



SISTEM PENGONTROLAN DAN PEMANTAUAN LAMPU JALAN MENGUNAKAN MODUL NRF

A. Abd Jabbar^{1*}, Sri Irma Arisanti², Kurniati³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: 28 Mei 2023

Revisi: 12 Juni 2023

Diterima: 25 Juni 2023

Tersedia online: 28 Juni 2023

Keywords:

lampu jalan; PJU; gangguan; modul NRF; arduino pro mini

ABSTRACT

Street lights are lights that are installed on the side of the highway that are used for street lighting at night. The existence of street lights can help road users both motorists and pedestrians. The street light monitoring system carried out by the Public Street Lighting (PJU) team is still done manually. Disturbances that occur with street lights are reported by the public via telephone or visiting the service office which is then followed up by a team of PJU technicians. This service process is not effective because it takes a long time, so this research will design a prototype system for monitoring and controlling street lights by utilizing the NRF module. The use of this NRF module makes it possible to reach several points making it easier to control and monitor several points at once. NRF here is used as a signal receiver that can reach a distance of about 800 m. The system is designed using the Arduino Pro Mini as a processing device on the street light side and the main control center. This study uses 4 street light points. The results showed that the condition of the lights at 4 points could be observed and controlled. The LCD screen installed on the control device will display the lamp condition in error condition or deactivated via a push button when not in use. If the light pole is connected to the main system, the information "ON" will be displayed on the connection status. When not connected, a code "DC" or disconnected will be given. The condition of the lamp can be seen on the bottom line on the LCD screen. If the status light is "OK" then the light is ON or there is no interference. The "ERR" condition on the system indicates that the lamp is faulty.

ABSTRAK

Lampu jalan merupakan lampu yang terpasang pada sisi jalan raya yang digunakan untuk penerangan jalan pada malam hari. Keberadaan lampu jalan dapat membantu pengguna jalan baik pengendara dan pejalan kaki. Sistem pemantauan lampu jalan yang dilakukan oleh tim Penerangan Jalan Umum (PJU) masih dilakukan secara manual. Gangguan yang terjadi pada lampu jalan dilaporkan oleh masyarakat melalui telepon atau mendatangi kantor layanan yang kemudian ditindaklanjuti oleh tim teknisi PJU. Proses pelayanan ini tidak efektif karena membutuhkan waktu yang lama sehingga pada penelitian ini akan dirancang sebuah prototype sistem pemantauan dan pengontrolan lampu jalan dengan memanfaatkan modul NRF. Penggunaan modul NRF ini memungkinkan menjangkau beberapa titik sehingga memudahkan mengontrol serta memantau beberapa titik sekaligus. NRF disini digunakan sebagai penerima sinyal yang dapat menjangkau jarak sekitar 800 m. Sistem dirancang dengan menggunakan Arduino Pro Mini sebagai perangkat pemrosesan pada sisi lampu jalan dan pusat pengendali utama. Penelitian ini menggunakan 4 titik lampu jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi lampu pada 4 titik dapat diamati dan dikendalikan. Layar LCD yang terpasang pada perangkat kendali akan menampilkan kondisi lampu dalam kondisi error atau dinonaktifkan melalui *push button* apabila tidak digunakan. Apabila tiang lampu terhubung dengan sistem utama maka akan ditampilkan keterangan "ON" pada status koneksi. Pada saat tidak terhubung akan diberikan kode "DC" atau disconnected. Kondisi lampu dapat dilihat pada baris paling bawah pada layar LCD. Apabila status lampu "OK" maka lampu dalam keadaan ON atau tidak terjadi gangguan. Kondisi "ERR" pada sistem memberikan tanda bahwa lampu dalam kondisi gangguan.

*Penulis Korespondensi:

A. Abd. Jabbar,
Program Studi Teknik Elektro,
Universitas Muhammadiyah
Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email: abdjabbar@umpar.ac.id

