

SISTEM MONITORING LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS INTERNET OF THINGS

Afrilia Gita Risqi Tahir*, Isnawaty, Subardin dan Bambang Pramono

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, Kendari

**Email: afriliagit@gmail.com, isnawaty@uho.ac.id, subardin@uho.ac.id
bambangpramono09@gmail.com*

Abstrak

Sistem *monitoring* lampu penerangan jalan umum bertujuan untuk membantu petugas LPJU dalam mencari lampu jalan yang padam dan juga memudahkan petugas untuk mendapatkan lokasi LPJU secara cepat. Salah satunya sistem *monitoring* LPJU berbasis *web* dan *android* yang berguna untuk mempermudah pekerjaan manusia. Untuk mendeteksi cahaya dan kerusakan pada LPJU menggunakan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) dan sensor arus. Sistem *monitoring* LPJU dirancang untuk menampilkan kerusakan lampu kepada petugas LPJU dan menampilkan halaman *monitoring* berupa detail lokasi dan status LPJU. Dari pengujian sensor LDR dilakukan untuk mendeteksi kondisi lampu jalan dalam keadaan lampu padam atau tidak. Sensor arus dilakukan dengan cara menghitung selisih antara titik 1 dan titik 2 berdasarkan waktu seperti pada pengujian pertama nilai sensor titik 1 dan titik 2 akan berubah pada detik ke 14,59 dan memiliki selisih 2 ampere dengan nilai galat 3.61. Jika arus pada sistem lampu padam dengan 0,00 ampere dan nilai sensor LDR 0 maka kondisi lampu padam sehingga akan dikirimkan notifikasi ke petugas LPJU melalui *android*. WEB GIS dapat melakukan *monitoring* terhadap lampu jalan umum secara *real time*.

Kata kunci: LPJU, Wemos, IoT, GIS, Web Service.

Pendahuluan

Pada perkembangan teknologi saat ini memicu pola pikir manusia agar dapat menciptakan perkembangan untuk memudahkan pekerjaan. Salah satu platform pengembangan teknologi adalah internet, internet pertama kali muncul dan diperkenalkan, sehingga internet terus menarik lebih banyak eksplorasi, digali dan dikembangkan oleh para ahli teknologi dapat berupa peralatan elektronik, alat-alat yang digunakan manusia.[1]

Internet of Things (IoT) sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang koneksi antara objek fisik dan virtual melalui penggunaan pengumpulan data, dan kemampuan komunitas melalui sensor dan koneksi sebagai pengembangan layanan.[2] Berdasarkan salah satu dari penerapan IoT merupakan pada kendali lampu.

Penerangan Jalan Umum (PJU) atau *Street Lighting* atau *Road Lighting* merupakan suatu sumber cahaya yang dipasang di sisi jalan yang menyala pada malam hari dan padam pada pagi hari. Lampu jalan biasanya dinyalakan dan dimatikan secara manual atau otomatis. Cara manual dilakukan dengan menggunakan pemakai saklar, dan cara otomatis dilakukan dengan menggunakan sensor cahaya (*Light*

Depending Resistor=LDR) atau dengan *Timer (Time switch)* [3]. Penggunaan sensor LDR untuk mendeteksi kerusakan karena terdapat lampu jalan yang padam sehingga diperlukan sensor LDR dan arus [4].

Pemantauan dan pengendalian lampu, saat ini masih dilakukan dengan mendatangi tempat dimana lampu penerangan jalan umum dipasang, dan staf secara teratur memeriksa satu persatu kondisi lampu jalan umum. Pengontrolan secara manual memiliki kekurangan karena membutuhkan waktu untuk mengetahui kondisi dari lampu oleh petugas.[5]

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan maka akan dibangun sistem *monitoring* lampu penerangan jalan umum (LPJU) berbasis IoT. WEB GIS yang dapat melakukan monitoring terhadap lampu jalan umum secara *real time*, dan menampilkan pada *android* yang dapat diakses oleh pengguna agar dapat melakukan pengecekan terhadap LPJU yang bermasalah agar dapat meminimalisir kerugian bagi masyarakat.

