

Analisis Implementasi Sistem Monitoring dan Penyiraman Otomatis Dalam Budidaya Porang Berbasis IoT

Eko Budihartono^{*1}, Dwie Kukuh Supriyono²

^{1,2}Program Studi DIII Teknik Komputer

E-mail: ^{*1}tara.niscita@gmail.com, ²dwiekukuhs@gmail.com

Abstrak

Tanah merupakan campuran dari beberapa komponen seperti mineral, senyawa organik, senyawa anorganik dan air. Tanah menyediakan air, udara dan nutrisi yang dibutuhkan oleh makhluk hidup seperti organisme tanah dan tanaman. Di bidang pertanian, lahan diartikan lebih spesifik sebagai media pertumbuhan tanaman darat seperti budidaya porang. Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) sebagai produsen karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan serat makanan, tanaman porang telah lama digunakan sebagai makanan dan diekspor. Manfaat porang dapat dimanfaatkan di berbagai industri makanan, kimia, dan farmasi. Keberhasilan dan kegagalan dalam budidaya porang ditentukan oleh kualitas tanah dan pengelolaan penggunaannya. Ketersediaan air selama masa pertumbuhan harus diperhatikan, jika terjadi kekurangan air maka daun porang akan mengering dan akhirnya mati. Dengan terpenuhinya kebutuhan air pada tanaman, tanaman dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik. Penelitian ini menerapkan alat pemantau suhu dan kelembaban tanah otomatis pada tanaman porang menggunakan sensor suhu dan kelembaban tanah berbasis Arduino untuk membantu meningkatkan hasil panen menjadi lebih baik yang dapat diakses di URL website: <http://hamat.makers.vip/>. Hasil penelitian ini akan diuji untuk menilai seberapa baik alat tersebut telah dibuat. Parameter yang dimonitor adalah suhu dan kelembaban tanah yang akan terbaca pada LCD yang dipasang pada tanah di sekitar pabrik porang secara otomatis. Alat pemantau suhu dan kelembaban dalam budidaya porang dapat mempermudah proses pengukuran suhu dan kelembaban tanah, bekerja secara otomatis dengan akurasi 99% dan alat ini hanya membutuhkan catu daya dan handphone.

Kata Kunci—Arduino Uno, Sensor Temperatur, Sensor Kelembaban Tanah, LCD

1. PENDAHULUAN

Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) atau sering disebut sebagai iles-iles termasuk dalam keluarga Araceae dan merupakan salah satu kekayaan biologis umbi-umbian Indonesia. Sebagai tanaman yang menghasilkan karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan serat makanan, tanaman porang telah lama digunakan sebagai bahan pangan dan diekspor sebagai bahan baku industri. Namun, tanaman tersebut belum banyak dibudidayakan. Tanah merupakan campuran dari beberapa komponen seperti mineral, senyawa organik, senyawa anorganik dan air. Tanah menyediakan air, udara, dan nutrisi yang dibutuhkan oleh makhluk hidup seperti organisme tanah dan tanaman[1]. Di bidang pertanian, lahan didefinisikan lebih spesifik sebagai media pertumbuhan tanaman darat seperti dalam budidaya porang[2].

Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) sebagai produsen karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan serat makanan, tanaman porang telah lama digunakan sebagai makanan dan diekspor. Manfaat porang dapat dimanfaatkan di berbagai industri makanan, kimia, dan farmasi[3].

