

PERANCANGAN SISTEM PENGAIRAN OTOMATIS PADA MEDIA TANAMAN BUAH DALAM POT (TABULAMPOT) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Effendy Candra Sasmoro^{1*}, Devi Yunita¹

¹Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}effendycndr@gmail.com, ²dosen00846@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak—Pemanfaatan teknologi pada bidang pertanian diharapkan dapat meningkatkan hasil pertanian buah terutama budidaya tanaman buah dalam pot. Keadaan ini didukung dengan Green Tabulampot Nanda yang memiliki berbagai macam dan jenis tanaman buah dalam pot seperti Alpukat, Jambu Air, Mangga, Jeruk, Lengkek yang digunakan wadah berupa pot, *panter bag* dan tabulampot menggunakan media tanam berupa tanah, sekam, dan pupuk kandang atau kompos yang mudah menyerap air sehingga tabulampot memerlukan pemberian air secara rutin. Dengan memanfaatkan perangkat keras mikrokontroler *Wemos D1 WiFi ESP8622* yang digunakan sebagai penghubung *internet* antara *Wemos D1 WiFi ESP8622* ke *web server* melalui jaringan *internet* dan *Sensor Soil Moisture* merupakan indikator yang digunakan sebagai pendeteksi kelembaban tanah yang diakses oleh mikrokontroler untuk disimpan ke dalam basis data sehingga diharapkan dapat memudahkan pemilik tabulampot dalam memonitoring dan dilakukan pengairan tabulampot secara otomatis berdasarkan pengaturan nilai kelembaban tanah maupun pengaturan waktu terjadwal agar tabulampot dapat tercukupi sehingga tanaman sehat, mampu berbunga dan berbuah sesuai dengan keinginan.

Kata Kunci: Tabulampot, *Wemos D1*, *WiFi ESP8622*, *Sensor Soil Moisture*, *Internet of Things*

Abstract—*The use of technology in agriculture is expected to increase the yield of fruit farming, especially the cultivation of fruit plants in pots. This situation is supported by Green Tabulampot Nanda which has various kinds and types of fruit plants in pots such as avocado, guava, mango, orange, longan which is used in containers in the form of pots, panter bags and tabulampot using planting media in the form of soil, husks, and manure or compost that easily absorbs water so tabulampot requires regular watering. By utilizing the Wemos D1 WiFi ESP8622 microcontroller hardware which is used as an internet connection between the Wemos D1 WiFi ESP8622 to a web server via the internet network and the Soil Moisture Sensor is an indicator used as a soil moisture detector which is accessed by the microcontroller to be stored in the database so that it is expected to be able to makes it easier for tabulampot owners to monitor and irrigate tabulampot automatically based on soil moisture value settings and scheduled time settings so that tabulampot can be fulfilled so that plants are healthy, able to flower and bear fruit as desired.*

Keywords: *Tabulampot, Wemos D1, WiFi ESP8622, Sensor Soil Moisture, Internet of Things*

1. PENDAHULUAN

Pengairan pada tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air yang cukup untuk memperoleh kebutuhannya untuk dapat tumbuh dan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Maka dengan perkembangan teknologi yang semakin maju dapat dimanfaatkan sebagai membantu dalam pemeliharaan tanaman khususnya budidaya tanaman buah dalam pot.

Green Tabulampot Nanda didirikan pada tahun 2019 oleh bapak Maryoto yang saat ini memiliki sebanyak 207 tanaman buah dalam pot dengan berbagai macam dan jenis tanaman buah seperti Alpukat, Jambu Air, Mangga, Jeruk, Lengkek. Dari segi perawatan tabulampot tidak seperti tanaman buah pada umumnya, dikarenakan media yang digunakan berupa wadah pot dan menggunakan media berupa tanah, sekam, dan pupuk kandang atau kompos yang mudah menyerap air sehingga tabulampot memerlukan pemberian air secara rutin. Terlebih ketika tabulampot kekurangan air tanaman dapat mengalami pertumbuhan yang melambat, artinya tanaman akan mengalami penurunan produksi juga dari hasil pertumbuhannya. Tanaman berbunga, pohon, atau tanaman lainnya akan menumbuhkan lebih sedikit tunas baru dan menghasilkan lebih sedikit bunga yang sering kali akan gagal berkembang (Rizki Wahshinta Kadi, 2021). Sebaliknya jika kelebihan

air, juga dapat membuat tanaman lebih mudah terserang penyakit tanaman yang dapat merugikan pertumbuhan tanaman bahkan membuat tanaman busuk dan mati (Anggi Miftasha, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis terdorong untuk mengangkat topik Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Pengairan Otomatis Pada Media Tanaman Buah Dalam Pot Berbasis Internet of Things”, yang dapat dioperasikan melalui website. Dengan memanfaatkan perangkat keras mikrokontroler *Wemos D1 WiFi ESP8622* yang digunakan sebagai penghubung internet antara *Wemos D1 WiFi ESP8622* ke *web server* melalui jaringan internet (Putri, 2017). Untuk mengoperasikan sistem pengairan tabulampot ini dapat menggunakan pengaturan waktu terjadwal yang dapat diatur sesuai waktu yang ditentukan maupun dapat menggunakan pengaturan otomatis berdasarkan kelembaban tanah disekitar tabulampot dan bertujuan untuk memudahkan proses pengairan dalam menjaga kelembaban tanah yang cukup untuk tanaman buah dalam pot (tabulampot).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut adalah metode penelitian yang peneliti lakukan untuk mendapatkan data-data:

