

## Sistem *Monitoring* dan Penyiraman Tanaman Sawi Daging Berbasis *Internet Of Things (IoT)*

Muhammad Rindy Saputra<sup>1</sup>, Maria Ulfah<sup>1\*</sup>, Hilmansyah<sup>1</sup>

Teknik Elektronika, Rekayasa Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan<sup>1</sup>

\*maria.ulfah@poltekba.ac.id

### ABSTRACT

*Beef mustard is a plant that has one harvest period. This plant can grow optimally in air humidity conditions of 60% RH and soil humidity between 512-307 ADC. The method of watering mustard greens at the research location is still done manually by plantation workers so the appropriate air humidity and soil moisture conditions are difficult to know. Therefore, in this research, it is proposed to make a system that can monitor and automatically water mustard green plants either directly or remotely. In making this monitoring and watering system, a NodeMCU8266 microcontroller, a soil moisture sensor, and a DHT 11 air humidity sensor were used. The test results of the tool system updated the data taken by the soil moisture and DHT11 sensors in real time, apart from that the system automatically water mustard greens plants if the air humidity value is below 60% RH and the soil humidity is above 512 ADC. Information on soil moisture and air humidity values can be seen on the 16X2 LCD output installed on the tool. For remote monitoring applications (internet of things) use the Blynk application installed on the plantation worker's smartphone. The success rate of this tool is 100% between the reading results on the LCD and the results read on the Blynk application on the smartphone.*

**Keywords :** *Monitoring, Mustard green, IoT, Soil Moisture, DHT 11*

### INTISARI

*Sawi daging termasuk tanaman yang memiliki masa panen satu kali. Tanaman ini dapat tumbuh secara optimal pada kondisi kelembaban udara bernilai diatas 60% RH dan kelembaban tanah antara 512-307 ADC. Metode penyiraman tanaman sawi daging pada lokasi penelitian masih dilakukan secara manual oleh para pekerja kebun sehingga kondisi kelembaban udara dan kelembaban tanah yang sesuai sulit untuk diketahui. Oleh karena itu dalam penelitian ini diusulkan pembuatan sistem yang dapat memonitor sekaligus melakukan penyiraman otomatis tanaman sawi daging baik secara langsung maupun dari jarak jauh. Dalam pembuatan sistem monitoring dan penyiraman ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU8266, sensor kelembaban tanah (soil moisture) dan sensor kelembaban udara DHT 11. Hasil pengujian sistem alat meng-update data yang di ambil oleh sensor soil moisture dan DHT11 secara realtime, selain itu sistem secara otomatis menyiram tanaman sawi daging apabila nilai kelembaban udara berada di bawah 60% RH dan kelembaban tanah berada di atas nilai 512 ADC. Informasi nilai kelembaban tanah dan kelembaban udara dapat dilihat pada output LCD 16X2 yang terpasang pada alat. Untuk aplikasi monitoring jarak jauh (internet of things) menggunakan aplikasi Blynk yang terinstall pada smartphone pekerja kebun. Tingkat keberhasilan alat ini sebesar 100% antara hasil pembacaan pada LCD sama dengan hasil yang terbaca pada aplikasi blynk pada smartphone*

**Kata kunci:** *Monitoring, Sawi, IoT, Soil Moisture, DHT 11*

### I. PENDAHULUAN

Frekuensi panen pada tanaman Sawi daging hanya dapat dilakukan satu kali, berasal dari *kelompok genus Brassica Rapa*. Tanaman sawi sangat diminati masyarakat khususnya di Indonesia, karena selain harganya yang terbilang murah tanaman ini memiliki banyak manfaat, diantaranya mengandung vitamin K, A, C, E serta asam folat dan mineral yang cukup tinggi. Tanaman sawi daging dapat tumbuh baik di tempat

yang berhawa panas maupun yang berhawa dingin, sehingga dapat ditanam pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Dari hasil lapangan tempat alat ini di implementasikan, sawi daging dapat tumbuh di daerah yang memiliki suhu 20-40° celsius dan menurut referensi [1] tanaman sawi daging dapat tumbuh di daerah yang memiliki curah hujan lebih dari 200 mm/bulan.