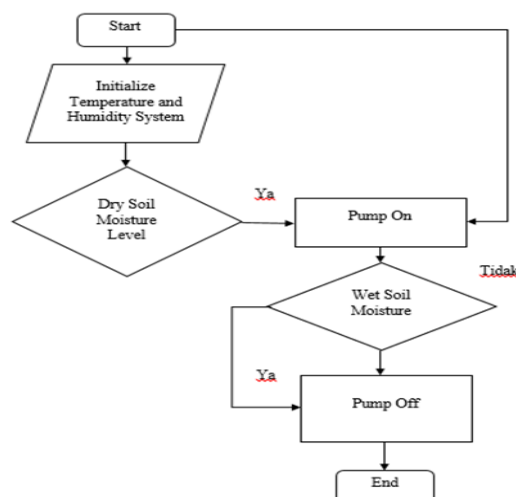
Keberhasilan dan kegagalan dalam budidaya porang ditentukan oleh kualitas tanah dan pengelolaan penggunaannya[4]. Ketersediaan air selama masa pertumbuhan harus diperhatikan,

jika ada kekurangan air daun porang akan mengering dan akhirnya mati. Dengan terpenuhinya kebutuhan air pada tanaman, tanaman dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik[5]. Penelitian ini menerapkan alat pemantauan suhu dan kelembaban tanah otomatis pada tanaman porang menggunakan sensor suhu dan kelembaban tanah berbasis Arduino untuk membantu meningkatkan hasil panen menjadi lebih baik[6]. Mengingat betapa pentingnya mengontrol suhu dan kelembaban tanah untuk budidaya porang[7].

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengangkat judul "Implementasi Sistem Monitoring dan Irigasi dan Automatic Watering pada Alat Budidaya Porang Berbasis IoT" sehingga informasi perubahan suhu dan kelembaban tanah dapat dipantau secara otomatis ke LCD dan website sehingga pengguna dapat memantau pertumbuhan tanaman porang dengan baik. dan memperoleh informasi mengenai perubahan suhu dan kelembaban tanah agar hasil yang diperoleh lebih optimal..

2. METODE PENELITIAN

Penelitian tentang alat pemantauan suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya porang menggunakan pemrograman Arduino sangat penting untuk dilakukan untuk menjalankan perintah yang diinginkan di sirkuit Arduino[8]. Ketika tegangan input perangkat keras dalam hal ini catu daya, mikrokontroler akan memulai proses inialisasi input dan output serta variabel yang diperlukan. Data yang masuk ke Arduino kemudian diproses. Bentuk diagram alur dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Ilustrasi cara kerja system.

Dalam rencana penelitian ini dengan menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle)[9] dengan tahapan sebagai berikut dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Model Air Terjun SDLC.

2.1. Perencanaan (Perencanaan)

Rencananya, untuk mengumpulkan data dan mengamati pemilik tanaman porang dalam membudidayakan tanaman porang.

2.2. Analisis (analisis)

Menganalisis permasalahan yang timbul akibat pengelolaan tanaman porang yang tidak tepat sehingga menyebabkan tanaman porang tumbuh kurang baik. Dengan mengumpulkan data yang diperlukan sebagai bahan kajian, kita membutuhkan alat yang dapat memotong tanaman porang secara otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban tanah, sehingga memudahkan pemilik tanaman porang untuk mendapatkan hasil yang optimal.

2.3. Desain (Desain)

Tahap desain setelah analisis dilakukan. Alat monitoring pada tanaman porang ini menggunakan sensor suhu kelembaban tanah sebagai input untuk membaca suhu dan kadar air tanah melalui mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang kemudian akan mengirimkan data untuk ditampilkan pada LCD.

2.4. Implementasi

Setelah pengujian, alat tersebut akan diimplementasikan untuk pemilik pabrik porang.

2.5. Pengujian

Setelah tahap pelaksanaan selesai, tahap selanjutnya adalah menguji hasil pelaksanaannya yaitu dengan menguji alat dalam budidaya porang.

2.6. Pemeliharaan

Tahap terakhir dalam sistem ini adalah melakukan pemeliharaan, termasuk dengan memperbaiki kesalahan desain dan program dan melindungi sistem dari kemungkinan masalah di masa depan.

