



Penyiram Otomatis Berdasarkan Sensor Kelembaban Tanah

Masayu Anisah*¹, Siswandi², M.Noer³, NL. Husni⁴

^{1,4} Program D4 Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

^{2,3} Program Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

e-mail: *masayu_anisah@polsri.ac.id, ²nyayu_latifah@polsri.ac.id

Abstrak

Tingkat kesuburan tanah dapat dipengaruhi oleh intensitas air yang dikandungnya. Untuk itu kita perlu menjaga suhu dan kelembaban tanah dalam kondisi tertentu. Saat ini penyiraman tanaman secara tradisional dianggap tidak efisien karena lamanya waktu penyiraman tanaman dan membutuhkan banyak energi. Dalam mengatasi masalah ini, peneliti akan mencoba mengembangkan penelitian yang ada dengan merancang Aplikasi Kelembaban Sensor Tanah sebagai Detektor Kelembaban Tanah dengan Sistem Kontrol Penyiram Otomatis. Alat ini dimaksudkan untuk membantu pengguna untuk menyiram tanaman secara otomatis. Sistem Kontrol Penyiram Tanaman Otomatis ini adalah berbasis penerapan mikrokontroler Arduino Uno R3 yang diprogram berdasarkan detektor sensor kelembaban tanah. Ketika sensor mendeteksi kondisi tanah kering, alat akan secara otomatis berfungsi untuk menyirami tanaman. Sebaliknya, jika kondisi tanah basah, alat tidak akan menyiram, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik karena kebutuhan elemen air terpenuhi setiap saat. Alat ini bisa berfungsi saat penghuni rumah tidak di rumah, sehingga memudahkan pemilik rumah untuk memelihara tanamannya.

Kata kunci—kelembaban tanah, tanaman, sensor tanah

Abstract

The level of soil fertility can be influenced by the intensity of the water it contains. For that we need to maintain the temperature and humidity of the soil under certain conditions. Currently watering plants is traditionally considered inefficient because of the long time watering plants and requires a lot of energy. In overcoming this problem, researchers will try to develop existing research by designing the Soil Moisture Application as a Soil Moisture Detector with an Automatic Sprinkler Control System. This tool is intended to help users to water the plants automatically. This Automatic Plant Watering Control System is based on the application of the Arduino Uno R3 microcontroller which is programmed based on a soil moisture sensor detector. When the sensor detects the condition of dry soil, the tool will automatically function to water the plants. Conversely, if the soil is wet, the tool will not water, so plants can grow well because the needs of the water element are met at all times. This tool can function when residents are not at home, making it easier for homeowners to maintain their plants.

Keywords—soil moisture, plants, soil sensors

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era globalisasi saat ini berdampak pada semua aspek kehidupan. Misalnya dampak yang timbul pada pekerjaan di bidang pertanian. Penyemaian bibit, membersihkan hingga memetik hasil panen dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang sangat praktis. Memelihara tumbuhan di rumah adalah hal yang menyenangkan untuk menghilangkan penat setelah bekerja seharian di luar rumah. Mengingat keterbatasan lahan dan lokasi menanam tumbuhan, menimbulkan keinginan kita untuk menyesuaikan kondisi dengan sarana dan prasarana yang praktis. Salah satu alat bantu yang dibutuhkan adalah alat penyiram tanaman. Alat yang mampu menyiram tanaman dapat diaplikasikan dengan control kelembaban tanah dengan sensor YL9[1]. Penyiram tanaman persemaian di ladang dengan menggunakan sensor kelembaban tanah dan motor DC supaya pengaturan penyiraman dapat maju dan mundur dilakukan [2]. Produk lain adalah alat pertanian berbasis teknologi informasi dan komunikasi berupa chip microcontroller yang diprogram telah dibuat sehingga bisa mengontrol penyiraman tanaman secara otomatis berdasarkan kelembaban tanah yang dideteksi dengan sensor [3]. Beberapa latar belakang ini dijadikan alasan penulis untuk membuat prototype alat bantu untuk menyiram tanaman di rumah. Penerapan aplikasi dari Mikrokontroler Arduino Uno R3 yang diprogram berdasarkan deteksi sensor kelembaban tanah dijadikan bagian dari proses pendeteksian sensor kelembaban tanah. Saat kondisi tanah kering maka alat akan secara otomatis berfungsi menyiram tanaman. Sebaliknya jika kondisi tanah sudah basah maka alat tidak akan menyiram. Hasil pengujian membuktikan kerja alat membuat tanaman bisa tumbuh dengan baik karena kebutuhan unsur airnya terpenuhi setiap saat. Kelebihan alat ini adalah mampu bekerja di saat penghuni rumah tidak berada dirumah, sehingga memudahkan pemilik rumah

