

IOT SMART GARDENING: PENYIRAMAN TANAMAN SECARA OTOMATIS DENGAN ARDUINO DAN SOIL MOISTURE SENSOR

Ersa Ayu Iryanti¹, Ni Wayan Parwati Septiani², Mei Lestari³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Raya Tengah No. 80, Kel. Gedong Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur

ersa.ayuiryanti7@gmail.com¹, wayanparwati@gmail.com², mei.lestari6@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pemilik tanaman, baik dari segi waktu, tenaga dan ketepatan pemberian air untuk penyiraman tanaman. terutama pada tanaman yang berada dipekarangan rumah. Dengan merancang dan mengimplementasikan alat penyiraman tanaman secara otomatis dengan arduino dan *sensor soil moisture* berbasis *Internet of Things* agar pemilik tanaman dapat melakukan penyiraman yang lebih efektif dan efisien. Metode pengujian alat yang dipakai dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif. Dimana data akan diuraikan dan dipaparkan hasil dari analisa-analisa data berdasarkan rancangan alat Hasil penelitian menyatakan bahwa alat penyiraman tanaman akan memanfaatkan sensor *soil moisture* sebagai titik fokus utama, dimana sensor tersebut untuk mendeteksi kelembaban tanah atau kadar air pada tanah. Pada hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan. Bahwa, pada saat pengujian penyiraman pada tanaman, hasil pertama yang didapat tingkat kelembaban tanaman yang belum disiram masih 0 %, suhu atau *temperature* udara 31,8 % dan kelembaban udara 76 %. Karena tingkat kelembaban tanah masih belum mencapai batas ketentuan, pompa air akan aktif untuk melakukan penyiraman tanaman. Setelah melakukan penyiraman pada tanaman, hasil yang didapat adalah tingkat kelembaban tanah menjadi 39 %, suhu atau *temperature* udara menjadi 32.3 % dan kelembaban udara menjadi 78 %. Selain itu, kita bisa monitoring penyiraman tanaman melalui website penyiraman tanaman. Dalam website ini, kita bisa melihat kelembaban tanah secara *real time* dari pemanfaatan alat arduino, esp32 dan sensor *soil moisture*. Dan kita bisa melihat hasil laporan penyiraman tanaman secara berkala.

Kata Kunci : *IoT, Penyiraman Otomatis, Sensor Soil Moisture, Arduino.*

Abstract

This research aims to facilitate plant owners, both in terms of time, energy and accuracy of watering plants. especially for plants in the yard. By designing and implementing an automatic plant watering tool with Arduino and soil moisture sensor based on the Internet of Things so that plant owners can do watering more effectively and efficiently. The method of testing the tools used in this research is a qualitative method. Where the data will be described and presented the results of data analysis based on the design of the tool The results of the study state that the plant watering tool will utilize the soil moisture sensor as the main focal point, where the sensor is to detect soil moisture or water content in the soil. The results of the research conducted show. That, when testing watering on plants, the first results obtained by the humidity level of plants that have not been watered are still 0%, temperature or air temperature 31.8% and air humidity 76%. Because the soil moisture level still does not reach the required limit, the water pump will be active to water the plants. After watering the plants, the results obtained are the soil moisture level to 39%, the temperature or air temperature to 32.3% and the air humidity to 78%. In addition, we can monitor plant watering through the plant watering website. In this website, we can

Keyword : *IoT, Automatic Watering, Soil Moisture Sensor, Arduino.*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia [1]. Teknologi juga memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktivitas manusia. Tanaman merupakan makhluk hidup yang penting bagi kebutuhan hidup manusia. Manfaat tanaman bagi manusia adalah sebagai pembersih udara yang memproduksi oksigen serta menyerap gas karbondioksida dan berbagai polusi diudara, sebagai obat-obatan, sebagai penyejuk udara dan pelindung bagi sinar matahari, sebagai sumber bahan pangan, serta dapat digunakan sebagai penambah nilai estetika [2].

Dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, membuat orang berinovasi menciptakan hal-hal yang baru seperti membuat alat yang dapat digunakan untuk menyiram tanaman secara otomatis. Faktor permasalahan utama dalam melakukan perawatan tanaman adalah penyiraman atau pemberian air pada tanaman. Dalam hal ini lokasi penelitian khususnya dilingkungan atau pekarangan rumah masih melakukan penyiraman tanaman secara manual dan sangat tidak efektif dan efisien. Terlebih, jika pemilik tanaman sedang berpergian keluar, kita tidak akan sempat menyiram tanaman, sehingga tanaman tidak terawat dan dapat mengakibatkan tanaman tersebut mati. Kebutuhan air yang cukup, sangat penting pada tanaman. Sehingga perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman untuk menjaga agar penyiraman berjalan optimal. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan monitoring penyiraman tanaman, diantaranya adalah kelembaban tanah dan suhu udara. Pada penelitian ini, peneliti bermaksud untuk merancang dan mengimplementasikan dalam pembuatan alat penyiraman secara otomatis berdasarkan permasalahan yang ada. Dengan menggunakan *hardware* seperti sensor *soil moisture* yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Kemudian ada sensor DHT11 yang akan mendeteksi suhu.

PENELITIAN RELEVAN

Hasil penelitian ini bertujuan untuk menggantikan pekerjaan penyiraman secara manual menjadi otomatis. Alat ini menggunakan sensor *soil moisture*/kelembaban tanah yang berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan mengirim perintah kepada arduino uno guna menghidupkan driver, relay agar pompa dapat menyiram air sesuai kebutuhan tanah secara otomatis [3]. Berdasarkan hasil penelitian ini merealisasikan pembangunan perangkat lunak untuk sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis *website*, perangkat penyiraman tanaman otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler Wemos D1 yang dapat dikontrol melalui WIFI kemudian dapat melakukan penyiraman melalui 2 relay dan dapat melakukan penyiraman otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan [4]. Pada penampilan hasil perancangan ini dapat dilakukan dari jarak tertentu menggunakan aplikasi Blynk agar petani dapat menjaga kestabilan nilai kelembaban dan mengambil tindakan apabila nilai kelembaban tidak sesuai dengan yang diinginkan. Intensitas sinar matahari sangat dibutuhkan tanaman Cabai, berkisar antara 10–12 jam per hari [5]. Sedangkan suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman Cabai 24°C- 30°C . Ketika nilai kelembaban sudah di bawah 65% maka alat secara langsung melakukan penyiraman sehingga pada satu jam berikutnya kelembaban, tanamaman sudah mencapai titik standarnya. Pada penelitian ini kategori media tanam dibedakan menjadi 3 interval berdasarkan persentase kadar air, yaitu: lebih dari 60% (basah), 40% - 60% (lembab), dan kurang dari 40% (kering), yang dijadikan dasar operasi pompa [6]. Pada percobaan pertama pengujian dilakukan dengan 2 cara yaitu menancapkan/mencelupkan sensor sedalam 2,75 cm dan 4,5 cm ke dalam media tanam sebanyak 3 kali. Hasil penelitian ini proses monitoring kondisi tanah serta penyiraman tanaman dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan pengendali mikro (*microcontroller*) yang secara operasional digabungkan dengan IoT. Hasil penelitian rancang bangun sistem penyiraman tanaman otomatis berfungsi sebagai sistem pemantauan dan pengendalian otomatis untuk memberikan informasi tentang kondisi tanaman. Data diambil dari pembacaan sensor kelembaban tanah yang terpasang di pot tanaman, Selain itu, terdapat penggunaan sensor DHT22 memiliki fungsi untuk melakukan pengukuran suhu dan kelembapan udara di sekitar tanaman dengan presisi, LCD I2C berfungsi untuk menampilkan data kelembaban tanah dan suhu tanaman [7]. Ketika kelembaban tanah mencapai ambang batas minimum, NodeMCU ESP32 akan mengaktifkan relay dan menyalakan sistem penyiram tanaman secara otomatis. Berdasarkan hasil penelitian sistem penyiraman tanaman hidroponik menggunakan mikrokontroler arduino mega, di dalam arduino mega sudah dilengkapi dilengkapi dengan modul RTC yang nantinya penyiraman tanaman berdasarkan waktu yang sudah ditentukan atau *real time* [8]. Modul DHT11 menjadikan sistem ini dapat mengetahui suhu dan kelembaban pada sekitar tanaman. Dan menggunakan *ethernet shield* mikrokontroler yang dapat terhubung dengan blynk *cloud* melalui jaringan internet, yang memungkinkan *user* dapat memantau dan mengendalikan penyiraman tanaman hidroponik jarak jauh.

