



RANCANG BANGUN MESIN ROASTING BIJI KOPI KAPASITAS 3 KILOGRAM

Masdani¹, Muhammad Qusairi¹, Firly Afriansyah¹, Muhammad Risqi¹, Zulfan
Yus Andi¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: muhammadqusairi444@gmail.com

ABSTRAK

Proses penyangraian adalah tahapan dalam pengolahan biji kopi karena berpengaruh terhadap warna, aroma, dan tingkat kematangan biji kopi. Penerapan metode penyangraian secara manual masih memiliki keterbatasan dalam kapasitas produksi dan hasil sangrai yang kurang konsisten. Pada Proyek Akhir ini bertujuan merancang dan membangun mesin roasting biji kopi kapasitas 3kilogram yang sesuai dengan kebutuhan pelaku usaha mikro kecil, dan menengah (UMKM). Perancangan mesin dengan metode VDI 2222 yang meliputi tahap merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian produk, dengan pengumpulan data melalui survei dan studi literatur. Hasil perancangan menunjukkan bahwa mesin menggunakan motor listrik AC, 0,5 HP dengan sistem transmisi pulley dan v-belt dan tabung sangrai yang menghasilkan putaran tabung 45 Rpm dan kapasitas tabung 3 kilogram. Pengujian menunjukkan pada suhu 130°C, 170°C dan 200°C dengan waktu penyangraian 50, 65, dan 70 menit menghasilkan tingkat kematangan sangrai light roast, medium roast, dan dark roast. Mesin yang dirancang mampu beroperasi sesuai dengan tujuan perancangan dan menghasilkan tingkat kematangan yang berbeda berdasarkan variasi suhu dan waktu.

Kata Kunci: mesin roasting kopi, penyangraian kopi, kapasitas 3 kilogram.

ABSTRACT

Roasting is a crucial stage in coffee bean processing, as it influences the beans' color, aroma, and degree of roast. Manual roasting methods often suffer from limited production capacity and inconsistent results. This final project aimed to design and construct a 3-kilogram capacity coffee bean roasting machine tailored to the needs of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). The design process utilized the VDI 2222 methodology encompassing planning, conceptualization, detailed design, and product finalization supported by data collection through surveys and literature reviews. The design features a 0.5 HP AC electric motor with a pulley and V-belt transmission system, driving a roasting drum at 45 RPM with a 3kilogram capacity. Testing at temperatures of 130°C, 170°C, and 200°C, with roasting times of 50, 65, and 70 minutes, yielded light, medium, and dark roast levels, respectively. The resulting machine operates

according to the design objectives and successfully produces varying roast levels based on temperature and time adjustments.

Keywords: coffee roasting machine, coffee roasting process, 3-kilogram capacity.