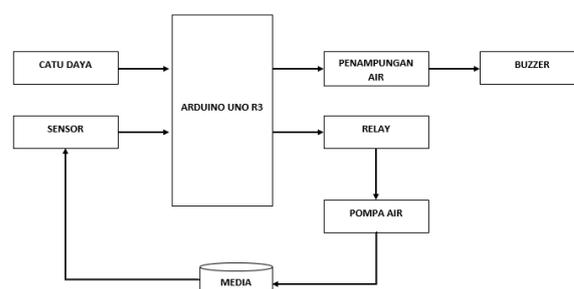
dalam penyiraman tanaman pada waktunya sehingga tanaman akan tetap terawat.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode eksperimen. Pelaksanaan pengerjaan dilakukan dengan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak serta implementasi alat.

2.1. Pengembangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada dasarnya sistem kontrol penyiram tanaman otomatis merupakan alat elektronik yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam menyiram tanaman, selain itu pada sistem ini dapat digunakan sebagai peringatan notifikasi tanda air pada penampungan telah habis. Adapun secara garis besar diagram blok kerja sistem perangkat keras dari dasarnya sistem kontrol penyiram tanaman otomatis.



Gambar 1. Blok Diagram sistem control penyiram tanaman otomatis

Sensor soil moisture merupakan sensor input untuk mendeteksi kelembaban tanah. Kelembaban dan suhu terukur oleh sensor tersebut akan di kontrol oleh mikrokontroler arduino uno R3. Apabila inputan sensor-sensor telah mendapatkan data sesuai kerja masing-masing sensor, maka data tersebut akan diolah oleh mikrokontroler arduino uno R3. Setelah arduino uno R3 memproses data, maka relay akan mengaktifkan pompa air untuk menyiram tanaman dan setelah kondisi tanah berubah menjadi basah maka relay tidak aktif dan akan mematikan pompa air untuk berhenti menyiram.

Blok penampungan air. Apabila air telah hampir habis, maka buzzer akan berbunyi sebagai peringatan notifikasi.

2.2. Pengembangan Perangkat Lunak (*Software*)

Software merupakan hal yang penting dalam proses pemrograman suatu alat. Dengan adanya *software*, maka dapat mempermudah dalam mengedit suatu program yang sesuai dengan keinginan dari pemrograman alat itu sendiri. Adapun *software* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Arduino IDE.

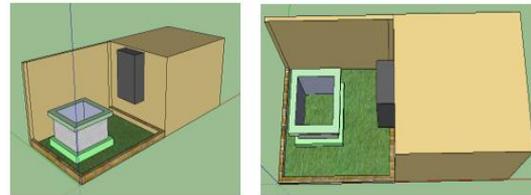
Untuk memprogram board Arduino, kita butuh aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino misalkan saja Arduino 1.6.6. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*Sketches*, para programmer menyebut *source code* arduino dengan istilah "*sketches*"). Selanjutnya, jika kita menyebut *source code* yang ditulis untuk Arduino, kita sebut "*sketch*" juga ya :). Sketch merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroler (Arduino).

