

MONITORING ALAT PENYIRAMAN DAN PEMBERIAN NUTRISI (PEPENUT) OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

M. Ikhwan Hanif dan Lela Nurpulaela

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

E-mail : 1810631160179@student.unsika.ac.id, lela.nurpulaela@ft.unsika.ac.id

ABSTRACT

Watering is the most important routine work for plants to continue to grow and develop. An automatic watering system can ease the burden of providing water when plants need it, automation can be used or used to help display routine characters because it can run continuously without knowing the time. Each plant will absorb enough water content from the soil to grow. If the soil becomes dry and the water content decreases If it is reduced below the limit, the plant will also wilt If the water content in the soil is excessive, it will reduce the oxygen content in the soil. This study uses several components such as Arduino Uno, moisture sensor, LCD, relay, DC pump, solar panel, Accu etc. From this study, an average delay of 0.97 seconds and data conformity with 100% accuracy from serial communication between Arduino Uno and NodeMCU ESP 8266. Application testing using the black box method obtains information according to the software being tested so that it can run properly and has met the functional quality factor standards.

Keywords: Porang Bulbs, Automatic Plant Watering, Solar Panels

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini mendorong orang untuk terus berpikir lebih kreatif, tidak hanya mengeksplorasi penemuan-penemuan baru, tetapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada dan terus berinovasi untuk meringankan pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. [1]

Pemanfaatan teknologi otomatis sudah begitu maju sehingga penggunaan aktivitas sehari-hari dapat dilakukan secara otomatis karena manusia tidak selamanya akan menggunakan metode konvensional. Ketika otomatisasi bisa dilakukan terus menerus tanpa tahu kapan terjadinya dapat digunakan atau dimanfaatkan untuk membantu melakukan pekerjaan rutinitas.

Porang (*Amorphophalloidum muelleri* Blume) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di pulau Jawa [2]. Tanaman porang memiliki ketergantungan terhadap ketersediaan air karena tanaman tidak bisa hidup dan berkembang dengan baik jika air pada tanah tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Untuk itu perlu dilakukan penyiraman secara terat. Setiap tanaman akan mengabsorpsi kadar air secukupnya dari tanah untuk pertumbuhannya. Jika tanah telah menjadi kering dan kadar kelembabannya telah direduksi dibawah suatu limit maka tanaman akan mengalami kelayuan, demikian pula jika kadar air dalam tanah berlebihan maka akan menurunkan kadar oksigen di dalam tanah dan menyebabkan gangguan pernafasan pada akar (root respiration), mengurangi volume akar yang menaikkan tahanan untuk mengangkut air dan unsur hara melalui

akar serta terbentuknya zat- zat racun [3]. Oleh sebab itu pemberian air dalam jumlah yang tepat sangat membantu pertumbuhan tanaman.

Maka dari permasalahan diatas akan diciptakan sebuah sistem penyiraman tanaman umbi porang otomatis yang akan bertujuan agar mempermudah petani yang menanam umbi porang untuk mengontrol dan merawat tanamannya dari jarak jauh menggunakan smartphone.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umbi Porang

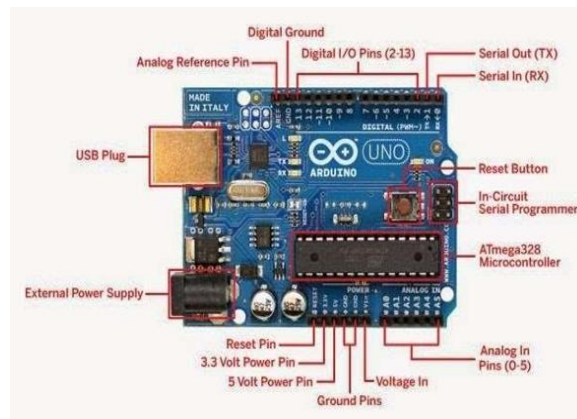
Porang (*Amorphophallus Oncophyllus Prain*) merupakan salah satu jenis tumbuhan umbi-umbian yang memiliki bentuk semak (herba) dan biasanya tumbuh di daerah tropis dan sub-tropis. Porang dapat tumbuh di bawah naungan pohon, sehingga cocok untuk dapat dikembangkan sebagai tanaman sela di antara jenis tanaman kayu atau pepohonan. Umbi porang memiliki kandungan bersifat rendah kalori, sehingga dapat berguna sebagai makanan diet yang menyehatkan. [4]



