

SISTEM EMBEDDED PENGENDALI DAN PEMANTAUAN KELEMBABAN MEDIA TANAM BERBASIS MIKROKONTROLER DAN PENDEKATAN SISTEM MOBILE (IOT) PADA PERKEBUNAN AGROMEDIA GARDEN

**Achmad Syaefudin¹, Hetty Herawati²,
Bela Yusti Annasya³, Yudistira Dwi Permana⁴**
Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul
asyaefudin1213@gmail.com
hetty_siu@yahoo.com
belaworking@gmail.com
yudisdwi02@gmail.com

ABSTRAK

Kelembaban tanah mempunyai tingkat kadar tertentu untuk tumbuh kembangnya sebuah tanaman, semakin terkendalinya kelembaban atau kadar air yang terkandung dalam tanah tentunya akan meningkatkan keberhasilan panen dalam sebuah tanaman. Perlu nya deteksi kelembaban, pengendalian dan monitoring dengan sistem dikembangkan untuk mengatasi gagal panen atau tidak suburnya tanah dalam perkembangan tanaman. Pada penelitian sebelumnya dibuat monitoring pendeksi kelembaban tanah tanpa adanya batas waktu aliran pompa, sehingga dirancang untuk memperbaiki sistem sebelumnya yaitu rancang bangun sistem monitoring dan alat semprot otomatis berbasis *Internet Of Thing* dengan Mini Pump DC (*Direct Current*). Rancang bangun sistem monitoring dan alat semprot otomatis ini menggunakan beberapa komponen yaitu mikrokontroler Esp8266, sensor *soil moisture*, dan *mini pump*. Esp8266 mengolah data dari pembacaan sensor *soil moisture* lalu

ISSN: 2963-3907 (Online)

ISSN: 2252-7079 (Print)

dikirimkan ke *firebase database* dan aplikasi di *smartphone* serta monitoring kelembaban akan di eksekusi dengan *mini pump* sebagai alat untuk mengalirkan air agar kadar air tanah dapat terjaga.

Kata kunci : Esp8266, Soil Moisture, Iot, Kelembaban, Firebase.

1 Pendahuluan

Di Dalam bidang pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat. Dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang menuju ke arah yang lebih baik, hal ini dapat dilihat dari industri – industri yang besar, perlengkapan otomotif sampai pada peralatan listrik rumah tangga. Dalam era globalisasi saat ini kita tidak lepas dari perkembangan dan teknologi.

Alat ini dibuat berfungsi untuk menyiram tanaman melon secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan arduino esp8266, berdasarkan kelembaban tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman melon, alat ini juga dilengkapi mini pump yang dapat dengan otomatis menyiram kondisi tanah apakah lembab atau kering sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah dalam bentuk nilai pada sensor. Alat ini sangat bermanfaat bagi petani dan pebisnis di bidang tanaman, untuk itu alat ini bisa diaplikasikan pada manusia yang suka menanam melon di dalam ruangan atau menanam melon di kebun kecil di depan teras rumah dan di tempat lain nya yang bersifat tertutup. Dengan latar belakang ini maka akan direncanakan sebuah alat penyiram tanaman melon otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah kemudian diproses oleh arduino esp8266 dan untuk mengendalikan pompa mini

untuk mengontrol nilai kelembaban tanah. Dari latar belakang ini maka akan dituangkan ke dalam penelitian dengan judul **“SISTEM EMBEDDED PENGENDALI DAN PEMANTAUAN KELEMBABAN MEDIA TANAM BERBASIS MIKROKONTROLER DAN PENDEKATAN SISTEM MOBILE (IOT) PADA PERKEBUNAN AGROMEDIA GARDEN”**.

2 Metodologi Penelitian

R&D (Research and Development) merupakan kegiatan penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menciptakan atau meningkatkan produk, layanan, atau proses baru. Dalam hal ini penulis melakukan penelitian mengenai penyiraman tanaman secara konvensional, dengan cara :

Melakukan observasi memberikan pertanyaan kepada petani yang bersangkutan dan kemudian mencatat data yang dibutuhkan oleh petani tersebut. Cara tersebut akan sulit dalam proses penyiraman karena cuaca yang setiap waktu akan berubah. Jika ingin mengetahui kadar kelembaban tanah pada tanaman, maka akan dilakukan dengan cara menggunakan PH meter dan merekap semua data kedalam catatan yang memakan waktu cukup lama. Hal ini akan mempersulit dan menghambat pekerjaan yang dilakukan dan data yang dihasilkan pun belum akurat

