

Otomatisasi Sistem Telemonitoring Perangkat Drip Irrigation System Berbasis Iot Pada Daerah Pertanian Dataran Tinggi

Muhammad Anandri Hazim [✉], Retno Devita ², Okta Andrica Putra ³

¹ Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

² Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

³ Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

Muhammadazim260701@gmail.com

Abstract

Soil quality on agricultural land is one of the important things that needs special attention in its management. It is not easy to create ideal soil conditions for plants. For that, farmers need to know the variables that affect ideal conditions. The easiest way to find out the variables is to measure the pH and humidity of the soil conditions. designing and building an automatic drip irrigation system device. This system can be used as irrigation in highland agriculture. Therefore, in order for farmers to save water when the dry season comes, sophisticated technology is needed to minimize the risk of crop failure. The use of computer technology in the railroad crossing security system can be an optimal solution. This tool consists of Arduino Mega 2560 as the control center for all sensors, NodeMCU Esp8266 as a telemonitoring device, Soil moisture sensor as the key to this drip irrigation device can carry out irrigation connected to the Water Pump. In this study, a telemonitoring system will be created with telegrams on chili plant planting media based on soil acidity and soil moisture using the help of sensors that can be monitored online using the internet. Data will be stored in a database and displayed on the web. The results of the research on the planting media for chili plants obtained produced soil that is suitable for chili plants, namely sandy soil media that has a moisture value of 7 to 8 and a pH value of 6.5-7.5. The average time required to communicate between nodes to telegram is 344 ms, the process has moderate quality.

Keywords: Arduino Mega 2560, NodeMCU Esp8266, Sensor LDR, Soil moisture sensor, Water Pump

Abstrak

Kualitas tanah pada lahan pertanian merupakan salah satu hal penting yang perlu mendapat perhatian khusus dalam pengelolaannya. Tidak mudah menciptakan kondisi ideal suatu tanah bagi tanaman. Untuk itu, petani perlu mengetahui variabel yang mempengaruhi kondisi ideal. Cara termudah untuk mengetahui variabelnya adalah dengan melakukan pengukuran pH dan kelembaban kondisi tanah. merancang dan membangun suatu perangkat alat otomatis sistem irigasi tetes. Sistem ini dapat digunakan sebagai pengairan pada pertanian dataran tinggi. Oleh karena itu, agar petani bisa menghemat air ketika musim kemarau datang, diperlukan penerapan teknologi yang canggih untuk meminimalisir resiko gagal panen. Pemanfaatan teknologi komputer pada sistem keamanan perlintasan kereta api dapat menjadi solusi optimal. Alat ini terdiri dari Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengendali semua sensor, NodeMCU Esp8266 sebagai telemonitoring perangkat, Sensor Soil moisture sebagai kunci perangkat drip irrigation ini bisa melakukan pengairan yang terhubung pada Water Pump. Pada penelitian ini akan dibuat sistem telemonitoring dengan telegram pada media tanam tanaman cabe berdasarkan tingkat keasaman tanah dan kelembaban tanah menggunakan bantuan sensor yang dapat dipantau secara online menggunakan internet. Data akan disimpan di database dan di tampilkan pada web. Hasil penelitian media tanam tanaman cabai yang didapat menghasilkan tanah yang cocok untuk tanaman cabai yaitu media tanah berpasir yang memiliki nilai kelembaban sebesar 7 hingga 8 dan nilai pH sebesar 6.5-7.5. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan komunikasi antara node ke telegram sebesar 344 ms proses tersebut memiliki kualitas yang sedang.

Kata kunci: Arduino Mega 2560, Esp8266, Microcontroler, Railway Crossing, Sensor, Security

JCSITech is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor penting dalam perekonomian global yang memainkan peran vital dalam pemenuhan kebutuhan pangan dunia. Bidang Perekonomian Republik Indonesia mencatat pada tahun 2021 sektor pertanian tumbuh sebesar 1,84% dan berkontribusi terhadap perekonomian nasional sebesar 13,28%. Kemudian pada tahun 2022. (Limansetoharyo, 2022).

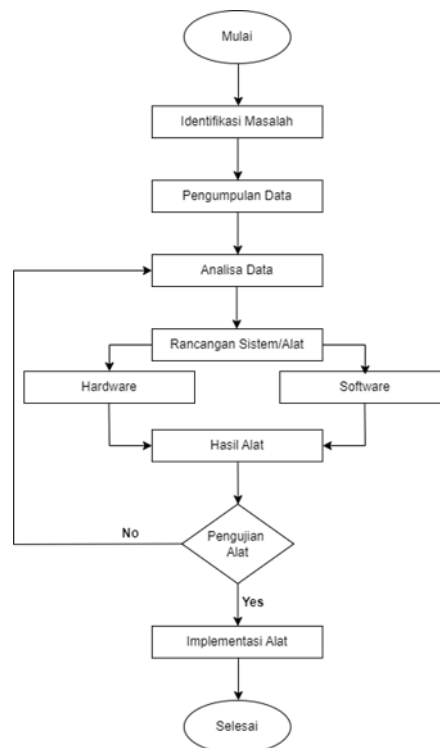
Pengelolaan sistem irigasi secara manual membutuhkan tenaga dan biaya yang cukup besar,