- a. Metode Pengamatan Langsung (*Observation*).
Tahap observasi yaitu pengamatan langsung pada objek permasalahan yang ada dilapangan. Kemudian mempelajari kekurangan-kekurangan yang dilakukan, setelah diambil kesimpulan sementara mengenai masalah yang ada secara menyeluruh dan mendefinisikan masalah tersebut.
- b. Metode Wawancara (*Interview*)
Metode yang digunakan untuk mendapatkan data dan keterangan mengenai data tanaman buah dalam pot tersebut dengan cara mewawancarai atau membuat tanya jawab dengan pemilik tanaman buah dalam pot tersebut.
- c. Studi Pustaka (*Study Pustaka*)
Kegiatan pada tahap ini adalah mengumpulkan referensi sebagai dasar teori yang diambil dari buku, jurnal ilmiah dan artikel lainnya dari internet serta sumber lainnya mengenai alat pengairan tanbulampot otomatis berbasis *Internet of Things*.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kebutuhan

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras yang di butuhkan dalam perancangan sistem pengairan pada media tabulampot adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1)	Mikrokontroler	<i>Wemos D1 R2</i>
2)	Sensor Kelembaban Tanah	<i>Capacitive Soil Moisture Sensor</i>
3)	Modul Relay	<i>Relay 2 Channel</i>
4)	Catup Daya	<i>Adaptor 220-240V</i>
5)	Pompa Air	<i>Water Pump 15W</i>
6)	Penghubung Antar Komponen	<i>Kabel Jumper</i>

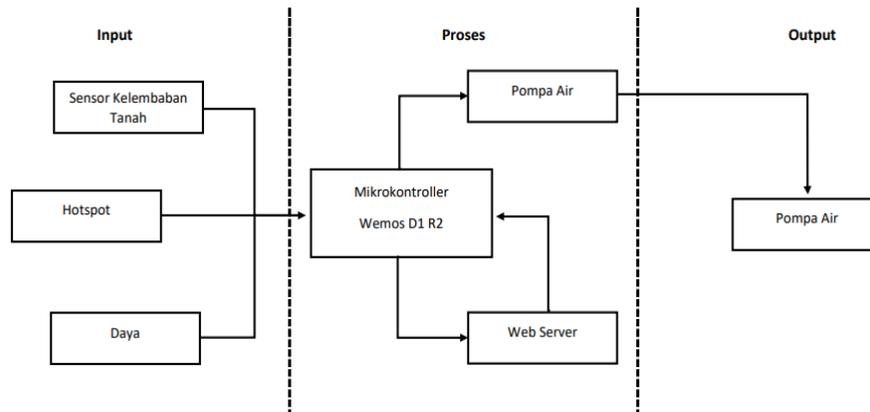
b. Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak yang di butuhkan dalam perancangan sistem pengairan pada media tabulampot adalah sebagai berikut:

- Arduino *Integrated Development Environment(IDE)*, digunakan untuk menulis program pada *Wemos D1 R2* agar dapat berkomunikasi dengan sensor - sensor yang digunakan.
- Visual Studio Code*, digunakan untuk menulis program dan melakukan pengembangan pada website.
- Xampp*, digunakan untuk mengatur halaman database pada *PhpMyAdmin*, dengan hanya mengakses server lokal komputer.

3.2 Perancangan Blok Diagram Sistem

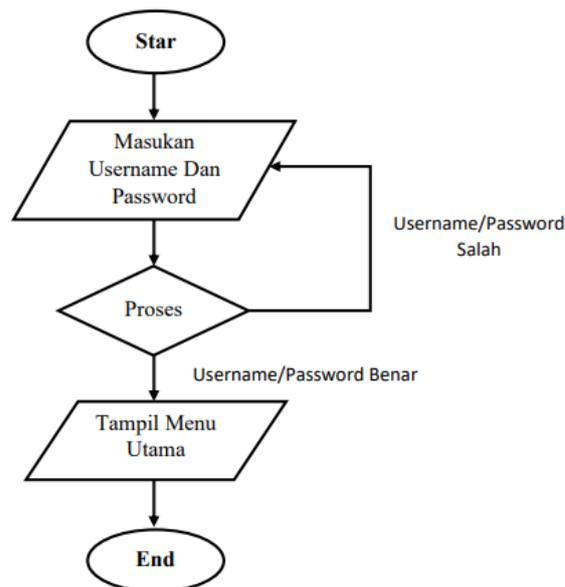
Dalam proses perancangan alat pengairan otomatis pada media tabulampot menggunakan blok diagram tentang konfigurasi yang akan diterapkan. Hal ini akan sangat membantu ketika ada kesalahan apabila terjadi kegagalan dalam perancangan sistem ini. Selain itu blok diagram juga akan membantu untuk memahami perancangan sistem yang akan dilakukan. Blok diagram dari Perancangan alat penyiram tanaman otomatis dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Perancangan Blok Diagram Sistem

3.3 Flowchart Login Admin

Perancangan flowchart login admin menunjukkan perancangan perangkat lunak yang dibuat untuk dapat mengakses masuk pengelolaan sistem pengairan tabulampot sebagaimana mestinya.



