



Perancangan sistem pemantauan kelembaban tanah pembibitan kelapa sawit berbasis internet of things

Noverta Effendi¹, Dedi Handoko², Fauzan Azim³, Fitri Farida⁴

Email: ¹nover@umri.ac.id, ²dedihandoko066@gmail.com, ³fauzanazim@umri.ac.id, ⁴fitrifarida@umri.ac.id

¹²³Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau

Diterima: 30 Juli 2024 | Direvisi: 11 Agustus 2024 | Disetujui: 15 Agustus 2024

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu Negara produsen minyak sawit terbesar di dunia sehingga Indonesia memiliki peran dalam memenuhi permintaan global akan minyak sawit. Indonesia memiliki perkebunan kelapa sawit yang cukup luas di berbagai negara bagian, menghasilkan sekitar 43 juta ton minyak sawit. Secara umum Kota Pekanbaru Riau berada pada daerah yang tinggi dan tanahnya berjenis Podzolik Merah Kuning (PMK) sedangkan di daerah yang lebih rendah berjenis tanah gambut. Tanah mineral PMK memiliki ketebalan material organik tanah < 60 cm dan masih sebagian mengalami dekomposisi sehingga masih banyak mengandung serat sehingga agroekosistem pada tanah ini akan menuai banyak kendala terutama pada wilayah kering berkelembaban tinggi sehingga para petani budidaya tanaman kesulitan mengukur kelembaban tanah. Bibit tanaman tidak bisa hidup dan berkembang dengan baik jika kelembaban tanah tidak sesuai dengan kebutuhan. Untuk itu perlu dilakukan penyuburan bibit secara teratur, terjadwal dan ketersediaan air yang cukup. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dikembangkan sistem pembibitan pohon kelapa sawit dengan menggunakan konsep (*Internet of Things*). Untuk pemantauan jarak jauh dan kontrol alat dapat dilakukan melalui aplikasi android dan akses internet secara *real time*. Dari hasil pengujian kedua alat yaitu sistem monitoring kelembapan tanah dan *moist detector analyzer* data yang di dapatkan dari pengukuran tanah pada bibit kelapa sawit data menampilkan nilai pengukuran yang sangat dekat, bahkan dari dalam beberapa kali percobaan data yang di tampilkan sangat dekat hanya 1-2 % saja, dari data yang di tampilkan peneliti membuat perbandingan dengan keterangan layak/tidak layak sebagai acuan kelayakan alat ini untuk digunakan.

Kata kunci: kelapa sawit, pembibitan, NODEMCU ESP8266

Design of an internet of things-based oil palm nursery soil moisture monitoring system

Abstract

Indonesia is one of the largest palm oil producers in the world, so Indonesia has a role in meeting global demand for palm oil. Indonesia has extensive palm oil plantations in various states, producing around 43 million tons of palm oil. In general, Pekanbaru Riau, in the higher areas the soil is of the Red Yellow Podzolic (PMK) type, while in the lower areas the soil is peat type. PMK mineral soil has a thickness of organic soil material < 60 cm and some of it is still experiencing decomposition so it still contains a lot of fiber so that the agroecosystem on this soil will experience many problems, especially in dry areas with high slopes so that crop cultivation farmers have difficulty measuring soil moisture. Plant seeds cannot live and develop well if soil moisture does not meet requirements. For this reason, it is necessary to fertilize the seeds regularly, on a schedule and have sufficient water available. Based on the problems above, an oil palm tree nursery system was developed using the (*Internet of Things*) concept. Remote monitoring and control of the tool can be done via an Android application and real time internet access. From the test results of the two tools, namely the soil moisture monitoring system and the moist detector analyzer, the data obtained from soil measurements on oil palm seedlings shows very close measurement values, even from several experiments the data shown is very close, only 1-2%. Of course, from the data displayed the researcher made a comparison with the

appropriate/unsuitable information as a reference for the suitability of this tool to be used. Tempatkan abstrak berbahasa Inggris pada bagian ini. Gunakan font Times New Roman 10pt, italic.

