



9th Applied Business and Engineering Conference

MONITORING PENGUKURAN PH TANAH PADA PUPUK SAWIT BERBASIS INTERNET OF THINGS

Riva Phutu Byea ¹⁾, Emansa Hasri Putra ²

¹Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Rumbai, Pekanbaru,
27265

²Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Rumbai, Pekanbaru,
27265

E-mail: riva17tet@mahasiswa.pcr.ac.id

Abstract

Palm oil is an industrial plant as raw material for producing cooking oil, industrial oil, and fuel. Palm oil has an important role in the oil industry, namely it can replace coconut as a source of raw materials. The development and growth of plants need to be considered in order to produce fruit as desired. A tool was created as a monitoring system for measuring soil PH on IoT-based palm fertilizer which is used as a support for the development and growth of palm trees. This system is designed to determine the moisture content and soil pH in real time which is obtained through sensors installed around palm trees with the measurement data displayed via the LCD. In addition, the measurement data is also forwarded to the user's smartphone via the blynk application. This tool system already uses a 10wp solar cell as the main energy and a solar cell controller as a regulator of the incoming current to the battery and takes it from the battery to the load, from the test results it can run the load for +/- 21 hours. The components needed to build an IoT system are microcontroller, sensor, stepdown, LCD, solar cell, solar cell controller, BMS, battery. From the test results, the humidity sensor has an accuracy of 75%-80% and the soil pH sensor has an accuracy of 4-6.5. With the monitoring system for measuring soil pH on IoT-based palm fertilizer, it can help plant owners know soil conditions through the blynk application and can optimize plant development and growth properly.

Keywords: *ESP32, PH, Humidity*

Abstrak

Kelapa sawit merupakan tumbuhan industri sebagai bahan baku penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Kelapa sawit memiliki peranan yang penting dalam industri minyak yaitu dapat menggantikan kelapa sebagai sumber bahan bakunya. Perkembangan dan pertumbuhan tanaman perlu diperhatikan agar dapat menghasilkan buah sesuai dengan yang diinginkan. Sebuah alat diciptakan sebagai sistem monitoring pengukuran PH tanah pada pupuk sawit berbasis IoT yang digunakan sebagai

1128

ISSN: 2339 – 2053

Pekanbaru, 25 Agustus 2021



9th Applied Business and Engineering Conference

penunjang dalam perkembangan dan pertumbuhan pohon sawit. Sistem ini dirancang untuk mengetahui kadar kelembaban dan pH tanah secara *real time* yang diperoleh melalui sensor yang dipasang di sekitar pohon sawit dengan hasil data pengukuran yang ditampilkan melalui LCD. Selain itu, data hasil pengukuran juga diteruskan ke *smartphone* pengguna melalui aplikasi *blynk*. Sistem alat ini sudah menggunakan solar cell 10wp sebagai energi utama dan controller solar cell sebagai pengatur arus masuk ke baterai dan mengambil dari baterai ke beban, dari hasil pengujian dapat menjalankan beban selama +/- 21 jam. Komponen yang diperlukan untuk membangun sistem *IoT* adalah mikrokontroler, sensor, *stepdown*, LCD, solar cell, controller solar cell, BMS, baterai. Dari hasil pengujian sensor kelembaban memiliki akurasi 75%-80% dan sensor pH tanah memiliki akurasi sebesar 4-6.5. Dengan adanya sistem monitoring pengukuran pH tanah pada pupuk sawit berbasis *IoT* dapat membantu pemilik tanaman mengetahui kondisi tanah melalui aplikasi *blynk* serta dapat mengoptimalkan perkembangan dan pertumbuhan tanaman dengan baik.

