



RANCANGAN MESIN PENYANGRAI BIJI KOPI DAN KAKAO

Ananda Bagus Wahyudi¹, Muhamad Abdullah Isrok¹, Sirkan Andia¹,
Adhe Anggry¹, Rodika¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
Corresponding Author: nande0009@gmail.com

ABSTRAK

Proses penyangraian biji kopi dan kakao merupakan tahap penting dalam menentukan rasa, aroma dan warna sehingga diperlukanlah mesin sangrai yang mampu menghasilkan proses sangrai secara merata dan efisien. Penelitian ini bertujuan merancang mesin penyangrai biji kopi dan kakao kapasitas 5kg dengan menggunakan metode MPC (Mechanical Product Cycle). Tahapan perancangan meliputi identifikasi masalah, daftar kebutuhan, perancangan mesin, perancangan rinci, pembuatan, perakitan mesin, serta pengujian kinerja mesin. Mesin dirancang menggunakan system pemanas berbahan bakar gas LPG, tabung berputar melalui motor listrik. Hasil pengujian menunjukkan proses penyangraian mampu menyangrai biji secara merata dengan pengoprasian yang stabil serta sesuai dengan kapasitas yang direncanakan. Berdasarkan hasil tersebut mesin penyangrai dirancang menggunakan metode MPC dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi tujuan perancangan sebagai alat sangrai yang efektif dan efisien serta mudah dioperasikan

Kata Kunci: mesin penyangrai, biji kopi, biji kakao, metode MPC, perancangan mesin.

ABSTRACT

The roasting process of coffee and cocoa beans is a crucial stage in determining their flavor, aroma, and color. Therefore, a roasting machine capable of producing a uniform and efficient roasting process is required. This study aims to design a 5 kg capacity coffee and cocoa bean roasting machine using the Mechanical Product Cycle (MPC) method. The design stages include problem identification, requirement analysis, machine design, detailed design, fabrication, assembly, and machine performance testing. The machine is designed with an LPG gas-fired heating system, while the roasting drum is driven by an electric motor. The performance test results showed that the machine was able to roast coffee and cocoa beans evenly, with stable operation and in accordance with the planned capacity. Based on these results, the roasting machine designed using the Mechanical Product Cycle (MPC) method performed well and achieved the design objectives by providing an effective, efficient, and easy-to-operate roasting system.

Keywords: roasting machine, coffee beans, cocoa beans, Mechanical Product Cycle (MPC), machine design.

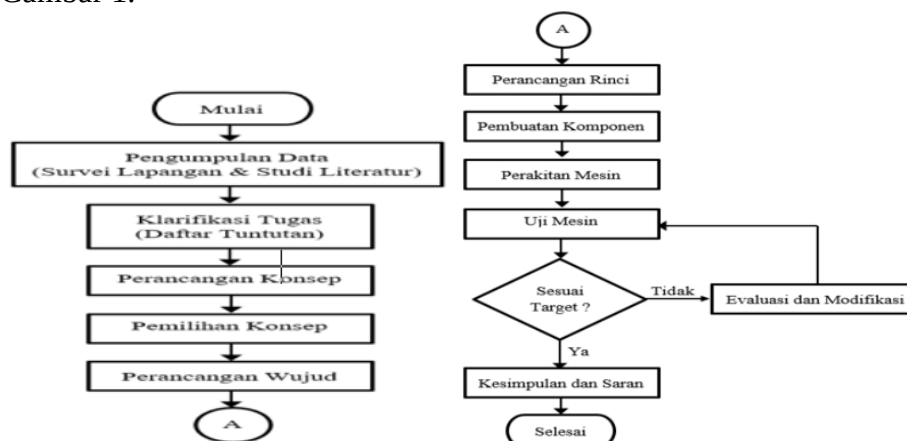
1. PENDAHULUAN

Biji kopi dan biji kakao merupakan komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2020). Kedua komoditas ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi berbagai produk olahan yang bernilai tambah. Dalam proses pengolahannya, biji kopi dan biji kakao harus melalui beberapa tahapan, salah satunya adalah proses penyangraian. Proses penyangraian sangat penting karena pada tahap ini terbentuk aroma, rasa, dan warna yang menentukan kualitas akhir dari produk kopi maupun kakao (Rahardjo, 2018). Berdasarkan hasil survei lapangan yang dilakukan di kebun milik Pak Pitung di Desa Kelapa proses penyangraian biji kopi dan kakao membutuhkan waktu selama 5jam untuk kapasitas 50kg dengan suhu 220°C. Sedangkan biji kakao menurut ibu merinda selaku pelaku usaha coklat candu, proses sangrai biji kakao membutuhkan waktu sekitar 11-15 menit dengan suhu 100°C -115°C kapasitas 1 kg. Hasil wawancara yang di peroleh memiliki kendala seperti hasil sangrai kopi gosong karena belum adanya pengecekan suhu, system pemanas masih menggunakan kayu bakar sehingga besar kecilnya api sulit diatur, sedangkan untuk biji kakao memiliki kendala seperti kapasitas teralalu kecil.

Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi berupa perancangan mesin penyangrai biji kopi dan biji kakao berkapasitas 5kg yang mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses penyangraian. Mesin yang dirancang diharapkan memiliki sistem pemanas yang stabil.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian perancangan (design research) yang menggunakan metode Mechanical Product Cycle (MPC) sebagai pedoman dalam merancang mesin penyangrai biji kopi dan kakao berkapasitas 5 kg. Data yang digunakan terdiri atas identifikasi kebutuhan, Perancangan Konsep, pembuatan, perakitan, pengujian dan evaluasi dan standar yang berkaitan dengan proses penyangraian dan elemen mesin Tahapan-tahapan dalam perancangan mesin sangrai biji kopi dan kakao tersebut disajikan dalam bentuk diagram alir (flowchart) pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang didapatkan bahwa para pelaku usaha sangrai biji kopi dan biji kakao masih mengalami beberapa kendala pada waktu penyangraian, pada penyangrai kopi metode yang di gunakan belum menggunakan alat pengukur suhu dan segi pengadukan masih kurang merata, kualitas yang tidak konsisten, serta waktu peroses penyangraian yang masih lama. Sementara itu, pada penyangraian biji kakao, meskipun sudah menggunakan mesin yang memiliki pengukur suhu namun masih terdapat kendala dari segi kapasitas sangrai yang masih 1 kg. Oleh karena itu, diperlukan perancangan mesin penyangrai yang dilengkapi dengan sistem pengukuran suhu, dan daya tampung yang dapat menampung biji kopi dan biji kakao sebanyak 5 kg guna meningkatkan kualitas dan efisiensi proses penyangraian. Berikut beberapa data wawancara yang diambil, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Wawancara pada pelaku usaha

No	Nama Mitra	Alamat	Data yang Diambil
	Kebun Kopi Pak Pitung	Desa Kelapa, Kecamatan Kelapa, Kabupaten Bangka Barat	Proses penyangraian biji kopi masih menggunakan metode tradisional dengan kayu bakar sebagai sumber panas, kapasitas penyangraian ± 40 kg, waktu proses sekitar 4 jam, belum menggunakan alat pengukur suhu, serta pemerataan panas masih kurang optimal.
	Kebun Kopi Pak Mardi	Desa Petaling, Kecamatan Mendo Barat, Kabupaten Bangka	Data proses penyangraian tradisional biji kopi menggunakan kayu bakar, kapasitas penyangraian ± 50 kg, waktu proses 5–6 jam, belum terdapat sistem pengukuran suhu dan sistem pengadukan belum optimal.
	Cooklat Candu (Ibu Merinda Haris)	Jl. Linggarjati, Batin Tikal, Kec. Taman Sari, Kota Pangkal Pinang, Kepulauan Bangka Belitung	Data proses pengolahan biji kakao mulai dari fermentasi, penjemuran, penyangraian, cracking, winnowing, penggilingan, tempering, hingga pencetakan. Data suhu penyangraian 60°C – 80°C dan 100°C – 115°C , waktu penyangraian 10–13 menit/kg, serta penggunaan mesin sangrai berbasis gas dan listrik untuk meningkatkan efisiensi produksi.

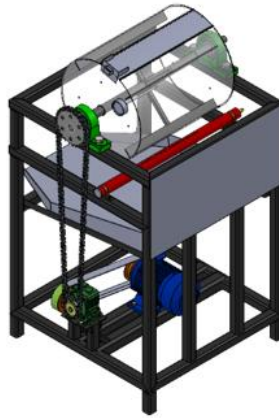
2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui berbagai metode, seperti survei, wawancara, dan diskusi dengan pihak pengusaha biji kopi dan kakao Selain itu, data juga diperoleh melalui studi literatur yang mencakup laporan ilmiah dan referensi tertulis lainnya yang mendukung penelitian, serta pencarian informasi dari internet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin sangrai yang akan di bangun terdiri dari rangka holo sebagai penopang utama, tabung sangrai sebagai tempat penyangraian, mesin DC sebagai penggerak,

sistem transmis berupa v-belt, gearbox, rantai hingga ke tabung, serta kompor tungku Panjang sebagai sumber panas. pada bagian dalam tabung terdapat plat pengaduk horizontal yang berfungsi sebagai pengaduk bahan selama proses penyangraian agar panas dapat merata. Rancangan ini memiliki kapasitas 5kg serta putaran tabung 25 rpm yang mampu meratakan biji kopi dan kakao pada saat penyangraian.