2.3. Implementasi

Sistem penyiram tanaman otomatis dirancang dengan menggunakan sensor soil moisture untuk mengukur kelembaban tanah yang dikonversi menjadi tegangan analog yang kemudian akan dibaca oleh microcontroller yang telah diisi dengan program (*embedded system*). Sehingga alat akan bekerja sesuai dengan hasil penelitian yang akan dilakukan. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan sebuah buzzer untuk mengetahui keadaan air pada wadah penampungan air yang memiliki tanda bahwa air hampir habis. Sistem ini menggunakan controller Arduino Uno untuk control semua komponen yang digunakan.

Alat ini dirancang dalam bentuk tiga bagian berupa box, masing-masing box memiliki ukuran yang berbeda. Satu box dirancang untuk meletakkan controller Arduino Uno, dan komponen lainnya, box kedua dengan ukuran yang lebih besar dirancang untuk tanaman dan sensor soil

moisture, dan box ketiga untuk wadah penampungan air.



Gambar 2. *Hardware Design Automatic Sprinkler*



Gambar 3. *Device Design Automatic Sprinkler*

Hasil uji coba dan pembahasan system yang telah dibuat pada akhirnya dilakukan untuk *overview* pengujian terhadap hasil pengujian, data perhitungan dan analisa pada proses *controlling* serta *monitoring* alat ini. Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan kerja dari perangkat keras dan perangkat lunak sistem, apakah dapat berjalan sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah ditentukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan dari penelitian ini meliputi *overview* pengujian, data perhitungan dan analisa pada proses *controlling* serta *monitoring*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerja dari perangkat keras dan perangkat lunak sistem, apakah dapat berjalan sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah ditentukan.

3.1. *Overview* Pengujian

Dalam pelaksanaannya, *overview* dibagi ke dalam 5 tahap yaitu meliputi tujuan pembahsan dan pengukuran alat,

alat-alat pendukung pengukuran, langkah – langkah pengoperasian alat, langkah – langkah pengukuran alat, dan simulasi pada alat. Adapun tujuan dari pembahasan dan pengukuran alat yaitu untuk mengetahui apakah alat tersebut bekerja sebagai mestiya berdasarkan alat yang digunakan dalam pengukuran, langkah – langkah pengukuran serta metode pengukuran dan analisa data yang telah didapatkan. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah alat tersebut bekerja sebagaimana mestinya.

Metode pengukuran yang dilakukan adalah metode pengukuran yang dilakukan adalah metode pengukuran pada masing-masing titik uji agar mudah mengetahui karakteristik input dan output yang sesuai antara satu blok dengan blok yang lain. Langkah-langkah pengetesan dan data yang telah didapat nantinya akan dipergunakan sebagai acuan dalam menganalisis rangkaian.

Sebelum dilakukan pengukuran terlebih dahulu dipersiapkan alat-alat yang dibutuhkan untuk pengukuran tersebut seperti:

1. Multimeter

Multimeter dipergunakan untuk melihat tegangan yang dihasilkan pada keluaran tiap titik – titik pengukuran yang telah ditentukan

2. Penggaris

Penggaris digunakan untuk mengukur pertumbuhan tanaman cabai yang digunakan sebagai objek *monitoring*.

Untuk mengurangi kesalahan dalam pengambilan data, maka perlu dilakukan pengambilan dan pengukuran data secara langsung pada alat yang diterapkan. Adapun langkah – langkah pengambilan data secara langsung adalah sebagai berikut.

1. Siapkan alat yang akan diuji dan peralatan alat ukur.
2. Kalibrasi terlebih dahulu peralatan alat ukur yang akan dipergunakan.
3. Periksa kembali peralatan dan kabel-kabel yang terhubung pada alat untuk memastikan alat tersebut dalam

kondisi baik. Hubungkan kabel power dan kabel pompa ke listrik.

4. Tancapkan sensor *soil moisture* dengan benar.
5. Lakukan pengujian secara langsung dengan mengukur menggunakan multimeter pada sensor *soil moisture*.
6. Mencatat data hasil pengukuran yang akan digunakan sebagai acuan untuk membuat suatu analisa.

Pengujian program dilakukan guna mengetahui apakah konfigurasi program terhadap perangkat keras melalui *port-port* mikrokontroler telah berjalan sesuai fungsinya dan memastikan perangkat keras tersebut sudah bekerja sesuai dengan perancangan cara kerja alat yang telah dibuat. Pengujian kinerja sensor dilakukan dengan memasang langsung sensor kelembaban tanah pada media tanah.

