungsi untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain. Rantai (*chain*) adalah rantai yang dilapisi dengan lapisan *Galvanis* yang bahan dasarnya adalah seng dengan tujuan tidak mudah berkarat. Rantai (*chain*) dan *Gear* untuk membawa tarikan yang besar. Dan bahan yang digunakan pada rantai ialah baja, dengan ukuran 428L.

2.6 Kopi

Merupakan salah satu komoditas unggulan dari 40 komoditas unggulan nasional dan termasuk komoditas unggulan utama di Provinsi Bengkulu. Kopi berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Etopia. Namun, kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu Yaman di bagian selatan Arab.

Statistik Kopi Indonesia 2018 Badan Pusat Statistik mencatat Provinsi Bengkulu merupakan salah satu penghasil kopi terbesar secara nasional, berada di posisi ke enam pada tahun 2018 dengan produksi 55.385 ton dengan luas areal perkebunan kopi 88.962 hektar, sedangkan produsen terbesar nasional adalah Provinsi Sumatera Selatan dengan produksi 184.168 ton dan luas areal 250.193 hektar. Angka produksi Provinsi Bengkulu jika dibandingkan tahun sebelumnya 2017 mengalami penurunan 5,98%. (Ramadhani, Satryo. 2021)

2.7 Jenis Kopi

Varietas kopi merujuk kepada *subspecies* kopi. Biji kopi dari dua tempat yang berbeda biasanya juga memiliki karakter yang berbeda, baik dari aroma (dari aroma jeruk sampai aroma tanah), kandungan kafein, rasa dan tingkat keasaman. Ciri-ciri ini tergantung pada tempat tumbuhan kopi itu tumbuh, proses produksi dan perbedaan genetika

subspecies kopi. Terdapat dua jenis kopi yang telah dibudidayakan di provinsi Bengkulu yakni kopi arabika dan kopi robusta. (Ramadhani, Satryo. 2021)

2.8 Roasting Kopi

Proses roasting adalah proses pembentukan rasa dan aroma pada biji kopi serta mengurangi kadar air dalam biji kopi. Apabila biji kopi memiliki kesamaan dalam ukuran, specific gravity, tekstur, kadar air dan struktur kimia, maka proses roasting akan lebih mudah untuk dikendalikan. Kenyataannya, biji kopi memiliki perbedaan yang sangat besar, sehingga proses roasting merupakan seni dan memerlukan keterampilan dan pengalaman sebagaimana permintaan konsumen. (Ramadhani, Satryo. 2021) Roasting merupakan salah satu proses penting dalam pengolahan kopi yang akan mempengaruhi kadar air, kualitas aroma dan rasa kopi. Bahkan secara persentase, proses roasting memiliki pengaruh hingga 30% dalam persentase aroma, rasa dan kadar air. 60% pembentukan aroma dan rasa pada kopi terdapat pada penanaman (kondisi iklim, ketinggian tanam, varietas kopi, proses paska panen dll). Dan 10% di barista. (Ramadhani, Satryo. 2021)

2.9 Pengertian Mesin Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis

Mesin *Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis* adalah metode penyangraian dan mesin penyangraian kopi sederhana yang didesain khusus, mesin ini tentunya akan sangat membantu dalam proses penyangraian biji kopi sehingga lebih cepat dan menghemat waktu. (Jordi, Farhansyah. 2022)

Roasting kopi adalah proses pemanggangan atau sangrai biji kopi yang masih mentah. Betul sekali, untuk mendapatkan cita rasa yang khas tersebut biji kopi perlu melewati beberapa proses, salah satunya adalah proses pemanggangan terlebih dahulu. (Jordi, Farhansyah. 2022)