terutama untuk pemantauan dan penyesuaian parameter-parameter penting seperti aliran air, kelembaban tanah, dan nutrisi tanaman. Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membuka peluang baru dalam otomatisasi sistem monitoring pada drip irrigation system. Pemanfaatan sensor-sensor yang terhubung secara nirkabel, data-data penting dapat dikumpulkan dan dianalisis secara real-time. Sistem IoT yang terintegrasi dapat melakukan tindakan penyesuaian secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman, seperti mengatur debit air, dosis pupuk, dan penjadwalan irigasi. (S. Trisanawati,

Attahriq, 2022). Penelitian terkait kadar keasaman tanah secara telemonitoring telah dilakukan (Raufchotuz Z.W,et al, 2019) fokus pada media tanam yang didapat menghasilkan tanah yang cocok untuk tanaman cabai yaitu media tanah berpasir yang memiliki nilai kelembaban sebesar 7 hingga 8 dan nilai pH sebesar 6,5-7,5. Mengembangkan sistem irigasi tetes otomatis berbasis IoT untuk pengelolaan air yang efisien pada pertanian sayuran, Pengujian pada alat ukur kelembaban tanah dengan tingkat akurasi sebesar 98.2%, suhu tanah sebesar 99.4% dan berhasil dalam menampilkan parameter sensor-sensor yang direalisasikan dalam kurun waktu 6 hari pengumpulan data pada budidaya tanaman terong ungu dengan media polybag berbasis IoT melalui aplikasi blynk (Jhonson T, et, al, 2023). Tujuan penelitian ini untuk Meningkatkan efisiensi produksi pertanian, maka dibuat sebuah sistem yang dapat memonitoring kadar kelembaban dan secara jarak jauh melalui telegram berbasis IOT (Internet Of Things) sehingga dapat dipantau di mana saja dan kapan saja asalkan pengguna memiliki koneksi internet.

2. Metodologi Penelitian

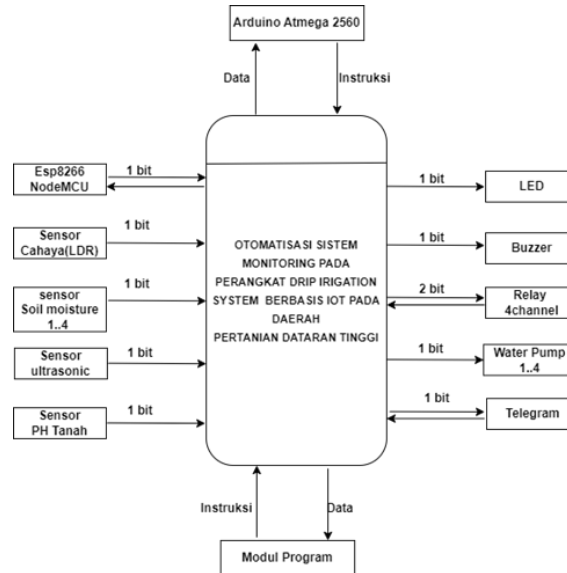
Dalam mencapai hasil yang diinginkan dari penelitian, perlu dibentuk suatu kerangka penelitian. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut atau mengembangkan dan memperbaiki suatu produk yang sudah ada.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Context Diagram

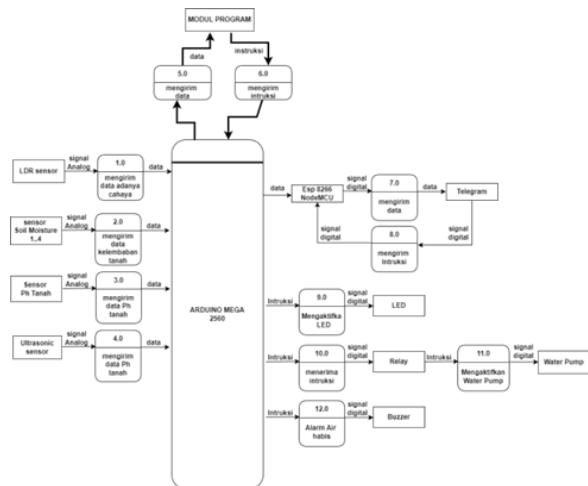
Context diagram merupakan definisi terhadap sistem yang akan dirancang yang bersifat menyeluruh. Context diagram ini digunakan untuk memudahkan dalam proses penganalisaan sistem yang dirancang secara keseluruhan.



