

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian sistem kendali pada jaman sekarang ini sudah sangat menyentuk berbagai aspek kehidupan, sistem kendali digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia seperti di bidang industri, manufaktur, kesehatan, maupun pertanian dan perkebunan. Semakin berkembangnya sistem kendali memungkinkan untuk dapat meningkatkan kinerja sistem. Keberadaan suatu sistem kendali mempunyai kontribusi yang besar terhadap perilaku sistem karena dari suatu sistem, yang dapat kita ubah berdasarkan dengan kebutuhan adalah bagian kontrol. Masalah umum dalam sistem kontrol adalah pencapaian spesifikasi performansi yang berkaitan dengan kestabilan dan kecepatan respon sehingga akan menghasilkan sistem kontrol yang optimal. Salah satunya pada pengontrol pompa penyiram otomatis. Selama ini pompa penyiram digunakan untuk menyiram tanaman pertanian khususnya di musim kemarau secara manual oleh manusia tanpa memperhatikan kebutuhan tanaman itu sendiri.

Dengan memperhatikan kebutuhan dari tanaman dan meningkatkan hasil maka digunakan parameter pH dan kelembaban tanah untuk mengendalikan pompa penyiraman sesuai dengan keadaan tanah yang diinginkan. Faktor kebutuhan air dan unsur hara tanaman dapat dilihat dari keadaan asam basa dan kelembaban tanah. Dengan pengukuran dan perhitungan yang tepat dari sensor pH dan sensor kelembaban maka kendali pompa dapat diatur sedemikian rupa untuk mendapatkan kondisi tanah yang tepat dan baik bagi tanaman, sehingga hasil panen yang diharapkan oleh petani dapat maksimal.^[11]

Untuk mengukur kelembaban tanah maka digunakan *soil moisture sensor*, sementara pengukuran pH digunakan sensor analog pH meter kit. *Soil moisture sensor* digunakan mengukur kadar air dalam tanah. Sebuah sensor kelembaban tanah terdiri dari sensor ganda kelembaban tanah. Sementara itu pH digunakan untuk menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara diserap oleh tanaman. Pada umumnya unsur hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan mudah larut dalam air. Pada penelitian sebelumnya *soil measure sensor* digunakan untuk mengukur kelembaban tanah pada pot bunga dimana ambang nilai dari sensor digunakan untuk menghidupkan pompa. Batas nilai bawah adalah 500 dan nilai atas 600. Jika

kelembaban dibawah 500 maka pompa akan diaktifkan, dan jika kelembaban diatas 600 maka pompa dimatikan.

Salah satu metoda yang dapat digunakan untuk mengontrol *soil measure sensor* dan sensor pH adalah logika fuzzy. Logika fuzzy banyak diterapkan dalam bidang kontrol otomatis dan industry, karena proses kendali relatif mudah dan fleksibel dirancang dengan tidak melibatkan model matematis yang rumit dari sistem yang akan dikendalikan. Dalam merancang sistem kontrol logika fuzzy terdapat empat proses yaitu fuzzifikasi, basis pengetahuan, mekanisme penalaran fuzzy dan defuzzifikasi. Proses defuzzifikasi ini dikenal juga Fuzzy Inference System (FIS) . FIS berfungsi untuk mengkonversi tiap hasil mekanisme penalaran Fuzzy yang diekspresikan dalam bentuk Fuzzy-set ke bilangan real, hasil konversi diaplikasikan pada kendali logika fuzzy. FIS model Sugeno dipilih karena kemudahannya dalam proses perhitungan dan kemampuannya dalam mengontrol kecepatan.

