

Desain Mesin Sangrai Kopi Dengan Menggunakan Sensor Thermocouple Kapasitas 2kg Untuk Peningkatan Pendapatan Usaha Umkm Di Kec. Naman Teran

Arya Rudi Nasution^{*1}, Khairul Umurani², Affandi³, Muhammad Refan⁴
^{1,2,3,4} Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Email*: aryarudi@umsu.ac.id

Abstract: Occupational safety and health are the most important factors in work because they can encourage productivity, which leads to the welfare of all parties, both employers and workers. One way to avoid work accidents and health problems for workers is to use personal protective equipment and production equipment that supports the processing of food and beverage ingredients (coffee beans). Coffee is an agricultural commodity that is used as a raw material for the food and beverage industry. In Kuta Rayat Village, Namanteran District, Karo Regency, there are household businesses and MSMEs roasting coffee beans, consisting of 2 to 3 Small and Medium Enterprises (MSMEs). The process of roasting coffee beans is done manually, so businesses still produce it on a small scale. The roasting process is carried out by roasting tubes that are rotated manually by Mr. Muhammad Iksan Ginting, which can cause harm to the health of business actors as well as roasting results that are not optimal. The roasting process is the process of forming the taste and aroma of coffee beans. If the coffee beans have a uniform size, specific gravity, texture, moisture content, and chemical structure, then the roasting process will be relatively easier to control. The reality is that coffee beans are so different that the roasting process is an art and requires as much skill and experience as consumer demands. Therefore, based on the problems encountered, it is necessary to design tools that can support the product production process. Coffee Roasting Machine With Smart Phone Control System 2kg Capacity.

Keyword: Occupational Health Safety, Design, Coffee Roasting.

Abstrak: Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu factor terpenting dalam pekerjaan karena dapat mendorong efisiensi produktifitas yang berujung kepada kesejahteraan semua pihak, baik pengusaha maupun pekerja. Salah satu cara menghindari kecelakaan kerja dan kesehatan pekerja salah satunya menggunakan alat pelindung diri serta alat produksi yang mendukung pada pengolahan bahan makanan dan minuman (biji kopi). Kopi merupakan salah satu komoditas dari hasil pertanian yang dipergunakan sebagai bahan baku pada industri makanan dan minuman. Di Desa Kuta Rayat Kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo terdapat usaha rumah tangga dan UMKM sangrai biji kopi yang terdiri dari 2 sampai 3 Pelaku Usaha Masyarakat Kecil Menengah (UMKM). Proses penyangraian biji kopi di lakukan masih secara manual sehingga para pelaku usaha sampai sekarang ini masih memproduksi dalam skala kecil. Proses penyangraian dilakukan dengan meanggang tabung yang diputar secara manual diputar yang dilakukan oleh bapak Muhammad Iksan Ginting yang dapat mengakibatkan bahaya pada kesehatan pelaku usaha dan hasilnya belum maksimal dalam penyangraiannya. Proses penyangraian adalah proses pembentukan rasa dan aroma pada biji kopi. Apabila biji kopi memiliki keseragaman dalam ukuran, specific grafity, tekstur, kadar air dan struktur kimia, maka proses penyangraian akan relatif lebih mudah untuk dikendalikan. Kenyataannya, biji kopi memiliki perbedaan yang sangat besar, sehingga proses penyangraian merupakan seni dan memerlukan keterampilan dan pengalaman sebagaimana permintaan konsumen. Maka daripada itu berdasarkan permasalahan yang dihadapi, perancangan sebuah alat yang dapat mendukung sebuah

proses produksi dari produk sangatlah dibutuhkan. Mesin Penyangrai Kopi Dengan Sistem Pengontrolan Smart Phone Kapasitas 2kg.