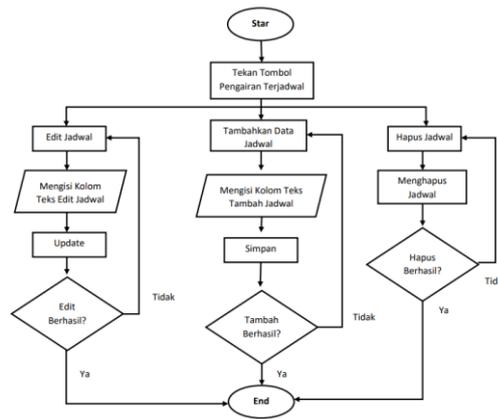
Gambar 2. Flowchart Login Admin

3.4 Flowchat Pengairan Data Terjadwal

Flowchart pengairan terjadwal menunjukkan sistem perancangan perangkat lunak dibuat untuk mengatur waktu terjadwal untuk menjalankan proses pengairan pada media tabulampot sesuai waktu yang ditentukan. Berikut ini adalah gambar dari alur flowchat pengelolaan data pengairan terjadwal dan flowchat proses pengairan terjadwal.

a. Flowchart Pengelolaan Data Pengairan Terjadwal

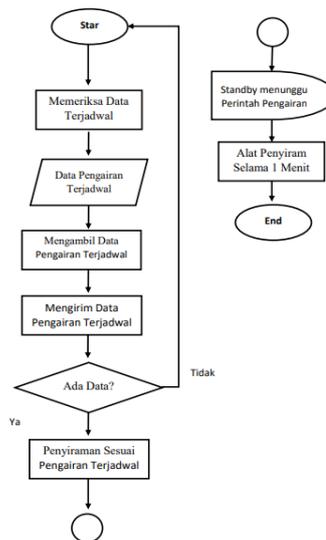
Flowchart pengelolaan data pengairan terjadwal menjelaskan proses pengairan secara teragenda, untuk melakukan proses pengairan terjadwal user dapat mengatur data terjadwal pada halaman website. Ketika halaman pengelolaan terjadwal ditekan user akan diarahkan untuk mengatur data kapan waktu pengairan dilakukan. Pada halaman pengelolaan pengairan jadwal terdapat tiga menu untuk menambahkan data yang berfungsi menambahkan jadwal pengairan, edit yang berfungsi merubah data, dan hapus yang digunakan untuk menghapus isi data.



Gambar 3. Flowchart Pengelolaan Data Pengairan Data Terjadwal

b. Flowchart Proses Pengairan Data Terjadwal

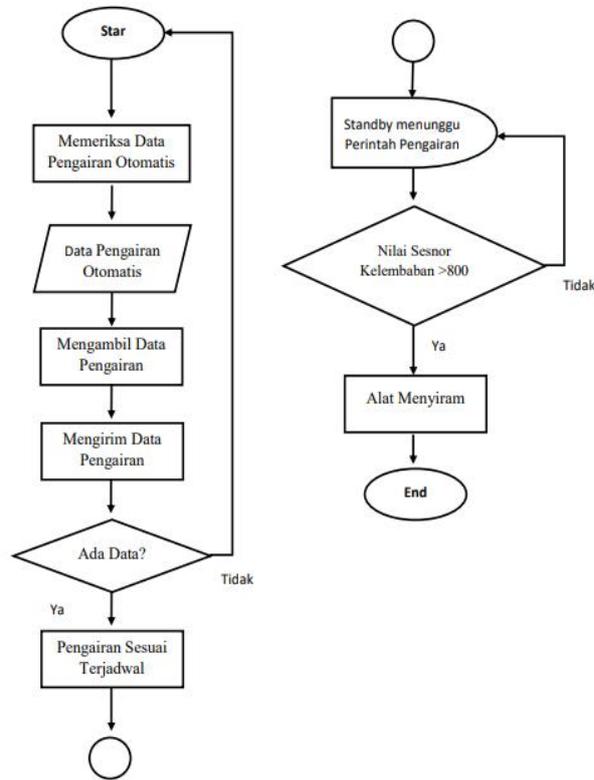
Flowchart proses pengairan data terjadwal menjelaskan pengairan terjadwal yang telah dikelola oleh user akan tersimpan pada database, sistem akan terus menyesuaikan jadwal pengairan sesuai dengan waktu yang ditentukan secara otomatis dan akan melakukan proses menghidupkan pompa air selama satu menit.



