

RANCANG BANGUN ALAT KONTROL DAN MONITORING SISTEM PENYIRAMAN, PEMUPUKAN, DAN PENCEGAHAN HAMA BERCAK DAUN PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT BERBASIS IOT

Hazipah Attirmidzi¹, Riski Darmawan¹, Zanu Saputra¹, Yudhi¹

¹ Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: sumbangsih97@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penting dalam industri perkebunan Indonesia. Dalam hal membudidayakan kelapa sawit para petani masih berpaku pada sistem yang berbasis manual, seperti penyiraman, pemupukan, dan pemberian pestisida. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan penyiraman, pemupukan, dan pemberian pestisida pada bibit kelapa sawit, dan petani dapat memonitoring kadar pH, kelembapan tanah, dan keadaan cuaca secara realtime pada aplikasi blynk. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu ESP-32 sebagai mikrokontroler komponen hardware dan software. Adapun sensor yang digunakan yaitu, sensor kelembaban tanah, sensor curah hujan, dan sensor pH. Sensor kelembaban tanah digunakan untuk mengukur tingkat kelembaban tanah di sekitar akar bibit kelapa sawit. Sensor curah hujan akan memberikan informasi apakah hujan sedang turun atau tidak. Sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman. Data dari ketiga sensor tersebut akan dikirimkan secara real-time ke platform IoT yakni aplikasi blynk melalui jaringan nirkabel berupa WiFi. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa alat ini dapat mengukur kadar pH tanah dengan rata-rata nilai eror yang cukup rendah yakni 0.0354 %. Sensor kelembaban tanah juga dapat mengukur tingkat kelembaban tanah dengan presisi sesuai dengan data aktualnya. Pengujian dilakukan dengan tiga sampel tanah dan uji coba sebanyak tiga kali.

Kata Kunci : Pembibitan Kelapa Sawit, Internet Of Things, Blynk.

ABSTRACT

Oil palm is one of the most important crops in Indonesia's plantation industry. In terms of cultivating oil palm, farmers still rely on manual-based systems, such as watering, fertilizing, and applying pesticides. With this tool, it is expected to increase efficiency in managing watering, fertilizing, and applying pesticides to oil palm seedlings, and farmers can monitor pH levels, soil moisture, and weather conditions in real time on the blynk application. This system consists of several main components, namely ESP-32 as a microcontroller hardware and software component. The sensors used are soil moisture sensor, raindrop sensor, and pH sensor. The soil moisture sensor is used to measure the level of soil moisture around

the roots of oil palm seedlings. The rainfall sensor will provide information whether it is raining or not. The pH sensor measures the acidity level. Data from the three sensors will be sent in real-time to the IoT platform, namely the blynk application via a wireless network in the form of WiFi. Based on the research results, it can be seen that this tool can measure soil pH levels with a fairly low average error value of 0.0354%. The soil moisture sensor can also measure the soil moisture level with precision according to the actual data. Tests were carried out with three soil samples and tested three times.

Keywords: Oil Palm Nursery, Internet of Thing, blynk.

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah salah satu komoditas pertanian utama di Indonesia. Setiap tahun pertumbuhan kelapa sawit di Indonesia meningkat. Untuk wilayah Indonesia sendiri, Direktorat Jenderal Tanaman Perkebunan melaporkan bahwa luas areal kelapa sawit pada tahun 2019 mencapai 8.559,8 ha dengan produksi total 47.120,20 ton. Luas areal diperkirakan meningkat menjadi 8.854,5 ha pada tahun 2020 dengan produksi 296,90 ton, dan pada tahun 2021 diperkirakan mencapai 8.574, ha.

Pembibitan kelapa sawit adalah tahap awal yang krusial dalam siklus produksi, tentu kualitas dan kuantitas bibit yang dihasilkan akan berpengaruh langsung pada produktivitas perkebunan kelapa sawit secara keseluruhan. Pada fase pembibitan 3-4 bulan bibit kelapa sawit memiliki ketahanan raga yang sangat lemah terhadap penyakit, salah satunya adalah penyakit bercak daun. ketahanan bibit akan meningkat seiring pertambahan umurnya dilapangan dengan pemeliharaan yang intensif. Priwiratma dan Bambang (2022) dalam jurnalnya menyebutkan bahwa penyakit bercak daun yang disebabkan oleh hama sejenis spora yakni *Curvularia sp.* yang merupakan penyakit dengan distribusi paling luas sehingga dapat ditemukan diseluruh sentra pembibitan kelapa sawit.