Gambar 2. 1 Umbi Porang

2.2 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis Atmega328. Arduino Uno adalah jenis suatu papan (board) dengan berisi mikrokontroler yang berukuran sebesar kartu kredit yang dilengkapi dengan beberapa pin untuk dapat digunakan sebagai komunikasi dengan peralatan lain. [1]



Gambar 2. 2 Arduino Uno R3

2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”. [5]



Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266

2.4 Sensor Kelembaban Tanah

Moisture sensor adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistensi untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin tanah lembab semakin mudah untuk menghantarkan listrik (resistensi kecil) sedangkan untuk tanah yang kering sangat sulit untuk menghantarkan listrik (resistensi besar). Sensor ini sangat ideal untuk memantau tingkat kadar air pada tanaman. [6]



Gambar 2. 4 Sensor Kelembaban Tanah

2.5 Sensor pH Tanah

Sensor pH tanah merupakan pendeteksi tingkat keasaman (Acid) atau kebasaan (alkali) tanah. Skala pH yang dapat diukur oleh sensor pH tanah ini memiliki range 3,5 hingga 8. Cara penggunaannya yaitu dengan menancapkan batang sensor ke tanah sampai kedalaman 15 cm atau 20 cm. [7]

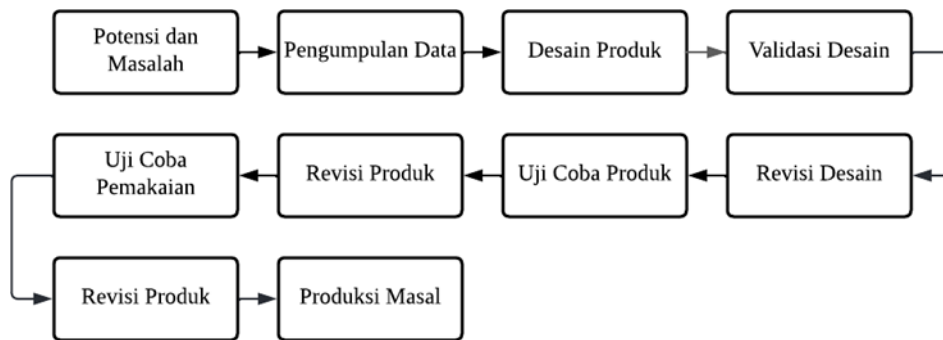


Gambar 2. 5 Sensor pH Tanah

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode

Penelitian ini termasuk penelitian *Research and Development (R&D)*. *Research and Development (R&D)* merupakan metode penelitian yang dilakukan secara sengaja dan sistematis untuk mengembangkan suatu produk baru ataupun menyempurnakan produk yang telah ada melalui beberapa pengujian, sehingga produk tersebut dapat dipertanggungjawabkan [8]. Langkah-langkah metode penelitian *Research and Development (R&D)* adalah sebagai berikut



Gambar 3. 1 Metode penelitian Research and Development (R&D)

3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pengumpulan data dilakukan pada rentang waktu April 2023 hingga Juni 2023. Tempat pengambilan data dilakukan di kebun tanaman umbi porang yang bertempat di Perum Villa Mutiara Cikarang 1 Blok C8 No.14 RT 019 RW 008, Desa Ciantra, Cikarang Selatan, Bekasi, Jawa Barat.

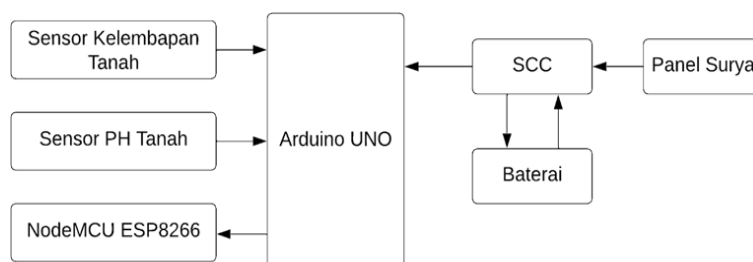
3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang baik memberikan kemudahan dalam proses pembuatan alat. Dalam perancangan alat penyiraman dan pemberian nutrisi pada umbi porang otomatis yang terintegrasi dengan *internet of things* akan dirancang dengan spesifikasi alat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 2 Kebutuhan Komponen

