

## Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Hias Otomatis Dengan Menggunakan Aplikasi *Blynk* Berbasis Mikrokontroler Dan Panel Surya

Isra' Nuur Darmawan<sup>1</sup>, Dody Wahjudi<sup>2</sup>, Rudi Septia Nugroho<sup>3</sup>, Kholistianingsih<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

---

### Article Info

#### Article history:

Received: 30 Agustus 2023

Received in revised form: 30 Agustus 2023

Accepted: 30 Agustus 2023

Available online: Agustus 2023

---

### Keywords:

Blynk  
Plant  
Smartphone  
Sprinkling  
Wemos

### Kata Kunci:

Blynk  
Tanaman  
Smartphone  
Penyiraman  
Wemos

---

### ABSTRACT

**DESIGN OF AN AUTOMATIC DECORATIVE PLANTS WATERING SYSTEM USING THE BLYNK APPLICATION BASED ON MICROCONTROLLER AND SOLAR PANEL.** Just like humans, plants need water for their growth and development. Plants should not have a lack or excess of water, soil that lacks water makes plants develop slowly and in ornamental plants makes the plants look not fresh and wilted and vice versa, plants that have too much water also make the plants unhealthy and can even cause the plants to die. The aim of the research is to design and build an automatic plant watering device that can be controlled remotely via an Android smartphone application, to determine the response speed of the tool in executing commands given by the user via the Android application, to find out the benefits of solar panels in order to save electricity usage in watering. Ornamental Plants by determining tool needs from various literature and collecting data from internet references and books as well as data that is needed and analyzing the components needed to make tools. The results of the research produced points, namely success in designing an automatic plant watering device based on the Wemos D1 R1 Microcontroller with the Blynk Application on Android as a remote control, the results of the characterization of the type of sensor used, namely the Soil sensor. Sensor Soil has an accuracy of 98.65% and a standard deviation of  $\pm 0.14$  for air temperature measurements and an accuracy of 98.72% and a standard deviation of  $\pm 0.38$  for air humidity readings, the updated data on the Blynk Application is in accordance with the data sent by the Wemos D1 R1 Microcontroller. There is a time difference of 1 second between the data transmission time by the Wemos D1 R1 Microcontroller and the data reception time by the Blynk Application. The automatic plant watering tool that has been designed has a response speed of 2 seconds, starting from the time the user gives the command via the Blynk Application on the Smartphone until the device start the watering process.

Seperti manusia, tumbuhan membutuhkan air untuk tumbuh dan berkembang. Tanah yang kekurangan air membuat tanaman berkembang lambat, membuat tanaman terlihat tidak segar dan layu, sementara tanah yang terlalu banyak air membuat tanaman tidak sehat dan bahkan bisa menyebabkan tanaman mati. Tujuan penelitian adalah untuk merancang dan membangun alat penyiram tanaman otomatis yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui aplikasi smartphone Android dan mengetahui kecepatan respon alat ketika pengguna memberikan instruksi melalui aplikasi Android, mengetahui manfaat dari panel surya agar dapat menghemat penggunaan daya listrik pada penyiraman Tanaman Hias dengan cara Menentukan kebutuhan alat dari berbagai literatur dan pengumpulan data dari referensi internet dan buku-buku serta data yang sekiranya diperlukan dan menganalisa komponen yang di butuhkan dalam pembuatan alat. Hasil dan analisis pembahasan menunjukkan bahwa Mikrokontroler Wemos D1 R1 dengan aplikasi Blynk pada Android berhasil dirancang untuk menyiram secara otomatis dari jarak jauh. Hasil karakterisasi untuk sensor jenis tanah yang digunakan adalah sebagai berikut: Senor tanah memiliki ketelitian 98,65% dan standar deviasi  $\pm 0,14$  untuk pengukuran suhu udara; Senor tanah juga memiliki ketelitian 98,72% dan standar deviasi  $\pm 0,38$  untuk pengukuran kelembaban udara. Data yang diupdate pada Aplikasi Blynk sesuai dengan data yang dikirimkan oleh Mikrokontroler Wemos D1 R1. Hanya ada perbedaan waktu sebesar 1 detik antara waktu yang dibutuhkan Mikrokontroler Wemos D1 R1 untuk mengirimkan data dan waktu yang dibutuhkan Aplikasi Blynk untuk menerima data tersebut. Alat penyiraman tanaman otomatis ini memiliki kecepatan respon sebesar 2 detik, yang dihitung dari waktu pengguna memberikan perintah melalui Aplikasi Blynk.