2.10 Komponen Mesin Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis

1. Motor Listrik
2. *Gear* dan Roda Gigi
3. Poros
4. *Bearing* (Bantalan)
5. Rantai

6. Elemen Panas *Coil Oven*
7. Kabel
8. Kawat Nikel
9. Pipa Galvanis 1 Inch
10. Baut, Mur dan Ring

2.11 Kegunaan Mesin Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis

Mesin penyangrai biji kopi sering disebut atau *coffee roaster* adalah mesin yang sangat dibutuhkan untuk kamu para penggemar kopi. Mesin *roasting* kopi merupakan alat yang digunakan untuk menyangrai kopi sehingga biji kopi akan terpisah dari kulitnya. Selain itu, pada dasarnya tidak ada formula ataupun tingkat kematangan yang paling baik, semua tergantung pada jenis dan kualitas biji kopi. (Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004)

2.12 Prinsip Kerja Dan Cara Kerja Mesin Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis

Mesin roasting kopi merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk menyangrai biji kopi agar matang, sehingga siap untuk di proses lebih lanjut. Prinsip kerja mesin ini adalah dipanaskan dalam ruang sangrai yang berputar dengan suhu tertentu, sehingga pemanasan bisa merata. Salah satu jenis pemanas roasting kopi adalah elemen panas listrik, dimana sistem kerjanya masih banyak dikendalikan secara manual dengan saklar atau semi otomatis menggunakan timer yang dioperasikan oleh seorang operator. (Hadi Susilo Sugeng, Dr. 2021)

Mekanisme kerjanya yaitu; siapkan biji kopi yang akan disangrai, lalu siapkan drum/tubung sebagai wadah biji kopi. Setelah itu hidupkan mesin untuk melakukan penyangraian pada biji kopi.

2.13 Pengertian Mesin Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis

Penyangraian kopi adalah mengolah biji kopi dengan cara disangrai yang bertujuan untuk membentuk rasa dan aroma pada biji kopi (Shah. 2016). Menurut (Sofi'i. 2014) penyangraian adalah proses pemanasan kopi yang bertujuan untuk mendapatkan kopi sangrai yang berwarna coklat kehitaman.

Terdapat dua faktor utama dalam kesempurnaan penyangraian kopi yaitu panas dan waktu. Suhu yang digunakan saat

menyangrai yaitu tingkat sangrai ringan/warna coklat muda suhu 195°C - 205°C, tingkat medium/warna coklat gelap suhu 215°C - 245°C. Waktu penyangraian sangat bergantung dengan jenis alat dan mutu kopi, yaitu bervariasi antara 7 – 30 menit.

Tabel 2.1 Spesifikasi motor listrik DC12V

TEGANGAN	12V
POWER	1.6KW
NILAI ARUS	200A
KECEPATAN ROTASI	2600RPM
ARAH PUTARAN	CW
TORSI	5.4N.m
Protection degree	IP54
Duty	S2 = 2MIN S3 = 7.5%ED

Sumber: Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004

2.14 Gear

Roda gigi atau gear adalah komponen bergerak dari bagian mesin yang berputar guna untuk mentransmisikan daya. Roda gigi memiliki gigi-gigi yang saling bersinggungan dengan gigi dari roda gigi yang lain. Dua atau lebih dari roda gigi yang berkerja bersama-sama disebut sebagai transmisi roda gigi, dan bisa menghasilkan keuntungan mekanis melalui rasio jumlah roda gigi.

2.15 Poros

Poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berputar dimana fungsi untuk meneruskan daya dari satu tempat ketempat yang lain. Dalam penerapan poros kombinasikan dengan puli, bearing, roda gigi dan elemen lainnya. Poros bisa menerima beban lentuan, beban tarikan, beban tekanan atau beban puntiran yang bekerja sendiri – sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.

2.16 Bearing (Bantalan)

Bantalan adalah suatu komponen mesin yang digunakan untuk dapat mendukung dan membatasi gerakan poros, sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya berlangsung secara halus dan aman. Bantalan harus terbuat dari bahan yang kokoh, agar poros dan komponen mesin lainnya dapat berfungsi dengan baik.

2.17 Rantai (Chain)

Rantai adalah serangkaian link tau cicin yang saling terhubung atau berkaitan satu sama dengan yang lain sehingga terbentuk

hingga panjang. Rantai biasanya terbuat dari logam atau plastik, tergantung dari kegunaannya dan juga keperluan dari pemakaiannya sendiri.

