

Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Hias Adenium Otomatis Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah dan NodeMCU Notifikasi Telegram

Design and Development of an Automatic Adenium Ornamental Plant Watering System Based on the Internet of Things Using Soil Moisture Sensors and NodeMCU Telegram Notification

Vita Alvina^{*1}, Rosmiati², Supriadi³

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Komputer, Universitas Cokroaminoto Palopo

e-mail: ^{*}vitaalvina0@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis berbasis *Internet of Things* menggunakan sensor kelembapan tanah dan NodeMCU notifikasi telegram, dimana penelitian ini diharapkan dapat mempermudah untuk melakukan perawatan tanaman dalam hal penyiraman. Jenis penelitian yang digunakan dalam merancang dan membangun sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis ini adalah Research and Development (R&D) dengan model 4D (Four-D). Penelitian ini dilaksanakan di rumah budidaya tanaman hias Lestari Adenium karena penyiraman tanaman hiasnya masih dilakukan secara manual. Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Perancangan model sistem dalam penelitian ini yaitu rancangan desain, rancangan hardware, dan rancangan software. Hasil penelitian ini berupa sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis berbasis *Internet of Things* yang dirancang dan dibangun dengan menggunakan aplikasi arduino IDE dan draw.io. Adapun alat dan bahan yaitu NodeMCU ESP8266, sensor kelembapan tanah, breadboard, relay, pompa air, baterai, kabel jumper, kabel micro usb, dan laptop. Pengujian yang digunakan dalam sistem ini yaitu pengujian Black Box dan komponen alat yang digunakan berfungsi dengan baik. Sistem yang dirancang telah dibangun dalam bentuk prototype penyiram tanaman otomatis dan telah disebarkan secara terbatas di rumah budidaya Lestari Adenium.

Kata kunci – komponen ; Sistem penyiram otomatis, adenium, *Internet of Things*, black box, prototype.

Abstract - This research aims to design and build an automatic adenium ornamental plant watering system based on the *Internet of Things* using soil moisture sensors and NodeMCU telegram notifications, where this research is expected to make it easier to care for plants in terms of watering. The type of research used in designing and building this automatic adenium ornamental plant watering system is Research and Development (R&D) with a 4D (Four-D) model. This research was carried out at home cultivating the Sustainable Adenium ornamental plant because watering the ornamental plants was still done manually. The data collection methods used were observation, interviews, and literature study. The design of the system model in this research is design, hardware design and software design. The results of this research are an automatic adenium ornamental plant watering system based on the *Internet of Things* which was designed and built using the Arduino IDE and draw.io applications. The tools and materials are

NodeMCU ESP8266, soil moisture sensor, breadboard, relay, water pump, battery, jumper cables, micro USB cable, and laptop. The test used in this system is Black Box testing and the tool components used function well. The designed system has been built in the form of an automatic plant watering prototype and has been distributed on a limited basis in Sustainable Adenium cultivation houses.

Keywords – components; Automatic sprinkler system, adenium, Internet of Things, black box, prototype.

I. PENDAHULUAN

Tanaman merupakan salah satu organisme yang dapat memberikan manfaat yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Selain bermanfaat sebagai penghasil oksigen dan mengurangi polusi udara, tanaman juga dapat memperindah lingkungan dan tempat tinggal [1]. Salah satu jenis tanaman yang banyak di budidayakan dan ditanam oleh masyarakat adalah tanaman hias. Tanaman hias adenium merupakan salah satu tanaman hias yang banyak dijumpai di lingkungan tempat tinggal masyarakat dan banyak dibudidayakan sebagai sumber penghasilan. Tanaman ini akan tumbuh dengan baik jika dirawat dengan benar. Salah satu perawatan yang harus dilakukan adalah penyiraman tanaman adenium secara rutin.