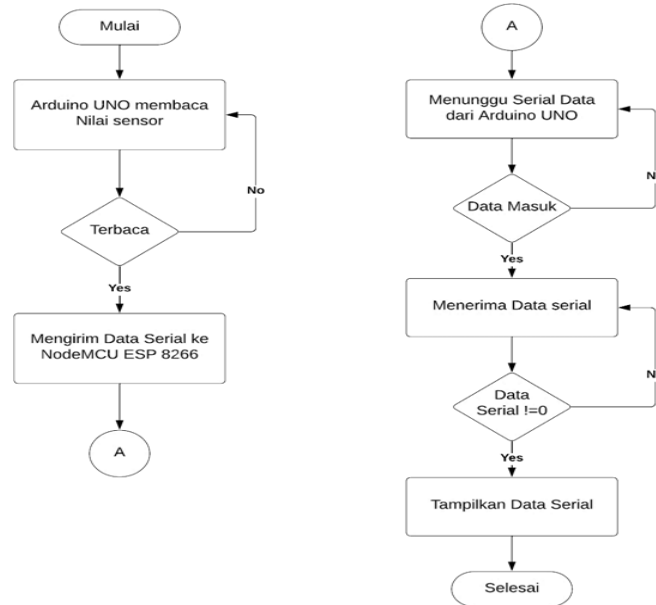
Komponen	Jumlah	Keterangan
Mikrikontroler Arduino UNO	1	Proses
NodeMCU ESP8266	1	Proses
Sensor Kelembapan Tanah	1	Input
Sensor PH Tanah	1	Input
Solar charge controller	1	Proses
Panel Surya	1	Input
Baterai	1	Input
Push Button	1	On/Off

Secara umum perancangan perancangan perangkat keras ditunjukkan pada diagram blok dibawah ini :



Gambar 3. 3 Perancangan Perangkat Keras

Sedangkan untuk perancangan perangkat lunak akan disajikan dalam bentuk flowchart agar dapat mempermudah dalam melakukan penelitian:



Gambar 3. 4 Perancangan Perangkat Lunak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi

Implementasi sistem merupakan tahapan yang dilakukan setelah perancangan sistem, serta *mereview* kembali apakah alat sudah bekerja dengan baik sebelum memulai pengujian.

A. Perangkat Keras

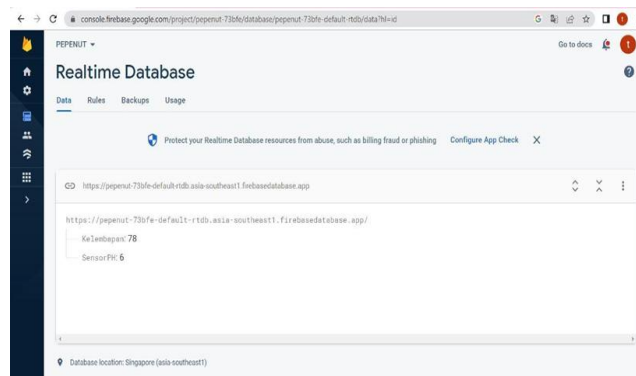
Pada perangkat keras disini menggunakan beberapa komponen diantaranya, Motor DC, Panel Surya, Solar Charger Control, Sensor Ph, Sensor Kelembaban, ACCU, Relay, Arduino UNO, MCB, NodeMCU ESP8266



Gambar 4.1 Tampilan Alat

B. Aplikasi

Pengimplementasian database menggunakan realtime database firebase dirancang sebagai media transmisi data dari alat ke smartphone. Realtime database ini akan hilang jika alat tidak digunakan atau akan tergantikan jika ada data yang baru masuk ke database. Database yang menggunakan platform realtime database difirebase.



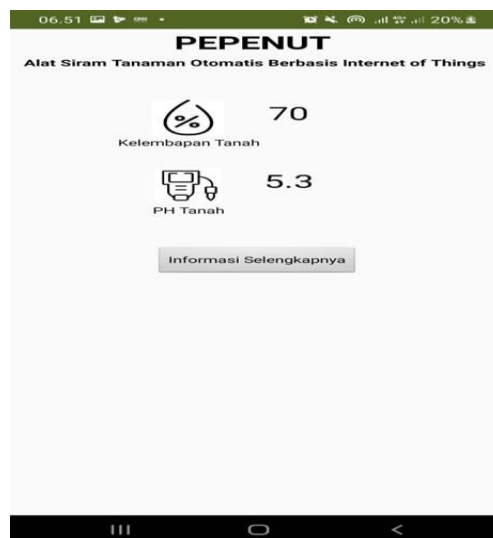
Gambar 4.2 Tampilan Realtime Database Firebase