Pengujian relay dilakukan untuk mengetahui apakah relay dapat merespon sinyal keluaran dari mikrokontroler. Respon relay dalam penelitian ini adalah berkondisi 1 apabila kelembaban berada dibawah batas bawah sistem bekerja dan berkondisi 0 apabila kelembaban berada di atas batas atas sistem bekerja.

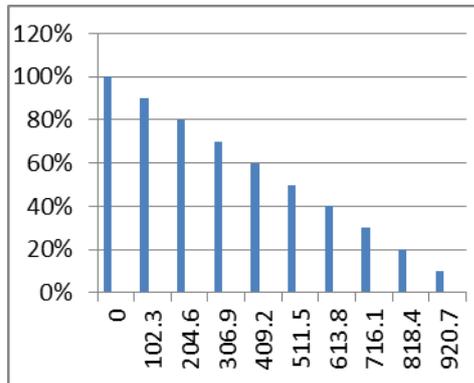
Berdasarkan data dan pembacaan nilai sensor *soil moisture* dalam sinyal ADC yaitu antara 0-1023 bit. Namun untuk pembacaan kelembaban tanah sebagai data maka diubah menjadi nilai persentase (%), seperti pada tabel 1.

Berdasarkan tabel dibawah dapat dilihat dengan nilai ADC sebesar 306.9 Bit maka presentase yang didapat yaitu 70%, sedangkan nilai ADC 920.7 Bit maka presentase yang didapat yaitu 10% dapat dilihat pada gambar 4 grafik nilai kelembaban tanah dibawah ini.

Tabel 1. Nilai Kelembaban Tanah

Persentase (%)	Nilai ADC Sensor (Bit)
100	0.0
90	102.3
80	204.6
70	306.9
60	409.2

50	511.5
40	613.8
30	716.1
20	818.4
10	920.7
0	1023.0



Gambar 4. Grafik Nilai Kelembaban Tanah

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat perubahan yang konstan dimulai dari persentase 100% hingga 0% dengan nilai ADC yang ada.

Tabel 2. Kondisi Kelembaban Tanah

Kondisi Tanah	Nilai ADC (Bit)	Nilai Persentase (%)
Kering	521.7-1023	0-49
Lembab	511.5-306.9	50-70
Basah	296.7-0	71-100

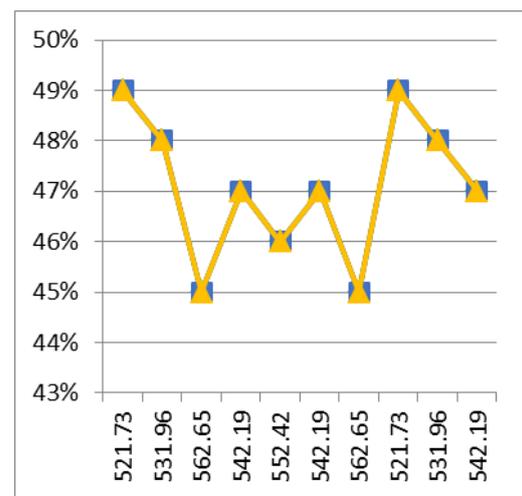
Pada sistem kontrol penyiram otomatis ini menggunakan 3 kondisi kelembaban tanah, yaitu kering, lembab, dan basah seperti pada tabel 2 diatas. Pada kondisi tanah kering nilai ADC berkisar antara 521.7-1023 Bit dengan nilai persentase 0-49%. Pada kondisi tanah basah nilai ADC berkisar antara 511.5-306.9 Bit dengan nilai persentase 50-70%, dan pada kondisi tanah basah nilai ADC berkisar antara 296.7-0 Bit dengan nilai persentase 71-100%.