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang sangat berpengaruh pada kehidupan manusia sehari-hari. Listrik dimanfaatkan sebagai sumber energi berbagai perangkat elektronik yang dapat memudahkan pekerjaan manusia pada berbagai bidang kehidupan [1]. Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dapat diimplementasikan langsung pada kehidupan masyarakat [2]. Internet sebagai salah satu produk IPTEK dapat memberikan kemudahan dalam melakukan pemantauan dan pengendalian perangkat elektronika secara otomatis. Penggunaan internet pada sistem ini memungkinkan untuk melakukan melakukan pengontrolan dan pemantauan dari jarak jauh. Salah satu implementasi sistem ini adalah pengendalian dan pemantauan lampu jalan. Lampu jalan merupakan lampu yang terpasang pada sisi jalan raya yang digunakan untuk penerangan jalan pada malam hari [3]. Pengembangan sistem ini akan membantu para pengguna jalan baik pengendara maupun pejalan kaki pada malam hari [4]. Sistem pemantauan lampu jalan masih dilakukan secara manual. Apabila terjadi permasalahan pada kondisi lampu jalan, masyarakat melakukan pengaduan atau pelaporan melalui layanan telepon atau datang ke kantor pelayanan. Teknisi dari layanan Penerangan Jalan Umum (PJU) akan menindaklanjuti laporan yang telah disampaikan oleh masyarakat [5]. Proses pemantauan ini tidak efektif karena membutuhkan jeda waktu yang lama. Sehingga pada penelitian ini dirancang sebuah *prototype* yang dapat melakukan pengontrolan dan pemantauan lampu jalan dengan memanfaatkan modul NRF. Sistem ini akan mempermudah tim teknisi lampu jalan (PJU) dalam mengontrol dan memantau lampu jalan tanpa melalui lagi pengaduan dari masyarakat. Hal ini juga dapat mengurangi dampak yang dapat diakibatkan oleh tidak berfungsinya lampu jalan pada malam hari. Keberadaan sistem ini dapat melakukan pemantauan kondisi lampu jalan yang ada di jalan raya

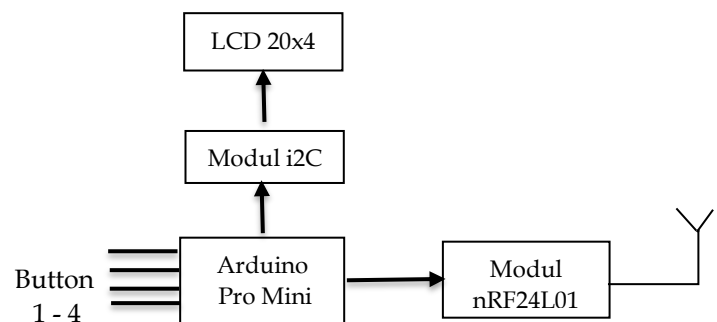
keseluruhan untuk mengetahui ketika terjadi permasalahan pada lampu jalan.

B. Lokasi dan Waktu

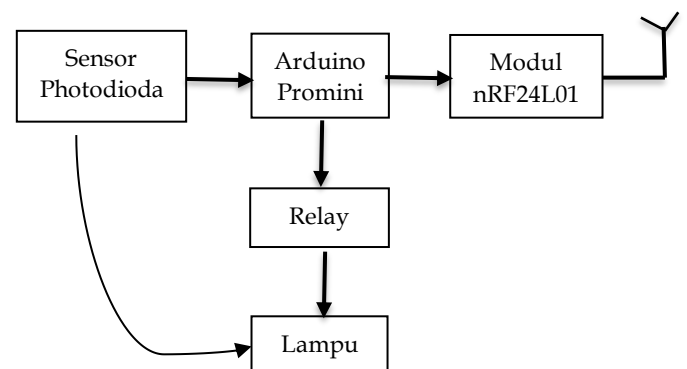
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare (UMPAR) selama 3 (tiga) bulan .

C. Rancangan Sistem

Sistem pemantauan dan pengontrolan lampu jalan yang dirancang terdiri dari dua bagian utama yaitu sistem kontrol lampu jalan dan sistem kontrol tiang lampu jalan yang ditunjukkan pada Gambar 1 – 2.



Gambar 1. Blok Diagram Kontrol Lampu Jalan



Gambar 2. Blok Diagram Kontrol Tiang Lampu Jalan

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental. Melakukan perancangan dan pembuatan alat sebagai instrumen untuk melakukan penelitian. Tahap awal penelitian dilakukan dengan melakukan perancangan *prototype* sistem pemantauan lampu jalan dengan menggunakan modul NRF dan melakukan realisasi hasil rancangan. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem untuk menguji konektivitas semua titik lampu jalan. Penelitian dilanjutkan dengan melakukan pengujian sistem pemantauan dan pengontrolan lampu jalan secara

Pada kontrol dapat dilihat bahwa LCD 20x4 menampilkan beberapa kondisi lampu yang terhubung secara jarak jauh sehingga dapat dikontrol melalui jarak tertentu. Tentunya LCD 20x4 disini terhubung dengan Modul I2C yang berperan sebagai penghubung. LCD pun kita mengontrol dengan beberapa button yang telah disediakan, yang jika ditekan maka data yang dikirim akan diteruskan melalui arduino pro mini dan akan diteruskan menggunakan modul nRF24L01. Data yang dikirim menggunakan komunikasi jarak jauh ini akan

menginkan perintah sesuai yang ada dalam kontrol untuk selanjutnya diteruskan kepada tiang lampu tertentu.

