Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Volume. 4 Nomor. 2 April 2026
E-ISSN : 3046-7276, dan P-ISSN : 3046-7284, Hal. 81-90
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i4.247
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Sistem Pemantauan Kesuburan Tanaman Pohon Durian menggunakan *Internet Of Things* (IOT)

Anjellita Sundari Sumarsono*[1], Novriyenni[2], Milli Alfhi Syari[3]
[1,2,3] STMIK Kaputama, Binjai, Indonesia
sanjellita@gmail.com[1] novriyenni.sikumbang@gmail.com[2] milli.fhisya@gmail.com[3]

Alamat: Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714
*Koresprodensi Penulis : sanjellita@gmail.com**

Abstract: *Durian is one of the leading fruit commodities with high economic value in various tropical regions, including Indonesia. However, the durian cultivation process often faces challenges related to unstable environmental conditions, such as temperature fluctuations, soil moisture, and nutritional deficiencies which can affect the level of plant fertility and the quality of the fruit produced. Therefore, an effective and efficient monitoring system is needed to optimize durian plant care. This research aims to develop a fertility monitoring system for durian trees using Internet of Things (IoT) technology which can help farmers manage the environmental conditions of plants in real-time. The designed system uses various sensors, such as soil moisture sensors, air temperature and humidity sensors, light intensity sensors, and soil nutrient sensors, to collect relevant environmental data. The data obtained from these sensors is then processed by a microcontroller and sent via the IoT network to a cloud-based storage platform. The trial results show that this system can monitor environmental conditions with high accuracy and provide appropriate maintenance recommendations, thereby increasing efficiency in managing durian plants.*

Keywords: *Monitoring System, Plant Fertility, Durian Tree, Internet of Things (IoT), Sensors.*

Abstrak: Durian merupakan salah satu komoditas buah unggulan dengan nilai ekonomi tinggi di berbagai wilayah tropis, termasuk di Indonesia. Namun, proses budidaya durian sering kali menghadapi tantangan terkait dengan kondisi lingkungan yang tidak stabil, seperti fluktuasi suhu, kelembaban tanah, serta kekurangan nutrisi yang dapat mempengaruhi tingkat kesuburan tanaman dan kualitas buah yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan yang efektif dan efisien untuk mengoptimalkan perawatan tanaman durian. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kesuburan tanaman pohon durian menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang dapat membantu petani dalam mengelola kondisi lingkungan tanaman secara real-time. Sistem yang dirancang menggunakan berbagai sensor, seperti sensor kelembaban tanah, sensor suhu dan kelembaban udara, sensor intensitas cahaya, serta sensor nutrisi tanah, untuk mengumpulkan data lingkungan yang relevan. Data yang diperoleh dari sensor-sensor ini kemudian diproses oleh mikrokontroler dan dikirimkan melalui jaringan IoT ke platform penyimpanan berbasis cloud. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini dapat memantau kondisi lingkungan dengan akurasi yang tinggi dan memberikan rekomendasi perawatan yang sesuai, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan tanaman durian.

Kata Kunci: Sistem Pemantauan, Kesuburan Tanaman, Pohon Durian, *Internet of Things* (IoT), Sensor.

1. PENDAHULUAN

Pohon durian, yang memiliki nama ilmiah *Durio Zibethinus*, adalah pohon tropis yang menghasilkan buah durian. Pohon durian termasuk dalam keluarga Malvaceae dan berasal dari wilayah Asia Tenggara, meskipun sekarang juga ditanam di berbagai negara tropis di seluruh dunia. Pohon durian memiliki ciri-ciri tinggi sampai dengan 25 hingga 50 meter, dengan daun berbentuk panjang, serta bunga berwarna putih atau kuning pucat dan buah yang berbentuk bulat telur dengan kulit yang keras dan dilengkapi duri-duri tajam. Pengembangan budidaya tanaman durian yang paling baik adalah di daerah dataran rendah sampai ketinggian 800 meter