Gambar 4. Flowchart Proses Pengairan Data Terjadwal

3.5 Flowchart Pengairan Otomatis

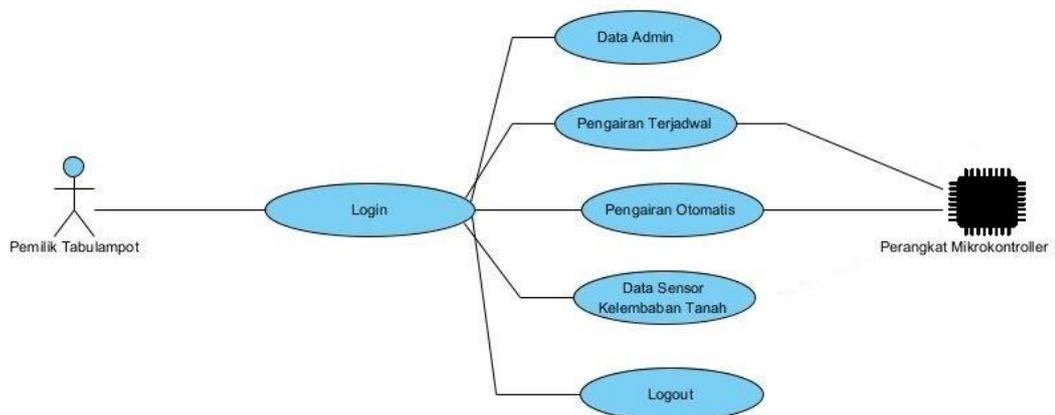
Flowchart pengairan otomatis menunjukkan perancangan sistem perancangan perangkat lunak dibuat untuk dapat melakukan pengairan tabulampot sesuai batas sensor kelembaban tanah.



Gambar 5. Flowchart Pengairan Otomatis

3.6 Use Case Diagram

Diagram use case merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibangun. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada pada sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut (Julianto & Setiawan, 2019).



Gambar 6. Use Case Diagram

3.7 Activity Diagram

Diagram activity menunjukkan aktivitas sistem dalam bentuk kumpulan aksi-aksi, bagaimana masing-masing aksi tersebut dimulai, keputusan yang mungkin terjadi hingga berakhirnya aksi. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses lebih dari satu aksi dalam waktu bersamaan. “Diagram activity adalah aktifitas-aktifitas, objek, state, transisi state dan event. Dengan kata lain kegiatan diagram alur kerja menggambarkan perilaku sistem untuk aktivitas”(Suendri, 2018).

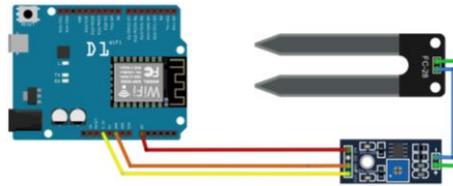
3.8 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antara sejumlah objek dalam urutan waktu. Sequence Diagram adalah salah satu dari diagram-diagram yang ada pada UML, sequence diagram ini adalah diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah object. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara object juga interaksi antara object. Sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem(Kurniawan et al., 2021).

3.9 Class Diagram

Class diagram digunakan untuk melakukan visualisasi struktur kelas-kelas dari suatu sistem dan merupakan tipe diagram yang paling banyak 36 digunakan. Class diagram juga dapat memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain (logical view) dari suatu sistem. Selama proses desain, class diagram berperan dalam menangkap struktur dari semua kelas yang membentuk arsitektur sistem yang dibuat(Kurniawan, 2020).

3.10 Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah



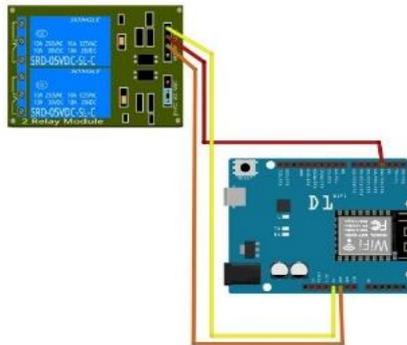
Gambar 7. Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah

Pada gambar 7 merupakan rangkaian sensor kelembaban tanah yang dihubungkan menggunakan kabel jumper dengan konfigurasi pin pada tabel berikut:

Tabel 2. Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah

Warna	Wemos D1 R2	Sensor Kelembaban Tanah
Orange	3V3	VCC
Kuning	GND	GND
Merah	A0	A0

3.11 Rangkaian Modul Relay



Gambar 8. Modul Relay

Pada gambar 8 merupakan rangkaian modul relay yang dihubungkan menggunakan kabel jumper dengan konfigurasi pin pada tabel berikut:

Tabel 3. Rangkaian Modul Relay

Warna	Wemos D1 R2	Modul Relay
Orange	3V3	VCC
Kuning	GND	GND
Merah	D4	IN2

4. IMPLEMENTASI

Implementasi sistem merupakan implementasi dari hasil analisa dan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya atau sebuah proses penerapan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Pada tahap ini, sistem yang telah di buat akan di Implementasikan dan akan dilakukan pengujian.