Keywords: oil palm, nursery, NODEMCU ESP8266

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia, sehingga dapat membantu memenuhi permintaan global. Bisnis kelapa sawit memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian Indonesia[1]. Indonesia memiliki perkebunan kelapa sawit yang signifikan di beberapa negara bagian, yang menghasilkan lebih dari 43 juta ton minyak kelapa sawit[2]. Secara umum Kota Pekanbaru terletak di dataran tinggi yang sebagian besar jenis tanahnya merupakan Podsolik Merah dan Kuning, sedangkan wilayah bawahnya merupakan tanah gambut. Tanah mineral PMK mempunyai ketebalan bahan organik tanah < 60 cm dan terurai sebagian, banyak mengandung serat. Agro ekosistem akan menghadapi berbagai permasalahan, terutama di daerah kering dengan kemiringan yang tinggi[3].

Tanah merupakan unsur yang sangat perlu di perhatikan dalam sebuah pembibitan tumbuhan, terutama pada bidang pertanian karena tanah yang mempunyai kandungan air yang banyak bisa menyebabkan tumbuhan tidak stabil seperti pembusukan pada akar tumbuhan pembibitan dan begitu juga sebaliknya tanah yang kekurangan kandungan air dapat menyebabkan tumbuhan kekurangan nutrisi[4]. Dalam masalah ini petani yang tidak memperhatikan kelembapan suhu tanah serta tidak mengetahui berapa banyaknya kandungan air yang diperlukan untuk pembibitan tumbuhan tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan seperti daun layu, batang kecil dan menyebabkan tumbuhan mati, oleh karena itu di perlukan kelembapan suhu tanah yang tepat untuk pembibitan tumbuhan, dengan mendapatkan suhu tanah yang stabil pembibitan tumbuhan akan terlihat perkembangannya secara optimal, untuk itu informasi terkait kelembapan tanah sangat di perlukan untuk konsep pembibitan[5].

Saat ini petani budidaya tanaman memiliki kesulitan terkait pengukuran kelembapan tanah, padahal kelembapan tanah merupakan salah satu factor penting dalam budidaya tanaman. Kelembapan tanah yang tidak sesuai dengan kebutuhan akan membuat bibit tanaman tidak bisa hidup dan berkembang dengan baik. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian kelembapan tanah secara teratur. Selain itu ketersediaan air pada masa pembibitan tanaman juga harus benar-benar diperhatikan. Jika terjadi kekurangan air, maka bibit akan mengalami kekeringan dan akhirnya mati. Sebaliknya jika terjadi kelebihan air, bibit akan mengalami pembusukan. Oleh karena itu upaya untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman sangat diperlukan agar bibit tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Selain itu, air merupakan elemen penting bagi tanaman untuk berfotosintesis dan berkembang. Air yang cukup membuat tanah lebih subur, sehingga tanaman dapat tumbuh secara efektif; Namun air yang berlebihan menyebabkan tanaman tidak tumbuh dengan baik karena terjadi pembusukan pada akar tanaman. Tanaman membutuhkan kurang lebih 1 hingga 2 liter air. Banyaknya kelembapan (intensitas air) dalam tanah dapat mempengaruhi kesuburannya. Menyiram tanah membantu menjaga kesuburannya. Namun masih terdapat kesulitan dalam penyiraman yaitu penyiraman secara manual. Penyiraman secara manual membutuhkan tenaga dan waktu yang lama[6].

Kelembapan tanah merupakan faktor terpenting yang akan mempengaruhi kualitas lahan pertanian, selain itu kelembapan juga merupakan kondisi lingkungan yang dapat berdampak signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Umur panjang unsur-unsur biologi dalam tanah, seperti inang, patogen, dan berbagai mikroorganisme lainnya, sangat dipengaruhi oleh faktor kelembapan tanah. Hal ini menyebabkan peningkatan aktivitas zoospora dan mempengaruhi kesehatan tanaman. Dikarenakan Kelembapan yang melebihi 80% memacu pertumbuhan cendawan yang berpotensi menyerang dan merusak tanaman. Sebaliknya, iklim yang kurang dari 60% membuat tanaman kering dan mengganggu pertumbuhan generatifnya[7]. Masalah ini dapat diselesaikan dengan sistem pengawasan berbasis *Internet of Things* yang memfasilitasi pengukuran dan pemantauan kesehatan tanah dan tanaman[8].