Tanaman hias adenium merupakan tanaman yang habitat aslinya berasal dari gurun, walaupun demikian tanaman tersebut tetap harus disiram secara teratur ketika media tanam terasa kering saat disentuh [2]. Jika tanaman tersebut tidak disiram dengan benar dan tidak memperhatikan keadaan media tanam maka akan membuat tanaman menjadi layu, batang mengkerut, bahkan mati.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dengan pesat dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pertanian atau perkebunan. Di era globalisasi saat ini manusia dituntut untuk dapat hidup berdampingan dengan teknologi. Segala kegiatan manusia saat ini sebagian besar tidak pernah lepas dari teknologi [3]. Bidang budidaya tanaman yang memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi salah satunya adalah penyiraman tanaman secara otomatis yang menggunakan konsep teknologi *Internet of Things* [4].

Internet of Things atau yang lebih dikenal dengan singkatan IoT merupakan sebuah benda yang terintegrasi kedalam sebuah sistem terpadu yang saling berkomunikasi dengan sistem yang lain melalui jaringan internet. Umumnya perangkat IoT terdiri atas sensor-sensor untuk mengumpulkan data, internet sarana untuk komunikasi, dan server sebagai pengumpul dan menganalisa informasi yang diterima sensor. Penyiraman tanaman secara otomatis adalah teknik penyiraman tanpa melibatkan objek manusia sebagai peran utama [5].

Lestari Adenium merupakan salah satu rumah budidaya tanaman hias adenium yang berada di Desa Argomulyo, Kecamatan Kalaena, Kabupaten Luwu Timur yang berdiri sejak tahun 2021. Jenis adenium yang dibudidayakan di Lestari Adenium adalah bunga tumpuk yang jumlahnya mencapai ribuan. Berawal dari hobi yang saat ini telah memasarkan tanamannya hingga ke berbagai daerah di Indonesia, seperti Makassar, Bali, Kalimantan, dan Riau. Hal ini juga dapat menjadi sumber penghasilan bagi pemilik Lestari Adenium.

Pengelolaan dan perawatan tanaman hias adenium pada rumah budidaya Lestari Adenium dilakukan sendiri dan tidak memiliki karyawan. Perawatan tanaman yang dilakukan meliputi pemupukan, penyemprotan, dan penyiraman tanaman yang menggunakan selang air. Untuk melindungi tanaman hias adenium dari perubahan cuaca buruk, Lestari Adenium menyimpan tanamannya di dalam *green house*. Tetapi didalam *green house* suhu mudah naik sehingga membuat media tanam menjadi kering, akibatnya tanaman hias adenium sering kekurangan asupan air yang membuat batangnya menjadi mengkerut kemudian mati. Sehingga harus dilakukan penyiraman tanaman setiap hari.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada pemilik Lestari Adenium, bahwa selain membudidayakan tanaman hias adenium juga berprofesi sebagai petani dan juga pengrajin mebel. Hal ini menyulitkan pemilik tanaman untuk dapat melakukan penyiraman tanamannya secara rutin, karena penyiraman tanamannya masih dilakukan secara manual yang dinilai kurang efektif dan seringkali penyiraman tidak dilakukan setiap hari sehingga membuat tanaman menjadi mati.

Oleh karena itu, perlu adanya sebuah sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis dengan menggunakan sensor kelembapan tanah untuk mendeteksi nilai kelembapan tanah, NodeMCU sebagai pusat pengontrol yang dapat menjalankan instruksi yang telah di program, dan aplikasi telegram sebagai pemberi notifikasi penyiraman. Maka untuk ide dan gagasan ini penulis tuangkan dalam judul yang membahas tentang “Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Hias Adenium Otomatis Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah dan *NodeMCU* Notifikasi Telegram”.

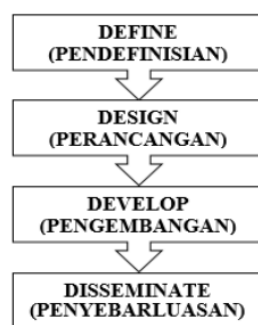
II. METODE

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini adalah rumah budidaya tanaman hias Lestari Adenium Desa Argomulyo, Kecamatan Kalaena, Kabupaten Luwu Timur

2.2 Metode Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Research and Development* (R&D). Metode *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menciptakan rancangan produk baru, menguji keefektifan produk yang sudah ada serta mengembangkan dan menghasilkan produk baru [6]. Adapun model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D (*Four-D*), yang meliputi 4 langkah tahapan penelitian yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebarluasan).



