

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Perancangan alat mesin perontok padi berkapasitas rendah berbasis energi terbarukan merupakan respons terhadap permasalahan krusial dalam sektor pertanian Indonesia. Indonesia sebagai negara agraris dengan sektor pertanian yang dominan menghadapi tantangan dalam modernisasi teknologi pascapanen padi. Proses perontokan padi konvensional yang masih bergantung pada tenaga manual atau mesin berbahan bakar fosil menunjukkan keterbatasan dalam hal efisiensi, biaya operasional, dan dampak lingkungan. Peningkatan kinerja dan struktur unit perontokan padi secara signifikan meningkatkan efisiensi keseluruhan mesin perontok dengan meningkatkan produktivitas sekaligus menurunkan biaya dan konsumsi daya. Kondisi ini mendorong perlunya inovasi teknologi perontokan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk mendukung produktivitas petani skala kecil. Pemanfaatan energi terbarukan, khususnya panel surya, dalam aplikasi mesin pertanian telah menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam dekade terakhir. Teknologi photovoltaic mengalami peningkatan efisiensi yang konsisten, dimana modul generasi terbaru yang diharapkan diluncurkan menampilkan arsitektur sel yang sepenuhnya dirancang ulang, wafer yang lebih besar, dan efisiensi modul yang melebihi 25%<sup>2</sup>. Implementasi panel surya 160 Wp dalam sistem perontokan padi menawarkan solusi energi yang sustainable dengan kapabilitas daya yang memadai untuk mengoperasikan motor listrik berkapasitas 1/4 hp, memberikan keseimbangan optimal antara kebutuhan energi dan efisiensi biaya. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi sistem fotovoltaik dalam mesin perontok padi memberikan hasil yang memuaskan dalam hal throughput dan efisiensi energi. Sistem perontokan otomatis berbasis fotovoltaik dengan berat gabah awal 15 kg menghasilkan rata-rata hasil perontokan 6,6 kg, dengan kapasitas perontokan 42,2 kg/jam. Hasil ini mendemonstrasikan viabilitas teknis penggunaan energi surya untuk aplikasi perontokan padi dengan throughput yang kompetitif dibandingkan sistem konvensional. Motor listrik 1/4 hp yang digunakan dalam sistem ini memberikan torsi yang cukup untuk operasi perontokan yang efektif sambil menjaga konsumsi energi dalam batas kemampuan panel surya 160 Wp.

Aspek keberlanjutan dan efisiensi operasional menjadi pertimbangan utama dalam pengembangan mesin perontok padi bertenaga surya. Sistem ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil tetapi juga memberikan solusi jangka panjang untuk daerah terpencil yang memiliki akses terbatas terhadap jaringan listrik PLN. Mesin perontok padi bermotor mobile yang dikembangkan menggunakan bahan yang bersumber secara lokal, mengurangi kepanatan, infiltrasi puing, dan kerusakan, meningkatkan produksi padi dengan throughput rata-rata dan efisiensi perontokan 82,9 kg/jam dan 92,7%. Kapasitas target 20 kg/jam yang direncanakan dalam penelitian ini berada dalam kisaran yang realistis dan dapat dicapai dengan konfigurasi panel surya 160 Wp dan motor 1/4 hp.

Pengembangan mesin perontok padi dengan spesifikasi teknis yang tepat memerlukan pemahaman mendalam terhadap parameter operasional yang mempengaruhi kinerja sistem. Faktor-faktor seperti kecepatan putaran, laju feeding, dan konsumsi daya spesifik menjadi variabel kritis yang menentukan efektivitas proses perontokan. Studi ini mengevaluasi dan mengoptimalkan kinerja perangkat perontokan aliran aksial longitudinal menggunakan dua struktur perontok, yaitu perontok kerucut dan perontok drum, di bawah kecepatan putar berbeda 1200, 1400, dan 1500 rpm. Optimasi parameter ini menjadi foundation dalam perancangan mesin perontok yang akan dikembangkan untuk memastikan efisiensi maksimal dalam pemanfaatan energi surya yang tersedia.