2.18 Elemen Panas Coil Oven

Sumber panas yang dihasilkan dari kawat nikel dengan menggunakan alat dimmer, kemudian menggunakan sensor panas aproksimity untuk temperatur panas yang diinginkan, dan juga suhu panas bisa diatur naik dan turunnya sesuai dengan kebutuhan.

2.19 Kabel

Kabel listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan electrical cable adalah media untuk menghantarkan arus listrik yang terdiri dari konduktor dan isolator. Konduktor atau bahan pengantar listrik ini biasanya digunakan oleh kabel listrik yaitu bahan tembaga dan yang berbahan aluminium. Meskipun ada juga yang menggunakan perak (silver) dan emas sebagai bahan konduktornya tetapi bahan-bahan tersebut jarang sekali digunakan karena harganya yang sangat mahal.

2.20 Kawat Nikel

Nikelin wire atau dalam bahasa Indonesia disebut kawat nikelin, kawat ini digunakan untuk elemen pemanas dengan daya arus listrik. (Yupita Nia. 2017)

2.21 Pipa Galvanis

Pipa galvanis adalah sebuah pipa yang terbuat dari besi atau seng yang telah melalui proses galvanisasi atau metode pipa tersebut akan dicelupkan kedalam seng cair yang akan berfungsi sebagai pelindung dari permukaan pipa. Lapisan seng tersebut akan sangat baik dalam mencegah munculnya karat pada pipa sehingga bisa tahan untuk digunakan dalam waktu yang lama.

2.22 Baut, Mur, dan Ring

Baut dan skrup adalah satu batang atau tabung dengan permukaan alur *Helix* pada permukaannya. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat (*fastener*) untuk menahan dua objek bersama, dan sebagai pesawat sederhana untuk mengubah torsi (*torque*) menjadi gaya linear.

Mur pada umumnya memiliki bentuk segi enam, tetapi untuk pemakaian khusus dapat dipakai mur dengan bentuk bermacam-macam. Mur biasanya terbuat dari baja lunak, meskipun untuk keperluan khusus dapat digunakan beberapa logam atau paduan

logam lainnya. Untuk mengurangi efek gesekan antara keoala baut dengan benda kerja dapat ditambahkan ring/*washer* di antara kepala baut dan permukaan benda kerja. (A. Luthfianto. 2017)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan keseluruhan proses pemikiran dan penentuan matang tentang hal-hal yang dilakukan yang tersusun secara sistematis. Rancangan penelitian merupakan landasan berpikir dan berfikir yang dijadikan landasan penelitian baik untuk peneliti maupun orang lain terhadap kegiatan penelitian tersebut. Dengan banyaknya permasalahan dan terbatasnya kemampuan peneliti, peneliti membatasi permasalahan hanya pada perancangan mesin *Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis*.

3.2 Tahap Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur, yaitu mencari semua referensi yang dapat mendukung penelitian ini. Selanjutnya melakukan pembuatan alat uji roasting kopi. Berikutnya dilakukan pengujian roasting kopi dengan variasi jarak elemen panas coil oven dan putaran drum. Setelah itu, hasil roasting kopi di cek warna dan kadar airnya. Terakhir, hasil dari penyangraian tersebut akan dianalisis untuk menyimpulkan hasil dari penelitian ini.

3.3 Perancangan Mesin

Roasting kopi di rancang untuk mendapatkan desain alat yang sesuai dengan kebutuhan kriteria dan standar yang ada.

3.4 Pengumpulan Alat dan Bahan

Pengumpulan alat dan bahan yang dilakukan dengan cara membeli bahan di toko dan mencari bahan-bahan daurulang di toko barang bekas dan ada juga beberapa alat yang dibeli menggunakan cara pemesanan/*Online*, sedangkan perkakas yang akan digunakan untuk membuat alat *prototype roasting* kopi menggunakan sistem pemanas otomatis ini menggunakan perkakas pribadi.