Menurut referensi [2] dan [3] dapat tumbuh secara maksimal ialah nilai kelembapan tanah 50–70% (512–307 ADC) dengan kelembapan udara di atas 60% RH (Relative humidity). Pada lokasi penelitian di Wisata Edukasi Kebun Pak Agus, proses penyiraman tanaman sawi daging dilakukan secara manual setiap harinya serta belum dilakukannya pengukuran kelembapan udara dan tanah pada area tanaman sawi sehingga parameter penting pertumbuhan tanaman tersebut belum termonitoring secara berkala.

Atas dasar permasalahan tersebut maka penulis membuat penelitian yakni Sistem Monitoring dan Penyiraman Tanaman Sawi Daging ini. Penelitian terdahulu yang terkait tema ini antara lain:[2] pada penelitian ini dirancang alat pengontrol kelembapan tanah pada tanaman sawi, tetapi pada penelitian ini menggunakan satu jenis sensor kelembapan tanah dan hanya menggunakan output LCD yang hanya bisa diakses atau dilihat dari jarak dekat saja. [4] Pada penelitian ini telah dilakukan rancang bangun alat penyiram otomatis dengan menggunakan dua sensor yakni DHT 11 dan sensor kelembapan tanah dengan output berupa LCD yang juga memiliki keterbatasan jarak yang membuat petani kebun harus datang ke area kebun jika ingin melihat nilai parameter nilai kelembapan udara dan tanah pada area tersebut. Berdasarkan masalah dan kondisi yang ada pada lokasi penelitian yang dilakukan penulis dan pengembangan dari penelitian-penelitian terkait sebelumnya perlu dirancanag alat monitoring dan penyiraman tanaman sawi dengan menggunakan sensor kelembapan tanah dan kelembapan udara dengan output yang lebih unggul yang melalui smartphone yang dapat diakses dari jarak jauh tanpa perlu datang langsung ke lokasi kebun untuk mendapatkan informasi nilai kelembapan tanah dan udara yang ada di kebun.

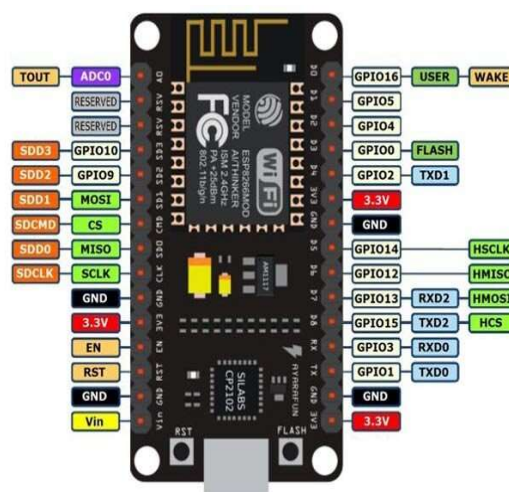
Sistem alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan *input* berupa sensor DHT11 sebagai sensor kelembapan udara dan suhu, *soil moisture* sensor sebagai sensor kelembapan tanah dimana kedua jenis sensor ini bekerja secara realtime, dan *push button* virtual pada aplikasi Blynk sebagai input penyiraman manual tanaman sawi daging. *Output* alat ialah LED 16x2 I2c dan aplikasi Blynk yang *terinstall* pada smartphone untuk memonitor kelembapan tanah, kelembapan udara, dan suhu di sekitar tanaman sawi daging secara realtime, modul relay yang berguna sebagai saklar otomatis untuk menyalakan pompa air DC untuk menyiram tanaman sawi daging. Dengan dibuatnya alat ini diharapkan akan membantu mempermudah proses perawatan tanaman sawi daging

serta membantu digitalisasi dan otomatisasi *smart-argiculture*.

