

Otomatisasi Pemantauan dan Penyiraman Lidah Mertua dengan Sensor LDR dan Kelembaban Tanah

Nanda Aprilia Damayanti¹, Abdurrahman Hamid Al-Azhari², Djuniadi³

^{1,2,3} Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Jl. Sekaran, Gunung Pati, Semarang 50229 INDONESIA

Email: ¹nandaapriliadmynti22@students.unnes.ac.id, ²abdurrahman.hamid.a@mail.unnes.ac.id,

³djuniadi@mail.unnes.ac.id

Abstract- Indonesia is a country that has a diversity of flora, one of which is ornamental plants. The types of ornamental plants are very diverse, one of which is the mother-in-law's tongue plant. Each plant has different needs for growth depending on the ornamental plant, starting from the need for water, soil moisture and sunlight. Based on these influencing factors, if it is not suitable, the ornamental plant will die, and this will also happen to the mother-in-law's tongue plant. Therefore, research entitled "Automation of Monitoring and Watering Mother-in-Law's Tongue with LDR and Soil Moisture Sensors" was carried out to overcome this problem. This system requires several components including a mother-in-law's tongue plant, Arduino Uno, LDR sensor, soil moisture sensor, I2C LCD, relay, and water pump. The way this system works is that the LDR sensor detects how much light is around the mother-in-law's tongue plant, while the soil moisture sensor measures the condition of the soil on the ornamental plant, namely the mother-in-law's tongue. The monitoring automation is based on the LDR sensor and soil moisture, while the watering automation for the mother-in-law's tongue plants is based on the soil moisture sensor. The results of this research prove that on an LDR sensor, the more light the resistance value of the LDR sensor will decrease, and vice versa. Meanwhile, the soil moisture sensor proves that when the soil humidity is <300, the water pump will turn on, and if the soil humidity is >300, the water pump will turn off automatically. If this system is applied to everyday life, it will be very efficient because it saves energy and time.

Abstrak- Indonesia merupakan negara yang mempunyai keragaman flora, salah satunya adalah tanaman hias. Jenis tanaman hias sangatlah beragam, salah satunya adalah tanaman lidah mertua. Setiap tanaman memiliki kebutuhan untuk tumbuh yang berbeda-beda tergantung dari tanaman hiasnya, mulai dari kebutuhan air, kelembaban tanah, dan cahaya matahari. Berdasarkan hal-hal yang mempengaruhi tersebut, jika tidak sesuai maka tanaman hias akan mati, begitupun akan terjadi pada tanaman lidah mertua. Oleh karena itu, penelitian yang berjudul "Otomatisasi Pemantauan dan Penyiraman Lidah Mertua dengan Sensor LDR dan Kelembaban Tanah" ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem ini membutuhkan beberapa komponen diantaranya adalah tanaman lidah mertua, Arduino Uno, sensor LDR, sensor kelembaban tanah

(sensor soil moisture), LCD I2C, relay, dan pompa air. Cara kerja dari sistem ini yaitu sensor LDR mendeteksi seberapa banyak cahaya disekitar tanaman lidah mertua, sedangkan sensor kelembaban tanah untuk mengukur keadaan tanah yang ada pada tanaman hias tersebut yaitu lidah mertua. Otomatisasi pemantauan berdasarkan sensor LDR dan kelembaban tanah, sedangkan untuk otomatisasi penyiraman pada tanaman lidah mertuanya berdasarkan sensor kelembaban tanah. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa pada sensor LDR, semakin banyak cahaya maka nilai resistansi dari sensor LDR akan semakin turun, begitupun sebaliknya. Sementara itu, pada sensor kelembaban tanah membuktikan bahwa pada kelembaban tanah <300 maka pompa air akan menyala, dan jika kelembaban tanah sudah >300 maka pompa air akan mati secara otomatis. Sistem ini jika diterapkan pada kehidupan sehari-hari akan sangat efisien karena menghemat tenaga dan waktu.

