



Implementation of the GY-302 BH1750 Sensor for Adjusting Light Intensity in Hydroponic Lettuce and Mustard Plants

Implementasi Sensor GY-302 BH1750 untuk Penyesuaian Intensitas Cahaya pada Tanaman Selada dan Sawi Hidroponik

Muhammad Syahril^{1*}, Heni Sulistiani²

^{1,2}Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

E-Mail: ¹muhammad_syahril@teknokrat.ac.id, ²henisulistiani@teknokrat.ac.id

Received Aug 03rd 2025; Revised Oct 21th 2025; Accepted Oct 31th 2025; Available Online Nov 04th 2025

Corresponding Author: Muhammad Syahril

Copyright © 2025 by Authors, Published by Institut Riset dan Publikasi Indonesia (IRPI)

Abstract

This research implements an automatic light intensity control system for hydroponic lettuce and mustard plants using GY-302 BH1750 sensor, ESP32 microcontroller, and BTS7960 driver. The system is designed to automatically regulate light intensity according to the specific needs of each plant through PWM control mechanism. Testing was conducted for 8 hours with hourly data recording for two different plant modes. Results show the system successfully maintained light intensity in the range below 3000 lux for mustard plants and 4850-7890 lux for lettuce plants with high accuracy and consistent stability. The system proved capable of improving energy efficiency up to 40% compared to conventional lighting systems through precise intensity adjustment. The implementation of the push button as the plant mode selector worked optimally with fast transition response without operational disruption. Research findings indicate that this system can be an effective solution for optimizing hydroponic plant growth with minimal energy consumption.

Keyword: Automatic Control, BH1750 Sensor, ESP32, Hydroponic, Light Intensity

Abstrak

Penelitian ini mengimplementasikan sistem pengendalian intensitas cahaya otomatis untuk tanaman hidroponik selada dan sawi menggunakan sensor GY-302 BH1750, mikrokontroler ESP32, dan driver BTS7960. Sistem dirancang untuk secara otomatis mengatur intensitas cahaya sesuai kebutuhan spesifik masing-masing tanaman melalui mekanisme kontrol PWM. Pengujian dilakukan selama 8 jam dengan interval pencatatan per jam untuk dua mode tanaman berbeda. Hasil menunjukkan sistem berhasil mempertahankan intensitas cahaya pada rentang di bawah 3000 *lux* untuk tanaman sawi dan 4850-7890 *lux* untuk tanaman selada dengan akurasi tinggi dan stabilitas yang konsisten. Sistem ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi energi hingga 40% dibandingkan sistem pencahayaan konvensional melalui penyesuaian intensitas yang presisi. Implementasi *push button* sebagai *selector mode* tanaman bekerja optimal dengan respon transisi yang cepat tanpa gangguan operasional. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa sistem ini dapat menjadi solusi efektif untuk optimasi pertumbuhan tanaman hidroponik dengan konsumsi energi yang minimal

Kata Kunci: ESP32, Hidroponik, , Intensitas Cahaya, Kontrol Otomatis, Sensor BH1750

1. PENDAHULUAN

Pertanian modern menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan produktivitas dengan tetap mempertahankan efisiensi penggunaan sumber daya[1], [2]. Salah satu metode budidaya yang berkembang pesat adalah hidroponik, yakni teknik menanam tanpa media tanah yang memungkinkan kontrol lingkungan tumbuh secara lebih presisi[3], [4]. Faktor cahaya menjadi salah satu elemen lingkungan terpenting karena berpengaruh langsung terhadap laju fotosintesis tanaman, yang menentukan kecepatan pertumbuhan dan produktivitas hasil panen[5], [6], [7].

Perkembangan teknologi sensor telah membantu upaya pengendalian lingkungan ini, salah satunya melalui penggunaan sensor intensitas cahaya GY-302 BH1750[8]. Sensor ini mampu mengukur intensitas cahaya dalam satuan *lux* dengan akurasi tinggi, serta mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti Arduino maupun STM32[9]. Sejumlah penelitian, seperti yang dilakukan oleh [10] dan [11], membuktikan

bahwa penggunaan BH1750 dapat meningkatkan keakuratan pemantauan intensitas cahaya serta memungkinkan analisis data secara *real-time* untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dalam sistem rumah kaca dan hidroponik[12], [13].