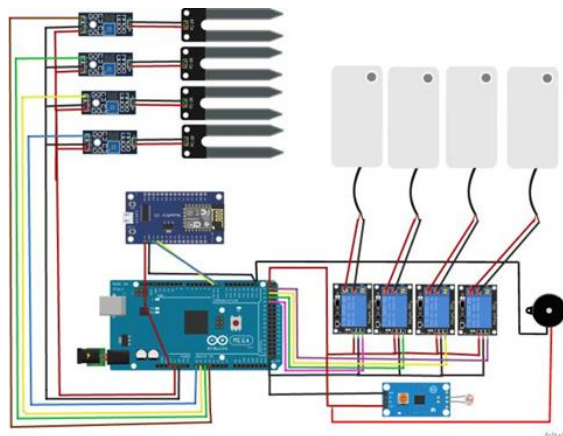
Gambar 2. Context Diagram

Data Flow Diagram

Data flow diagram adalah aliran data dari alat yang dibuat. Data flow diagram yang digunakan adalah data flow diagram level 0 karena hanya satu sistem saja yang dikembangkan.



Gambar 3. Data Flow Diagram



Gambar 5. Rangkaian Keseluruhan

Pengujian Sensor LDR

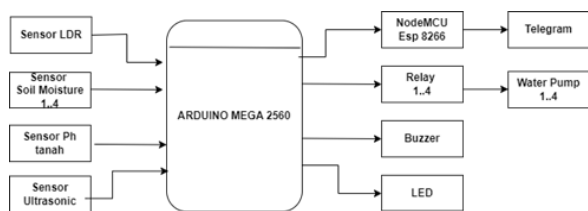
Sensor Soil LDR digunakan untuk Otomatisasi sistem telemonitoring perangkat drip irrigation system. Adapun hasil pengujian sensor LDR dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pengujian Sensor LDR

No	Sensor LDR	LED	keterangan
1	Sensor LDR bernilai 1 mendeteksi cahaya pagi hari	LED aktif	Keseluruhan sensor akan aktif
2.	Sensor LDR bernilai 0 mendeteksi tidak ada cahaya malam hari	LED tidak Aktif	Keseluruhan sensor tidak aktif

Blok Diagram

Dengan mengacu pada Data flow diagram diatas, untuk mengetahui komponen-komponen sistem ini dapat dilihat dalam blok diagram berikut.



Gambar 4. Blok Diagram

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil rangkaian keseluruhan sistem kontrol dapat dilihat pada gambar berikut.

Pengujian Sensor Soil Moisture

Sensor Soil Moisture digunakan untuk Otomatisasi sistem telemonitoring perangkat drip irrigation system. Adapun hasil pengujian sensor Soil Moisture dengan kelembaban >400 sampai <600 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian Soil Moisture2

No	Sensor Soil Moisture 1	Relay 1	Water Pump 1	Telegram
1	Sensor mendeteksi kelembaban tanah dengan nilai >600	Relay aktif	Waterpump hidup menyiram tanaman dengan saluran pipa irigasi tetes	Menampilkan nilai kelembaban tanah

Tabel 3. Pengujian Soil Moisture2

No	Sensor Soil Moisture 2	Relay 2	Water Pump 2	Telegram
1	Sensor mendeteksi kelembaban tanah dengan nilai >600	Relay aktif	Waterpump hidup menyiram tanaman dengan saluran pipa irigasi tetes	Menampilkan nilai kelembaban tanah

Tabel 4. Pengujian Sensor Soil Moisture3

No	Sensor Soil Moisture 3	Relay 3	Water Pump 3	Telegram
1	Sensor mendeteksi kelembaban tanah dengan nilai >600	Relay aktif	Waterpump hidup menyiram tanaman dengan saluran pipa irigasi tetes	Menampilkan nilai kelembaban tanah

Tabel 5. Pengujian Sensor Soil Moisture4

No	Sensor Soil Moisture 4	Relay 4	Water Pump 4	Telegram
1	Sensor mendeteksi kelembaban tanah dengan nilai >600	Relay aktif	Waterpump hidup menyiram tanaman dengan saluran pipa irigasi tetes	Menampilkan nilai kelembaban tanah

Pengujian Sensor PH Tanah

Sensor Ph Tanah dapat bekerja dengan nilai ph 1 sampai 10, pada pengujian alat nilai ph tanah pada tanaman adalah 7, ini sangat bagus untuk pertumbuhan tanaman pada lahan pertanian.

Tabel Pengujian Soil Moisture2.

