

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia yang memiliki potensi besar dalam pengembangan industri kopi, terutama pada tahap pengolahan biji kopi. Proses penyangraian atau *roasting* merupakan tahap krusial yang menentukan cita rasa dan kualitas kopi yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengembangan mesin *roasting* kopi yang efisien dan ramah lingkungan sangat dibutuhkan untuk mendukung peningkatan kualitas produk dan daya saing kopi Indonesia di pasar global.

Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan energi terbarukan, pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi alternatif untuk mesin *roasting* kopi menjadi pilihan yang tepat. Penelitian Abdul et al. (2022) dan Habibullah (2022) menunjukkan bahwa penggunaan energi surya untuk pengeringan dan *roasting* kopi mampu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menekan biaya operasional. Sebagai pengganti pemanas konvensional seperti LPG atau kayu bakar, *heater* listrik dipilih karena lebih ramah lingkungan, efisien, dan lebih mudah dikontrol suhunya secara konsisten. Penggunaan *heater* elektrik memungkinkan proses *roasting* berlangsung lebih stabil dan terukur, yang sangat penting dalam menjaga kualitas dan keseragaman hasil sangrai. Hal ini juga mendukung efisiensi energi sistem secara keseluruhan dan mengurangi emisi yang biasa dihasilkan dari pembakaran langsung bahan bakar fosil (Rusnadi, 2018).

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) telah mengeluarkan berbagai peraturan yang mendorong pemanfaatan energi baru terbarukan, termasuk PLTS. Sebagai bagian dari upaya pengurangan emisi karbon dan pencapaian target bauran energi nasional. Misalnya, Peraturan Menteri ESDM Nomor 50 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Energi Terbarukan dan Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional. Peraturan-peraturan ini menjadi landasan hukum yang kuat untuk pengembangan

teknologi energi terbarukan dalam berbagai sektor, termasuk industri pengolahan kopi.

Kualitas hasil *roasting* juga perlu disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan SNI 01-3542-2004 tentang kopi bubuk. Proses penyangraian yang baik juga harus menghasilkan tingkat warna dan kematangan yang sesuai dengan profil sangrai seperti light, medium, dan dark roast (Thamrin, 2019), yang dapat diidentifikasi melalui parameter suhu, waktu, dan warna biji kopi.

Selain parameter suhu, waktu, dan warna, aroma dan Tingkat kematangan kopi menjadi parameter uji kinerja dari sebuah alat sangrai, dengan melakukan uji kinerja secara komprehensif, dapat diperoleh data empiris yang valid sebagai dasar pengembangan mesin *roasting* kopi yang tidak hanya efisien dan ramah lingkungan, tetapi juga sesuai dengan standar kualitas yang diharapkan oleh pelaku industri dan konsumen (Sudantha et al., 2019; Palas et al., 2024).

Meskipun beberapa penelitian telah mengkaji pemanfaatan PLTS untuk mesin pengering atau *roasting* kopi (Abdul et al., 2022; Habibullah, 2022), namun belum banyak yang secara khusus mengintegrasikan sistem pemanas berbasis heater listrik yang didukung oleh PLTS pada mesin roaster kopi rotary. Penggunaan heater sebagai pengganti bahan bakar konvensional dinilai lebih stabil dan ramah lingkungan, namun masih sedikit penelitian yang melakukan analisis uji kinerja secara menyeluruh, baik dari aspek efisiensi energi, penggunaan listrik, kestabilan suhu pemanggangan, maupun kualitas hasil *roasting*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis uji kinerja pada mesin roaster kopi rotary dengan berbasis panel surya, sebagai upaya inovasi teknologi yang mendukung pengolahan kopi berkelanjutan di Indonesia. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi *roasting* kopi yang efisien, ramah lingkungan, dan sesuai dengan regulasi energi terbarukan yang berlaku.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat ditentukan dari penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana dampak penggunaan energi panel surya terhadap efisiensi dan keberlanjutan operasional mesin roaster kopi rotary?
2. Bagaimana kinerja dan hasil sangrai mesin roaster kopi rotary yang menggunakan berbasis panel surya?
3. Bagaimana konsumsi energi mesin roaster kopi rotary saat menggunakan panel surya sebagai sumber daya utama?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan Masalah yang telah ditentukan, maka tujuan dilaksanakannya penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Untuk mengetahui dampak penggunaan energi panel surya terhadap efisiensi dan keberlanjutan operasional mesin roaster kopi rotary
2. Untuk mengetahui kinerja dan hasil sangrai mesin roaster kopi rotary berbasis panel surya.
3. Untuk mengukur dan mengevaluasi konsumsi energi mesin roaster kopi rotary saat menggunakan panel surya sebagai sumber daya utama.

1.3 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah dipaparkan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat bagi pihak yang terlibat. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1.3.1 Bagi Peneliti

1. Menambah wawasan dan pengalaman peneliti dalam bidang sistem energi terbarukan, khususnya pemanfaatan panel surya pada mesin industri kecil.
2. Memberikan pemahaman praktis dalam proses analisis kinerja sistem berbasis panel surya dan kontrol suhu *roasting*.
3. Sebagai bekal untuk mengembangkan inovasi teknologi yang hemat energi dan ramah lingkungan di masa mendatang.

1.3.2 Bagi Instansi

1. Memberikan referensi nyata bagi pengembangan teknologi tepat guna yang dapat diterapkan pada sektor agroindustri, khususnya UMKM pengolahan kopi.
2. Mendukung program kampus dalam pengembangan riset terapan berbasis energi terbarukan.
3. Menjadi bahan pertimbangan untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penerapan mesin *roasting* kopi berbasis PLTS di daerah terpencil yang belum terjangkau listrik PLN.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan agar pembahasan lebih terfokus dan tidak menyimpang dari tujuan utama. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan fokus pada analisis kinerja mesin *Roaster coffee rotary* dan hasil sangrai kopi
2. Variabel yang dianalisis meliputi efisiensi energi, waktu pemanggangan, suhu *roasting*, dan kualitas hasil kopi (Tingkat dan Warna Sangrai)
3. Analisis hanya berfokus pada hasil penyangraian kopi robusta
4. Penelitian ini hanya untuk lingkup *prototype* dengan kapasitas 500 gram - 1 Kg / batch.