Banyaknya air yang tersimpan di antara pori-pori tanah cukup dinamis sehingga menghasilkan kelembapan tanah yang baik, hal ini disebabkan oleh adanya penguapan pada permukaan tanah dan perkolasi. Tingkat kelembapan tanah yang tinggi dapat menimbulkan komplikasi, karena kondisi tanah yang basah menyulitkan pelaksanaan kegiatan pertanian atau kehutanan secara permanen dengan peralatan mekanis. Kelembapan tanah digunakan untuk mengelola sumber daya air, memprediksi kekeringan, menjadwalkan irigasi, dan memperkirakan cuaca. Pengukuran kelembapan tanah yang akurat dan tepat waktu merupakan kegiatan yang sangat penting dalam pemantauan bencana alam, termasuk banjir dan kekeringan; mendeteksi kelembapan tanah dengan sensor YL-69 [9].

Internet of Things atau IoT, adalah sebuah konsep di mana beberapa item dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan WiFi tanpa memerlukan kontak manusia ke manusia atau manusia ke komputer [10]. Karena IoT memungkinkan objek dikelola

dari jarak jauh melalui internet, hal ini membuka kemungkinan untuk menghubungkan dan menggabungkan dunia fisik secara langsung dengan sistem berbasis komputer melalui perangkat sensor dan tautan internet[11].

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat menjadi peluang tersendiri untuk dapat dimanfaatkan untuk melakukan monitoring terhadap kelembaban tanah yang menjadi media dari tanaman pertanian. Dengan mengetahui nilai kelembaban tanah akan sangat bermanfaat dalam menentukan langkah atau penanganan terhadap tanah tersebut. Jika tingkat kelembaban tanah berada di bawah ambang batas yang dibutuhkan oleh bibit kelapa sawit, penyiraman akan dilakukan secara otomatis. Integrasi peralatan sensor dengan aplikasi Android juga memungkinkan dilakukannya pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol utama, diprogram untuk mengetahui kelembaban tanah tanaman menggunakan Sensor Kelembaban Tanah YL-69 yang ditanam di dalam tanah dan hasilnya disajikan secara online.. NodeMCU ESP8266 menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam pembuatan prototype produk IoT atau dapat dengan menggunakan sketch dengan adruino IDE[12]. Alat-alat ini tersedia secara *real time* dan waktu pemantauan dapat diatur melalui mikrokontroler. Dengan cara ini, petani dapat memantau kondisi lahan pertanian mereka secara langsung dan terkontrol waktu.

2. METODE PENELITIAN

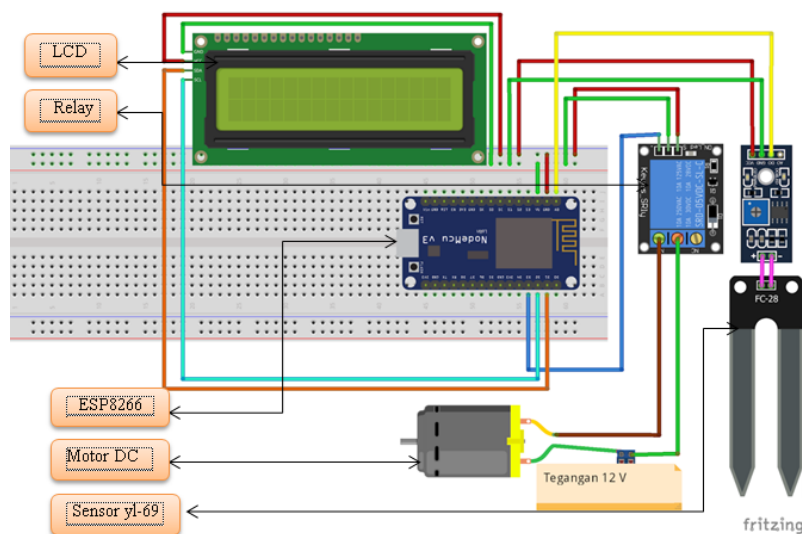
Penelitian ini membahas mengenai rancangan sistem monitoring kelembaban tanah pembibitan kelapa sawit berbasis *internet of things* dengan menggunakan *NODEMCU ESP8266* sebagai pengendali utamanya. Penelitian ini menghasilkan suatu sistem berupa sistem monitoring kelembaban tanah pada pembibitan kelapa sawit berbasis *internet of things* Sedangkan model pengembangan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Adapun tahap tersebut diuraikan sebagai berikut:

