

Prototype Sistem Monitoring Intensitas Cahaya pada Budidaya Tanaman Cabai Rawit dengan Konsep Smart Farming Berbasis Internet of Things (IOT)

Light Intensity Monitoring System Prototype in Cultivation of Chillia With The Concept Smart Farming Based On Internet of Things (IoT)

Ahmad Martin Yusa¹, Siti Nurhalimah², Arif Fahmi^{3*}

Program Studi Teknologi Komputer, Politeknik Masamy Internasional, Banyuwangi, Indonesia ^{1,2,3}

Email: ahmad.martin808@polmain.ac.id¹, sitinurhalima214@polmain.ac.id², fahmi03031995@polmain.ac.id³

**Corresponding Author*

Abstract

Light intensity is an important factor to consider as best as possible to support plant fertility and health, especially in cayenne pepper plants. One of the innovations that can be applied to assist the management and maintenance of plants in Greenhouse is agricultural technology based on the Internet of Things (IoT) or called smart sarming. In the use of Smart farming technology, the process of Monitoring crop needs is carried out by sensors and microcontrollers so that farmers can monitor all data in real time. This final project aims to describe the implementation of a light intensity Monitoring system in an IoT-based Greenhouse and produce a light intensity Monitoring tool in a Greenhouse using an LDR sensor so that farmers can know that the plants are getting an adequate supply of light. The smart farming system is designed using the MQTT (Message Queue Telemetry Transport) protocol as the center for transferring and receiving data from sensors to Monitoring applications. The stages of implementing system into the Greenhouse include: (1) installation of sensors and microcontrollers on the Prototype Greenhouse for cayenne pepper cultivation; (2) design and decision-making to be carried out by the system; (3) create web and android applications as a place for Monitoring data by end users. The results show that the light intensity Monitoring system in cayenne pepper cultivation is based on the Internet Of Things (IoT), include: first, the manufacture of a system Monitoring tool whose light intensity is carried out in 4 steps, namely determining the components, assembling of components into a series of Monitoring systems, programming toolkits and application software, and packaging step. And the second, the implementation of the light intensity Monitoring system in cayenne pepper cultivation includes the system trial stage which produces an average value of 2676 LUX or 62.43% on sensor readings 12 times over a period of 3 minutes it is still at the optimal level for the growth of cayenne pepper plants with a minimum intensity value of 2528 or 50%. The output value calibration results on the Monitoring application with the LUX Meter application show the same and accurate value. So, it can be concluded that the IoT-based light intensity Monitoring system can run well and can be implemented for Greenhouse farming of cayenne pepper.

Keywords: Monitoring system, Light intensity, chili cultivation, smart farming, Internet Of Things.

Abstrak

Intensitas cahaya merupakan faktor yang penting untuk dipertimbangkan sebaik mungkin sebagai penunjang kesuburan dan kesehatan tanaman, khususnya pada tanaman cabai rawit. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan untuk membantu pengelolaan dan pemeliharaan tanaman di dalam Greenhouse adalah teknologi pertanian berbasis Internet Of Things (IoT) atau disebut smart farming. Dalam penggunaan teknologi smart farming, proses pemantauan kebutuhan tanaman dikerjakan oleh sensor dan mikrokontroler sehingga petani dapat memantau semua data secara realtime. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan sensor LDR pada Greenhouse berbasis IoT dan menghasilkan alat Monitoring menggunakan sensor LDR pada Greenhouse agar petani dapat mengetahui bahwa tanaman mendapatkan pencahayaan yang cukup. Sistem smart farming dirancang menggunakan protokol MQTT (Message Queue Telemetry Transport) sebagai pusat transfer dan receiver data dari sensor ke aplikasi Monitoring. Tahap implementasi sistem ke dalam Greenhouse meliputi: (1) pemasangan sensor dan mikrokontroler pada Prototype Greenhouse budidaya tanaman cabai rawit; (2) perancangan algoritma dan pengambilan keputusan yang akan dikerjakan oleh sistem; (3) perancangan aplikasi web dan android sebagai tempat Monitoring data oleh End User. Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem Monitoring intensitas cahaya pada budidaya tanaman cabai rawit berbasis Internet Of Things (IoT), meliputi: pertama, perancangan alat sistem Monitoring intensitas cahaya dikerjakan dengan 4 langkah yakni penentuan komponen, perakitan komponen menjadi sebuah rangkaian sistem Monitoring, pemrograman rangkaian alat dan Software aplikasi, dan langkah pengemasan (packaging). Kedua, implementasi sistem Monitoring intensitas cahaya pada budidaya tanaman cabai rawit meliputi

