

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu teknologi pembangkit listrik yang mengubah energi matahari menjadi tenaga listrik melalui penggunaan sel surya. teknologi ini mempunyai potensi besar dalam penyediaan sumber listrik terutama di daerah terpencil atau sulit dijangkau oleh jaringan listrik PLN. Untuk menunjang suatu sistem PLTS diperlukan komponen-komponen pendukung yang seperti aki, dimana aki mempunyai peranan yang penting didalamnya menyediakan sumber energi yang dapat digunakan ketika kondisi sinar matahari tidak mencukupi Menghasilkan tenaga listrik langsung dari panel surya (widyanto & agus 2018)

Untuk mengamankan sistem PLTS, khususnya perlindungan baterai, diperlukan sesuatu alat yang dapat melindungi kondisi aki, dimana pada PLTS ini akan dibuat sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang akan bekerja menyuplai beban listrik berdasarkan besar tegangan baterai pada PLTS, Hal ini dibuat untuk melindungi baterai debit berlebihan atau tegangan terlalu rendah. Dalam sistem ini apabila terdeteksi adanya tegangan baterai lebih rendah maka secara otomatis sistem ATS akan bekerja memindahkan sistem suplai listrik untuk menyuplai beban dari PLTS ke PLN, jika tegangan baterai sudah kembali normal mencapai tegangan maksimum maka ATS akan bekerja kembali untuk menyuplai beban listrik menggunakan Sistem PLTS(B.sugito2023)

Terdapat penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yang berkaitan dengan penelitian ini adalah : penelitian yang membahas tentang perancangan dan implementasi *Automatic Transfer Switch* (ATS) untuk Sistem PLTS terhubung dengan jaringan listrik, dimana penelitian ini mengkaji kemampuan ATS di dalamnya melakukan peralihan otomatis antara sumber listrik utama (PLTS) dan sumber listrik cadangan (*grid*) apabila gangguan atau kegagalan terjadi pada PLTS.(D.Ramschie.2023)

Penelitian lain sehubungan dengan menganalisis berbagai metode koordinasi relai yang digunakan untuk mendeteksi dan mengisolasi gangguan pada PLTS, seperti gangguan hubung singkat, gangguan tanah, dan gangguan hubung singkat. Penelitian tentang perbaikan keandalan sistem PLTS yang terhubung ke jaringan listrik menggunakan ATS. Sedangkan untuk penelitian sehubungan dengan penilaian kemampuan ATS dalam mengelola transisi antara sumber daya PLTS dan mencadangkan sumber daya secara otomatis.

Energi merupakan hal yang penting di dunia saat ini. Pertambahan penduduk menyebabkan bertambahnya kebutuhan energi di masyarakat. Selama ini masyarakat mengandalkan sumber energi yang berasal dari bahan-bahan yang tidak ramah lingkungan. Atas dasar itu timbulnya kesadaran masyarakat untuk mencari sumber energi yang tidak menyebabkan kerusakan lingkungan yaitu, energi terbarukan. Salah satunya yang sangat cocok diterapkan di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Potensi Pengembangan PLTS di Indonesia tergolong masih sangat menjanjikan karena letak geografis Indonesia terletak di garis khatulistiwa.

Pengeringan merupakan tahap penting dalam proses pascapanen kopi karena berpengaruh langsung terhadap mutu fisik, kimia, mikrobiologis, dan cita rasa biji kopi. Metode pengeringan tradisional yang umum digunakan oleh petani di daerah tropis masih bergantung pada penjemuran matahari terbuka. Metode ini memiliki kelemahan seperti ketergantungan pada kondisi cuaca, waktu pengeringan yang lama, serta risiko kontaminasi jamur akibat kelembapan yang tinggi (Kebede et al., 2025).

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan sistem pengering bertenaga surya (solar dryer) dan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai sumber energi alternatif telah berkembang pesat karena sifatnya yang ramah lingkungan dan ekonomis. Teknologi ini memungkinkan proses pengeringan berlangsung stabil dengan kontrol suhu dan kelembapan yang lebih baik (Suherman, 2024).

Menurut Siagian (2024), performa sistem pengering surya sangat dipengaruhi oleh laju aliran udara, intensitas radiasi matahari, serta desain kolektor. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penyesuaian parameter aliran udara mampu meningkatkan efisiensi termal hingga 30%. Selain itu, penggabungan PLTS dengan sistem penyimpanan energi seperti baterai atau *Phase Change Material* (PCM) mampu menjaga kontinuitas suplai energi meskipun cuaca berubah-ubah (Kebede et al., 2025).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana kinerja sistem PLTS *off-grid* menggunakan kontrol ATS dalam menyuplai energi utama untuk proses pengeringan biji kopi otomatis, ditinjau dari stabilitas tegangan, daya keluaran,

1.3 Tujuan penelitian

Menganalisis kinerja sistem PLTS yang digunakan sebagai sumber energi utama pada proses pengeringan biji kopi otomatis, dengan melihat parameter keluaran daya, tegangan, arus, serta kestabilan suplai energi selama operasional.

1.4 Batasan penelitian

1. Penelitian dibatasi pada analisis kinerja sistem PLTS *off-grid* sebagai sumber energi utama pengeringan biji kopi otomatis, dengan parameter yang dianalisis meliputi tegangan, arus, daya, dan efisiensi sistem, tanpa membahas perancangan detail komponen PLTS.
2. Sistem kontrol ATS yang diteliti hanya difokuskan pada fungsi perpindahan sumber energi antara PLTS dan sumber energi cadangan, tanpa membahas algoritma kontrol lanjutan atau sistem monitoring berbasis IoT.
3. Pengujian sistem pengeringan biji kopi dilakukan pada skala prototipe/laboratorium, dengan variabel yang diamati terbatas pada kinerja energi dan hasil pengeringan, tanpa mempertimbangkan aspek ekonomi, umur peralatan, dan analisis kelayakan industri.

1.5 Manfaat penelitian

1. Manfaat akademis:

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dan wawasan ilmiah mengenai penerapan sistem PLTS *off-grid* dengan kontrol ATS sebagai sumber energi utama pada sistem pengeringan biji kopi otomatis, khususnya dalam kajian kinerja dan keandalan sistem energi terbarukan.

2. Manfaat teknis:

Hasil penelitian dapat menjadi acuan dalam perancangan dan pengembangan sistem pengeringan biji kopi otomatis berbasis PLTS *off-grid*, terutama dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi surya dan keandalan perpindahan sumber energi menggunakan ATS.

3. Manfaat praktis/sosial:

Penelitian ini berpotensi memberikan solusi alternatif energi ramah lingkungan bagi pelaku usaha kopi, khususnya di daerah terpencil, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan meningkatkan kualitas serta konsistensi hasil pengeringan biji kopi.