Tampilan aplikasi pada layer utama menggunakan fitur *palette* dari *kodular creator* yaitu *O'clock* yang berfungsi untuk mengatur berapa lama tampilan *screen home* tampil, Label digunakan untuk membuat teks atau kalimat ke dalam aplikasi dan *space* berfungsi untuk memberikan jarak antara komponen- komponen antar muka aplikasi.



Gambar 4.3 Tampilan Home Pepenut

Pada tampilan pepenut akan menampilkan beberapa indikator untuk menginformasikan kelembapan dan kondisi kadar Ph tanah yang berfungsi untuk memasukan informasi untuk penyiraman tanaman secara otomatis

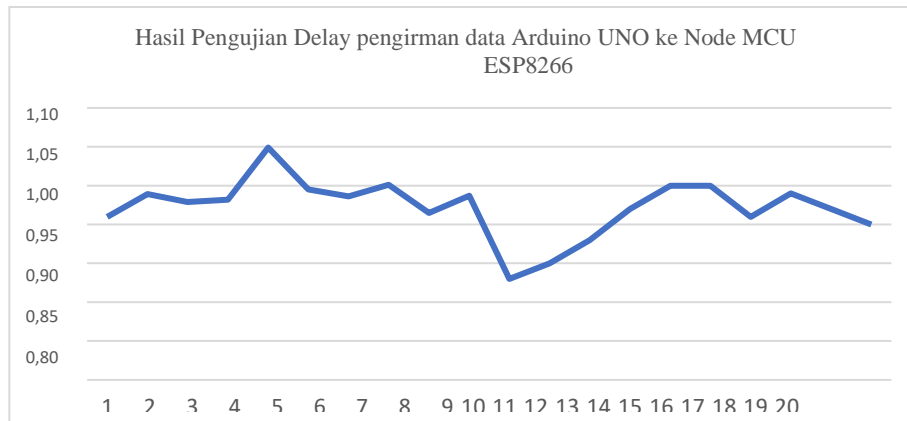


Gambar 4.4 Tampilan Indikator Pepenut

4.2. Pengujian

A. Delay Komunikasi Serial

Pada pengujian *Internet Of Things* dilakukan dengan menguji *delay* dan kesesuaian data, pada pengujian *delay* menggunakan *stopwatch* untuk mengukur seberapa besar *delay*.

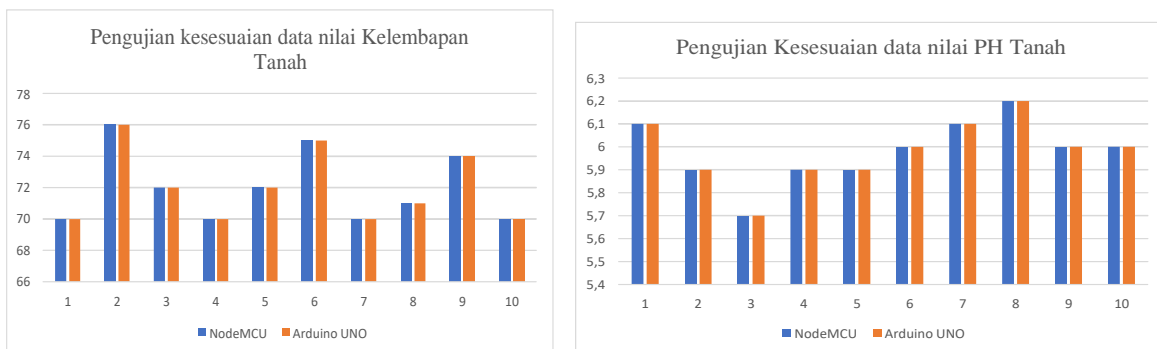


Gambar 4. 5 Hasil pengujian delay komunikasi serial

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan sebanyak 20 kali pengujian diperoleh rata-rata delay sebesar 0,97 detik, pada grafik diatas terlihat delay paling lama yaitu 1,05 detik dan delay paling kecil yaitu 0.88 detik sehingga dapat disimpulkan delay komunikasi serial Arduino UNO dan ESP 8266 berjalan dengan baik.

