

Aplikasi Monitoring Kelembapan Tanah, Suhu, Kadar PH Tanah Serta Penyiraman Dan Pemupukan Otomatis Pada Tanaman Hias Lidah Mertua Berbasis IOT

Winsen

Program Studi Informatika, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Kristen

Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya
60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -
8417658

Winsen342@gmail.com

Alexander Setiawan

Program Studi Informatika, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Kristen

Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya
60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -
8417658

alexander@petra.ac.id

Resmana Lim

Program Studi Elektro, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Kristen

Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya
60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -
8417658

resmana@petra.ac.id

ABSTRAK

Pemeliharaan tanaman hias lidah mertua sering kali terjadi kesalahan dikarenakan tanaman hias memiliki banyak sekali jenis tanaman. Beberapa tanaman hias seperti lidah mertua memiliki penanganan yang cukup berbeda dibanding kebanyakan tanaman hias yang ada seperti kebutuhan air yang sedikit sekitar 5-8% sedangkan mayoritas tanaman hias membutuhkan 50-70%.

Permasalahan yang ingin diselesaikan oleh penulis yaitu dengan memanfaatkan aplikasi android serta IoT yang berfungsi untuk memonitoring tanaman hias lidah mertua serta memberikan penyiraman dan pemupukan yang cukup

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 4 tanaman hias yang dirawat dengan perawatan yang berbeda-beda. Dari hasil pengujian yang dilakukan, aplikasi yang dibuat sudah dapat memonitoring serta mengontrol kadar air dan pupuk secara akurat dan hasil dari uji metode mampu mencapai nilai akurasi 100%.

Kata Kunci: Aplikasi Monitoring, Lidah Mertua, penyiraman dan pemupukan otomatis, IoT.

ABSTRACT

The maintenance of mother-in-law's tongue ornamental plants often makes mistakes because ornamental plants have many types of plants. Some ornamental plants such as mother-in-law's tongue have a quite different handling compared to most of the existing ornamental plants such as air requirements around 5-8% while most ornamental plants require 50-70%.

The problem that the author wants to solve is by utilizing android and IoT applications which function to monitor the mother-in-law's tongue ornamental plants and provide adequate watering and fertilization.

The test was carried out using 4 ornamental plants that were treated with different treatments. From the results of the tests carried out, the application that was made was able to monitor and control the water and fertilizer content accurately and the results from the test method were able to achieve an accuracy value of 100%.

Keywords: Monitoring app, Lidah Mertua, Sansevieria, Automatic watering and fertilizing, IoT.

1. PENDAHULUAN

Tren dalam menanam tanaman hias sudah populer sejak tahun 80-an. Tanaman hias populer dikarenakan tanaman hias memiliki banyak sekali kegunaan salah satunya adalah sebagai penghias rumah tinggal [8]. Selain penghias, Tanaman hias juga dapat digunakan untuk hal lain seperti contohnya menjadi obat-obatan alami atau sebagai alat sirkulasi udara alami. Tanaman hias memiliki banyak jenis dan salah satu tanaman hias indoor yang cukup populer adalah tanaman hias *indoor* lidah mertua (*Sansevieria*). Tanaman hias *indoor* lidah mertua populer dikarenakan tanaman hias ini dinilai sebagai tanaman yang mampu menjadi alat sirkulasi udara alami.

Tanaman lidah mertua dapat menjadi alat sirkulasi alami karena mengandung zat kimia anti polutan sehingga dapat membersihkan polusi-polusi yang terdapat di udara [3]. Tanaman ini juga menjadi salah satu tanaman hias yang baik dibudidayakan karena adanya masa pandemi *corona*. Hal ini dikarenakan *virus corona* dapat bertahan lama di udara, sedangkan tanaman hias *indoor* lidah mertua dapat membantu sirkulasi udara di ruangan.

Menurut penelitian oleh Henley [5] tanaman hias *indoor* lidah mertua membutuhkan beberapa kondisi untuk bisa bertumbuh dengan sehat dan subur. Suhu ideal yang dibutuhkan tanaman ini untuk menjadi subur adalah 70°F (21°C) sampai dengan 90°F (32°C) dan tidak boleh dibawah 40°F (4.44°C) sampai dengan 45°F (7.2°C). Kadar air yang diperlukan tanaman ini tidak banyak. Tanaman ini hanya perlu disiram sebanyak 0.75 sampai dengan 1.5 inch air per minggu sehingga tanaman ini hanya butuh 8% Kelembapan tanah. pH tanah yang diperlukan agar tanaman ini tumbuh dengan subur adalah 4.5 - 8.5 pH, namun lebih dianjurkan untuk menjaga pH tanah sekitar 5.5 - 7.5 pH, dan pemupukan hanya diperlukan 100 ML yang mengandung 10% fosfor (P), 8% nitrogen (8%), dan 1,5% kalium (K).