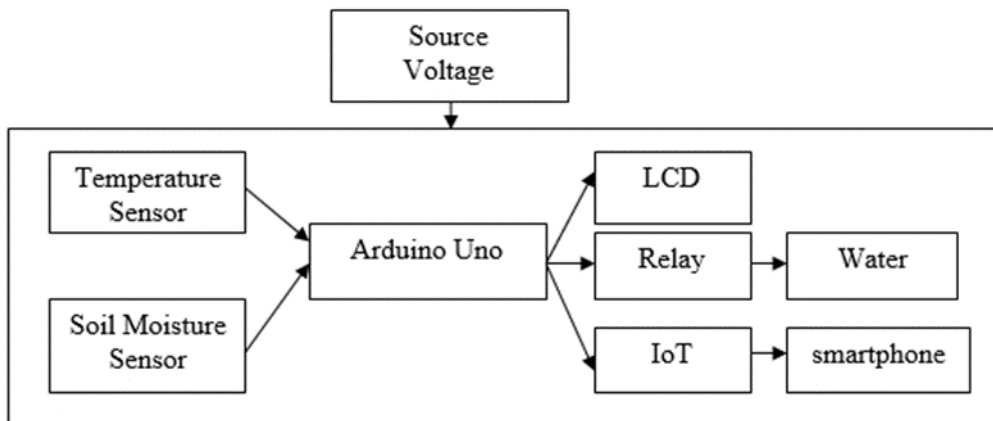
Pembuatan alat monitoring suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya Porang terdiri dari desain software dan desain hardware. Desain software ini menggunakan software Arduino IDE yang dapat dijalankan pada sistem operasi berbasis Microcontroller.

Parameter yang diukur adalah sensor suhu dan sensor kelembaban tanah, kemudian akan menampilkan informasi dan informasi LED menampilkan sensor suhu dan sensor kelembaban tanah melalui LCD.

Desain hardware terdiri dari sistem kontrol, yaitu Arduino yang berfungsi sebagai sensor controller dan data processing[9].

Desain sistem disajikan dalam bentuk diagram blok yang akan membantu dalam merancang "Pemantauan Suhu dan Kelembaban Tanah dalam Budidaya Porang Berbasis Arduino". Arduino digunakan sebagai pengolah data, suhu dan sensor kelembaban tanah. Penelitian ini bekerja menggunakan Arduino Microcontroller menggunakan catu daya yang dapat mengukur suhu dan kelembaban tanah yang akan menampilkan output melalui LCD. Diagram

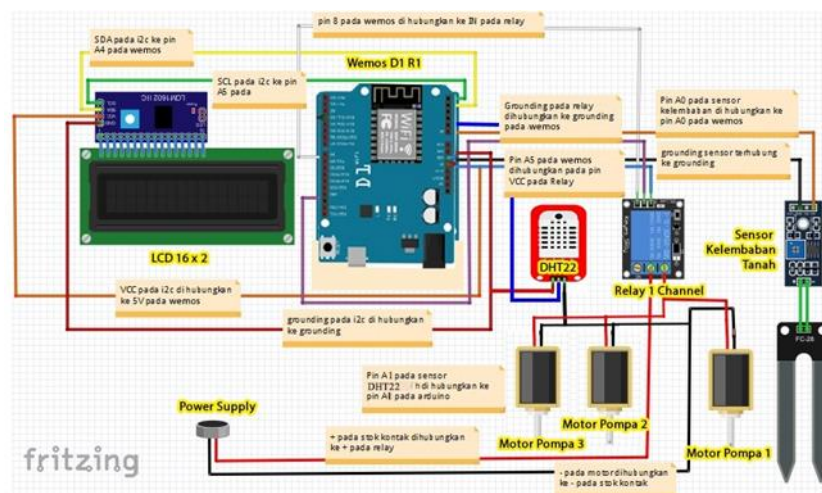
blok untuk memantau suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya porang berbasis Arduino dapat dilihat pada Gambar 3:



Gambar 3. Alat pemantau suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya porang.