tahap uji coba sistem yang menghasilkan nilai rata-rata 2676 LUX atau 62,43% pada pembacaan sensor sebanyak 12 kali selama kurun waktu 3 menit masih dalam tingkat yang optimal untuk pertumbuhan tanaman cabai rawit dengan nilai intensitas minimum pada angka 2528 atau 50%. Hasil kalibrasi nilai output pada aplikasi Monitoring dengan aplikasi LUX Meter menunjukkan nilai yang sama dan akurat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem Monitoring intensitas cahaya berbasis IoT dapat berjalan dengan baik dan dapat diimplementasikan untuk Greenhouse pertanian cabai rawit.

Kata Kunci: Sistem Monitoring, Intensitas Cahaya, Budidaya Tanaman Cabai Rawit, Smart Farming, Internet Of Things

I. PENDAHULUAN

Sebelum teknologi pertanian berkembang seperti saat ini, teknologi pertanian masih sangat sederhana/tradisional [1]. Bahwa di dalam kepustakaan kuno terdapat cerita tentang penemuan alat pertanian oleh Kaisar Cina Shen Nung. Sejak munculnya inovasi cara pertanian dan teknologi pertanian oleh Kaisar Cina, bidang pertanian terus dikembangkan oleh manusia hingga pada era revolusi industri 4.0 saat ini.

Era industri 4.0 sangat identik dengan penggunaan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT) disegala bidang termasuk bidang pertanian. Smart farming atau dikenal juga sebagai pertanian presisi adalah suatu metode pertanian cerdas berbasis teknologi yang menyediakan data yang dapat diukur dan diintegrasikan dalam mengelola proses pertanian sehingga produktifitas dapat optimal. Dengan kata lain, dapat disebut bahwa smart farming adalah konsep merubah pertanian konvensional menjadi pertanian modern dengan menerapkan konsep Internet of Things di dalamnya [2].

Salah satu komoditas pertanian yang memiliki harga tinggi dan produksi yang melimpah di Indonesia khususnya pada kabupaten Banyuwangi adalah tanaman cabai rawit. Dikutip dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Banyuwangi 2022 mencatat, produksi cabai rawit Kabupaten Banyuwangi mencapai 169.059 ton dengan luas panen sebesar 4,84 ribu hektar pada 2021 [3]. Walaupun demikian, proses budidaya tanaman cabai rawit di Indonesia masih terdapat banyak masalah yang dihadapi diantaranya kondisi iklim yang kurang kondusif. Hal tersebut dapat diatasi dengan penggunaan Greenhouse untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman cabai rawit.

Penerapan teknologi Internet Of Things pada Greenhouse budidaya tanaman cabai rawit merupakan inovasi yang sangat berpengaruh terhadap pengelolaan dan pemeliharaan tanaman di dalam Greenhouse. Penggunaan Internet Of Things pada sebuah Greenhouse difokuskan terhadap pengaturan-pengaturan sistem irigasi air dan juga Monitoring pengelolaan tanaman seperti tingkat kelembaban tanah, suhu ruangan, dan juga tingkat intensitas cahaya didalam Greenhouse. Jadi, selain memberikan kondisi yang mendekati optimal pada tanaman, penggabungan dua sistem ini juga memberikan manfaat terhadap efisiensi pekerjaan petani[4].

Intensitas cahaya pada sistem pertanian sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis tanaman[5]. Pengukuran intensitas cahaya di dalam Greenhouse sangat

diperlukan untuk mengetahui apakah tanaman sudah mendapatkan suplai cahaya alami yang optimal atau dibutuhkan cahaya tambahan dari lampu. Intensitas cahaya matahari di dalam Greenhouse diukur menggunakan sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) kemudian nilai analog yang didapat akan diolah oleh mikrokontroller WeMos D1 lalu ditampilkan pada aplikasi dengan satuan LUX [6].