Kata Kunci: lidah mertua, pemantauan, penyiraman otomatisasi.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekhasan serta keberagaman flora di dalamnya sehingga dijuluki dengan negara yang agraris [1]. Tanaman hias merupakan salah satu jenis tanaman yang akhir-akhir ini diminati oleh kalangan masyarakat. Tanaman hias seringkali digunakan untuk menghias ruangan, hal ini dikarenakan tanaman hias mempunyai keindahan baik bunga, bentuk, dan warna daunnya [2].

Tanaman hias memiliki keanekaragaman jenis, salah satunya adalah lidah mertua. Tanaman lidah mertua yang dimana pada bahasa ilmiah adalah *Sansivera* merupakan tanaman hias yang asalnya dari benua Afrika. Tanaman lidah mertua sangatlah bermanfaat di lingkungan dalam hal udaranya, hal ini disebabkan tanaman ini memiliki kemampuan menyerap zat polutan yang berbahaya yang ada di udara [3]. Selain itu, penelitian terdahulu yaitu yang dilaksanakan oleh NASA juga telah menjelaskan bahwa pada ruangan tertutup, tanaman lidah mertua ini dapat mengurangi polutan yang berbahaya pada udara [4].

Tanaman lidah mertua sangatlah berbeda dengan tanaman hias lainnya. Hal ini dikarenakan tanaman lidah mertua memiliki kebutuhan air yang sedikit jika dibandingkan dengan tanaman hias lainnya yang memiliki kebutuhan air yang banyak. Berdasarkan hal tersebut, lidah mertua yang memiliki

kebutuhan air yang sedikit maka kelembaban yang tanah yang dibutuhkan tidak terlalu lembab agar tetap bisa hidup [5].

Tanaman lidah mertua merupakan jenis dari tanaman hias yang dapat hidup di ruangan outdoor dan ruangan indoor. Tanaman lidah mertua memiliki karakteristik dapat tumbuh dengan kondisi sedikit cahaya matahari dan air, sehingga tanaman ini sering disimpan di dalam rumah [6].

Setiap tanaman memiliki kebutuhan untuk tumbuh yang berbeda-beda tergantung jenis tanaman. Hal-hal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman itu sendiri adalah kebutuhan air, kelembaban tanah, dan cahaya matahari. Berdasarkan hal-hal yang mempengaruhi tersebut, jika tidak sesuai kebutuhan tanaman maka tanaman akan mati, begitupun akan terjadi pada tanaman lidah mertua [2].

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam pembuatan sistem monitoring maupun sistem penyiraman otomatis. Penelitian [7] tahun 2020 yaitu penyiram tanaman otomatis juga pernah dilakukan. Penelitian ini dapat dikontrol dari jarak jauh karena menggunakan teknologi wireless. Untuk memperoleh resistansi tanah pada batas range yang telah ditetapkan maka dengan cara pemantauan dengan menggunakan jarak yang jauh.

Tanaman lidah mertua akan tetap tumbuh didalam ruangan apabila mendapatkan semua parameter yang dibutuhkan dengan cara menempatkan sensor sesuai dengan kegunaannya. Penelitian [8] yang telah dilaksanakan pada tahun 2018 yaitu memaparkan cara untuk mendapatkan nilai kelembaban tanah maka perlu menggunakan sensor yang bernama sensor soil moisture. Prinsip kerja dari sensor soil moisture yaitu pada kondisi resapan pada air sedikit maka resistansinya besar hal ini berarti tanahnya kering, sedangkan semakin banyak resapan air yang mengenai sensor maka nilai resistansinya, hal ini berarti tanahnya lembab.