Penyakit yang ditandai dengan munculnya bercak-bercak hitam pada daun kelapa sawit yang disertai dengan pertumbuhan yang abnormal merupakan penyakit yang bisa menular ke bibit sawit terdekatnya. Faktor lingkungan turut berkontribusi besar terhadap penyakit bercak daun pada pembibitan kelapa sawit ini antara lain seperti curah hujan, kelembapan, serta kadar keasaman tanah. Curah hujan tinggi adalah kondisi yang paling mudah dalam penyebaran hama bercak daun ini. Saat ini sebagian petani kelapa sawit masih tetap bertahan dengan metode manual untuk melakukan penyiraman, pemupukan, dan pemberian pestisida pada bibit kelapa sawit mereka. Sehingga tingkat air dan unsur hara yang dibutuhkan masing-masing bibit sawit berbeda dan pemberian pestisida untuk pencegahan hama bercak daun juga kurang efektif. Oleh karena itu, akan berdampak pada pertumbuhan dan kesuburan bibit sawit tersebut dalam pre-nursery (pembibitan awal) maupun main-nursery (pembibitan utama), penyediaan bibit yang berkualitas dan sehat sangat penting untuk pertumbuhan kelapa sawit.

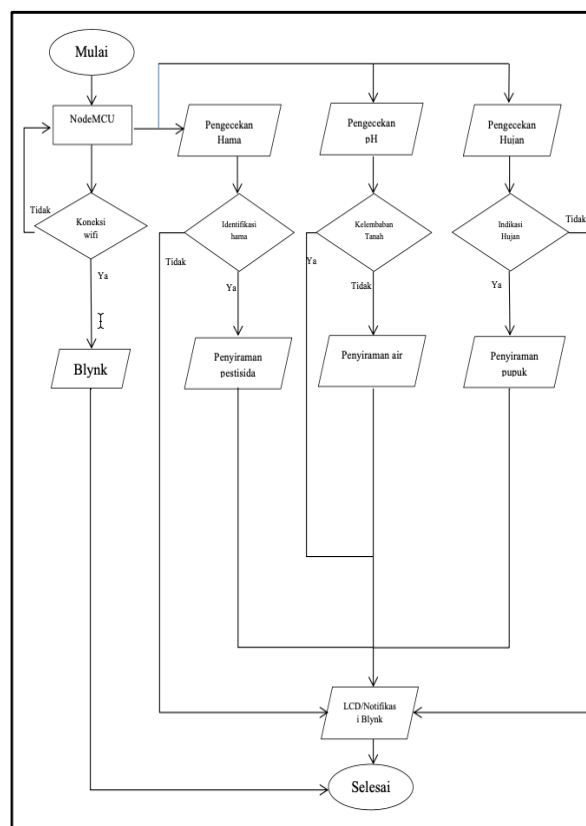
Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Kontrol Dan Monitoring Sistem Penyiraman, Pemupukan, dan Pencegahan Hama Bercak Daun Pada Pembibitan Kelapa Sawit Berbasis *IoT*”.Penulis akan membuat sebuah alat yang dapat mengontrol dan memonitoring bibit kelapa sawit yang dapat dipantau secara

realtime melalui smartphone. Alat ini dilengkapi oleh tiga buah sensor, yakni sensor pH, sensor kelembapan tanah, dan sensor hujan. Alat ini akan dapat menyiram, memberikan pupuk dan pestisida secara otomatis apabila dideteksi oleh tiga unit sensor tersebut ada paramater yang tidak sesuai dengan standarnya.

2. METODE

2.1 Flowchart Sistem Kerja

Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa metode deskriptif, yang dimana informasi yang diperoleh harus dideskripsikan secara kualitatif. Tujuan penelitian dengan metode deskriptif ini berguna untuk membuat deskripsi secara sistematis dan akurat terhadap fakta yang ada di lapangan. Data yang dihasilkan hendaknya memberikan jawaban yang pasti terhadap penelitian yang dilakukan. Gambar 1 merupakan Flowchart yang digunakan.



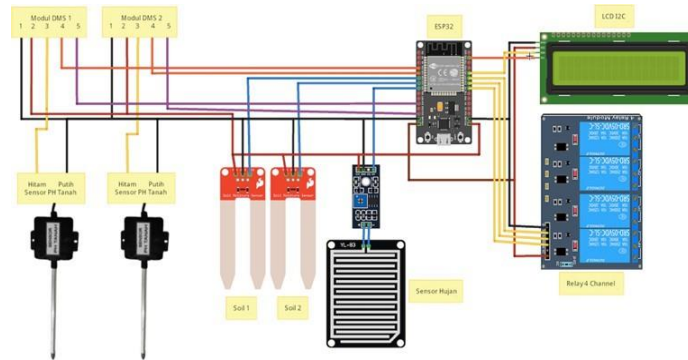
Gambar 1. Flowchart Sistem Kerja

Pada Gambar 1. Flowchart dimulai dengan mengaktifkan komponen utama dan komponen pendukung terlebih dahulu. Setelah NodeMCU diaktifkan maka proses dapat dilakukan apabila sensor pH, sensor kelembapan dan sensor hujan mendapat trigger berupa keasaman tanah, kekeringan pada tanah dan indikasi hujan. Jika masing-masing sensor mendapatkan triggernya maka pompa untuk mengalirkan pupuk, air dan pestisida akan aktif.