Kata Kunci : *ESP32, PH, Kelembaban*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tumbuhan industri sebagai bahan baku penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Kelapa sawit ini memiliki peranan yang penting dalam industri minyak yaitu dapat menggantikan kelapa sebagai sumber bahan bakunya. Industri dengan bahan baku kelapa sawit semakin meningkat menyebabkan kelapa sawit memiliki posisi strategis untuk dikembangkan agar memenuhi kebutuhan industri dalam negeri maupun ekspor (Harahap dan Witjaksana, 1999)

Berdasarkan data index Mundi 2019 Indonesia merupakan salah satu negara produsen penghasil minyak sawit terbesar di dunia. Artinya Indonesia turut andil dalam memenuhi kebutuhan pasokan minyak sawit di dunia. Indonesia memiliki perkebunan sawit yang cukup luas di berbagai provinsi yang menghasilkan kurang lebih 43 juta ton produksi kelapa sawit.

Riau sebagai salah satu provinsi yang berada di pulau Sumatera memiliki karakteristik tanah gambut. Jenis tanah ini sangat cocok ditanami tanaman seperti kelapa sawit dikarenakan pH dari tanah gambut berkisar 2,7-5,0. Tanaman sawit sendiri cocok ditanam pada tanah yang memiliki pH 4,0-6,5. Maka dari itu Riau termasuk salah satu provinsi yang memiliki profesi terbanyak sebagai petani sawit di tanah air.



9th Applied Business and Engineering Conference

Berbagai usaha para petani sawit lakukan demi mendapatkan hasil kelapa sawit yang berkualitas dan kuantitatif untuk mencapai produktivitas yang tinggi. Pengecekan kondisi tanah sangat diperlukan bagi sawit yang harus memiliki kelembaban optimal 75%-80% agar tidak terlalu kering maupun basah, karena berdasarkan data bahwa adanya kekeringan pada musim kemarau menyebabkan kegagalan terbentuknya tandan baru buah kelapa sawit. Selain itu diperlukan PH yang stabil sekitar 4,0-6,5 agar unsur hara dalam tanah tidak terganggu.

Selain pH dan kelembaban, perlu juga diperhatikan nutrisi untuk perkembangan dan pertumbuhan kelapa sawit. Pemberian nutrisi pada tanaman ini seperti pemberian pupuk dan air secara berkala agar kondisi tanaman dan kesuburan tanah tetap terjaga. Maka dari itu dilakukan penyiraman pada kelapa sawit saat proses pemeliharaan bibit di pagi hari dan sore hari agar kesuburan dan kelembaban tanah tetap terjaga kualitasnya. Lain hal dengan pemberian pupuk pada kelapa sawit yang diberikan dengan jangka waktu sekali seminggu. Pupuk Cair Organik (PCO) diberikan pada tanaman dengan takaran 2 gelas PCO yang dilarutkan ke air 1 tangki. Pemupukan ini diperlukan sebagai perawatan sekaligus pencegahan dari berbagai hama yang membawa penyakit.

Kenyataan yang dijumpai di lapangan, kondisi kelembaban dan pH tanah yang tidak stabil menyebabkan kegagalan panen oleh petani sawit. Akibat kegagalan panen pemasukan masyarakat yang berprofesi sebagai petani berkurang. Untuk itu perlu pengaturan air dan pemberian pupuk secara teratur agar tanaman di area tanah gambut sekalipun dapat menghasilkan panen yang berkualitas dan berkuantitas. Dengan adanya alat ini kehidupan para petani khususnya petani di lahan gambut lebih terjamin dan terhindar dari hal-hal yang tidak diinginkan.

Pada alat monitoring pH dan kelembaban ini peneliti menggunakan aplikasi *blynk* yang dapat memberikan kemudahan bagi para petani sawit mengontrol perkembangan dan pertumbuhan kelapa sawitnya. *Blynk* merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet (Prayitno, W. A., Muttaqin, A.,



9th Applied Business and Engineering Conference

& Syauqy, D, 2017). Aplikasi ini memudahkan para penggunanya untuk mengontrol apapun dari jarak jauh, kapanpun dan dimanapun. Instrumen pengukuran kelembaban dan pH tanah pada pupuk pohon sawit ini dibangun dengan menggunakan sensor pH sebagai pengukur kadar keasaman terhadap pupuk cair dan *soil moisture* sebagai pengukur kelembaban tanah ketika di berikan air. Setelah itu ESP 32 akan menganalisa data yang diterima kemudian ditampilkan melalui LCD. Selain itu, ESP 32 akan mengirimkan data informasi ke *blynk* menggunakan jaringan internet yang bersumber dari modem wifi (mifi) sehingga pada aplikasi *blynk* akan menampilkan grafik pH dan kelembaban tanah pada pohon sawit secara *real time clock*.

