

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki pangsa pasar yang tinggi, serta disukai oleh seluruh kalangan masyarakat mulai dari anak muda hingga orang tua. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi yang memiliki banyak skala industri yang bergerak di dunia perkopian. Industri kopi secara garis besar tergolong dalam tiga skala usaha, yang meliputi industri kopi skala kecil, menengah, dan besar. Beberapa sektor diantaranya telah menerapkan penggunaan teknologi secara baik dan optimal. Namun di berbagai tempat lainnya masih menggunakan proses tradisional dalam menyangrai biji kopi. Kebutuhan konsumsi kopi terus meningkat setiap tahunnya, akan tetapi masih belum terpenuhi oleh berbagai skala industri, hal tersebut diakibatkan oleh proses penyangraian (*roasting*) yang masih manual, serta harga mesin yang masih mahal. *Roasting* biji kopi merupakan proses yang sangat berpengaruh untuk menghasilkan cita rasa dari kopi yang dihasilkan. Proses untuk mendapatkan biji kopi yang berkualitas dibutuhkan proses *roasting* yang terkendali melalui implementasi mesin sangrai (Sungkowo dkk. 2023).

Mesin sangrai biji kopi modern tersedia dalam skala industri kecil yang memiliki berbagai keunggulan. Umumnya, mesin sangrai ini berbahan bakar listrik atau gas. Hal ini berdampak pada tingginya konsumsi energi, ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan tentu saja menjadikan biaya operasional menjadi cukup besar. Dalam hal ini, energi memiliki peranan yang sangat krusial terutama untuk mendukung aktivitas ekonomi yang mana penyangraian kopi adalah salah satunya. Indonesia dalam usaha mencapai kemandirian energi perlu mengembangkan energi terbarukan. Kebijakan Energi Nasional mengutamakan pemanfaatan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan minyak bumi. Pertumbuhan ekonomi dan populasi, pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi non-fosil menjadi vital (Afriyanti dkk. 2020).

Undang-undang 30/2007 menetapkan dasar hukum bagi pengelolaan energi di Indonesia, termasuk pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan. Pasal 2 UU 30/2007 menegaskan bahwa: “Energi dikelola berdasarkan asas kemanfaatan, rasionalitas, efisiensi berkeadilan, peningkatan nilai tambah, berkelanjutan, kesejahteraan masyarakat, pelestarian fungsi lingkungan hidup, ketahanan nasional, dan keterpaduan dengan mengutamakan kemampuan nasional”. Kebijakan turunan dari UU 30/2007, PP 79/2014 mengatur Kebijakan Energi Nasional yang menjadi pedoman dalam pengelolaan energi hingga tahun 2050. PP ini menargetkan peningkatan porsi EBT dalam bauran energi nasional menjadi minimal 23% pada tahun 2025 dan minimal 31% pada tahun 2050, sepanjang perekonomian terpenuhi. Kebijakan ini mencakup prioritas pengembangan energi, seperti memaksimalkan penggunaan energi terbarukan, mengurangi ketergantungan pada minyak bumi, dan mengoptimalkan pemanfaatan gas bumi serta energi baru (Kebijakan Hukum Energi Terbarukan Di Indonesia, 2025).

Indonesia memiliki potensi energi surya mencapai 3.295 GW. Ironisnya, data di lapangan menunjukkan bahwa kita baru dapat memanfaatkan sekitar 270 MW. Dari besarnya potensi tersebut, Indonesia memiliki peluang untuk menjadi pemimpin dalam transisi energi di tingkat regional dan global. Untuk mewujudkannya, diperlukan berbagai upaya optimalisasi dalam perencanaan penyediaan tenaga listrik yang lebih bersih dan tetap andal (Agus Cahyono Adi, 2024). Data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menunjukkan bahwa banyak industri kecil dan menengah (IKM) menghadapi tantangan dalam pengelolaan biaya energi yang sering kali menjadi beban operasional yang signifikan (Kementerian ESDM, 2024).

Upaya optimalisasi pemanfaatan energi surya di Indonesia adalah dengan mengaplikasikannya pada sektor industri kecil dan menengah, termasuk industri pengolahan hasil pertanian. Komoditi pertanian yang saat ini cukup populer adalah kopi. Hal ini merujuk pada menjamurnya warung dan kafe yang menjadikan beragam sajian kopi sebagai pilihan minuman yang digemari, tidak hanya oleh masyarakat berusia senja tapi juga merambah ke Gen Z. Fenomena ini menimbulkan permintaan kopi di pasaran semakin meningkat. Produsen kopi harus

mampu memanfaatkan situasi ini dengan memperbanyak produksi dengan standar kualitas yang semakin tinggi. Saat ini, produksi penyangraian kopi di Indonesia umumnya diproses menggunakan energi gas dan listrik. Penggunaan kedua jenis energi ini memiliki beberapa kekurangan. Pada penggunaan energi listrik misalnya dibutuhkan daya listrik yang besar, dan biaya operasional yang mahal. Sedangkan pada penggunaan energi gas, resiko keamanan yang disebabkan kebocoran gas, ketergantungan pasokan, instalasi yang rumit, dan emisi gas buang yang cukup besar menjadi sisi yang harus dipertimbangkan efektifitas dan efisiensinya.