Sistem monitoring intensitas cahaya dengan konsep smart farming berbasis IoT adalah sebuah sistem yang dirancang untuk memantau tingkat intensitas cahaya didalam sebuah Greenhouse khususnya pada budidaya tanaman cabai rawit. Dimana, dengan menggunakan sistem monitoring ini petani dapat memantau tingkat intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam sebuah Greenhouse secara realtime agar dapat memastikan bahwa tanaman yang dipeliharanya mendapatkan pasokan cahaya yang cukup selama proses fotosintesis berlangsung.

Penerapan sistem smart farming pada sebuah greenhouse budidaya tanaman cabai dapat mempermudah pekerjaan petani dalam ngolah lahan pertanian dan merubah sistem pertanian konvensional yang dilakukan secara manual menjadi model pertanian modern dengan otomatisasi berbasis teknologi.

Sistem Monitoring ini dibuat agar dapat membantu petani untuk mengetahui apakah tanaman butuh suplai cahaya tambahan dari lampu ataupun tidak. Pemaparan di atas mendasari pembuatan Prototype sistem smart farming dengan judul "Prototype Sistem Monitoring Intensitas Cahaya pada Budidaya Tanaman Cabai Rawit dengan Konsep Smart Farming berbasis Internet Of Things (IoT)".

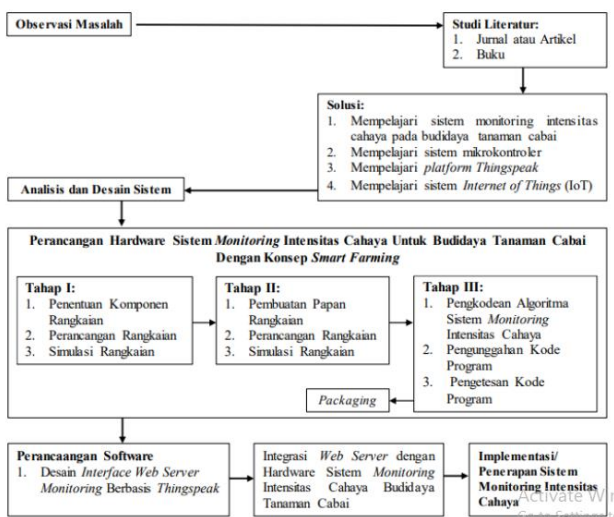
II. METODE PENELITIAN

A. Metode Perancangan

Metode yang digunakan dalam melaksanakan perancangan yaitu metode *Research and Development* (R&D). Metode ini memiliki tahapan-tahapan yang akan menjadi acuan dalam perancangan, diantaranya dalam pembuatan *Prototype Sistem Monitoring Intensitas Cahaya* untuk Budidaya Tanaman Cabai Rawit Dengan Konsep Smart Farming Berbasis *Internet Of Things* (IoT)[7].

Adapun penjelasan terkait Skema Metode Perancangan Sistem *Monitoring Intensitas Cahaya* untuk Budidaya Tanaman Cabai Rawit Dengan Konsep *Smart Farming* Berbasis *Internet Of Things* (IoT):