2.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

Peneliti melakukan observasi di Desa Sungai Mas untuk menganalisis permasalahan lapangan dan kebutuhan petani. Para peneliti mengkaji kebutuhan tersebut dengan menemukan bahwa petani yang ada saat ini kesulitan mengukur kelembaban tanah, padahal faktanya kelembaban tanah sangat penting untuk keberhasilan penanaman. Bibit tanaman tidak akan dapat bertahan dan berkembang dengan baik jika kadar air tanah tidak memenuhi kriteria. Oleh karena itu, pemupukan benih harus dilakukan secara rutin dan konsisten. Ketersediaan air pada tahap pembibitan tanaman harus diperhatikan dengan cermat. Jika air tidak mencukupi, benih akan mengering dan mati. Namun jika terlalu banyak air, akar benih akan membusuk. Dengan selalu terpenuhinya kebutuhan akan air, maka tanaman dapat tumbuh, dan berkembang dengan baik. Masalah lainnya yaitu penyiraman dilakukan dengan metode manual sehingga menyebabkan lamanya proses penyuburan.

2.2 Tahap desain (*Design*)

Tahap kedua yaitu tahap desain, pada tahap ini dilakukan penggabungan komponen-komponen penelitian secara komprehensif secara logis dan sistematis untuk mengkaji dan menganalisis topik penelitian.

