

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Pujono et al., (2020) Rancang Bangun Coffee Roaster Machine Kapasitas 1 Kg dengan Menggunakan Pengatur Suhu dan Waktu Termostat Rex-C 10. Mesin penyangrai kopi dengan pengatur suhu dan waktu dengan kapasitas 1 kg didesain untuk mengoptimalkan panas dari alat pemanas dan memiliki harga lebih rendah dari pada mesin yg ada dipasaran. Tujuan dari desain mesin penyangrai kopi ini adalah untuk dilakukannya perancangan, manufaktur, dan uji performa fungsi mesin. Dalam pembuatan mesin ini, penulis menggunakan metode pendekatan desain dari James H. Earle, perangkat lunak Solidworks, dan proses penggambaran menggunakan standar ISO. Dari metode tersebut, didapatkan hasil evaluasi konsep dalam penentuan parameter seperti menggunakan motor DC 12 V, pemanas dengan menggunakan Finned heater daya 1500 Watt sebagai sumber panas, dan total biaya pembuatan yaitu sebesar Rp 4.296.912,32

Bahroin, (2018) Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Dan Putaran Pada Mesin Penyangrai Kopi Semi Otomatis, Pembuatan mesin ini bertujuan untuk penghematan tenaga serta biaya dan efesiensi waktu. Sistem kontrol putaran pada mesin penyangrai kopi ini menggunakan pwm untuk mwngatur kecepatan pada motor DC dengan komponennya potensio pengatur putaran, tegangan yang masuk dari power suply dan tegangan yang ke luar kemotor. Sedangkan sistem kontrol suhu menggunakan thermocontrol, thermocouple, selenoid valve dan kran manual.

Kinerja dari sistem kontrol ini menggunakan putaran 30 Rpm dan 60 Rpm

Sedangkan suhu yang diatur yaitu 140 OC, 150 OC dan 160 OC, kinerja dari sistem kontrol ini mendapatkan variasi hasil penyangraian biji kopi yang mendekati standart kopi yaitu pada putaran 60 Rpm dengan suhu 150 OC dan waktu penyangraian 25 menit dengan penurunan kadar air biji kopi sebesar 22 % dan warna biji kopi Light Roast

Daim et al., (2021) Rancang Bangun Mesin Penyangrai Kopi Semi Otomatis Dengan Kapasitas 5 Kg, berdasarkan hasil perhitungan didapatkan sebagai berikut, kapasitas mesin 5 kg/jam, kecepatan putaran terhitung 60 rpm. Daya motor terhitung 58.9 watt. Pemilihan motor pada mesin sangrai kopi adalah motor wiper 70 watt yang sudah dilengkapi gerbox dengan output 180 rpm. Komponen transmisi roda gigi lurus dengan diameter roda gigi penggerak ( $d_1$ ) = 30 mm dan yang digerakkan ( $d_2$ ) = 90 mm. Selanjutnya jumlah gigi terpasang yaitu : jumlah gigi penggerak ( $Z_1$ ) = 32 dan jumlah gigi yang digerakkan ( $Z_2$ ) = 88, sehingga output kecepatan putar pengaduk terpasang 72 rpm. Proses manufaktur dan perakitan mesin sangrai kopi semi otomatis menggunakan metode OPC (operation process chart), melalui metode ini diketahui jenis proses produksi dan urutannya. Melalui uji kinerja mesin didapatkan hasil sebagai berikut : motor wiper 70 watt mampu memutar beban 5 kg dengan kecepatan putar 72 rpm. Transmisi roda gigi mampu mereduksi putaran dari 180 rpm menjadi 72 rpm. Unit kontrol suhu bisa mengatur suhu dari 50o C sampai dengan 250o C, sedangkan unit pengatur kecepatan putaran dapat mengatur kecepatan dari 10 rpm sampai dengan 72 rpm.