Target penelitian ini adalah mengembangkan alat Mesin Perontok Padi yang dapat diintegrasikan pada Pertanian di Indonesia dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomis, dan lingkungan. Dimana pada prosesnya tidak terlepas dari perancangan alat yang harus dilakukan terhadap **“PERANCANGAN ALAT MESIN PERONTOK PADI DENGAN KAPASITAS 20 kg/JAM MENGGUNAKAN ENERGI LISTRIK PANEL SURYA”**. Adapun Perancangan ini terlibat untuk mendesain menggunakan Software SOLIDWORKS merupakan salah satu metode untuk mendesain, untuk merancang suatu komponen-komponen dengan cara assembling yang dibuat dari besi hollow, plat dan lain sebagainya. mempunyai tampilan 3D untuk menampilkan real partnya yang akan dibuat atau tampilan 2D (drawing) untuk menampilkan gambar yang dapat membantu dalam proses desain mesin perontok padi.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan uraian di atas selanjutnya dapat dilakukan identifikasi dan sekaligus rumusan masalah dalam perancangan mesin perontok padi menggunakan energi panel surya nyaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan spesifikasi solar panel yang optimal untuk menggerakkan motor listrik 1/4 hp?
2. Bagaimana merancang rangka alat perontok padi dan sistem transmisi daya yang efisien dari motor listrik ke mekanisme silinder perontok padi?
3. Bagaimana menentukan kapasitas dan konfigurasi panel surya yang sesuai dengan kebutuhan daya motor listrik 1/4 hp?

## **1.3 BATASAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka didapat batasan masalah supaya penelitian akan lebih fokus pada tujuan dan manfaat yang diharapkan, nyaitu :

1. Spesifikasi motor listrik yang digunakan dibatasi untuk menyesuaikan dengan daya solar panel.
2. Perancangan ini fokus pada sistem penggerak hybrid (tenaga surya dan motor listrik) untuk efisiensi energy.
3. Fokus perancangan pada skala kecil atau laboratorium.
4. Lingkup perancangan meliputi sistem mekanis penggerak, daya dan mekanisme perontok, tidak termasuk sistem kontrol otomatis yang kompleks.

## **1.4 TUJUAN & MANFAAT**

### **1.4.1 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari mendesain mesin adalah :

1. Merancang mesin perontok padi berbasis energi panel surya dengan mekanis sistem perontok berbentuk silinder.
2. Menghasilkan produk inovasi berupa alat perontok padi dengan motor penggerak tenaga surya.
3. Untuk memperoleh data dari hasil perontokan padi saat uji coba alat.
4. Membuat alat dengan kinerja yang baik dan diharapkan dapat membantu petani pada saat musim panen.

### **1.4.2 Manfaat**

Manfaat dari perancangan alat mesin perontok padi dengan energi panel surya dan motor listrik sebagai penggerak adalah sebagai berikut :

1. Proses perancangan alat mesin perontok padi dengan energi panel surya dan motor listrik sebagai penggerak.
2. Memberikan sebuah inovasi mesin perontok padi dengan menggunakan panel surya.
3. Tidak memerlukan bahan bakar minyak sehingga memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi.
4. Mahasiswa mampu mengenali dan memahami prinsip kerja dan perilaku teknis dari mesin perontok padi berbasis PLTS tersebut.

### **1.5 Metode Perencanaan**

Pada perencanaan tugas akhir ini, pengguna menggunakan metode – metode sebagai berikut :

#### **a. Studi Literatur**

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis mencari referensi dan teori-teori penunjang yang berkaitan dengan solar cell, baterai dan sistern pembangkit listrik tenaga surya.

#### **b. Studi Lapangan**

Pada tahap ini, penulis melakukan survey langsung ke lapanagan melakukan pengamatan wawancara.

#### **c. Perancangan**

Pada tahap ini, penulis mernacang alat yang akan di buat dengan cara mengumpulkan bahan - bahan yang di butuhkan seperti, solar cell, batreraai, motor listrik, caharger batreraai dan komponen – komponen lainnya seperti besi hollow, plat.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian agar muadah dalam memahami dan mempelajari. Adapun sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **a. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan perencanaan, batasan masalah, metode perencanaan, dan sistematika penulisan.

b. BAB II LADASAN TEORI

Bab ini menguraikan dasar- dasar teori yang berisi tentang hasil studi literature dari buku - buku referensi, internet,dan jurnal yangmenunjang penyusunan tugas akhir ini.

c. BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

Bab ini menguraikan tentang pembuatan alat mulai dari lokasi pemasangan alat, konsep pembuatan alat, arsitektur alat yang sudah di buat dalam pembuatan alat ini.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN

Bab ini berisi tentang data - data hasil survey langsung kelapangan dan hasil pengujian alat yang sudah jadi dan di pasang di lokasi yang sudah di tentukan, kemudian data - data yang sudah didapat dilakukan perhitungan.

e. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan laporan tugas akhir serta saran yang disampaikan oleh penulis untuk pengembangan sistem yang ada demi kesempurnaan sistem agar lebih baik lagi.