Perawatan tanaman hias *indoor* lidah mertua tidak mudah tetapi juga tidak sulit, apabila kebutuhan tanaman tidak terpenuhi maka dapat membuat tanaman tersebut tidak dapat tumbuh dengan subur. Ada satu metode untuk mencegah perawatan yang salah yaitu membuat alat yang dapat memonitoring tanaman hias tersebut. circuit yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah WeMoS D1 dan platform aplikasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Android Studio* untuk menyelesaikan masalah ini.

Rata-rata perawatan tanaman hias seperti mawar, anggrek, tomat dan janda bolong membutuhkan kadar air yang tinggi sekitar 50-80%, sedangkan tanaman hias lidah mertua hanya membutuhkan sebanyak 8% kadar air untuk tumbuh subur. Namun human error pada saat melakukan penyiraman dan pemupukan lidah mertua tidak dapat sepenuhnya dihindari. Human error seperti air yang diberikan terlalu banyak dikarenakan lupa atau salah mengukur dan lupa menambah pupuk masih sering terjadi pada proses pemeliharaan tanaman lidah mertua. Salah satu solusi untuk mengatasi hal ini yaitu dengan dibuatnya alat penyiraman dan pemupukan otomatis yang dapat membantu menjaga kesuburan dari daun tanaman lidah mertua tersebut. Adanya sistem pendeteksi sekaligus penyiraman dan pemupukan otomatis akan mengatasi masalah dalam merawat tanaman hias lidah mertua.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Alverina [1] menggunakan tanaman hias *indoor* mawar sebagai objek penelitian. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Gunawan [4] dimana mereka menggunakan tanaman tomat sebagai objek penelitian. Pada penelitian sebelumnya mayoritas tanaman hias memiliki kadar air yang tinggi atau diatas rata-rata yaitu sekitar 50-80%, sedangkan tidak semua tanaman hias memiliki perawatan kadar air yang tinggi seperti salah satu contohnya lidah mertua. Maka dari itu diperlukannya aplikasi sistem monitoring untuk memantau kesuburan tanah dari tanaman lidah mertua.

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini akan mengembangkan alat yang mampu memonitoring tanaman hias lidah mertua dengan menggunakan arduino. Hal ini dilakukan dengan kemampuan untuk mendeteksi suhu, Kelembapan tanah, pH tanah dan menyimpan data dari tanaman hias lidah mertua ke database lalu mengirim notifikasi jika ada parameter yang tidak sesuai ke aplikasi pengguna. Dikarenakan penyiraman unik yang dibutuhkan oleh tanaman ini maka dibuatnya juga alat yang dapat melakukan penyiraman otomatis serta pemupukan otomatis, agar keperawatan dapat menjadi lebih mudah.

2. DASAR TEORI

2.1 Lidah Mertua

Lidah mertua merupakan salah satu tanaman hias *indoor* yang terkenal sebagai tanaman anti polutan sehingga sering digunakan menjadi sirkulasi udara alami [3]. Lidah mertua memiliki bentuk daun unik yang memanjang dan berdiri tegak dengan tekstur yang keras. Menurut penelitian oleh Henley [5] tanaman hias *indoor* lidah mertua membutuhkan beberapa kondisi untuk bisa bertumbuh dengan sehat dan subur. kondisi tersebut adalah berada di suhu 70°F (21°C) sampai dengan 90°F (32°C) dan tidak boleh dibawah 40°F (4.44°C) untuk mencegah menguningnya daun bagian tengah, pH tanah 5.5-7.5 agar produksi tanaman dapat optimal, dan Kelembapan tanah sebesar 8% agar batang daun lidah mertua tidak layu..

2.2 Arduino

Arduino adalah sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source [2]. Arduino tidak hanya sekedar alat namun arduino adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman, dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. Arduino memiliki beberapa macam tipe seperti arduino UNO, arduino Nano, arduino Micro, dan arduino Mega. Bahasa pemrograman yang biasa digunakan di arduino adalah bahasa C.