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran

No	Time	Measuring		Condition
		(Output ADC)	Persentase (%)	
1.	20-07-2019	521.73	49	Kering

No	Time	Measuring		Condition
		(Output ADC)	Persentase (%)	
2.	21-07-2019	531.96	48	Kering
3.	22-07-2019	562.65	45	Kering
4.	23-07-2019	542.19	47	Kering
5.	24-07-2019	552.42	46	Kering
6.	25-07-2019	542.19	47	Kering
7.	26-07-2019	562.65	45	Kering
8.	27-07-2019	521.73	49	Kering
9.	28-07-2019	531.96	48	Kering
10.	29-07-2019	542.19	47	Kering

Berdasarkan data hasil pengukuran didapatkanlah pengujian sebanyak 10 kali pada tanggal 20-29 juli 2019. Pengujian dilakukan pada saat kondisi tanah dalam keadaan kering sehingga pompa air menyala untuk menyiram tanaman.



Gambar 5. Grafik Nilai ADC dan Persentase Kelembaban Tanah

Berdasarkan nilai persentase dan nilai ADC sensor yang dimasukkan pada Tabel 3 dikategorikan sebagai tanah kering. Data yang diperoleh merupakan data ketika sensor membaca kondisi tanah dalam keadaan kering dengan nilai ADC yaitu 521.7-1023 dan nilai persentase 0-49%. Atau < 50%. Alat ini akan menonaktifkan pompa ketika sensor membaca kondisi tanah dalam keadaan basah .dengan nilai ADC 296.7-0 dan nilai persentase sebesar >70%-100%

Tampilan Alat



Gambar 6. Prototipe Alat

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penyiram otomatis ini bekerja menggunakan sensor soil moisture. Sistem otomasi ini dapat menyiram tanaman berdasarkan kondisi tanah. Saat kondisi tanah kering maka alat akan secara otomatis berfungsi menyiram tanaman. Sebaliknya jika kondisi tanah sudah basah maka alat tidak akan menyiram, sehingga tanaman bisa tumbuh dengan baik karena kebutuhan unsur airnya terpenuhi setiap saat.

5. SARAN

1. Penambahan sensor *soil moisture* sehingga area tanaman bisa lebih luas.
2. Penambahan objek pot lebih dari 1.
3. Hasil atau luaran berupa publikasi seharusnya menggunakan format sesuai template dan memperhatikan tanggal dan batas akhir publikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Edi Nur Prasetyo. 2015. *Prototipe Penyiram Tanaman Persemaian Dengan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Arduino*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, diakses pada 18 Maret 2019
- [2] Dodik M.Nurul Yaman. 2013. *Pengujian sensor kadar air tanah dengan metode konduktifitas listrik pada volume pot kalibrasi berbeda*. Departemen Geofisika Dan Meteorologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institute Teknologi Bogor, diakses pada 18 Maret 2019
- [3] SplashTronic, 2013. diambil pada tanggal 19 Maret 2019 dari <https://splashtronic.wordpress.com/tag/soil-moisture/>
- [4] Digiware, 2015. "Pompa Air Mini" diambil pada tanggal 19 Maret 2019 dari <https://digiwarestore.com/id/other-appliances/mini-submersible-water-pump-motor-pompa-air-celup-mini-dc-12v-240l-h-919289>
- [5] Narin, 2017. "Modul Relay 1 Channel" diambil pada tanggal 19 Maret 2019 dari <https://narin.co.id/products/relay-module/modul-relay-1-channel.htm>
- [6] Kadir, Abdul, 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: C.V Andi Offset, diakses pada 18 Maret 2019
- [7] Anitasari, Nuraini. 2017. "Mengenal Pengertian Buzzer pada Sosial Media" diambil pada tanggal 19 Maret 2019 dari <https://zahiraccounting.com/id/blog/pengertian-buzzer-pada-sosial-media/>
- [8] Bachri, Affan. 2017. *Prototype Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Atmega 328*. Jurnal JE-Unisla Vol 2 No 1, diakses pada 19 Maret 2019.
- [9] Gunawan, Marliana Sari. 2018. *Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah*. Journal of Electrical Technology, Vol. 3, No. 1, Februari 2018, , diakses pada 19 Maret 2019.