

**SKRIPSI**

**VISUALISASI SISTEM MONITORING LAMPU PENERANGAN JALAN**

**UMUM DALAM BENTUK PROTOTIPE MENGGUNAKAN NODEMCU**

**ESP8266 DAN FIREBASE SECARA REALTIME**



**Disusun Oleh**

**195410174**

**ADE PRIYATNA NOOR**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2023**

**SKRIPSI**

**VISUALISASI SISTEM MONITORING LAMPU PENERANGAN JALAN  
UMUM DALAM BENTUK PROTOTIPE MENGGUNAKAN NODEMCU  
ESP8266 DAN FIREBASE SECARA REALTIME**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi**

**Program Sarjana**

**Program Studi Informatika**

**Fakultas Teknologi Informasi**

**Universitas Teknologi Digital Indonesia**

**Yogyakarta**

**Disusun Oleh**

**195410174**

**ADE PRIYATNA NOOR**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### UJIAN SKRIPSI

Judul : Visualisasi Sistem Monitoring Lampu Penerangan Jalan  
Umum dalam Bentuk Prototipe Menggunakan  
NodeMCU ESP8266 dan Firebase Secara Realtime

Nama : Ade Priyatna Noor

NIM : 195410174

Program Studi : Informatika

Jenjang : Strata Satu (S1)

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2023/2024

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan di hadapan Dewan Penguji Skripsi

Yogyakarta, 12 Desember 2023

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Ir. Muhammad Guntara, M.T.

NIDN : 0509066101

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**VISUALISASI SISTEM MONITORING LAMPU PENERANGAN JALAN  
UMUM DALAM BENTUK PROTOTIPE MENGGUNAKAN NODEMCU  
ESP8266 DAN FIREBASE SECARA REALTIME**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan  
diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar**

**Sarjana Komputer  
Program Studi Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Teknologi Digital Indonesia Yogyakarta**

Yogyakarta, 21 Desember 2023

Dewan Penguji

1. Totok Budioko S.T., M.T.
2. Adi Kusjani S.T., M.Eng.
3. Ir. M. Guntara, M.T.

NIDN

0522017102

0515067501

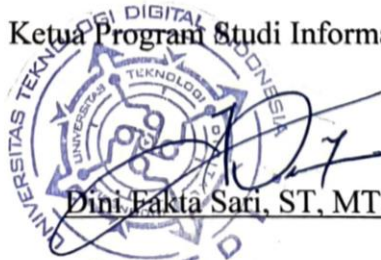
0509066101

Tandatangan



Mengetahui

Ketua Program Studi Informatika



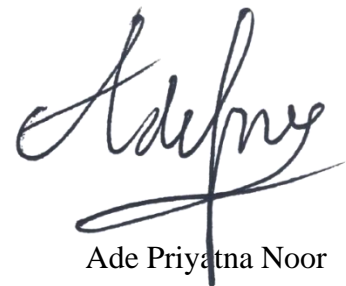
Dini Fakta Sari, ST, MT.

NIDN :0507108401

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 21 Desember 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ade Priyatna Noor', with a stylized flourish at the end.

Ade Priyatna Noor

NIM : 195410174

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan segala rasa syukur, penulis ingin mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan kesehatan, rahmat, dan petunjuk-Nya. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian skripsi ini merupakan anugerah dan karunia dari-Nya. Semoga segala upaya dan hasil yang diperoleh dapat menjadi amal sholeh yang diridhoi-Nya. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, utusan Allah yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju cahaya petunjuk yang terang. Kepada Rasulullah, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa cinta yang mendalam atas ajaran-ajaran yang telah mengarahkan hidup ini kepada kebenaran.

Skripsi ini bukanlah hasil usaha seorang diri, melainkan berkat dukungan dan kasih sayang dari orang-orang yang penulis cintai. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ingin mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT, yang dengan rahmat dan hidayah-Nya, memberikan penulis kekuatan dan petunjuk untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga Tercinta, terutama Ibu, Bapak, Kakak, Adek, dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan do'a, dukungan moral, dan kasih sayang tanpa henti. Keberhasilan ini adalah juga keberhasilan mereka.
3. Teman-teman satu angkatan ( M. Latif Kautsar, Sanday Azis Prayogi, Bagus Fahrudin Jamal, Dafa Akmal Latukau , Muhammad Fajri) yang telah menghibur dan membantu dalam keadaan sulit.