METODE PENELITIAN

Tahap penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi serta menganalisis informasi yang telah didapatkan. Mulai dari awal bagaimana proses perumusan masalah (seperti identifikasi masalah dan studi kepustakaan), proses pengumpulan data (teknik pengumpulan data dan teknik analisis data), analisis penyelesaian masalah (menjelaskan secara umum algoritma yang digunakan). Adapun tahap-tahap metode penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Perumusan Masalah

a. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah tahapan yang paling awal. Ketika akan melakukan proses penelitian. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apa saja permasalahan yang ada serta upaya mencari jawaban untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada penelitian ini teridentifikasi beberapa masalah seperti bagaimana cara membuat alat penyiraman tanaman secara otomatis sesuai dengan kebutuhan dan bagaimana cara kerja Sensor *Soil Moisture* dalam pengecekan kelembaban tanah .

b. Studi Kepustakaan

Pada tahap ini peneliti melakukan kegiatan penelitian dengan cara mengumpulkan informasi dan data dengan bantuan dari berbagai macam sumber referensi yang ada. Dalam sebuah penelitian biasanya peneliti mengacu pada penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan saat ini.

2. Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

1) Observasi

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini salah satunya dengan melakukan observasi. Dimana peneliti mencatat semua informasi atau permasalahan yang ada melalui pengamatan langsung terhadap situasi atau peristiwa yang ada di lapangan. Dalam implementasi pembuatan alat penyiraman tanaman otomatis dengan sensor *soil moisture*. Terdapat beberapa hal permasalahan yang ada seperti faktor dari segi kelembaban tanah, suhu ruang, efektifitas dalam penyeraman, dan kekhawatiran pemilik tanaman jika ditinggal untuk berpergian.

2) Sumber Relevan

Selain melakukan observasi dalam pengumpulan data, peneliti juga mencari dari beberapa sumber referensi yang relevan untuk melakukan penelitian yang dilakukannya saat ini. Mulai mencari dari berbagai sumber baik secara *offline* maupun *online*, seperti mencari jurnal yang ada di mendeley dan google scholarship juga mencari beberapa referensi yang ada di perpustakaan.

b. Teknik Analisis Data

Untuk metode pengujian alat yang dipakai dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif. Dimana data akan diuraikan dan dipaparkan hasil dari analisa-analisa data berdasarkan rancangan alat, antara lain:

1) Perencanaan dan perancangan alat

2) Pengukuran kondisi setiap alat

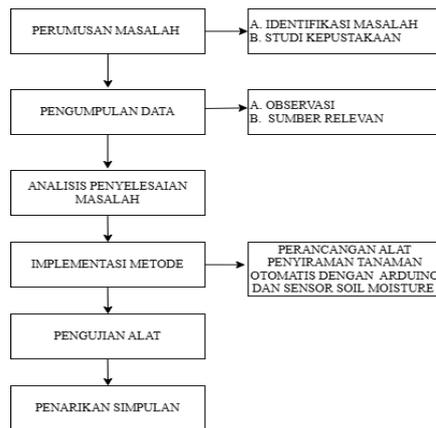
3) Pengujian tiap – tiap alat

4) Pengujian seluruh system

5) Uji kelayakan alat

c. Analisis Penyelesaian Masalah

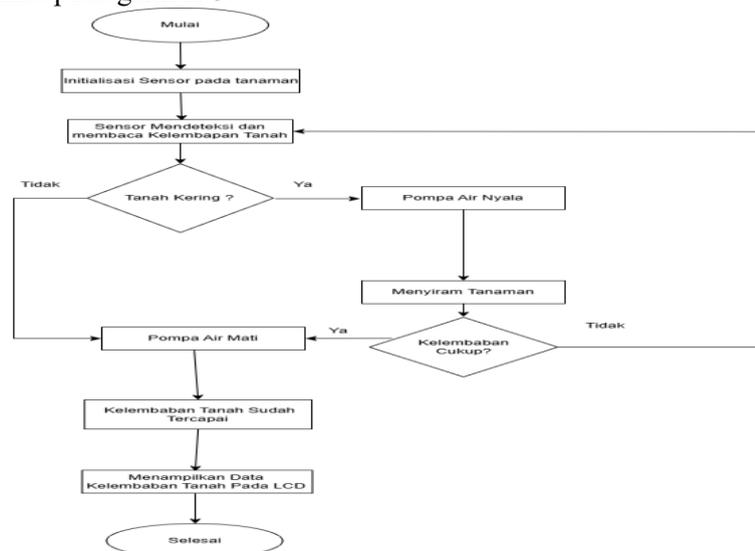
Pada tahap ini menjelaskan secara umum urutan *workflow* atau diagram alir yang akan digunakan. Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan pengerjaan mulai dari perumusan masalah, pengumpulan data, analisis penyelesaian masalah, implementasi metode, pengujian alat dan penarikan kesimpulan. Berikut tahapan penelitian pada gambar 3.3