Tinjauan Pustaka

Wemos D1 mini adalah sebuah perangkat modul wifi berbasis *mikrokontroler* ESP-8266, wemos d1 mini memiliki fitur yang tidak jauh berbeda dengan arduino yang memiliki keunggulan sebagai *mikrokontroler* yang bersifat *open source*, perangkat ini dapat digunakan untuk mengembangkan proyek *internet of things*. [6].

Geographic Information System (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, sebuah alat alternatif manajemen berupa informasi untuk segala sesuatu dan peristiwa – peristiwa yang terjadi di muka bumi [7].

Web service adalah suatu sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung komponen dan interaksi antar sistem dalam sebuah jaringan. *Web service* digunakan sebagai suatu fasilitas yang disediakan oleh situs *website* untuk memberikan layanan (dalam bentuk informasi) ke sistem lain [8].

Light dependent resistor (LDR) dan juga dikenal sebagai fotoresistor yang merupakan komponen pasif. Fotoresistor dapat ditempatkan di lampu jalan untuk mengontrol saat lampu menyala [9].

Codeigniter adalah aplikasi *open source* bergaya *framework* PHP dengan model MVC untuk membangun situs *website* dinamis dengan menggunakan PHP. *Codeigniter* memungkinkan pengembang *web* untuk membuat aplikasi *web* dengan cepat dan mudah. [10].

Metodologi Penelitian

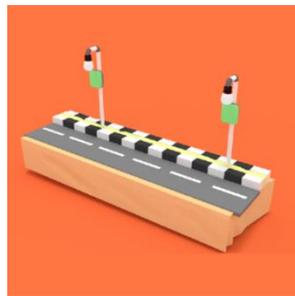
Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Kajian pustaka adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengumpulan data pendukung penelitian yang akan dijadikan referensi, data dapat berupa buku, paper, jurnal, skripsi dan sebagainya.
2. Studi Literatur pada penelitian ini salah satu metode penelitian data yang dilakukan yaitu mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Pencarian informasi dengan studi pustaka pada beberapa jurnal ilmiah dan tugas akhir yang berhubungan dengan sistem monitoring lampu penerangan jalan umum (LPJU) berbasis *Internet of Things* (IOT) dapat memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan penelitian.

3. Wawancara pengumpulan data dengan wawancara ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Wawancara yang dilakukan terkait lampu penerangan jalan umum (LPJU) dikota Kendari serta komponen elektronika dan perancangan alat.

Hasil dan Pembahasan

Menjelaskan bahwa letak alat saat melakukan *Monitoring* Lampu Penerangan Jalan Umum.



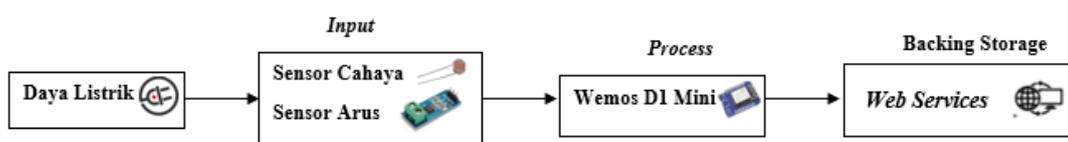
Gambar 1. Tampilan *Monitoring*

Gambar 2. Menampilkan struktur yang ada pada alat *Monitoring* Lampu Penerangan Jalan Umum yang terdiri dari sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) yang berfungsi untuk mengecek lampu padam atau menyala, Sensor Arus berfungsi untuk mendeteksi arus listrik pada kabel, serta wemos berfungsi untuk mengolah data yang dikirim oleh sensor.



Gambar 2. Alat *Monitoring*

Perancangan blok *diagram* Sistem pada Gambar 3 menunjukkan bagaimana arsitektur sistem *Monitoring* dibangun. Seperti pada gambar dibawah.