2.3 Android

Android adalah sistem operasi yang sangat banyak digunakan dalam penggunaan di alat seperti smartphone atau tablet. Android dirancang oleh google dengan basis kernel linux agar dapat mendukung kinerja perangkat-perangkat elektronik layar sentuh seperti smartphone atau tablet. Android juga merupakan sistem open source yang memudahkan para developer untuk mengembangkan OS. Perangkat-perangkat android seperti smartphone tergolong banyak dan beragam sehingga lebih mudah dijangkau oleh banyak orang [6]. Android juga memiliki aplikasi untuk mengembangkan aplikasi lain yaitu android studio. Android Studio adalah sebuah Integrated Development Environment (IDE) untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi di sistem operasi Android [7]. Android juga memiliki software development kit yang bernama Android SDK (Android software development kit). Di dalam SDK ini terdapat tools seperti debugger, software libraries, emulator, documentation, hingga sample code dan tutorial yang dapat memudahkan developer mengembangkan aplikasi berbasis Android. Arduino juga dapat di sambungkan dengan internet dan sudah ada beberapa arduino yang memiliki modul wifi didalamnya. Salah satu dari produk arduino yang memiliki modul wifi didalamnya adalah Arduino WeMos D1.

3. DESAIN SISTEM

3.1 Analisis

Perangkat yang dibuat terdiri dari beberapa bagian, yaitu perangkat hardware berupa arduino beserta sensor-sensornya seperti arduino WeMos D1 yang dilengkapi dengan *wifi module* ESP8266 sebagai wifi connection, RTC DS3231 sebagai penunjuk waktu Arduino, Relay sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan pompa air, Multiplexer ADS1115 sebagai slot analog pin tambahan, Capacitive Soil Moisture Sensor untuk mengecek kelembapan tanah, DHT11 untuk mengecek suhu ruangan, sensor pH tanah untuk mengecek ph tanah. memonitoring kesuburan tanaman hias lidah mertua, lalu perangkat software aplikasi untuk mendapatkan data kesuburan lidah mertua dan menampilkan hasil kesuburan dari hardware. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk membuat alat serta aplikasi yang bisa membantu memonitoring dan memberikan penyiraman serta pemupukan otomatis yang sesuai dengan kebutuhan tanaman hias lidah mertua.

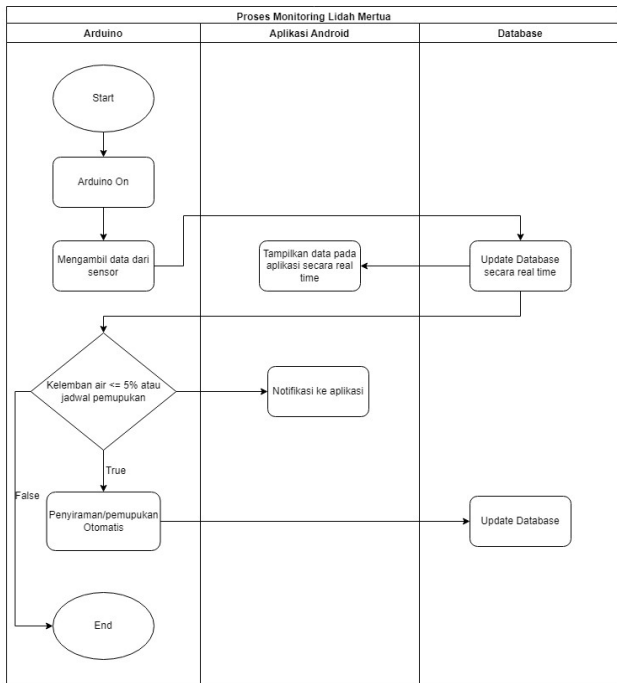
3.2 Desain Sistem

Untuk desain sistem akan dibagi menjadi beberapa bagian yaitu desain sistem, desain rangkaian listrik, flowchart, desain aplikasi. Desain sistem berisi gambaran arsitektur sistem, alur, dan proses pada sistem. Desain rangkaian listrik berisi perangkat listrik penyusun perangkat hardware. Desain aplikasi berisi UI yang akan dibuat.