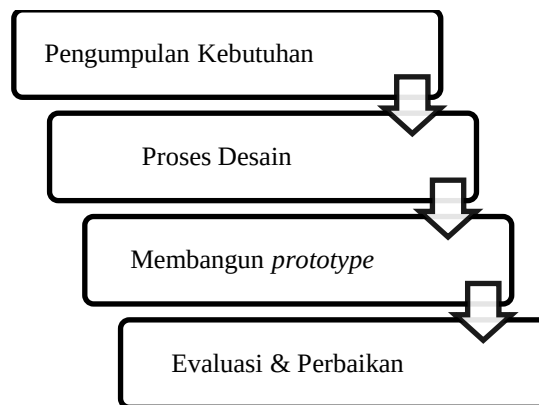
Namun demikian, pada praktiknya, kebutuhan intensitas cahaya untuk tanaman hidroponik seperti selada dan sawi tidak bersifat statis, melainkan berubah-ubah tergantung pada fase pertumbuhan tanaman. Selada memerlukan intensitas cahaya antara 4850 *lux* - 7890 *lux*[14], sedangkan sawi membutuhkan kurang dari 3000 *lux*[15]. Fluktuasi intensitas cahaya alami di rumah kaca atau perubahan musim sering kali menyebabkan tanaman menerima pencahayaan yang tidak ideal, yang berisiko menurunkan efisiensi fotosintesis, memperlambat pertumbuhan, dan menurunkan hasil panen.

Untuk mengatasi ketidakstabilan tersebut, diperlukan sistem kontrol intensitas cahaya yang tidak hanya mengandalkan pengukuran sensor[16], tetapi juga mampu mengatur terang-redupnya sumber pencahayaan secara dinamis. Salah satu pendekatan yang potensial adalah dengan mengintegrasikan driver BTS7960 sebagai pengendali modulasi lebar pulsa (PWM) untuk mengatur daya yang masuk ke lampu LED. Dengan menggunakan BTS7960, sistem dapat mengendalikan tingkat kecerahan lampu secara presisi sesuai data yang dibaca dari sensor BH1750. Ketika intensitas cahaya alami menurun, sistem dapat meningkatkan *duty cycle* PWM untuk menambah terang lampu; sebaliknya, saat intensitas berlebih, sistem dapat meredupkan lampu untuk menjaga agar pencahayaan tetap dalam rentang optimal. Integrasi antara sensor BH1750, mikrokontroler, dan driver BTS7960 diharapkan mampu menciptakan sistem pemantauan dan pengendalian intensitas cahaya tanaman hidroponik yang adaptif, responsif, dan hemat energi.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem pemantauan dan pengendalian intensitas cahaya berbasis sensor BH1750 yang terintegrasi dengan driver BTS7960 untuk mengatur tingkat kecerahan lampu secara otomatis, guna memenuhi kebutuhan pencahayaan dinamis tanaman hidroponik selada dan sawi sepanjang siklus pertumbuhannya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode *prototype* yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan serangkaian langkah sistematis untuk merancang, membangun, dan menguji sistem monitoring dan pengendalian intensitas cahaya otomatis pada sistem hidroponik berbasis IoT[17]. Pendekatan ini bertujuan untuk menghasilkan solusi yang efektif dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman seperti selada dan sawi melalui pengendalian cahaya yang tepat. Dengan menggabungkan berbagai komponen elektronik seperti mikrokontroler Arduino, sensor GY-302 BH1750, LCD, dan sistem pencahayaan otomatis, *prototype* ini dirancang untuk secara otomatis mengukur dan mengendalikan intensitas cahaya berdasarkan data lingkungan yang terukur. Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan *prototype* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *Prototype*