Received Agustus 16, 2024; Revised Agustus 30, 2024; Accepted September 16, 2024; Online Available September 18, 2024

di atas permukaan laut dan keadaan iklim basah dengan suhu udara antara 25-32°C, kelembaban udara sekitar 50-70%, dan intensitas cahaya matahari 45- 50%.dan maka dari itu dikarenakan pengembangan tanaman durian harus memenuhi kriteria diatas namun dikarenakan kondisi yang cukup tidak stabil di musim kemarau ini suhu udara akan stabil diangka yang tinggi yang pastinya akan membuat perawatan durian harus secara ekstra dan dikarenakan sumber air hanya pada sumur resapan maka dibutuhkan alat yang mampu melalukan manajemen air secara baik. Kelembapan tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman pohon durian berkisar antara 60% hingga 80%. Durian membutuhkan tanah yang cukup lembap tetapi tidak tergenang air, karena akar durian rentan terhadap kondisi anaerobik yang bisa menyebabkan pembusukan akar dan penyakit lainnya (Richter et al., n.d.).

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan drone dalam pertanian, termasuk pada budi daya durian, dapat meningkatkan efisiensi penyemprotan pestisida. Drone yang dilengkapi dengan sensor dan kamera dapat memetakan area perkebunan dan menyemprotkan pestisida hanya pada area yang membutuhkan, mengurangi pemborosan dan dampak negatif pada lingkungan. Dari permasalahan tersebut, penulis memiliki ide untuk menciptakan sistem pemantaun kelembapan tanah berbasis IoT dimana ketika tanah kering, sensor kelembapan tanah akan membaca hasil nya. Pada penelitian ini penulis menyisipkan IoT dalam sistem pengukur kelembapan tanah yang nanti nya digunakan untuk mengontrol sistem kerja alat beserta cara mengatifkan alat tersebut. Sistem IoT disini dapat di akses menggunakan tampilan *web server* yang bisa dibuka di *smartphone* maupun di komputer PC. Alat tersebut menggunakan *Node MCU ESP8266, Sensor DHT 11, Sensor Soil Moisture Yl-69* dan *Sensor Ph.*

2. KAJIAN TEORI

Pemantauan

Pemantauan tanah pada tanaman pohon durian terdiri dari komponen mekanik dan elektrik. Komponen elektrik yang digunakan adalah sensor *Ph* sebagai pendeteksi asam basa pada tanah tanaman, sensor *DHT 11* sebagai sensor pendeteksi suhu ruangan. Pemantauan adalah proses pengumpulan dan analisis data secara berkala untuk memastikan bahwa suatu sistem atau proses berjalan sesuai harapan. Dalam konteks pertanian, pemantauan berperan penting dalam mengoptimalkan produksi dan menjaga kesehatan tanaman. Sensor digunakan untuk memantau berbagai parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kualitas tanah. Sistem IoT memungkinkan data ini dikumpulkan secara real-time, yang dapat dianalisis

menggunakan teknologi kecerdasan buatan untuk mendeteksi hama atau penyakit dan memberikan peringatan dini. Ini memungkinkan tindakan preventif yang lebih efektif, yang pada akhirnya meningkatkan hasil panen dan mengurangi kerugian. Pemantauan berbasis teknologi ini juga dapat mencakup penggunaan drone atau citra satelit untuk memantau pertumbuhan tanaman dan mendeteksi area yang memerlukan perhatian khusus. Data yang dikumpulkan kemudian diintegrasikan ke dalam platform pemantauan yang dapat diakses dari jarak jauh, memberikan petani kendali penuh atas proses pertanian mereka.

Internet Of Things

IoT adalah semua aktivitas di mana peserta berkomunikasi satu sama lain dan dilakukan menggunakan Internet. IoT dapat digunakan dalam berbagai fungsi seperti lalu lintas jaringan, tiket online, dll. dan bahkan alat yang membantu dalam bidang tertentu seperti sensor suhu jarak jauh, GPS. Dengan banyaknya kelebihan Internet of Things membuat segalanya menjadi lebih mudah.

Arduino Ide

Perangkat lunak open-source yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengompilasi, dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler Arduino. Ini adalah alat utama yang digunakan oleh pengembang dan hobiis untuk membuat berbagai proyek berbasis Arduino, mulai dari proyek elektronik sederhana hingga sistem yang lebih kompleks.