3.2.1 Activity Diagram

Pada bagian ini akan memperlihatkan gambar activity diagram dari sistem yang akan dibuat di aplikasi monitoring ini. Activity diagram monitoring sistem akan menjelaskan alur dari aktivitas yang dilakukan dalam proses monitoring tanaman hias lidah mertua. Alur dimulai dengan start lalu menyalanya arduino, setelah itu arduino akan mengambil data dari sensor lalu memperbarui data tersebut ke database setelah itu data dapat dilihat melalui aplikasi android. Setelah itu arduino akan mengecek apakah tanaman kekurangan air atau pupuk? Jika iya maka akan diberikan notifikasi ke aplikasi lalu akan dilakukan penyiraman otomatis, setelah melakukan penyiraman otomatis

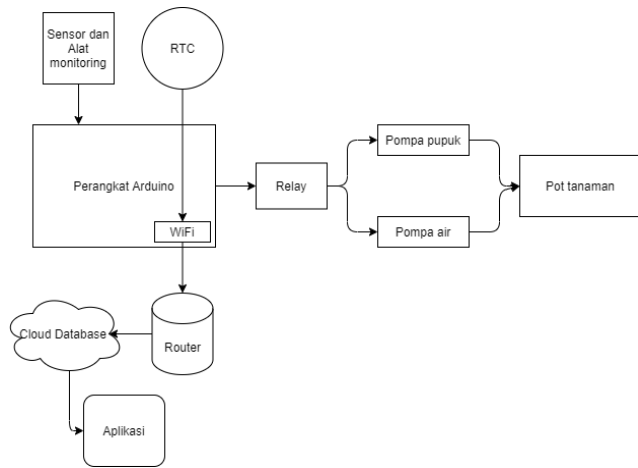
maka arduino akan memperbarui database dengan data yang paling baru. Jika tanaman tidak memerlukan air maka aktivitas berakhir. Gambar activity diagram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Activity Diagram

3.2.2 Desain Arsitektur Sistem

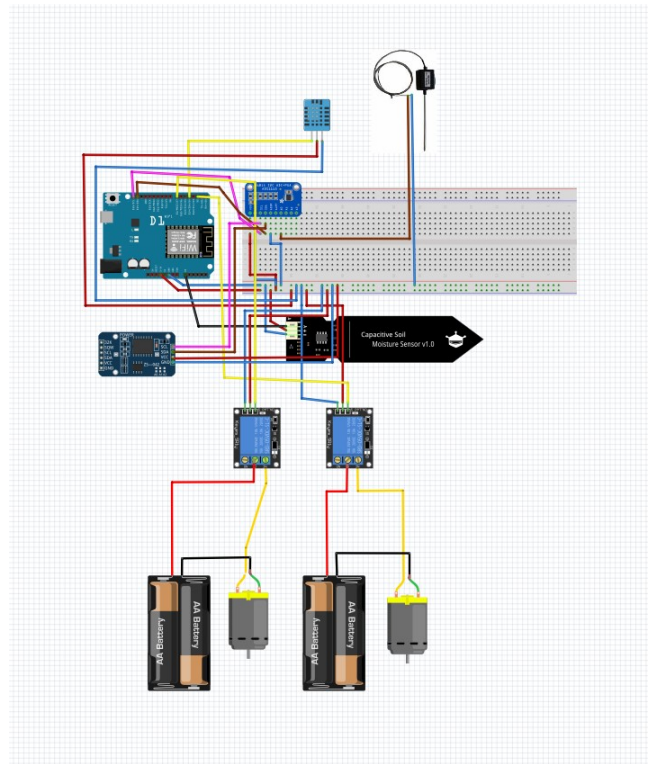
Pada bagian ini akan memperlihatkan desain arsitektur sistem dari sistem yang akan dibuat. Desain arsitektur sistem dapat dilihat di Gambar 2.