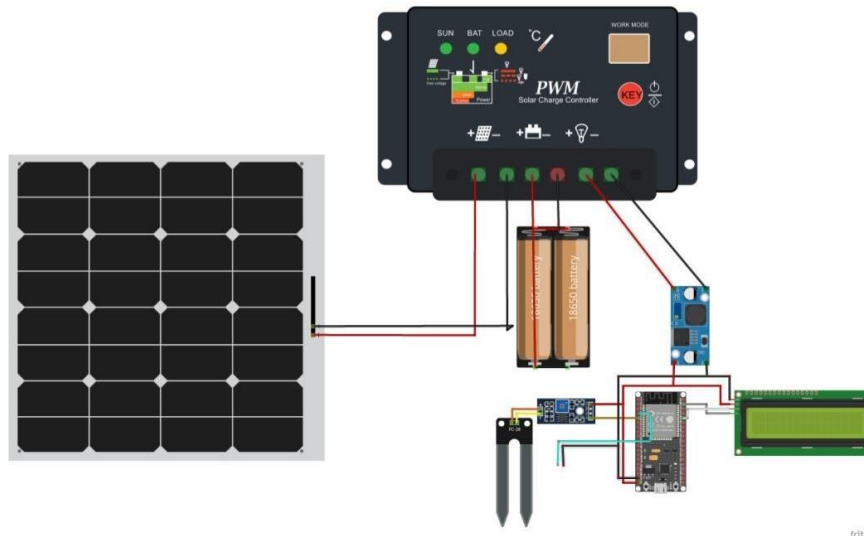
METODE PENELITIAN

Pengujian alat monitoring pengukuran pH tanah pada pupuk sawit yang berbasis *IoT* dilakukan dengan cara observasi (pengambilan data langsung di lapangan). Penelitian ini bertujuan untuk memantau kelembaban tanah, pH tanah melalui LCD dan sensor yang dipasang dan diteruskan ke *smartpHone* petani sawit untuk memonitoring tanaman melalui aplikasi *blynk*. Pengujian alat ini dilakukan pada pohon sawit berumur kurang lebih 3 tahun yang berada pada jenis tanah gambut, pengujian ini dilakukan selama 4 hari. Pengujian dengan alat monitoring kelembaban dan pH dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari agar mendapatkan nilai PH dan kelembaban yang akurat.

PERANCANGAN ALAT MONITORING PH TANAH

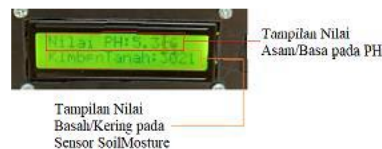
1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan alat monitoring pH tanah pada pohon sawit ini menggunakan ESP 32, sensor pH tanah, *soil moisture*, *Liquid Crystal Display* (LCD), solar sell, Solar Charger Controller, *step down* LM2596, *Battery Management Sistem* (BMS), dan baterai 18650. Adapun rangkaian dari rancangan alat ini dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Desain alat

Dapat dilihat dari rancangan komponen sistem monitoring pengukuran pH tanah pada pupuk sawit berbasis IoT, mikrokontroler terhubung dengan sensor-sensor dan power. Power utama adalah solar cell, yang mana solar cell terhubung dengan *Solar Controller Charger (SCC)* yang terhubung dengan baterai. Sensor-sensor diletakkan sesuai target pembacaannya yaitu sensor pH dan sensor kelembaban yang ditancapkan di tanah sekitar tempat pohon sawit berada. Kemudian nilai kelembapan dan PH akan di tampilkan melalui *Liquid Crystal Display (LCD)*.



