

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pompa adalah elemen sistem yang sangat familiar bagi para petani, karena dalam hampir semua situasi, mereka telah menggunakan jenis-jenis pompa serupa (Green, 2017). Wardjito (2012) menjelaskan bahwa pompa berfungsi untuk mengalihkan fluida dari tekanan yang lebih rendah ke tekanan yang lebih tinggi atau dari posisi yang lebih rendah ke posisi yang lebih tinggi (Wardjito, 2012). Pompa sentrifugal merupakan salah satu jenis pompa yang umum digunakan dalam keperluan industri. Setiadi dan Djoni (2013) juga menggambarkan bahwa suatu fluida mendapatkan energi mekanik dari pompa, sehingga mampu mengalir dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

Prinsip utama dari pompa adalah menciptakan perbedaan tekanan antara saluran masuk (*suction*) dan saluran keluar (*discharge*) sehingga memungkinkan pergerakan fluida (Setiadi dan I. M. A. Djoni., 2013). Ariawan (2013) menjelaskan bahwa motor arus bolak-balik atau *alternating current* (AC) menggunakan arus listrik yang secara teratur berubah arahnya pada interval waktu tertentu. Motor listrik terdiri dari dua komponen dasar, yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian statis atau diam dalam motor listrik, sedangkan rotor adalah bagian yang berputar dan bertanggung jawab untuk memutar poros motor. Kecepatan motor arus bolak-balik lebih sulit dikendalikan dibandingkan dengan motor arus searah atau *direct current* (DC) (Ariawan, 2013). Gambar 1 menunjukkan pompa air yang biasa digunakan untuk irigasi pertanian.

Yasar *et al.* (2017) telah menyatakan bahwa selama ini, potensi curah hujan dianggap sebagai sumber utama untuk mengairi lahan pertanian dan memenuhi kebutuhan air tanaman tertentu. Namun, gejala perubahan iklim global telah menyebabkan kekhawatiran bahwa mengandalkan sepenuhnya pada air hujan tidak lagi menjadi pilihan yang dapat diandalkan (Yasar, 2017). Lebih lanjut, Setiadi *et al.* (2017) menjelaskan bahwa kebutuhan air irigasi di lahan pertanian, terutama di wilayah persawahan, cenderung

meningkat selama musim kemarau. Dampaknya, petani sering kali harus mengandalkan pompa diesel untuk memenuhi kebutuhan air irigasi tersebut (Setiadi, 2017).



Gambar 1. Pompa air berbahan bakar minyak untuk irigasi
(Direktorat Jenderal Prasarana Dan Sarana Pertanian Kementerian
Pertanian, 2019)

Namun, Apribowo et al. (2017) telah menyatakan bahwa penggunaan pompa air berbahan bakar bahan bakar minyak (BBM) menjadi pilihan yang mahal, boros, dan kurang efisien. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif berupa penggunaan pompa air dengan sumber energi terbarukan, yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian bagi para petani (Apribowo, 2017).

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan, telah banyak ditemukan sumber energi terbarukan yang dapat menggantikan BBM. Salah satunya adalah pemanfaatan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dapat digunakan sebagai sumber energi untuk menggerakkan pompa air (PLTS-Pompa). Gambar 2 menunjukkan PLTS untuk Pompa Air.

Saputra (2015) telah menguraikan bahwa semakin dalam sumber air yang akan dipompa, kinerja pompa air akan semakin optimal, namun waktu yang dibutuhkan untuk mengisi wadah juga akan lebih lama. Selain itu, kinerja panel surya bisa menjadi kurang maksimal jika beban yang harus diatasi melebihi kapasitas yang dihasilkan oleh panel surya. Akibatnya, panel

surya memerlukan baterai atau aki sebagai suplai daya tambahan untuk memenuhi kebutuhan energi guna menggerakkan beban (Saputra, 2017).



(PT. Reja Aton Energi (Atonergi), 2023)

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pompa air bertenaga surya dan debit aliran yang yang dihasilkan menggunakan *remote control switch wireless* yang nantinya penggunaan *remote control switch wireless* sebagai saklar on/off untuk menghidupkan dan mematikan pompa tenaga surya. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi ramah lingkungan yang berkelanjutan dan berdaya guna bagi masyarakat di Desa Salebu Kecamatan Majenang Kabupaten Cilacap.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang dijelaskan pada latar belakang penelitian ini, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana efisiensi pompa air bertenaga surya menggunakan *remote control switch wireless*?