Tampilan Rancangan Alat:

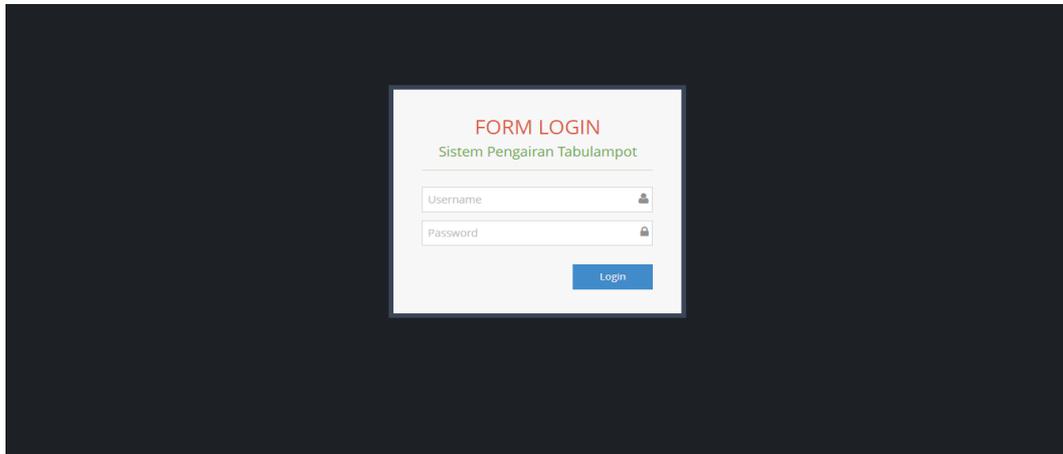


Gambar 9. Tampilan Sensor Kelembaban Tanah

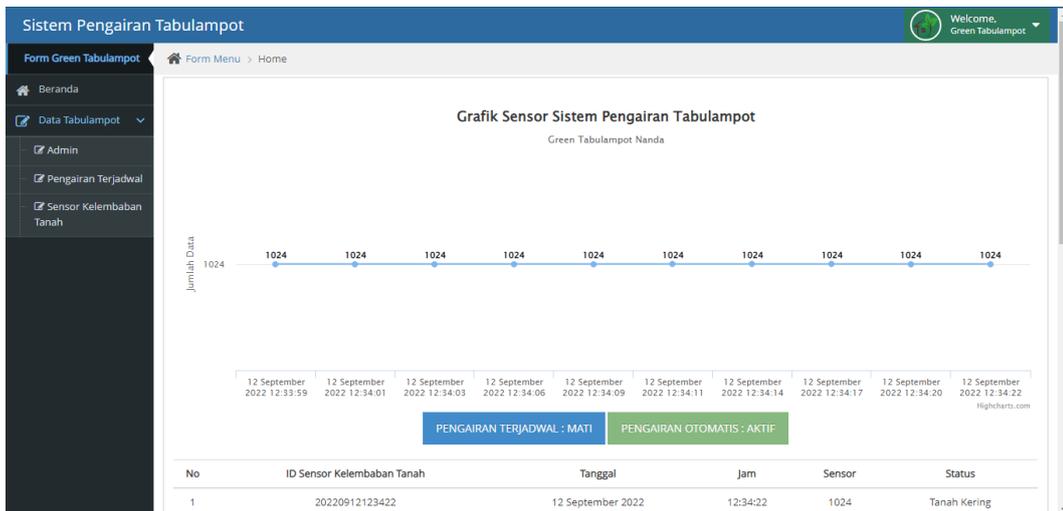


Gambar 10. Tampilan Modul Relay

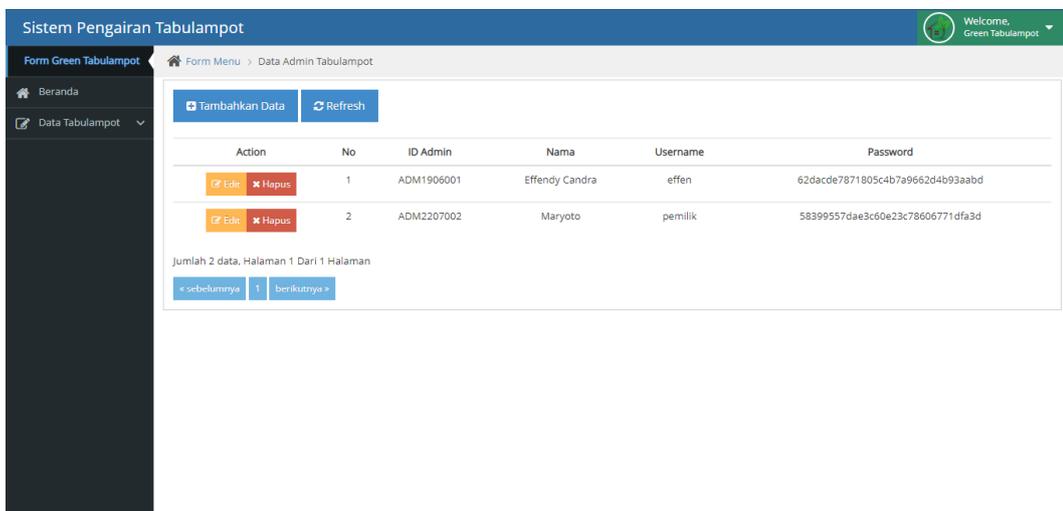
Tampilan Rancangan Antarmuka (*User Interface*):