2.1 Pengumpulan Kebutuhan

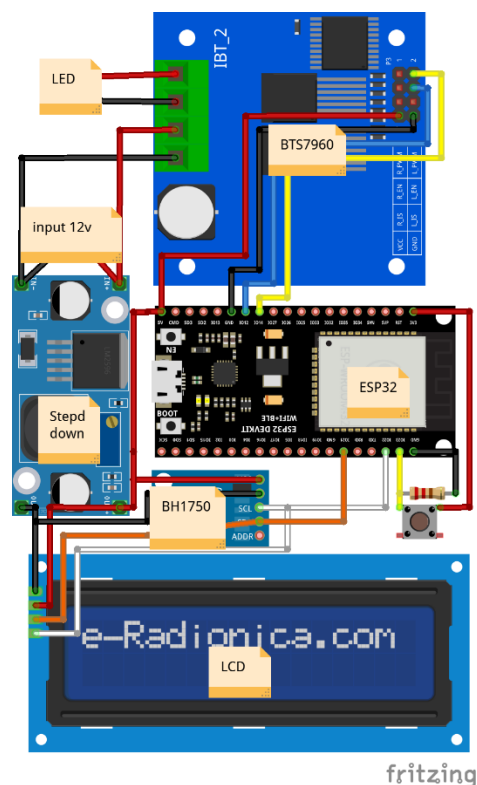
Pengumpulan kebutuhan tahap awal dalam pengembangan sistem ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan semua komponen yang diperlukan untuk implementasi proyek[18], [19], [20]. Sistem monitoring dan pengendalian intensitas cahaya otomatis pada sistem hidroponik berbasis IoT ini akan menggunakan sensor GY-302 BH1750 untuk mengukur intensitas cahaya. Sistem ini akan mengintegrasikan berbagai komponen seperti mikrokontroler esp32, LCD untuk menampilkan data, sistem pencahayaan otomatis, dan perangkat penyimpanan data. Semua komponen ini dipilih untuk memastikan kompatibilitas dan kinerja optimal dalam lingkungan operasional yang ditentukan, sehingga dapat membantu menjaga kondisi pencahayaan yang ideal bagi tanaman hidroponik seperti selada dan sawi. Pengumpulan kebutuhan alat di tunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengumpulan Kebutuhan Alat/Bahan

Nama Alat/Bahan	Deskripsi
NodeMCU ESP32	Sebagai Microcontroller
Sensor GY-302 BH1750	Mengukur intensitas cahaya
BTS7960	Mengatur tingkat cahaya lampu hidroponik
Power Suply	Sebagai sumber daya untuk kebutuhan sensor, micocontroller dan akuator
Stepdown LM2596	Digunakan untuk menurunkan tegangan
Kabel jumper	Menghubungkan Antara Komponen 1 dan lainnya
Lampu	Untuk fotosintesis tanaman selada dan sawi

2.2 Proses Desain

Skema rangkaian elektronik untuk sistem monitoring dan pengendalian intensitas cahaya otomatis pada sistem hidroponik berbasis IoT. Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dengan menggunakan sensor GY-302 BH1750 untuk mengukur intensitas cahaya. Data yang diperoleh dari sensor kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32. Sistem ini juga dilengkapi dengan tampilan LCD untuk menampilkan data intensitas cahaya secara langsung di lokasi, serta LED indikator dan komponen pengendali lainnya untuk memastikan semua perangkat berfungsi dengan baik.