Kata kunci: Keselamatan Kesehatan Kerja, Desain, Sangrai Kopi.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu factor terpenting dalam pekerjaan. Kesehatan dan keselamatan kerja yang aman, nyaman dan sehat serta ramah lingkungan dapat mendorong efisiensi produktifitas yang berujung kepada kesejahteraan semua pihak, baik pengusaha maupun pekerja (Edvan et al., 2016)(Affandi & Siregar, 2020). Salah satu cara menghindari kecelakaan kerja dan kesehatan pekerja salah satunya menggunakan alat pelindung diri serta alat produksi yang mendukung pada pengolahan bahan makanan dan minuman (biji kopi).

Kopi merupakan salah satu komoditas dari hasil pertanian yang dipergunakan sebagai bahan baku pada industri makanan dan minuman. Hasil olahan kopi yang saat ini sedang banyak dipergunakan adalah pada penyajian sebagai minuman di café atau coffeeshop. Keberadaan biji kopi yang bermutu saat ini sangat dihargai tinggi oleh pasar, yang bukan hanya pada pasar dalam negeri namun juga Internasional (M; Titan, 2020).

Tanaman Kopi (Coffees Sp) merupakan salah satu tanaman utama di Sumatera Utara yang banyak diusahakan oleh rakyat termasuk Kabupaten Karo. Tanaman ini merupakan komoditi perkebunan yang penting dalam perekonomian daerah Kabupaten Karo karena dapat menyumbangkan devisa untuk daerah ini. Secara umum tanaman kopi tumbuh pada ketinggian 500 - 2000 m dari permukaan laut dengan suhu rata-rata 21-24°C dan menghendaki curah hujan 2000 - 3000 mm, dan menginginkan struktur tanah yang baik dengan kandungan bahan organik 3% serta Ph 5,5 - 6,5. Tanaman kopi di Tanah Karo tersebar di seluruh Kecamatan dan yang paling luas secara berturut terletak di Kecamatan Merek, Tiga Panah, Simpang Empat, Payung, Munthe dan Namanteran. Kopi yang dikembangkan adalah jenis Arabica. Kini tercatat seluas 5045 Ha dengan produksi 10.837,85 Ton tanaman Kopi yang ada di Kabupaten Karo (KroKab.go.id, 2021).

Di Desa Kuta Rayat Kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo terdapat usaha rumah tangga dan UMKM sangrai biji kopi yang terdiri dari 2 sampai 3 Pelaku Usaha Masyarakat Kecil Menengah (UMKM). Pelaku usaha sangrai kopi yang produksinya sudah dipasarkan didaerah – daerah terkhusus didaerah Tanah Karo dan sekitarnya sampai sekarang sudah mulai keluar kota, sehingga pelaku usaha sangat kuwalahan dalam memproduksi olahan biji kopi dari gabah kopi (grean bean) menjadi bean kopi (yang sudah dilakukan peyangraian). Proses penyangraian biji kopi di lakukan masih secara manual sehingga para pelaku usaha sampai sekarang ini masih memproduksi

dalam skala kecil. Proses penyangraian dilakukan dengan meanggang tabung yang diputar secara manual diputar yang dapat mengakibatkan bahaya pada kesehatan pelaku usaha dan hasilnya belum maksimal dalam penyangraiannya seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Proses penyangraian biji kopi

Desa Kuta Rayat adalah salah satu dari beberapa desa yang terdampak dari letusan gunung Merapi Sianbung, sehingga penghasilan dan pendapatan dari masyarakat menurun karena lahan pertanian tercemar oleh abu vulkanik dan lahar dingin. Selama ini masyarakat masih focus dengan lahan yang masih bisa digunakan untuk kelangsungan hidup keluarga didaerah tersebut. Erdilo Kopoi adalah salah satu pelaku UMKM di Desa Kuta Rayat yang di pimpin oleh Bapak Muhammad Iksan Ginting. Sampai sekarang ini beliau masih mengolah gabah biji kopi dari lahan pertanian menjadi Biji Kopi yang siap dipasarkan, perhari dapat menghasilkan olahan biji kopi yang disangrai 2 kg/perhari. Oleh karean itu dari hasil pengolahan dengan kebutuhan masih sangat jauh karena pasar kopi untuk daerah tanah karo bisa mencapai 5 kg/perhari.