## II. LANDASAN TEORI

### A. NodeMCU ESP8266

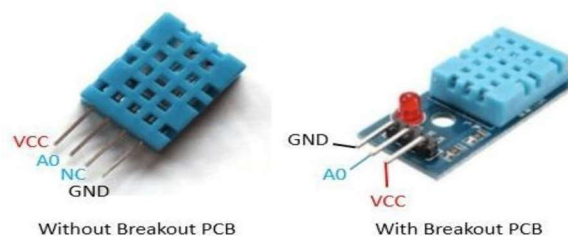
NodeMCU ESP8266 adalah modul mikrokontroler berbasis IoT *open source* [5]. NodeMCU ESP8266, memiliki 17 Pin GPIO yang dapat diintegrasikan dengan komponen elektronika lainnya. Modul ini bekerja dengan tegangan 3.3V–5V, dengan konsumsi daya 0.5 mW – 1 mW [6]. Gambar NodeMCU ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

### B. Sensor DHT11

Sensor DHT11 berguna sebagai sensor *input* untuk menangkap nilai kelembapan udara dan suhu udara. Sensor DHT11 dapat membaca suhu dan kelembapan udara yang baik [4]. Sensor ini memiliki 4 kaki pin, dan terdapat juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memiliki 3 kaki pin [7] seperti Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Sensor DHT11

### C. Sensor kelembapan tanah (*soil moisture*)

Sensor soil moisture berguna sebagai sensor *input* untuk menangkap nilai kelembapan tanah. Sensor

ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar) [8]. Sensor *Soil moisture* memiliki tegangan input sebesar 3.3V atau 5V, tegangan output sebesar 0 – 4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki *value range* ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0 – 1023 bit



Gambar 3. Sensor Soil Moisture

#### D. Blynk

Blynk adalah aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat *interface* grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget* [9]. Pembuatan proyek *interface* di aplikasi ini juga sangat mudah . Blynk tidak terkait dengan modul atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah pengguna dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun dengan catatan perangkat *smartphone* dan modul mikrokontroler harus terhubung dengan internet [10].

Terdapat 3 komponen utama Blynk:

##### 1. Blynk Apps

Blynk Apps memungkinkan untuk membuat project *interface* dengan berbagai macam komponen Input output yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik.

##### 2. Blynk Server

Blynk server merupakan fasilitas Backend Service berbasis Cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smartphone* dengan lingkungan hardware. Kemampun untuk menangani puluhan hardware pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem IoT.

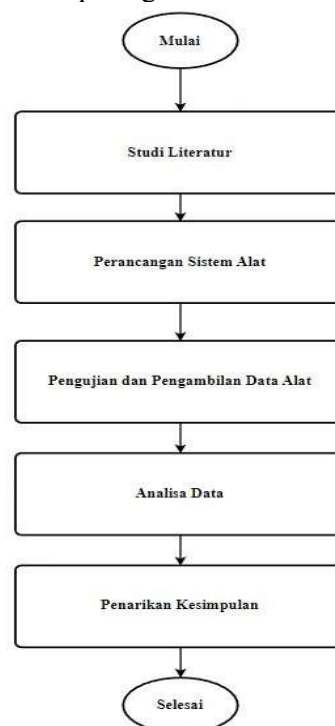
##### 3. Blynk Library

Blynk Library dapat digunakan untuk membantu pengembangan code. Blynk library tersedia pada banyak platform perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas hardware yang didukung oleh lingkungan Blynk.[11]

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terlihat pada gambar 4.