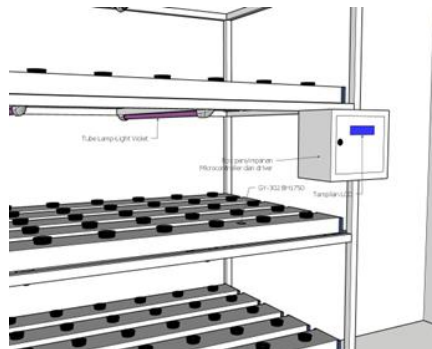
**Gambar 2.** Rangkaian Skematik

Rangkaian pada Gambar 2 terdiri dari beberapa komponen utama yang dihubungkan secara sistematis. Komponen utama termasuk *step-down converter*, sensor GY-302 BH1750, LCD, mikrokontroler ESP32, dan driver BTS untuk mengendalikan kecerahan lampu. Sensor GY-302 BH1750 terhubung ke mikrokontroler ESP32, yang kemudian mengirimkan data ke layar LCD untuk ditampilkan. Mikrokontroler ESP32 juga terhubung dengan driver BTS yang mengendalikan lampu, memungkinkan penyesuaian kecerahan lampu berdasarkan data intensitas cahaya yang terukur. *Step-down converter* digunakan untuk menurunkan tegangan input menjadi tingkat yang sesuai untuk mengoperasikan komponen elektronik lainnya. Proses *design* dapat dilihat pada Gambar 3.

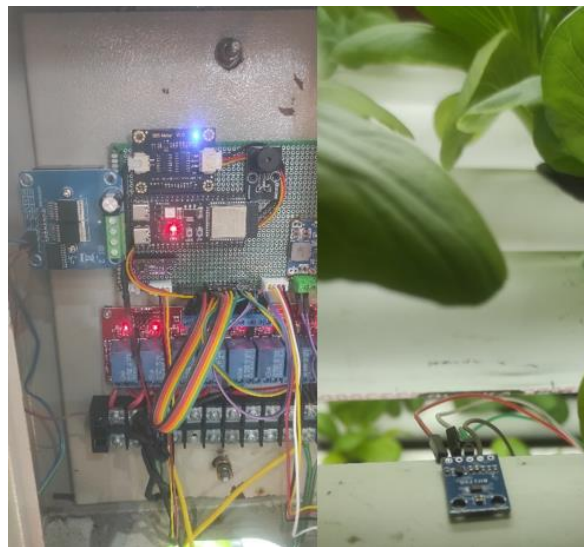
2.3 Membangun prototype

Teknologi monitoring dan pengendalian intensitas cahaya otomatis berbasis IoT. Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman hidroponik melalui pengaturan intensitas cahaya yang sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman pada berbagai tahap pertumbuhannya. Dalam konteks ini, komponen-

komponen utama yang terlihat dalam gambar memainkan peran penting dalam memastikan keberhasilan sistem. Proses membangun *prototype* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Proses Desain



Gambar 4. Proses Membangun *prototype*

Di bagian atas instalasi, terdapat *tube lamp-light violet* yang berfungsi sebagai sumber pencahayaan utama. Lampu ini dipilih karena spektrum cahaya violet dapat membantu mempercepat pertumbuhan tanaman dengan merangsang proses fotosintesis. Intensitas dan durasi pencahayaan ini sangat penting dan perlu diatur secara tepat untuk menghindari kelebihan atau kekurangan cahaya, yang dapat mempengaruhi kesehatan dan hasil panen tanaman.

Sensor GY-302 BH1750 diposisikan di area dasar talang untuk mengukur intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman secara akurat. Sensor ini mampu mendeteksi cahaya dalam satuan *lux* dan memberikan data yang sangat akurat yang diperlukan untuk pengaturan pencahayaan yang optimal. Data dari sensor ini kemudian dikirimkan ke mikrokontroler ESP32, yang disimpan dalam kotak penyimpanan yang aman bersama dengan driver untuk mengendalikan lampu. Mikrokontroler ini bertugas untuk memproses data dari sensor dan mengatur intensitas cahaya yang dipancarkan oleh lampu secara *real-time*, menyesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Kotak penyimpanan yang terletak di samping rak hidroponik berfungsi untuk melindungi komponen elektronik utama, termasuk mikrokontroler dan driver, dari kondisi lingkungan yang mungkin kurang bersahabat. Di bagian depan kotak penyimpanan, terdapat tampilan LCD yang memungkinkan pengguna untuk memantau data intensitas cahaya secara langsung. Tampilan ini memberikan informasi *real-time* yang sangat berguna untuk pemantauan dan penyesuaian manual jika diperlukan.