Gambar 11. Tampilan Halaman *Login*

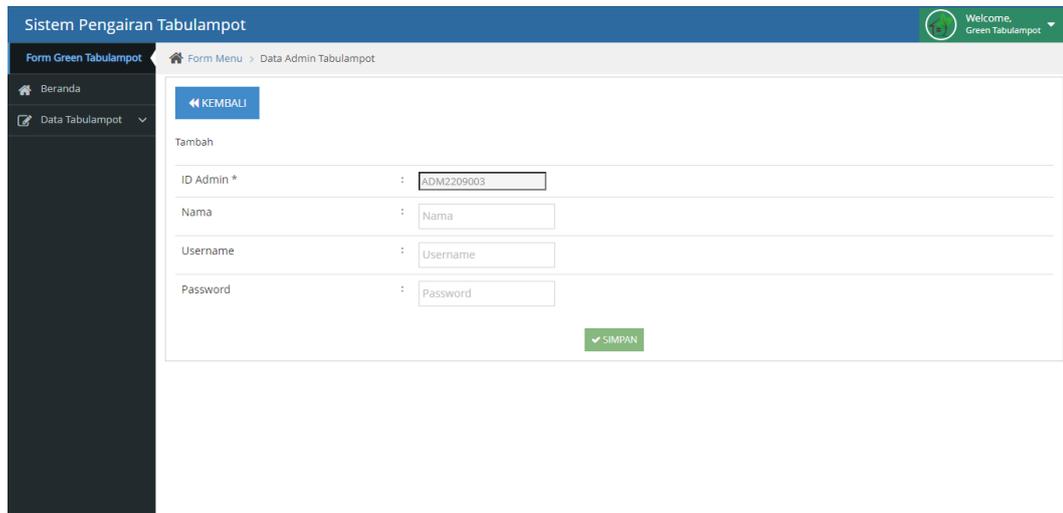


Gambar 12. Tampilan Halaman Menu Utama



Action	No	ID Admin	Nama	Username	Password
Edit Hapus	1	ADM1906001	Effendy Candra	effen	62daccde7871805c4b7a9662d4b93aabd
Edit Hapus	2	ADM2207002	Maryoto	pemilik	58399557dae3c60e23c78606771dfa3d

Gambar 13. Tampilan Halaman Data Admin



Sistem Pengairan Tabulampot Welcome, Green Tabulampot

Form Green Tabulampot Form Menu > Data Admin Tabulampot

Beranda Data Tabulampot

← KEMBALI

Tambah

ID Admin * :

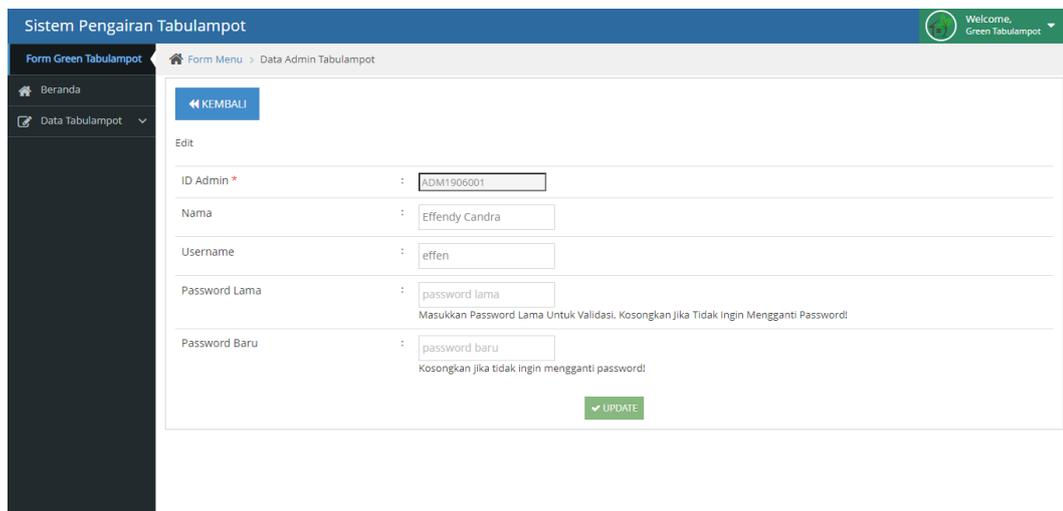
Nama :

Username :

Password :

✓ SIMPAN

Gambar 14. Tampilan Halaman Tambah Data Admin



Sistem Pengairan Tabulampot Welcome, Green Tabulampot

Form Green Tabulampot Form Menu > Data Admin Tabulampot

Beranda Data Tabulampot

← KEMBALI

Edit

ID Admin * :

Nama :

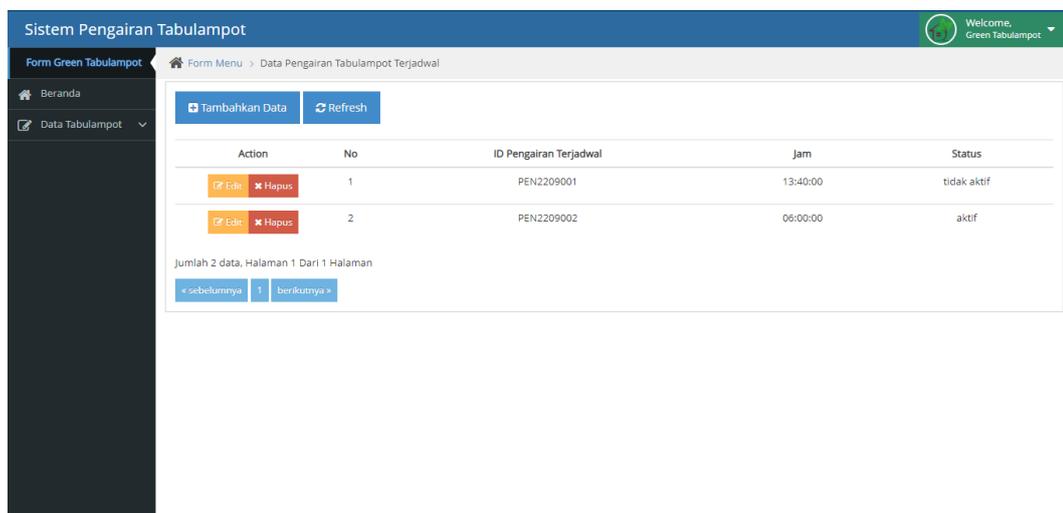
Username :