2.7. Skema Elektronik

Perakitan perangkat keras adalah proses menghubungkan semua perangkat sehingga mereka dapat membaca nilai sensor untuk memicu kinerja perangkat output. Gambar 4, di bawah ini menunjukkan sirkuit skematis sistem yang akan dibuat, yang dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4. Sirkuit skematis dari seluruh system.

Persiapan alat yang akan digunakan dalam pembuatan alat pemantau suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya porang adalah sebagai berikut:

1. Wemos D1 R1
Wemos D1 R1 adalah papan yang menggunakan ESP8266 sebagai modul Wifi dan dirancang menyerupai Arduino Uno.
2. NodeMCU ESP8266
ESP8266 adalah modul wifi yang berdaya rendah, biaya rendah dan dapat dikenakan. Modul ini cocok untuk diimplementasikan di Internet of Things.
3. Sensor suhu
DHT 22 merupakan sensor yang berguna untuk mengukur suhu dan kelembaban secara bersamaan.

4. Sensor Kelembaban Tanah. Ukur kelembaban tanah.
5. Pompa Air
Pompa air adalah alat mekanis yang dapat menggerakkan fluida atau gas dengan menghisap atau dengan memberikan tekanan.
6. Wifi ESP8266
ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai mikrokontroler tambahan seperti Arduino sehingga dapat terhubung langsung ke wifi dan membuat koneksi TCP/IP.
7. 16x2 . LCD
Menampilkan Output / output. Gambar 4. Sirkuit skematis dari seluruh sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proses Perakitan Alat

Proses perakitan alat pemantau suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya porang untuk memenuhi pengendalian objek dapat dilihat pada Gambar 5:



Gambar 5. Proses Perakitan Peralatan Pemantauan Suhu dan Kelembaban Tanah dalam Budidaya Porang

3.2. Pemasangan alat pemantau suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya porang

Instalasi hardware adalah proses pemasangan alat atau alat rakitan yang digunakan dalam membangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah dalam Budidaya Porang. Pemasangan alat pemantau suhu dan kelembaban tanah pada budidaya porang dapat dilihat pada Gambar 6:



Gambar 6. Pemasangan Alat Pemantau Suhu dan Kelembaban Tanah pada Budidaya Porang.

3.3. Tampilan Alat Pemantau Suhu dan Kelembaban Tanah dalam Budidaya Porang

Tampilan digital sebagai pengontrol pusat dalam mengirimkan teks pada layar LCD, dimana teks yang dikirim akan ditampilkan pada Modul LCD. Sebelum pengiriman, pastikan port

terdeteksi. Hasil perakitan alat pemantau suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya porang perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kontrol objek dapat dilihat pada Gambar 7:



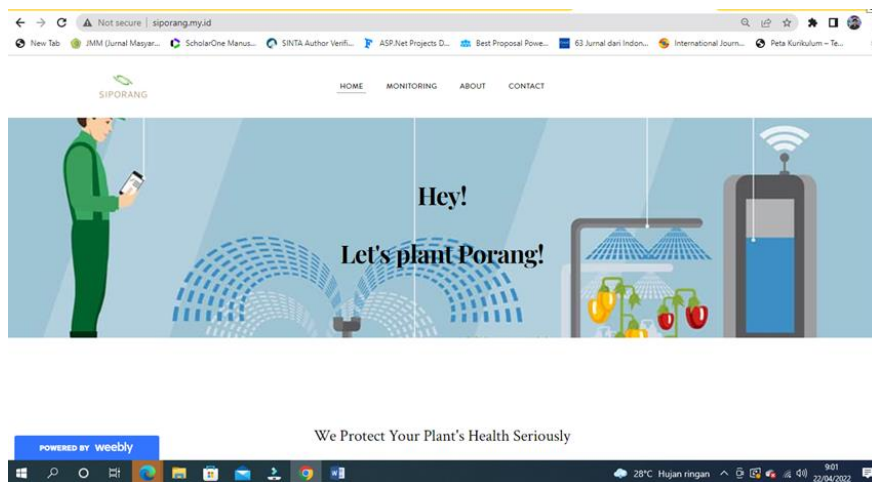
Gambar 7. Lcd Display Alat Pemantau Suhu dan Kelembaban Tanah dalam Budidaya Porang.