Gambar 1. *Four-D* (4D)

1. Define (Pendefinisian)

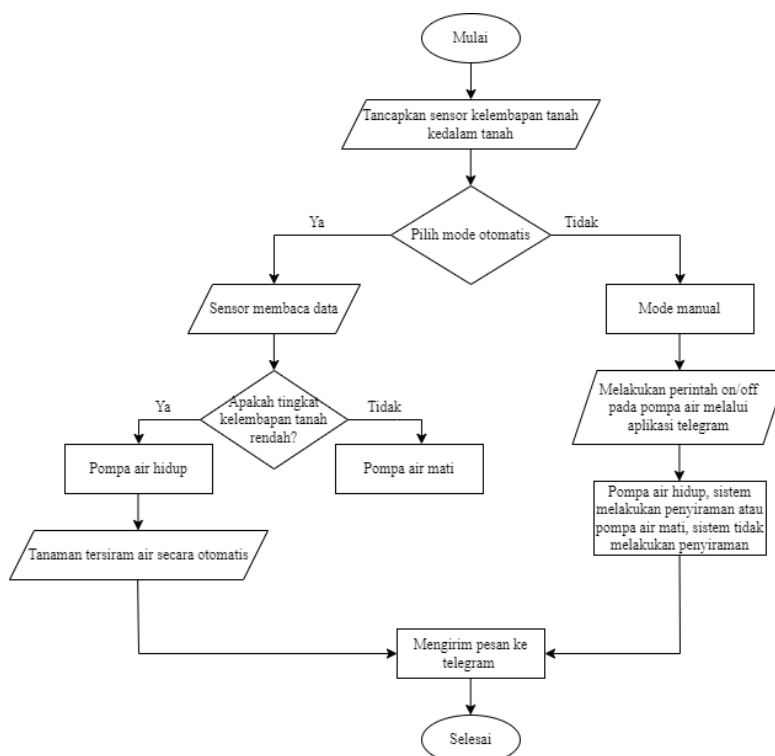
Tahap ini merupakan tahapan yang diawali dengan mencari analisa awal dari penelitian. Tahap ini dilakukan untuk menjelaskan syarat-syarat dalam pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan berfungsi untuk mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara langsung pemilik Lestari adenium untuk melihat permasalahan yang terjadi serta melakukan studi literatur. Tahap pendefinisian ini juga dilakukan analisis sistem untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibuat nantinya. Dalam penelitian ini penulis melakukan analisis sistem yang berjalan dan yang diusulkan menggunakan bagan *flowchart*.

a) Sistem yang Berjalan

Sistem yang berjalan bertujuan untuk memperoleh gambaran lebih jelas tentang bentuk yang ada. Adapun permasalahan yang terjadi yaitu penyiraman tanaman hias adenium masih dilakukan secara manual dengan menggunakan selang air yang dirasa kurang efektif dan efisien.

b) Sistem yang Diusulkan

Berdasarkan analisis sistem yang berjalan mengenai pemilik Lestari Adenium yang masih melakukan penyiraman secara manual dirasa kurang efektif dan efisien dalam pengoperasiannya, maka penulis memberikan solusi dari permasalahan tersebut dengan merancang sistem penyiraman tanaman hias adenium otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah dan *NodeMCU* sebagai penghubung ke internet yang nantinya akan memberikan pesan atau notifikasi melalui telegram. Berikut ini adalah gambaran dari sistem yang diusulkan:



Gambar 2. Sistem yang Diusulkan

2. Design (Perancangan)

Setelah memperoleh permasalahan dari tahap define (pendefinisian) selanjutnya akan dilakukan tahapan design (perancangan), tahapan ini bertujuan untuk melakukan perancangan suatu produk dalam pembuatan produk.

a) Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan proses sistem yang fungsi utama saling terhubung dan yang nantinya akan disediakan oleh sistem maupun mendukung sistem satu sama lain. Adapun kebutuhan fungsional ialah sebagai berikut :