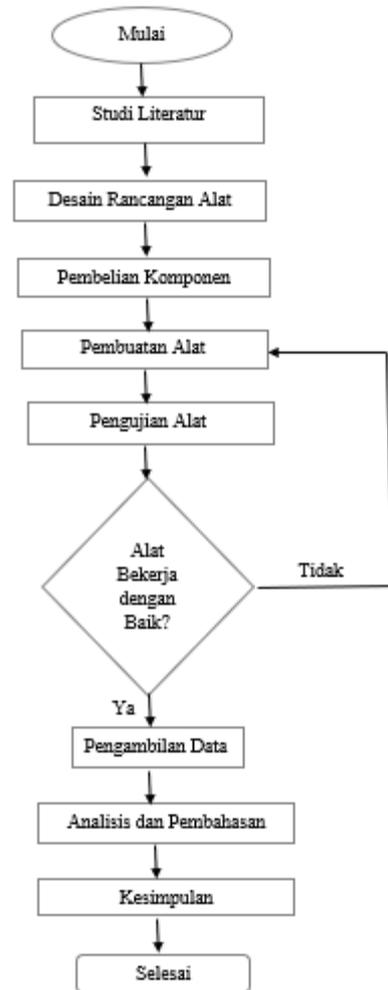
Pada penelitian [9], lidah mertua dapat beradaptasi dan dapat bertahan walaupun kekurangan unsur hara di ruangan yang mempunyai suhu dan kelembaban yang rendah. Tanaman hias yaitu lidah mertua dapat menyerap polutan yang berbahaya yang ada di udara pada saat di dalam sebuah ruangan sehingga dapat mengurangi polutan yang berbahaya di udara.

Penelitian yang akan dilakukan ini membahas mengenai Otomatisasi Pemantauan dan Penyiraman Lidah Mertua dengan Sensor LDR dan Kelembaban Tanah. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa efisien dan optimal jika diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu adanya sebuah penelitian yang berjudul “Otomatisasi Pemantauan dan Penyiraman Lidah Mertua dengan Sensor LDR dan Kelembaban Tanah”. Penelitian ini akan menganalisis seberapa efisien dan optimal jika diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat serta wawasan bagi yang membaca penelitian ini.

II. METODE

Penelitian ini membuat sebuah sistem yaitu sistem otomatisasi pemantauan dan penyiraman lidah mertua dengan sensor LDR dan kelembaban tanah.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dapat dilaksanakan melalui beberapa tahap. Tahapan pertama yang harus dilakukan adalah studi literatur, lalu melakukan desain rancangan alat, setelah itu membeli komponen yang dibutuhkan, kemudian pembuatan alat nya. Apabila alatnya sudah jadi maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian alat, dan jika alat tidak dapat bekerja dengan baik maka kembali lagi ke tahapan pembuatan alat. Akan tetapi, jika alat sudah dapat bekerja dengan baik maka dapat melakukan pengambilan data yang kemudian dianalisis untuk selanjutnya diambil kesimpulan.

A. Komponen Utama

Sistem otomatisasi pemantauan dan penyiraman lidah mertua dengan sensor LDR dan kelembaban tanah yang dirancang ini menggunakan satu buah Arduino Uno, satu buah sensor kelembaban tanah yaitu sensor *soil moisture*, satu buah sensor LDR, satu buah LCD I2C, satu buah *relay*, dan satu buah pompa air.

Cara kerja dari sistem ini yaitu sensor LDR digunakan untuk mengukur nilai LDR di sekitar tanaman lidah mertua, sedangkan sensor kelembaban tanah yaitu sensor *soil moisture* digunakan untuk mengukur kelembaban tanah pada tanaman lidah mertua. Jika hasil pengukuran menghasilkan tanah yang kering maka dengan otomatis sistem ini akan berjalan secara otomatis melakukan penyiraman sesuai dengan kebutuhan tanaman lidah mertua tersebut.

Tabel 1 Spesifikasi Sistem Otomatisasi Pemantauan dan Penyiraman Lidah Mertua dengan Sensor LDR dan Kelembaban Tanah.