---

### Corresponding author:

Isra' Nuur Darmawan

Program Studi Teknik Elektro Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Jalan Beji Karangsalam, Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah, 53152, Indonesia

E-mail addresses: [isra.nuur.darmawan@unwiku.ac.id](mailto:isra.nuur.darmawan@unwiku.ac.id)

---

## 1. Pendahuluan

Banyak orang menyukai tanaman dan suka menanam tanaman di teras atau balkon rumah mereka. Karena mereka harus berpergian jauh dari rumah selama sehari-hari, mereka tidak dapat menyiram tanaman karena kekurangan air, yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman [1], [2]. Saat mereka kembali ke rumah, mereka menemukan bahwa tanaman telah kering dan kadang-kadang telah mati. Selain itu, salah satu masalah terbesar dunia saat ini bagi masyarakat modern adalah kurangnya sumber daya air. Karena bercocok tanam membutuhkan banyak air, sangat penting bagi manusia untuk memanfaatkan air secara optimal [3], [4].

Seperti manusia, tumbuhan membutuhkan air untuk tumbuh dan berkembang. Tanah yang kekurangan air membuat tanaman berkembang lambat, membuat tanaman terlihat tidak segar dan layu, sedangkan tanah yang terlalu banyak air membuat tanaman tidak sehat dan bahkan bisa menyebabkan tanaman mati [5], [6]. Biasanya, pemilik tanaman menyiramnya tanpa memperhatikan kondisi dan kebutuhan tanaman. [7]. Hal ini menyebabkan tanaman tidak menerima jumlah air yang cukup untuk memenuhi kebutuhannya. Untuk tanaman melakukan semua proses pertumbuhan dan perkembangan, air adalah senyawa terpenting bagi kehidupan makhluk hidup dan senyawa terbesar

yang terkandung pada sel hidup. Kadar air yang terkandung pada tanah adalah salah satu dari banyak faktor yang menentukan tingkat kesuburan tanah. Air membawa unsur hara ke seluruh organ tanaman dari tanah ke atas dan meleburkannya. [8]. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan proses penyiraman tanaman secara otomatis melalui bantuan teknologi dan *Internet of Things*.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu pengembangan alat atau prototype dengan tahapan sesuai dengan Gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2.1 Diagram Alur Penelitian

### 2.2. Alat dan Bahan

Untuk mengembangkan atau membangun sistem penyiraman tanaman hias otomatis yang menggunakan aplikasi Blynk yang berbasis mikrokontroler dan panel surya, Anda akan membutuhkan bahan pot yang mengandung tanaman untuk digunakan. Selanjutnya, peralatan yang diperlukan adalah sebagai berikut::