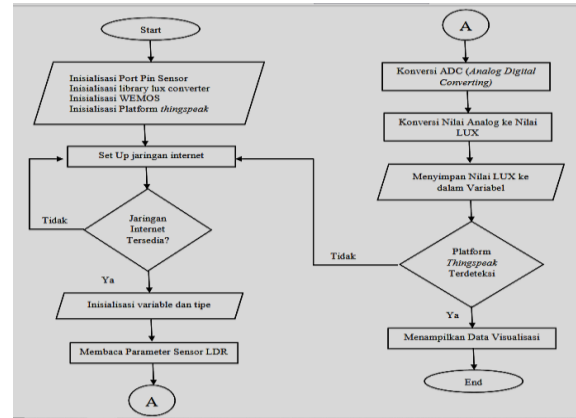
- 1) Perumusan Masalah, merupakan dasar dari dilakukannya perancangan Sistem *Monitoring Intensitas Cahaya* yang telah dipaparkan pada Bab 1.
- 2) Studi Literatur, pada perancangan Sistem *Monitoring Kelembaban Tanah* ini penulis mengambil sumber dari jurnal atau artikel dan buku.
- 3) Solusi, sebelum melakukan perancangan, alangkah baiknya mencari solusi dari berbagai sumber.
- 4) Analisis dan Desain Sistem, pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hal-hal yang dibutuhkan dalam sistem yang akan dibangun.
- 5) Alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat Alat Monitoring intensitas cahaya,
- 6) Pembuatan alat Monitoring intensitas cahaya dibagi menjadi 4 tahap, yaitu:
- 7) Tahap pertama, yaitu perancangan rangkaian
- 8) Tahap kedua, yaitu pencetakan papan rangkaian.
- 9) Tahap ketiga, yaitu penambahan program pada papan rangkaian.
- 10) Tahap keempat packaging
- 11) Perancangan Software, pada perancangan ini melakukan desain interface, pengkodean dan pengujian dengan platform Thingspeak.
- 12) Integrasi webserver dengan alat sistem Monitoring intensitas cahaya
- 13) Uji Coba Sistem, dilakukan pada Prototype Greenhouse tanaman cabai rawit dengan melakukan simulasi sistem Monitoring intensitas cahaya dengan menggunakan sensor LDR.
- 14) Penerapan alat sistem Monitoring intensitas cahaya pada budidaya tanaman cabai rawit.



Gambar 1. Skema Metode Pelaksanaan Penelitian

Prinsip Kerja Sistem Monitoring Intensitas Cahaya Berbasis IoT

1. Flowchart Pengolahan Data dan Prinsip Kerja Sistem Monitoring



Gambar 2. Alur Program Pengolahan Data dan Prinsip Kerja Sistem Monitoring Intensitas Cahaya

Penjelasan Prinsip Kerja Sistem *Monitoring Intensitas Cahaya* Berbasis IoT adalah:

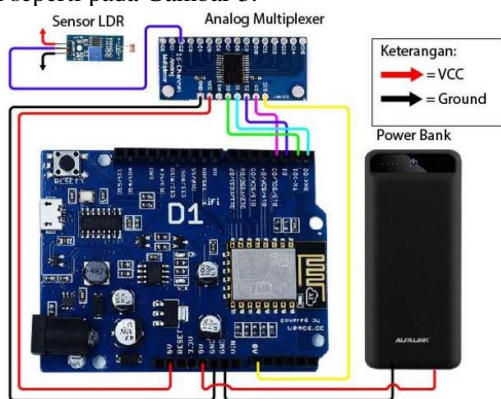
- Pertama adalah inisialisasi port pin sensor, *library LUX converter*, inisialisasi WeMos D1, dan Inisialisasi *platform* ThingSpeak sebagai pengenalan *tools* yang digunakan pada proses pengolahan data dan juga pengenalan jalur pin sensor untuk proses pengiriman data dari sensor LDR ke mikrokontroler.
- Selanjutnya adalah setup jaringan internet sebagai jalur koneksi atau pengiriman data antara mikrokontroler dengan webserver. Pada tahap ini terdapat *decision* atau pengkondisian yaitu jika koneksi internet tersedia maka program akan melanjutkan pada proses selanjutnya namun jika tidak, maka program akan kembali pada proses *setup* jaringan internet kembali. Hal tersebut akan terus berulang-ulang hingga jaringan internet dapat terkoneksi.
- Selanjutnya adalah inisialisasi variabel dan tipe data sebagai tempat penyimpanan nilai statis, nilai pembagi, dan juga nilai hasil dari proses konversi data sensor.
- Selanjutnya adalah pembacaan parameter sensor yakni intensitas cahaya matahari yang mengenai sensor LDR data yang diperoleh sensor tersebut kemudian dikirim kepada mikrokontroler melalui pin analog.
- Selanjutnya konversi ADC atau *Analog Digital Converting*. Konversi ADC adalah fitur dalam mikrokontroler yang memiliki fungsi untuk mengonversi (merubah) sinyal masukan analog dari sensor menjadi sinyal masukan digital. Sensor LDR adalah sensor yang menggunakan pin analog sebagai pin transfer data ke mikrokontroler. Oleh karena itu, perlu tahap konversi ADC untuk mengubah data analog dari sensor menjadi data digital yang dapat diproses oleh mikrokontroler.
- Selanjutnya adalah proses konversi data yang diperoleh dari sensor LDR menjadi nilai LUX. Proses konversi ini dikerjakan menggunakan

library *LUX converter* agar proses konversi dapat lebih efisien dan hasil yang diperoleh lebih akurat.