Gambar 2. Tampilan *Liquid Crystal Display (LCD)*.

Kondisi tanaman pohonsawit dapat dilihat pada layar LCD terutama ketika pH tanah mengalami asam dan basa serta sensor kelembaban mengalami kondisi tanah basah / kering. Tujuan LCD yaitu menampilkan jumlah kelembaban dan pH tanah sebelum pemberian pupuk, Nila ipada pH berada 5 menandakan bahwa tanah keadaan asam, sedangkan kelembaban berada 7.73 menandakan bahwa tanah keadaan basah.

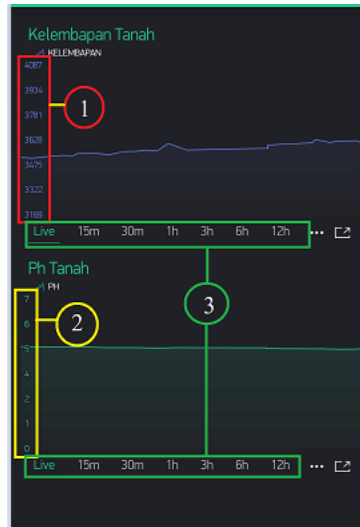
2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan sistem *software* yang digunakan sebagai penunjang dalam pembuatan alat monitoring pH pupuk pohon sawit ini menggunakan aplikasi yang dapat diunduh dengan mudah melalui *play store* yaitu *blynk*. *Blynk* adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi *blynk* memiliki 3 komponen utama, yaitu aplikasi, server, dan *libraries*. *Blynk server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi di antara *smartphone* dan *hardware*. Widget yang tersedia pada *blynk* diantaranya adalah *button*, *value display*, *history graph*, *twitter*, dan *email*. *Blynk* tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266. *Blynk* akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*



Gambar 3. Aplikasi *Blynk*

Dalam aplikasi *blynk* untuk alat ini peneliti menyediakan fitur *superchart* yang fungsinya untuk menampilkan grafik pH dan kelembaban yang ditampilkan di LCD, data ini diperoleh secara *real time clock*.



Gambar 4. tampilan superchart pada aplikasi *blynk*

Ketika semua perangkat terhubung tampilan pada aplikasi *blynk* seperti terlihat pada gambar. Adapun fungsi dari tampilan di atas untuk menampilkan kadar kelembaban tanah dan menampilkan nilai pH tanah secara *real time clock*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat ini bertujuan untuk menguji kinerja dari software dan hardware yang telah dirancang untuk memonitoring pH dan kelembaban tanah pada pohon sawit. Sebagai pembanding tingkat keasaman dan kelembaban tanah peneliti memberikan perlakuan dengan membandingkan pH dan kelembaban tanah sebelum dan sesudah diberi pupuk sawit. Hal ini bertujuan untuk menguji keakuratan data yang ditampilkan dari alat yang telah dirancang.

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data setiap sensor yang digunakan. Adapun sensor yang digunakan adalah sensor kelembaban dan sensor PH. Alat yang digunakan sebagai penghubung *IOT* adalah Mifi serta untuk menampilkan grafik menggunakan *Blynk* sedangkan menampilkan nilai menggunakan LCD . Sebagai data pembanding keakuratan sensor menggunakan alat pengukur PH dan kelembaban yang

sudah dijual dipasaran. Berikut adalah hasil rancangan alat monitoring pengukuran PH tanah pada pupuk sawit berbasis Internet Of Things.



Gambar 5. hasil rancangan alat monitoring pH tanah pada pohon sawit

Perancangan alat Sistem monitoring pengukuran PH tanah pada pupuk sawit berbasis Internet Of Things ini menggunakan pipa besi ukuran 1 inch dengan ketinggian 175 cm serta panjang kaki 30cm sehingga dapat menahan beban dari panel solar.