2. Bagaimana debit aliran pompa air yang menggunakan tenaga surya berbasis *remote control switch wireless*?
3. Apakah kendala yang akan dihadapi dalam mengimplementasikan pompa air bertenaga surya berbasis *remote control switch wireless* di Desa Salebu Kecamatan Majenang Kabupaten Cilacap?

1.3. Batasan Penelitian

Adapun batasan Penelitian ini mencakup:

- 1) Penelitian ini akan difokuskan pada pengujian kinerja pompa air tenaga surya dengan sistem *remote control switch wireless*.
- 2) Pengujian ini menggunakan pompa air sentrifugal yang biasa digunakan dalam aplikasi pertanian.
- 3) Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah efisiensi pompa air bertenaga surya, debit aliran air yang dihasilkan, serta performa *remote control switch wireless*.
- 4) Pengujian akan dilakukan pada skala laboratorium dan skala kecil yang representatif.
- 5) Identifikasi implementasi Pompa Surya jika diterapkan di Desa Salebu Kecamatan Majenang Kabupaten Cilacap.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui efisiensi pompa air bertenaga surya menggunakan *remote control switch wireless*.
2. Mengetahui debit aliran pompa air yang menggunakan tenaga surya berbasis *remote control switch wireless*.
3. Mengidentifikasi kendala yang akan dihadapi jika pompa air tenaga surya berbasis *remote control switch wireless* diimplementasikan ke Desa Salebu Kecamatan Majenang Kabupaten Cilacap.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan antara lain :

- 1) Manfaat bagi Masyarakat
 - a) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam mengairi

lahan pertanian atau kebutuhan air lainnya. Penggunaan pompa air bertenaga surya dengan sistem remote control switch wireless dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi non-terbarukan, seperti bahan bakar minyak, sehingga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan dampak negatif terhadap lingkungan.

- b) Implementasi teknologi ini berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan mengurangi biaya operasional bagi masyarakat, terutama para petani atau pihak yang membutuhkan pasokan air dengan biaya yang lebih rendah dan terjangkau.
- c) Penerapan pompa air bertenaga surya berbasis remote control switch wireless dapat meningkatkan akses dan ketersediaan air untuk pertanian dan keperluan air lainnya di daerah-daerah terpencil atau yang sulit dijangkau oleh infrastruktur listrik konvensional.

2) Manfaat bagi Peneliti

- a) Peneliti akan memperoleh pemahaman mendalam tentang efisiensi dan kinerja pompa air bertenaga surya menggunakan sistem remote control switch wireless dalam konteks aplikasinya di pertanian atau kebutuhan air lainnya. Hal ini dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan ilmiah dan teknologi di bidang energi terbarukan dan penggunaannya pada sistem pompa air.
- b) Penelitian ini dapat memperluas wawasan peneliti dalam mengembangkan dan menguji teknologi inovatif yang berpotensi menjadi solusi yang relevan bagi masalah ketersediaan air dan keberlanjutan energi di masyarakat.
- c) Hasil penelitian ini berpotensi menjadi dasar untuk penelitian lanjutan atau pengembangan teknologi lebih lanjut dalam bidang energi terbarukan, sehingga meningkatkan kontribusi

peneliti dalam menciptakan dampak positif bagi masyarakat dan lingkungan.

3) Manfaat bagi Universitas

- a) Penelitian ini akan meningkatkan reputasi universitas dalam bidang riset dan inovasi teknologi terbarukan. Dengan berkontribusi pada pengembangan teknologi ramah lingkungan, universitas dapat menjadi pusat pengetahuan dan sumber rujukan dalam bidang energi terbarukan.
- b) Penelitian ini juga berpotensi meningkatkan keterlibatan universitas dalam proyek-proyek dan kolaborasi dengan pihak industri, pemerintah, dan masyarakat dalam menerapkan teknologi pompa air bertenaga surya dengan sistem remote control switch wireless pada skala yang lebih luas.
- c) Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar dalam kurikulum pendidikan teknik dan teknologi, sehingga dapat memperkaya pembelajaran mahasiswa dan menginspirasi generasi muda untuk berkontribusi dalam pengembangan energi terbarukan dan teknologi berkelanjutan.