Gambar 1. Flowchart Tahap Penelitian

Algoritma

Pada tahap ini menjelaskan secara rinci cara kerja algoritma yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan pembahasan atau penelitian yang sedang dibuat. Pada penelitian ini prinsip kerja dari sistem penyiraman tanaman otomatis yaitu memanfaatkan sensor *soil moisture* dimana sensor tersebut untuk mendeteksi kelembaban tanah atau kadar air pada tanah. Kemudian untuk nilai yang diperoleh dari sensor *soil moisture* akan dikirimkan ke mikrokontroler dan akan ditampilkan pada LCD, lalu akan diolah sebagai perintah untuk mematikan atau menghidupkan saklar (relay). Kemudian relay akan mencatu daya pompa air, sehingga air akan dialirkan untuk menyiram tanaman dan akan berhenti sesuai dengan tingkat kelembaban tanah. Jika, kelembaban tanah kurang atau di bawah batas ketentuan, maka pompa air akan hidup dan apabila kelembaban tanah melebihi atau di atas batas ketentuan, maka pompa air akan berhenti. Berikut ini adalah rancangan alur alat penyiraman tanaman otomatis yang dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 2. Flowchart Penyiraman Tanaman Otomatis

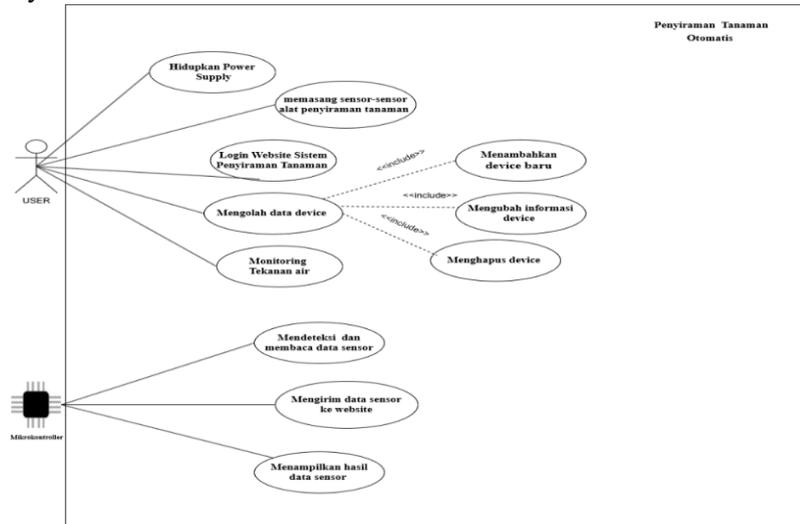
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan Perangkat Lunak dengan UML

1. Use Case Diagram

Dalam pemodelan perangkat lunak pada penyiraman tanaman secara otomatis dengan arduino dan *soil moisture sensor* digambarkan dengan menggunakan *use case diagram*. Dalam sistem penyiraman tanaman otomatis ini dibuat agar dapat memantau dan mengontrol penyiraman tanaman secara jarak jauh melalui antarmuka website. Sistem ini akan menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan tingkat kelembaban tanah yang diukur oleh sensor. Berikut *use case*