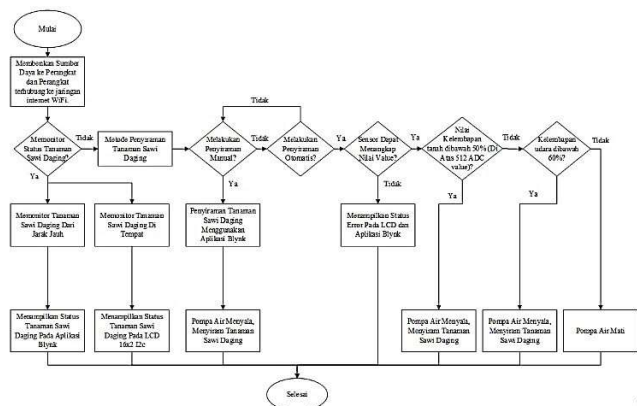


Gambar 4. Metode Penelitian

Proses penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4 di atas. Pertama ialah mencari referensi literatur berupa jurnal nasional terakreditasi *sinta* maupun karya ilmiah lainnya seperti seminar nasional. Selanjutnya ialah merancang sistem alat menggunakan software Arduino IDE, aplikasi blynk. Kemudian dilakukan pengujian dan juga pengambilan data secara real time sebanyak 10 kali dari sistem alat yang dirancang. Setelah pengambilan data dilanjutkan dengan menganalisa data dan menarik kesimpulan dari pengujian yang dilakukan dengan melihat kesesuaian dengan nilai parameter kelembaban udara dan tanah yang telah disetting pada pemograman.

B. Perancangan Sistem

Dalam pembuatan sistem monitoring penyiraman otomatis tanaman sawi daging menggunakan diagram alir seperti gambar 5.



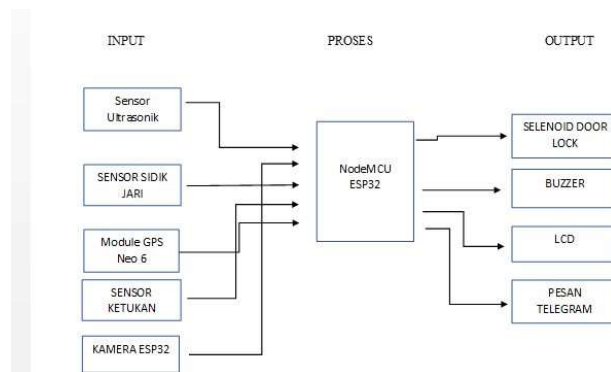
Gambar 5. Diagram Alir Sistem

Berikut merupakan penjelasan dari Gambar 5.

1. Pada saat perangkat terhubung dengan sumber daya, alat akan memiliki fitur monitoring dan penyiraman secara otomatis dengan men-scan kelembaban dan suhu tanaman.
2. Memonitoring status tanaman sawi daging dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blynk dan juga memantau lewat LCD 16x2 I2c.
3. Jika sensor tidak dapat menangkap nilai value dari kelembaban tanah dan suhu humidity udara, maka alat akan mengirimkan pesan error yang akan tampil di LCD 16x2 di alat penyiraman dan Aplikasi Blynk di smartphone.
4. Sistem penyiraman manual dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blynk dengan menambahkan tombol input di interface aplikasi Blynk.
5. Untuk sistem penyiraman tanaman otomatis terdapat 2 parameter yang menjadi *value* dimana perangkat akan melakukan penyiraman. Yang pertama ialah kelembaban tanah yang ditangkap oleh *soil moisture sensor*, dari sumber referensi menyebutkan standar kelembaban tanah yang sesuai untuk tanaman sawi yaitu yang memiliki kelembaban sebesar 50% - 70% [2] atau 512 – 307 ADC value. Bila kelembaban tanah dibawah nilai

50% atau lebih tinggi dari nilai 512 ADC value maka pompa air DC 1 akan menyala. Kemudian kelembapan udara dan suhu yang ditangkap oleh sensor DHT11, bila kelembapan udara dibawah 60% RH maka pompa air DC 2 akan menyala.