B. Kesesuaian Data Pada Komunikasi Serial

Pengujian ini akan menyamakan kesesuaian data pada komunikasi serial yang bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dikirimkan oleh ArduinoUNO ke NodeMCU sesuai dengan pengukuran yang dilakukan.



Gambar 4. 6 Pengujian Komunikasi Serial

Berdasarkan data yang diperoleh pada pengujian 10 kali terhadap kelembapan tanah dan PH tanah dapat disimpulkan pengiriman dari Arduino ke nodeMCU ESP 8266 memiliki data yang sesuai satu sama lain.

C. Pengujian Delay pada Nodemcu ke Firebase

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran lamanya delay pengiriman dari data yang didapatkan oleh NodeMCU ke firebase dengan konektivitas internet. Dari pengujian tersebut diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Pengujian Delay Pada NodeMCU ke Firebase

Pengujian	Kecepatan Unggah Internet (Mb/S)	Data yang di kirim oleh Firebase (KB)	Waktu Pengiriman	Kecepatan Pengiriman (s)	Delay (s)
1	15	0,196	7	0,0001045	6,9998955
2	15,5	0,196	8	0,0001012	7,9998988
3	16	0,196	4	0,0000908	18,999704
4	5,3	0,196	19	0,0002958	16,999704
5	7,3	0,196	17	0,0002148	19,999597
6	4,6	0,196	20	0,0003409	24,999597
7	3,9	0,196	25	0,0002658	17,999734
8	5,9	0,196	18	0,0001889	14,999811
9	8,3	0,196	15	0,0003336	19,999811
10	4,7	0,196	20	0,0003075	18,999692
11	5,1	0,196	19	0,0003075	18,999692
12	5,1	0,196	19	0,000336	19,999666
13	4,6	0,196	17	0,0003409	19,999659
14	7,1	0,196	18	0,0002208	16,999779
15	6,9	0,196	18	0,0002272	17,999772
Rata-rata	7,686	0,196	16,26	0,00024508	17,46640082

Berdasarkan pengujian yang dilakukan sebanyak 15 kali didapatkan bahwa delay memiliki rata-rata sebesar 17,46640082 dan kecepatan yang dapat diunggah sebesar 7,686 Mb/s.

D. Pengujian Kesesuaian data pada Database ke Aplikasi

Pada pengujian *ini* dilakukan pengujian kesesuaian data. Pada pengujian *transmisi* data komunikasi aplikasi ke *firebase* dilakukan pengujian pengukuran lamanya *delay* pengirim dan kesesuaian data

Tabel 4. 2 Pengujian kesesuaian data pada database ke aplikasi

Pengujian	Data realtime database		Data Pada Aplikasi		keterangan
	PH Tanah	Kelembapan Tanah	PH Tanah	Kelembapan Tanah	
1	6.1	70	6.1	70	Sesuai
2	5.9	76	5.9	76	Sesuai
3	5.7	72	5.7	72	Sesuai
4	5.9	70	5.9	70	Sesuai
5	5.9	72	5.9	72	Sesuai
6	6.0	75	6.0	75	Sesuai
7	6.1	70	6.1	70	Sesuai
8	6.2	71	6.2	71	Sesuai
9	6.0	74	6.0	74	Sesuai
10	6.0	70	6.0	70	Sesuai
11	5.8	75	5.8	75	Sesuai
12	5.8	75	5.8	75	Sesuai
13	5.7	74	5.7	74	Sesuai
14	6.0	70	6.0	70	Sesuai
15	6.0	70	6.0	70	Sesuai
16	6.3	75	6.3	75	Sesuai
17	5.7	72	5.7	72	Sesuai
18	5.8	76	5.8	76	Sesuai
19	6.5	72	6.5	72	Sesuai
20	6.0	75	6.0	75	Sesuai

Berdasarkan data yang dilakukan 20 kali pengujian diperoleh kesesuaian data yaitu 100% , sehingga dapat disimpulkan kesesuaian pengiriman data database ke aplikasi berjalan dengan baik

E. Aplikasi

Pengujian aplikasi menggunakan metode Black Box Testing yang bertujuan untuk menampilkan pesan kesalahan pada sistem aplikasi jika terjadi kesalahan dan fungsi tidak benar. Pengujian aplikasi ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 3 Pengujian aplikasi menggunakan black box testing