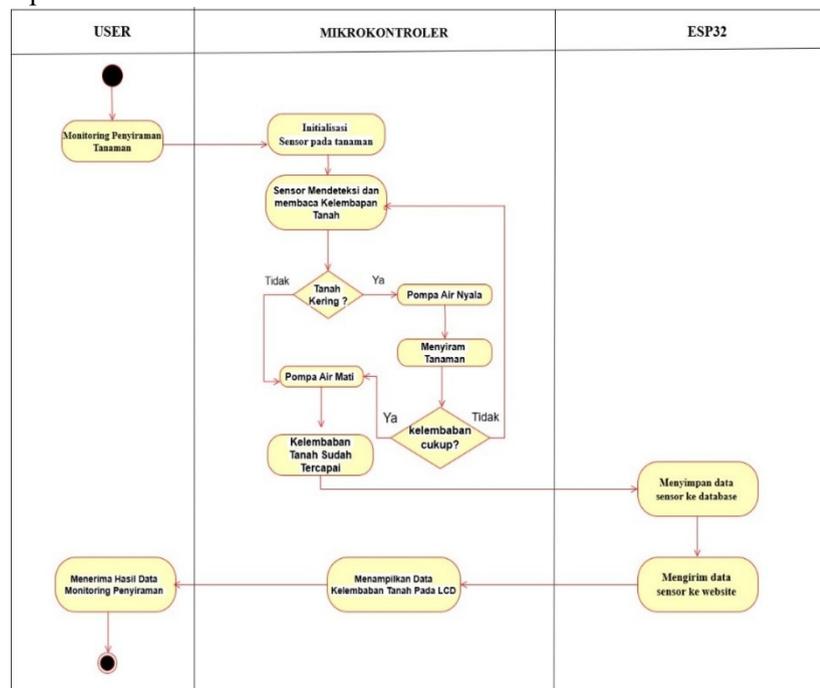
diagram pada penyiraman tanaman secara otomatis.



Gambar 3. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

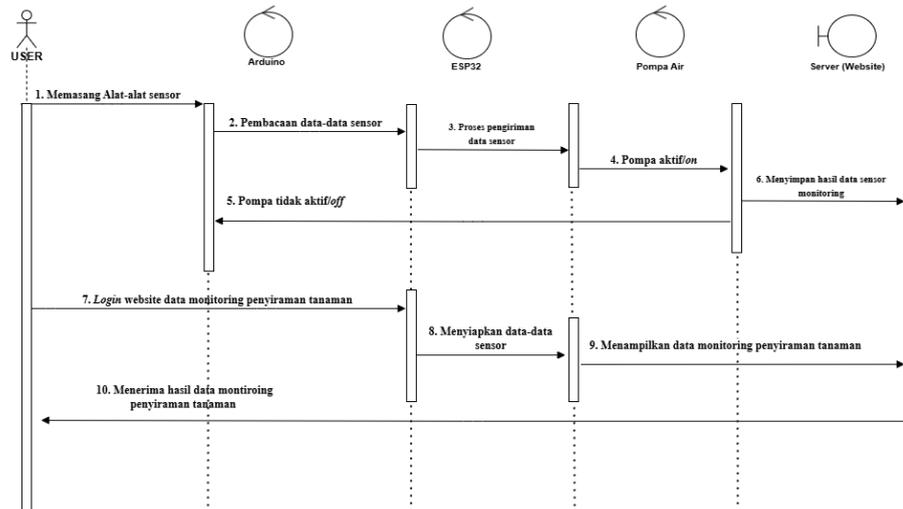
Activity diagram menjelaskan tentang alur aktifitas pada proses penyiraman tanaman otomatis, alur ini menjelaskan bagaimana cara kerja alat dalam penyiraman tanaman dan proses pengiriman data sensor dari esp32 kemudian ke website.



Gambar 4. Activity Diagram Pompa air

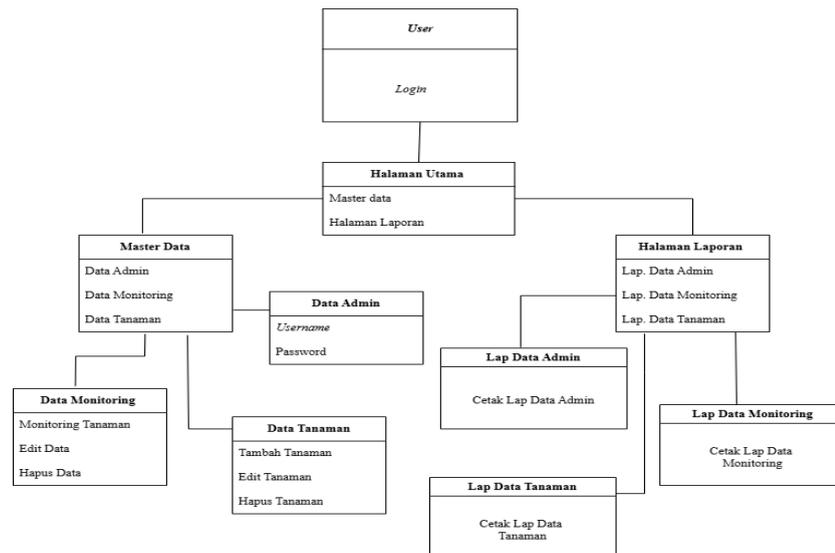
3. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan salah satu jenis diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan urutan waktu. Pada diagram *sequence* penyiraman tanaman otomatis ini, urutan pertama yaitu *user* memasang alat-alat sensor yang akan digunakan pada tanaman. Kemudian mikrokontroler akan memproses dan membaca data sensor tersebut. Lalu data sensor tersebut akan dibantu proses pengiriman menggunakan esp32. Pompa penyiraman akan aktif jika kelembaban dibawah batas ambang ketentuan. Data monitoring penyiraman akan bisa dilihat diwebsite monitoring penyiraman tanaman secara otomatis.



