

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai penggunaan air pada tanah untuk keperluan penyediaan cairan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Hansen, Israelsen, dan Stringham, 1992). Salah satu sistem irigasi yang memungkinkan untuk mengatur jumlah air sesuai dengan kebutuhan tanaman adalah sistem irigasi tetes (*drip irrigation*). Irigasi tetes sebagaimana didefinisikan oleh Sumarna (1998), merupakan metode pemberian air dengan debit yang rendah. Sistem irigasi tetes dapat menghemat pemakaian air karena dapat meminimumkan kehilangan air yang mungkin terjadi, seperti kehilangan karena perkolasi, evaporasi, dan aliran permukaan, sehingga irigasi tetes cocok digunakan untuk tanaman yang bernilai ekonomi tinggi yang dibutuhkan pasar.

Sistem irigasi tetes sederhana dapat dilakukan secara gravitasi. Namun cara ini kurang efektif apabila dibandingkan dengan sistem irigasi tetes yang menggunakan pompa sebagai mesin untuk mengalirkan air. Selain itu juga pada sistem irigasi tetes secara gravitasi tidak dapat dilakukan penjadwalan irigasi secara otomatis, dikarenakan tidak ada rangkaian elektronik yang dapat diterapkan pada sistem tersebut. Pengatur penjadwalan irigasi tetes pada umumnya menggunakan alat pengatur waktu (*timer*) yang mampu bekerja dengan interval waktu tertentu sesuai dengan pengaturan yang diberikan. Cara ini masih kurang

efektif untuk memberikan air irigasi apabila dibandingkan dengan sistem sensor pada mikrokontroler, karena tidak mampu mengatur pemberian air sesuai dengan kebutuhan air tanaman.

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu, dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya (<http://elektronika-dasar.web.id>., 2012).

Berkembangnya teknologi mikrokontroler saat ini tentunya akan mempermudah pekerjaan manusia. Mikrokontroler dapat diprogram menggunakan komputer sehingga rangkaian elektroniknya dapat membaca input data lalu memproses dan mengeluarkan outputnya sesuai perintah program yang diberikan. Salah satu jenis mikrokontroler yang terbaru saat ini adalah mikrokontroler Arduino (Arduino.cc, 2014).

Aplikasi mikrokontroler untuk penjadwalan pemberian irigasi tentu menjadi hal yang sangat bermanfaat untuk dilakukan. Menurut Arriska, Setiawan, dan Saptomo (2013) penjadwalan irigasi secara otomatis sangat mendukung disaat cuaca yang susah diprediksi akibat adanya perubahan iklim global dan perubahan pola hujan, sehingga meningkatkan ketidakpastian ketersediaan air.

Mikrokontroler juga dapat mengurangi rutinitas kerja dalam mengairi tanaman yang selalu dilakukan operator pada umumnya.

Hasil dari pengembangan teknologi mikrokontroler sangat tepat jika diterapkan dalam otomatisasi irigasi yang saat ini belum populer dilakukan petani. Selain

untuk menunjang kegiatan irigasi tanaman yang lebih terkontrol dan akurat, otomatisasi irigasi juga dapat dijadikan sebagai sarana menuju irigasi teknis yang lebih modern. Salah satu sistem irigasi yang baik untuk dikembangkan ke arah otomatisasi tersebut adalah irigasi tetes, yaitu irigasi bertekanan rendah dengan efisiensi penggunaan air irigasi paling tinggi dibandingkan dengan sistem irigasi yang lainnya. Mikrokontroler beserta komponen sensor-sensor pendukungnya tentu mampu untuk diaplikasikan dalam otomatisasi sistem irigasi tetes tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan rancang bangun sistem irigasi tetes yang mampu bekerja secara otomatis berdasarkan perubahan kadar air tanah menggunakan mikrokontroler serta menguji kinerja mikrokontroler tersebut pada 3 media tanam yang berbeda.

1.3 Rumusan Masalah

Sistem irigasi tetes merupakan sistem irigasi yang memberikan efisiensi penggunaan air yang paling tinggi dibandingkan dengan sistem irigasi yang lainnya. Irigasi tetes merupakan irigasi bertekanan rendah yang bekerja secara terus-menerus dengan debit yang tetap. Pada irigasi tetes dapat dilakukan penjadwalan irigasi dengan teratur, sehingga dapat memudahkan pekerjaan operator dalam mengairi tanaman. Namun penjadwalan irigasi tetes yang biasa dilakukan hanya berdasarkan pada aspek frekuensi banyak dan lamanya pemberian irigasi saja. Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan alat yang mampu mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan merancang suatu

mikrokontroler yang mampu mengatur pemberian air irigasi pada sistem irigasi tetes secara otomatis. Mikrokontroler bekerja berdasarkan prinsip perubahan kadar air tanah, yaitu dengan memberikan batasan-batasan tertentu sebagai pembacaan untuk pengkondisian pada programnya. Batasan-batasan kerja mikrokontroler adalah ketika kadar air mencapai titik kritis maka pompa irigasi mulai bekerja, kemudian pada saat kadar air mencapai kapasitas lapang maka pompa irigasi berhenti bekerja. Sehingga sistem irigasi tetes dapat bekerja lebih efektif dan efisien khususnya dalam pemberian air irigasi tanaman.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk melakukan irigasi hemat air menggunakan irigasi tetes yang mampu bekerja secara otomatis berdasarkan perubahan kadar air tanah dengan menggunakan teknologi mikrokontroler. Penerapan teknologi mikrokontroler tersebut dalam bidang pertanian tentunya mampu menuju irigasi teknis (modern) yang lebih efektif dan efisien.