

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air yang terkandung dalam tanah merupakan komponen tanah yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman baik sebagai pelarut metabolisme tanaman ataupun pelarut hara dalam tanah yang akan diambil oleh tanaman. Setiap tanaman membutuhkan air untuk tumbuh dan berkembang, yang mana jika kebutuhan airnya tidak terpenuhi akan menyebabkan pertumbuhan yang kurang optimal. Kebutuhan air tanaman biasanya dipenuhi dengan air hujan atau penyiraman jika tidak terjadi hujan. Penyiraman tanaman biasa dilakukan pada waktu pagi atau sore hari, dimana tidak memperhatikan apakah jumlah air yang tersedia pada tanah masih bisa diserap tanaman atau tidak. Penyiraman yang tidak memperhatikan jumlah air tersedia pada tanah akan menyebabkan pemborosan air, karena apabila dilakukan penyiraman ketika tanah masih banyak mengandung air akan menyebabkan tanah kelebihan air dan tanaman akan terganggu pertumbuhannya.

Proses penyiraman dapat dilakukan dengan memanfaatkan sistem irigasi. Mulai dari irigasi permukaan, irigasi curah, maupun irigasi tetes. Pemanfaatan irigasi yang dapat menghemat pemakaian air adalah dengan menggunakan sistem irigasi tetes. Irigasi tetes merupakan salah satu metode pemberian air irigasi dengan cara meneteskan air dengan debit yang diatur sehingga tidak merusak perkembangan dan merusak bagian atas tanaman. Pemberian air yang tepat dan pas dapat menghemat pemakaian air yang berlebihan, ini disebabkan air yang diberikan melalui sistem irigasi tetes langsung pada area perakaran. Irigasi tetes ini biasanya menggunakan tenaga operator dalam membuka atau menutup kran air. Pada pengoperasiannya kran air dibuka secara manual hal ini dapat menyita waktu serta pemberian air tidak sesuai dengan kebutuhan air tanamannya karena menggunakan intensitas waktu yang telah diperkirakan. Irigasi tetes yang diatur menggunakan mikrokontroler dapat menghasilkan pemberian air secara otomatis dan jumlah air yang tepat.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Stianto (2012) dengan judul “Aplikasi Mikrokontroler PIC16f628 untuk Irigasi Sprinkler Pembibitan Awal (*Pre-Nursery*) Kelapa Sawit Sistem Rak”. Penelitian ini menggunakan sistem irigasi sprinkler dalam proses penyiraman air kepada tanaman. Penggunaan mikrokontroler yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu menggunakan sensor suhu tanah, dimana mikrokontroler bekerja ketika suhu tanah mencapai suhu 29 °C dan akan berhenti ketika tanah mencapai suhu tanah 28,9 °C. Hasil penelitian ini menghubungkan antara suhu tanah dengan kadar air tanah, dimana suhu tanah berbanding terbalik dengan kadar air tanah.

Berdasarkan penelitian diatas maka penulis mengembangkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penggunaan sistem irigasi sprinkler memiliki nilai efisiensi pemakaian air yang rendah dari nilai efisiensi sistem irigasi tetes. Untuk meningkatkan nilai guna air digunakan sistem irigasi tetes. Penggunaan sensor kadar air tanah dapat mengetahui kadar air tanah lebih teliti ini disebabkan sensor kadar air tanah akan membaca nilai hantaran listrik yang dihasilkan oleh tanah terhadap jumlah air yang terkandung pada tanah. Sistem kontrol yang digunakan pada penelitian sebelumnya menggunakan komponen mikrokontroler yang sederhana yaitu mikrokontroler ATmega dan bahasa program yang masih sulit dipahami sebagai pemula. Maka dalam penelitian ini komponen mikrokontroler yang digunakan sudah lengkap dan programnya sudah banyak pengembangan sehingga mempermudah penggunaan dan telah banyak beredar di pasaran yaitu mikrokontroler Arduino Uno R3.

Mikrokontroler merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pengontrol. Mikrokontroler dapat mempermudah kerja manusia disebabkan karena program yang diberikan pada mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan yang diinginkan secara otomatis. Mikrokontroler yang digabungkan dengan irigasi tetes akan bekerja apabila kadar air tanah telah mendekati nilai 50% dari air yang tersedia. Menurut Abdurachman *et al.*, (2006), pada umumnya, tanaman akan mulai terganggu pertumbuhannya pada saat kadar air dalam tanah <50% dari air tersedia sehingga dapat menurunkan produksi. Tidak setiap tanaman memberikan respon yang sama terhadap kelangkaan air dalam tanah. Namun demikian untuk efisiensi penggunaan air irigasi tidak harus ditambahkan untuk memenuhi kondisi

kapasitas lapang sebesar 100% air tersedia, cukup diberikan sekitar 60-80% tergantung jenis tanaman dari air tersedia. Kadar air tanah pada titik layu permanen akan membuat tanaman stress karena tidak dapat lagi menyerap air pada tanah. Agar tanaman tidak terlalu stress maka diatur kadar air tanah sebanyak 50% dari air tersedia sebelum air dialirkan melalui sistem irigasi. Pemberian air dimulai dengan sensor mendeteksi kadar air telah mendekati titik layu permanen lalu diteruskan ke mikrokontroler memberikan arus ke pompa agar air dapat mengalir melalui *emitter* dan akan berhenti jika kadar air tanah telah mencapai nilai kapasitas lapang. Mikrokontroler yang bekerja secara otomatis terhadap pemberian air menggunakan irigasi tetes dapat meminimalkan pemakaian tenaga kerja manusia serta menghemat pemakaian air.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Aplikasi Mikrokontroler untuk Irigasi Tetes Berbasis Sensor Kadar Air Tanah”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem irigasi tetes yang dapat bekerja secara otomatis terhadap perubahan kadar air tanah saat kadar air telah mendekati kadar air titik layu permanen dan berhenti saat kadar air telah mencapai kadar air kapasitas lapang.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat menghemat pemakaian air dengan menggunakan irigasi tetes berbasis mikrokontroler yang mampu bekerja secara otomatis berdasarkan perubahan kadar air tanah yang dideteksi oleh sensor kadar air tanah dan dapat meminimalkan tenaga kerja manusia dan mengurangi kesalahan dalam pemberian air pada tanaman.