C. Blok Diagram



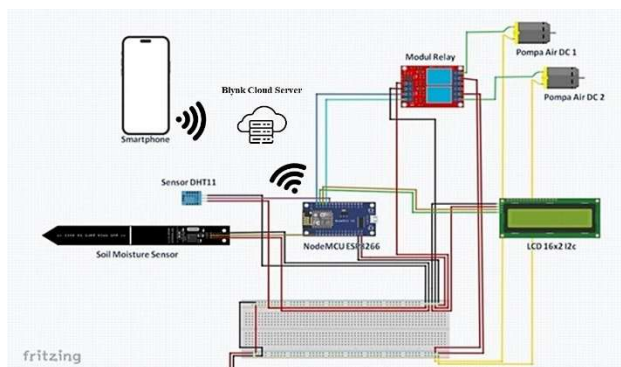
Gambar 6. Blok Diagram

Berikut dibawah merupakan penjelasan diagram blok:

1. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler alat.
2. *Soil Moisture Sensor* adalah sensor yang digunakan untuk menangkap nilai atau *value* kelembaban tanah.
3. Sensor DHT11 adalah sensor yang digunakan untuk menangkap nilai atau *value* dari kelembapan udara dan juga suhu.
4. LCD 16x2 I2c digunakan untuk menampilkan hasil monitoring tanaman sawi daging.
5. Modul Relay digunakan sebagai saklar otomatis dari pompa air DC.
6. Pompa Air DC digunakan untuk memompa air yang akan disalurkan ke *sprayer*.
7. *Sprayer*/nozel digunakan untuk menyebarkan air ke tanaman sawi daging.
8. *Smartphone* merupakan media *receiver* data monitoring tanaman sawi daging.

D. Wiring Diagram

Wiring Diagram yang digunakan dalam perancangan adalah seperti terlihat gambar 7.



Gambar 7. Wiring Diagram

Gambar 5, merupakan diagram alir cara kerja sistem yang dibuat, gambar 6 merupakan diagram blok sistem yang dibuat yang terdiri dari bagian input, proses dan output. Gambar 7 merupakan wiring diagram dari semua perangkat yang digunakan dalam pembuatan sistem monitoring dan penyiraman tanaman sawi.

#### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sistem kerja alat yang telah diimplementasikan dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Berikut dibawah ini merupakan data pengujian alat yang telah diimplementasikan dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan

No	Kelembapan Tanah	Kelembapan Udara	Suhu Udara	Pompa Air DC 1	Pompa Air DC 2
1	343 ADC	62% RH	36°C	OFF	OFF
2	351 ADC	59% RH	35°C	OFF	ON
3	469 ADC	61% RH	35°C	OFF	OFF
4	441 ADC	62% RH	34°C	OFF	OFF
5	497 ADC	64% RH	34°C	OFF	OFF
6	328 ADC	76% RH	29°C	OFF	OFF
7	366 ADC	80% RH	29°C	OFF	OFF
8	434 ADC	78% RH	29°C	OFF	OFF
9	327 ADC	77% RH	29°C	OFF	OFF
10	338 ADC	76% RH	29°C	OFF	OFF

Tabel 1 merupakan hasil pengujian pengukuran kelembaban tanah dan udara yang terbaca di kebun sawi daging, dari pengujian didapatkan nilai kelembaban tanah dibawah 512 ADC yang berarti tanah masih memiliki tingkat kelembaban yang cukup untuk tanaman sawi, sehingga pompa air 1 tidak menyala. Saat *soil moisture* sensor mendeteksi kelembaban tanah di gundukan tanaman sawi daging bernilai lebih dari 512 ADC (*Analog Digital Conversion*) maka relay pertama akan menyalakan pompa air 1 yang akan menyiram tanaman selama 30 detik. Dan saat sensor DHT11 mendeteksi kelembapan udara di dalam ruang tempat tanaman sawi dagng berada dibawah 60%, maka relay kedua akan menyalakan pompa air 2 yang akan menyemprotkan air ke tanaman melalui nozle selama 30 detik.



Gambar 8. Tempat implementasi

Kemudian setelah 30 detik relay pertama dan kedua menyala, dilanjutkan pemberian jeda agar air atau embun menyerap ke tanah terlebih dahulu seperti Gambar 9 di bawah ini sebelum memulai monitoring lagi.



Gambar 9. LCD menunjukkan jeda air meresap

Adapun metode manual untuk menyiram tanaman sawi daging dengan cara menekan tombol penyiraman manual tanaman dan penyiraman manual embun pada aplikasi Blynk di *smartphone*.