4. Sahabat penulis berinisial N yang membuat penulis selalu kuat dan termotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi demi mengerjarnya.
5. Semua Pihak yang Tidak Dapat Disebutkan Satu Persatu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan inspirasi dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka.

Semoga skripsi ini dapat menjadi kontribusi kecil dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan membawa manfaat bagi kehidupan umat manusia. Semoga Allah SWT meridhoi persembahan ini dan menjadikannya sebagai amal sholeh yang bermanfaat dunia akhirat. Aamiin.

## HALAMAN MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

*“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”*

- (Q.S Al-Insyirah: 94: 6) -

وَلَا تَهِنُوا وَلَا تَحْزَنُوا وَأَنْتُمْ الْأَعْلَوْنَ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ

*“Jangan kamu merasa lemah dan jangan bersedih, sebab kamu paling tinggi derajatnya jika kamu beriman”*

- (Q.S Ali Imran: 3: 139) -

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ

*“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”*

- (Q.S Ar-Ra'd, 13: 11) -

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”*

- (Q.S Al-Baqarah 2: 286) -



## INTISARI

Skripsi ini membahas pengembangan prototipe sistem monitoring lampu penerangan jalan umum (LPJU) dengan NodeMCU dan Firebase, bertujuan menyediakan informasi realtime untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan lampu. Keterbatasan kontrol konvensional menyulitkan pemantauan lampu yang padam, mendorong peneliti untuk menciptakan solusi ini. Melibatkan perangkat keras dan antarmuka web JavaScript, sistem ini memungkinkan visualisasi data dan kontrol lampu secara langsung.

Penelitian ini melibatkan perancangan dan implementasi perangkat keras dengan NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol utama yang terhubung dengan sensor cahaya (LDR), untuk mengumpulkan data monitoring intensitas cahaya pada lampu penerangan jalan umum. Melalui koneksi WiFi, Data yang dikumpulkan dan dikirim dari ESP8266 kemudian disimpan dan diperbarui secara berkala ke Firebase Realtime Database. Data tersebut mencakup informasi tentang intensitas cahaya dan informasi lainnya yang diperlukan seperti lokasi lampu. Firebase digunakan untuk menyimpan data dan menyediakan antarmuka web yang memungkinkan visualisasi data secara realtime. Antarmuka web menggunakan ReactJS untuk memvisualisasikan data dan memberikan akses pengguna terhadap status lampu penerangan.

Hasilnya menunjukkan keunggulan sistem dalam monitoring waktu nyata, responsifitas antarmuka, serta kemudahan interaksi pengguna. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan solusi monitoring lampu penerangan jalan umum yang efisien dan responsif, dengan potensi implementasi pada tingkat pemeliharaan dan pengelolaan infrastruktur jalan umum. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang Internet of Things (IoT) untuk pemantauan infrastruktur perkotaan.

**Kata Kunci** : *Monitoring, LPJU, NodeMCU, ESP8266, Firebase, Javascript, Realtime*

## ABSTRACT

This thesis discusses the development of a prototype monitoring system for public street lighting (LPJU) with NodeMCU and Firebase. monitoring system with NodeMCU and Firebase, aiming to provide realtime information to improve the efficiency of lamp managementse. The limitations of conventional controls make it difficult to monitor lights that go out, prompting researchers to create this solution. Involving hardware and JavaScript web interface, the system enables data visualization and real-time control of lights. of lights in real time.

This research involved designing and implementing hardware with NodeMCU ESP8266 as the main controller that is connected to the light sensor (LDR), to collect light intensity monitoring data on the public street lighting. Through a WiFi connection, the data collected and sent from the ESP8266 is then stored and updated regularly to the Firebase Realtime Database. Realtime Database. The data includes information about light intensity and other necessary information such as the location of the lights. Firebase is used to store the data and provide a web interface that allows visualization of the data in realtime. The web interface uses ReactJS to visualize the data and provide user access to the status of the lights. lighting status.