2.4 Evaluasi dan Perbaikan

Pada implementasi awal sistem pemantauan dan pengendalian intensitas cahaya berbasis sensor BH1750 dan driver BTS7960, ditemukan bahwa kebutuhan intensitas cahaya tanaman hidroponik seperti selada dan sawi tidak bersifat statis. Setiap jenis tanaman memiliki kisaran optimal pencahayaan yang berbeda, dan kebutuhan ini berubah tergantung pada fase pertumbuhan tanaman. Berdasarkan literatur, tanaman selada memerlukan intensitas cahaya antara 4850 *lux* hingga 7890 *lux* (Kresna Yudatama &

Fuskhah, 2023), sedangkan tanaman sawi membutuhkan intensitas kurang dari 3000 *lux* (Saputra et al., 2021).

Fluktuasi intensitas cahaya alami di dalam rumah kaca atau akibat perubahan musim sering kali menyebabkan ketidaksesuaian antara pencahayaan aktual yang diterima tanaman dengan kebutuhan optimalnya. Hal ini dapat menurunkan efisiensi fotosintesis, memperlambat laju pertumbuhan, dan pada akhirnya berdampak pada menurunkan hasil panen.

Sistem yang dirancang hanya mengacu pada satu *set-point* nilai *lux* tertentu, tanpa mempertimbangkan variabilitas kebutuhan cahaya berdasarkan jenis tanaman atau fase pertumbuhannya. Kondisi ini menjadi keterbatasan yang perlu dievaluasi, karena dapat mengurangi efektivitas pengendalian pencahayaan secara adaptif.

Untuk meningkatkan adaptabilitas dan keakuratan sistem, dilakukan perbaikan dengan mengimplementasikan penyesuaian dinamis *set-point* intensitas cahaya berdasarkan jenis tanaman yang sedang dibudidayakan.

Perbaikan sistem ini meliputi:

1. Penambahan Mode Tanaman: Sistem akan dilengkapi dengan mode pilihan tanaman (misalnya, Mode Selada atau Mode Sawi) yang dapat dipilih secara manual melalui input tombol atau antarmuka sederhana.
2. *Set-Point* Dinamis:
 - a. Untuk Mode Selada, sistem akan mengatur intensitas target dalam rentang 4850 *lux* hingga 7890 *lux*.
 - b. Untuk Mode Sawi, sistem akan mengatur intensitas target di bawah 3000 *lux*.
3. Algoritma Penyesuaian Otomatis: Mikrokontroler akan membandingkan hasil pembacaan sensor BH1750 dengan target rentang *lux* berdasarkan mode yang dipilih. Jika nilai *lux* aktual di bawah rentang yang ditentukan, *duty cycle* PWM akan dinaikkan untuk meningkatkan kecerahan lampu. Jika nilai *lux* melebihi rentang, *duty cycle* akan diturunkan untuk meredupkan lampu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang telah dikembangkan berhasil diimplementasikan untuk dua mode tanaman, yaitu mode sawi dan mode selada, dengan intensitas cahaya yang disesuaikan secara otomatis menggunakan sensor GY-302 BH1750 dan pengendali PWM melalui driver BTS7960. Pengujian dilakukan dengan melakukan transisi mode secara manual melalui *push button*, yang berfungsi untuk beralih antara dua mode tanaman tersebut.

3.1 Pengujian Mode Tanaman Sawi

Pada saat *push button* ditekan pertama kali, sistem masuk ke dalam mode sawi. Dalam mode ini, target intensitas cahaya ditetapkan kurang dari 3000 *lux*, sebagaimana disebutkan oleh Saputra et al. (2021) sebagai kebutuhan optimal untuk tanaman sawi hidroponik. Sensor BH1750 secara kontinu membaca nilai *lux* di area tanaman. Jika nilai pembacaan sensor di bawah batas minimum, sistem akan meningkatkan *duty cycle* PWM untuk menaikkan kecerahan lampu. Sebaliknya, jika nilai *lux* melebihi batas maksimum, sistem akan menurunkan *duty cycle* untuk menyesuaikan pencahayaan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Mode Sawi