3.4. Tampilan Web

Sistem Pemantauan Website Untuk Suhu dan Kelembaban Tanah dalam Budidaya Porang melalui website atau handphone.

1. Buka halaman website.

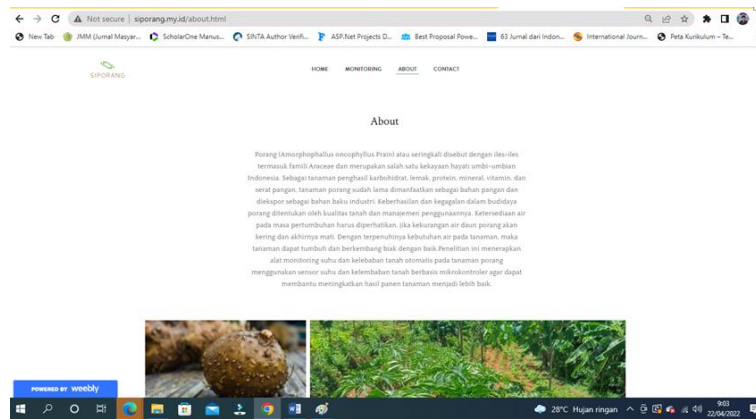
Langkah-langkah untuk mengakses halaman website adalah sebagai berikut: Masukkan alamat URL website: <http://www.siporang.my.id/> dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Situs Web.

2. Tampilan Menu About

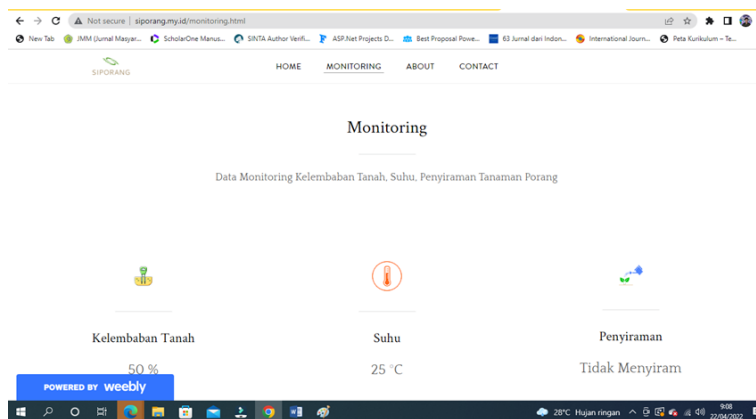
Menampilkan menu yang berisi konten tentang pengertian tanaman porang dan tampilan alat, dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Menu About

3. Tampilan Menu Monitoring

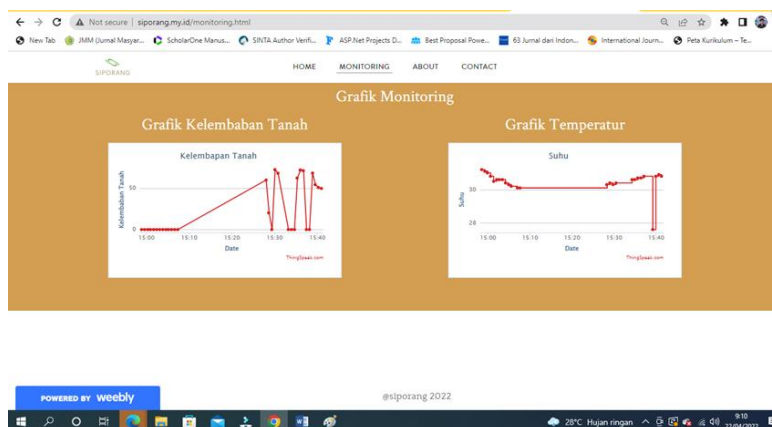
Menunjukkan alat monitoring untuk Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah pada Budidaya Porang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Menu Monitoring.