Dalam tugas akhir ini dibuat perangkat pengatur kesuburan tanah dimana *soil moisture sensor* dan sensor pH digunakan sebagai plant utama, sensor tersebut nantinya akan dikendalikan oleh sebuah sistem minimum mikrokontroller. Pada tugas akhir ini digunakan metode logika fuzzy, seperti yang dijelaskan diatas karena adanya batas – batas nilai sensor maka akan dibuat parameter untuk mengaktifkan pompa sesuai dengan keadaan tanah dan pH tanah yang diinginkan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Menerapkan penggunaan mikrokontroler dan sensor dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Menerapkan dasar teori logika fuzzy
- c. Merancang sebuah sistem kendali pH dan kelembaban tanah dengan outputan berupa pompa yang mampu melakukan tindakan penyiram otomatis.
- d. Menganalisa kinerja sistem dengan melihat akurasi nilai sensor pengukuran dengan yang diharapkan

1.3 Manfaat

Kegiatan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Memberikan ilmu pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan bagi petani tentang pengaruh pH dan kelembaban tanah terhadap hasil panen.
- b. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan sistem penyiraman dalam pertanian modern.
- c. Pada penelitian ini akan diperoleh suatu model pompa penyiraman yang efektif dan efisien baik untuk pemupukan maupun penyiraman saja.

1.4 Rumusan masalah

Rumusan masalah yang menjadi acuan dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Bagaimana merancang dan implementasikan soil moisture sensor dan analog pH meter kit serta mikrokontroler?
- b. Bagaimana mengintegrasikan setiap sensor dengan mikrokontroler?
- c. Bagaimana merancang dan memprogram mikrokontroler dan sensor- sensor dengan menggunakan logika fuzzy?
- d. Bagaimana merancang komunikasi antar komponen untuk membentuk perangkat yang diinginkan?

1.5 Batasan masalah

Pada penelitian ini, masalah-masalah yang akan dibahas akan dibatasi pada:

- a. Plant yang digunakan adalah soil moisture sensor dan analog pH meter kit
- b. Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk analisis kesuburan tanah dengan parameter kelembaban tanah dan pH
- c. Komponen pengendali utama berupa sistem minimum mikrokontroler
- d. Menggunakan logika fuzzy sebagai metoda penelitian ini
- e. Perancangan perangkat lunak dan keras menggunakan *CodeVisionAVR* dan *Eagle*
- f. Alat ini lebih diutamakan saat cuaca kering atau kemarau.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penyelesaian masalah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi literatur dan konsultasi dengan dosen pembimbing, yaitu studi yang dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari buku-buku teks, jurnal-jurnal ilmiah, dan sumber-sumber lain yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini serta berdiskusi dengan dosen pembimbing dan instansi yang terkait.
2. Analisis dan Perancangan Sistem, pada tahap ini akan dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada sistem yang akan dibuat serta menganalisis metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Perancangan perangkat keras meliputi rangkaian sistem minimum, relay, penguat. Sedangkan untuk perangkat lunaknya meliputi perancangan sistem dan program menggunakan CodeVisionAVR dan dengan PC /Laptop.
3. Tahap pengujian sistem, yaitu dengan melakukan serangkaian *testing* atau pengujian terhadap sistem supaya aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan pengukuran setiap rangkaian dan sistem keseluruhan untuk mendapatkan akurasi yang diinginkan.
4. Tahap analisis hasil pengujian, dengan melakukan analisis terhadap performansi sistem tersebut.
5. Penyusunan laporan penelitian, meliputi penulisan dan penyusunan laporan berdasarkan proses pembuatan alat dan evaluasi yang telah dilakukan pada penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Di dalam penulisan tugas akhir ini mengacu terhadap aturan sistematika penulisan dalam kamus besar Bahasa Indonesia. Adapun sistematika penulisan yang digunakan di dalam tugas akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan dan rencana kerja.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan filter pasif pada sistem kelistrikan untuk mereduksi harmonisa pada penyearah terkendali satu fasa *full converter*.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas proses desain dan realisasi sistem. Mulai dari penjabaran diagram alir sistem, simulasi menggunakan perangkat lunak simulink Matlab dengan PC /Laptop, perakitan rangkaian pada *project board*, dan implementasi perangkat keras.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan hasil pengujian dan analisis dari sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan.

BAB IV PENUTUP

Merupakan akhir dari seluruh penulisan tugas akhir yang berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari perancangan sistem.