

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik saat ini terus meningkat, sehingga pemerintah dan pihak swasta melakukan berbagai upaya untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Kondisi ini mendorong negara-negara di dunia untuk berlomba mencari dan memanfaatkan sumber energi alternatif demi menjaga keamanan pasokan energi. Indonesia pun mengambil langkah serupa dengan mengeluarkan keputusan presiden No.112 tahun 2022 tentang percepatan pengembangan energi baru terbarukan guna menjaga ketahanan energi nasional. Kebijakan energi nasional ini didasarkan pada prinsip keadilan, keberlanjutan, dan lingkungan hidup dengan tujuan mewujudkan kemandirian dan ketahanan energi nasional. Ketersediaan sinar matahari yang tinggi di Indonesia sepanjang tahun menjadikan energi surya sebagai opsi energi terbarukan yang sangat menjanjikan untuk diterapkan (Asfani dkk., 2022).

Sebagai negara agraris, pertumbuhan ekonomi Indonesia sangat bergantung pada sektor pertanian. Sektor ini menjadi salah satu pilar penting dalam memenuhi kebutuhan pangan sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat. Terdapat sejumlah komoditas tanaman penghasil pangan, salah satunya adalah padi. Padi (*Oryza Sativa*) menjadi komoditas pangan utama di Indonesia. Namun, dalam proses budidaya padi para petani sering menghadapi berbagai kendala yang dapat menyebabkan penurunan hasil panen, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Penurunan ini terjadi karena beberapa faktor seperti kesalahan petani dalam merawat tanaman (*Human Error*). Namun faktor terbesar dari penurunan hasil produksi adalah dari serangan hama yang dapat merusak tanaman dan menurunkan hasil panen hingga menimbulkan kerugian yang cukup besar (Astria dkk., 2017).

Berdasarkan data (BPS, 2025) produksi padi di tahun 2024 khususnya Jawa Timur mengalami penurunan sebesar 4,53% dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Kemunculan hama dalam sektor pertanian merupakan hal yang harus diperhatikan dengan serius karena dapat mengganggu stabilitas produksi. Hama merupakan ancaman utama bagi para petani karena kehadirannya dapat

menghambat dan merusak pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, langkah pencegahan perlu dilakukan sejak dini agar dampak negatif dari serangan hama tidak semakin memperparah kondisi pertanian (Utami Putri, 2022).

Hama utama yang sering merusak tanaman padi diantaranya seperti hama burung dan tikus sehingga petani merasakan perlunya penanggulangan atas adanya hama tersebut. Sebelumnya Pengusiran hama pada tanaman padi umumnya sudah diterapkan dengan menggunakan cara tradisional yang dimana petani biasanya menggunakan alat seperti orang orangan sawah untuk menakuti burung, dan menebar belerang untuk tikus agar tidak masuk ke area sawah, namun cara seperti ini kurang efektif karena memiliki banyak keterbatasan (Arifandi dkk., 2021). Teknologi berperan membantu menyelesaikan permasalahan dan membangun petani modern guna memaksimalkan hasil panen. Salah satu pendekatan teknologi yang mulai dikembangkan yaitu dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik yang terbukti mampu mengusir hama burung dan tikus dengan cara mengganggu sistem navigasi dan pendengaran mereka, tanpa menimbulkan kerusakan fisik. Selain itu untuk mendukung efisiensi energi penggunaan tenaga surya memungkinkan alat bekerja secara otomatis dan mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik konvensional. Hal ini menjadi solusi ideal khususnya bagi lahan pertanian di daerah terpencil yang masih belum terjangkau listrik secara stabil.

Penelitian sebelumnya yang berjudul Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Monyet dan Tikus di Ladang Jagung Berbasis Arduino Uno (Pratama dkk., 2019). Pada penelitian ini membahas rancangan alat pengusir hama Monyet dan Tikus dengan menggunakan kombinasi antara sensor gerak (PIR) dan gelombang ultrasonik dalam melakukan pengendalian. Namun pada alat ini memiliki keterbatasan sumber energi pada lahan perkebunan sehingga alat yang digunakan tidak dapat beroperasi pada waktu yang lama.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian uji kinerja alat pengendali hama burung dan tikus berbasis gelombang ultrasonik dengan sumber tenaga yang disuplai oleh panel surya. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi alat pengendali hama pada pertanian yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperoleh suatu permasalahan yang perlu dikaji lebih lanjut. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana efektivitas kinerja alat pengendali hama dalam mengusir hama burung dan tikus ?
2. Bagaimana efisiensi sistem tenaga surya yang digunakan dalam pengoprasian alat ini ?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini memiliki tujuan yang perlu dicapai. Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Untuk mengetahui kondisi hama burung dan tikus saat terpapar gelombang frekuensi.
2. Menganalisis efisiensi sistem tenaga surya sebagai sumber daya alat.

1.4 Manfaat penelitian

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

1.4.1 Bagi Peneliti

1. Memberikan pemahaman praktis dalam proses analisis kinerja sistem berbasis panel surya dan kontrol.
2. Sebagai bekal untuk mengembangkan inovasi teknologi yang hemat energi dan ramah lingkungan di masa mendatang.
3. Meningkatkan pemahaman tentang efektivitas gelombang ultrasonik dalam mengendalikan hama burung dan tikus, sehingga dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Bagi instansi

1. Mendukung program kampus dalam pengembangan riset terapan berbasis energi terbarukan.

2. Menjadi bahan pertimbangan untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penerapan alat pengendalian hama berbasis PLTS di daerah terpencil yang belum terjangkau listrik PLN.
3. Menyediakan data dan informasi yang berguna untuk pengembangan dan optimalisasi alat pengendalian hama berbasis gelombang ultrasonik.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah berfungsi untuk meringkas dengan cara memberikan batasan dalam penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Penelitian ini hanya berfokus pada uji kinerja alat pengendali hama burung dan tikus.
2. Parameter pengujian yang dilakukan meliputi efisiensi energi, dan efektivitas kinerja alat pada cakupan terbatas.
3. Efektivitas yang dimaksud hanya seberapa pengaruh kinerja alat dalam mengusir hama burung dan tikus.
4. Besaran frekuensi yang digunakan pada alat ini masih diatur secara manual.