Password Lama :
Masukkan Password Lama Untuk Validasi. Kosongkan Jika Tidak Ingin Mengganti Password!

Password Baru :
Kosongkan jika tidak ingin mengganti password!

✓ UPDATE

Gambar 15. Tampilan Halaman Edit Data Admin



Sistem Pengairan Tabulampot Welcome, Green Tabulampot

Form Green Tabulampot Form Menu > Data Pengairan Tabulampot Terjadwal

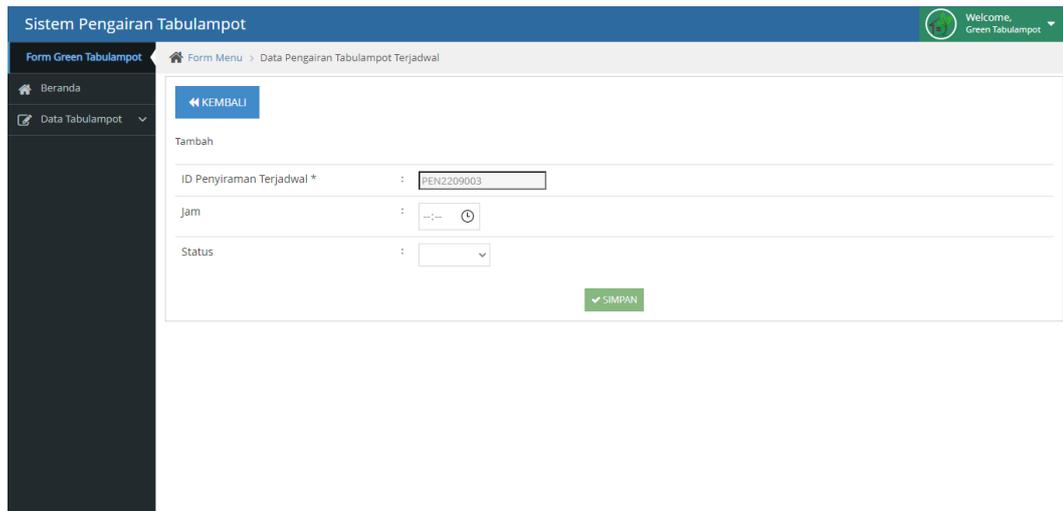
Beranda Data Tabulampot

Tambahkan Data **Refresh**

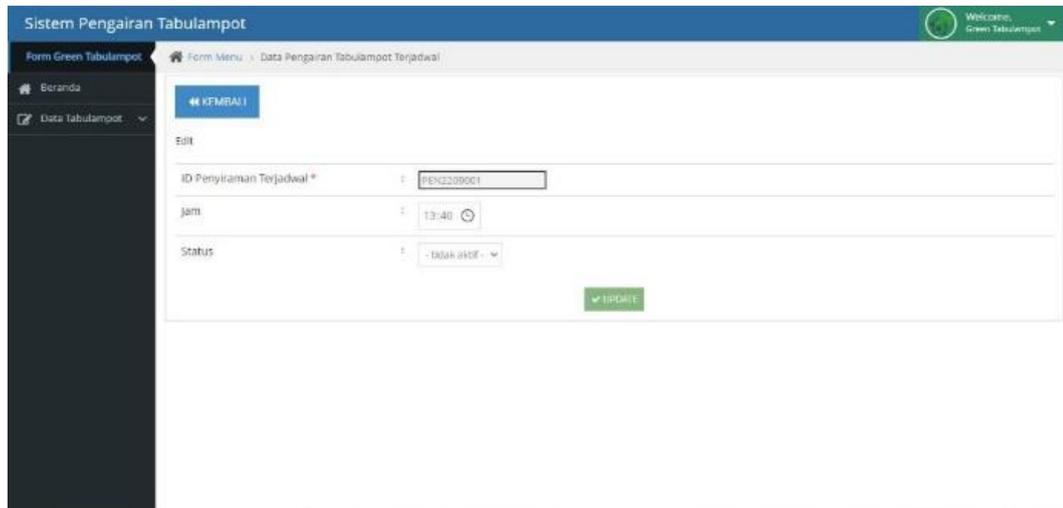
Action	No	ID Pengairan Terjadwal	Jam	Status
<input type="button" value="✎ Edit"/> <input type="button" value="✖ Hapus"/>	1	PEN2209001	13:40:00	tidak aktif
<input type="button" value="✎ Edit"/> <input type="button" value="✖ Hapus"/>	2	PEN2209002	06:00:00	aktif