Gambar 2 Desain Arsitektur Sistem

3.2.3 Rangkaian Listrik Arduino

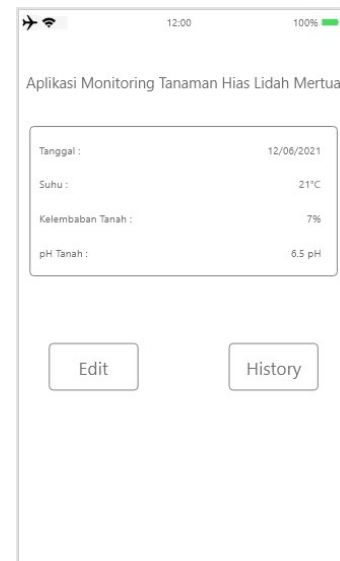
Pada bagian ini akan memperlihatkan rangkaian listrik arduino yang akan dibuat. Rangkaian listrik arduino dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Listrik Arduino

3.3 Desain Tampilan

Desain tampilan aplikasi prototype sebagai gambaran awal untuk user interface dari aplikasi system pakar dan IoT. Berikut gambaran desain-desain Halaman aplikasi. Gambar desain tampilan UI Halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4, UI halaman edit dapat dilihat pada Gambar 5, dan UI halaman history dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 4. Desain UI halaman utama



Gambar 5. Desain UI halaman edit



Gambar 6. Halaman UI history

4. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem dilakukan pada 4 tanaman lidah mertua dengan perawatan yang berbeda-beda selama 1 bulan. Tanaman pertama diuji dengan dirawat oleh relawan. Tanaman kedua diuji dengan memberi penyiraman dan pemupukan lebih dari batasan normal yang telah ditentukan. Tanaman ketiga diuji dengan memberi penyiraman dan pemupukan kurang dari batasan normal. Tanaman keempat diuji dengan dimonitoring oleh alat yang memiliki penyiraman serta pemupukan otomatis.

4.1 Hasil Pengujian Arduino

Pengujian Arduino dilakukan untuk menunjukkan hasil dari monitoring tanaman hias lidah mertua. Implementasi alat dilakukan dengan menggunakan 3 sensor dan 2 pompa yang dihubungkan pada Arduino Wemos D1 dan data yang dikirimkan secara *real time*. Sensor-sensor yang digunakan adalah sensor pH tanah untuk mengukur pH tanah, *capacitive soil moisture* sensor yang digunakan untuk mengukur kelembapan tanah, sensor DHT11 untuk mengukur suhu ruangan.

4.1.1 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor dilakukan dengan cara membandingkan nilai yang diterima dengan termometer. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. pengujian sensor DHT11

Percobaan	Pengukuran Sensor DHT11	Pengukuran Termometer	Error/ketidakcocokan
1	24.0	24.0	0
2	26.0	26.2	0.2
3	25.0	24.9	0.1
4	31.7	32.0	0.3
5	25.4	25.1	0.3
Rata-rata ketidakcocokan/ rata-rata error			0.18

4.1.2 Pengujian Sensor pH probe

Pengujian sensor dilakukan dengan cara membandingkan nilai yang diterima dengan pH meter. Hasil dpengukuran dapat dilihat pada Tabel 2.

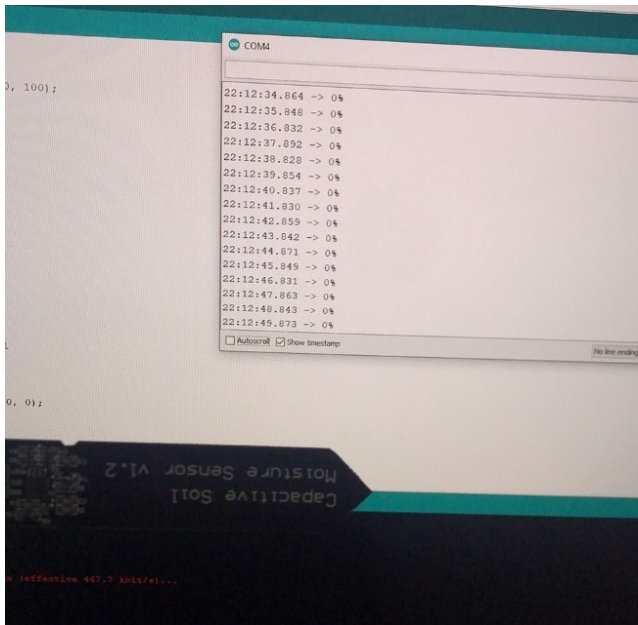
Tabel 2. Pengujian sensor ph probe

Percobaan	Pengukuran sensor pH probe	Pengukuran pH meter	Error/ketidakcocokan
1	6.4	6.6	0.2
2	4.9	5.1	0.2
3	6	6.2	0.2
Rata-rata ketidakcocokan/ rata-rata error			0.2