Gambar 2 Perancangan Mesin Penyangrai Biji Kopi dan Kakao

Hasil perancangan mesin pencuci jahe mencakup beberapa komponen utama, yaitu:

1. Sistem Penggerak. Menggunakan motor listrik DC sebagai sumber daya utama. Pemilihan motor disesuaikan dengan kebutuhan torsi dan kecepatan yang dibutuhkan oleh penyangraian kopi dan kakao.
2. Sistem Transmisi. menggunakan v-belt untuk mentransmisikan daya dari motor ke gerbox untuk mengatur kecepatan putaran serta menggunakan sprocket untuk mentransmisikan dari gerbox ke poros tabung.
3. System pemanas menggunakan kompor tungku Panjang untuk meratakan panas pada tabung.
4. Tabung sangrai dilengkapi dengan plat pengaduk agar proses penyangraian dapat teraduk secara merata.
5. Struktur Rangka. Menggunakan rangka dari bahan besi hollo Bahan ini dipilih karena memiliki kekuatan struktural yang baik serta kemudahan dalam proses perakitan dan fabrikasi.

4. KESIMPULAN

Mesin penyangrai biji kopi dan kakao dirancang dengan sistem kerja kontinyu, menggunakan metode MPC Mesin ini diharapkan mampu mengatasi kendala penyangraian manual dan meningkatkan efisiensi produksi bagi pelaku usaha. Rancangan yang dihasilkan memiliki desain ergonomis, sederhana, dan sesuai kebutuhan pengguna.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan laporan ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada Ibu Adhe Anggry, S.S.T., M.T. selaku dosen pembimbing, atas arahan dan bimbingan yang sabar dan

konstruktif. Penulis juga berterima kasih kepada Bapak Rodika S.S.T., M.T. atas dukungan dan bantuannya selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amnur, N. A., Nurdin, M. I., dan Ikhsan, M. 2022. Pengembangan Mesin Penyangrai Biji Kopi Tipe Rotari. *Jurnal Tematis (Teknologi, Manufaktur dan Industri)*, 4(1), 15–23.
- Asmara, S. N. L., Prasetyaningtyas, C. A., Sari, A. R., Aji, G. K., dan Hermawati, B. A. 2024. Analisis Perbandingan Konsumsi Energi dan Kebutuhan Energi pada Penyangraian Biji Kakao dengan Skala Berbeda. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 28(1), 8–15.
- Elanarni, D., Lestari, A., Harini, N., & Manshur, H. A. 2025. Karakteristik Fisikokimia Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Single-Origin Sumbermanjing Wetan, Malang Terfermentasi dengan Variasi Suhu dan Lama Penyangraian. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 16(2), 251–260. <https://doi.org/10.35891/tp.v16i2.6105>.
- Ikhsan, K., Mawardi, Jannifar, A., & Zaimahwati. (2018). Rancang bangun alat simulator gearbox untuk pengujian kinerja minyak pelumas. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 2(2), 81–88.
- Irfandi, M., dan Stefanie, A. 2023. Perancangan Sistem Kontrol pada Alat Fermentasi dan Pengering Biji Kakao. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2739–2742.
- Kinasih, A., Winarsih, S., & Saati, E. A. 2021. Karakteristik Sensori Kopi Arabica dan Robusta Menggunakan Teknik Brewing Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 16(2), 1–11.
- Mardjan, S. S., Purwanto, E. H., & Pratama, G. Y. 2022. Pengaruh Suhu Awal dan Derajat Penyangraian terhadap Sifat Fisikokimia dan Citarasa Kopi Arabika Solok. *Jurnal Keteknikan Pertanian (JTPEP)*, Vol. 10 No. 2, hlm. 108–122. <https://doi.org/10.19028/jtep.010.2.108-122>
- Marpaung, R., & Lutvia. (2020). Pengaruh lama penyangraian terhadap karakteristik dan mutu organoleptik seduhan bubuk kopi Liberika Tungkal Komposit. *Jagro: Jurnal Media Pertanian*, 5(1), 15–21. <https://doi.org/10.33087/jagro.v5i1.89>
- Niswah, F. S., Yasa, I. W. S., & Nofrida, R. (2025). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Biji Kakao terhadap Karakteristik Mutu Teh Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *EduFood*, 3(2), 58–71.
- Nopriandy, F., Suhendra, & Anjiu, L. D. 2023. Kajian Eksperimental Mesin Sangrai Kopi Semi Otomatis Tipe Drum Rotari. *TURBO: Jurnal Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro*, 12(2), 161–168. <https://doi.org/10.24127/trb.v12i2.2313>
- Nopriandy, F., Suhendra, & Anjiu, L. D. 2023. Kajian Eksperimental Mesin Sangrai Kopi Semi Otomatis Tipe Drum Rotari. *TURBO: Jurnal Program*
- Nozomi, A. 2024. Perancangan Mekanik Mesin Roasting Coffee pada Mesin Roasting Coffee Berkapasitas 2,5 Kg Berbasis IoT. Laporan Tugas Akhir, Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok.