- 1) Sistem dapat berjalan dengan baik dan normal.
- 2) Sistem dapat membaca pengukuran tingkat kelembapan tanah dengan baik.
- 3) Sistem dapat mengontrol pompa air yang akan digunakan dengan baik.
- 4) Sistem dapat memberikan notifikasi melalui telegram dengan baik.

b) Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan yang tidak berhubungan secara langsung dengan fitur-fitur tertentu di dalam sistem. Adapun kebutuhan non-fungsional ialah sebagai berikut :

- 1) *NodeMCU*
- 2) Sensor Kelembapan Tanah
- 3) *Breadboard*
- 4) Relay
- 5) Pompa Air
- 6) Kabel *Micro* USB
- 7) Kabel Jumper
- 8) Baterai
- 9) Selang air kecil

Adapun kebutuhan perangkat lunak dalam membuat sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis ialah sebagai berikut :

- 1) Sistem operasi windows 11 64 bit
- 2) Arduino versi 1.8.3
- 3) Aplikasi Telegram

c) Rancangan Desain

Rancangan desain adalah beberapa komponen yang didesain untuk menyesuaikan dengan rancangan *hardware*. Tahapan rancangan desain yang dimana pada perancangan ini komponen yang dibutuhkan diantaranya: *NodeMCU*, Sensor Kelembapan Tanah, *Breadboard*, Relay, Pompa air, dan baterai.

d) Rancangan *Hardware*

Rancangan *hardware* adalah komponen perangkat keras yang digunakan untuk merancang *prototype* dari rancangan desain yang dibuat. Pada tahapan rancangan hardware yaitu berisi daftar penggunaan komponen perangkat keras yang digunakan untuk menyusun sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis yang akan dirancang.

e) Rancangan *Software*

Rancangan *software* adalah pembuatan program untuk menjalankan sistem

cerdas *NodeMCU* mulai dari awal proses mengupload program hingga sistem dapat berfungsi sesuai dengan yang dibutuhkan. Pada tahapan rancangan *software* dibuat *flowchart* proses upload kode program atau *sketch* ke papan *NodeMCU*.

3. *Develop* (Pengembangan)

Develop (Pengembangan) merupakan tahapan untuk menghasilkan produk yang telah di desain dan bertujuan untuk menguji atau menilai kelayakan suatu produk yang akan dikembangkan. Dalam tahapan ini akan dievaluasi dan diuji oleh seorang ahli dibidangnya.

4. *Disseminate* (Penyebarluasan)

Disseminate (Penyebarluasan) merupakan tahapan terakhir dimana produk berupa *prototype* yang telah diimplementasikan di *green house* Lestari Adenium Desa Argomulyo selanjutnya dilakukan penilaian dari hasil penerapannya dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat suatu produk berupa sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis berbasis *Internet of Things* menggunakan sensor kelembapan tanah dan *NodeMCU* notifikasi telegram agar dapat memudahkan pemilik Lestari Adenium untuk menjaga kelembapan tanah yang baik bagi tanaman hias adenium.

1. Desain Model Box Komponen

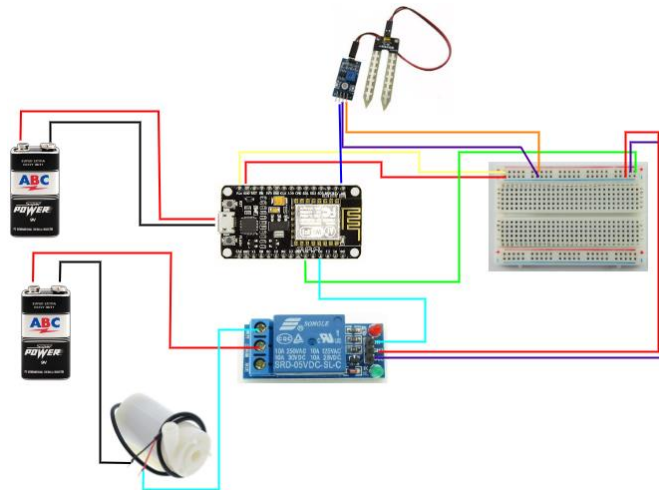
Tujuan box komponen adalah untuk melindungi seluruh rangkaian komponen yang telah dirakit sebelumnya. Penelitian ini memilih desain seperti pada gambar dibawah ini karena ukurannya yang relatif kecil, lebih mudah untuk dipindahkan, dan dianggap sudah sesuai dengan rangkaian komponen.