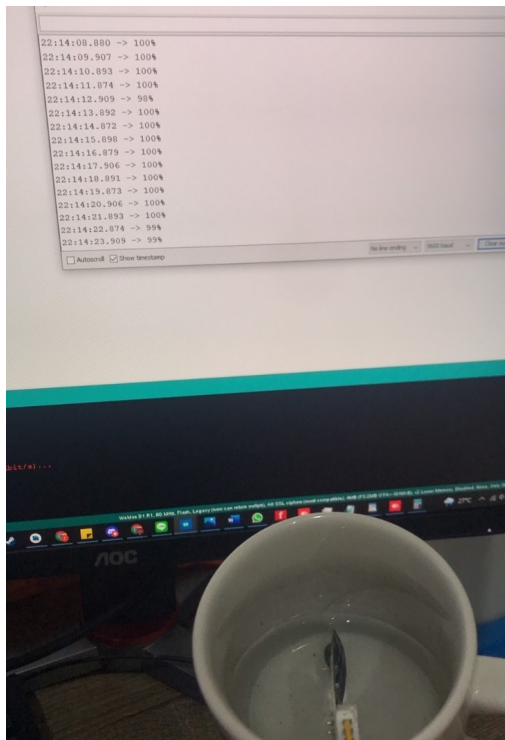
4.1.3 Pengujian Capacitive Soil Moisture Sensor

Pengujian *Capacitive Soil Moisture Sensor* tidak melakukan kalibrasi namun dilakukan scalling yang memiliki range dari 0% hingga 100% untuk mengukur tingkat kelembapan tanah. Range

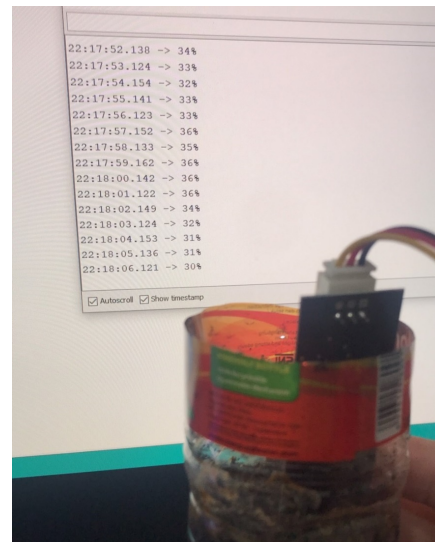
yang diberikan saat sensor berada di posisi kering adalah 0% sedangkan pada posisi dicelupkan ke segelas air angka berada pada posisi 100%. Hasil uji scalling *Capacitive Soil Moisture Sensor* dapat dilihat pada gambar 7, gambar 8, gambar 9.



Gambar 7. Sensor yang belum ditancap



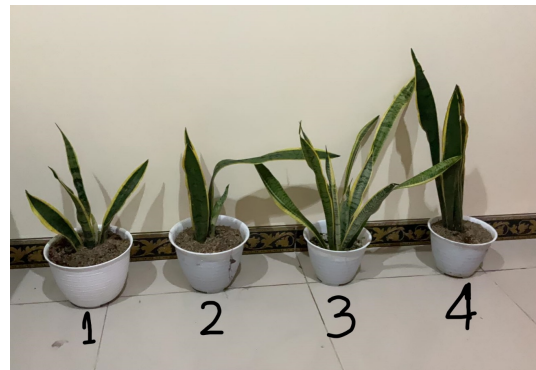
Gambar 8. Sensor dicelup di gelas berisi air



Gambar 9. sensor dicelup di tanah yang sedikit basah

4.2 Hasil Pengujian

Pada bagian ini akan ditunjukkan tanaman-tanaman hias lidah mertua yang telah dirawat dengan perawatan yang berbeda selama 1 bulan. Hasil tanaman dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Hasil perawatan yang berbeda selama 1 bulan

Pada gambar diatas terdapat 4 tanaman. Tanaman nomor satu adalah tanaman yang di rawat oleh relawan. Tanaman nomor 2 adalah tanaman yang kelebihan kadar air sehingga salah satu daun dari tanaman hias lidah mertua tidak dapat berdiri tegak dan daunnya rawan sobek. Tanaman nomor 3 adalah tanaman yang perawatannya jarang diberikan penyiraman/pemupukan yang sesuai sehingga daun agak terlihat pucat karna kekurangan kadar air. Tanaman nomor 4 adalah tanaman yang dimonitoring menggunakan aplikasi dan alat penyiraman serta pemupukan otomatis. Hasil data pengambilan terakhir dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data akhir masing-masing tanaman yang telah dirawat selama sebulan