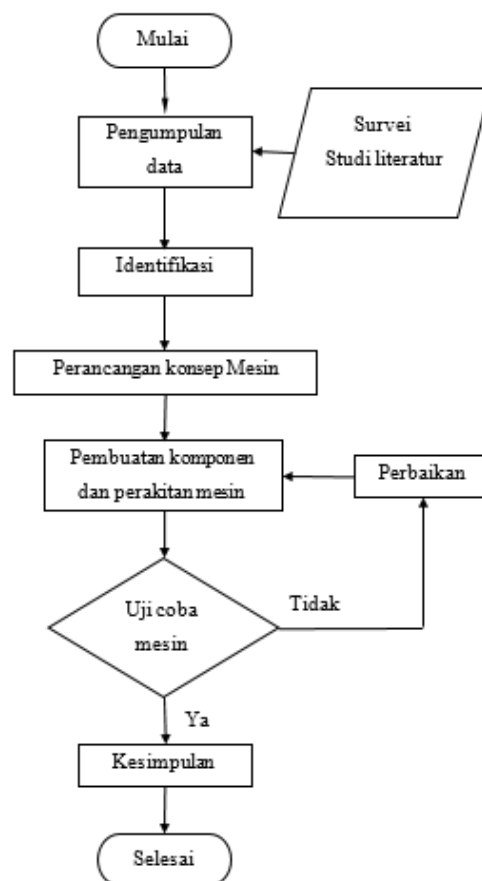
1. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta menjadi komoditas ekspor penting di berbagai negara tropis, termasuk Indonesia. Selain memberikan kontribusi terhadap perekonomian nasional, industri kopi juga menjadi sumber mata pencaharian bagi masyarakat dan pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Kualitas kopi yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh setiap tahapan proses pengolahan, mulai dari pascapanen hingga proses penyangraian (roasting), karena proses tersebut menentukan karakteristik aroma, cita rasa, warna, dan kualitas akhir kopi yang akan dikonsumsi (Supriana dkk., 2020). Proses penyangraian merupakan tahapan yang paling menentukan dalam pembentukan karakteristik kopi. Selama proses roasting terjadi perubahan fisik dan kimia pada biji kopi akibat pemanasan, seperti penguapan kadar air, reaksi Maillard, karamelisasi, serta pembentukan senyawa volatil yang menghasilkan aroma khas kopi. Tingkat kematangan hasil sangrai dipengaruhi oleh kombinasi suhu dan lama penyangraian sehingga menghasilkan karakteristik light roast, medium roast, maupun dark roast (Liana, 2023). Oleh karena itu, pengendalian parameter proses roasting menjadi faktor yang sangat penting untuk memperoleh mutu kopi yang konsisten. Pada skala UMKM, proses penyangraian masih banyak dilakukan secara manual menggunakan wajan atau tabung sederhana dengan sumber panas langsung. Metode tersebut memiliki beberapa kelemahan, antara lain kapasitas produksi yang terbatas, distribusi panas yang kurang merata, proses pengadukan yang tidak stabil, serta sangat bergantung pada keterampilan operator. Kondisi tersebut menyebabkan tingkat kematangan biji kopi menjadi tidak seragam sehingga kualitas produk sulit dipertahankan pada setiap proses produksi (Asmoro dkk., 2021). Seiring berkembangnya teknologi, berbagai penelitian telah mengembangkan mesin roasting kopi dengan sistem penggerak menggunakan motor listrik dan transmisi mekanik untuk meningkatkan efisiensi proses penyangraian. Ramadhan (2024) melaporkan bahwa penggunaan tabung sangrai tipe horizontal mampu menghasilkan distribusi panas yang lebih merata sehingga meningkatkan keseragaman tingkat kematangan biji kopi. Selain itu, penelitian Nasution dkk. (2024) menunjukkan bahwa penerapan sistem penggerak menggunakan motor listrik dengan transmisi pulley dan V-belt mampu menjaga putaran tabung tetap stabil sehingga proses pencampuran biji kopi berlangsung lebih baik selama penyangraian. Meskipun demikian, sebagian besar mesin roasting yang telah dikembangkan masih ditujukan untuk kapasitas produksi menengah hingga besar atau menggunakan sistem otomatis yang relatif mahal sehingga kurang sesuai dengan kebutuhan pelaku UMKM. Oleh sebab itu, diperlukan perancangan mesin roasting kopi yang memiliki kapasitas produksi lebih kecil, konstruksi sederhana, biaya pembuatan yang relatif ekonomis, namun tetap mampu menghasilkan proses penyangraian yang efektif, efisien, dan konsisten. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun mesin roasting biji kopi berkapasitas 3 kilogram menggunakan metode VDI 2222. Metode ini dipilih karena mampu memberikan tahapan

perancangan yang sistematis mulai dari identifikasi kebutuhan, pengembangan konsep, perancangan detail, hingga penyelesaian produk. Mesin yang dirancang menggunakan sistem pemanas berbahan bakar LPG, tabung sangrai horizontal berbahan stainless steel SUS 304, serta sistem transmisi pulley dan V-belt yang digerakkan motor listrik AC 0,5 HP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi tepat guna bagi pelaku UMKM dalam meningkatkan kapasitas produksi serta menghasilkan tingkat kematangan sangrai light roast, medium roast, dan dark roast yang lebih seragam.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode perancangan VDI 2222 yang terdiri atas beberapa tahapan yaitu identifikasi kebutuhan, pengumpulan data, perancangan konsep, pembuatan komponen, perakitan, pengujian, evaluasi, dan penyempurnaan desain. Tahap identifikasi dilakukan melalui survei ke pelaku UMKM kopi untuk mengetahui kebutuhan mesin roasting. Selanjutnya dilakukan studi literatur mengenai sistem pemanas, transmisi, tabung sangrai, serta metode perancangan mesin. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut disusun beberapa alternatif konsep, kemudian dipilih konsep terbaik untuk direalisasikan menjadi mesin roasting berkapasitas 3 kg. Setelah proses fabrikasi selesai, mesin diuji menggunakan variasi suhu dan waktu penyangraian untuk mengetahui kinerja mesin dalam menghasilkan tingkat kematangan light roast, medium roast, dan dark roast. Apabila hasil pengujian belum memenuhi tujuan perancangan maka dilakukan perbaikan hingga diperoleh hasil yang diharapkan.