- g. Setelah proses konversi dikerjakan, selanjutnya nilai yang diperoleh akan disimpan kedalam sebuah variabel.
- h. Selanjutnya program akan mendeteksi apakah platform Thingspeak tersedia atau tidak. Jika platform Thingspeak tersedia, maka data hasil dikirim ke webserver *platform* Thingspeak. Jika tidak, maka program akan mengecek kembali koneksi jaringan internet.
- i. Setelah data terkirim ke webserver, selanjutnya *platform* Thingspeak akan menampilkan data visual didalam sebuah website.
- j. Proses diatas terus berulang-ulang selama sistem *Monitoring* dijalankan.

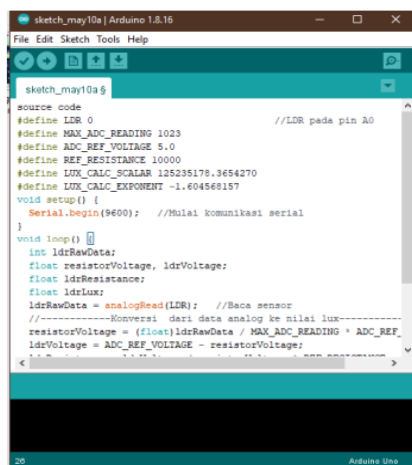
2. Skema Perancangan Alat

Skema perancangan alat/hardware sistem *Monitoring* intensitas cahaya pada *Greenhouse* menggunakan sensor LDR sebagai alat penerima parameter cahaya di dalam ruangan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema Rancangan Alat Sensor LDR Untuk Pengukuran Intensitas Cahaya

3. Perancangan Algoritma Pemrograman



Gambar 4. Source Code Perancangan Sistem Monitoring Sensor LDR

Software IDE Arduino sebagai platform resmi dari pemrograman mikrokontroler yang digunakan dalam merancang algoritma pemrograman [8]. Dalam membuat perancangan algoritma pemrograman sebagaimana yang di tampilkan pada Gambar 4.

4. Skema Penempatan Sensor



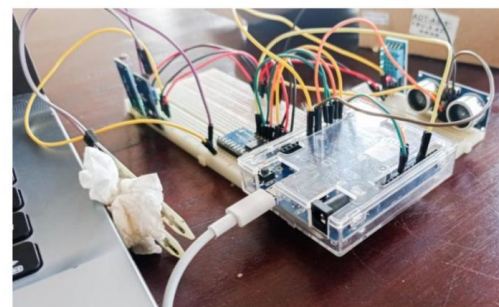
Gambar 5. Skema Penempatan Sensor Pada *Greenhouse*

Penjelasan dari skema penempatan sensor LDR adalah Sensor LDR pada sistem *Monitoring* intensitas cahaya dipasang pada bagian atas kap lampu tambahan agar cahaya lampu tidak tertangkap oleh sensor. Sensor LDR pada sistem *Monitoring* hanya menangkap cahaya alami yang masuk ke dalam *Greenhouse* sehingga pengukuran jumlah cahaya yang masuk dapat lebih mudah diolah oleh petani. Lampu tambahan pada *Greenhouse* hanya digunakan jika intensitas cahaya yang masuk berada pada nilai kurang dari 50% atau 2528 LUX. Jika intensitas cahaya yang masuk masih berada diatas 50% atau pada nilai lebih dari 2528 LUX maka tanaman masih dapat berfotosintesis dan tumbuh dengan optimal [9].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