Tanaman	pH tanah	Kelembapan Tanah	Suhu
1	6.88	47	24.6
2	7.44	76	24.6
3	6.38	2	24.6

4	6.92	7	24.6
---	------	---	------

Pada Tabel 4 dapat dilihat tanaman yang dimonitoring menggunakan aplikasi yang dibuat selama sebulan. Pada tabel dapat dilihat bahwa tanaman yang dimonitoring menggunakan aplikasi monitoring memiliki parameter yang sesuai dengan parameter kesuburan.

Tabel 4. Tanaman dimonitoring selama 1 bulan

Minggu	Suhu	pH Tanah	Kelembapan Tanah
1	25.7	6.5	8
2	26.8	6.4	6
3	24.4	6.9	8
4	24.9	6.8	7

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan aplikasi monitoring kelembapan tanah, suhu, kadar ph tanah serta penyiraman dan pemupukan otomatis pada tanaman hias lidah mertua berbasis IoT, dapat disimpulkan bahwa :

Dengan menggunakan aplikasi monitoring ini, *User* dapat lebih mudah dalam memelihara tanaman hias lidah mertua, karena *User* dapat mengetahui melalui notifikasi apabila ada parameter kesuburan yang tidak sesuai.

Berdasarkan hasil yang telah diuji dengan beberapa metode dapat disimpulkan bahwa aplikasi monitoring dapat membantu menjaga tanaman hias lidah mertua agar tetap subur. Berdasarkan data yang didapat sensor, data memiliki tingkat keakuratan sebesar 100% saat dicocokkan dengan parameter-parameter kesuburan yang telah di teliti oleh Henley,R.W.,Chase,A.R [5]., yang ditunjukkan dalam jurnalnya *Sansevieria production guide* dan penelitian yang dilakukan oleh Wiryanta [8]. yang ditunjukkan dalam bukunya yang berjudul media tanam untuk tanaman hias. AgroMedia.

5.2 Saran

Berikut ini terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat mendukung pengembangan aplikasi monitoring ini lebih lanjut,

Saran untuk kedepannya agar sistem dapat dikembangkan lagi dengan tidak hanya satu jenis tanaman saja yang di pantau namun mampu memonitoring beberapa tanaman.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alverina, V. C. (2020, July). *Aplikasi monitoring kesuburan tanaman hias mawar menggunakan arduino* (01022001/INF/2020, Thesis). Universitas Kristen Petra. <http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/10517>
- [2] Djuandi, F. (2011). *Pengenalannya arduino* [E-book]. <http://103.224.66.226/~mursalin/Elektronik/Mikro/Arduino-Pengenalannya.pdf>
- [3] Faznur, L. S., Wicaksono, D., & Anjani, R. (2020). Inovasi tanaman sansevieria (lidah mertua) sebagai sirkulasi udara alami di lingkungan kampung bulak cinangka. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1–10. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/8858/5205>.
- [4] Gunawan, R., Andhika, T., . S., & Hibatulloh, F. (2019). Monitoring system for soil moisture, temperature, pH and automatic watering of tomato plants based on internet of things. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 7(1), 66–78. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v7i1.1640>
- [5] Henley, R. W., Chase, A. R., & Osborne, L. S. (n.d.). *Sansevieria production guide*. Sansevieria Production Guide. Retrieved March 11, 2021, from <https://mrec.ifas.ufl.edu/foilage/fofnote/sansevie.htm#:~:text=Sansevieria%20grow%20well%20under%20a,5.5%20to%207.5%20is%20preferred>.
- [6] Putra. (2019, Oktober 23). PENGERTIAN ANDROID: Sejarah, Kelebihan & Versi Sistem Operasi Android OS. Retrieved from [salamadian.com: https://salamadian.com/pengertian-android/](https://salamadian.com/pengertian-android/).
- [7] Wibowo, D. C., & Wibowo, D. C. (2019, July 2). *Apa itu Android Studio dan Android SDK?* Dicoding Blog. <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-android-studio-dan-android-sdk/>.
- [8] Wiryanta, B. T. W. (n.d.). *Media Tanam untuk Tanaman Hias*. AgroMedia.