Gambar 5. Sequence Diagram Penyiraman Tanaman

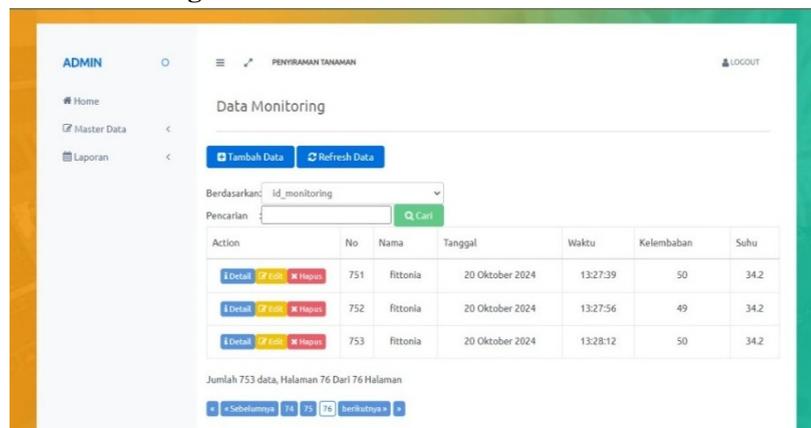
4. Class Diagram



Gambar 6. Class Diagram Website Penyiraman Tanaman

Tampilan Layar

1. Tampilan Data Monitoring



Gambar 7. Tampilan Layar Data Monitoring

Tampilan di atas merupakan tampilan layar dari data monitoring, dimana terdapat beberapa

button pilihan dan admin dapat memilih button untuk menampilkan tampilan layar yang dipilih seperti button home, master data dan laporan.

2. Alat Penyiraman Tanaman



Gambar 8. Tampilan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis

Tampilan di atas merupakan tampilan alat dari arduino uno untuk penyiraman tanaman secara otomatis

3. Uji Coba Alat



Gambar 9. Penyiraman Tanaman Aktif

Tampilan di atas merupakan tampilan hasil dari uji coba alat untuk penyiraman tanaman secara berkala sesuai dengan alat arduino yang sudah ditentukan.

4. Tampilan Laporan Monitoring

No	Nama	Tanggal	Waktu	Kelentutan	Salin
1	cemara perak	28 November 2024	19:48:44	0	31.8
2	cemara perak	28 November 2024	19:49:17	0	31.8
3	cemara perak	28 November 2024	19:49:33	0	31.8
4	cemara perak	28 November 2024	19:49:49	0	31.9
5	cemara perak	28 November 2024	19:52:03	0	31.8
6	cemara perak	28 November 2024	19:52:19	0	32.2
7	cemara perak	28 November 2024	19:52:35	0	32.3
8	cemara perak	28 November 2024	19:52:51	0	32.3
9	cemara perak	28 November 2024	19:53:08	0	32.3
10	cemara perak	28 November 2024	19:53:24	0	32.3
11	cemara perak	28 November 2024	19:53:40	0	32.3
12	cemara perak	28 November 2024	19:53:57	39	32.3

Jakarta, Kamis 28 November 2024
TTD

Gambar 10. Hasil Laporan Monitoring Penyiraman Tanaman

Tampilan di atas merupakan tampilan dari hasil laporan monitoring alat penyiraman tanaman

