

Prototipe Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor Kelembaban Tanah (Studi Kasus : Toko Tanaman Hias Badri Mandiri)

Sri Damayanti¹, Yan Mitha Djaksana²

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310
e-mail: ¹sridamay99@gmail.com

² Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310
e-mail: ² dosen01994@unpam.ac.id

Abstract

Ornamental plants are plants that are needed for beauty, in the care of ornamental plants they need water that must be met. If water needs are met then plant growth will be perfect. Therefore, this research makes it easier for farmers to work in terms of automatic watering, not only focusing on that, this research also designs how the tool works to detect the water content in the soil according to the needs of the soil or not. And the results of this study show that the prototype of automatic watering using a microcontroller based on the internet of things can simplify the way farmers work and save working time.

Keywords: Watering, microcontroller, internet of things, telegram bot.

Abstrak

Tanaman hias merupakan tanaman yang dibutuhkan untuk keindahan, dalam perawatan tanaman hias dibutuhkan air yang harus tetap terpenuhi. Jika kebutuhan air terpenuhi maka pertumbuhan tanaman akan sempurna. Oleh sebab itu penelitian ini memudahkan cara kerja para petani dalam hal penyiraman secara otomatis, tidak hanya berfokus pada itu saja penelitian ini juga merancang bagaimana alat bekerja mendeteksi kadar air dalam tanah sudah sesuai kebutuhan tanah atau belum. Dan hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa prototipe penyiraman otomatis menggunakan mikrokontroler berbasis *internet of things* dapat mempermudah cara kerja petani dan menghemat waktu kerja.

Kata Kunci :Penyiraman, mikrokontroler, *internet of things* , bot telegram.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi otomatisasi telah maju ke titik di mana penggunaan aktivitas sehari-hari dilakukan secara otomatis, karena orang tidak selalu menggunakan metode tradisional. Waktu otomatisasi dapat digunakan terus menerus tanpa mengetahui berapa banyak waktu yang dihabiskan atau dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan sehari-hari. Dewasa ini, terdapat kemajuan teknologi berupa komputer kecil yang dapat membantu manusia dalam pekerjaan sehari-hari. Perangkat ini disebut mikrokontroler [1]. Kegiatan menyiram sangat penting dalam perawatan tanaman. Penyiraman tanaman harus dilakukan pada saat yang tepat karena dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Oleh karena

itu, diperlukan suatu sistem yang dapat mengatur penyiraman tanaman secara sempurna dan meminimalkan tenaga manusia. Sistem otomatis ini sangat cocok untuk mengontrol aktivitas penyiraman yang sempurna pada saat itu untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman. Untuk membuat sistem otomatis, Anda memerlukan pusat kendali yang secara umum mengarahkan semua aktivitas yang diproses oleh sistem [2].

Mikrokontroler adalah sebuah papan tunggal *open source* yang berasal dari platform kabel, memfasilitasi penggunaan listrik di berbagai area. Mikrokontroler sangat cocok sebagai papan kontrol untuk sistem otomatis [3]. Membangun sistem berbasis mikrokontroler untuk menyiram tanaman telah disambut sebagai terobosan baru-baru ini,

dengan harapan para pengelola akan mendapat manfaat.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian terkait diperlukan untuk dijadikan acuan untuk mengusulkan ide atau pemikiran yang baru. Penelitian ini menggunakan lima karya ilmiah sebagai acuan dalam menciptakan ide atau gagasan baru.

- a. Penelitian Rudi, Nur dan Didi.
Pada penelitian ini alat berhasil membaca tanah basah atau kering untuk penentuan dilakukannya penyiraman atau tidak yang dibaca oleh *soil moisture sensor*. Pada ambang batas 55% (basah) dan 56% (kering) alat bekerja sesuai ambang batas seperti yang diungkapkan oleh Sinclair (1999).
- b. Penelitian Minariyanto, Mardiono dan Sri.
Hasil pengujian pada penelitian ini, semua rangkaian berfungsi dengan baik dengan kesalahan terbesar pada pembacaan suhu sebesar 4,05 %, sehingga alat Sistem Prototype Greenhouse Otomatis Untuk Tanaman Sayuran Cabai Berbasis Arduino dan *Internet of Things* (IoT) berfungsi dengan baik dan dapat diimplementasikan.
- c. Penelitian Indra Batara Naibaho.
Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring untuk mengetahui kelembaban tanah dengan sensor YL-69 berbasis AVR ATmega328P.
- d. Penelitian Husnun Nadzif.
Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring menggunakan arduino dan internet dalam memantau dan mengendalikan kondisi kelembaban tanah pada tanaman terong berjalan dengan baik.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian kuantitatif, karena digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi. Data yang digunakan adalah data primer dari Apotek Faritz Azhar. Tahapan yang dilakukan yaitu melakukan survei terlebih dahulu pada apotek untuk memperoleh data, karena data yang diperlukan belum tersedia [4].