Pada setiap tiang lampu, terdapat sensor photodiode yang dapat merespon stimulus berupa cahaya tampak maupun tidak tampak dan mengkonversi intensitas cahaya yang terdeteksi menjadi arus listrik. Kemudian arus listrik tersebut akan diteruskan menuju arduino dan lampu. Didalam arduino, data yang masuk akan diproses yang kemudian akan diteruskan menuju relay dan modul nRF24L01. Relay bekerja sebagai saklar otomatis yang digerakkan oleh gaya elektromagnetik yang kemudian akan terhubung dengan lampu. Sehingga data yang diterima dari kontrol akan diteruskan menuju lampu sesuai kondisi yang diinginkan. Jika tiang lampu mengalami gangguan, maka modul nRF24L01 akan mengirim data menuju kontrol sesuai dengan kondisi terkini dari tiang lampu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

Pada dasarnya rangkaian rancang bangun sistem pengontrolan dan pemantauan lampu jalan menggunakan modul NRF ada 2 hardware dan software. Hardware meliputi LCD display 20x4, i2C display, modul nRF24L01, sensor cahaya photodiode, relay 1 channel, power supply, arduino pro mini.

Rancang bangun sistem pengontrolan dan pemantauan lampu jalan menggunakan modul NRF ini bekerja sesuai dengan kondisi yang telah diatur dalam program disimpan di memori mikrokontroler. Pada saat alat ini digunakan maka perangkat yang berfungsi pertama yaitu Arduino pro mini, dimana dalam Arduino ini terdapat perintah yang akan memproses data menuju modul i2C dan modul nRF24L01. Data yang terdapat pada modul i2C akan ditampilkan pada LCD 20x4, sedangkan terusan dari modul nRF24L01 akan diteruskan menuju antena. Karena ini merupakan pengontrolan dan pemantauan lampu jalan menggunakan modul NRF maka, kita dapat mengontrol dari jauh lampu jalan yang terhubung dengan control. Pada lampu tiang, sensor photodiode akan mengirimkan datanya kepada Arduino untuk seterusnya dikirimkan ke modul nRF24L01 dan relay. Relay disini digunakan untuk memberikan informasi kepada lampu agar bisa dikendalikan dari jauh.

Pada saat terjadi kerusakan pada salah satu tiang lampu, maka dapat dipantau dan segera diperbaiki agar tidak mengganggu jalannya aktivitas masyarakat. Tiang lampu tersebut juga bisa diatur fungsinya dari jarak jauh nyala dan mati sesuai kebutuhan.

Proses pada modul nRF24L01 adalah saluran yang kemudian diteruskan menuju tiang lampu. Pada tiang

lampu inilah data selanjutnya akan ditampilkan pada LCD yang sudah terhubung satu sama lain. Apabila pemancar tidak menerimanya sinyal dalam waktu auto-retransmit-delay (ARD) ia akan mentransmisi ulang sinyal tersebut hingga penerima tersebut menangkap sinyal sehingga akan mengakhiri transmisi.

B. Pengujian Sistem

Pengujian sistem pemantauan dan pengontrol lampu jalan dilakukan dengan menggunakan beberapa replika lampu yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat bekerja sesuai dengan kondisi real. Pemantauan dan pengontrolan pada lampu jalan dilakukan dengan menggunakan modul NRF. Pada pengujian ini menggunakan 4 buah titik lampu jalan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Alat Pengendali



Gambar 4. Prototype Tiang Lampu Jalan



Gambar 5. Tampilan Kondisi Lampu pada Sistem

Data yang ditampilkan pada layar LCD sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 merupakan status koneksi dan status lampu. L1, L2, L3 dan L4 merupakan penamaan lampu pada sistem. Apabila tiang lampu terhubung dengan sistem utama maka akan ditampilkan keterangan "ON" pada status koneksi. Pada saat tidak terhubung akan diberikan kode "DC" atau *disconnected*. Kondisi lampu dapat dilihat pada baris paling bawah pada layar LCD. Apabila status lampu "OK" maka lampu dalam keadaan ON atau tidak terjadi gangguan. Kondisi "ERR" pada sistem memberikan tanda bahwa lampu dalam kondisi gangguan. Hasil Pengujian untuk gangguan yang terjadi pada lampu ditunjukkan pada Tabel 2 - 3.

