

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi yang terus meningkat seiring perkembangan teknologi modern telah mendorong eksplorasi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Salah satu sumber energi terbarukan yang populer adalah energi surya, yang telah dimanfaatkan secara luas dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam bidang pertanian. Panel surya, khususnya tipe *polycrystalline*, memiliki potensi besar karena efisiensi yang cukup tinggi dengan biaya produksi yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan tipe *monocrystalline* (Suryaningsih et al., 2020; Pratama & Yulianti, 2021).

Indonesia, sebagai negara agraris dengan sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun, memiliki peluang besar untuk memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi utama dalam mendukung aktivitas pertanian. Salah satu masalah utama dalam pascapanen padi adalah proses pembersihan gabah yang sering kali memakan waktu dan tenaga. Proses manual yang masih banyak digunakan di berbagai daerah pedesaan menjadi kurang efisien, sehingga dibutuhkan inovasi teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas petani (Rahmatullah et al., 2019; Syafitri & Utami, 2022).

panel surya tipe *polycrystalline* telah diuji mampu menghasilkan daya yang cukup stabil meskipun dalam kondisi sinar matahari yang tidak maksimal. Dengan efisiensi yang lebih tinggi pada suhu tinggi dibandingkan panel tipe lain, *polycrystalline* cocok digunakan di daerah tropis

seperti Indonesia. Teknologi ini dapat diintegrasikan dengan perangkat berbasis potensiometer untuk mengontrol sistem mekanis, seperti motor listrik yang digunakan dalam perangkat pembersih gabah. Penggunaan potensiometer memungkinkan penyesuaian daya motor sesuai kebutuhan, sehingga meningkatkan efisiensi energi yang dihasilkan oleh panel surya (Hidayat et al., 2021; Lestari & Firmansyah, 2023).

Penelitian mengenai karakteristik panel surya tipe polycrystalline dalam sistem pembersih gabah memiliki signifikansi yang penting. Panel ini tidak hanya menyediakan sumber daya yang ramah lingkungan tetapi juga memberikan solusi terhadap masalah efisiensi dalam sistem pembersih gabah berbasis listrik. Sistem berbasis panel surya memiliki potensi besar dalam mendukung mekanisasi pertanian skala kecil. Dengan memanfaatkan sinar matahari secara optimal, sistem ini dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan listrik dari jaringan PLN. (Kurniawan et al., 2020; Widodo & Herlina, 2022).

Namun, meskipun manfaat panel surya telah banyak dibahas, terdapat beberapa tantangan dalam penerapannya. Salah satu kendala utama adalah pengaruh perubahan intensitas cahaya terhadap output daya panel, yang berdampak pada kinerja perangkat pembersih gabah. Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam terhadap karakteristik panel surya tipe polycrystalline untuk memastikan kestabilan daya yang dihasilkan. Potensiometer, sebagai bagian dari sistem kontrol, dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini dengan mengatur tegangan sesuai kebutuhan operasional (Saputra et al., 2019; Yudhistira & Anggraeni, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik panel surya tipe polycrystalline sebagai sumber energi untuk perangkat pembersih gabah berbasis potensiometer. Fokus utama dari penelitian ini adalah mengevaluasi efisiensi daya panel surya, pengaruh intensitas cahaya terhadap kinerja, serta kemampuan potensiometer dalam mengontrol sistem mekanis pembersih gabah. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi terbaru di sektor pertanian, terutama dalam mendukung mekanisasi pascapanen yang ramah lingkungan dan efisien. (Santoso et al., 2022; Permana & Wijaya, 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1 Bagaimana karakteristik daya (tegangan, arus, dan daya beban) yang dihasilkan oleh panel surya tipe polycrystalline saat digunakan dalam sistem pembersih gabah berbasis potensiometer?
- 2 Bagaimana pengaruh perubahan resistansi pada potensiometer terhadap arus, tegangan, dan daya beban yang digunakan motor dalam sistem pembersih gabah?
- 3 Bagaimana efektivitas penggunaan potensiometer dalam mengatur daya yang disalurkan ke motor pembersih gabah untuk mencapai efisiensi energi maksimum dalam berbagai kondisi resistansi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1 Menganalisis karakteristik daya panel surya tipe polycrystalline pada sistem pembersih gabah berbasis potensiometer, khususnya terhadap arus, tegangan, dan daya beban yang dihasilkan.
- 2 Mengidentifikasi hubungan antara perubahan resistansi potensiometer dengan perubahan arus dan tegangan yang memengaruhi kinerja motor pembersih gabah.
- 3 Menentukan efisiensi penggunaan energi panel surya melalui pengaturan daya dengan potensiometer, serta mengevaluasi kontribusi sistem ini terhadap mekanisasi pascapanen gabah yang ramah lingkungan dan hemat energi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan dari masalah ini adalah:

- 1 Penelitian ini hanya menggunakan panel surya tipe polycrystalline 100 Wp sebagai sumber energi utama untuk menggerakkan motor DC pembersih gabah tanpa menggunakan inverter.
- 2 Penelitian ini menggunakan Potensiometer sebagai pengatur resistansi untuk mengontrol kecepatan motor, dengan fokus pada pengaruh perubahan resistansi terhadap arus, tegangan, dan daya beban.
- 3 Penelitian ini dibatasi pada pengukuran karakteristik daya listrik (V, I, dan P) dan massa gabah yang dibersihkan pada tiga kapasitas beban: 10 kg, 20 kg, dan 30 kg per siklus.

1.5 Manfaat Penelitian

1 Bagi Pemerintah

Penelitian ini mendukung upaya pemerintah dalam memperluas penggunaan energi terbarukan, khususnya di sektor pertanian. Dengan sistem pembersih gabah berbasis panel surya, teknologi ini dapat menjadi bagian dari program pengembangan alat pertanian ramah lingkungan dan efisien, terutama di daerah yang belum terjangkau listrik dari PLN.

2 .Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat, khususnya petani, hasil penelitian ini memberikan solusi nyata untuk meningkatkan efisiensi kerja pascapanen. Alat pembersih gabah yang menggunakan energi surya dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, menghemat biaya operasional, dan mempercepat proses kerja, sehingga menunjang produktivitas petani di pedesaan.

3. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis energi terbarukan. Mahasiswa dapat mengembangkan pemahaman praktis mengenai panel surya, kontrol potensiometer, dan pengukuran karakteristik daya, yang berguna untuk penelitian maupun penerapan teknologi di lapangan.