

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi yang sangat besar dalam pengembangan sumber energi terbarukan, khususnya energi matahari. Letak geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa memberikan keuntungan tersendiri, yaitu menerima paparan sinar matahari secara konsisten hampir sepanjang tahun. Kondisi ini menjadikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai salah satu alternatif energi yang sangat menjanjikan untuk diterapkan, terutama di daerah-daerah terpencil atau pedesaan yang belum mendapatkan akses jaringan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN).

Pemanfaatan PLTS tidak hanya menawarkan solusi untuk permasalahan keterbatasan energi, tetapi juga mendukung transisi menuju energi yang bersih dan berkelanjutan. Penelitian oleh Gunawan dan Juhana (2023) menunjukkan bahwa sistem PLTS dengan kapasitas 160 WP mampu menjalankan pompa air *submersible* secara optimal selama tiga jam tanpa perlu bergantung pada pasokan listrik dari PLN. Temuan ini menggarisbawahi peran penting energi surya dalam mendukung produktivitas sektor pertanian, terutama dalam penyediaan air irigasi yang berkelanjutan di daerah-daerah dengan keterbatasan infrastruktur energi konvensional (Gunawan, 2025).

Lahan pertanian padi yang mengandalkan curah hujan sebagai satu-satunya sumber air dikenal dengan istilah sawah tadah hujan. Tidak seperti sawah irigasi yang memperoleh pasokan air dari saluran irigasi teknis atau sumur pompa, sawah

tadah hujan tidak memiliki infrastruktur pengairan buatan yang memadai. Dengan demikian, ketersediaan air di lahan ini sepenuhnya ditentukan oleh intensitas dan distribusi curah hujan yang terjadi sepanjang musim. Sifat musiman dari sawah tadah hujan menjadikannya sangat rentan terhadap fluktuasi iklim, terutama pada musim kemarau ketika air menjadi sangat terbatas. Pada kondisi tersebut, petani umumnya tidak dapat menanam padi dan memilih membiarkan lahan tidak ditanami atau menggantinya dengan komoditas yang lebih tahan kekeringan. Ketergantungan tinggi terhadap kondisi cuaca ini menyebabkan produktivitas sawah tadah hujan cenderung rendah dan tidak konsisten dari tahun ke tahun.

Guna mengatasi keterbatasan dalam sistem pengairan, diperlukan suatu terobosan yang mampu menjamin ketersediaan air secara terus-menerus. Salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah pemakaian pompa air berbasis energi surya atau Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS merupakan energi terbarukan yang ramah lingkungan dan cukup andal, terutama di wilayah yang mendapat paparan sinar matahari tinggi seperti Tasikmalaya. Hal ini sudah diteliti oleh Abdullah et al. yang berisi tentang peningkatan efisiensi pengairan dan produktivitas pertanian dengan memanfaatkan energi surya sebagai penggerak pompa *submersible* pada sistem pengairan sawah tadah hujan (Abdullah et al., 2023).

Manfaat dari PLTS ini yaitu tidak mengurangi ketergantungan terhadap curah hujan, selain itu juga mendukung keberlanjutan pertanian dengan mengurangi emisi gas rumah kaca dan dapat menurunkan biaya operasional jangka panjang bagi para petani. Penelitian oleh Alam et al. memperlihatkan bahwa penelitian tersebut dapat secara efektif memenuhi kebutuhan air lahan pertanian dengan kapasitas pompa

dan jumlah panel yang disesuaikan dengan luas lahan dan kebutuhan air (Kanugrahan & Sujarwanto, 2022).

Kota Tasikmalaya dikenal sebagai salah satu wilayah agraris di Provinsi Jawa Barat yang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian. Luas areal persawahan di daerah ini mencapai ratusan ribu hektar, dan total luas panen padi setiap tahunnya tercatat melebihi 100 ribu hektar. Kondisi ini menunjukkan bahwa pertanian, khususnya komoditas padi, memegang peranan penting dalam mendukung perekonomian masyarakat setempat.

Meski memiliki potensi yang besar, sebagian besar lahan sawah di Tasikmalaya masih termasuk dalam kategori sawah tadah hujan, yang pengairannya sangat bergantung pada curah hujan musiman. Di Kota Tasikmalaya sendiri terdapat salah satu kecamatan yang memiliki sawah tadah hujan, yaitu di daerah Indihiang, kecamatan Indihiang, Kelurahan Indihiang. Ketergantungan ini menimbulkan ketidakpastian dalam jadwal tanam serta memengaruhi hasil produksi secara keseluruhan. Untuk mengurangi dampak permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi penyediaan air yang bersifat mandiri dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah pemanfaatan energi terbarukan. Oleh sebab itu, kajian mengenai “PERENCANAAN PLTS SKALA MIKRO UNTUK POMPA AIR SAWAH TADAH HUJAN” menjadi sangat relevan untuk mendukung keberlanjutan sistem pertanian di wilayah Indihiang ini.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang model PLTS untuk pompa air sawah tadah hujan di Kecamatan Indihiang?
2. Bagaimana cara menentukan kapasitas dan konfigurasi sistem PLTS yang tepat untuk mengoperasikan pompa air di daerah persawahan dengan bantuan simulasi *PVSyst*?
3. Bagaimana analisis ekonomi sistem PLTS yang digunakan untuk mengoperasikan pompa air pada sawah tadah hujan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang Model Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk pompa air sawah tadah hujan di Kecamatan Indihiang.
2. Mendapatkan hasil dari *PVSyst* seperti *energy production*, *Performance Ratio*, *loss diagram*, *solar resource*.
3. Menganalisis kelayakan ekonomi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang digunakan untuk mengoperasikan pompa air pada sawah tadah hujan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai referensi mengenai penerapan pembangkit listrik tenaga surya untuk pompa air sawah tadah hujan.
2. Sebagai solusi ramah lingkungan para petani untuk meningkatkan produktivitas pertanian menggunakan energi terbarukan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini sebagai berikut:

1. Sistem PLTS yang digunakan yaitu PLTS *Off Grid*
2. Penelitian ini menggunakan *software PVsyst*