- Obando, A. M., & Figueroa, J. G. 2024. Effect of Roasting Level on the Development of Key Aroma-Active Compounds in Coffee. *Molecules*, Vol. 29, Article 4723. <https://doi.org/10.3390/molecules29194723>.
- Pallawa, N. B. A., Salam, M. B. H. B., & Mantoki, S. (2025). Pengaruh waktu penyangraian terhadap aktivitas antioksidan biji kakao fermentasi. *Media Pertanian*, 10(2), 121–131. <https://doi.org/10.37058/mp.v10i2.15176>
- Prasetyanto, F. D., Ulfa, R., & Harsanti, R. S. (2022). Proses Penyangraian Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pabrik Pagergunung Glenmore. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian (JIPANG)*, 4(1), 27–31. <https://doi.org/10.36526/jipang.v4i1.2676>.
- Putra, R. C. (2018). Analisa temperatur yang timbul pada sproket dan rantai sepeda motor saat sedang dijalankan yang berpengaruh terhadap kemuluran rantai dengan menggunakan program NISA Heat. *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 2(1), 51–58.
- Rahardjo, J.N., 2018. Physical and Chemical Properties of Indonesian Coffee Beans. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 50(2), pp. 150-165. Available at: itb.ac.id [Diakses 9 Juli 2026].
- Rosiana, E., & Risaldi, Y. 2021. Rancang Bangun Mesin Sangrai Kopi dengan Mikrokontroler Arduino Uno. *EPIC (Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control)*, 4(1), 53–61. <https://doi.org/10.32493/epic.v4i1.12865>.
- Saepuddin, A., Permadi, L. C., Putra, A. D., Tjiptady, B. C., & Chanda, M. R. (2023). Analisis perancangan sistem transmisi rantai go-kart listrik 2.6 HP. *Journal of Mechanical and Electrical Technology*, 2(2), 80–85.
- Sagita, D., 2020. Development and Evaluation of Drum Coffee Roasting Machine for Small-Scale Enterprises. *Journal of Agricultural Engineering*, 42(2), pp. 85-92. Available at: researchgate.net [Diakses 9 Juli 2026].
- Shigley, J.E., Mischke, C.R. dan Budynas, R.G., 2004. *Mechanical Engineering Design*. edisi ke-7. New York: McGraw-Hill. *Studi Teknik Mesin*, 12(2), 161–168. <https://doi.org/10.24127/trb.v12i2.2313>.
- Suharlan, D., Dharma, B., Suherman, & Harahap, M. (2023). Analisa pengaruh waktu inisiasi pembakaran terhadap karakteristik arang tempurung kelapa menggunakan alat tungku minim asap dengan sistem konsentrasi asap. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(2), 253–264.
- Sulistyo, A., & Suhono. (2023). Implementasi teknologi mesin sangrai biji kopi semiotomatis. ,14(1),8–13. <https://doi.org/10.22441/jte.2023.v14i1.002>
- Yuniar, R. J., Sugiarto, K., Nursyeha, M. A., Ramadhani, M. I., & Ardhenta, L. (2025). Rancang bangun alat sangrai biji kopi otomatis berdasarkan tingkat kematangan biji kopi. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 14(1). <https://doi.org/10.14710/transient.v14i1.1342>.
- Zeid, I., 2014. *Mastering SOLIDWORKS*. edisi ke-1. New York: Peachpit Press / Pearson Education.