Kendala yang dihadapi oleh bapak Muhammad Iksan Ginting adalah dalam proses pengerjaan terutama adalah hasil penyangraian yang masing kurang baik dalam Ukuran standart penyangraian. Proses penyangraian adalah proses pembentukan rasa dan aroma pada biji kopi. Apabila biji kopi memiliki keseragaman dalam ukuran, specific gravity, tekstur, kadar air dan struktur kimia, maka proses penyangraian akan relatif lebih mudah untuk dikendalikan (Hariadi et al., 2022). Kenyataannya, biji kopi memiliki perbedaan yang sangat besar, sehingga proses penyangraian merupakan seni dan memerlukan keterampilan dan pengalaman sebagaimana permintaan konsumen (Edvan et al., 2016).

Kualitas biji kopi dapat ditingkatkan bila proses penyangraian dilakukan pada suhu dan lama penyangraian yang tepat untuk mendapatkan kadar air dan tingkat

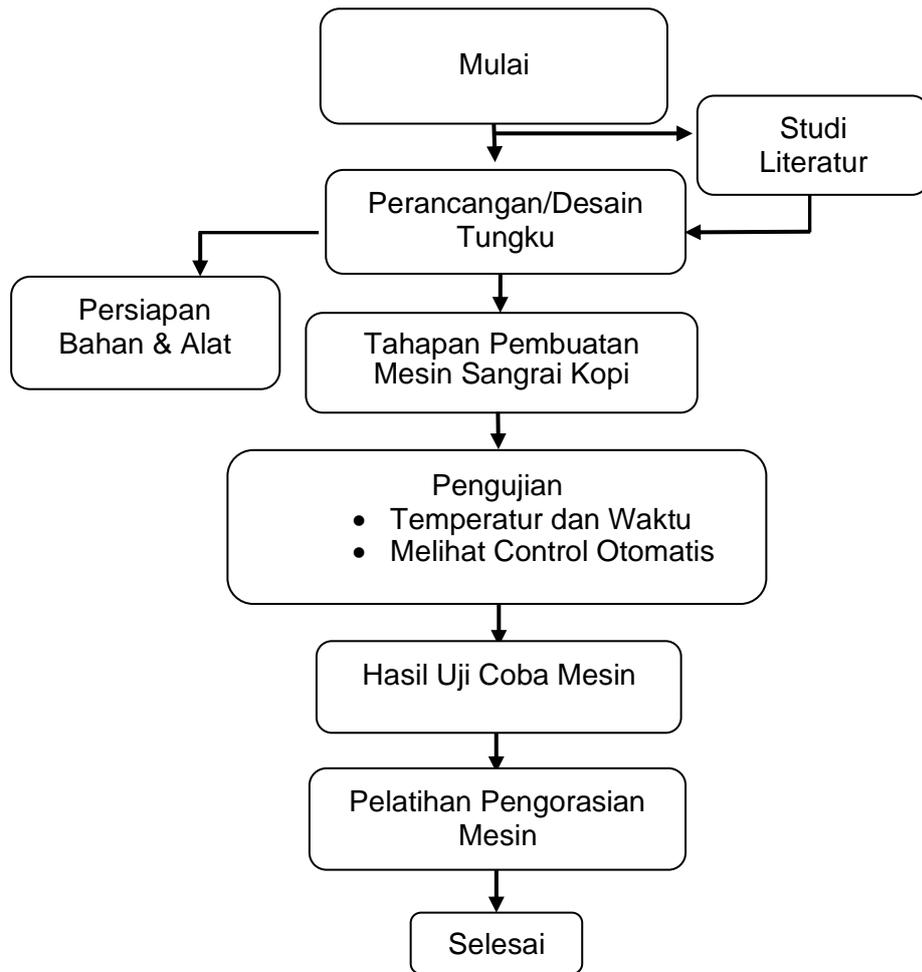
keasaman yang sesuai dengan standar SNI01-2983-1992 (Standar Nasional Indonesia, 1992) dan SNI 013542-2004 (Standar Nasional Indonesia, 2004) (BSNI, 2014). Proses penyangraian adalah proses pembentukan rasa dan aroma pada biji kopi. Apabila biji kopi memiliki keseragaman dalam ukuran, specific gravity, tekstur, kadar air dan struktur kimia, maka proses penyangraian akan relatif lebih mudah untuk dikendalikan. Dengan demikian, diperlukan penyangraian kopi yang sesuai atau tepat terhadap suhu dan lamanya penyangraian. Lamanya penyangraian juga sudah ditentukan sesuai dengan kapasitas banyaknya penyangraian. Mekanisme transfer panas dari sumber panas ke biji kopi berlangsung secara konduksi lewat dinding luar silinder, konveksi aliran udara panas lewat ruang silinder dan radiasi dari permukaan dinding dalam silinder. Sebelum dioperasikan, silinder diputar dan dipanaskan terlebih dahulu sampai mencapai suhu antara 160 – 220 °C. Kualitas biji kopi sangrai sangat dipengaruhi oleh kondisi operasional sangrai [suhu dan waktu] dan oleh sifat-sifat biji kopi yang sedang disangrai (jenis kopi, kadar air, ukuran dan cara pengolahannya) (Mulato, 2018).