Sensor pH tanah merupakan sensor pendeteksi tingkat keasaman dan kebasaan pada tanah. Skala pH yang dapat diukur oleh sensor pH ini memiliki rentang dari hingga 1 - 7. Pengujian pH tanah dilakukan dengan cara menancapkan sensor pH pada tanah, kemudian membandingkan nya dengan alat pembanding untuk parameter pH berupa threeway meter.

1135



9th Applied Business and Engineering Conference

Sensor kelembapan yang akan membaca kelembapan dan akan mendeteksi kadar air dalam tanah yang ditanamkan kedalam tanah. Sensor ini bersifat kapasitif sehingga dapat mencegah terjadinya korosi pada material sensor. Sensor bekerja pada tegangan 3.3 – 5.5. VDC dan arus sebesar 5mA. Sensor menghasilkan keluaran analog 0 –3 VDC. Pengujian dari sensor kelembapan tanah ini cukup dengan menancapkan probe kedalam tanah kemudian dibandingkan hasil pengukurannya dengan hasil pembacaan alat ukur pembanding parameter kelembapan berupa alat threeway meter.

Tabel 1
Hasil pengujian SF-BOT

Komponen	Hasil Pengujian (%)
Sensor Kelembaban	84.85
Sensor PH	97,94
Pengujian Keseluruhan	99,81

Dari tabel 1 dapat dilihat hasil pengujian setiap komponen yang digunakan yaitu Pengujian pertama yaitu sensor PH dengan keakurasian 97,94%. Terdapat sedikit error yang disebabkan oleh perbedaaan sensor yang digunakan oleh alat pembanding three way (PH) dengan sensor yang digunakan. Pengujian berikutnya adalah sensor Kelembaban dengan keakurasian 84,85%, terdapat sedikit eror dengan alat pembanding, Pengujian dilakukan untuk melihat bagaimana hasil pembacaan sensor sebelum dan sesudah di berikan pemupukan.

SIMPULAN

Dari penelitian ini yang berjudul Sistem Monitoring Pengukuran PH Tanah PADA Pupuk Sawit Berbasis Internet Of Things dapat disimpulkan bahwa Sensor kelembaban



9th Applied Business and Engineering Conference

sebelum dilakukan penyiraman pupuk bahwa nilai kelembaban berada di 45% - 50% dikarenakan tanah mengalami kekeringan sedangkan pada PH tanah berada di 7 sehingga tanah netral.

Setelah beri pupuk cair maka tanah mengalami peningkatan terhadap kelembaban, PH dan kesuburan pohon sawit, yang di kelembaban menjadi 70% - 80% pupuk menjaga kebasahan tanah agar tidak terjadi kekeringan dan PH berada di 3-4 sehingga tanah menjadi asam serta meningkatkan kesuburan pohon sawit agar dapat menghasilkan buah dalam jumlah yang banyak.

Pada pengujian dengan menggunakan alat pembanding berupa *three way* bahwa error keseluruhan PH berada 6.41% sedangkan error keseluruhan kelembaban berada 10,42%, Menunjukkan bahwa alat dengan *three way* memiliki jumlah error yang sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Akurat.co. (2019). "Tak Hanya Indonesia, Ini 5 Negara Penghasil Sawit Terbaik di Dunia". <https://m.akurat.co/id-874081-read-tak-hanya-indonesia-ini-5-negarapenghasil-sawit-terbaik-di-dunia>
- Harahap IY, Darnosarkoro W. (1999). Pendugaan kebutuhan air untuk pertumbuhan kelapa sawit di lapang dan aplikasinya dalam pengembangan sistem irigasi. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 7(2): 87-104.
- Prayitno, W. A., Muttaqin, A., & Syauqy, D. (2017). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Peyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan *Blynk* Android. *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol 1 (4), 292.