- NodeMCU ESP8266 adalah platform dan kit pengembangan Internet of Things yang dapat diakses secara open source yang menggunakan bahasa pemrograman Lua. Ini memungkinkan Anda membuat prototipe produk IoT atau menggunakan contoh dengan alat IDE [9], [10]. Kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Modulasi Ketebalan Puls), IIC, 1-Wire, dan ADC semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 berukuran 4.83 cm panjang dan 2.54 cm lebar, dan beratnya 7 gram. Firmware dan fitur WiFinya bersifat opensource [11], [12].
- Modul sensor DHT11 menunjukkan suhu dan kelembaban objek dan memiliki output tegangan analog yang dapat diubah oleh mikrokontroler. [13]. Modul sensor termasuk dalam kategori elemen resistif, seperti perangkat pengukur suhu seperti NTC. Keunggulan modul sensor ini dibandingkan dengan modul sensor lainnya adalah kualitas pembacaan data yang lebih baik, dengan sensasi objek suhu dan kelembaban yang lebih cepat dan data yang dibaca tidak mudah terinterferensi [14]. Pada umumnya, sensor DHT11 dapat mengkalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban dengan cukup akurat. Koefisien kalibrasi, memori program OTP dengan 4 kaki pin, menyimpan data kalibrasi. Selain itu, ada sensor DHT11 dengan breakout PCB 3 kaki. [15], [16].
- Water Pump Mini 12V DC R385 merupakan sebuah alat untuk menghantarkan atau menekan cairan kemudian dapat memindahkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi atau lebih jauh [17], [18].
- Modul driver L298N Dual H-Bridge mengontrol kecepatan dan arah perputaran motor DC [19]. Driver L298 adalah driver H-Bridge bertegangan tinggi dan arus tinggi yang dirancang untuk menerima tingkat logika TTL standar dan beban penggerak seperti relay, solenoida, DC, dan motor penggerak [20]. Perangkat dapat diaktifkan atau dinonaktifkan secara mandiri menggunakan dua input yang diaktifkan [21].
- Motor Servo SG90 adalah alat listrik yang memiliki kemampuan untuk mendorong atau memutar objek dengan sangat tepat [21]. Pulsa listrik menentukan posisi motor servo, dan sirkuitnya terletak di samping motor. Empat komponen utama terdiri dari servo: motor DC, gearbox, potensiometer, dan sirkuit control [22].
- Panel Surya 60 WP adalah perangkat yang dapat mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaik (photovoltaic/PV) [23]. Energi ini kemudian disimpan dalam baterai, yang dapat digunakan oleh perangkat elektronik dan disesuaikan dengan kebutuhan listriknya. [24].
- Aki / Baterai 12V – 12 Ah / 20 hr atau Baterai lead acid sering digunakan pada sistem panel surya karena mudah dibersihkan, murah, dapat mengisi hingga 80% kapasitasnya (discharging deep) dan memiliki risiko yang rendah [25]. Namun, kelemahan baterai sulfat dibandingkan dengan baterai Lithium-Ion adalah masa pakainya yang lebih pendek. Kehidupan baterai akan berkurang jika sering diisi dengan arus tinggi dan melebihi kapasitasnya. Oleh karena itu, untuk menjaga jangkauan daya pada bus DC, arus pengisian, dan State-of-Charge (SoC) baterai, diperlukan kontrol[26].

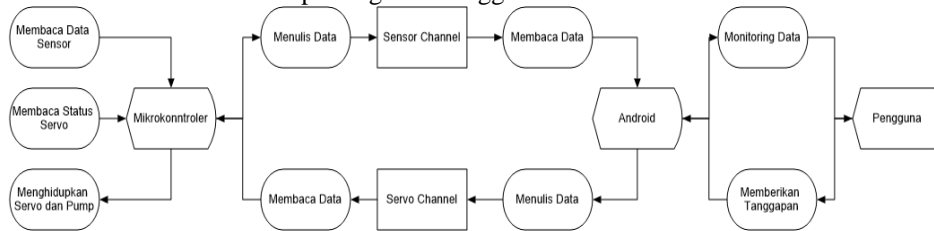
### 2.3. Perancangan Alat

Perancangan dan sistematika akan memudahkan pembuatan alat melalui perancangan hardware dan software.

#### 2.3.1. Perancangan Hardware

Sensor DHT11 dan terhubung dengan Mikrokontroler, Untuk mengukur suhu udara di sekitar tanaman, sensor DHT11 terletak di atas permukaan tanah. Sensor akan memproses data dan mengirimkannya ke Blynk melalui jaringan internet yang terhubung. Android yang terinstal pada smartphone pengguna dapat membaca data yang telah

dikirim ke Blynk melalui jaringan internet. Oleh karena itu, pengguna dapat memantau melalui smartphone. Jika data sensor memenuhi persyaratan, yaitu kadar kelembaban tanah telah mencapai batas minimum yang ditentukan pada program, maka pemberitahuan akan muncul di aplikasi smartphone bahwa kadar kelembaban tanah tanaman telah turun drastis. Untuk menanggapi, pengguna akan menekan tombol yang akan memaksa sistem untuk memulai penyiraman. Mikrokontroler akan menerima tanggapan dan kemudian mengaktifkan Relay. Ini memungkinkan penyiraman tanaman berlanjut. Gambar 2.2 menunjukkan bagaimana pompa air dan sistem akan berhenti secara otomatis setelah kelembaban tanah mencapai tingkat tertinggi.