SIMPULAN

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, objek penelitian ini adalah tanaman yang ada di pekarangan rumah. Dimana yang beralamatkan di Jl. Kp. Duri Dalam Gang Grindo 1 RT. 004 RW. 003 Kelurahan Duri Selatan, Kecamatan Tambora, Jakarta Barat 11270. Dalam hal ini pemilik tanaman masih melakukan penyiraman tanaman secara manual dan sangat tidak efektif dan efisien. Terlebih, jika pemilik tanaman sedang berpergian keluar, kita tidak akan sempat menyiram tanaman, sehingga tanaman tidak terawat dan dapat mengakibatkan tanaman tersebut mati. Kebutuhan air yang cukup, sangat penting bagi tanaman. Sehingga perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman untuk menjaga agar penyiraman berjalan optimal. Maka dari itu, peneliti melakukan penelitian tentang rancang bangun alat penyiraman tanaman secara otomatis dengan arduino dan *sensor soil moisture* berbasis *Internet of Things* agar pemilik tanaman dapat melakukan penyiraman yang lebih efektif dan efisien. Prinsip kerja dari sistem penyiraman tanaman otomatis yaitu memanfaatkan *sensor soil moisture* dimana sensor tersebut untuk mendeteksi kelembaban tanah atau kadar air pada tanah. Kemudian untuk nilai yang diperoleh dari *sensor soil moisture* akan dikirimkan ke mikrokontroler dan akan ditampilkan pada LCD, lalu diolah sebagai perintah untuk mematikan atau menghidupkan saklar (relay). Kemudian relay akan mencatu daya pompa air, sehingga air akan dialirkan untuk menyiram tanaman dan akan berhenti sesuai dengan tingkat kelembaban tanah. Jika, kelembaban tanah kurang atau di bawah batas ketentuan, maka pompa air akan hidup dan apabila kelembaban tanah melebihi atau di atas batas ketentuan, maka pompa air akan berhenti. Seperti yang terlihat pada bab 4 (empat) dalam pengujian alat. Sebelumnya, tingkat kelembaban tanaman yang belum disiram masih 0 %, suhu atau *temperature* udara 31,8 % dan kelembaban udara 76 %. Karena tingkat kelembaban tanah masih belum mencapai batas ketentuan, pompa air akan aktif untuk melakukan penyiraman tanaman. Setelah melakukan penyiraman pada tanaman, hasil yang didapat adalah tingkat kelembaban tanah menjadi 39 %, suhu atau *temperature* udara menjadi 32.3 % dan kelembaban udara menjadi 78 %. Selain itu, kita bisa monitoring penyiraman tanaman melalui website penyiraman tanaman. Dalam website ini, kita bisa melihat kelembaban tanah secara *real time* dari pemanfaatan alat arduino, esp32 dan *sensor soil moisture*. Selain itu, kita bisa melihat hasil laporan penyiraman tanaman secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Ismail, "Sistem Monitoring dan Kontrol Penyiraman Media Tanam Dengan Sensor Soil Moisture Berbasis Android," *Dr. Diss. Univ. Technol. Yogyakarta*, hal. 1–9, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://eprints.uty.ac.id/id/eprint/6310>
- [2] Nabil Azzaky dan Anang Widiantoro, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT)," *J-Eltrik*, vol. 2, no. 2, hal. 48, 2021, doi: 10.30649/j-eltrik.v2i2.48.
- [3] J. S. Wakur, *Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno*. 2015.
- [4] R. S. D. Garsela, "Pembangunan Perangkat Lunak Untuk Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Website," *Jakarta*, hal. 21–95, 2019.
- [5] R. Harir, M. A. Novianta, dan D. S. Kristiyana, "Jurnal Elektrikal , Volume 6 Nomor 1 , Juni 2019 , 1-10," *Elektrikal*, vol. 6, hal. 1–10, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.99.co/blog/indonesia/harga-pompa-air-mini/>
- [6] A. Ulinuha dan A. G. Riza, "Sistem Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Android Dengan Aplikasi Blynk," *Abdi Teknayasa*, vol. 2, no. 1, hal. 26–31, 2021, doi: 10.23917/abditeknayasa.v2i1.318.
- [7] H. A. Wahid, J. Maulindar, dan A. I. Pradana, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Aglonema Berbasis IoT Menggunakan Blynk dan NodeMCU 32," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, hal. 6265–6276, 2023.
- [8] W. A. Prayitno, A. Muttaqin, dan D. Syauqy, "Sistem Monitoring Suhu, Kelembapan, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hdiroponik Menggunakan Blynk Android," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Komun. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 4, hal. 292–297, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/87/46>