The results show the system's superiority in real-time monitoring, interface responsiveness, and ease of user interaction. This research is expected to contribute to the development of an efficient and responsive monitoring solution for efficient and responsive public street lighting, with potential for implementation at the level of maintenance and management of public road infrastructure. In addition, the results of this research can be the basis for further development in the field of Internet of Things (IoT). in the field of Internet of Things (IoT) for urban infrastructure monitoring.

**Keywords** : *Monitoring, LPJU, NodeMCU, ESP8266, Firebase, Javascript, Realtime*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan Skripsi ini dengan judul "Visualisasi Sistem Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum Dalam Bentuk Prototipe Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Firebase Secara Realtime." Skripsi ini merupakan bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia Yogyakarta.

Penulis sadar akan keterbatasan dan ketidaksempurnaan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta sumbangsih pikiran dalam penyelesaian skripsi ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada :

1. Kedua Orang Tua, Bapak M. Azwar Ali dan Ibu Dianriani, yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi selama perjalanan penulisan skripsi ini.
2. Ibu Sri Redjeki, S.Si., M.Kom., PhD, Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia, atas kepemimpinan dan dukungan dalam proses pendidikan.
3. Ibu Dini Fakta Sari, S.T., M.T. dan Ibu Femi Dwi Astuti, S.Kom., M.Cs., Ketua dan Sekretaris Program Studi Informatika, atas bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi.

4. Bapak Ir. M. Guntara, M.T., selaku pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan yang berharga.
5. Bapak Totok Budioko S.T., M.T. dan Bapak Adi Kusjani S.T., M.Eng., selaku dosen penguji, atas waktu, masukan, dan evaluasi yang membangun.
6. Teman-teman Mahasiswa Universitas Teknologi Digital Indonesia, yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang turut berperan serta dalam membantu kelancaran penelitian ini.

Dengan rendah hati, penulis menerima bahwa keterbatasan pengetahuan memberikan celah untuk terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan doa restu yang telah diberikan.

Yogyakarta, 21 Desember 2023

Ade Priyatna Noor

## DAFTAR ISI

	Hal
SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vii
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Ruang Lingkup .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Visualisasi .....	8
2.2.2 Prototipe .....	8
2.2.3 Sensor.....	8
2.2.4 Mikrokontroler .....	8
2.2.5 NodeMCU ESP8266.....	9
2.2.6 Firebase .....	13
2.2.7 Realtime .....	14
2.2.8 JavaScript .....	14

2.2.9	ReactJS .....	15
2.2.10	Lampu Penerangan Jalan Umum .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>17</b>
3.1	Langkah Penelitian .....	17
3.2	Analisis Kebutuhan .....	18
3.2.1	Bahan.....	18
3.2.2	Data .....	18
3.3	Peralatan .....	19
3.3.1	Kebutuhan Perangkat Keras .....	19
3.3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	19
3.4	Prosedur dan Pengumpulan Data .....	19
3.5	Analisis dan Rancangan Sistem.....	20
3.5.1	Arsitektur Sistem.....	21
3.5.2	Use Case Diagram.....	25
3.5.3	Activity Diagram.....	25
3.5.4	Sequence Diagram .....	27
3.5.5	Class Diagram .....	29
3.5.6	Rancangan Antarmuka / Interface.....	30
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>34</b>
4.1	Implementasi dan Uji Coba Sistem .....	34
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras.....	34
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	36
4.2	Pembahasan Sistem .....	52
4.2.1	Tampilan Halaman Log in .....	52
4.2.2	Tampilan Halaman Dashboard.....	53
4.2.3	Tampilan Halaman Log Data .....	55
4.3	Pembahasan Alat .....	56
4.4	Pembahasan Aplikasi Web .....	57
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>63</b>
5.1	Penutup.....	63
5.1.1	Ringkasan Temuan.....	63
5.1.2	Pencapaian Tujuan Penelitian .....	63

