

Monitoring Kelembaban Tanah Pada Persemaian Bibit Tanaman Berbasis Arduino

Martina Pineng^{1*}, Willy Yafet Tandirerung²

^{1*}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Teknologi Informasi, Semarang, Jawa Tengah

²Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Nusantara, Surabaya, Jawa Timur

³Program Studi Teknik Komputer, Sekolah Tinggi Informatika, Makassar, Sulawesi Selatan

Email: ^{1*}email1@gmail.com, ²email2@gmail.com, ³email3@gmail.com

(Naskah masuk: dd mmm yyyy, direvisi: dd mmm yyyy, diterima: dd mmm yyyy)

Abstrak

Fakultas Pertanian UKI Toraja memiliki laboratorium persemaian tanaman. Lahan persemaian tersebut dipantau secara manual termasuk tingkat kelembaban tanahnya. Hal demikian akan mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam pembibitan tanaman. Kadang kala bibit tanaman mengalami pertumbuhan yang normal, namun juga kadang kalamengalami pertumbuhan yang gagal. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dirancanglah sebuah alat monitoring berupa sensor. Sensor akan ditempatkan pada lahan persemaian dan akan mendeteksi tingkat kelembaban tanah tersebut. Jenis sensor yang digunakan yaitu sensor kelembaban FC-28 dan akan dipadukan dalam rangkaian mikrokontroler Arduino. Mikrokontroler Arduino akan bekerja dalam mengolah data analog menjadi data digital dengan sumber daya listrik yang rendah. Adapun hasil pembacaan sensor ini akan ditampilkan dalam LCD dan indikator berupa buzzer. Proses perolehan dan pengelolaan data dilaksanakan di Kampus 2 Kakondongan selama enam bulan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik dimana sensor FC-28 dapat mendeteksi kelembaban tanah yaitu pada saat kelembaban tanah mencapai 30%, maka pompa air akan bekerja (ON) hingga kelembaban tanah lebih besar dari 30%. Ketika kelembaban tanah lebih dari 30%, maka pompa air akan berhenti (OFF). Kondisi ini akan bekerja secara berulang-ulang sesuai input sensor FC-28.

Kata Kunci: sensor, kelembapan tanah, mikrokontroler

Arduino-Based Monitoring Soil Moisture In Nursery Seedlings

Abstract

The UKI Toraja Faculty of Agriculture has a plant nursery laboratory. The nursery is monitored manually, including the moisture level of the soil. This will affect the success rate in plant nurseries. Sometimes the plant seedlings experience normal growth, but sometimes they experience growth that fails. To overcome this, a monitoring tool in the form of a sensor was designed. The sensor will be placed in the nursery and will detect the moisture level of the soil. The type of sensor used is the FC-28 humidity sensor and will be integrated into the Arduino microcontroller circuit. The Arduino microcontroller will work in processing analog data into digital data with a low power source. The sensor readings will be displayed on the LCD and the indicator is in the form of a buzzer. The process of obtaining and managing data is carried out at Campus 2 Kakondongan for six months. The design results show that the tool can work well where the FC-28 sensor can detect soil moisture, that is, when the soil moisture reaches 30%, the water pump will work (ON) until the soil moisture is greater than 30%. When the soil moisture is more than 30%, the water pump will stop (OFF). This condition will work repeatedly according to the FC-28 sensor input.

Keywords: sensor, soil moisture, microcontroller

I. PENDAHULUAN

Perkembangan penggunaan teknologi informasi sekarang ini sudah sangat mengalami kemajuan dalam berbagai penerapan bidang. Salah satunya adalah penerapannya dalam dunia pertanian.

Sebagai salah satu Negara agrarian, maka Indonesia mempunyai peluang besar untuk mengolah lahan pertanian dengan memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan produksi pertaniannya. Salah satunya adalah dengan memantau tingkat kelembaban tanah dalam lahan persemaian bibit tanaman.