2.2 Rancangan Wiring Diagram

Wiring Diagram Rancang Bangun Alat Kontrol Dan Monitoring Sistem Penyiraman, Pemupukan, dan Pencegahan Hama Bercak Daun Pada Pembibitan

Kelapa Sawit Berbasis *IoT* pada Gambar 2.



Gambar 2. Wiring Diagram

Gambar 2 adalah rangkaian komponen berupa wiring yang jika ESP-32 diberi tegangan dan mendapat input dari sensor-sensor, Blynk akan mengirimkan notifikasi ke smartphone dan pompa akan aktif dan mengalirkan air sesuai sensor yang ditrigger. Dengan demikian sistem ini dapat bekerja secara efektif.

2.3 Blok Diagram

Blok diagram sistem digunakan untuk menentukan tahapan dari prinsip kerja alat ini. Berikut blok diagram yang digunakan terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Blok Diagram

Dari blok diagram Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa terdapat satu buah supply sebagai sumber tegangan, 3 Input dan 3 Output serta ESP32 sebagai komponen utama untuk memberikan perintah pada komponen lainnya. Input mencakup beberapa sensor yaitu Sensor Kelembaban, Sensor pH tanah dan Sensor Hujan. Pada output mencakup pompa DC untuk mengalirkan air, pupuk dan pestisida. LCD sebagai indikator untuk menampilkan output berupa data secara real-time dan Blynk untuk mengirimkan notifikasi pada smartphone.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tampilan Utama Pada Aplikasi Blynk

Perancangan tampilan utama pada aplikasi blynk ini memuat sistem kontrol yakni mode otomatis dan manual serta tombol untuk menghidupkan 3 buah pompa, sedangkan untuk sistem monitoring memuat berupa kadar pH, kelembapan tanah, dan keadaan cuaca berdasarkan 3 sensor yakni sensor pH, Soil Moisture, dan Raindrop.



Gambar 4. Tampilan Blynk

3.2 Pengukuran Sensor Kelembaban Tanah

Hasil pengujian kelembapan tanah ini memiliki tujuan untuk mengetahui dan membuktikan hasil pembacaan yang dilakukan oleh sensor *Soil Moisture*, hasil pengujian pada sensor dapat dilihat pada Table 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Pengukuran Kelembapan Tanah	
Sampel Tanah	Sensor <i>Soil Moisture</i>
Kering	0 %
Lembab	28 %
Basah	93 %

3.3 Pengukuran Sensor pH Tanah

Tujuan pengujian sensor pH tanah 1 dengan pH meter ini adalah untuk melihat keakuratan pembacaan yang dilakukan oleh sensor tersebut, setelah didapat nilai perbandingannya maka akan terlihat berapa nilai errornya. Hasil pengujian sensor pH tanah dan pH meter dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor pH Tanah dan pH Meter				
Kategori Tanah	Pengukuran Sensor pH Tanah			
	pH tanah	pH Meter	Selisih	Error (%)
Humus	6.0	6.5	0.5	0.0769
Pasir	6.6	6.5	0.1	0.0153
Laterit	6.9	7.0	0.1	0.0142
	Rata-rata error			0.0354

4. SIMPULAN

Berdasarkan data diatas dapat dilihat dan disimpulkan bahwa pengukuran pada sensor pH dan sensor kelembaban terhadap sensor pH meter terdapat persentase error yang sangat kecil pada pengukuran ini. Selain itu, sistem ini juga berhasil menampilkan notifikasi ke aplikasi Blynk pada smartphone.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah mempermudah dalam menyelesaikan artikel ini tanpa ada satu halangan pun, tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu yakni Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Bapak Zanu Saputra, M.T. selaku pembimbing 1, Bapak Yudhi, M.T. selaku pembimbing 2, orang tua, rekan-rekan kelas, sahabat, serta pihak-pihak lain yang ikut berkontribusi dalam penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Hari Priwiratma, Agus Eko Prasetyo, A.S. dan S. (2017) ‘Gejala Faktor Pencetus Dan Penanganan Bercak Daun Curvularia dan Antraknosa Di Pembibitan Kelapa Sawit’, *Warta PPKS*, 23 (1), pp. 25–34.
- Irham, W.H. *et al.* (2023) ‘Strategi Penanganan Bercak Daun Curvularia Sp. Pada Pembibitan Kelapa Sawit Di Indonesia’, *Jurnal Agro Estate*, 7(2), pp. 11–20. Available at: <https://doi.org/10.47199/jae.v7i2.201>.
- Phang, M. and Kurniawan, J. (2023) ‘Perancangan Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328’, *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, 5(2), pp. 88–93.
- Priwiratama, H. *et al.* (2023) ‘Status Terkini Penyakit Bercak Daun Kelapa Sawit Di’, *Warta PPKS*, 28(1), pp. 27–38.