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi:

- a. Observasi
Dalam hal ini, penulis melakukan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung pada Toko Tanaman Hias Badri Mandiri, untuk

mengamati dan mencatat data-data secara sistematis yang berkaitan dengan tanaman-tanaman yang tersedia.

- b. Wawancara
Dalam hal ini penulis menerapkan teknik pengumpulan data dengan melakukan proses tanya jawab secara langsung dengan pemilik toko tanaman hias Badri Mandiri yang terlibat dalam proses mendapatkan informasi di toko tanaman hias Badri Mandiri [5].
- c. Studi Pustaka
Penulis melakukan penelitian kepustakaan untuk memperoleh aspek-aspek teoritis dalam pengumpulan data dan informasi dari buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang sedang penulis tinjau dalam penyusunan skripsi ini. Informasi yang didapat berasal dari perpustakaan universitas, perpustakaan umum kota, dan perpustakaan nasional [6].

Metode perancangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah metode *Prototyping*. Alasan penulis menggunakan metode ini karena tahapan sistem bisa melakukan revisi atau perbaikan sistem jika terjadi kesalahan. Tahapan *Prototyping* akan dikerjakan secara berurut dari analisis kebutuhan, membangun *prototyping*, evaluasi *prototyping*, pengkodean sistem, menguji sistem, evaluasi sistem dan penggunaan sistem. Berikut penjelasan dari tahapan metode *prototyping*:

- a. Analisa Kebutuhan
Bertujuan untuk melakukan identifikasi software dan semua kebutuhan sistem yang akan dibuat dan menentukan lingkup dari pengembangan sistem. mengenali berbagai masalah dalam sistem yang sudah ada, mengatur urutan langkah pengerjaan sistem baru [7].
- b. Membangun *Prototyping*
Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat *input* dan format *output*).
- c. Evaluasi *Prototyping*
Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah *prototyping* sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

d. Pengkodean Sistem

Pada tahap ini *prototyping* yang sudah disetujui akan diubah ke dalam bahasa pemrograman.

e. Pengujian Sistem

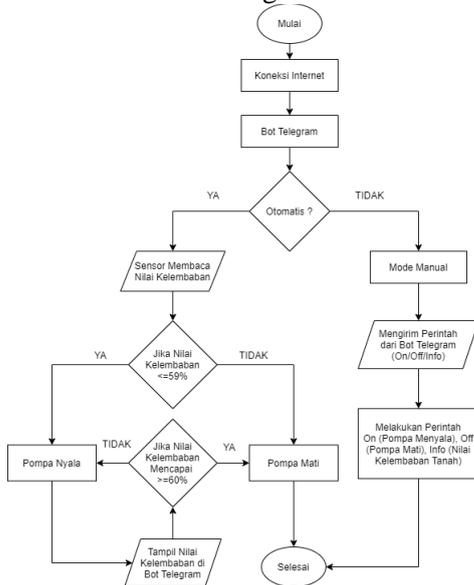
Tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan apa yang diinginkan atau belum serta untuk mengetahui jika masih terdapat kesalahan pada sistem [8].

f. Evaluasi Sistem

Perangkat lunak yang sudah siap jadi akan dievaluasi untuk mengetahui apakah sistem sesuai dengan yang diharapkan [9].