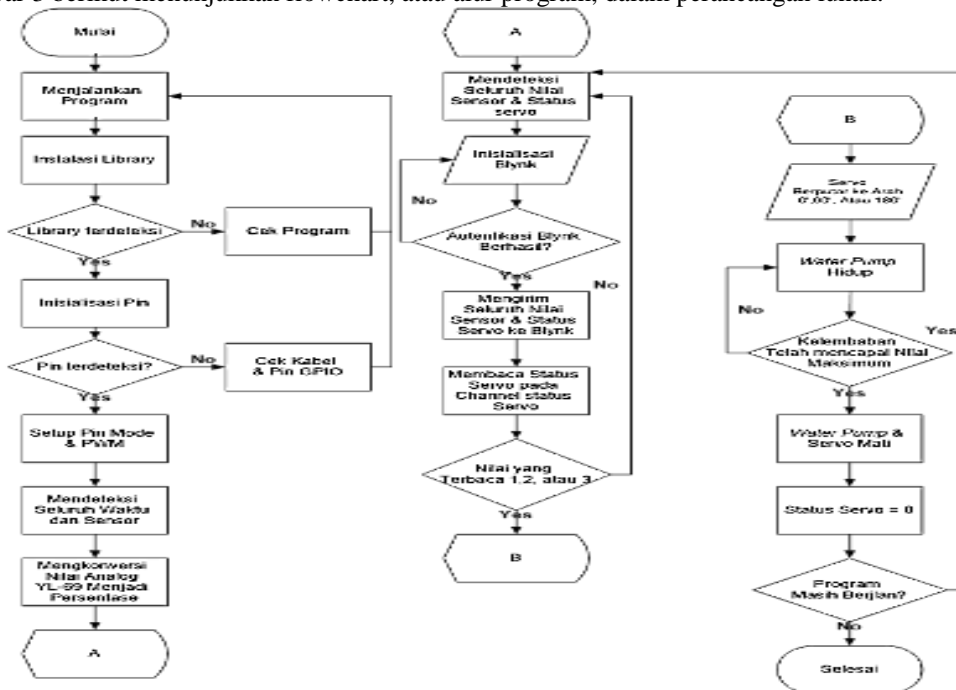


Gambar 2.2 Diagram Blok Perancangan *Hardware*

Sesuai dengan gambar 2.2 sensor DHT11 dan terhubung dengan mikrokontroler untuk mengukur suhu udara di sekitar tanaman, sensor DHT11 terletak di atas permukaan tanah. Sensor akan memproses data dan mengirimkannya ke Blynk melalui jaringan internet yang terhubung. Android yang terinstal pada smartphone pengguna dapat membaca data yang telah dikirim ke Blynk melalui jaringan internet. Oleh karena itu, pengguna dapat memantau melalui smartphone. Di aplikasi smartphone, pemberitahuan akan muncul bahwa kadar kelembaban tanah tanaman telah mencapai batas minimum jika data sensor memenuhi persyaratan dan kadar kelembaban tanah telah mencapai batas minimum yang ditentukan pada program. Untuk menanggapi, pengguna akan menekan tombol yang akan memaksa sistem untuk memulai penyiraman. Mikrokontroler akan menerima tanggapan dan kemudian mengaktifkan Relay. Ini memungkinkan penyiraman tanaman berlanjut. Setelah kelembaban tanah mencapai tingkat tertinggi, pompa air akan berhenti secara otomatis dan sistem.

### 2.3.2. Perancangan *Software* dan Program

Gambar 3 berikut menunjukkan flowchart, atau alur program, dalam perancangan lunak:



Gambar 2.3 *Flowchart* Perancangan *Software* dan Program

Gambar 2.3 menunjukkan diagram aliran program sistem, yang menunjukkan bahwa mikrokontroler memulai semua komponen sistem. Ini termasuk sensor DHT22 dan sensor YL-69, motor penggerak L298N H-Bridge, pompa air 12V DC, dan Servo. Sensor pertama mengambil sinyal analog dari lingkungannya, dan kemudian mengubah sinyal analog menjadi digital, setelah proses ini selesai. Setelah data dikumpulkan, sistem akan memulai aplikasi Blynk. Selanjutnya, paket update data, yang berisi suhu, kelembaban udara, persentase ketiga kelembaban tanah, dan status servo, akan dikirim melalui jaringan internet Mikrokontroler. Setelah itu, aplikasi Blynk melakukan proses autentikasi.