Blynk

Platform berbasis Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengembang dan pengguna untuk memantau, mengontrol, dan mengelola perangkat elektronik dari jarak jauh menggunakan aplikasi mobile. Blynk mempermudah pembuatan aplikasi IoT dengan menyediakan antarmuka yang intuitif dan alat-alat yang fleksibel.

Node Mcu Es8266

Node MCU memiliki sejumlah fitur yang membuat nya sangat cocok untuk proyek IoT seperti sistem pemantauan lingkungan, sistem pengendalian jarak jauh dan digunakan dengan perangkat sensor. Node MCU memiliki memori flash yang cukup besar, sehingga memungkinkan untuk menyimpan program yang kompleks dan data yang besar. Node MCU memiliki antarmuka yang mudah digunakan dan memudahkan proses pengembangan serta konfigurasi (Rosa, 2019).

Sensor Dht11

Dalam pengukuran suhu dan kelembapan udara sekaligus dapat menggunakan sensor DHT 11. Pada sensor DHT 11 tergolong dalam *smart sensor* yang dimana memiliki ADC dan mikrokontroler terintegrasi dalam kemasan sensor (Nasron et al., 2019).

Sensor Soil Yl-69

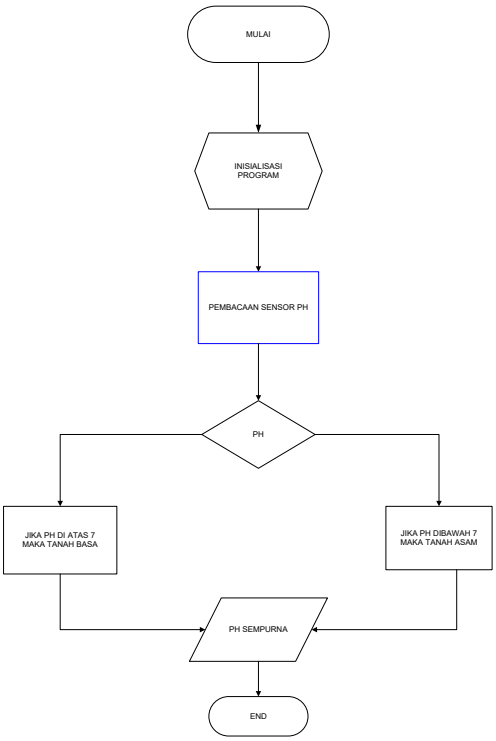
Perangkat yang digunakan untuk mengukur kadar kelembaban tanah, sering digunakan dalam proyek sistem irigasi otomatis atau monitoring tanaman.

Sensor Ph

Sensor pH adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan.

3. METODE

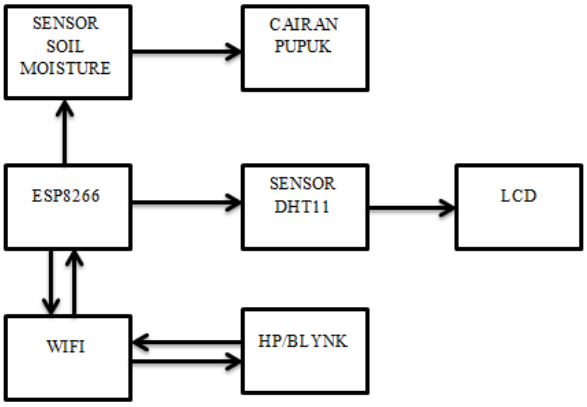
Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan tujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kesuburan tanaman durian berbasis teknologi Internet of Things (IoT). Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan proses perancangan, pengujian, dan evaluasi sistem dengan pendekatan eksperimen pada lahan budidaya durian.



Gambar 1. *Flowchart*

Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang, seperti yang diperlihatkan pada Gambar III.2 yang mana sensor soil moisture mengukur kelembaban tanah, dan sensor DHT11 mengukur suhu dan kelembaban udara. Data dari sensor dikirim ke ESP8266 untuk diproses.

Setelah itu, data hasil pengukuran ditampilkan pada LCD. Berdasarkan data kelembaban tanah, jika tanah terlalu kering, ESP8266 akan mengaktifkan relay untuk menyalakan pompa DC yang akan memompa cairan pupuk ke tanaman. ESP8266 mengirim data sensor ke aplikasi Blynk melalui WiFi. Pengguna dapat memantau data sensor dan mengontrol pompa melalui aplikasi Blynk di HP.