Gambar 3. Box Komponen

2. Desain Keseluruhan *Hardware*

Perancangan *hardware* meliputi perangkat keras untuk merancang *prototype* dan perangkat lunak. Yang berfungsi untuk menerima dan mengirimkan data yang meliputi, *NodeMCU*, sensor kelembapan tanah, *breadboard*, relay, pompa air, dan baterai. Rancangan sistem ini mengikuti rancangan desain pada sistem penyiram tanaman otomatis. Adapun alat yang digunakan pada rancangan ini menggunakan alat yang sesuai dengan rancangan *hardware*.



Gambar 4. Desain Keseluruhan *Hardware*

Adapun prinsip kerja dan cara kerja dari sistem ini adalah sebagai berikut :

a. Prinsip Kerja

Prinsip kerja yang digunakan dalam mengembangkan sistem ini menggunakan prinsip efektif, dimana sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah. Ketika sensor kelembapan tanah mendeteksi tingkat kelembapan tanah maka informasi mengenai kelembapan tanah akan muncul di aplikasi telegram ketika mengetikkan kata status, sehingga dapat membantu untuk memantau tingkat kelembapan tanaman.

b. Cara Kerja

Cara kerja sistem penyiram tanaman otomatis ini menggunakan sensor kelembapan tanah, relay, dan pompa air serta dapat terhubung ke aplikasi telegram. Dengan cara sensor kelembapan tanah ditancapkan kedalam media tanah kemudian sensor kelembapan tanah akan mendeteksi tingkat kelembapan tanah dan mengirimkan input ke *NodeMCU* yang akan meneruskan input ke relay, kemudian relay akan meneruskan input ke pompa air. Jika sensor mendeteksi tingkat kelembapan tanah rendah maka pompa akan hidup untuk menyiram tanaman dan jika tingkat kelembapan tanah tinggi maka pompa akan mati, serta melalui telegram pengguna dapat memberi perintah pompa on atau pompa off untuk menyalakan dan mematikan pompa. Sistem penyiraman ini memiliki dua mode yaitu mode otomatis dan mode manual. Pada mode otomatis ketika sensor kelembapan tanah mendeteksi tanah berada dibawah 40% maka pompa air otomatis akan mengalirkan air ke tanaman hingga tingkat kelembapan tanah berada diatas 60% dalam keadaan basah lalu pompa akan mati. Pada mode manual pengguna harus memberikan perintah penyiraman melalui aplikasi telegram dengan mengetikkan pompa on untuk menyalakan pompa, pompa off untuk mematikan pompa, dan status untuk mengecek tingkat kelembapan tanah.

3.2 Integrasi & Pengetesan

Pada tahap ini bertujuan untuk menguji tingkat kesalahan dan keakuratan sistem yang telah dibuat sesuai dengan rancangan sistem. Kelayakan sistem otomatis ini harus melalui beberapa tahapan pengujian sebelum ke tahapan penyebaran. Adapun tahapan pengujian

yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a) Pengujian *Black Box*

Pada tahap ini pengujian yang dilakukan adalah untuk mengetahui kinerja dan kemampuan sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan pada perangkat yang akan dianalisis dan disimpulkan apakah sistem yang dibuat telah bekerja dengan baik atau tidak.