Semua paket data yang dikirim oleh Mikrokontroler ke Channel Status Servo Aplikasi Blynk akan disesuaikan. Jika ada data dengan nilai 0, 1, 2, atau 3 dibaca, mikrokontroler akan mengaktifkan servo dan mengaktifkan pompa air. Jika ada data dengan nilai 1, maka servo akan berputar ke arah 0, berputar ke posisi 90 derajat, dan berputar. Sampai sensor YL-69 mendeteksi kelembaban tanah sama atau lebih dari 80%, pemampat air akan terus memompa air.

Apabila nilai 80% telah dicapai, pompa air dan servo akan mati, dan status servo akan berubah menjadi 0. Selama sistem masih aktif.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Setelah selesai sesuai dengan tahapan penelitian, hasil dan diskusinya meliputi menjalankan fungsi sistem secara menyeluruh dengan menggabungkan fungsi perangkat lunak dan perangkat keras sesuai dengan perancangan. Sistem secara keseluruhan dianalisis dengan beberapa pengujian parameter, dan hasil implementasi dan analisis perangkat lunak ditunjukkan.

#### 3.1. Hasil Perancangan Hardware

Gambar 3.1 berikut menunjukkan implementasi akhir perangkat keras sistem penyiraman otomatis, yang didasarkan pada perancangan sistem.



Gambar 3.1 Hasil Implementasi Perangkat Keras

Hasil pembuatan dan pengembangan yang diimplementasikan sesuai dengan rancangan yaitu Mikrokontroler Wemos D1 R1 berfungsi sebagai otak sistem. Sensor DHT11 dan resistor 10K $\Omega$  mendeteksi suhu dan kelembaban udara sekitar. Rangkaian ADS1115 dan sensor tanah tiga buah mendeteksi dan mengkonversi nilai kelembaban tanah dari sinyal analog ke sinyal digital. Dengan menghubungkannya ke Power Adapter 5V, rangkaian Motor Driver L298N H-Bridge mengontrol pompa air. Pompa diaphragm air DC 12V R385 memompa air ke tanaman. Pipa diatur ke tanaman yang akan disiram dengan motor Servo SG-90. Pada Gambar 3.1, Mikrokontroler Wemos D1 R1 akan menghubungkan perangkat keras ke Blynk melalui jaringan internet. Ini memungkinkan pengguna menggunakan smartphone Android untuk memantau data dan mengatur awal penyiraman.

#### 3.2. Hasil Perancangan Perangkat Lunak (Software)

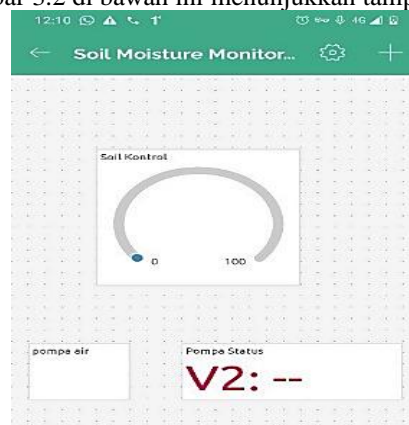
Tiga perancangan software dirancang termasuk membuat pemrograman untuk Mikrokontroler Wemos D1 R1 sebagai otak pemrosesan perangkat keras, perancangan Aplikasi Blynk untuk penyimpanan data yang berfungsi sebagai perantara antara smartphone dan Mikrokontroler Wemos D1 R1, dan perancangan tampilan aplikasi smartphone untuk monitoring yang berfungsi sebagai pengontrol awal penyiraman tanaman.

##### 1. Hasil Perancangan Program pada Mikrokontroler Wemos D1 R1

Program ini memiliki kemampuan untuk membaca data sensor DHT11, sensor tanah, dan fungsi pengiriman data ke aplikasi Blynk. Selain itu, program kedua memiliki kemampuan untuk mengaktifkan dan mengontrol perputaran arah servo serta mengendalikan proses penyiraman melalui smartphone dengan perintah pengguna.