Gambar 1. Diagram alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode VDI 2222 mesin roasting kopi berhasil dirancang dan dibangun sesuai dengan kebutuhan pelaku UMKM dengan kapasitas penyangraian sebesar 3 kg dalam satu kali proses. Mesin dirancang menggunakan sistem pemanas gas LPG yang dipadukan dengan tabung sangrai tipe horizontal sehingga perpindahan panas lebih merata. Pemilihan material stainless steel SUS 304 pada tabung sangrai bertujuan untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi dan aman digunakan pada produk pangan (food grade), serta mampu menghantarkan panas dengan merata. Kondisi tersebut membantu meminimalkan terjadinya biji kopi yang terlalu matang maupun belum matang. Tahapan pembuatan mesin meliputi proses pemotongan material, pembentukan komponen, pengelasan rangka, proses permesinan, pengeboran, perakitan, hingga pengujian fungsional seluruh sistem. Setelah proses perakitan selesai, dilakukan pengujian menggunakan biji kopi sebanyak 3 kg dengan variasi suhu dan waktu penyangraian untuk mengetahui kemampuan mesin dalam menghasilkan tingkat kematangan yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu menghasilkan tiga tingkat kematangan sesuai parameter yang telah ditentukan. Pada suhu 130°C selama 50 menit, biji kopi menghasilkan tingkat kematangan light roast, pada suhu 170°C selama 65 menit, tingkat kematangan medium roast, sementara itu, pada suhu 200°C selama 70 menit menghasilkan tingkat kematangan dark roast. Berikut ini tabel hasil uji coba mesin sangrai biji kopi kapasitas 3 kg dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Uji Coba Mesin Sangrai Kopi Kapasitas 3 kg

No	Berat biji kopi (kg)	Suhu sangrai (°C)	Waktu sangrai (menit)	Putaran tabung	Tingkat sangrai
1.	3 kg	130	50	45	<i>Light roast</i>
2.	3 kg	170	65	45	<i>Medium roast</i>
3.	3 kg	200	70	45	<i>Dark roast</i>

Berikut ini hasil uji coba dari mesin sangrai kopi dalam bentuk Tabel 2 bergambar sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Mesin Roasting Terhadap Biji Kopi

No.	Kondisi	Foto	Hasil pengujian
1.	<i>Light roast</i>		Warna cokelat muda, aroma ringan

2.	<i>Medium roast</i>		Warna coklat sedang, aroma khas kopi,
3	<i>Dark roast</i>		Warna coklat tua hingga hitam, aroma kuat,

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan dan pengujian, mesin roasting biji kopi kapasitas 3 kilogram berhasil di kembangkan sesuai tujuan penelitian. Mesin mampu menghasilkan tingkat kematangan yaitu *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast* dengan waktu dari 50, 65, dan 70 menit pada suhu 130°C, 170°C, dan 200°C. Dibandingkan dengan metode manual, mesin meningkatkan efisiensi tenaga, serta mampu menghasilkan tingkat kematangan yang berbeda dan hasil yang lebih merata.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, dosen pembimbing, Masdani S.S.T., M.T dan Zulfan Yus Andi S.S.T., M.T.Ph.D. atas bimbingan yang diberikandosen penguji, teknisi laboratorium, serta seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan bantuan selama proses perancangan, pembuatan, hingga pengujian mesin roasting kopi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmoro, E.I., Cahyono, J. and et al. (2021) 'Perancangan dan Pengembangan Mesin Roasting Biji Kopi Semi Otomatis yang Ergonomis untuk Usaha UKM Kopi Menggunakan Pendekatan Antropometri', *Dinamika Teknik*, 4(1).
- Eddi Indro Asmoro, C. J., 2021. Perancangan Dan Pengembangan Mesin Roasting Biji Kopi Semi Otomatis Yang Ergonomis Untuk Usaha Ukm Kopi Dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri. *Dinamika Teknik*, IV (01).

- Khudori, T. (2022). Rancang Bangun Mesin Sangrai Biji Kopi Kapasitas 3 Kg. Tugas Akhir (S1), Universitas Diponegoro.
- Liana, E.P. (2023) 'Analisis Kinerja Alat Roasting Kopi Kapasitas 2 Kg Tipe Silinder Horizontal', *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(1), pp. 102–107.
- Nasution, A.R., et al. (2024) 'Desain Mesin Sangrai Kopi Menggunakan Sensor Thermocouple Kapasitas 2 Kg', *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Mesin*.
- Putra, K.A.A. (2024). Rancang Bangun Mesin Sangrai Biji Kopi dengan Kapasitas 3 KG. Tugas Akhir (D3), Politeknik Negeri Bali.
- Ramadhan (2024) 'Perancangan Drum Tangensial Mesin Roasting Kopi Kapasitas 3 Kilogram Menggunakan Agitator Coaxial Blade', *Jurnal Mesin Material Manufaktur dan Energi*, 4(2), pp. 272–279.
- Sa'po, F., Jusman, M., & Syahmin, M.A. (2021). Rancang Bangun Mesin Penyangrai Biji Kopi Kapasitas 3 Kg Tipe Rotary. Tugas Akhir, Politeknik ATI Makassar.
- Sungkowo, H., Prasajo, R.A., Amalia, D.A., Pramudya, R.D., Hakim, M.F., Kurniawan, B.I., & Sukamdi. (2023). Rancang Bangun Mesin Sangrai Sampel Biji Kopi Elektrik Kapasitas 250 Gram. *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 10(3), 146–153.
- Supriana, N., Agustina, U.A., Siregar, E. and Harahap, P. (2020) 'Pengaruh Metode Pengolahan dan Suhu Penyangraian terhadap Karakter Fisiko-Kimia Kopi Robusta', *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 7(2).