Tabel 1. Pengujian Semua Lampu Jalan dalam Kondisi ON

Lampu	Sensor Lampu	Sensor Saklar	Status Koneksi	Status Lampu	Keterangan
Lampu 1	1	1	OK	OK	Lampu 1 menyala dengan baik
Lampu 2	1	1	OK	OK	Lampu 2 menyala dengan baik
Lampu 3	1	1	OK	OK	Lampu 3 menyala dengan baik
Lampu 4	1	1	OK	OK	Lampu 4 menyala dengan baik

Tabel 2. Pengujian Pertama Gangguan pada Lampu Jalan

Lampu	Sensor Lampu	Sensor Saklar	Status Koneksi	Status Lampu	Keterangan
Lampu 1	1	1	OK	OK	Lampu 1 menyala dengan baik
Lampu 2	1	1	OK	OK	Lampu 2 menyala dengan baik
Lampu 3	1	1	OK	OK	Lampu 3 menyala dengan baik
Lampu 4	0	0	DC	ERR	Lampu 4 mengalami gangguan dan koneksi terputus

Tabel 3. Pengujian Kedua Gangguan pada Lampu Jalan

Lampu	Sensor Lampu	Sensor Saklar	Status Koneksi	Status Lampu	Keterangan
Lampu 1	1	1	OK	OK	Lampu 1 menyala dengan baik
Lampu 2	1	1	OK	OK	Lampu 2 menyala dengan baik
Lampu 3	0	0	DC	ERR	Lampu 3 mengalami gangguan dan koneksi terputus
Lampu 4	1	1	OK	OK	Lampu 4 menyala dengan baik

Hasil pengujian menunjukkan pada sistem yang telah dirancang dapat memberikan informasi terkait dengan gangguan yang terjadi pada titik lampu jalan yang terlihat pada status koneksi dan status lampu. Lampu juga dapat dikendalikan dari jarak jauh untuk mengatur ON dan OFF lampu dengan menggunakan *push button* yang terpasang pada perangkat.

IV. SIMPULAN

Pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem pengontrolan dan pemantauan lampu jalan dengan menggunakan modul NRF. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 4 buah *prototype* tiang lampu jalan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat

melakukan kondisi lampu jalan dan gangguan yang terjadi pada lampu jalan. Layar LCD akan menampilkan status koneksi dan status lampu untuk masing-masing tiang lampu jalan. Pengendalian sistem dilakukan dengan menekan *push button* pada bagian perangkat utama untuk mengaktifkan dan menonaktifkan lampu.

REFERENSI

- [1] I. Santoso, M. F. Adiwisasta, B. K. Simpony, D. Supriadi & D. S. Purnia. "Implementasi NodeMCU dalam Home Automation dengan Sistem Kontrol Aplikasi Blynk," *Swabumi (Suara Wawasan Sukabumi) Ilmu Komputer, Manajemen, dan Sos*, vol. 9, no. 1, hlm. 32-40, 2021.
- [2] O. O. Kayupa. "Dampak Sebelum dan Sesudah Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Terhadap Kondisi Sosial dan Ekonomi Masyarakat di Desa Sulewana Kecamatan Pamona Utara Kabupaten Poso," *Katalogis*, vol. 3, no. 11, 2015.
- [3] R. Samsinar, R. R. F. Mulyadi & D. A. Prambudi. "Sistem Monitoring Besaran Listrik dan Energi Penerangan Jalan Umum Secara Realtime Berbasis Web," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR)*, vol. 1, no. 1, hlm. 7-12, 2018.
- [4] A. Adam, M. Muharnis, A. Ariadi & J. Lianda. "Penerapan IoT untuk Sistem Pemantauan Lampu Penerangan Jalan Umum." *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 5, no. 1, hlm. 32-41, 2020.
- [5] E. Y. Arifin. "Analisis Pelaksanaan Program Perawatan Dan Pemeliharaan Lampu Penerangan Jalan Umum Di Kota Pekanbaru", Skripsi , Universitas Islam Riau, 2022