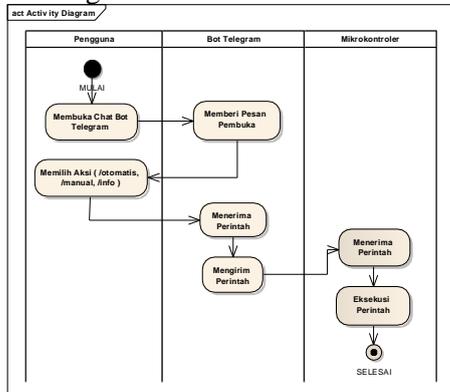
Setelah itu, data tersebut terkumpul dan diolah untuk dikembangkan menjadi sistem yang bertujuan untuk memperoleh kebutuhan *user*.

a. Flowchart Sistem Yang Diusulkan



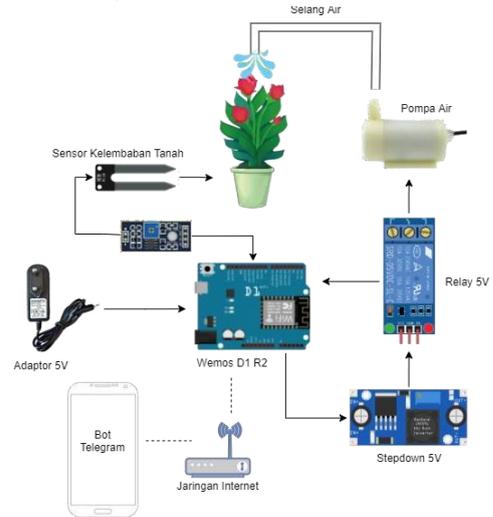
Gambar 1. Flowchart Sistem Yang Diusulkan

b. Perancangan Sistem



Gambar 2. Activity Diagram

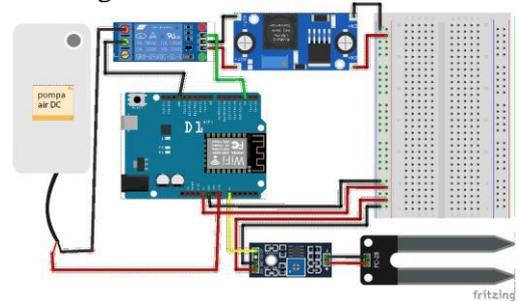
c. Blok Diagram



Gambar 3. Blok Diagram

Pada gambar 3 merupakan blok diagram sistem monitoring dan penyiram tanaman otomatis dengan membentuk rancangan *hardware* yang terhubung dengan internet. Adaptor 5VDC 1A digunakan sebagai *power supply* untuk wemos dan pompa air. Wemos D1 R2 yang sudah diimplementasikan dengan kode program akan terhubung dengan jaringan internet sehingga dapat menerima dan mengirim data ke bot telegram.

d. Rancangan Alat



Gambar 4. Rancangan Alat

Keterangan :

- 1) GND Mikrokontroler ke (-) Breadboard, guna untuk menghubungkan tegangan negatif mikrokontroler ke pin negatif breadboard.
- 2) 5V Mikrokontroler ke (+) Breadboard, guna untuk menghubungkan tegangan positif mikrokontroler ke pin positif breadboard.
- 3) GND Soil Moisture ke (-) Breadboard, guna untuk menghubungkan tegangan negatif

- pada sensor ke pin negatif *breadboard*.
- 4) VCC *Soil Moisture* ke (+) *Breadboard*, guna untuk menghubungkan tegangan positif pada sensor ke pin positif *breadboard*.
 - 5) A0 *Soil Moisture* ke A0 Mikrokontroler guna untuk mengirimkan data analog *soil moisture* ke mikrokontroler.
 - 6) (IN+) LM2596 ke (+) *Breadboard*, guna untuk menghubungkan tegangan positif *step down* ke pin positif *breadboard*.
 - 7) (IN-) LM2596 ke (-) *Breadboard*, guna untuk menghubungkan tegangan negatif *step down* ke pin negatif *breadboard*.
 - 8) VCC Relay ke (OUT+) LM2596, guna untuk menghubungkan tegangan positif relay ke tegangan positif *step down* lm2596.
 - 9) GND Relay ke (OUT-) LM2596, guna untuk menghubungkan tegangan negatif relay ke tegangan negatif *step down* lm2596
 - 10) IN Relay ke D2 Mikrokontroler, guna untuk mengirim data digital dari mikrokontroler ke relay sebagai pemicu saklar ON atau OFF.
 - 11) COM Relay ke GND Mikrokontroler, guna untuk menghubungkan tegangan negatif relay ke pin negatif mikrokontroler.
 - 12) (-) Pompa ke NO Relay, guna untuk menghubungkan tegangan negatif pompa ke negatif relay.
 - 13) (+) Pompa ke VIN Mikrokontroler, guna untuk menghubungkan positif pompa ke pin positif mikrokontroler.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Implementasi Perangkat Keras