Komponen	Deskripsi	Jumlah
Mikrokontroler	Arduino UNO	1
Sensor Intensitas Cahaya	Modul Sensor LDR	1
Sensor Kelembaban	Modul Sensor <i>Soil Moisture</i>	1
LCD I2C	LCD I2C 16*2 sebagai monitor	1
Relay	Relay sebagai saklar	1
Pompa Air	Pompa air mini	1

1. Arduino Uno



Gambar 2. Arduino Uno

Arduino Uno adalah mikrokontroler yang mempunyai konfigurasi yaitu 14 pin yang meliputi *input/output digital*, 6 pin berguna sebagai PWM (*Pulse Width Modulator*) untuk *output analog*, 1 pin AREF (*Analog Reference*), 6 pin sebagai *input analog*, dan 1 pin RX-TX [10].

Sumber tegangan yang digunakan oleh Arduino Uno adalah adaptor AC to DC atau baterai yang dimana apabila menghubungkan Arduino uno dengan USB ke sebuah laptop. *USB to serial converter* digunakan untuk berkomunikasi dari serial menuju komputer yang merupakan hasil dari penggunaan *firmware atmega16U2* yang telah diprogram pada Arduino [11].

Arduino Uno memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah mempunyai bahasa pemrogramannya juga relatif mudah, hal ini dikarenakan pada software nya telah cukup lengkap dengan dilengkapi kumpulan *library*. Pengguna dari laptop yang tidak memiliki port serial tetap bisa menggunakannya karena ada bootloader sehingga tidak perlu adanya chip dari programmer, serta memiliki modul yang siap pakai [12].

2. Sensor Soil Moisture



Gambar 3. Sensor Soil Moisture

Sensor *soil moisture* adalah sensor kelembaban. Sensor ini mampu mengukur kelembaban dari tanah [12]. Sensor ini memiliki spesifikasi tegangan input sebesar 3,3V-5V, tegangan output 0-4,2V, nilai ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0-123 bit, dan arus sebesar 35 mA [11]. Cara kerja sensor ini yaitu dengan menanamkan sensor *soil moisture* tersebut ke dalam tanah maka sensor ini akan mendeteksi adanya tingkat kelembaban pada tanah tersebut [13].

Sensor *soil moisture* digunakan untuk mengukur kandungan *volumetric* air dengan kedua probe nya. Agar dapat mengukur kelembaban tanah maka dengan cara mendapatkan nilai resistansinya yaitu dengan kedua probe tersebut yang didalamnya ada arus yang mengalir melewati tanah. Tanah yang kering dan lembab memiliki perbedaan yaitu jika tanah

kering diartikan kelembaban tanahnya rendah karena akan melakukan listrik yang sedikit sehingga banyak perlawanannya, sedangkan jika tanahnya lembab berarti kelembaban tanahnya tinggi karena melakukan listrik yang lebih banyak sehingga perlawanan semakin besar [14].

Sensor *soil moisture* memiliki kemampuan dalam membaca kadar air dengan 3 kondisi seperti pada tabel 2 [15].

Tabel 2. Pembacaan Pada Kondisi Kadar Air Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah (*Soil Moisture*)

No	Kelembaban Relatif (RH)	Kondisi
1	0-300	Tanah kering
2	300-700	Tanah lembab
3	700-950	Tanah basah

3. Sensor LDR



Gambar 4. Sensor LDR

LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan salah satu jenis resistor yang nilai resistansinya bergantung pada intensitas cahaya yang diterima oleh sensor tersebut. Nilai sensor LDR pada saat kondisi gelap adalah resistansinya atau nilai sensor LDR nya besar, sedangkan jika terang maka nilai sensor LDR atau resistansinya turun. Selain itu, dapat diartikan bahwa sensor LDR berfungsi pada kondisi gelap yaitu mencegah aliran arus, sedangkan pada kondisi terang akan menghantarkan arus [16].

4. LCD I2C



Gambar 5. LCD I2C

Layar LCD adalah perangkat elektronik yang berfungsi untuk menampilkan keluaran berupa teks atau angka. LCD mencakup dua tipe, yaitu dapat menampilkan teks digital dan alfanumerik. Layar LCD tipe digital memiliki kristal yang dapat membentuk batangan. Selain itu, layar LCD alfanumerik kristal hanya tersusun dalam titik-titik. Setiap kristal memiliki sambungan listriknya sendiri sehingga dapat dikontrol secara mandiri. LCD ada jenis yang LCD biasa dan LCD I2C. Fungsi dari LCD biasa dengan LCD I2C yaitu sama [17].