Program studi Agroteknologi merupakan salah satu program studi yang ada di Universitas Kristen Indonesia Toraja. Mahasiswa yang meminati program studi Agroteknolog tersebut melakukan beberapa praktikum tentang lahan dan tanaman, salah satunya adalah proses persemaian bibit tanaman. Selama menjalankan praktikum tersebut, mahasiswa diminta untuk senantiasa mengontrol lahan persemaian khususnya kelembaban tanahnya supaya pembibitannya tidak gagal. Permasalahan yang ditemukan bahwa mahasiswa memantau lahan tersebut dengan cara pengamatan langsung atau manual sehingga kadang kala menghasilkan pengamatan yang bervariasi dan juga dapat menyita waktu dalam pengamatan lahan persemaian tersebut. Oleh karena itu, maka dirancanglah sebuah alat yang dapat bekerja secara langsung dan secara digital pula dalam memonitoring kelembaban tanah. Tujuan dari penelitian ini bahwa sekiranya mahasiswa yang melakukan persemaian bibit tanaman dapat terbantu dalam mempertahankan kelembabatan tanah persemaiannya dan data yang didapatkan pun akan mendekati kondisi yang real.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Monitoring

Monitoring adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program. Memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran. Monitoring menyediakan data dasar untuk menjawab permasalahan. Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu [1]. Melalui kegiatan atau proses monitoring tersebut, maka peneliti akan mengumpulkan berbagai variasi data yang nantinya akan diolah untuk mencapai tujuan awal penelitian.

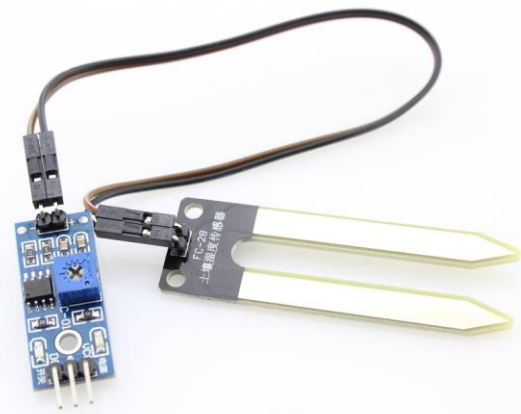
B. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas *water tabel*. Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan diantara pori-pori tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah dan perkolasi [2].

Tingkat kelembaban tanah yang tinggi dapat menimbulkan permasalahan dan keadaan tanah yang terlalu lembab mengakibatkan kesulitan dalam melakukan kegiatan permanen hasil pertanian atau kehutanan yang menggunakan alat-alat mekanik.

C. Sensor Kelembaban Tanah (*Soil Moisture Probe*)

Soil Moisture Probe adalah suatu alat yang terbuat dari materi logam dengan bahan tertentu. *Moisture Probe* yang terbuat dari logam ini digunakan sebagai sensor untuk pengukuran kadar air di dalam tanah. *Moisture probe* tersebut berperan seperti sebuah kapasitor dengan tanah sebagai dielektriknya. Selain itu *Moisture probe* juga berfungsi sebagai *capacitance probe*.



Gambar 1 Sensor kelembaban tanah

Prinsip kerja penggunaan sensor ini untuk pengukuran kelembaban tanah adalah *moisture probe* dimasukkan dalam tanah yang akan diukur kelembabannya dan dihubungkan dengan generator sinyal. Bila kadar air (kelembaban) tanah berubah, maka *probe* akan menghasilkan perubahan nilai kapasitansi, akibat permitivitas dielektriknya berubah. Sifat air yang memiliki dielektrik pada pengukuran frekuensi rendah sangat baik untuk mengukur kelembaban tanah. Perubahan nilai kapasitansi (impedansi) ini akan mengubah besarnya frekuensi gelombang keluaran generator sinyal dielektrik. Dengan demikian, frekuensi gelombang keluaran generator sinyal akan berubah sesuai dengan kelembaban tanah. Perubahan frekuensi yang terjadi ini selanjutnya akan diproses untuk

mengetahui persentase kelembaban di dalam tanah [3].

D. Mikrokontroler Arduino

Arduino didefinisikan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* microcontroller. Ada banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino. Selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi [4].