3.5 Pembuatan Mesin

Pembuatan mesin *prototype roasting* kopi menggunakan sistem pemanas otomatis dilakukan dengan menyiapkan segala bahan dan perkakas yang akan digunakan, dan akan dilakukan juga pemotongan pada besi holo dengan variasi ukuran yang telah ditentukan,

melakukan pengelasan guna untuk merekatkan besi yang telah di potong. Membuat tabung dengan menggunakan perkakas *roll* sederhana yang dimiliki, hingga dilanjutkan dengan melakukan penyatuan dari rangkaian elektrik yang mana gunanya untuk mengatur suhu ($^{\circ}\text{C}$) yang menggunakan elemen panas coil oven dan mengatur kecepatan putar motor listrik (RPM).

3.6 Pengamatan Cara Kerja

Pengamatan cara kerja mesin *Prototype Roasting Kopi* Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis ini ialah supaya mesin dapat stabil saat digunakan (beroprasi), dengan begitu kita dapat melihat apa saja kendala dari mesin yang kita buat. Tahap pengamatan yang saya lakukan untuk mesin *Prototype Roasting Kopi* Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis ini selama 1 bulan untuk mengetahui kecepatan putar tabung.

Rumus menghitung ratio:

$$\mathbf{N_2 = (N_1 \times 2) : 4}$$

Keterangan :

- N1 : Rpm Motor Listrik
- N2 : Jumlah Putaran Tabung
- '2' adalah diameter gear yang digunakan pada motor listrik
- '4' adalah diameter gear yang digunakan pada poros tabung

3.7 Menganalisis Cara Kerja

Mesin *Prototype Roasting Kopi* Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis dapat menyangrai kopi dengan mudah dan tidak perlu lagi menggunakan tenaga manusia sebagai penggeraknya, dan sistem pemanasnya juga telah menggunakan pemanas dari coil oven yang di hubungkan dengan arus listrik, hingga alat ini tidak lagi menggunakan panas dari api yang di hasilkan dari kompor dan gas.

3.8 Hasil

Mesin *Prototype Roasting Kopi* Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis sudah dapat digunakan dengan sesuai dengan prosedur yang sudah dilakukan dan diterapkan oleh perancang bangun mesin *Prototype Roasting Kopi* Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis.

3.9 Waktu Dan Tempat Penelitian

Pembuatan mesin ini di laksanakan di bengkel milik pribadi. Waktu pelaksanaan rancangan bangunan mesin *Prototype Roasting Kopi* Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis yaitu mulai dari awal

bulan juni sampai bulan juli, membutuhkan waktu kurang lebih satu bulan lebih, karena kurangnya ketersediaan alat dan bahan dalam pembuat mesin, dan pengujian mesin tersebut sampai mesin siap di gunakan.

3.10 Deskripsi Objek Penelitian

Mesin Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis ini menggunakan motor listrik type DC 12V, dan menggunakan elemen panas dari coil oven. Untuk bagian kerangka sendiri menggunakan besi pipa holow galvanis dengan ukuran (2x2) dengan ketebalan 0,7 mm, sedangkan dibagian tabung menggunakan besi blat dengan ukuran ketebalan 0,8 mm.

Kopi mentah yang akan diroasting dimasukkan kedalam tabung untuk melakukan proses roasting supaya kopi matang tabung dipanaskan dengan cara menghidupkan pemanas induksi dari elemen panas coil oven, dan tabung juga digerakkan dengan cara di putar dengan daya transmisi dari putaran motor yang di transmisi ke tabung melalui gear dan rancah (chain).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Data dan Pembahasan

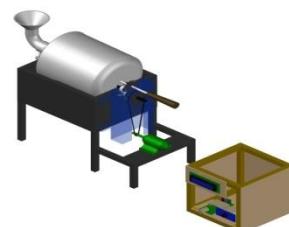
Alur Pembuatan Alat :

1. Mulai
2. Proses perancangan alat
3. Gambar kerja
4. Proses persiapan alat dan bahan
5. Pemotongan bahan
6. Penyambung/pengelasan
7. Perakitan alat
8. Pengecatan
9. Selesai

4.2 Proses Perancangan Alat

Merancang alat *Prototype Roasting Kopi* Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis ini dengan software Auto Desk Inventor profesional 2017 dengan ukuran milimeter 2D sketch ISO.