5.1.3	Kontribusi Penelitian.....	63
5.2	Kesimpulan.....	64
5.2.1	Kesimpulan .....	64
5.2.2	Implikasi.....	65
5.3	Saran.....	65
5.3.1	Saran untuk Pengembangan .....	65
5.3.2	Saran untuk Penelitian Selanjutnya.....	66
	DAFTAR PUSTAKA .....	67
	LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler .....	9
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266 .....	10
Gambar 2. 3 Board ESP8266 .....	11
Gambar 2. 4 Firebase .....	13
Gambar 2. 5 JavaScript.....	15
Gambar 2. 6 React JS .....	15
Gambar 2. 7 Lampu Penerangan Jalan Umum.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Tahapan Penelitian .....	17
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem.....	21
Gambar 3. 3 Perancangan Komponen Sistem.....	22
Gambar 3. 4 Perancangan Prototipe.....	23
Gambar 3. 5 Desain Prototipe .....	24
Gambar 3. 6 Use Case Diagram.....	25
Gambar 3. 7 Activity Diagram Tambah Menu .....	26
Gambar 3. 8 Activity Diagram Hapus Menu .....	26
Gambar 3. 9 Sequence Diagram Login Admin.....	27
Gambar 3. 10 Sequence Diagram Tambah Lampu .....	28
Gambar 3. 11 Sequence Diagram Hapus Lampu .....	28
Gambar 3. 12 Class Diagram .....	29
Gambar 3. 13 Rancangan Halaman Log In.....	30
Gambar 3. 14 Rancangan Halaman Dashboard Bagian Lampu.....	30
Gambar 3. 15 Rancangan Halaman Dashboard Bagian Lokasi (1) .....	31
Gambar 3. 16 Rancangan Halaman Dashboard Bagian Lokasi (2) .....	32
Gambar 3. 17 Rancangan Halaman Log Data.....	33
Gambar 4. 1 Rangkaian Sistem LPJU.....	34
Gambar 4. 2 Kode Program Penambahan Library & Header .....	36
Gambar 4. 3 Kode Program Konfigurasi WiFi dan Firebase.....	37
Gambar 4. 4 Kode Firebase Inisialisasi & Koneksi WiFi (1) .....	37
Gambar 4. 5 Kode Firebase Inisialisasi & Koneksi WiFi (2) .....	37



Gambar 4. 6 Kode Program Inisialisasi NTP Client .....	37
Gambar 4. 7 Kode Program Fungsi Setup .....	38
Gambar 4. 8 Inisialisasi Koneksi Wifi .....	38
Gambar 4. 9 Inisialisasi Firebase dan Koneksi ke Database.....	38
Gambar 4. 10 Kode Program Fungsi Loop .....	39
Gambar 4. 11 Penyimpanan Data Ke Firebase .....	39
Gambar 4. 12 Kode Program Logging in Ke Firebase .....	39
Gambar 4. 13 Kode Program Kecepatan Pengiriman Data.....	40
Gambar 4. 14 Kode Program Pengukuran Nilai Analog.....	40
Gambar 4. 15 Kode Program Update NTP Time Server .....	40
Gambar 4. 16 Kode Program Penyiapan data JSON.....	41
Gambar 4. 17 Konfigurasi NAPT .....	41
Gambar 4. 18 Kode Program Inisialisasi dan Aktivasi NAPT.....	41
Gambar 4. 19 Kode Program Penanganan Kesalahan (1).....	42
Gambar 4. 20 Kode Program Penanganan Kesalahan (2).....	42
Gambar 4. 21 Kode Penanganan Kesalahan Tambahan (1).....	42
Gambar 4. 22 Kode Penanganan Kesalahan Tambahan (2).....	42
Gambar 4. 23 Kode Program Log In.....	43
Gambar 4. 24 Kode Program Dashboard .....	45
Gambar 4. 25 Kode Program Lokasi .....	48
Gambar 4. 26 Kode Program Log Data .....	51
Gambar 4. 27 Halaman Log In.....	52
Gambar 4. 28 Tampilan Halaman Lampu .....	53
Gambar 4. 29 Tampilan Halaman Lokasi .....	54
Gambar 4. 30 Tampilan Halaman Log Data .....	55
Gambar 4. 31 Hasil Rakitan Hardware Prototipe.....	56
Gambar 4. 32 Skema Komunikasi Data.....	58
Gambar 4. 33 Data Lokasi dan Log pada Firebase .....	59
Gambar 4. 34 Data dari ESP8266 Pada Firebase.....	59
Gambar 4. 35 Penyimpanan Data ke Firebase .....	61

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	7
Tabel 3. 1 Sambungan Pin Komponen Sistem.....	23
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Alat dan Aplikasi.....	62