4. Tampilan Menu Grafik Monitoring

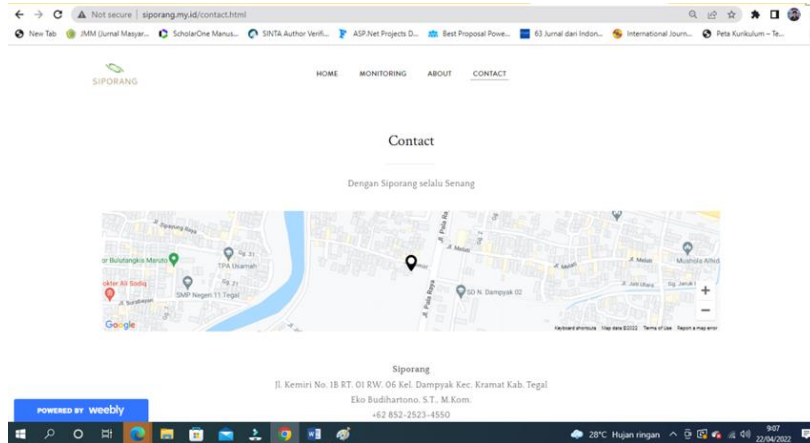
Menampilkan Grafik Monitoring Kelembaban Tanah dan Temperatur, dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Menu Grafik Monitoring.

5. Tampilan Menu Contact

Menampilkan kontak pembuat alat Siporang, dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Menu Contact.

3.5. Alat Pengujian

Alat pemantauan suhu dan kelembaban tanah dalam budidaya porang terdiri dari desain perangkat lunak dan desain perangkat keras. Desain software ini menggunakan Wemos D1 R1, yang dapat dijalankan pada sistem operasi berbasis Microcontroller. Parameter yang diukur adalah sensor suhu udara dan sensor kelembaban tanah, kemudian akan menampilkan informasi LCD, dan informasi menunjukkan sensor suhu udara dan sensor kelembaban melalui LCD 16x2. Untuk mengetahui apakah perangkat lunak berjalan dengan benar, tidak memiliki kesalahan dan seperti yang diharapkan. Saya sedang menguji menggunakan Metode BlackBox. Metode ini digunakan untuk menentukan apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Desain data pengujian didasarkan pada spesifikasi pengukuran parameter, dan perangkat lunak yang dibuat dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Spesifikasi Pengukuran Parameter.

No.	Parameter	Kondisi	Keterangan
1	Kelembaban Tanah	>700	Kering
		>350 dan <700	Normal
		<350	Basah
2	Temperatur	<20 C	Wet
		20-30	Moist
		>30	Dry
3	pH	>7-14	Asam (Tanah Basah)
		<7-0	Basa (Tanah Kering)

Tabel 2. Alat Pengujian.

No.	Tes Pengujian	Fungsi Sensor	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Tes
-----	---------------	---------------	-----------------------	-----------

1	Melakukan tes LCD	Aktif	LCD aktif membaca teks dan huruf	Sesuai/Akurat
2	Lakukan Uji Suhu	Aktif	Diharapkan sensor mendeteksi suhu	Sesuai/Akurat
3	Melakukan Uji Kelembaban Tanah	Aktif	Diharapkan sensor mendeteksi kelembaban tanah	Sesuai/Akurat

3.6. Hasil Kuesioner Menggunakan Alat

Kuesioner Penggunaan Alat merupakan kepuasan pengguna dalam menggunakan Implementasi Sistem Monitoring Dan Penyiraman Dan Penyiraman Otomatis Pada Alat Budidaya Porang Berbasis IoT. Dalam hal ini, responden yang menguji alat tersebut, terdapat 50 pengguna dalam penelitian ini menggunakan statistik kepuasan pengguna untuk Penerapan Sistem Monitoring Dan Penyiraman Dan Penyiraman Otomatis Pada Alat Budidaya Porang Berbasis IoT.