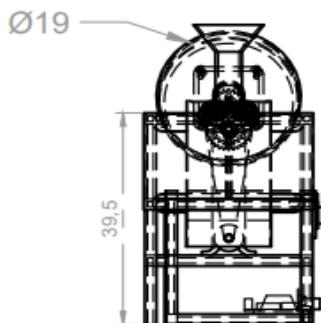
4.3 Gambar Kerja



Gambar 4.1 Mesin Roasting

Sumber : DokumenPribadi

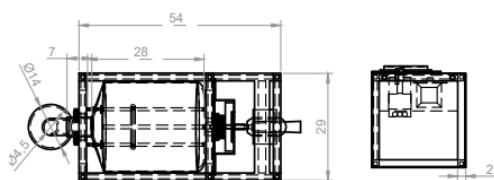
4.3.1 Gambar Teknik Hadap Depan



Gambar 4.2 Rancangankerangka

Sumber : DokumenPribadi

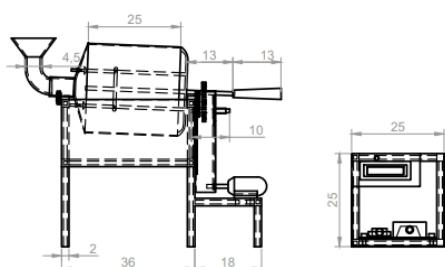
4.3.2 Gambar Teknik Hadap Atas



Gambar 4.3 Rancangankerangka

Sumber : DokumenPribadi

4.3.3 Gambar Teknik Hadap Samping



Gambar 4.4 Rancangankerangka

Sumber : DokumenPribadi

4.4 Proses Persiapan Alat dan Bahan

Proses persiapan alat dan bahan dilakukan untuk mempermudah proses penggerjaan akan lebih cepat dan mudah kerena segala telah dipersiapkan. Berikut Alat dan Bahan yang penulis persiapkan dalam proses perancangan, yaitu :

Tabel 4.1 Alat Dan Bahan

No	Alat	Bahan
1.	Mesin Gerinda	Motor Penggerak
2.	Alat Ukur	Gear
3.	Mesin Las	Rantai (Chain)
4.	Mesin Bor	Cat
5.	Palu	Elektroda
6.	Penanda	Batu Gerinda
7.	Kuas	Mur, Baut, dan Ring
8.	Amplas	Mata Bor
9.	Kunci Pas	Pipa Galvanis

10.	Obeng	Bearing (Bantalan)
11.	Jangka	Besi Hollow
12.	-	Plat
13.	-	Pelumas

4.5 Proses Pemotongan Bahan

Proses pemotongan ini bertujuan untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan gambar kerja yang di rancang, karena ukuran besi yang penulis beli dari toko besi belum sesuai dengan ukuran yang di inginkan.

Dalam pemotongan, kebutuhan bahan yang digunakan dalam pembuatan kerangka mesin *prototype roasting* kopi menggunakan sistem pemanas otomatis adalah :

1. Besi hollow dengan ukuran 6 m ketebalan 0.7 mm, besi plat dengan ukuran panjang 1,2 m, menjadi ukuran 32 cm dengan jumlah 1 lembar.
2. Besi as diameter 12 dengan panjang 50 cm, dipotong dengan ukuran 20 cm 1 batang, besi pipa diameter 1" dengan ukuran panjang 5 cm, dengan jumlah 1 batang. Proses pemotongan seperti pada gambar di bawah ini:

4.6 Proses Penyambungan

Setelah proses pemotongan, bahan yang terpotong sesuai dengan ukuran akan disambung menjadi suatu rangkaian berbentuk kerangka sesuai dengan gambar kerja. Proses penyambungan ini dilakukan dengan cara pengelasan. Pengelasan adalah proses penyatuhan logam melalui pencairan bahan dasar dengan tujuan agar kedua bahan tersebut dapat menyatu.

Pada penyambungan yang dilakukan dalam proses pembuatan rangka ini menggunakan jenis elektroda yang berdiameter Kawat las *Nikko Steel RD260* 1,6 mm x 250 mm dan arus yang digunakan dalam proses pengelasan ini ialah 60-80 ampere.