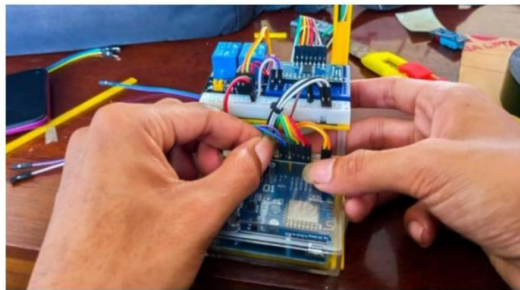
A. Hasil Perancangan Alat Sistem *Monitoring* Intensitas Cahaya

Langkah awal dalam perancangan alat sistem *Monitoring* intensitas cahaya pada *Greenhouse* menggunakan sensor LDR kemudian merangkai komponen tersebut menjadi satu kesatuan rangkaian elektronika seperti pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Perakitan Awal Rangkaian Alat Monitoring

Pada gambar 6. Merupakan perakitan awal pada rangkaian alat *Monitoring* untuk memastikan bahwa semua komponen telah dapat berfungsi sesuai dengan perencanaan sistem. Tahap kedua, yaitu pencetakan papan rangkaian. Setelah tidak ada lagi kesalahan pada rangkaian, selanjutnya dilakukan perakitan komponen-komponen kedalam papan sirkuit seperti pada Gambar 7, sehingga menghasilkan rangkaian komponen yang solid dan rapi.



Gambar 7. Perakitan Rangkaian pada Papan Sirkuit

Tahap ketiga yaitu pembuatan program pada rangkaian alat dan juga pembuatan program aplikasi *Monitoring* data sehingga menghasilkan rangkaian alat yang dapat berfungsi dengan baik. *Listing* program untuk sistem *Monitoring* intensitas cahaya dibagi menjadi 2 yakni:

1. *Listing* Program Alat Pada Arduino IDE

Listing program Software pada Arduino IDE adalah pemrograman pembacaan sensor, algoritma kerja alat, pemilihan keputusan, dan pengiriman data ke Web Server dengan menggunakan bahasa C[10].

2. *Listing* Program Software Data Visual

Listing program Software data visual adalah pemrograman visualisasi hasil data menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML, kemudian ditampilkan pada aplikasi android menggunakan fitur *Web Viewer*[11].

Tahap Terakhir yaitu *packaging* dimana semua komponen yang sudah dipastikan berfungsi dengan baik kemudian dikemas menjadi satu alat sistem *Monitoring* intensitas cahaya[12] seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Rangkaian Sistem Monitoring Intensitas Cahaya

B. Hasil Implementasi Sistem *Monitoring* Intensitas Cahaya

Konversi nilai pembacaan sensor ldr menjadi nilai lux dilakukan dengan langkah" berikut:

1. Mencari nilai RLDR dengan rumus:

$$RLDR = (\text{nilai ohm resistor} * (V_{in} - V_{out})) / V_{out}$$

3. Mengkonversi nilai RLDR menjadi LUX dengan rumus:

$$LUX = 500 / RLDR$$

Nilai ohm pada rumus disesuaikan dengan resistor yang digunakan dan nilai variable V_{in} disesuaikan dengan yang disuplai pada alat. Kalkulasi nilai yang didapat menghasilkan konversi dari nilai resistansi sensor LDR (ohm) menjadi nilai output dengan satuan LUX.

Tahap implementasi sistem *Monitoring* intensitas cahaya meliputi proses pengujian rangkaian alat dan program aplikasi yang sudah dibuat. Tahap pertama yang dilakukan yaitu Pengujian sensor LDR, sehingga didapatkan nilai pembacaan sensor seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Pembacaan Sensor LDR

Hasil pembacaan sensor LDR dalam waktu 3 menit pada 12 kali pembacaan					
No.	Detik	Hasil (LUX)	No.	Detik	Hasil (LUX)
1.	15	4220	7.	105	2334
2.	30	4089	8.	120	2007
3.	45	3768	9.	135	1923
4.	60	3567	10.	150	1764
5.	75	3043	11.	165	1546
6.	90	2534	12.	180	1324

