

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN
KONTROLING INTENSITAS CAHAYA PADA GREENHOUSE
BERBASIS IOT DAN WEB DASHBOARD**



Disusun Oleh :

THARIO ALMAJDI
23018

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING
INTENSITAS CAHAYA PADA GREENHOUSE BERBASIS IOT DAN WEB
DASHBOARD




(Arief Ika Uktoro, S.TP., M.Sc)


(Drs. Suparman, M.M)

Mengetahui,

Dekan Fakultas

(Dr. Ngatirah, S.P., M.P)

PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING INTENSITAS CAHAYA PADA GREENHOUSE BERBASIS IOT DAN WEB DASHBOARD

Thariq Almajdi¹, Arief Ika Uktoro², Suparman³

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian
STIPER Yogyakarta

JL. Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55282

Email : thoriqalmajdi321@gmail.com

ABSTRAK

Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi fotosintesis dan pertumbuhan tanaman di dalam greenhouse. Namun, belum banyak greenhouse atau petani yang secara khusus memerhatikan dan mengelola intensitas cahaya sebagai faktor penting dalam pertumbuhan tanaman, sehingga pengaturannya masih sering diabaikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring dan kontrol intensitas cahaya berbasis Internet of Things (IoT) yang diaplikasikan pada greenhouse guna mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Sistem dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor cahaya BH1750, dan motor DC yang dikendalikan melalui driver motor L298N. Data intensitas cahaya dikirim secara real-time melalui protokol MQTT dan divisualisasikan melalui web dashboard yang dikembangkan menggunakan HTML, Tailwind CSS, JavaScript, MQTT.js, dan ECharts.js. Selain itu, sistem juga terintegrasi dengan Google Spreadsheet untuk pencatatan otomatis data sensor. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan prototyping, mencakup tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan perangkat keras dan lunak, integrasi sistem, serta pengujian fungsional dan persepsi pengguna. Pengujian konektivitas menunjukkan rata-rata waktu koneksi ESP32 ke dashboard sebesar 3,39 detik, serta rata-rata waktu respon kontrol motor DC dari dashboard sebesar 6,63–8,24 detik. Hasil uji persepsi pengguna menggunakan model Technology Acceptance Model (TAM) menunjukkan sistem mendapatkan penilaian positif dari aspek kegunaan, kemudahan penggunaan, sikap terhadap penggunaan, dan niat menggunakan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan berjalan secara efektif dan efisien serta memiliki potensi untuk diimplementasikan pada sistem pertanian modern berbasis IoT.

Kata kunci: Internet of Things, ESP32, BH1750, Greenhouse, Web Dashboard, MQTT, Otomatisasi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim walhamdulillaahirabbil'alamiin. Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengembangan Sistem Monitoring dan Kontroling Intensitas Cahaya pada Greenhouse Menggunakan Mikrokontroler ESP32, Sensor BH1750, dan Web Dashboard" dengan lancar.

Dalam menjalani proses penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis senantiasa meyakini firman Allah SWT dalam Al-Qur'an:

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

"Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah: 6)

Ayat ini mengingatkan penulis bahwa di balik setiap kesulitan pasti tersimpan kemudahan, sehingga memberikan motivasi dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Instipr Yogyakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas doa, semangat, dan kasih sayang yang tak ternilai.
2. Bapak Arief Ika Uktoro, S.TP., M.Sc. selaku ketua jurusan Teknik Pertanian sekaligus dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Suparman, M.M. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan yang sangat berharga.
4. Seluruh dosen dan staff di Program Studi Teknik Pertanian Instiper Yogyakarta, atas ilmu dan fasilitas yang diberikan selama masa studi.
5. Para Pembina dan Pengasuh Madrasah Mahasiswa Muamalat yang senantiasa memberi dukungan dan bimbingan.
6. Sahabat dan teman-teman baik di asrama maupun dikampus yang telah memberikan bantuan, dukungan dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 21 Juli 2025

Thariq Almajdi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Greenhouse	5
2.2 Intensitas Cahaya	6
2.3 Internet of Things (IoT)	7
2.4 Mikrokontroler ESP32	9
2.5 Sensor Cahaya BH1750	10
2.6 Motor DC dan Driver L298N	11
2.7 HyperText Markup Language (HTML)	14