2.1 Jenis dan Metode Penelitian

Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam pengembangan sistem penyiraman otomatis. Didalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu :

1. Pendekatan Kombinasi (Hybrid Approach): Metode ini menggunakan pendekatan yang menggabungkan beberapa metode seperti metode Pendekatan Berbasis Kebutuhan Tanaman (Plant-Based Approach). Pendekatan ini dapat menggabungkan penggunaan aturan, sensor, pemantauan tanaman, dan model matematika untuk mengatur dan mengoptimalkan penyiraman otomatis.

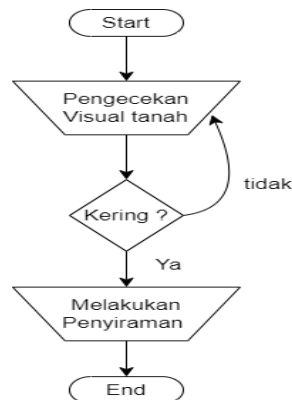
2. Pendekatan Berbasis Sensor (Sensor-Based Approach): Metode ini menggunakan sensor-sensor untuk mengukur kondisi lingkungan, seperti kelembaban tanah, suhu udara, dan tingkat kelembaban relatif. Data yang diperoleh dari sensor digunakan sebagai masukan untuk mengontrol penyiraman otomatis. Algoritma pengendalian dapat dikembangkan untuk mengatur penyiraman berdasarkan ambang batas yang ditentukan.

3 Metode Penelitian

Berikut adalah langkah-langkah sistem berjalan terlibat dalam prosedur sistem penyiraman konvensional:

1. Pengecekan visual tanah
2. Jika tanah kering maka petani akan menyiram tanah tanaman, jika lembab petani tidak menyiram tanah tanaman. Analisa sistem yang berjalan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui proses kerja yang sedang berjalan,

ini dilakukan untuk mengevaluasi dan memberikan gambaran rencana

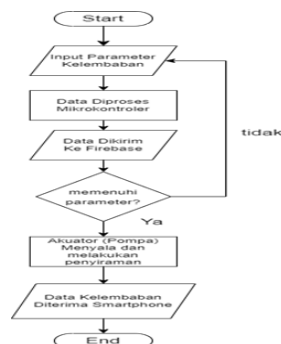


pemecahan masalah yang dihadapi. Berikut prosedur sistem berjalan penyiraman tanaman pada perkebunan agromedia garden:

3.1. Prosedur Sistem Usulan

Berikut adalah langkah-langkah sistem berjalan terlibat dalam prosedur sistem penyiraman otomatis:

1. Inisialisasi mikrokontroler
2. Sensor bekerja dan diproses melalui mikrokontroler untuk mengirim data kelembaban tanah
3. Data dikirim ke Firebase
4. Relay bekerja jika kelembaban tanah memenuhi parameter yang sudah diinisialisasi di mikrokontroler, dan pompa akan mengalirkan air
5. Pompa akan posisi idle jika parameter sudah terpenuhi
6. Petani melakukan pemantauan di smartphone



Flowchart di atas memberikan gambaran umum tentang alur kerja sistem penyiraman otomatis. Setelah sistem diinisialisasi, sensor-sensor akan mengukur kelembaban tanah. Data sensor kemudian dianalisis untuk menentukan apakah kelembaban tanah rendah. Jika kelembaban tanah rendah, sistem akan diaktifkan dan pengaturan waktu penyiraman akan dilakukan. Setelah itu, pompa air dan sprinkler diaktifkan untuk memulai proses penyiraman. Proses penyiraman akan terus berlangsung hingga kelembaban tanah mencapai kondisi yang optimal. Setelah itu, penyiraman akan berakhir dan sistem akan berhenti. Flowchart ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kompleksitas sistem penyiraman otomatis yang spesifik.