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Pembacaan Sensor LDR

Rata-rata nilai Pada Sensor Intensitas Cahaya			
No.	Hasil (LUX)	No.	Hasil (LUX)
1.	4220	7.	2334
2.	4089	8.	2007
3.	3768	9.	1923
4.	3567	10.	1764
5.	3043	11.	1546
6.	2534	12.	1324
Jumlah Total Nilai		32119	
Nilai Rata-rata		2676.58	

Setelah didapatkan nilai pembacaan sensor, kemudian dilakukan tahap penghitungan nilai rata-rata sehingga mendapatkan hasil seperti pada Tabel 2. Tahap pengujian sistem *Monitoring* intensitas cahaya dikerjakan dalam waktu selama 3 menit dengan 12 kali pengambilan data[13]. Hasil pengambilan *sample* data dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan selanjutnya penulis melakukan penghitungan rata-rata pada nilai hasil pengambilan *sample* dilakukan dengan rumus:

$$\text{Nilai Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah Nilai (32119)}}{\text{Banyak Data (12)}}$$

Jadi nilai rata-rata keseluruhan pengukuran intensitas cahaya pada sensor LDR sebesar 2676.58 LUX dalam uji coba 12 kali pengukuran selama waktu 3 menit. Data hasil perhitungan nilai rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.2. Selanjutnya dari nilai rata-rata tersebut didapatkan nilai persentase dengan rumus:

$$\text{Nilai Persen} = \frac{\text{Nilai sample (2676.58 LUX)}}{\text{Nilai Maksimal (4287 LUX)}} \times 100$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan nilai 62,43%, maka dapat disimpulkan bahwa cahaya yang diperoleh oleh tanaman cukup optimal untuk mendukung pertumbuhan

tanaman. Pada tanaman cabai rawit untuk dapat tumbuh optimal dibutuhkan intensitas cahaya pada rentangan nilai 50%-100% atau 4287 LUX, sedangkan jika intensitas cahaya pada nilai < 50% atau 2528 LUX maka pertumbuhan tanaman cabai rawit kurang optimal.

Tahap selanjutnya yakni pengujian pada program aplikasi *Monitoring* data. Gambar 9 merupakan visualisasi data *Monitoring* sensor LDR pada aplikasi Android yang dibangun dengan menggunakan platform MIT Inventor.



Gambar 9. Visualisasi Data pada Aplikasi Android

Tahap terakhir adalah kalibrasi sistem *Monitoring* intensitas cahaya dengan aplikasi LUX Meter yang tersedia di Play Store. Hasil kalibrasi sistem ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Kalibrasi Sistem Monitoring dengan Aplikasi LUX Meter

Tahap pengujian yang terakhir adalah kalibrasi sistem *Monitoring* intensitas cahaya yang sudah dibuat dengan aplikasi LUX Meter yang tersedia di Google Play Store. Hasil pada Gambar 10. menunjukkan bahwa sistem *Monitoring* intensitas cahaya menampilkan data yang sama dengan aplikasi LUX Meter yakni pada nilai 4478 LUX. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem *Monitoring* intensitas cahaya memiliki *output* nilai yang sesuai dengan LUX Meter yang sudah beredar luas[14].

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan alat sistem *Monitoring* intensitas cahaya pada *Greenhouse* menggunakan sensor LDR dikerjakan dengan 4 langkah yakni penentuan komponen, perakitan komponen rangkaian sistem *Monitoring*, pemrograman Software aplikasi, dan langkah pengemasan (packaging) rangkaian menjadi satu kesatuan sistem *Monitoring* intensitas cahaya.
2. Implementasi sistem *Monitoring* intensitas cahaya pada budidaya tanaman cabai rawit meliputi tahap uji coba sistem. Pertama, hasil pengujian sensor menunjukkan nilai rata-rata 2676 LUX atau 62,43% pada pembacaan sensor sebanyak 12 kali selama kurun waktu 3 menit masih dalam tingkat yang optimal untuk pertumbuhan tanaman cabai rawit dengan nilai intensitas minimum pada angka 2528 atau 50%. Kedua, hasil kalibrasi nilai output pada aplikasi *Monitoring* dengan aplikasi LUX Meter menunjukkan nilai yang sama dan akurat, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem *Monitoring* intensitas cahaya berbasis IoT dapat berjalan dengan baik dan dapat diimplimentasikan untuk *Greenhouse* pertanian cabai rawit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada keluarga Politeknik Masamy Internasional dan seluruh pihak yang membantu dalam proses pelaksanaan perancangan tugas akhir.