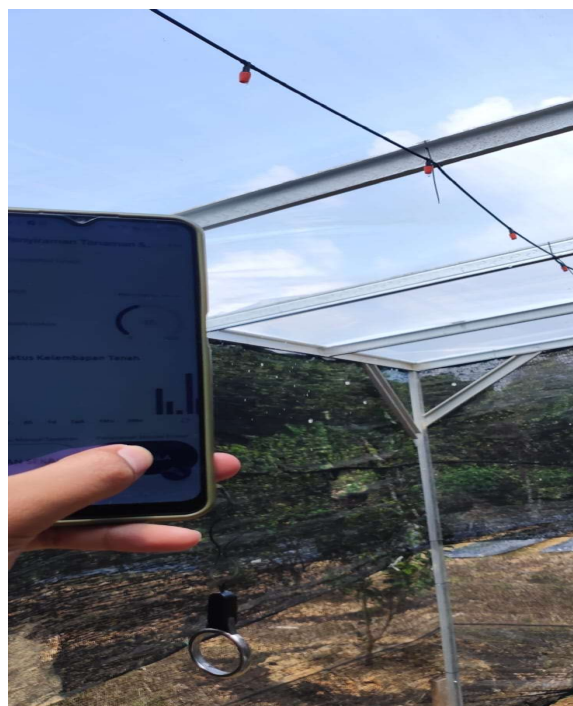
**Gambar 10.** Pengujian Menyiram Sawi Daging Menggunakan Aplikasi Blynk

**Tabel 2.** Pengujian Nyala Pompa Air 1 Saat Tombol Manual Tanaman Ditekan

No	Tekan Tombol	Pompa Air 1
1	1 kali	Menyala selama 30 detik
2	2 kali	Menyala selama 1 menit
3	3 kali	Menyala selama 1 menit 30 detik
4	4 kali	Menyala selama 2 menit
5	5 kali	Menyala selama 2 menit 30 detik
6	6 kali	Menyala selama 3 menit
7	7 kali	Menyala selama 3 menit 30 detik
8	8 kali	Menyala selama 4 menit
9	9 kali	Menyala selama 4 menit 30 detik
10	10 kali	Menyala selama 5 menit

Pada Gambar 10 dan Tabel 2 di atas, tombol penyiraman manual tanaman akan berwarna biru saat di tekan dan pompa air 1 akan menyala 1 kali selama

30 detik untuk menyirami tanaman sawi daging. Dari 10 kali pengujian penyalaan pompa air 1 dengan tombol manual ditekan, jika 1 kali ditekan pompa air menyala 1 detik, dan berlaku kelipatannya. Sehingga jika ditekan 10 kali tombol maka pompa air akan menyala 5 menit atau 300 detik.



**Gambar 11.** Pengujian Embun Manual Menggunakan Aplikasi Blynk

**Tabel 3.** Pengujian Nyala Pompa Air 2 Saat Tombol Manual Embun Ditekan

No	Tekan Tombol	Pompa Air 2
1	1 kali	Menyala selama 30 detik
2	2 kali	Menyala selama 1 menit
3	3 kali	Menyala selama 1 menit 30 detik
4	4 kali	Menyala selama 2 menit
5	5 kali	Menyala selama 2 menit 30 detik
6	6 kali	Menyala selama 3 menit

7	7 kali	Menyala selama 3 menit 30 detik
8	8 kali	Menyala selama 4 menit
9	9 kali	Menyala selama 4 menit 30 detik
10	10 kali	Menyala selama 5 menit

Pada Gambar 11 dan Tabel 3 di atas, tombol penyiraman manual embun akan berwarna biru saat di tekan dan pompa air 2 akan menyala 1 kali selama 30 detik untuk menyemprotkan embun ke tanaman sawi daging. Berikut dibawah ini Gambar 12 yang merupakan push button pompa air soil moisture dan push button pompa air DHT11.