5. Relay



Gambar 6. Relay

Relay adalah komponen elektronik yang memiliki mode operasi seperti peralihan logika atau aktivasi dan penonaktifan. Untuk membuka atau menutup kontak *switching* yang dikontrol secara mekanis oleh sumber listrik/catu daya maka pada relay digunakan gaya elektromagnetik. Jadi relay dapat diartikan sebagai suatu komponen elektronika yang berupa saklar

elektronik yang beroperasi dengan menggunakan arus listrik [18].

6. Pompa Air



Gambar 7. Pompa Air Mini

Pompa air adalah komponen elektronik yang berfungsi untuk menghentikan atau mengalirkan aliran air [15]. Pompa air berguna untuk mengalirkan air dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi dengan media yaitu melalui pipa atau selang untuk menyiramkan air pada tanaman sehingga kelembaban tanahnya menjadi lembab atau basah [14].

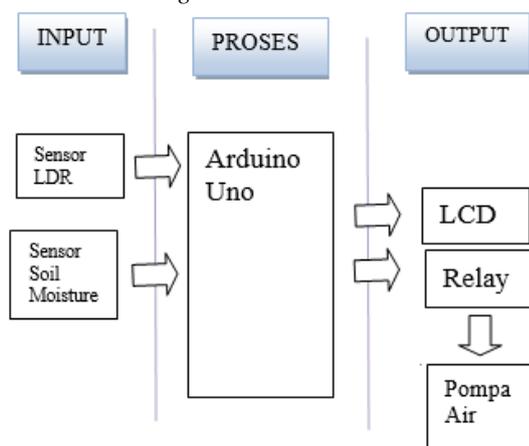
Spesifikasi dalam lingkup performa dan batasan kemampuan sistem dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 Spesifikasi Performa Sistem Otomatisasi Pemantauan dan Penyiraman Lidah Mertua dengan Sensor LDR dan Kelembaban Tanah.

Parameter	Nilai
Jarak Deteksi	0-1 m
Kelembaban tanah	0-950 RH
Intensitas cahaya	0-2000
Tegangan pada pompa air	3-5V DC
Arus yang mengalir ke pompa air	130-220 mA
Kapasitas pengaliran	240 Liter/ Jam
Diameter pipa output	7,5 mm

Sistem ini menggunakan dua buah sensor, yaitu satu sensor berdasarkan intensitas cahaya, dan satu sensor dengan keluaran tegangan 0-5V. Kedua sensor tersebut dengan komunikasi I2C. Arduino Uno menggunakan mikrokontroler Atmega328p yang memiliki 6 pin ADC yang termasuk 2 pin I2C pada pin ADC 5 dan 6. Arduino Uno digunakan sebagai pengendali utama karena ketiga sensor tersebut dapat diintegrasikan menggunakan sebuah Arduino Uno.