Usaha untuk mengembangkan mesin penyangrai kopi yang efisien dan ramah lingkungan terus dikembangkan. Energi matahari yang berlimpah dapat dimanfaatkan dengan mengutamakan penggunaan panel surya dan *heater* sebagai bagian dari sistem energi terbarukan. Daerah terpencil yang memiliki masalah dengan keterbatasan listrik, dapat menjadikan panel surya sebagai solusi yang berkelanjutan untuk menyediakan energi. Panel ini mengubah cahaya matahari menjadi listrik untuk mengoperasikan motor dan *heater*. Energi yang dihasilkan biasanya berupa arus searah (DC) dan dapat disimpan dalam baterai untuk digunakan saat cuaca mendung atau malam hari. Dalam menjaga keamanan, ada pengatur arus yang mencegah *overcharging* dan memperpanjang umur baterai. Jika komponen memerlukan arus bolak-balik (AC), inverter digunakan untuk mengubah arus.

Berbagai fakta di atas, mendorong peneliti untuk melakukan penelitian yang berfokus pada penerapan pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi utama dalam proses penyangraian kopi, dengan mengambil judul “Perancangan Mesin *Roaster Coffee Rotary* Berbasis Panel Surya dengan *Heater* sebagai Sumber Pemanas”. Melalui penelitian ini akan dilakukan proses perancangan, pembuatan, dan pengujian kinerja mesin *roaster coffee rotary* berbasis panel surya untuk mengetahui kemampuan sistem dalam memenuhi kebutuhan daya, menjaga kestabilan temperatur *roasting*, serta menghasilkan kualitas sangrai yang sesuai dengan standar. Penerapan alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik, mengurangi biaya operasional para produsen kopi, dan mempromosikan teknologi ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa fokus permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut ini.

1. Bagaimana rancangan dan pembuatan mesin *roaster coffee rotary* berbasis panel surya dengan *heater* sebagai sumber pemanas?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi dan pemilihan komponen pada mesin *roaster coffee rotary* berbasis panel surya dengan *heater* sebagai sumber pemanas?
3. Bagaimana uji fungsional tiap komponen pada mesin *roaster coffee rotary*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan *prototype* mesin *roaster coffee rotary* berbasis panel surya dengan *heater* sebagai sumber pemanas. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan sebagai berikut.

1. Merancang dan membuat mesin *roaster coffee rotary* dengan *heater* sebagai sumber pemanas.
2. Menentukan spesifikasi dan pemilihan komponen pada mesin *roaster coffee rotary* berbasis panel surya dengan *heater* sebagai sumber pemanas.
3. Menguji fungsi komponen pada mesin *roaster coffee rotary*.

1.4 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:

1.4.1 Bagi Peneliti

1. Memberikan pengalaman langsung dalam merancang sistem mekanik dan elektrikal terintegrasi.
2. Meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam bidang desain mesin dan energi terbarukan.
3. Menjadi dasar pengembangan lebih lanjut untuk inovasi teknologi tepat guna dalam industri pengolahan hasil pertanian, khususnya kopi.

1.4.2 Bagi Instansi

1. Menambah portofolio penelitian terapan di bidang energi terbarukan dan teknologi pertanian.
2. Menjadi referensi atau prototype untuk pengembangan produk komersial berbasis energi surya.
3. Mendukung program-program pengabdian masyarakat, khususnya bagi UMKM atau petani kopi yang membutuhkan alat sangrai hemat energi.

1.5 Batasan Masalah

1. Sistem pemanas (*heater*) yang digunakan berbasis elektrik, tidak termasuk pembahasan sistem pemanas berbahan bakar gas atau biomassa.
2. Pemilihan panel surya dan *heater* dibatasi pada komponen yang tersedia secara umum di pasaran lokal dan mempertimbangkan efisiensi serta keterjangkauan biaya.
3. Instalasi panel surya hanya mencakup penyediaan daya untuk operasional mesin, tidak termasuk sistem penyimpanan energi skala besar (misalnya baterai dengan kapasitas tinggi)
4. Jenis biji kopi yang digunakan dalam pengujian mesin ini dibatasi hanya pada kopi robusta.