

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan unsur yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman akan terganggu jika kebutuhan airnya tidak terpenuhi. Kebutuhan air tanaman untuk seluruh tempat relatif sama sesuai dengan jenis tanaman yang dibudidayakan. Usaha memenuhi kebutuhan air tanaman dapat dilakukan dengan sistem irigasi.

Irigasi dapat dilakukan dengan mengalirkan air permukaan dan bawah permukaan tanah menuju lahan pertanian. Umumnya irigasi mengalirkan air yang bersumber dari permukaan tanah, namun pada daerah-daerah tertentu seperti daerah lahan tadah hujan irigasi sangat bergantung kepada musim hujan dan hujan yang turun pada wilayah tersebut. Ketergantungan irigasi kepada air hujan menjadi kendala bagi petani dalam melakukan usaha tani. Alternatifnya adalah pemanfaatan air bawah permukaan tanah dengan bantuan pompa. Sementara itu, jika lahan pertanian tadah hujan menggunakan pompa untuk irigasi menjadi permasalahan adalah biaya operasional yang tinggi karena pompa irigasi bergantung kepada bahan bakar minyak (BBM).

Pompa irigasi sudah banyak digunakan oleh petani dalam upaya mengairi sawah. Pengoperasian pompa ini menggunakan bahan bakar minyak (BBM) untuk sumber tenaga, namun hal ini menjadi kendala dalam ketersediaan bahan bakar dan harga dipasaran. Penggunaan pompa irigasi menjadi biaya tetap setiap bulannya yang harus dikeluarkan oleh petani dan menjadi kesulitan tersendiri bagi petani dikarenakan faktor ekonomi. Pemanfaatan energi surya sebagai pengganti bahan bakar fosil menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengurangi beban petani.

Energi surya merupakan energi yang potensial untuk dikembangkan dan dimanfaatkan dalam mengurangi penggunaan energi bahan bakar fosil dan ramah lingkungan dan murah. Energi matahari yang tersedia dapat dimanfaatkan secara terus menerus (*sustainable*) karena ketersediannya yang tidak terbatas. Pemanfaatan energi matahari pada pompa irigasi dapat mengurangi nilai *cost* petani karena tahan lama dan murah dalam perawatan dan tidak mengeluarkan biaya untuk pembelian bahan bakar.

Menurut Yanti (2015), penggunaan pompa irigasi tenaga surya secara ekonomis layak untuk diterapkan dengan memperhitungkan jadwal tanam. Prinsip penerapan pompa irigasi tenaga surya yang dilakukan adalah memperhitungkan kebutuhan air irigasi secara keseluruhan dan debit yang dihasilkan, namun belum memperhatikan pemerataan penyebaran air irigasi pada lahan. Petakan lahan pertanian dalam suatu luasan tidaklah sama datar yang mengakibatkan pemberian air tidak merata dan akan terdapat bagian lahan yang kelebihan dan kekurangan air. Pemberian air yang berlebihan dapat merusak tanaman dan juga dapat merusak sumber daya air bawah permukaan. Air tanah merupakan sumber daya yang dapat diperbaharui, namun keberadaannya sangat berharga karena proses pemulihannya yang membutuhkan waktu yang cukup lama. Pemanfaatan secara berlebihan akan merusak lembung sumur karena proses pengisian sumur secara alami yang berkala dan membutuhkan waktu. Penggunaan dalam jangka waktu yang panjang efisiensi penggunaan air perlu dilakukan. Salah satu solusinya adalah penggunaan air tanah secukupnya dengan bantuan mikrokontroler untuk mengatur pemberian air sesuai kadar air tanah.

Mikrokontroler sebuah perangkat kit elektronik yang menggunakan bahasa pemrograman untuk dapat bekerja. Alat ini telah banyak digunakan di pabrik-pabrik dan alat-alat elektronik seperti, TV, HP, dan kalkulator. Pemanfaatan teknologi mikrokontroler dalam irigasi pompa tenaga surya dapat menjadi solusi dalam pemberian air tanaman sesuai kebutuhan tanaman atau kadar air tanah.

Menurut Abdurachman *et al.*, (2006), umumnya tanaman akan mulai terganggu pertumbuhannya pada saat kadar air dalam tanah $< 50\%$ dari total air yang tersedia dan dapat mengurangi produksi. Namun tidak semua tanaman yang memberikan respon yang sama terhadap kekurangan air dalam tanah. Untuk memberikan efisiensi dalam penggunaan air, maka air tidak mesti diberikan 100% untuk mencapai kapasitas lapang, cukup dengan 60-80 % sesuai dengan jenis tanaman yang dibudidayakan.

Pada saat kadar air tanah mencapai kondisi titik layu permanen, tanaman akan stres dan layu karena tidak dapat menyerap air dalam tanah. Untuk mengantisipasi hal ini maka diatur kadar air tanah 50% dari air yang tersedia sebelum pompa beroperasi untuk mengalirkan air yang dibutuhkan. Pompa beroperasi diawali

dengan bekerjanya sensor mendeteksi kadar air dalam tanah yang telah mendekati titik layu permanen lalu memberikan sinyal ke mikrokontroler agar mengalirkan arus kepada pompa untuk beroperasi dan akan berhenti pada saat sensor mendeteksi tanah mencapai kapasitas lapang. Sensor mendeteksi kadar air dalam tanah dan menghubungkannya dengan pF tanah lalu menampilkan nilainya pada LCD mikrokontroler. Mikrokontroler bekerja secara otomatis untuk menyalakan pompa irigasi serta dapat meminimalkan penggunaan tenaga manusia dan mengifisienkan penggunaan air. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Aplikasi Mikrkontroler Untuk Pompa Irigasi Tenaga Surya**”.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan mikrokontroler sebagai kontrol kerja pada pompa irigasi tenaga surya yang bekerja berdasarkan pF tanah.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah penerapan teknologi mikrokontroler pada pompa irigasi tenaga surya yang mampu mengatur pemberian air sesuai dengan kebutuhan air tanaman dan mengurangi tenaga operasional yang harus bekerja setiap hari serta ramah lingkungan.