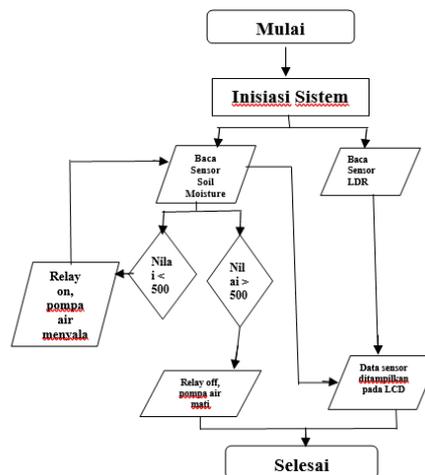
B. Desain dan Rancangan Alat



Gambar 8. Blok Diagram Input-Output

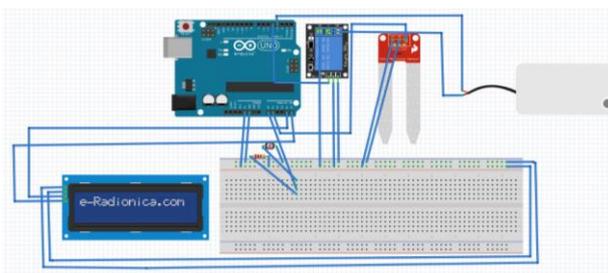
Perancangan Sistem Otomatisasi Pemantauan dan Penyiraman Lidah Mertua dengan Sensor LDR dan Kelembaban Tanah yang digunakan sebagai input yaitu sensor LDR dan sensor *soil moisture*. Proses yang ada di dalamnya

yaitu di Arduino nya. Lalu untuk Outputnya yaitu adalah LCD, relay, dan pompa air.



Gambar 9. Diagram Alir Sistem

Cara kerja pada perancangan sistem ini yaitu ketika sudah mulai maka sistem akan melakukan inisiasi sistem, kemudian akan menjalankan kegiatan yaitu membaca setiap masing-masing sensornya yaitu membaca sensor LDR dan sensor *soil moisture*. Pada saat membaca sensor *soil moisture* jika nilainya <300 kelembabannya maka *relay* akan *on* maka pompa air akan menyala, dan jika sensor *soil moisture* nilainya >300 kelembabannya maka *relay* akan *off* maka pompa akan mati. Pembacaan sensor LDR dan sensor kelembaban tanah (*soil moisture*) yaitu nilai pengukurannya akan tertampil di LCD nya. Selain itu, pada serial monitor di Arduino IDE juga akan tertampil nilai resistansi pada LDR dan kelembaban tanahnya.



Gambar 10. Rangkaian Skematik

III. HASIL DAN KESIMPULAN

Prototipe Sistem Otomatisasi Pemantauan dan Penyiraman Lidah Mertua dengan Sensor LDR dan Kelembaban Tanah dengan otomatisasi pemantauan tanaman lidah mertua nya menggunakan sensor LDR dan sensor kelembaban tanahnya yang nantinya akan tertampil di LCD nilai resistansi pada LDR dan kelembabannya berapa. Selain itu, pada serial monitor di Arduino IDE juga akan tertampil nilai LDR dan kelembaban tanah dari tanman lidah mertua. Untuk otomatisasi penyiraman atau penyiraman otomatis pada tanaman lidah mertua nya berdasarkan sensor kelembaban tanah, jika sensor kelembaban tanah mendeteksi kelembaban tanah nya <300 yang berarti keadaan tanahnya kering maka sistem akan menyiram otomatis tanaman lidah mertua dengan pompa air nya menyala, dan jika kelembaban tanahnya sudah menunjukkan >300 yang berarti

tanahnya telah lembab maka secara otomatis penyiramannya akan berhenti yang berarti pompa airnya akan mati.



Gambar 10. Prototipe Sistem Pemantauan Cerdas dan Otomatisasi Penyiraman untuk Pertumbuhan Tanaman Lidah Mertua dengan Pemanfaatan Sensor LDR dan Sensor Kelembaban Tanah.

A. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR dilakukan dengan cara pengambilan data pada dua tempat yang berbeda yaitu pada saat tanaman lidah mertua berada di luar ruangan dan pada tanaman lidah mertua yang berada di dalam ruangan.