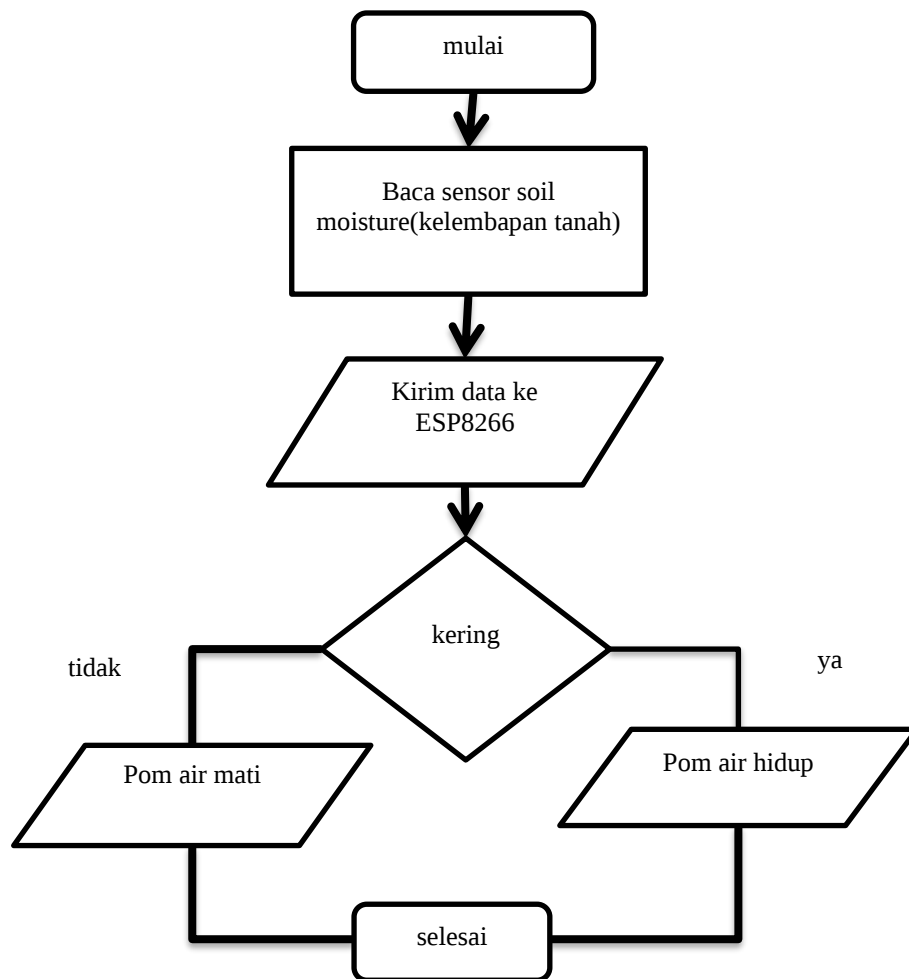


Gambar 1. Desain rangkaian alat

Langkah-langkah untuk merancang sistem monitoring kelembaban tanah pada pembibitan kelapa sawit berbasis IoT: Merancang skema pengukuran kelembaban tanah yang efektif dan efisien., memilih sensor kelembaban tanah yang cocok untuk kondisi tanah di lokasi pembibitan kelapa sawit., memilih mikrokontroler yang cocok untuk sistem. Mikrokontroler harus memiliki

kemampuan untuk mengontrol sensor dan mengirimkan data ke aplikasi *blynk* melalui koneksi internet, menginstal aplikasi *blynk* untuk dapat memantau data kelembapan tanah secara real-time, menanamkan sensor kelembapan tanah di sekitar bibit kelapa sawit dan menghubungkannya ke mikrokontroler, memasang mikrokontroler dan menghubungkannya ke aplikasi *blynk*, mengkonfigurasi aplikasi *blynk* untuk mengakses data yang terbaca oleh sensor, melakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik, mengoperasikan sistem dan memantau data yang dikumpulkan secara berkala untuk memastikan bahwa kondisi kelembapan tanah di sekitar bibit kelapa sawit terjaga dengan baik, dengan merancang sistem monitoring kelembapan tanah pada pembibitan kelapa sawit berbasis IoT, petani dapat memantau kondisi kelembapan tanah secara real-time dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kelembapan tanah yang optimal untuk pertumbuhan pohon kelapa sawit.

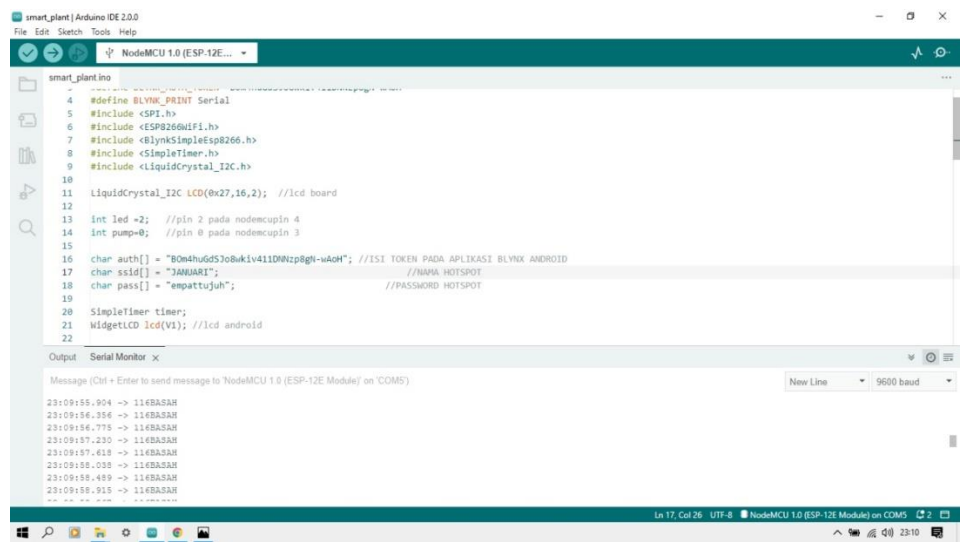
Flowchart sistem monitoring, *flowchart* adalah sebuah langkah-langkah dari suatu proses yang menggambarkan cara kerja alat. *Flowchart* sistem pemantauan kelembapan tanah pada pembibitan kelapa sawit menjelaskan alur dari sistem pemantauan kelembapan tanah dengan memanfaatkan IoT. *Flowchart* sistem pemantauan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* Sistem Keseluruhan