Rancang bangun Mesin Penyangrai Kopi dengan Pengaduk Berputar Teknik

penyangraian biji kopi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas bubuk kopi selain faktor bahan baku. Teknik penyangraian meliputi keterampilan operator, pencampuran biji kopi dalam silinder, temperatur udara dalam silinder penyangraian, sumber pemanas yang digunakan, dan aktivitas setelah penyangraian. Metode yang digunakan adalah dengan membuat mesin sangrai dengan silinder berbahan stainless dan memutar mixer dari strip stainless berbentuk spiral. Di bagian atas silinder dilengkapi dengan penutup dan cerobong asap. Sumber panas dari kompor elpiji. Hasil rancang bangun mesin sangrai biji kopi dengan dimensi panjang 92 cm, lebar 62 cm dan tinggi 160 cm dengan kapasitas silinder  $\pm 40$ kg. Komponen mesin sangrai adalah *beam, cylinder, mixer, side cover cylinder, inlet, outlet, top cover cylinder, anvil of stove* dan *gearbox*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengujian pertama adalah 17,14kg/jam kapasitas, pengujian kedua adalah 24 kg/jam kapasitas dan pengujian ketiga adalah 28,97 kg/jam kapasitas. Rpm mixer adalah 40 rpm dan konsumsi bahan bakar rata-rata 1,5 kg/jam

## 2.2 Pengertian Kopi

Kopi adalah salah satu jenis tumbuhan yang memiliki biji. Biji kopi bisa dimanfaatkan untuk minuman, di Indonesia kopi sangat digemari. Kopi (*coffea spp*) adalah spesies tanaman berbentuk pohon yang termasuk dalam *family Rubiaceae* dan *genus Coffea*, Kopi merupakan minuman ekstase berkafein yang dalam hal konsumsi menempati peringkat dua dunia, satu tingkat di bawah air putih dan menjadi komoditas utama terbesar ketiga di bawah minyak bumi dan gas. Kopi

merupakan salah satu komoditas ekspor yang potensial bagi Indonesia. Perkebunan kopi di Indonesia sebagian besar diusahakan oleh rakyat. Umumnya jenis kopi yang ditanam adalah Robusta dan Arabika. Berdasarkan data *International Coffee Organization* (ICO) pada tahun 2012 Indonesia merupakan penghasil kopi ketiga terbesar di dunia setelah Brazil dan Vietnam dengan volume ekspor kopi mencapai 10.620.000 kantung 748 ribu ton atau 6,6 % dari produksi kopi dunia. Dari jumlah tersebut, produksi kopi Robusta mencapai lebih dari 601 ribu ton (80,4%) dan produksi kopi Arabika mencapai lebih dari 147 ribu ton (19,6%). (Situmeang, 2018).

Biji kopi beras belum mempunyai citarasa khas kopi tetapi hanya mengandung senyawa-senyawa prekursor (calon) pembentuk citarasa. Karakter citarasa kopi baru terbentuk setelah biji kopi disangrai. Selama penyangraian terjadi reaksi kimiawi yang kompleks sehingga terbentuk komponen-komponen kimiawi pembentuk karakter kopi yang bersifat khas. (Situmeang, 2018). Karakteristik kopi adalah sifat-sifat yang dapat langsung diamati, diukur dan merupakan unsur mutu yang penting (Fithriyyah et al., 2020). Salah satu faktor yang mempengaruhi mutu kopi adalah penanganan pasca panen. Menurut Soedibyo et al., (2019) menyatakan bahwa metode pengolahan yang dipilih akan mempengaruhi mutu. Pada metode olah kering, buah kopi yang telah dipanen dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah kering, buah kopi dibuang kulitnya secara mekanis menggunakan mesin pengupas kopi gelondong. (Lestari Baso & Anindita, 2018).