##### 2. Hasil Perancangan Aplikasi *Blynk*

Widget aplikasi Blynk dibuat melalui website [blynk.cloud](http://blynk.cloud), pengguna dapat melihat data dan memulai penyiraman dengan aplikasi ini. Gambar 3.2 di bawah ini menunjukkan tampilan yang sudah dirancang.



Gambar 3.2 Layout Aplikasi Blynk

Tampilan aplikasi di atas terdiri dari berbagai bagian yang melakukan berbagai tugas Tampilan aplikasi ini hanya berupa satu halaman atau layar. Halaman ini dapat mengontrol awal penyiraman tanaman dan menampilkan data seperti sensor DHT22, sensor YL-69, dan status penyiraman..

### 3.3. Pengujian untuk Sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 dilakukan untuk mengetahui apakah hasil pembacaannya akurat atau tidak. Ini dilakukan pada ruangan berukuran 3,5 meter x 3,5 meter dengan AC yang bersuhu 27°C. Termometer Hygrometer ditempelkan pada DHT22, dan data diambil sepuluh kali dengan rentang waktu lima menit untuk setiap pengambilan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini.:

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Temperatur dan Kelembaban Udara oleh DHT22 dan HTC

NO	Jam 7 am	Selisih		Eror	
		T(°C)	H(%)	T(°C)	H(%)
1	00	0.1	1.7	0.36	2.93
2	05	0.4	1.5	1.43	2.59
3	10	0.5	1.3	1.80	2.24
4	15	0.4	1.2	1.45	2.07
5	20	0.2	0.4	0.73	0.70
6	25	0.4	0.4	1.46	0.70
7	30	0.4	0.4	1.46	0.70
8	35	0.6	0.4	2.19	0.70
9	40	0.4	0.1	1.47	0.18
10	45	0.3	-	1.10	0.00

Dari tabel 3.1 diatas dapat dikatakan bahwa sensor DHT22 yang digunakan cukup akurat karena memiliki nilai error rata-rata sebesar 1.35% untuk pembacaan temperatur dan 1.28% untuk pembacaan kelembaban udara. Berdasarkan nilai rata-rata error tersebut dapat diketahui nilai ketelitian DHT22 sebesar 98.65% untuk pembacaan temperatur dan 98.72% untuk pembacaan kelembaban udara.

### 3.4. Pengujian Karakteristik Sensor YL-69

Pengujian sensor YL-69 dilakukan dengan enam variasi pengambilan data, yaitu pada tanah kering 100 gram dengan air 10 mililiter, 40 mililiter, 70 mililiter, 100 mililiter, dan 600 mililiter. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sensor YL-69 berfungsi dengan benar dan menghasilkan hasil yang akurat. Data diambil sebanyak 10 kali untuk setiap variasi pengujian. Hasil pembacaan sensor YL-69 kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan manual dan hasil pengukuran dari alat ukur kondisi tanah yang telah terkalibrasi pabrik. Untuk perhitungan manual kelembaban tanah dihitung menggunakan rumus pada persamaan (1), sedangkan untuk hasil pengukuran dengan alat ukur, penulis menggunakan 3 in 1 soil meter. Hasil dari pengujian dan perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Perhitungan Ketepatan Sensor YL-69

No	Variasi	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	Tanah Kering	0,8	0,64
2	+10ml Air	2	4
3	+40ml Air	2,9	8,41
4	+70ml Air	-1,8	3,24
5	+100ml Air	-0,7	0,49
6	500ml Air	-32	10,24
Σ		0	27,2

Dari tabel 3.2 di atas, dapat dilihat bahwa nilai kelembaban yang terdeteksi oleh sensor YL-69 lebih tinggi jika ada lebih banyak air di dalam tanah. Pengujian perbandingan hasil pembacaan sensor YL-69 dengan hasil pengukuran tanah meter menunjukkan error terendah sebesar 0% untuk pengukuran pada tanah kering plus 10 mililiter air, dan error tertinggi sebesar 13,33% untuk pengukuran pada tanah kering plus 10 mililiter air. Dengan demikian, nilai error rata-rata sebesar 4,78%.