Gambar 2. Diagram Blok

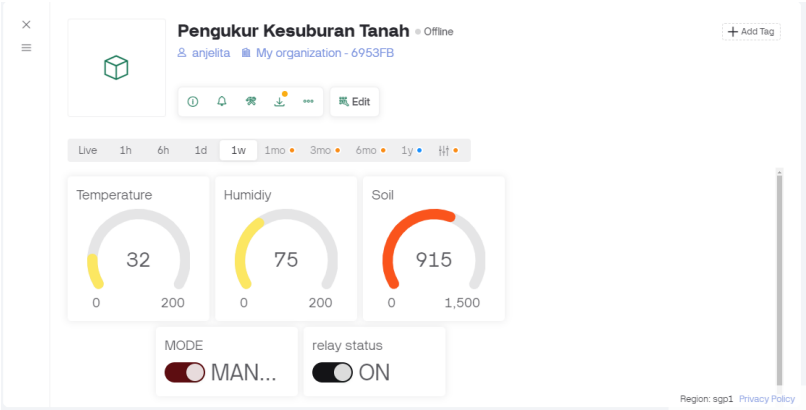
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan pada siang hari ketika tanaman terkena sinar matahari. Pengujian dijalankan untuk mencocokkan dan mengetahui kekurangan-kekurangan dalam sistem saat beroperasi. Beberapa aspek yang diuji meliputi nilai sensor soil pada tanah , kondisi pompa, dan tampilan pada aplikasi Blynk. Sistem diuji sebanyak 3 kali untuk memastikan kinerja yang optimal. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel IV.1.

Tabel 1. Pengujian Alat

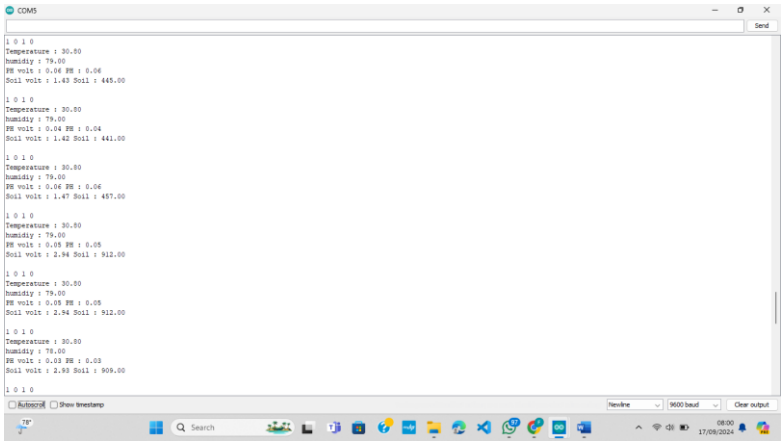
Pengujian	Nilai Soil	Kondisi Pompa	Tampilan Blynk
1	530	*Off*	Nilai senso soil 500 dan relay *off*
2	643	*Off*	Nilai senso soil 600 dan relay *off*
3	803	*On*	Nilai senso soil 600 dan relay *on*



Gambar 3. Tampilam Blynk

Pengujian Sensor

Pada pengujian sensor, pengujian juga dapat dilakukan secara manual menggunakan laptop. Nilai sensor dapat dipantau melalui serial monitor di Arduino IDE dan lcd 16x2 i2c. Serial monitor dan lcd menyediakan informasi mengenai nilai sensor, status air,. Tampilan serial monitor dapat dilihat pada Gambar IV.9, IV.10, IV.11



Gambar 4. Tampilan pada Serial Monitor



Gambar 5. Tampilan pada LCD

Pengujian Relay dan Pompa Air

Pada pengujian sensor, relay akan aktif apabila nilai sensor soil mencapai ≥800, yang menandakan bahwa tanah memerlukan penyiraman dan pompa air akan dinyalakan. Dalam hal ini, status relay akan menunjukkan 'on' pada aplikasi Blynk. Sebaliknya, ketika nilai sensor soil ≤400, yang menandakan bahwa tanah sudah lembab atau normal, pompa air akan dimatikan dan status relay pada Blynk akan menunjukkan 'off'. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel IV.2.