3.2 Perancangan Sistem

A. *Global Variable*

Berikut adalah *global variable* untuk sistem penyiraman

pada penelitian ini :Tabel 3.2 Tabel

Global Variable

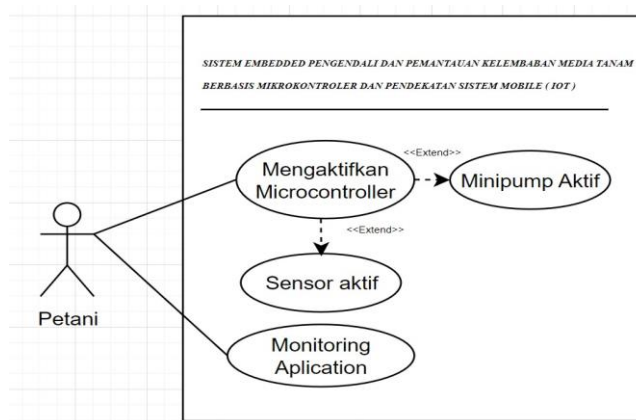
<i>Name Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Length</i>
-------------------	------------------	---------------

ISSN: 2963-3907 (Online)

ISSN: 2252-7079 (Print)

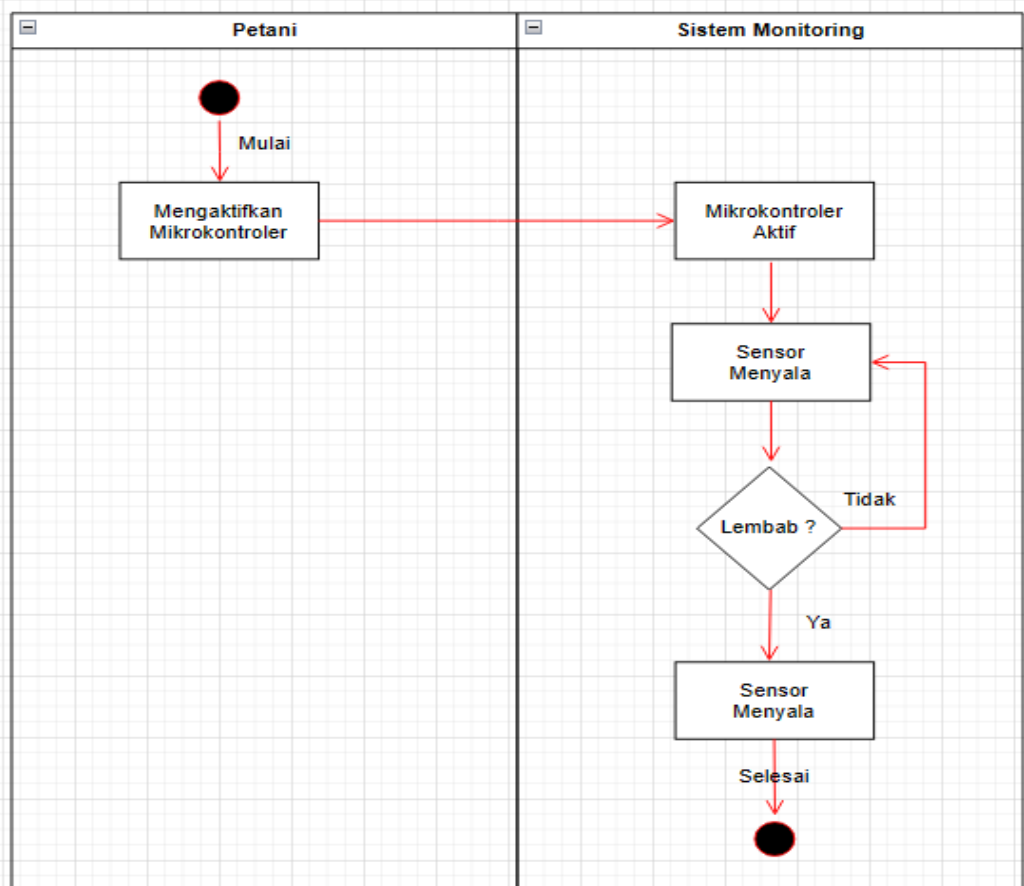
Value	Int	20
-------	-----	----

B. Pemodelan Sistem



Use Case Diagram

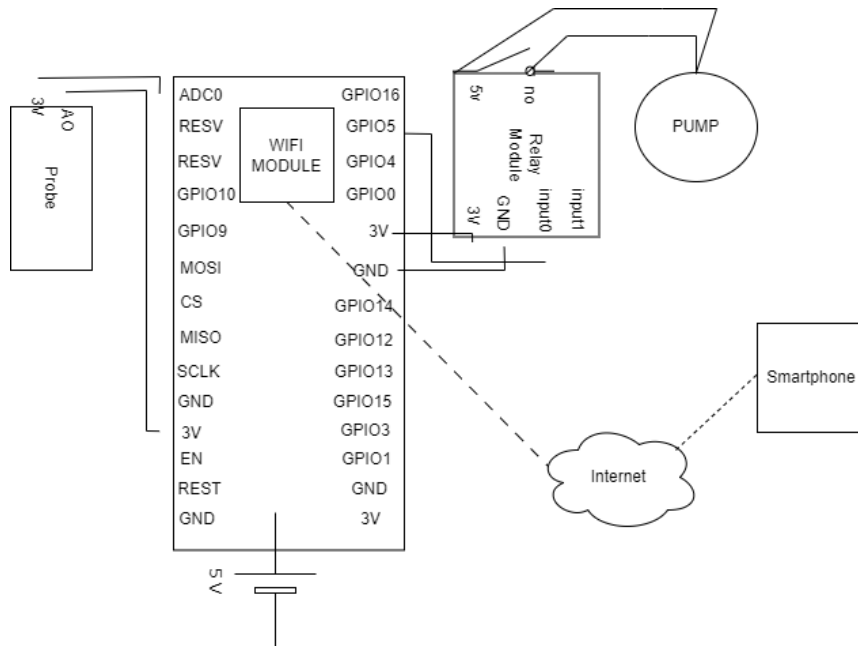
Berikut adalah diagram UML (*Unified Modeling Language*) yang digunakan untuk sistem penyiraman otomatis:



Activity Diagram

Activity Diagram Mikrokontroler

3.3. Skema Diagram



4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan blok diagram serta flowchart yang telah dirancang, maka Sistem Otomatis Penyiraman Tanaman Menggunakan Sistem Monitoring Android Berbasis Arduino ESP8266, Aplikasi pada android smartphone yang dapat berfungsi sebagai monitoring dari penyiraman tanaman melon dengan alat penyiraman motor pompa yang dapat menyiram tanaman melon dan waktu penyiraman dilakukan dengan wadah air 10 liter yang disiramkan ke setiap kerangka dan kerangka. 1,5 liter air yang disiramkan lalu sensor kelembaban membaca kelembaban tanah dan diimplementasikan oleh peneliti pada gambar 4.1. berikut ini:



4.1.1. Hasil Pengujian Sistem Kendali Penyiraman

Setelah dilakukan pengujian pada sistem kendali penyiraman yang meliputi pengujian pada pompa air, maka didapat hasil pengujian sebagai berikut:

A. Pengujian Hardware