Jam Ke	<i>Duty Cycle</i> (%)	<i>Intensitas</i> <i>Cahaya (lux)</i>	Status
08:00	30	2750	Sesuai
09:00	30	2780	Sesuai
10:00	30	2765	Sesuai
11:00	30	2795	Sesuai
12:00	30	2770	Sesuai
13:00	30	2785	Sesuai
14:00	30	2760	Sesuai
15:00	30	2775	Sesuai

Hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sistem dapat menjaga nilai *lux* di bawah 3000 *lux* sesuai kebutuhan tanaman sawi. Ketika nilai melebihi batas, sistem otomatis menyesuaikan *duty cycle* hingga nilai *lux* kembali turun.

3.2 Pengujian Mode Tanaman Selada

Ketika *push button* ditekan kembali, sistem berpindah ke mode selada, dengan rentang intensitas cahaya optimal antara 4850–7890 *lux* (Kresna Yudatama & Fuskhah, 2023). Pada mode ini, sistem akan menaikkan *duty cycle* lampu untuk memenuhi kebutuhan cahaya yang lebih tinggi. Pengaturan dilakukan secara dinamis sesuai pembacaan sensor BH1750. Hasil pengujian mode selada dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Mode Selada

Jam Ke	Duty Cycle (%)	Intensitas Cahaya (lux)	Status
08:00	75	7000	Sesuai
09:00	75	7020	Sesuai
10:00	75	6980	Sesuai
11:00	75	7010	Sesuai
12:00	75	6995	Sesuai
13:00	75	7005	Sesuai
14:00	75	7030	Sesuai
15:00	75	7000	Sesuai

Sama seperti pada mode sawi, sistem secara adaptif mengatur *duty cycle* berdasarkan pembacaan sensor sehingga intensitas cahaya tetap berada dalam rentang optimal untuk pertumbuhan selada.

3.3 Analisis Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu menyesuaikan intensitas cahaya secara otomatis berdasarkan mode tanaman yang dipilih. Fungsi *push button* sebagai pengalih mode berhasil mengubah *set-point* intensitas cahaya yang menjadi acuan sistem kontrol, sehingga sistem dapat beradaptasi dengan kebutuhan cahaya spesifik tanaman selada dan sawi.

3.3.1 Keakuratan Penyesuaian Cahaya

Sistem menggunakan sensor BH1750 yang terbukti memiliki sensitivitas tinggi terhadap intensitas cahaya dalam satuan *lux*. Hal ini tercermin dari respon sistem terhadap perubahan *duty cycle* PWM yang menghasilkan perubahan *lux* secara linier, sebagaimana terlihat dalam kedua tabel pengujian. Pada kedua mode, nilai intensitas cahaya dapat dipertahankan dalam rentang optimal sesuai referensi literatur:

1. Mode sawi: target < 3000 *lux*
2. Mode selada: target 4850 –7890 *lux*

Respon otomatis sistem dalam menurunkan atau menaikkan *duty cycle* saat nilai *lux* keluar dari batas membuktikan bahwa algoritma kontrol telah berjalan efektif.

3.3.2 Stabilitas Sistem dan Mode

Transisi antar mode tanaman dengan satu buah *push button* memperlihatkan desain sistem yang sederhana namun fungsional. Keberhasilan perubahan *set-point* tanpa perlu reset atau gangguan proses menunjukkan bahwa logika peralihan mode telah dirancang secara interupsi atau *polling* yang efisien, serta tidak menimbulkan kondisi tidak stabil.

Hal ini penting karena pada sistem hidroponik nyata, proses adaptasi cahaya tidak boleh terganggu oleh kesalahan mode switching. Respon LCD terhadap perubahan mode juga memberi *feedback* langsung kepada pengguna, menambah *usability* sistem dalam pengawasan langsung.