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi perancangan sebuah alat yang dapat mendukung sebuah proses produksi dari produk sangatlah dibutuhkan (Affandi & Siregar, 2020).

METODE

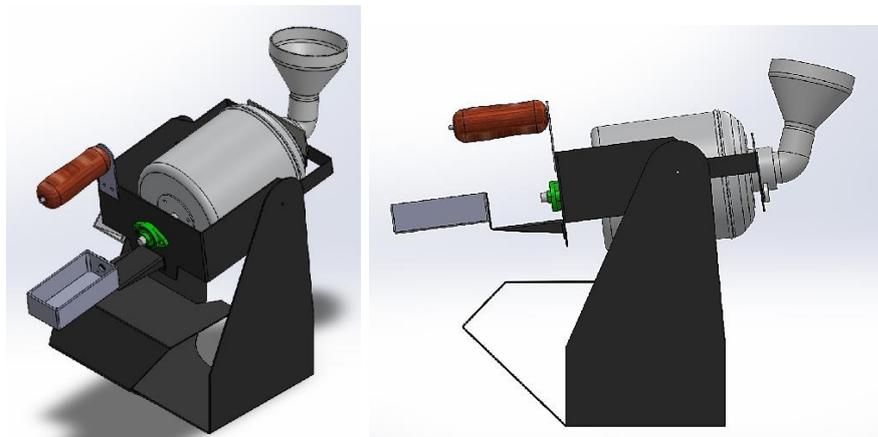
Dalam program kemitraan masyarakat ini, kendala yang dihadapi oleh mitra usaha dalam proses produksi penyangraian adalah dalam pengerjaannya masih memakan waktu yang lama dan hasil produknya masih belum sempurna karena masih menggunakan peralatan sederhana. Untuk mengatasi masalah ini, maka program PKM ini akan melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membangun/membuat mesin penyangrai biji kopi di Laboratorium Proses Produksi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Melakukan uji mesin sangrai hingga mencapai suhu yang baik dalam penyangraian.
3. Melakukan pelatihan pengoperasian mesin penyangrai biji kopi dan melakukan pelatihan dalam merawat alat tersebut.