### 3.5. Pengujian Kecepatan Respon Alat terhadap Perintah yang diberikan oleh Pengguna Melalui Smartphone

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat sistem mengaktifkan proses penyiraman terhadap perintah yang diberikan pengguna melalui aplikasi smartphone. Ini dilakukan dengan melacak perbedaan waktu dari saat pengguna memberikan perintah hingga proses penyiraman dimulai. Pengujian ini dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 10 kali untuk mengetahui rata-rata waktu yang dibutuhkan sistem untuk mengaktifkan proses penyiraman. Adapun hasil dari pengujian tersebut ditunjukkan pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 Hasil Pengujian Kecepatan Respon Alat

No	Waktu Update Data		Respon Alat
	Smartphone	Blynk	
1	12.46.45 PM	12.46.47 PM	2
2	1.01.15 PM	1.01.17 PM	2
3	1.03.25 PM	1.03.27 PM	2
4	1.04.51 PM	1.04.53 PM	2
5	1.06.45 PM	1.06.47 PM	2

6	1.08.26 PM	1.08.26 PM	2
7	1.10.00 PM	1.10.02 PM	2
8	1.13.25 PM	1.13.25 PM	2
9	1.14.50 PM	1.14.52 PM	2
10	1.17.45 PM	1.17.47 PM	2

Sebagai hasil dari sepuluh kali pengambilan data, waktu yang dibutuhkan alat untuk merespon perintah yang diberikan pengguna melalui aplikasi adalah sekitar 2 detik, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 3.3 di atas. Ini menunjukkan bahwa respon alat cukup cepat.

#### 4. Kesimpulan

Hasil dan analisis pembahasan menunjukkan bahwa Mikrokontroler Wemos D1 R1 dengan aplikasi Blynk pada Android berhasil dirancang untuk menyiram secara otomatis dari jarak jauh. Hasil karakterisasi untuk sensor jenis tanah yang digunakan adalah sebagai berikut: Sensor tanah memiliki ketelitian 98,65% dan standar deviasi  $\pm 0,14$  untuk pengukuran suhu udara; Sensor tanah juga memiliki ketelitian 98,72% dan standar deviasi  $\pm 0,38$  untuk pengukuran kelembaban udara. Data yang diupdate pada Aplikasi Blynk sesuai dengan data yang dikirimkan oleh Mikrokontroler Wemos D1 R1. Hanya ada perbedaan waktu sebesar 1 detik antara waktu yang dibutuhkan Mikrokontroler Wemos D1 R1 untuk mengirimkan data dan waktu yang dibutuhkan Aplikasi Blynk untuk menerima data tersebut. Alat penyiraman tanaman otomatis ini memiliki kecepatan respon sebesar 2 detik, yang dihitung dari waktu pengguna memberikan perintah melalui Aplikasi Blynk.