Gambar 12. Push button pada user interface saat ditekan

Penggunaan aplikasi blynk yang diinstal pada smartphone sebagai fetaure Internet of Things (IoT) membuat nilai parameter kelembaban tanah dan kelembaban udara pada kebun sawi daging dapat termonitor secara jarak jauh oleh pemilik kebun. Pada gambar 12, pada smartphone dapat diketahui nilai kelembaban tanah sebesar 301, temperatur 30°, kelembaban udara sebesar 69°

Tabel 4. Perbandingan hasil pembacaan parameter pada LCD dan apliaksi blynk

N o	Pembacaan LCD	Tampilan Blynk	Kesesuaian
1			Sama
2			Sama
3			Sama
4			Sama
5			Sama

Pada tabel 4 dari hasil perbandingan antara tampilan nilai parameter kelembaban tanah dan kelembaban udara yang tampil di LCD dan aplikasi blynk didapatkan hasil pembacaan yang sama. Sehingga didapatkan tingkat akurasi sistem monitoring yang dibuat sebesar 100%

## V. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah telah berhasil membuat alat sistem monitoring penyiraman tanaman sawi daging otomatis berdasarkan kelembapan tanah dan kelembaban udara. Pompa air DC dari sistem akan menyiram tanaman sawi daging apabila nilai yang ditangkap sensor *soil moisture* lebih besar dari nilai 512 ADC (*Analog to Digital Converter*) dan nilai RH yang ditangkap sensor DHT11 lebih kecil dari nilai 60% RH (*Relative Humidity*). Jika terdapat *error* pada sensor maka alat akan mengirimkan sinyal *trigger* agar aplikasi dapat mengirimkan *warning notification* pada

perangkat *smartphone*. Data yang muncul pada monitoring ditangkap secara *real time* oleh sensor *soil moisture* dan sensor DHT11. Selain monitoring status tanaman, *user interface* pada aplikasi Blynk juga digunakan sebagai media menyiram tanaman secara manual dengan menggunakan virtual *push button*.

#### REFERENSI

- [1] S. Sukmawati, "Budidaya Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Secara Organik dengan Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Organik," *Karya Ilm.*, p. 9, 2012.
- [2] M. K. N. Pratama and G. Setiawan, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Kelembaban Tanah Pertanian Sayur Pakcoy dan Sawi," *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 13, no. 2, pp. 101–108, 2021, doi: 10.5614/joki.2021.13.2.5.
- [3] J. Tarigan, I. A. A. Al-hud, A. Bangkit, and S. Umbu, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Berbasis Mikrokontrol Arduino," vol. 7, no. 2, 2022.
- [4] D. Ariyanto and M. Kusriyanto, "Alat Penyiraman Sawi Hijau Secara Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Dan Sensor Dht11 Berbasis Arduino," *Pros. Snitt Poltekba*, vol. 4, no. 0, pp. 157–162, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/prosidin/article/view/1014>
- [5] M. Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan NodeMCU ESP8266 Berbasis IOT," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022.
- [6] Muhammad Risqinugraha, "Rancang bangun alat penyiram otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis nodemcu8266," p. 6, 2021.
- [7] L. M. Engineers, "How DHT11 DHT22 Sensors Work & Interface With Arduino." <https://lastminuteengineers.com/dht11-dht22-arduino-tutorial/>
- [8] L. M. Engineers, "How Soil Moisture Sensor Works and Interface it with Arduino." <https://lastminuteengineers.com/soil-moisture-sensor-arduino-tutorial/>
- [9] A. Faudin, "Mengenal Aplikasi Blynk Untuk Fungsi IOT." <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>
- [10] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and

Anggy Pradifta Junfithrana, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.

- [11] R. Harir, M. A. Novianta, and D. S. Kristiyana, "Jurnal Elektrikal , Volume 6 Nomor 1 , Juni 2019 , 1-10," *Elektrikal*, vol. 6, pp. 1–10, 2019, [Online]. Available: <https://www.99.co/blog/indonesia/harga-pompa-air-mini/>