2.3 Tahap pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan penggabungan semua komponen yang diproduksi sebelumnya untuk membuat alat pemantauan kelembapan tanah berdasarkan *Internet of Things*. Tahapan pengembangan ini sesuai dengan tahapan yang dituangkan dalam *flowchart* yang direncanakan atau dibuat. Produk ini mencakup komponen sensor, relay, LCD, dan pompa. Air, Anda dapat membuat alat ini beroperasi dengan memasukkan kode dari program *Arduino IDE* ke *ESP8266*. Hasilnya, perangkat android dapat membaca kelembapan tanah dan air secara real time.



Gambar 3. Tampilan Monitoring Kelembapan Tanah dari Software Arduino IDE

Pada Coding pengaturan penyiraman menjelaskan bahwa jika sensor kelembapan tanah terbaca lebih besar dari 864/kering, motor servo akan berputar 180° untuk mengeluarkan air. Jika sensor kelembapan tanah memberikan input kurang dari 328/basah, motor servo akan berputar pada 0° tanpa mengeluarkan air.

2.4 Tahap implementasi (Implementation)

Berdasarkan data yang dikumpulkan, dapat diambil kesimpulan mengenai kelembapan tanah yang ditentukan dalam sistem monitoring kelembapan tanah di pembibitan kelapa sawit, yang berkisar antara (1024) sampai (118). Berdasarkan data yang dikumpulkan dan dianalisis, dibuatlah sistem irigasi otomatis untuk pembibitan kelapa sawit dengan batasan kelembapan tertentu.

2.5 Tahap evaluasi (Evaluation)

Pada tahap evaluasi yaitu menghasilkan data dari alat monitoring kelembapan tanah pada bibit kelapa sawit, untuk menilai keefektifan alat monitoring kelembapan tanah hasil dari alat uji coba sistem monitoring kelembapan tanah dari data yang dihasilkan dibandingkan dengan data hasil dari produk *moist detector analyzer* yang sudah teruji keakuratannya dalam mengukur kelembapan tanah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Hasil dan Pembahasan akan diuraikan proses perancangan dan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan dalam pembibitan kelapa sawit.

3.1. Pengujian monitoring kelembapan tanah dari aplikasi *blynk*

Hasil Penelitian menyajikan pengukuran sensor tanah, meliputi informasi basah, lembab, dan kering, dalam rentang data analog yang telah ditentukan. Keadaan tanah basah memberikan keluaran dengan kisaran batas bawah 150 dari batas atas 339; kondisi lembab menghasilkan kisaran keluaran dengan batas bawah 340 dan batas atas 540; dan kondisi kering menghasilkan nilai range sensor dengan batas bawah sebesar 545 dan batas atas sebesar 1024.

Kondisi kelembapan tanah yang diteliti dan struktur yang mengatur kelembapan tanaman adalah kondisi tanah kering atau lembab. Sedangkan pembacaan nilai sensor berkisar antara 0 hingga 1024 yang menunjukkan kadar air suatu tanah. Pembacaan nilai yang lebih rendah menunjukkan bahwa tanah lebih lembab, sedangkan pembacaan nilai yang lebih besar menunjukkan bahwa tanah tersebut kering. Seperti terlihat pada tabel di bawah ini, pengujian alat dilanjutkan dengan analisis hasil pengujian.

Tabel 1. Range pada sensor yl69

Nilai sensor	Nilai persen (%)
1024	10
920	20
818	30

716	40
613	50
511	60
409	70
306	80
204	90
102	100
0	0

Pengujian ini dirancang untuk menguji cara kerja alat serta keberhasilan alat dalam menjalankan tugas sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Untuk mengevaluasi kegunaan peralatan ini, peneliti membuat perbandingan berupa alat *moist detector analyzer* yang mendeteksi derajat keasaman. Dikenal juga dengan istilah pH, peralatan ini dapat menentukan proporsi kelembapan dalam tanah.