Proses penyambungan Rangka Mesin menggunakan besi hollow dengan ukuran 2/2 cm ketebalan 0.7 mm, dengan ukuran 40 cm dengan jumlah 4 batang, 32 cm dengan jumlah 2 batang, 25 cm dengan jumlah 2 batang.

- 1) Langkah utama besi hollow dengan ukuran 40 cm dan 32 cm yang sudah di potong masing-masing 2 buah di sambung dengan pengelasan.
- 2) Setelah itu gunakan besi hollow yang sudah di potong di sambung pada besi yang telah dipotong dan digunakan sebagai kerangka uatama mesin, seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.1 Kerangka Alat
Sumber : DokumenPribadi

4.7 Proses Pembuatan Tabung

Setelah proses pembuatan kerangka selesai proses selanjutnya pembuatan tabung *roasting* dengan menggunakan besi plat yang sudah di potong dengan ukuran panjang 32 cm 1 lembar, ukur dari besi plat yang telah dipotong tadi dijadikan berbentuk lingkaran dengan diameter 22 mm. Kemudian di sambung menggunakan mesin las. Setelah itu dilakukan lagi pembentukan lubang *input/output* biji kopi, serta menyambung besi as yang sudah dipotong terhadap tabung *roasting* nantinya.

4.8 Proses Pemasangan BEARING (BANTALAN)

Selanjutnya melakukan pemasangan *bearing* yang berfungsi untuk menampang tabung *roasting*, poros tabung dan poros yang digunakan untuk dudukan dari *gear* dan roda gigi. Seperti pada gambar di bawah.



Gambar 4.2 Pemasanganbearing
Sumber : DokumenPribadi

4.9 Proses Pemasangan Roda Gigi

Kemudian memasang besi as yang berfungsi sebagai dudukan dari roda gigi, serta mengatur jarak antara roda gigi. Seperti pada gambar di bawah.



Gambar 4.3 PemasanganRodaGigi
Sumber : DokumenPribadi

4.10 Proses Pemasangan Gear dan Rantai (Chain)

Kemudian memasang *gear* pada besi as yang telah disambung dengan roda gigi pada kerangka utama mesin *roasting* kopi. Seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.4 PemasanganRantai
Sumber : DokumenPribadi

4.11 Proses Pengecatan

Kemudian melakukan kegiatan pengecatan kerangka menggunakan cat minyak dan kuas yang telah di sediakan. Seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.6 Proses Pengecatan
Sumber : DokumenPribadi

4.12 Proses Pengujian Mesin

Setelah dilakukan proses perancangan dan proses pembuatan mesin *prototype roasting* kopi menggunakan sistem pemanas otomatis maka langkah selanjutnya adalah pengujian. Proses pengujian mesin ini bertujuan untuk mengetahui apakah mesin hasil rancangan ini bisa di operasikan atau tidak, juga untuk mengetahui kualitas mesin kelemahan dan kekurangan mesin *prototype roasting* kopi menggunakan sistem pemanas otomatis sehingga dapat di lakukan perbaikan dan penyempurnaan kedepannya.

4.13 Prosedur Pengujian

- Pertama kita hidupkan mesin motor penggerak
- Setelah memastikan mesin penggerak hidup, kita harus melihat kestabilan tabung *roasting*, jika tidak stabil tabung *roasting* kita hanya mengstabilkan motor penggeraknya dengan kecepatan yang dimau.
- Setelah itu kita mulai memasukkan biji kopi kedalam tabung *roasting*.

4.14 Hasil Pengujian

- Untuk kecepatan putaran motor penggerak menggunakan kecepatan sedang karena jika terlalu pelan biji kopi yang berada didalam tabung tidak mau bergerak karna beban biji kopi yang terlalu banyak, sedangkan jika kecepatan motor penggerak terlalu kencang alat *prototype roasting* kopi tersebut akan

bergetar dan putaran roda gigi akan mengalami peloncatan.