Gambar 2 Mikrokontroler Arduino Uno

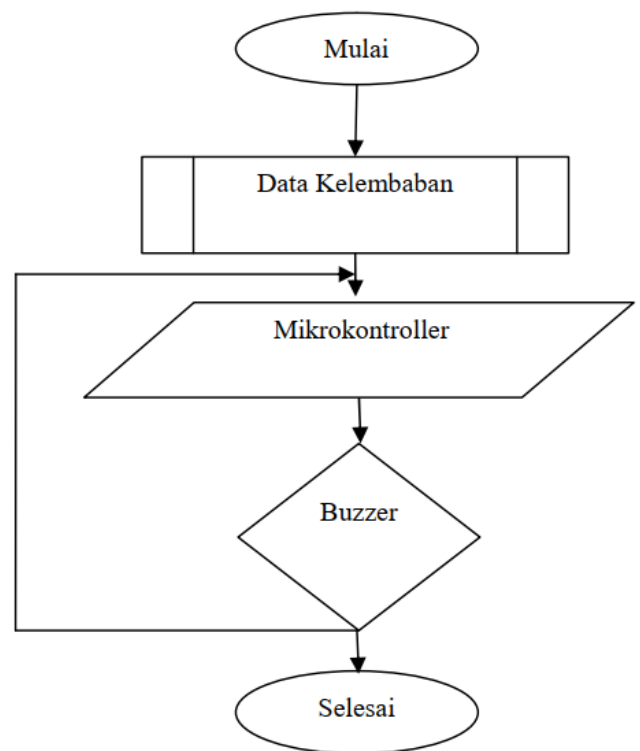
Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan

menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke computer melalui port USB.

III. METODE PENELITIAN

Model yang digunakan adalah model Penelitian Pengembangan (R & D). Penelitian Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah sebuah strategi metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik. Model menghasilkan berupa benda (perangkat keras) ataupun perangkat lunak (software).

Aplikasi mikrokontroler yang dikembangkan ini dapat dijalankan tanpa internet. Pengguna mengamati masukkan data berupa kelembaban kemudian sensor kelembaban akan mengubahnya menjadi data digital dan akan diteruskan ke dalam mikrokontroler. Gambar 3 menunjukkan alur kerja perangkat.



Gambar 3 Alur kerja sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode perancangan yang diuraikan sebelumnya, maka hasil perancangan alat monitoring kelembaban tanah ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan sistem

Pada Gambar 4 terlihat bahwa hasil pembacaan sensor sudah ditampilkan dalam tampilan LCD sehingga tidak lagi diadakan pembacaan secara manual. Masukan daya sebesar 220 Volt akan diubah oleh rangkaian transformator menjadi 12 Volt karena sistem di dalam rangkaian Arduino akan dibangkitkan oleh daya dengan batas 12 Volt. Apabila inputan kelembaban yang berasal dari rangkaian sensor FC-28 telah diproses oleh rangkaian mikrokontroler, maka akan diteruskan ke rangkaian pemilih kondisi (relay) untuk memilih kondisi ON atau OFF. Apabila keluarannya berupa kondisi ON maka relay akan terhubung ke daya output transformator sebesar 220 Volt agar alat uji (pompa air) dapat bekerja. Demikian sebaliknya, apabila keluaran berupa OFF maka relay tidak akan tersambung ke daya keluaran transformator. Hasil Pembacaan sensor FC-28 ditampilkan pada Gambar 5.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik dimana sensor FC-28 dapat mendeteksi kelembaban tanah yaitu pada saat kelembaban tanah mencapai 30%, maka pompa air akan bekerja (*ON*) hingga kelembaban

tanah lebih besar dari 30%. Ketika kelembaban tanah lebih dari 30%, maka pompa air akan berhenti (*OFF*). Kondisi ini akan bekerja secara berulang-ulang sesuai input sensor FC-28.



Gambar 5 Pengujian Alat

V. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pengujian, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor FC-28 telah berhasil dalam membaca kelembaban tanah dengan baik.
2. Hasil pembacaan sensor FC-28 yang digunakan untuk mengkondisikan relay pemompa air dapat bekerja dengan baik di mana pompa air langsung bekerja (*ON/OFF*).
3. Penggunaan alat sistem cerdas pengontrol kelembaban tanah ini dapat mengefisienkan pompa air dalam penggunaan listrik.

REFERENSI

- [1] C. P. Yahwe, Isnawat, L . M . F Aksara, "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman", SEMANTIK, Vol.2.No.1, pp.97-110, Kendari, 2016.
- [2] Lutfiyana, N. Hudallah, A. Suryanto, "Rancang Bangun alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi", Jurnal Teknik Elektro, Vol.9. No.2, pp.80-86, Semarang, 2017.
- [3] Asniati, E.Muchyar, M. A. Suryawan, "Penerapan Alat Sensor Kelembaban Tanah dengan Mikrokontroler ATmega 328 untuk Penyiraman Tanaman Otomatis", SEMNASTIKOM, pp.309 – 315, Baubau 2017.

- [4] Djuandi, Feri, “Pengenalan Arduino”, [5] <http://eprints.polsri.ac.id>, diakses 6 Mei 2020.
<http://tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>, diakses tanggal 6 Mei 2020.