#### Daftar Pustaka

- [1] Matondang, Christina Oktora, and N. Nurhayati. "Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kopi." *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)* 5.1 (2022): 249-254.
- [2] Nugroho, Christian Ardianto, and Andree Wijaya Setiawan. "Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Volume Air terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy Pada Media Tanam Campuran Arang Sekam dan Pupuk Kandang." *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian* 25.1 (2022): 12-23.
- [3] Rusmayadi, Gusti, et al. "Evaluasi Efisiensi Penggunaan Sumber Daya Air dalam Irigasi Pertanian: Studi Kasus di Wilayah Kabupaten Cianjur." *Jurnal Geosains West Science* 1.02 (2023): 112-118.
- [4] Utami, Dyah Nursita, et al. "Karakteristik Kapasitas Penyimpan Air dan Efisiensi Penyimpanan Air Media Tumbuh Penahan Erosi 'Biotextile'." *Berkala Ilmiah Biologi* 14.1 (2023).
- [5] Sari, M., & Bangun, R. Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah. In *Cetak) Journal of Electrical Technology* (Vol. 3, Issue 1), 2018.
- [6] Kaikatui, Rapha Nichita, Nurfitri Nurfitri, and Rivaldo Corputty. "Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno." *Musamus Journal of Electro & Mechanical Engineering* 5.02 (2023): 9-14..
- [7] Wulandari, P. A., Rahima, P., & Hadi, S. Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 2(2), 77-85, 2020. <https://doi.org/10.30812/bite.v2i2.886>
- [8] Nipu, Lidia Paskalia. "Penentuan Kualitas Air Tanah sebagai Air Minum dengan Metode Indeks Pencemaran." *Magnetic: Research Journal Of Physics and It's Application* 2.1 (2022): 106-111.
- [9] Macheso, Paul SB, et al. "Environmental parameter monitoring system based on nodemcu esp8266, mqtt and node-red." 2022 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI). IEEE, 2022.
- [10] Hamdani, Muhammad Nauval Khoiron, Indah Sulistiyowati, and Shazana Dhiya Ayuni. "Automatic Stove Control System Based on the NodeMCU ESP8266 Microcontroller." *Journal of Electrical Technology UMY* 6.2 (2022): 103-111.
- [11] Deab, Mustafa Yassin, and Muayad Sadik Croock. "Smarter dam based on cyber-physical system utilizing Raspberry Pi4 and NodeMCU ESP8266." *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics* 11.6 (2022): 3403-3413.
- [12] Muhammad, Saiful Azhari, and Haryono Haryono. "Design of Pond Water Temperature Monitoring Built Using NodeMCU ESP8266." *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika* 7.2 (2022): 579-585.
- [13] Hidayat, Rahmat. "Sistem Monitoring Air Quality (Si Montoq) Menggunakan Sensor Mics-6814 dan DHT-11 Berbasis Internet of Things." *Jurnal Komputer dan Elektro Sains* 2.1 (2024): 6-9.
- [14] Indu, A., and S. Magesh Kumar. "An Approach for Implementing Innovative Weather Monitoring System with DHT11 Sensor and Arduino Uno Tool based on IoT." *2022 Sixth International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud)(I-SMAC)*. IEEE, 2022.
- [15] Hadi, Sirojul, Radimas Putra Muhammad Davi Labib, and Parama Diptya Widayaka. "Perbandingan Akurasi Pengukuran Sensor LM35 dan Sensor DHT11 untuk Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things." *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)* 6.3 (2022): 269-278.
- [16] Jenila, R., C. Kanmani Pappa, and C. Supraja. "A Smart and Precision Agriculture System Using DHT11 Plus FPGA." *Machine Learning and Autonomous Systems: Proceedings of ICMLAS 2021*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022. 579-589.
- [17] Bazani Shaik, Dr M., P. Siddik Ali, and K. Bhavanarayana. "Design and Development Of Automatic Sanitization and Temperature Measuring System." *System* 11.09: 281-287.
- [18] Tembhumre, Vicky, Mukesh Bhatkar, and Yogesh Ikhe. "Automatic Greenhouse Environment Monitoring and Controlling System." *International Journal of Research in Engineering, Science and Management* 5.12 (2022): 30-33.
- [19] Islam, Mohammad Samunul, and Golap Kanti Dey. "Precision agriculture: renewable energy based smart crop field monitoring and management system using WSN via IoT." 2019 International Conference on Sustainable Technologies for Industry 4.0 (STI). IEEE, 2019.
- [20] Khillare, Shubham R., et al. "A Review of Fully Automated Grass Cutter Using Solar Power." *International Journal of Research in Engineering, Science and Management* 3.7 (2020): 108-111.

- [21] Adam, Tijjani, et al. "Nano humidity and temperature sensors activated water pump agricultural system." *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2339. No. 1. AIP Publishing, 2021.
- [22] Prihatini, Ekawati, et al. "Pemanfaatan Sensor Jarak dan Sensor Warna pada Proses Penanaman Benih Menggunakan Smart Mini Robot Agriculture." *TEKNIKA* 15.1 (2021): 143-151.
- [23] J. M. S. Waworundeng, N. C. Suseno, and R. R. Y. Manaha, "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis berbasis Sensor dan Mikrokontroler," no. November, p. ISSN : 2598-4969, 2017.
- [24] Purwoto, Bambang Hari, et al. "Efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif." *Emitor: Jurnal Teknik Elektro* 18.1 (2018): 10-14.
- [25] J. L. Hatfield and J. H. Prueger, "Temperature extremes: Effect on plant growth and development," *Weather Clim. Extrem.*, vol. 10, pp. 4–10, 2015, doi: 10.1016/j.wace.2015.08.001
- [26] D. Rahmawati, F. Herawati, and G. Saputra, "Karakterisasi Sensor Kelembaban Tanah ( YL-69 ) Untuk Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berbasis Arduino Uno," pp. 92–97.