3.2. Pengujian PH detector analyzer

Tabel 2. range pada pH tanah

Penggolongan ph tanah	Ph tanah
Asam luar biasa	<4,5
Asam sangat kuat	4,5-5,0
Asam kuat	5,1-5,5
Asam sedang	5,6-6,0
Asam lemah	6,1-6,5
Netral	6,6-7,3
Basa lemah	7,4-7,8
Basa sedang	7,9-8,4
Basa kuat	8,5-9,0
Basa sangat kuat	>9,0

Berdasarkan data yang dikumpulkan dapat diambil kesimpulan untuk ph tanah yang dianjurkan pada pembibitan kelapa sawit berkisar antara angka 5,1-5,5 (asam kuat), 6,6-7,3 (netral), 8,5-9,0 (basa kuat)

3.3. Pengujian moist detector analyzer

Tabel 3. range moisture sensor

Penggolongan kelembapan tanah	Kelembapan tanah	%
Kering	1-3	10%-44%
lembab/netral	4-7	45%-75%
Sangat lembab	8-10	76%-95%

Berdasarkan data yang dikumpulkan dapat diambil kesimpulan untuk kelembapan tanah yang dianjurkan pada pembibitan kelapa sawit berkisar antara angka 4 – 7 kelembapan tanah.

3.4. Pengujian Sistem Pembibitan Kelapa Sawit

Tabel 4. pengujian tahap ke-1

Tanggal	Sensor yL96	% kelembapan tanah	Moist detector analyzer	Keterangan	
				Sesuai	Tidak sesuai

07-10-2022	780(kering)	23,82	2(kering)	Sesuai	
07-10-2022	707(kering)	30,95	2(kering)	Sesuai	
08-10-2022	358(lembab)	65,03	4(lembab)	Sesuai	
08-10-2022	525(lembab)	48,73	4(lembab)	Sesuai	
09-10-2022	519(lembab)	49,31	5(lembab)	Sesuai	
09-10-2022	303(basah)	70,41	8(basah)	Sesuai	
10-10-2022	210(basah)	79,49	8(basah)	Sesuai	

Tabel di atas merupakan hasil dari pengujian tahap ke-1 Alat Sistem Monitoring Kelembapan Tanah dan *Moist Detector Analyzer* yang dilakukan pada pagi hari.

Tabel 5. pengujian tahap ke-2

Tanggal	Sensor yL96	% kelembapan tanah	Moist detector analyzer	Keterangan	
				Sesuai	Tidak sesuai
07-10-2022	328(basah)	67,96	7(basah)	Sesuai	
07-10-2022	391(basah)	61,81	7(basah)	Sesuai	
08-10-2022	439(lembab)	57,12	6(lembab)	Sesuai	
08-10-2022	377(lembab)	63,81	5(lembab)	Sesuai	
09-10-2022	480(lembab)	53,12	6(lembab)	Sesuai	
09-10-2022	463(lembab)	54,79	6(lembab)	Sesuai	
10-10-2022	864(kering)	15,62	2(kering)	Sesuai	

Tabel di atas merupakan hasil dari pengujian tahap ke-2 Alat Sistem Monitoring Kelembapan Tanah dan *Moist Detector Analyzer* yang dilakukan pada sore hari.

Analisis hasil pengujian: Dalam penelitian ini, analisis sistem yang dilakukan untuk mengetahui seberapa baik sistem berfungsi ketika digunakan. Temuan analisis terdapat pada tabel 6.

Tabel 6. Analisis Hasil Pengujian Sistem

No	Pengujian	Proses	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Pengukuran Kelembaban Tanah	Pengukuran (Soil Moisture) dibandingkan dengan alat moist detector analyzer	Pengukuran memenuhi standar alat ukur	Sukses
2	Pengujian Respon Relay pada Pompa Air	Dilakukan pengujian untuk mendapatkan waktu respon	Didapatkan nilai perbandingan waktu respon relay	Sukses
3	Pengujian Sistem blynk	Mengirimkan data dari ESP8266 ke database serta menampilkan data ke blynk	Sistem mengirim data dari database ke ESP8266, begitu juga sebaliknya. Serta data ditampilkan di blynk	Sukses
4	Pengujian Keseluruhan Sistem	Melakukan pengujian keseluruhan sistem	Sistem dapat bekerja dengan baik	Sukses