Tabel 1. Pengujian Black Box

Komponen Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
Sensor Kelembapan Tanah	Apakah sensor dapat mendeteksi tingkat kelembapan tanah dengan baik?	Berfungsi
Relay	Apakah relay berfungsi menjadi saklar saat pompa air mati dan pompa air menyala?	Berfungsi
Pompa Air	Apakah pompa dapat mengalirkan air untuk menyiram tanaman?	Berfungsi
<i>NodeMCU</i>	Apakah <i>NodeMCU</i> telah beroperasi sebagai pusat pengendali dengan menerima <i>input</i> dan memberi <i>output</i> yang sesuai?	Berfungsi
	Apakah <i>NodeMCU</i> dapat mengirimkan pesan ke Telegram?	Berfungsi
<i>Internet of Things</i>	Apakah perangkat <i>Internet of Things</i> terhubung ke HP melalui aplikasi telegram?	Berfungsi

b) Pengujian Validasi Ahli

Tahapan ini dilakukan dari beberapa aspek penguji oleh para ahli. Adapun hasil pengujian yaitu :

Tabel 2. Pengujian Validasi Ahli

No	Hasil	
	Validator	Skor
1	Validator 1	1
2	Validator 2	0,95
	Rata-rata	0,98

Adapun kriteria penilaian dapat dilihat pada tabel kriteria dibawah ini yang menunjukkan kriteria sangat baik.

Tabel 3. Kriteria Interpretasi Penilaian Validator

No	Nilai	Kriteria
1	0,1 sampai 0,19	Sangat tidak baik
2	0,2 sampai 0,39	Tidak baik
3	0,4 sampai 0,59	Cukup baik
4	0,6 sampai 0,79	Baik
5	0,8 sampai 1,00	Sangat baik

3.3 Pembahasan

Sistem penyiram tanaman otomatis ini dirancang dan dibangun untuk memperkenalkan sebuah teknologi berbasis *Internet of Things* yang dapat mempermudah masyarakat khususnya pemilik Lestari Adenium dalam menyiram tanamannya dan untuk menjaga kadar air yang cukup bagi tanaman hias adenium.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis berbasis *Internet of Things* menggunakan sensor kelembapan tanah dan *NodeMCU* notifikasi telegram.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa sistem penyiram tanaman hias adenium otomatis berbasis *Internet of Things* menggunakan sensor kelembapan tanah dan *NodeMCU* notifikasi telegram telah bekerja dengan baik. Sistem penyiram tanaman otomatis ini menggunakan *NodeMCU* sebagai pusat pengendali seluruh komponen yang digunakan dan di program dalam *software* Arduino IDE. Sistem penyiram tanaman otomatis ini dapat berfungsi dan bekerja sesuai rancangan sistem dengan menggabungkan beberapa komponen seperti *NodeMCU*, sensor kelembapan tanah, relay, pompa air, *breadboard*, baterai, dan kabel *jumper*. Sistem penyiram tanaman otomatis ini dapat menyiram secara otomatis dan notifikasi serta pengontrol sistem penyiraman dapat diakses melalui telegram. Hal ini didukung berdasarkan hasil dari pengujian *black box*, validasi ahli, dan evaluasi pengguna menyatakan bahwa sistem penyiram tanaman otomatis ini telah layak diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nabil Azzaky and Anang Widianoro, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT)," *J-Eltrik*, vol. 2, no. 2, p. 48, 2021, doi: 10.30649/j-eltrik.v2i2.48.
- [2] Evinola, *Mengenal Ruang Lingkup Tanaman Hias*. Ponorogo, 2019.
- [3] R. Ridarmin and Z. P. Pertiwi, "Prototype Penyiram Tanaman Hias Dengan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino," *INFORMATIKA*, vol. 10, no. 1, p. 7, 2018, doi: 10.36723/juri.v10i1.54.
- [4] Jumingin, Atina, and A. Juanda, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor DHT11 Automatic Plant Watering System Using a DHT11 Sensor," *J. Ampere*, vol. 7, no. 2, pp. 73–83, 2022, [Online]. Available: <http://doi.org/10.31851/ampere>
- [5] P. A. Wulandari, P. Rahima, and S. Hadi, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 77–85, 2020, doi: 10.30812/bite.v2i2.886.
- [6] W. Yuliani and N. Banjarnahor, "METODE PENELITIAN PENGEMBANGAN (RND) DALAM BIMBINGAN DAN KONSELING," *QUANTA J. Kaji. Bimbing. dan Konseling dalam Pendidik.*, vol. 5, 2021.