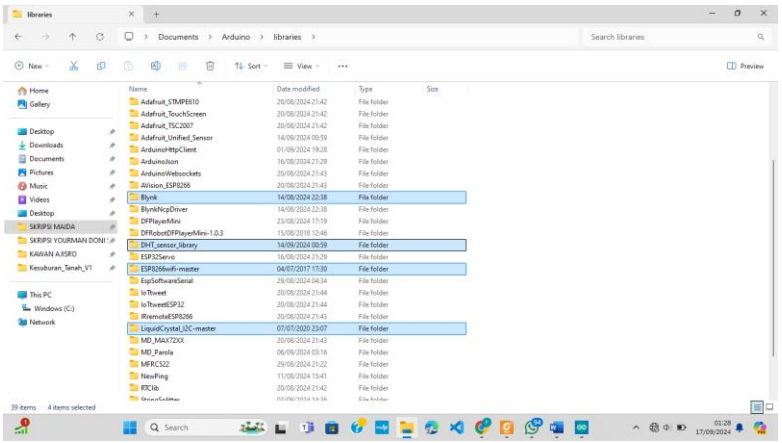
Tabel 2. Pengujian Relay pada Pompa Air

Pengujian	Nilai Sensor	Status Relay di Blynk	Kondisi Pompa
1	905	*On*	Menyala
2	902	*On*	Menyala
3	850	*On*	Menyala
4	387	*Off*	Mati
5	350	*Off*	Mati

Berdasarkan penjelasan yang diberikan Tabel IV.2 dapat dilihat kondisi relay dan pompa. Terdapat beberapa hasil ketika nilai soil ≥800 dan ≤400, pompa akan berjalan melalui relay. Dapat dilihat kondisi relay pada tabel tersebut.

Instalasi Library Blynk Esp8266 dan Blynk

Instalasi library komponen sangat penting untuk membuat sketch pada Arduino IDE, sehingga Arduino IDE dapat membaca dan menjalankan program yang dibuat. Instalasi library Blynk untuk ESP8266 dan Blynk diperlukan untuk membangun konektivitas antara mikrokontroler dengan internet (Wi-Fi) dan server Blynk. Proses instalasi dilakukan dengan mengunduh library Blynk ESP8266, dht dan Blynk, kemudian menyimpannya ke dalam folder libraries Arduino, seperti yang ditunjukkan pada Gambar IV.12 berikut.



Gambar 6. Instalasi Library pada Arduino IDE

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kesuburan tanaman pohon durian berbasis Internet of Things (IoT) yang efektif dan efisien. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan mikrokontroler Node MCU ESP8266, sensor soil moisture yl-69 , dan sensor DHT11 untuk memantau kelembapan tanah dan suhu lingkungan secara *real-time*. Dengan integrasi aplikasi Blynk, sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian kondisi tanaman secara jarak jauh melalui perangkat seluler atau komputer.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu secara otomatis mengontrol penyiraman tanaman berdasarkan data kelembapan tanah yang diperoleh, dengan akurasi yang memadai. Penggunaan teknologi IoT dalam sistem ini memberikan beberapa keuntungan utama, termasuk:

1. Sistem secara otomatis menyesuaikan penyiraman tanaman berdasarkan kondisi tanah, mengurangi risiko overwatering atau underwatering yang dapat merugikan pertumbuhan tanaman.
2. Dengan pemantauan *real-time*, petani dapat memperoleh data akurat mengenai kondisi tanah dan lingkungan, yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan strategis.
3. Otomatisasi proses pemantauan dan pengendalian mengurangi kebutuhan akan pemantauan manual dan dapat menekan biaya terkait penggunaan air dan tenaga kerja.
4. Aplikasi Blynk memudahkan pemantauan dan pengendalian sistem dari jarak jauh, memberikan kemudahan akses bagi pengguna untuk memantau kondisi tanaman secara langsung.

Secara keseluruhan, sistem ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan kebun durian. Dengan terus melakukan evaluasi dan perbaikan, sistem ini dapat menjadi alat yang berharga bagi petani dalam optimasi budidaya tanaman durian dan aplikasi pertanian berbasis IoT lainnya.