### 2.3 Pengertian Mesin *Roasting* Kopi

Mesin *roasting* kopi/sangrai kopi merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk sangrai biji kopi agar matang, sehingga siap untuk di proses lebih lanjut. Prinsip kerja mesin ini adalah produk dipanaskan dalam ruangan sangrai yang berputar dengan suhu tertentu, sehingga pemanasan bisa merata. Pada proses sangraian, kopi juga akan mengalami perubahan warna yaitu berturut-turut dari hijau atau coklat muda menjadi coklat kayu manis, kemudian menjadi hitam dengan permukaan berminyak. Bila kopi sudah berwarna kehitaman dan mudah pecah (retak) maka sangraian segera dihentikan, kopi segera diangkat dan didinginkan (Imam Sofi'i, 2020).

Bagian terpenting dari alat sangrai adalah silinder, pemanas, dan alat pemutar silinder. Cara penggunaannya yaitu silinder dipanaskan hingga suhu tertentu dan diputar dengan kecepatan tertentu tergantung dari tipe alatnya. Setelah silinder dipanaskan pada suhu dan putaran tertentu, kemudian kopi dimasukkan ke dalam silinder. Sementara itu pemanasan dan pemutaran silinder tetap berlangsung. Bila kopi sudah mencapai tahap *roasting point* (kopi masak sangrai) pemanasan segera dihentikan dan kopi segera diangkat dan didinginkan. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tahap *roasting point* tergantung pada jumlah kopi yang disangrai dan jenis alat sangrai yang digunakan. (Sutuadi & Razali, 2022). Pemanggangan kopi dengan penaksiran warna dan permukaan. Telah dilakukan penelitian tentang pengukuran kecerahan dari permukaan di saat pemanggangan biji kopi secara *Online* (Idkham, 2022). Analisa citra mengaktifkan pengukuran secara *Online* dari nilai

yang diperlukan seperti warna dan permukaan dari biji kopi. Bagaimanapun, itu terlalu sulit untuk diterapkan dalam proses pemanggangan biji kopi. Dalam industri, warna (kecerahan) adalah parameter penting yang digunakan untuk menentukan kualitas akhir dari satu produk, tetapi masih dievaluasi secara eksperimental di laboratorium oleh pakar pemanggang biji kopi (Winjaya, 2017). Untuk mengendalikan proses, perlu untuk mengembangkan sebuah teknik yang memungkinkan dengan penilaian secara *real-time* dari kualitas produk. Pada penelitian ini mengusulkan metode untuk menentukan kecerahan dan luas permukaan menggunakan pengolahan citra dan secara *Online* selama memanggang biji kopi. Perubahan kecerahan dan luas permukaan yang mempengaruhi biji kopi selama proses pemanggangan dipelajari secara eksperimental dalam pemanggang yang dilengkapi dengan kamera video CCD yang sistem pencahayaannya menggunakan dua lampu sorot kecil serat optik (Winjaya, 2017).

Pemanggang statis digunakan dalam penelitian ini Hernandez et al., (2008) untuk digunakan dalam percobaan memanggang. Biji kopi ditempatkan pada jaringan jala untuk mempertahankan dalam tekanan yang tetap agar perpindahan panas dominan. Selama pemanggangan biji kopi, suhu udara, suhu biji kopi, dan massa biji kopi dihitung dan terlampirkan. Gambar warna dari biji kopi juga diperoleh dengan Online.

Penyesuaian dari proses waktu pemanggangan hingga sama dengan target kecerahan biji kopi. Peneliti juga membuat *database* yang lebih besar untuk informasi percobaan, termasuk suhu, berat, warna, dan permukaan biji kopi. Ini