Hasil yang diperoleh membuktikan bahwa dasar teori sensor LDR benar, yaitu jika semakin terang maka nilai resistansi pada LDR akan semakin kecil, sedangkan semakin gelap maka resistansi pada sensor LDR akan semakin besar [16]. Hasil nilai resistansi pada sensor LDR disekitar tanaman lidah mertua dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Hasil dari Pengujian Sensor LDR

No	Tempat	Nilai resistansi pada LDR
1.	Luar ruangan saat sore jam 17:04 WIB	818
2.	Luar ruangan saat sore jam 17:33 WIB	957
3.	Dalam ruangan jam 17:51 WIB tanpa lampu menyala (dalam keadaan gelap)	1022

B. Pengujian Kinerja Sensor Kelembaban Tanah (Soil Moisture) dan Pompa Air

Pengujian terhadap kinerja sensor kelembaban tanah dan pompa air diambil beberapa sampel untuk menunjukkan nilai kelembaban yang telah terdeteksi. Ketika sensor kelembaban tanah (*sensor moisture*) mendeteksi kelembaban tanah dari tanaman lidah mertua <300 maka pompa akan otomatis menyala dan mengalirkan air, dan jika sensor kelembaban tanah (*sensor moisture*) mendeteksi kelembaban tanah dari tanaman lidah mertua >300 maka pompa akan mati dan berhenti mengalirkan air. Hasil yang diperoleh sesuai dengan dasar teori yang telah ada yaitu pada penelitian [15]. Hasil kinerja sensor kelembaban tanah dan pompa air pada tanaman lidah mertua dan keadaan pompa air nya dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Hasil dari Pengujian Kinerja Sensor Kelembaban Tanah (Soil Moisture) dan Pompa Air

No.	Sample ke-	Kelembaban tanah (RH)	Keadaan pompa air	Keterangan
1.	1	280	Menyala	Tanah kering

No.	Sample ke-	Kelembaban tanah (RH)	Keadaan pompa air	Keterangan
2	2	311	Mati	Tanah lembab
3	3	437	Mati	Tanah lembab
4	4	542	Mati	Tanah lembab

Dengan diterapkannya sistem otomatisasi pemantauan dan penyiraman lidah mertua dengan sensor LDR dan kelembaban tanah pada kehidupan sehari-hari maka akan lebih menghemat waktu dan tenaga karena tidak perlu menyiram tanaman lidah mertua secara manual. Apabila terdeteksi tanah mengalami kering maka akan otomatis sistem melakukan penyiraman dan dapat memonitoring berapa nilai resistansi dari sensor LDR nya serta kelembaban tanah pada tanaman lidah mertua.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem embedded yang telah dirancang adalah sistem otomatisasi pemantauan dan penyiraman lidah mertua dengan sensor LDR dan kelembaban tanah. Kedua sensor nya bekerja sesuai dengan fungsinya yang digunakan sebagai pemantauan otomatis. Untuk penyiraman otomatisnya, ketika pengukuran terdeteksi tanah kering atau kata lain kelembaban tanahnya kurang maka sistem akan melakukan penyiraman secara otomatis pada tanaman lidah mertua. Hasil dari penelitian ini yaitu pada sistem pemantauan otomatisnya yang menggunakan sensor LDR dan sensor kelembaban tanah dapat berjalan dengan sesuai dan hasil nya dapat dilihat melalui LCD. Sensor LDR pada sistem ini yaitu semakin banyak cahaya yang diterima maka nilai resistansi pada LDR semakin turun, begitupun sebaliknya. Untuk penyiraman otomatisnya, jika kelembaban tanah terdeteksi oleh sensor *soil moisture* <300 maka pompa air akan menyala, dan jika sudah >300 maka secara otomatis pompa air akan mati. Jika diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, sistem ini sangatlah efisien karena dapat menghemat waktu dan tenaga.