Tabel 3. Hasil kuesioner

No.	Komponen Evaluasi	Akurasi Penggunaan Alat	
		Akurasi (%)	Tidak Akurasi (%)
1	Kesesuaian hasil dengan alat-alat penting.	100	0
2	Temperatur	100	0
3	Kelembaban Tanah	100	0
4	Alat yang sesuai	99	1

Data dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada kinerja alat menunjukkan bahwa perangkat dapat bekerja dengan baik dengan akurasi 99%, mudah digunakan dan lebih efisien karena alat ini hanya membutuhkan catu daya untuk ditampilkan pada layar LCD dan memudahkan proses pengukuran suhu dan kelembaban tanah (Soil Moisture), sehingga diharapkan dapat membantu masyarakat dalam budidaya porang sehingga hasil yang diperoleh lebih baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Dengan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1 dan NodeMCU, sistem dapat mengirimkan informasi terkait waktu penyiraman, kelembaban tanah, suhu dan aliran air. Kemudian agar notifikasi dapat dikirimkan ke aplikasi web pengguna, perangkat keras khususnya nodeMCU harus terkoneksi dengan jaringan internet melalui adaptor wifi atau sejenisnya, Membuat Alat Pemantau Suhu dan Kelembaban dalam Budidaya Porang dapat mempermudah proses pengukuran suhu dan kelembaban tanah, bekerja secara otomatis dengan akurasi 99%, dan alat ini hanya membutuhkan power supply, Penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat dalam budidaya porang dalam memantau suhu dan kelembaban tanah sehingga pertumbuhan dan hasil panen yang diperoleh dimaksimalkan dalam budidaya porang sehingga dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. B. Loganathan, E. Mohan, and R. S. Kumar, "IoT based water and soil quality monitoring system," *Int. J. Mech. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 2, pp. 537–541, 2019.
- [2] A. Rahman, "Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Propeler berbasis IoT," *ITEJ (Information Technol. Eng. Journals)*, vol. 3, no. 2, pp. 20–27, 2018, doi: 10.24235/itej.v3i2.29.
- [3] N. Saleh, S. A. Rahayuningsih, B. S. Radjit, E. Ginting, D. Harnowo, and I. M. J. Mejaya, *Tanaman Porang*. 2015.
- [4] S. M. Pinho et al., "FLOCponics: The integration of biofloc technology with plant production," *Rev. Aquac.*, no. April, pp. 1–29, 2021, doi: 10.1111/raq.12617.
- [5] I. Publication, "IoT Based Water And Soil Quality."
- [6] M. Sabari, P. Aswinth, T. Karthik, and C. Bharath Kumar, "Water Quality Monitoring System Based on IoT," *ICDCS 2020 - 2020 5th Int. Conf. Devices, Circuits Syst.*, vol. 10, no. 5, pp. 279–282, 2020, doi: 10.1109/ICDCS48716.2020.243598.
- [7] E. Budihartono, A. Rakhman, and D. K. Supriyono, "Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah pada Budidaya Porang Berbasis Arduino Perancangan perangkat keras terdiri dari sistem kontrol yaitu Arduino yang," vol. 11, no. 1, 2022.
- [8] E. Budihartono, Y. F. Sabanise, and Arif Rakhman, "Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Hidrokanik Berbasis Arduino," *smart comp*, vol. 10, no. 2, pp. 2–5, 2021.
- [9] F. Djuandi, "Pengenalan arduino," pp. 1–24, 2011.