Gambar 2. Diagram alir PKM

Dari gambar diagram alir penelitian diatas, perancangan/desain mesin tersebut menggunakan aplikasi SolidWorks 2022 yang *terlicence* di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun desain dapat ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Design 3D mesin

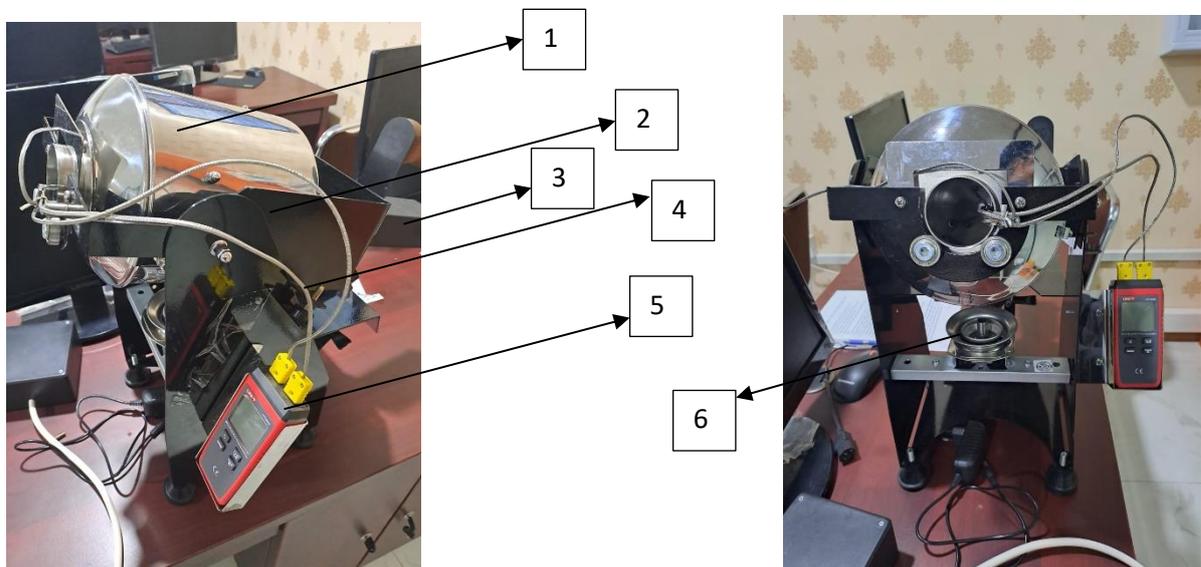
A. Evaluasi Pelaksanaan Program dan Keberlanjutan.

Berdasarkan jangka waktu program yakni selama 6 bulan, maka sistem evaluasi akan dilakukan dalam 2 kali setelah dilakukannya uji mesin penyangrai biji

kopi dan pelatihan pengoperasian. Untuk survey data, tim program kemitraan masyarakat melakukan dua hal yakni dengan wawancara langsung ke mitra serta melakukan komunikasi. Pada tahap selanjutnya, setelah informasi dan data diperoleh, maka dibuat kajian, konsep dan perancangan sehingga terlihat pada bagian mana yang akan menjadi evaluasi dan perlu perbaikan.

Keberlanjutan program kemitraan masyarakat tim akan melakukan pengkajian dan menganalisis yang mendalam apakah memungkinkan produk yang dihasilkan dapat meningkat sehingga kebutuhan pasar akan terlayani khusus terkhusus di Kabupaten Karo.

HASIL



Gambar 4. Mesin sangrai kopi

Keterangan:

1. Drum (Ruang Sangrai) Kopi
2. Konstruksi Rangka
3. Motor DC Penggerak
4. Sensor *Thermocouple* Type K
5. Digital temperatur Sensor
6. *Burner*

Hasil Desain dan Manufaktur

Desain dan manufaktur alat sangrai kopi seperti Gambar 4 memiliki beberapa jenis material yang sesuai dengan standar material yang di izinkan untuk memproduksi bahan makanan seperti stainless steel 304, dimana kandungan pada material ini memiliki kandungan 18% kromium dan 8% nikel sehingga mampu

menahan korosi akibat dari jumlah asam yang terkandung pada makanan tersebut (Deng et al., 2022; Muthuswamy, 2022).