Gambar 5. Implementasi Perangkat Keras

b. Implementasi Perangkat Lunak

Pada pemrograman Wemos D1 R2 dengan Arduino IDE, perlu dilakukan beberapa proses agar Wemos D1 R2 dapat terhubung dengan *software* Arduino IDE seperti langkah-langkah yang telah dijelaskan pada Bab 3. Setelah keduanya terhubung, pada *software* Wemos D1 R2 diprogram untuk membaca hasil data analog dari *soil moisture sensor*, kemudian mengonversinya dalam bentuk persentase. Standar kelembaban tanah yang diprogram pada sistem ini yaitu >60%. Artinya, jika *soil moisture sensor* membaca kadar air dalam tanah >60% tanah tersebut lembab sedangkan jika sensor membaca kadar air dalam tanah <59% maka tanah tersebut kering membutuhkan air dan pompa menyala.

Setelah program pada semua komponen berjalan sesuai, dilanjut dengan pemrograman untuk menghubungkan Wemos D1 R2 dengan Bot Telegram. Pada tahap ini, program dibuat agar antara Wemos D1 R2 dan Bot Telegram dapat saling mengirimkan data melalui koneksi internet. Wemos D1 R2 diprogram untuk dapat mengirimkan pesan peringatan ke Bot Telegram jika keadaan tanah tanaman dalam keadaan kering. Wemos D1 R2 juga diprogram untuk dapat menerima dan menjalankan perintah dari Bot Telegram, seperti perintah untuk menampilkan data persentase kadar air dalam tanah dan perintah menyalakan DC *water pump* untuk memompa dan mengalirkan air.

Selanjutnya, perancangan perangkat lunak yang kedua yaitu perancangan telegram bot pada aplikasi telegram *messenger*. Perancangan telegram bot pada aplikasi telegram *messenger* ini berfungsi untuk memberikan ruang komunikasi antara Wemos D1 R2 dan Bot Telegram dengan membuat akun Bot baru pada telegram *messenger*. Akun Bot baru dibuat sesuai dengan yang telah dipaparkan pada Bab 3. Kemudian, pada kolom chat akun Bot inilah pengiriman data dari Wemos D1 R2 ke Telegram *messenger* akan dilakukan.

c. Pengujian Relay

Pengujian ini dilakukan menggunakan cara menghubungkan pin *driver* relay ke modul wemos D1 R2 dan memprogramnya

menggunakan memberikan nalar *On* serta *Off*. pada waktu sensor kelembaban tanah mendeteksi kadar kelembaban tanah maka sensor mengirimkan data ke Wemos D1 R2 serta mengaktifkan relay yang terhubung ke pompa air. Berikut artinya tabel yang akan terjadi pengujian pada relay:

Tabel 1. Pengujian Relay

Input Tegangan	Output Tegangan	Logika	Ket
5V	0.06V	<i>Off</i>	Pompa Tidak Aktif
	4.63V	<i>On</i>	Pompa Aktif

- d. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah
Pengujian sensor kelembaban tanah ini dilakukan untuk mengetahui nilai kelembaban tanah yang dibaca oleh sensor guna untuk menetapkan pada nilai berapa atau pada berapa persen pompa mati maupun pompa nyala. Hasil pengujian sensor kelembaban tanah dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

No	Kelembaban	Kondisi Pompa
1	$\geq 60\%$ (614)	Tidak Menyiram
2	$\leq 59\%$ (604)	Menyiram

- e. Pengujian Keseluruhan Sistem
Pengujian keseluruhan sistem ini merupakan pengujian terakhir yang dilakukan oleh peneliti, dengan tujuan untuk menguji perangkat keras dan perangkat lunak agar dapat berjalan dengan baik. Pengujian keseluruhan sistem ini dilakukan pada sebuah tanaman dalam pot kecil yang dipantau dengan sistem monitoring kelembaban tanah dan kendali pompa air berbasis *Internet of Things*.