Test Case Aplikasi	Deskripsi pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Halaman Sreen Home	Pada halaman ini tampilan utama pada aplikasi dan pengguna diminta menekan tombol PEPENUT	Halaman berpindah ke tampilan UTAMA	Halaman mulai berpindah ke halaman UTAMA	Sesuai
Halaman slide UTAMA	Pada halaman ini pengguna dapat memonitoring keadaan sensor pH tanah dan kelembapan tanah	Halaman dapat meninformasikan keadaan sensor pH tanah dan kelembapan tanah sesuai	Halaman mulai meninformasikan keadaan sensor pH tanah dan kelembapan tanah	Sesuai
Kolom Pengukuran PH Tanah	Pada halaman ini parameter pengukuran kembali reset setelah halaman ditutup	Halaman pengukuran dapat kembali reset kenilai 0	Nilai pengukuran PH tanah reset kembali menjadi 0	Sesuai
Kolom Pengukuran kelembapan Tanah	Pada halaman ini parameter pengukuran kembali reset setelah halaman ditutup	Halaman pengukuran dapat kembali reset kenilai 0	Nilai pengukuran kelembapan tanah reset kembali menjadi 0	Sesuai

Pada tabel diatas dapat disimpulkan pengujian aplikasi dengan metode *Black Box Testing* memberikan pengumpulan hasil informasi sesuai perangkat lunak yang diuji, sehingga dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya dan telah memenuhi standar faktor kualitas fungsional.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dengan judul “*Monitoring Alat Penyiraman Tanaman dan Pemberian Nutrisi Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT*”, ini dapat dituliskan menjadi beberapa poin sebagai berikut :

1. Pada komunikasi serial antara Arduino uno ke NodeMCU ESP 8266 hanya komunikasi satu arah, dengan hasil pengujian delay rata-rata yaitu 0,97 detik dan kesesuaian data dengan akurasi 100% sehingga tidak ada kesalahan dalam pengiriman data antara Arduino dengan NodeMCU.
2. Transmisi data hasil pengukuran monitoring alat penyiraman tanaman dan pemberian nutrisi otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis IoT, Data yang dikirim tepat dan sesuai

dengan hasil pengukuran pada alat. Namun dalam proses pengirimannya membutuhkan jeda waktu yang tidak menentu sesuai dengan kecepatan akses internet yang digunakan oleh alat.

3. Pengujian aplikasi menggunakan metode black box mendapatkan informasi sesuai perangkat lunak yang diuji sehingga dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya dan telah memenuhi standar faktor kualitas fungsional Indikasi seperti status informasi yang sesuai dengan hasil pengukuran sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Tullah, S. dan A. H. Setyawan, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi," *JURNAL SISFOTEK GLOBAL*, vol. I, no. 9, pp. 100-105, 2019.
- [2] K. I. Wahyuni, M. K. Rohmah, Y. Ambari dan B. K. Romadhon, "Pemanfaatan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Bl) Sebagai Bahan Baku Keripik," *Jurnal Karinov*, vol. I, no. 3, pp. 1-4, 2021.
- [3] Y. F. Hidayat, A. H. Hendrawan dan R. , "Purwarupa Alat Penyiraman Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi Whatsapp," *jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek*, pp. 1-8, 2019.
- [4] R. S. dan S, "TUMBUHAN PORANG: PROSPEK BUDIDAYA SEBAGAI SALAH SATU SISTEM ARGOFORSTY," *Info Teknis EBONI*, vol. II, no. 12, pp. 97-110, 2015.
- [5] N. H. L. Dewi, M. F. dan S. Z. Rohmah, "PROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODE MCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit*, pp. 1-9, 2019.
- [6] D. Prayama, A. Y. dan A. W. P. , "Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian," *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. II, no. 3, pp. 807-812, 2018.
- [7] G. S. S. H. dan U. D. P. , "Monitoring kualitas tanah lahan pertanian Desa Sidorejo menggunakan sensor pH tanah dan Internet of Things(Monitoring the soil quality of agricultural Land in Sidorejo Village using asoil pH Sensor and the Internet of Things)," *Jurnal Nusantara Mengabdi*, vol. I, no. 2, pp. 1-10, 2022.
- [8] U. dan N. C. , "RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DAN BERBASIS WEB," *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 208-216, 2021.

Halaman ini sengaja dikosongkan