- Pada proses penyangraian, biji kopi mentah akan dimasukkan kedalam tabung *roastingi*, sedangkan biji kopi yang telah matang akan tetap ditampung di wadah yang telah disediakan.
- Untuk biji kopi yang telah matang dan berubah warna menjadi coklat kehitaman bisa kita keluarkan melalui lubang input/output yang berada didepan karna penggerak alat ini bisa di bongkar pasang.

4.15 Kelebihan dan Kekurangan Mesin

a. Kelebihan mesin

- Mempermudah dan mempercepat pekerjaan pada saat menyangrai biji kopi.
- Mesin simple sehingga sangat mudah dipahami oleh semua kalangan.
- Menambah niai jual biji kopi.

b. Kekurangan Mesin

- Getaran mesin terlalu besar.
- Suara yang dihasilkan sangat keras.
- Sperpart yang sulit didapatkan serta lebih baik menggunakan bahan dari plat stainles untuk bagian tabung *roasting*-nya.

4.16 SOP Penggunaan Mesin *Prototype Roasting Kopi Menggunakan Sistem Pemanas Otomatis*

- Hidupkan pemanas dari kawat nikel.
- Atur suhu yang di inginkan.
- Masukkan biji kopi kedalam tabung menggunakan corong melalui lubang input/output pada tabung *roasting*.
- Hidupkan mesin penggerak yaitu motor listrik DC 12V.
- Atur kecepatan motor penggerak.
- Biji kopi yang sudah matang di pindahkan kedalam wadah yang telah disiapkan.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Prinsip kerja dari alat ini yaitu sebagai berikut pertama hidupkan pemanas, kemudian masukkan biji kopi kedalam tabung *roasting*, selanjutnya motor listrik DC 12V dihidupkan, setelah dihidupkan putaran dan daya dari motor ditransmisikan oleh *gear*, rantai, dan roda gigi penggerak yang terdapat pada motor ke *gear* yang di pasang pada tabung *roasting* yang digerakkan. Kemudian dari *gear* inilah putaran

dari motor diteruskan dengan rantai (*chain*) untuk membuat putaran mesin agar tabung dapat berputar.

Mesin *roasting* kopi ini juga memiliki beberapa kelebihan, diantaranya ialah : Mempermudah dan mempercepat pekerjaan pada saat menyangrai biji kopi, Mesin simple sehingga sangat mudah dipahami oleh semua kalangan, Menambah niai jual biji kopi. Karena mesin ini telah memiliki kelebihan makan disini ada juga kekurangan yang harus di perhatikan dari mesin *roasting* kopi ini diantaranya adalah : Getaran mesin terlalu besar, Suara yang dihasilkan sangat keras, Sperpart yang sulit didapatkan serta lebih baik menggunakan bahan dari plat stainles untuk bagian tabung *roasting*-nya.

5.2 Saran

Proses penyempurnaan mesin masih diperlukan untuk meningkatkan kualitas mesin, usulan perbaikan rancangan mesin antara lain:

1. Menggunakan Motor Listrik sebagai Penggerak.
2. Membuat tempat wadah biji kopi yang telah di *roasting*.
3. Membuat alat untuk membuat roda supaya lebih mudah untuk di pindahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Setiyo Hadi Purwoko. 2015. *Manajemen Perawatan Dan Perbaikan Mesin*. Yogyakarta
- Jordhi Farhansyah, Februari 18. 2022. <Https://Blog.Mokapos.Com>Roasting Kopi>.
- Jurnal Mahasiswa Teknik Mesin Itn Malang Vol. No. 01, Tahun 2018. Halaman 28-33.
- Luthfianto, A. 2017. *Elemen Mesin Jenis Rantai Dan Kegunaannya. Pengertian, Jenis Dan Cara Kerjanya Rangkaian Elektronika> Cara Membuat Kawat Nikel Untuk Pemanas*. Nia Yupita. 2017
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004. *Elemen Mesin Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Sumber Tabel M.Indonesia_Alibaba.Com Teori Motor Dc Dan Jenis-Jenis Motor Dc. Elektronika. Dasar.Web.Id Juli 2012.*
- Teknik Perawatan Dasar, Dr. Sugeng Hadi Susilo. Dkk 2021.