Pembahasan

Coffee shop penyebutan dari sebuah kedai kopi yang merupakan istilah bagi seseorang bergerak dibidang usaha yang tidak hanya menjual kopi, tapi juga berbagai macam minuman panas atau dingin. Mitra memulai di bidang usaha kopi sejak tahun 2019 pasca dari bencana alam yang terjadi di Tanah Karo erupsi Gunung Sinabung. Mitra memiliki kebun kopi yang hasil panennya dijual sebagai olahan minuman yang dimana kopi sebelum disajikan harus melalui beberapa tahap yang tahap akhirnya biji kopi harus di sangrai untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam biji kopi tersebut.



Gambar 6. Prose sangrai biji kopi

Dengan hasil pengujian tersebut mitra terbantu dengan adanya mesin sangrai ini, kegiatan penyangraian mitra dalam 1 kali proses sebanyak 1000 gram (1Kg). Setiap penyangraian dimulai dari temperatur 160° sampai dengan 220° dapat memakan waktu 38 menit lamanya. Mitra sebelumnya menyangrai secara manual dengan alat yang sederhana dibuat oleh mitra untuk penyangraian dapat memakan waktu sampai 60 menit, jadi kali ini mitra dapat menghemat waktu 22 menit untuk

dapat melakukan kegiatan aktivitas lainnya. Kegiatan Penyangraian dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.

KESIMPULAN

Mitra sangat berterimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara karena dengan adanya Program Kemitraan Masyarakat (PKM). Mitra sudah tidak lagi menggunakan alat lamanya dalam proses sangrai biji kopi mereka. Mitra juga nantinya akan menjadi salah satu pendedukasi dengan adanya mesin sangrai dengan pngotrolan IoT ini, sehingga mitra dan petani bekerja sama dalam kegiatan UMKM khususnya di Kecamatan Naman Teran Desa Kuta Rayat.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, K. umurani, & Siregar, C. A. P. (2020). *Kata Kunci: Industri Rumah Tangga, Kripik Ubi, Mesin Pengaduk, Sidodadi Ramunia*. 2(2), 123–128. <https://doi.org/10.30596/ihsan.v2i2.5324>
- BSNI (Badan Standar Nasional Indonesia). (2014). SNI 2983 : 2014 Kopi. In *Badan Standardisasi Nasional*.
- Deng, T., Li, J., Zheng, Z., Tian, W., & Li, G. (2022). Influence of plasma beam polishing process parameters on surface roughness of AISI 304 stainless steel. *Applied Surface Science*, 585, 152741. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.152741>
- Edvan, B. T., Edison, R., & Same, M. (2016). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian pada Mutu Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1), 31–40.
- Hariadi, H., Quddus, A. A., Fizriani, A., Mardiana, Surahman, D. N., Cahya, E. A., Hendarwin, M. A., Dadan, R., Sandi, D., Widiawati, & Nanda, E. E. (2022). Effect in Ultrasound Usage Time on Chemical and Organoleptic Properties of Robusta Coffee Powder (*Coffea canephora*. L). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1024(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1024/1/012006>
- KroKab.go.id. (2021). *Potensi perkebunan*. KominfoKabKaro. <https://dpmptsp.kalselprov.go.id/potensi-perkebunan/>
- M; Titan. (2020). Pembuatan mesin sangrai biji kopi otomatis kapasitas 5kg dengan tipe silinder horizontal. In *Repostory* (Vol. 2, Issue 1).
- Mulato, S. (2018). Penyangraian Biji Kopi. *Cctcid.Com*, 4537, 1–11.

Muthuswamy, P. (2022). Investigation on sustainable machining characteristics of tools with serrated cutting edges in face milling of AISI 304 Stainless Steel. *Procedia CIRP*, 105, 865–871.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.143>