REFERENSI

- [1] Kusmiadi, E. 2022. Pengertian dan Sejarah Perkembangan Pertanian. Pengantar Ilmu Pertanian. <https://www.academia.edu/download/54490322/LUHT4219-M1.pdf>. Diakses pada tanggal 25 April 2022.
- [2] Distan. 2022. Modernisasi Pertanian - Smart Farming Precision Agriculture 4.0. <https://distan.bulelengkab.go.id/informasidetil/artikel/modernisaspertanian-smart-farming-precision-agriculture-40-21>. Diakses pada tanggal 21 April 2022.
- [3] Erwandi, T. 2022. KABUPATEN BANYUWANGI DALAM ANGKA Banyuwangi Regency in Figures 2022. <https://banyuwangikab.bps.go.id/publikasi.html> ©BPS Kabupaten Banyuwangi/BPS-Statistics of Banyuwangi Regency: Banyuwangi. Diakses pada tanggal 13 Maret 2022
- [4] Masnur & Ramayanti. 2022. Penerapan Teknologi Internet of

- Things pada Budidaya Tanaman Cabai.
<https://prosiding.politeknikcendana.ac.id/index.php/sanistek/article/view/7>, Medan:SANISTEK
- [5] Yustiningsih, M. 2019. Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. NTT:BIOEDU, Vol. 4, No. 2
- [6] Friadi, Roby, and Junadhi Junadhi. "Sistem Kontrol Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Udara pada Greenhouse Berbasis Raspberry PI." *Journal of Technopreneurship and Information System*, vol. 2, no. 1, 2019, pp. 30-37, doi:10.36085/jtis.v2i1.217.
- [7] Restu Setia Lugina, 2015. Rancang Bangun Multimedia Pembelajaran Dengan Berbantu Metode Explicit Instruction Untuk Mata Pelajaran Algoritma Dan Pemrograman Dasar Pada Materi Sorting. http://repository.upi.edu/20358/6/S_KOM_100162_Chapter%203.pdf. Universitas Pendidikan Indonesia
- [8] Setiadi, T. 2022. Belajar Arduino Untuk Pemula Lengkap Penjelasan Program. <http://sistem-komputer-s1.stekom.ac.id/informasi/baca/Belajar-Arduino-untuk-Pemula-Lengkap-Penjelasan-Program/dcc5f53d9ca4c21d6ff0315473f3221b0c55f110>. Semarang
- [9] Ahmad, A.M. 2021. Rancang Bangun Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Rumah Kaca Pada Budidaya Bunga Krisan Menggunakan Metode Pid. *Jurnal Teknik Elektro*. Volume 10 Nomor 02
- [10] Setiadi, T. 2022. Belajar Arduino Untuk Pemula Lengkap Penjelasan Program. <http://sistem-komputer-s1.stekom.ac.id/informasi/baca/Belajar-Arduino-untuk-Pemula-Lengkap-Penjelasan-Program/dcc5f53d9ca4c21d6ff0315473f3221b0c55f110>. Semarang
- [11] Perdana, A. 2022. Visualisasi Data: Pengertian, Fungsi, dan Tipe-tipenya. <https://glints.com/id/lowongan/data-visualization-adalah/#.Y9tllnZBzDc>
- [12] Imamah,N.2021. Perancangan Sistem Monitoring Dan Pengendalian Lampu Menggunakan Sensor Gerak Dan Sensor Cahaya Dilengkapi Internet Of Things (Iot). *Jurnal Informatika – COMPUTING* Volume 08 Nomor 02. Bandung
- [13] Cahyono, B,E, dkk. 2019. Karakterisasi Sensor LDR dan Aplikasinya pada Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika* Vol. 7, No. 2
- [14] Yuliza. 2016. RANCANG BANGUN KOMPOR LISTRIK DIGITAL IOT. *Jurnal Teknologi Elektro*. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/download/897/729>. Universitas Mercubuana: Jakarta. Diakses pada tanggal 23 April 2022.