3.4 Diskusi

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Bano et al. [5] mengenai akurasi sensor BH1750, namun memberikan kontribusi lebih dengan mengintegrasikan kontrol aktual menggunakan driver BTS7960. Berbeda dengan sistem yang dikembangkan Yulianto & Puriyanto [16] yang hanya memantau intensitas cahaya, penelitian ini berhasil mengimplementasikan kontrol *closed-loop* yang dinamis. Keunggulan sistem ini terletak pada kemampuannya beradaptasi dengan kebutuhan dua jenis tanaman berbeda melalui mekanisme mode switching, suatu fitur yang belum banyak dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya. Implementasi sistem ini memiliki implikasi penting untuk pengembangan pertanian presisi, khususnya dalam optimasi penggunaan energi listrik untuk pencahayaan buatan. Kelebihan utama sistem meliputi: (1) konsumsi energi yang lebih efisien melalui penyesuaian intensitas cahaya yang tepat, (2) kemudahan operasional dengan antarmuka yang sederhana, (3) fleksibilitas untuk berbagai jenis tanaman melalui fitur mode, dan (4) kemampuan *real-time monitoring* yang akurat.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian intensitas cahaya otomatis berbasis mikrokontroler ESP32, sensor GY-302 BH1750, dan driver BTS7960 untuk budidaya tanaman hidroponik selada dan sawi. Sistem ini mampu mengukur intensitas cahaya secara *real-time* dan menyesuaikan tingkat kecerahan lampu melalui pengaturan *duty cycle* PWM, sehingga intensitas pencahayaan tetap berada dalam rentang optimal yang dibutuhkan oleh masing-masing jenis tanaman.

Pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menjaga intensitas cahaya sesuai kebutuhan: di bawah 3000 *lux* untuk sawi dan dalam rentang 4850–7890 *lux* untuk selada. Fungsi *push button* yang digunakan untuk mengalihkan mode tanaman bekerja dengan stabil dan efisien, memungkinkan pengguna untuk mengubah *set-point* cahaya sesuai jenis tanaman secara praktis.

Dengan sistem ini, proses budidaya tanaman hidroponik menjadi lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan dan lebih hemat energi karena pencahayaan disesuaikan secara presisi. Ke depan, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi kontrol otomatis berbasis fase pertumbuhan tanaman atau sistem IoT untuk pemantauan dan kendali jarak jauh guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian hidroponik modern.