Saran

Dalam proses pengembangan dan implementasi sistem pemantauan kesuburan tanaman pohon durian berbasis *Internet of Things* (IoT), beberapa tantangan dan peluang untuk perbaikan telah diidentifikasi. Berdasarkan hasil analisis dan pengujian sistem, terdapat beberapa area yang dapat diperbaiki atau ditingkatkan untuk meningkatkan kinerja, akurasi, dan kemudahan penggunaan sistem. Pada subbab ini, saran-saran berikut diusulkan untuk mengoptimalkan sistem yang telah dikembangkan. Saran-saran ini mencakup aspek teknis,

efisiensi, dan penggunaannya, dengan tujuan agar sistem dapat berfungsi lebih baik dalam kondisi yang bervariasi.

Berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem pemantauan kesuburan tanaman pohon durian berbasis IoT ini.

1. Meskipun sistem ini telah berfungsi dengan baik, disarankan untuk mengevaluasi dan, jika perlu, mengganti sensor dengan model yang lebih akurat atau memiliki sensitivitas lebih tinggi untuk meningkatkan kualitas data yang diperoleh.
2. Sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur seperti pemantauan nutrisi tanah dan kontrol otomatis untuk pemupukan. Integrasi fitur-fitur ini dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang kondisi tanah dan kebutuhan tanaman.
3. akukan uji coba sistem di berbagai kondisi lingkungan dan musim untuk memastikan kinerja yang konsisten dan dapat diandalkan dalam berbagai situasi. Ini akan membantu menyesuaikan sistem agar lebih adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan.
4. Pertimbangkan untuk mengintegrasikan sistem dengan platform IoT lainnya atau menggunakan teknologi jaringan yang lebih stabil untuk meningkatkan konektivitas dan keandalan data yang dikirimkan ke aplikasi Blynk.
5. Adakan pelatihan dan sesi edukasi untuk petani mengenai cara penggunaan dan manfaat sistem ini. Hal ini penting untuk memastikan bahwa mereka dapat memanfaatkan teknologi ini secara maksimal dalam praktik sehari-hari mereka.

Dengan mengikuti saran-saran ini, diharapkan sistem pemantauan kesuburan tanaman durian berbasis IoT ini dapat lebih efektif dan bermanfaat bagi pengguna serta pengembangan teknologi pertanian yang lebih efisien.

REFERENSI

Farooq, M. S., Riaz, S., Abid, A., Abid, K., & Naeem, M. A. (2019). A Survey on the Role of IoT in Agriculture for the Implementation of Smart Farming. *IEEE Access*, *7*, 156237–156271. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2949703

Jayata, D. (2024). *Perancangan Sistem Monitoring Pupuk Organik Yang Dihasilkan Dari Limbah Durian Berbasis Iot*. *10*(1), 289–293.

Krianto Sulaiman, O., & Widarma, A. (2017). *Sistem Internet Of Things (IoT) Berbasis Cloud Computing dalam Campus Area Network Books of Information System View project Smart System View project*. *April*, 8–12. https://www.researchgate.net/publication/316506717

Nasron, N., Suroso, S., & Putri, A. R. (2019). Perancangan Logika Fuzzy Untuk Sistem Pengendali Kelembaban Tanah dan Suhu Tanaman. *Jurnal Media Informatika*

Budidarma, *3*(4), 307. https://doi.org/10.30865/mib.v3i4.1245

Nusyirwan, D. (2019). "Fun Book" Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Dan Bluetooth Pada Perpustakaan Untuk Meningkatkan Kualitas Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, *12*(2), 94. https://doi.org/10.20961/jiptek.v12i2.31140

Otomasi, P. T., Teknik, J., Politeknik, E., & Bali, N. (2022). *ANALISIS MONITORING DAN KONTROL NILAI KELEMBABAN TANAH DENGAN SISTEM SMART FARMING DAN SOIL METER I Made Dimas Heriyawan, Kadek Dwitya Widnyana, Kadek Dwi Satya Adi Darma, I Made Budiada, Ida Bagus Irawan Purnama**. 93–101.

Prayama, D., Yolanda, A., & Pratama, A. W. (2018). Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, *2*(3), 807–812. https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.621

Richter, L. E., Carlos, A., & Beber, D. M. (n.d.). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title*. 1–2.