1. Pengujian Catu Daya Perangkat Keras

Rangkaian catu daya merupakan rangkaian inti dari seluruh sistem pada Sistem Otomatis Penyiraman Tanaman Menggunakan Sistem Operasi Android Berbasis Arduino ESP8266. Rangkaian catu daya memberikan sumber tenaga yang akan digunakan oleh rangkaian-rangkaian yang dibuat pada prototipe ini karena merupakan sumber tenaga baik untuk mengaktifkan Sistem maupun rangkaian lain yang digunakan untuk membuat prototipe ini. Pada sistem Penyiraman otomatis ini penulis menggunakan 2 keluaran tegangan DC yang berbeda yakni keluaran sebesar 5 Vdc dan 12 Vdc. Berikut adalah langkah-langkah dalam mengukur catu daya :

1. Nyalakan avometer (digital), pilih skala “Vdc” pada avometer.
2. Hubungkan catu daya ke sumber tegangan AC.
3. Hubungkan jarum/probe merah (+) pada avometer ke inner connector pada catu daya & hubungkan jarum/probe hitam (-) pada avometer ke outer connector pada catu daya.
4. Lihat pada display avometer, maka hasil pengukuran tegangan pun akan muncul.

Ditunjukkan pada gambar 4.2. dan 4.3. dibawah ini hasil pengukuran dari catu daya 5 Vdc dan 12 Vdc



Gambar 4.2 Pengujian *Output* Adapter 5V



Gambar 4.3 Pengujian *Output* Adapter 12V

Berikut adalah tabel hasil pengukuran catu daya 5 Vdc dan 12 Vdc :

Tabel 4.1 Pengujian Adapter

Keadaan	Vout 7805	Vout 7812	Hasil Pengujian
ON	5.1 V	11.9 V	BAIK
OFF	0 V	0 V	BAIK

Pada tabel 4.1. hasil pengujian catu daya terdapat nilai toleransi sekitar $\pm 5\%$, sehingga nilai catu daya yang semestinya tepat di angka 5 Vdc dan 12 Vdc hasilnya bisa lebih kecil atau lebih besar dari nilai tersebut.

2. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak kandungan/kadar air pada tanah yang ditanami tanaman melon. Sebagai bahan

uji disini maka penulis hanya menggunakan sensor dengan ketentuan pada masing-masing kerangka pot hanya dipasang 1 sensor saja.

Berikut adalah langkah-langkah pengujian sensor kelembaban tanah :

1. Hidupkan modul Sistem Otomatis Penyiraman Tanaman Menggunakan Sistem Berbasis Arduino ESP8266.
2. Kemudian tancapkan sensor kelembaban ke tanah yang kering dan lembab dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Pengujian Sensor Lembab

Sensor	Kondisi Tanah
<500	Kering
>500	Lembab

Pada tabel 4.2. hasil pengujian sensor kelembaban tanah dapat membaca dengan akurat kadar air tanah dalam 1 pot, dengan begitu sistem akan mudah mengolah data untuk dapat diinformasikan ke *web server* bahwa tanah perlu disiram atau tidak.

1. Pengujian Pompa Air

Pengujian pompa air ini ditujukan untuk mengetahui apakah motor pompa yang digunakan dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan tegangan yang dihasilkan ketika pompa hidup dan mati.

Berikut adalah tabel hasil pengukuran pompa air pada sistem :

Tabel 4.3 Pengujian Pompa

No	Keadaan	Relay	Tegangan (Pompa)	Status Motor	Hasil
1.	Menyiram	On	12 V / 220 V	Hidup	Baik
2.	Tidak Menyiram	Off	0 V	Mati	Baik

Pada tabel 4.3. hasil pengujian pompa air dapat bekerja dengan menyiramkan air ke pot apabila motor pompa mendapatkan tegangan dari *relay* ON sebesar 220 Vac / 12 Vdc.

A. Pengujian Software Aplikasi

Pengujian Software pada sistem ini dilakukan guna untuk menguji software yang telah dirancang oleh penulis. Interface Sistem Penyiram tanaman dilakukan untuk memastikan Sistem berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan :

1. Status Keadaan tanah di monitoring secara *real time*.
2. Data tanaman dapat mendapatkan informasi dan diperbarui oleh *user*.
3. Pengujian dilakukan menjadi 2 bagian, yaitu :
 - a. Pengujian *Interface* pada *Serial Monitor* Arduino
 - b. Pengujian *Interface* pada *Web Server*

1. Pengujian *Interface* pada *Serial Monitor* Arduino

Pengujian komunikasi serial ini bertujuan untuk mengetahui apakah kontroler Arduino ESP8266 berjalan sesuai dengan algoritma yang telah dibuat.

Terdapat beberapa pengujian *interface* pada *serial monitor* arduino, antara lain adalah :

Tabel 4.4 Pengujian interface pada serial monitor arduino

No.	Pengujian Arah Komunikasi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	<i>Transmitter</i>	Dapat terkoneksi	Berhasil
2	<i>Receiver</i>	Dapat terkoneksi	Berhasil

Pada tabel 4.4. menunjukkan hasil pengujian *Interface* pada *Serial Monitor* Arduino yang dapat mengirim dan menerima data berdasar pada komunikasi 2 arah yakni *transmitter* (pengirim) dan *receiver* (penerima). Semua data yang masuk diolah oleh Arduino ESP8266 yang *input* nya berasal dari sensor dan *output* adalah pompa air.

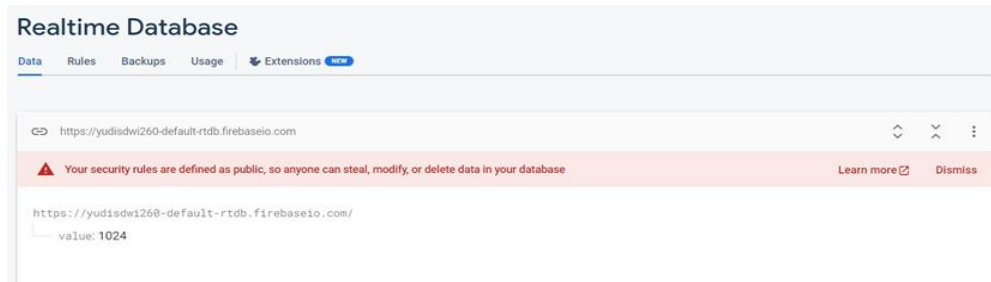
2. Pengujian *Interface* pada *Web Server*

Pengujian ini dilakukan guna bertujuan untuk mengetahui apakah sistem telah bekerja sesuai dengan yang telah direncanakan, yakni dapat *memonitoring* kelembaban penyiraman jarak jauh melalui *web server*.