terlalu sulit untuk memperoleh dari parameter utama dengan *database* besar pada kondisi industri. Oleh karena itu dalam menjelaskan hubungan yang memungkinkan antara perbedaan parameter kualitas dalam membatasi dari peralatan industri untuk sensor pemanggangan yang diaplikasikan dengan algoritma dimana untuk menentukan kualitas produk dan proses pengontrolannya. Pemanggang biji kopi secara akustik. Telah dilakukan penelitian tentang pemanggangan biji kopi dengan cara akustik (Wilson, 2014). Suara keretakan yang dihasilkan oleh biji kopi selama proses pemanggangan dicatat dan dianalisa untuk mengetahui potensi menggunakan suara sebagai dasar untuk teknik monitoring pemanggangan secara otomatis (Winjaya, 2017). Dengan takaran kapasitas 0.45 kg pada pemanggang biji kopi dengan elemen pemanas elektrik (1.6 kW) yang digunakan untuk memanggang 0.23 kg biji kopi hijau sampai selesai hingga suara keretakan kedua. Perekam ditempatkan di dekat pemanggang menggunakan tripod dengan jarak 35 cm dari pemanggang. Kalibrasi pada sistem perekam telah dilakukan menggunakan metode substitusi pada ruang *anechoic* di Universitas Texas di Austin, sehingga tekanan absolut akustik dapat ditentukan dari data. Frekuensi respons pada sistem perekam ditemukan data dengan  $\pm 2$  dB dari 20 Hz hingga 40 kHz. Dalam pengukuran jumlah kualitatif kedua, kejadian keretakan pertama menghasilkan frekuensi lebih rendah dari pada kejadian keretakan kedua.

10 sampel keretakan diambil secara acak dari keretakan pertama dan kedua. Kejadian ini termasuk suara keretakan dan *noise* karena pemanggang

## 2.4 Pembuatan (*Manufacture*)

Manufaktur berasal dari bahasa latin yaitu: *manus* = tangan sedangkan *factus* (pembuatan). Pada abad abad yang lalu dalam bahasa ingris *manufacture* berarti *made by hand* atau dibuat dengan tangan. Namun pada masa modern kata manufaktur lebih sering di kaitkan dengan bantuan permesinan dan kontrol komputer. (Czerny & Grosch, 2000).

Manufaktur adalah. Suatu cabang industri yang mengaplikasikan mesin, peralatan dan tenaga kerja dan suatu medium proses untuk mengubah bahan mentah menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual. Istilah ini bisa digunakan untuk aktivitas manusia, dari kerajinan tangan sampai keproduksi dengan teknologi tinggi, tetapi istilah ini sering digunakan untuk dunia industri, dimana bahan baku diubah menjadi barang jadi dalam skala besar. Proses manufaktur membutuhkan komponen-komponen sederhana untuk di proses sehingga menjadi barang yang lebih kompleks, Misalnya komponen seperti baut, mur, plat besi,dan dan masih banyak yang lainnya ini merupakan komponen dasar yang dapat di rakit menjadi komponen lebih rumit dan mempunyai nilai yang lebih besar dan berguna.Perkembangan proses manufaktur modern dimulai sekitar tahun 1980 di amerika. Eksperimen dan analisis pertama dalam proses manufaktur dibuat oleh Fred W. Taylor ketika menerbitkan tulisan tentang pemotongan logam yang merupakan dasar dasar proses manufaktur kemudian diikuti oleh Myron L. Begemen sebagai pengembangan lanjutan proses manufaktur. Terdapat tiga katagori langkah langkah. pembuatan (Baggenstoss et al., 2008)

1. Operasi bentuk, mengubah bentuk material kerja awal dengan berbagai

metode. Diantaranya *casting*(pengecoran), *forging*(tempa), dan *machining* (permesinan, seperti bubut, frais dan drilling)

2. Operasi peningkatan sifat, menambah nilai pada material dengan meningkatkan sifat- sifat fisik tanpa mengubah bentuknya.
3. Operasi proses permukaan, dilakukan untuk membersihkan, memelihara, melindungi, atau melapis material pada permukaan luarnya.

### **2.5 Kualitas Mesin Roasting Kopi Sesuai SNI**

Standar Nasional Indonesia Mesin sangrai kopi dan kakao tipe silinder datar berputar, syarat mutu dan cara uji ini menetapkan syarat mutu dan cara uji mesin sangrai dan kakao tipe silinder datar berputar yang dibuat dan disusun menyesuaikan tuntutan dan perkembangan teknologi sehingga dapat meningkatkan mutu produk yang beredar agar layak dan aman untuk digunakan.