2.8 Tailwind CSS	14
2.9 JavaScript	16
2.10 MQTT.js	17
2.11 Echarts.js	18
2.12 Google Spreadsheets	19
2.13 Web Dashboard	20
2.14 Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Instrumen Penelitian	24
3.3 Tahapan Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Perancangan dan Pengembangan Sistem IoT	35
4.1.1 Perancangan Perangkat Keras IoT	35
4.1.2 Pembuatan Program pada Arduino IDE.....	42
4.1.3 Pembuatan Google Spreadsheet.....	43
4.1.4 Pengujian Sensor Cahaya BH1750 dan Motor DC	45
4.2 Pengembangan Web Dashboard IoT	47
4.2.1 Desain dan Teknologi Web Dashboard	47
4.2.2 Pengujian Kecepatan Koneksi ESP32 dengan Web Dashboard	48

4.2.3 Pengujian Kecepatan Perintah Kontrol Motor dari Web Dashboard ke Motor DC	51
4.2.4 Pengujian Sistem Di Greenhouse.....	54
4.3 Uji Validitas	56
4.4 Uji Reliabilitas	58
4.5 Uji Persepsi Pengguna (TAM)	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 KESIMPULAN.....	63
5.2 SARAN	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	71
1. Code pengembangan Web Dashboard :	71
2. Code Arduino IDE :	101
3. Data Tabulasi Kuisisioner.....	106
4. Data Pengukuran Intensitas Cahaya di Greenhouse Instiper	109
5. Spesifikasi Alat	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Alur Penelitian	26
Gambar 4. 1 Mikrokontroller ESP32	36
Gambar 4. 2 Sensor BH1750	37
Gambar 4. 3 Motor DC 6v 280 RPM.....	38
Gambar 4. 4 Driver Motor L298N	38
Gambar 4. 5 Rangkaian ESP32, Sensor BH1750, Driver motor L298N, dan Motor DC	42
Gambar 4. 6 Pengujian Sensor BH1750	45
Gambar 4. 7 Keterangan Motor ON (berputar ke kanan)	46
Gambar 4. 8 Keterangan Motor ON (berputar ke kiri)	46
Gambar 4. 9 Tampilan Web Dashboard	47
Gambar 4. 10 Kecepatan Koneksi ESP32 dengan Web Dashboard	49
Gambar 4. 11 Tampilan Web Sebelum Terkoneksi dengan IoT.....	50
Gambar 4. 12 Tampilan Web Setelah Terkoneksi dengan IoT.....	51
Gambar 4. 13 Grafik Latency Web Dashboard ke Motor DC Mode Manual	52
Gambar 4. 14 Grafik Latency Web Dashboard ke Motor DC Mode Otomatis.....	53
Gambar 4. 15 Pengujian Sistem di Greenhouse Instiper	54
Gambar 4. 16 Grafik Fluktuasi Intensitas Cahaya Harian Greenhouse	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Persepsi Kegunaan (PU)	31
Tabel 3. 2 Persepsi Kemudahan Pengguna	31
Tabel 3. 3 Sikap Pengguna.....	31
Tabel 3. 4 Niat Pengguna Untuk Menggunakan	32
Tabel 4. 1 Pengujian Kecepatan Koneksi	48
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kecepatan Perintah Kontrol Motor dari Web Dashboard ke Motor DC Manual Mode.....	51
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kecepatan Perintah Kontrol dari Web Dashboard ke Motor DC mode otomatis	52
Tabel 4. 4 Persepsi Kegunaan (PU)	56
Tabel 4. 5 Persepsi Kemudahan Penggunaan (PEOU)	56
Tabel 4. 6 Attitude Toward Using (ATU).....	56
Tabel 4. 7 Behavioral Intention to Use (BITU)	57
Tabel 4. 8 Uji Realibilitas	58
Tabel 4. 9 Uji Statistik Deskriptif Persepsi Kegunaan (Perceived Usefulness).....	59
Tabel 4. 10 Uji Statistik Deskriptif Persepsi Kemudahan Penggunaan (Perceived Ease of Use)	60
Tabel 4. 11 Uji Statistik Deskriptif Sikap pengguna terhadap penggunaan teknologi. (Attitude Toward Using)	61
Tabel 4. 12 Uji Statistik Deskriptif Niat pengguna untuk menggunakan teknologi di masa depan (Behavioral Intention to Use).....	61