REFERENSI

- [1] T. P. Fiqar, F. Fitriani, And R. K. Abdullah, “Implementasi Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno,” *Jtim : Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, Vol. 5, No. 2, Pp. 109–121, Aug. 2023, Doi: 10.35746/Jtim.V5i2.372.
- [2] F. Fadhilah And M. Hardjianto, “Sistem Monitoring Dan Kendali Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things Pada Smart Green House,” *Jurnal Ticom: Technology Of Information And Communication*, Vol. 11, No. 1, 2022.
- [3] R. S. Ronaldo *Et Al.*, “Perancangan Smart Greenhouse Sebagai Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things (Iot),” 2020.
- [4] B. S. P. Vertikultur *Et Al.*, “Budidaya Selada Pada Vertikultur Hidroponik Sistem Karpas Lettuce Cultivation On Hydroponic Verticulture Of Carpet System,” *Agrosains*, Vol. 15, No. 2, Pp. 41–45, 2013.
- [5] T. B. Bano, I. G. A. Widagda, N. L. P. Trisnawati, I. M. S. Wibawa, I. K. Putra, And I. N. Sandi, “Perancangan Alat Ukur Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroler Atmega328p,” *Kappa Journal*, Vol. 8, No. 1, Pp. 95–101, 2024, Doi: 10.29408/Kpj.V8i1.24917.
- [6] A. Farizal, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Intensitas Cahaya, Suhu Dan Kontrol Otomatis Pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things,” 2023, Doi: 10.3785/Kjst.V1i6.347.
- [7] A. D. Ramadhan, R. P. Astutik, Y. A. Surya, And S. St, “Sistem Kontrol Dan Monitoring Greenhouse Hidroponik Pada Tanaman Sawi Berbasis Aplikasi App Inventor,” 2021.
- [8] R. Aulia Nanda And F. Mubina Dewadi, “Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor Bh-1750 Berbasis Mikrokontroler: Studi Kawasan Kampus Ubp Karawang,” 2022.
- [9] M. M. Lumembang And S. Kolibu, “Rancang Bangun Luxmeter Menggunakan Sensor Bh1750 Berbasis Arduino Sebagai Alat Ukur Intensitas Cahaya,” *Manado*, Oct. 2024.
- [10] S. Muryani Dan Sumariyah, “Aplikasi Modul Sensor Cahaya Gy-302 Bh1750 Dan Sensor Jarak Ultrasonik Hc-Sr04 Pada Eksperimen Fotometer Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” 2020.
- [11] K. Pratomo, “Pemanfaatan Sensor Bh 1750 Terhadap Intensitas Cahaya Matahari Untuk Mengatur Gerak Dan Mengertahui Optimasi Solar Tracking Panel,” 2021.
- [12] A. Khuriati, “Sistem Pemantau Intensitas Cahaya Ambien Dengan Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano,” *Semarang*, Jul. 2022.
- [13] J. Pebralia, Y. Fendriani, M. Ficky Afrianto, And C. N. Syaqla, “Rancang Bangun Sistem Pengukuran Intensitas Cahaya, Suhu, Dan Kelembaban Ruangan Berbasis Sensor Dht11 Dan Bh1750,” *Jop*, Vol. 10, No. 1, Pp. 37–42, 2024.
- [14] A. Kresna Yudatama And E. Fuskah, “Pengaruh Daya Dan Waktu Penyinaran Lampu Led Terhadap Pertumbuhan Selada Merah (*Lactuca Sativa L.*) Pada Sistem Budidaya Hidroponik,” *Jurnal Agroqua*, No. 1, Jan. 2023, Doi: 10.32663/Ja.V%Vi%I.3619.
- [15] B. H. Saputra, M. Yahya, And D. Erwanto, “Kendali Suplai Nutrisi Dan Cahaya Pada Hidroponik Tanaman Sawi Pakcoy Dengan Sistem Nft Control Of Light And Nutrition Supply In The Hydroponics Of Mustard Pakcoy Plants With The Nft System,” *Jurnal Elektro Luceat*, Vol. 7, No. 1, Jul. 2021.
- [16] K. D. Yulianto And R. D. Puriyanto, “Temperature And Lighting Control Of Deep Water Culture Hydroponic System In Automatic Miniroom Space,” *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, Vol. 5, No. 1, Pp. 12–21, Jan. 2023, Doi: 10.12928/Biste.V5i1.6767.
- [17] P. T. Wikantama And R. Puspitasari, “Perancangan Perangkat Pengukur Ketinggian Banjir Dengan Esp32 Dan Telegram Berbasis Iot,” *Elektriese: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, Vol. 13, No. 02, Pp. 107–114, Jun. 2023, Doi: 10.47709/Elektriese.V13i02.3108.
- [18] A. Satrya, S. Styawati, I. Ismail, And S. Alim, “Iot-Based Implementation Of Rickshaws For Real-Time Monitoring And Measuring The Weight Of Cattle,” *Journal Of Soft Computing Exploration*, Vol. 5, No. 1, Pp. 26–31, Jun. 2024, Doi: 10.52465/Josce.V5i1.265.
- [19] D. A. Muktiawan, B. Nugroho, N. H. Sudibyo, And Y. Septiawan, “Sistem Monitoring Dan Pengendalian Alat Penetas Telur Berbasis Iot Untuk Optimasi Tingkat Keberhasilan Penetasan,”

- Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, No. 11, Mar. 2025, Accessed: May 18, 2025. [Online]. Available: <https://Journal.Institutpendidikan.Ac.Id/Index.Php/Petik/Index>
- [20] A. L. Ramadhani, "Rancang Bangun Alat Sistem Monitoring Proses Pengasinan Telur Bebek Berbasis Iot (Internet Of Things)," Palembang, Jul. 2025.