REFERENSI

- [1] R. Sahtyawan & A.I. Wicaksono, "Penerapan Teknologi Garden Bonsai Untuk Mendeteksi Kelembaban Tanah dalam Penyiraman Otomatis, Sensor Gerak Maling dan CCTV Berbasis IoT (Internet of Things) Menggunakan Energi Alternatif Panel Surya," *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi dan Manajemen (JATIM)*, vol.3, no. 2, pp. 165-177, Oktober, 2022.
- [2] R.P. Dewi, A.F. Pratiwi, and F. Rosmeriana, "Smart pot untuk tanaman hias indoor berbasis aplikasi Android dan Telegram," *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, vol.3, no.1, pp. 9-18, Maret, 2023.
- [3] Iinnaninengseh & J. Ayuastika, "Respon Pertumbuhan Tanaman Lidah Mertua (*Sansivera Sp*) Yang dibudidayakan Pada Jenis Media Tanam Tanah Berbeda Dengan Pemberian Pupuk Bokashi Hijauan Daun Kudo," *Agrovital-Jurnal Ilmu Pertanian Universitas Al Asyariah*, vol.2, no.2, November, 2017.
- [4] N. Haerani, Arayani, Nurhasanah, N. Akhriani, and I.R. Naing, "Inovasi Produk *Sansevera* Sebagai Pengharum Dan Penyerap Asap," *Jurnal PENA*, vo.3, no.2, pp. 516-523, 2018.
- [5] Winsen, A. Setiawan, and R. Lim, Aplikasi Monitoring Kelembaban Tanah, Suhu, Kadar PH Tanah Serta Penyiraman Dan Pemupukan Otomatis Pada Tanaman Hias Lidah Mertua Berbasis IOT, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika*, 2022.

- [6] B.R.A.Cristina & N.R.J.A. Ratni, "Tingkat Kemampuan Penyerapan Tanaman Hias dalam Menurunkan Polutan Karbon Monoksida," *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, pp. 54-60, 2013.
- [7] E. A. Fasabani, "Pot Pintar Ramah Lingkungan Berbasis IoT," Universitas Sriwijaya, Palembang, 2020.
- [8] W. Y. Tan, Y. L. Then, Y. L. Lew, and F. S. Tay, "Newly calibrated analytical models for soil moisture content and pH value by low-cost YL-69 hygrometer sensor," *Arab Economic and Business Journal*, 2014.
- [9] S. Apsari, "Desain Air Purifier dengan Konsep EcoFriendly dan Penambahan Fitur Self-Watering," Institut Teknologi Sepuluh Noverber, Surabaya, 2018.
- [10] Kurnawan, "Purwarupa IoT (Internet Of Things) Kendali Lampu Gedung (Studi Kasus Pada Gedung Perpustakaan Universitas Lampung)," Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung. 2016.
- [11] Husdi, "Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor FC-28 dan Arduino Uno," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol.10, no.2, pp. 238-243, Agustus, 2018.
- [12] H. Guntoro, Y. Sumatri, and E. Haritman, "Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *ELECTRANS*, vol.12, no.1, pp. 39-48, Maret, 2013.
- [13] V.V. Verdi, M.S, Suraatmadja, and E. Kurniawan, "Desain dan Implementasi Sistem Pengukuran Kelembapan Tanah Menggunakan SMS Gateway Berbasis Arduino, E-Proceeding of Engineering, vol.2, no.3, pp. 7004-7010, Desember, 2015.
- [14] A. Wardani & K.M. Lhaksana, "Purwapura Perangkat IoT Smart Green House Berbasis Mikrokontroler," *E-Proceeding of Engineering*, vol.5, no.2, pp.3859-3875, Agustus, 2018.
- [15] M.H. Barri, B.A. Pramudita, and A.P. Wirawan, "Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture Dan Sensor DHT11," *ELECTROPS- Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol.1, no.1, pp. 9-15, 2022.
- [16] N. Marpaung, "Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduino UNO R3 Menggunakan Sensor LDR dan Air," *Riau Journal Of Computer Science*, vol.3, no.2, pp. 71-80, Juli, 2017.
- [17] M. C. Anwar, D. Andika, M. Walid, and Hozairi, "Smart Home Menggunakan Perintah Suara Dan Sensor LDR Berbasis Arduino Dan Android," *Seminar Nasional Humaniora & Aplikasi Teknologi Informasi 2017 (SEHATI 2017)*, Oktober, 2017.
- [18] A. Firmansyah & D.A. Pratama, "Perancangan Smart Parking System Berbasis Arduino Uno," *SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*, vol. 10, no.1, September, 2019.