Berdasarkan pada Gambar 4.4. dibawah Pengujian dari *Web Server* yang menampilkan data kelembaban tanah yang dapat *dimonitoring* oleh pengguna (*User*) sebagai berikut :



Gambar 4.4 Penerimaan Data Di Aplikasi



5. Kesimpulan

Dari penjelasan Laporan Akhir ini dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Alat Ini Dikembangkan Dengan Modul Nodemcu Yang Diprogram Menggunakan Software Arduino Sehingga Dapat Mengoperasikan Sensor Kelembaban Tanah, Pompa Air, Modul Relay Dan Koneksi Sinyal Antara Alat Penyiram Tanaman Otomatis Ini Dengan Internet.
2. Sistem Embedded Pengendali Dan Pemantauan Kelembaban Media Tanam Berbasis Mikrokontroler Dan Pendekatan Sistem Mobile (Iot) Ini Digunakan Untuk Mengendalikan Dan Memonitoring Penyiraman Tanaman Dan Kelembaban Tanah Sekaligus Dapat Digunakan Dalam Pengendalian Menyalanya Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Dan Pompa Mini Dan Di Monitoring Melalui Smartphone Berbasis Android Sehingga Dapat Mengontrol Pompa Mini Untuk Melakukan Penyiraman Otomatis

5.1 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk Laporan Akhir ini adalah :

1. Pada sistem koneksi jaringan gunakanlah provider yang memiliki tingkat koneksi yang cepat dan bandwidth yang besar. Karena, alat ini menggunakan koneksi internet yang cukup cepat sehingga mengurangi kejadian delay informasi yang dikirim.
2. Gunakan tegangan input yang tidak melewati batas standar agar tidak terjadi kesalahan ataupun hal yang tidak diinginkan. Karena, Modul Node MCU bekerja pada Tegangan input 5-12 V.
3. Perhatikan pemasangan kabel antara satu komponen dengan komponen lain agar tidak terjadi kerusakan pada alat.

Berhati-hati dalam melakukan kegiatan penyiraman agar terhindar dari kontak langsung antara air dan komponen-komponen alat.

6. Daftar Pustaka

- Adriantantri, E., & Dedy irawan, J. (2019). Implementasi Iot Pada RemoteMonitoring Dan Controlling Green House. *Jurnal Mnemonic*, 1(1), 56–60.
- Irsyam, M. (2019). Sistem Otomasi Penyiraman Tanaman Berbasis Telegram. *Sigma Teknika*, 2(1), 81. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i1.1834>
- Novrista, A., & Yendri, D. (n.d.). *Otomatisasi Sistem Penyiraman Tanaman Krisan Indoor Berbasis Mikrokontroler*. Penerbit Adab.
- Purnomo, R. F., Purbo, O. W., & Aziz, RZ. Abd. (2021). *Firestore: Membangun aplikasi berbasis android*. Penerbit Andi.

- Rahmawati, D., Febriana, I., & Wibisono, K. A. (2022). S simulasi rancang sistempenyiraman Tanaman Berbasis fuzzy logic control pada proteus Dan Matlab. *ALINIER: Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 3(2), 22–27. <https://doi.org/10.36040/aliner.v3i2.5834>
- Suryana, D. (2018). *Android Studio: Belajar Android Studio*. Dayat Suryana Independent.
- Tijaniyah, Alaika Nurir Robi, & Ahmad Sarikul Khoir. (2022). Implementasi sistem Kontrol Pengaturan Penyiraman Air Dan Pemberian Pupuk Otomatis Untuk Tanaman Kangkung Air (*ipomoea aquatic*) hidroponik. *Jurnal JEETech*, 3(2), 95–101. <https://doi.org/10.48056/jeetech.v3i2.209>
- Toulson, R., & Wilmschurst, T. (2016). *Fast and Effective Embedded Systems Design: Applying the ARM mbed*. Newnes.
- Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things (iot)*. UNSPress.