Gambar 6. Proses Pengujian Keseluruhan Alat



Gambar 7. Pengujian Kontrol Bot Telegram

Pada gambar 6 dan gambar 7 dapat dilihat bahwa pengujian berjalan dengan baik. Dimana sinkronisasi antara perangkat keras dengan perangkat lunak bekerja sesuai dengan program yang dibuat. Notifikasi pompa menyala atau mati beserta persentase kelembaban tanah akan muncul pada chat bot telegram messenger ketika bot telegram mengirimkan perintah ke wemos.

5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini pembuatan prototipe alat penyiraman otomatis dengan sensor kelembaban tanah berbasis *internet of things*, penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem ini dapat meminimalisir waktu dan penggunaan tenaga manusia.
2. Dengan adanya sistem monitoring dan kontrol pompa air dapat menjalankan sistem dengan menggunakan internet.
3. Dengan adanya sistem ini dapat memudahkan dalam monitoring kelembaban tanah dan kontrol pompa air.

Adapun saran pengembangan yang dapat ditambahkan pada sistem ini adalah :

1. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor cahaya dan sesor suhu.
2. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur timing agar dapat menyiram tanaman pada waktu yang ditentukan.
3. Perlunya meningkatkan fasilitas *error handling* yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Suhartono And A. Goeritno, "Prototipe Sistem Berbasis Mikrokontroler Untuk Pengkondisian Suhu Pada Analogi Panel Dengan Analogi Sistem Air Conditioning," *J. Eccis*, Vol. Vol. 13, No. No. 1, Pp. 22–30, 2019.
- [2] M. A. Jihad, "Pemanfaatan Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis) Untuk Menentukan Pelanggan Terbaik," *J. Inf. Dan Komput.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 1–6, 2019, Doi: 10.35959/Jik.V7i1.117.
- [3] I. R. Sahali, F. A. S., R. S. Sadjad, C. Y., G. -, And A. Achmad, "Pelatihan Pengembangan Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Smk," *J. Tepat Appl. Technol. J. Community Engagem. Serv.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 162–168, 2018, Doi: 10.25042/Jurnal_Tepat.V1i2.39.
- [4] R. Nuari And N. Ratama, "Implementasi Algoritma Kriptografi Aes (Advanced Encryption Standard) 128 Bit Untuk Pengamanan Dokumen Shipping," *J. Artif. Intell. Innov. Appl.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 2716–1501, 2020, [Online]. Available: [Http://Openjournal.Unpam.Ac.Id/Index.Php/Joaiia](http://Openjournal.Unpam.Ac.Id/Index.Php/Joaiia).
- [5] N. Ratama, "Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Deteksi Dini Autisme Pada Balita Berbasis Android," Vol. 3, No. 2, Pp. 129–139, 2020, [Online]. Available: [Https://E-Journal.Stmiklombok.Ac.Id/Index.Php/Jire/Article/View/269](https://E-Journal.Stmiklombok.Ac.Id/Index.Php/Jire/Article/View/269).
- [6] R. Prathivi, "Analisa Sistem Qr Code Untuk Identifikasi Buku Perpustakaan," *J. Pengemb. Rekayasa Dan Teknol.*, Vol. 14, No. 2, P. 37, 2019, Doi: 10.26623/Jprt.V14i2.1225.
- [7] Munawaroh, "Penerapan Metode Fuzzy Inference System Dengan Algoritma Tsukamoto," *J. Inform. J. Pengemb. It Poltek Tegal*, Vol. 03, No. 02, Pp. 184–189, 2018.
- [8] A. O. Munawaroh, Normalisa, "Analisa Dan Penerapan Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani Untuk Penentuan Penerima Beasiswa," *Int. J. Artif. Intell.*, Vol. 6, Pp. 21–52, 2019.
- [9] T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (Uml): Evaluasi Terhadap Beberapa Kesalahan Dalam Praktik," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, Vol. 5, No. 1, P. 77, 2018, Doi: 10.25126/Jtiik.201851610.