Proses analisis berupaya untuk menentukan sejauh mana perangkat keras yang diproduksi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses analisis mengacu pada landasan teori berdasarkan hasil tes yang diperoleh. Temuan pengujian dianalisis pada setiap tahap proses pengujian. Uji fungsional sistem yang dilakukan pengembang, serta uji coba sistem pemantauan kelembapan tanah, menunjukkan bahwa alat pemantauan kelembapan tanah dapat berfungsi sesuai keinginan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian pada sistem alat sistem monitoring kelembapan tanah berbasis *internet of things*, dapat disimpulkan pemanfaatan teknologi dalam bidang *IoT* dengan mikrokontroler ESP8266 dan sensor kelembapan tanah dapat bekerja sesuai dengan perancangan, untuk mengukur kelembapan tanah. Hasil pengujian dengan sensor YL69 untuk mengukur tingkat pH sudah berjalan dengan baik untuk mengukur pH yang diterima oleh sensor dengan menggunakan pembandingan *moist detector analyzer*. Berdasarkan data yang di tampilkan dari kedua alat yaitu sistem monitoring kelembapan tanah dan *moist detector analyzer*, data yang di dapatkan dari pengukuran tanah pada bibit kelapa sawit menampilkan nilai pengukuran yang sangat dekat, bahkan dari dalam beberapa kali percobaan data yang di tampilkan sangat dekat hanya 1-2 % saja, dari data yang di tampilkan peneliti membuat perbandingan dengan keterangan layak/tidak layak sebagai acuan kelayakan alat ini untuk

digunakan Aplikasi *blynk* untuk mengakses data yang terbaca oleh sensor bekerja dengan sangat baik yaitu menampilkan kadar kelembapan tanah yang dikirim dari database ke ESP8266, begitu juga sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tri Wahyuni, R., Muhammad, H., Elva, S. (2022). Sistem Pengumpul Data Parameter Kondisi Pohon Sawit Berbasis Internet Of Thing (IoT). *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*. Vol.4, No.4, 57
- [2] Phutu Byea, R., & Putra, E. H. (2021). Monitoring Pengukuran Ph Tanah Pada Pupuk Sawit Berbasis Internet of Things. 1128–1137.
- [3] Fitri Ramadhani. (2013). Pemanfaatan Beberapa Jenis Dan Dosis Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Perubahan Ph, N, P, K Tanah Podsolik Merah Kuning (Pmk) Oleh Fitri Ramadhani 11182202870 Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam. 45.
- [4] Lutfiyana, Hudallah, N., & Suryanto, A. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi. *Teknik Elektro*, 9(2), 80–86.
- [5] Sihotang, I. S. (2018). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Berbagai Media Pada Fase Pre Nursery. *September*, 563–569.
- [6] Muhamad Arwin Wijaya, Hanifah, R., & Manullang, M. C. T. (2020). Purwarupa Penyiraman Otomatis Dengan Arsitektur Mqtt Dan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Meningkatkan Keefektifan Manajemen Penyiraman Tanaman (Studi Kasus : Itera). *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 5(2), 49–56.
- [7] Mahdi, I., & Kasoni, D. (2019). Rancang Bangun Prototype Kelembaban Tanah. *V*(1), 77–87.
- [8] Anggraeni, N. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Udara Berbasis Internet Of Things (IOT) Dengan Wemos D1 Mini. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dan Udara Berbasis Internet Of Things Dengan Wemos D1 Mini*, 44–48.
- [9] Galih Mardika, A., & Kartadie, R. (2019). Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah y1-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu. *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology)*, 03(02), 130–140.
- [10] Husdi, H. (2018). Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 237–243.
- [11] Wati, S., Irawan, J. D., & Pranoto, Y. A. (2022). Rancang Bangun Pembibitan Kelapa Sawit Berbasis Iot (Internet of Things). *6*(1), 145–153.
- [12] Effendi, N., Ramadhani, W., & Farida, F. (2022). Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis IoT. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(2), 91-98.