Jumlah 2 data, Halaman 1 Dari 1 Halaman

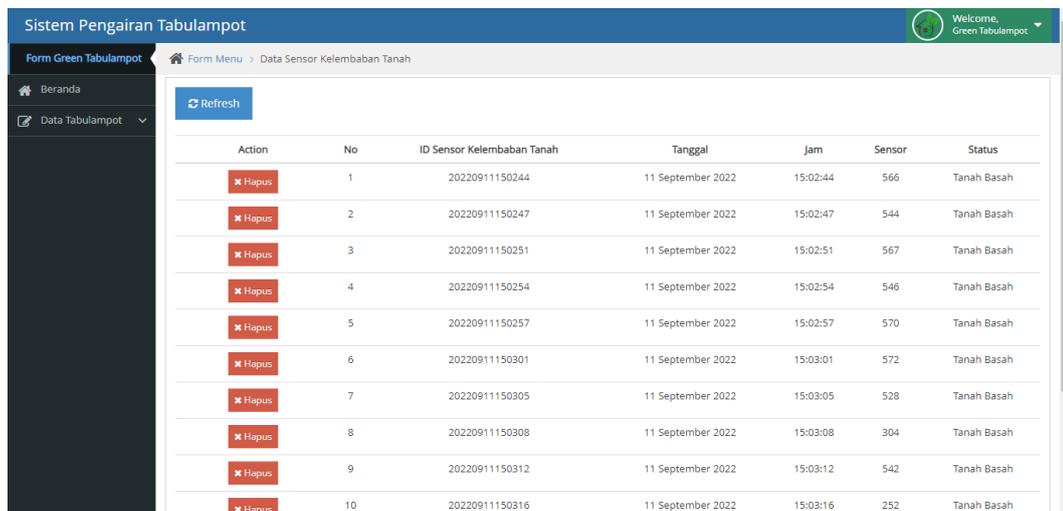
Gambar 16. Tampilan Halaman Pengairan Terjadwal



Gambar 17. Tampilan Halaman Tambah Data Pengairan Terjadwal



Gambar 18. Tampilan Halaman Edit Data Pengairan Terjadwal



Gambar 19. Tampilan Halaman Sensor Kelembaban Tanah

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dalam penelitian ini mulai dari rumusan masalah, tujuan penelitian, perancangan sistem, perancangan antarmuka, serta pengujian sistem, maka dapat diambil beberapa kesimpulan.

Telah merancang dan merealisasikan Sistem Pengairan Otomatis Pada Media Tanaman Buah Dalam Pot berbasis Internet of Things, dengan memanfaatkan mikrokontroller Wemos D1, sensor kelembaban tanah, modul relay dan pompa air dengan fungsional sebagai berikut:

- a. Sistem pengairan tabulampot dapat melakukan pengairan otomatis maupun dengan terjadwal sesuai yang telah ditentukan.
- b. Sistem pengairan tabulampot dapat dikontrol melalui jaringan WiFi.
- c. Dapat mengelola pengairan terjadwal.
- d. Dapat menampilkan status kelembaban tanah media tanaman buah dalam pot.

REFERENCES

- Afidah1, N., Manasikana2, O. A., Berlianti3, N. A., & Nur Hayati4. (2019). *BUDIDAYA TANAMAN BUAH DALAM POT (TABULAMPOT) DENGAN MEMANFAATKAN PUPUK CAIR ORGANIK BERBASIS MIKROORGANISME LOKAL (MOL)*. 2(1).
- Anggi Miftasha. (2021). *Ini yang Dialami Tanaman Jika Kekurangan Air*. <https://www.momsmoney.id/news/ini-yang-dialami-tanaman-jika-kekurangan-air?page=all>
- Putri, D. (2017). Mengenal WeMos D1 dalam Dunia IOT. *Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Dunia IoT*, 1, 2,3,4,6,7.
- Rizki Wahshinta Kadi. (2021). *Pengaruh Ketersediaan Air Pada Tanaman*. <https://www.biopsagrotekno.co.id/air-tanaman/>
- Julianto, S., & Setiawan, S. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online. *Simatupang, Julianto Sianturi, Setiawan*, 3(2), 11–25. <https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/56/48>
- Suendri. (2018). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(1), 1–9. <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algorithm/article/download/3148/1871>.
- Kurniawan, H., Apriliah, W., Kurnia, I., & Firmansyah, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pada Smk Bina Karya Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 14(4), 13–23. <https://doi.org/10.35969/interkom.v14i4.78>
- Kurniawan, T. Bayu, S. (2020). Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Cafeteria NO Caffe di TANjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan My.SQL. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Rofinus Rama. (2021). *Pemanfaatan Lahan Pekarangan Untuk Tabulampot*. <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/98548/pemanfaatan-lahan-pekarangan-untuk-tabulampot/>
- Nadzif, Z. N. Z. (2021). Rancang Bangun Penyiraman Otomatis Untuk Tanaman Hias Berbasis Mikrokontroler ESP8266. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(4), 2119–2130. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i4.1083>