No	Sensor Ph Tanah	Telegram
1	Sensor mendeteksi Ph tanah dengan rentang nilai <7= basah, =7 itu Lembab, >7 itu kering	Menampilkan nilai ph tanah

Pengujian Sistem Keseluruhan

Sistem dalam keadaan mati, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Sistem Dalam Keadaan Mati

Sistem aktif setelah kabel power supply disambungkan ke sumber tegangan, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Sistem Dalam Keadaan Aktif

Jika Sensor Ldr dalam kondisi 1 maka LED akan menyala dan sensor Kesleruhan dapat bekerja, Jika Sensor Ldr dalam kondisi 0 maka LED tidak akan menyala dan sensor Kesleruhan dapat bekerja berhenti bekerja seperti gambar berikut.



Gambar 8. Sensor Mendeteksi Cahaya

Kemudian Sensor Soil Moisture digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah dengan nilai pengujian sensor Soil Moisture dengan kelembaban >400 sampai <600 dari seperti gambar berikut.



Gambar 9 Sensor Sensor Soil Moisture Mendeteksi Kelembaban Tanah

Sensor Ph Tanah dapat bekerja dengan nilai ph 1 sampai 10, pada pengujian alat nilai ph tanah pada tanaman adalah 7, ini sangat bagus untuk pertumbuhan tanaman pada lahan pertanian. Dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 10. Sensor Mendeteksi Ph Tanah

Sensor ultrasonic digunakan sebagai menghitung ketinggian persediaan air pada bak penampungan, jika jarak ultrasonic menghitung jarak >16cm, maka sensor buzzer akan berbunyi seperti gambar berikut.



Gambar 11. Sensor Ultrasonik Mendeteksi permukaan air

4. Kesimpulan

Dari semua penjelasan yang tertera sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan seperti dibawah ini:

Sistem ini memanfaatkan teknologi IoT (Internet of Things) untuk memantau dan mengendalikan secara jarak jauh sistem irigasi tetes (drip irrigation) di daerah pertanian dataran tinggi. Sistem ini terdiri dari perangkat sensor kelembaban tanah, untuk mengontrol pompa pada sistem irigasi. Data dari sensor-sensor dikirimkan secara nirkabel ke telegram IoT, sehingga petani dapat memantau dan mengatur sistem irigasi melalui perangkat mobile atau komputer. Meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi dengan penyesuaian otomatis berdasarkan kondisi kelembaban tanah. Memudahkan petani dalam memantau dan mengendalikan

Daftar Rujukan [APA Style]

- [1] Limanseto Haryo, "Kembangkan Ketangguhan Sektor Pertanian, Indonesia Raih Penghargaan dari International Rice Research Institute," www.ekon.go.id, 2022. <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/4443/ke-mbangan-ketangguhan-sektor-pertanianindonesia-raih-penghargaan-dari-internationalrice-research-institute> (accessed Jul. 10, 2023)
- [2] S. Trisnawati, Athariq, "Monitoring dan Kontrol Pembibitan Tanaman Cabai Berbasis IoT (Internet of Things)," *JAISE J. Artif. Intell. Softw. Eng.*, pp. 1–6, 2022.
- [3] [3] Rufchotuz Zuhrotul Wardah, Farida Arinie S , Waluyo,"deteksi kadar keasaman media tanah untuk penanaman kembali secara telemonitoring" *Jurnal JARTEL (ISSN (print): 2407-0807 ISSN (online): 2654-6531) Vol: 9 Nomor: 4, Desember 2019*
- [4] Anugrah E, Hasbi M, Lukman MP. 2021. Penerapan Sistem Monitoring Dan Kendali Pintar Untuk Tanaman Terung Berbasis Internet of Things Dengan Metode Penyiraman Irigasi Tetes. *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*. 4(2): 204
- [5] Atit Pertiwi, A., Kristianti, V. E., Jatnita, I. and Daryanto, A. (2021) —Sistem Otomatisasi Drip Irigasi dan Monitoring Pertumbuhan Tanaman Cabai Berbasis Internet of Things, *Sebatik*, 25(2). DOI:10.46984/sebatik.v25i2.162
- [6] Jonshon Tarigan, Minsyahril Bukit dan Siprianus Ndamu Yilu,"rancangan bangun sisitem irigasi tetes otomatis untuk budidaya terong ungu(solanum melongenal) berbasis Internet Of Thing (IoT)" *JURNAL FISIKA Vol. 8, No. 2—Oktober 2023*
- [7] Ghilmi Fajar , Minarto, Uus Muhamad Husni Tamyiz, " Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes dan Monitoring Kualitas Lahan Pertanian Berbasis Web ", *Journal of Information System Research (JOSH) Volume 4, No. 4, Juli 2023*, pp 1333–1342.

Sistem rujukan menggunakan format angka [1], dan minimal sebanyak 20 artikel yang bersumber dari Artikel Jurnal yang memiliki doi (Digital Object Identifier).