Gambar 3. Arsitektur Sistem LPJU

Pada sistem yang dirancang antara lain sensor cahaya yang bertugas untuk mengecek keadaan sekitar terang dan gelap dan keadaan lampu. Sensor Arus digunakan untuk mendeteksi arus listrik (AC atau DC) di kawat, dan menghasilkan sinyal sebanding dengan itu. Sinyal yang dihasilkan bisa tegangan digital. Setelah Sensor membaca data yang dihasilkan maka sensor mengirimkan data tersebut ke *process device*. Data yang dikirim akan diolah untuk kemudian dijadikan informasi yang diperlukan.

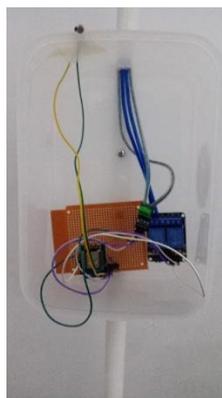
Proses *device* pada sistem yang dirancang adalah Wemos yang bertugas untuk mengolah data yang telah dikirim oleh sensor. Data yang diolah kemudian dikirim ke *backing storage* agar data yang telah diolah dapat disimpan.

Backing storage pada sistem yang dirancang adalah *Web Services*, *Web Services* digunakan untuk menyimpan data yang dikirim oleh *process device*.

Implementasi perangkat keras untuk sistem *monitoring* LPJU dilakukan dengan menggunakan sensor LDR, dan sensor arus, dan perangkat lain yang ditanam ke dalam perangkat Wemos D1 mini.

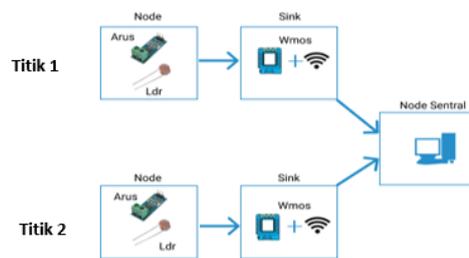


Gambar 4. Tampilan Alat Keseluruhan



Gambar 5. Tampilan Letak Alat

Implementasi *Wireless Sensor Network* pada Gambar 6 menunjukkan arsitektur *wireless sensor network* untuk sistem *monitoring* LPJU. Gambar berikut terdiri dari beberapa komponen yang membangun WSN.



Gambar 6. Arsitektur WSN

Gambar diatas merupakan arsitektur *wireless sensor network* (WSN) pada sistem *monitoring* ini mengacu pada node-node yang berupa sensor *light dependent resistor* (LDR) dan sensor arus yang masing-masing berjumlah 2 dan terhubung pada komponen sink. Sink terdiri dari 2 wemos yang telah dilengkapi dengan modul *wifi* pada boardnya. Modul *wifi* tersebut akan digunakan untuk berkomunikasi dengan node sentral atau *web server* guna mengirimkan data hasil *monitoring* lampu penerangan jalan umum yang akan di tampilkan pada *website* dan android sebagai *notifikasi user/petugas* secara *realtime*.

Tabel 1. Pengujian Alat Sensor LDR (Keadaan ON)

No.	Waktu (s)	Keadaan Lampu (ON/OFF)	Sensor LDR (1/0)
1.	1 menit	ON	1
2.	2 menit	ON	1
3.	3 menit	ON	1
4.	4 menit	ON	1
5.	5 menit	ON	1

Sensor LDR pada titik 1 menerapkan 5 kali percobaan. Percobaan dilakukan dengan selang waktu 1 sampai 5 menit dalam keadaan lampu menyala. sehingga kondisi sensor LDR menyala.

Tabel 2. Pengujian Alat Sensor LDR (Keadaan OFF)

No.	Waktu (s)	Keadaan Lampu (ON/OFF)	Sensor LDR (1/0)
1.	1 menit	OFF	0
2.	2 menit	OFF	0
3.	3 menit	OFF	0
4.	4 menit	OFF	0
5.	5 menit	OFF	0

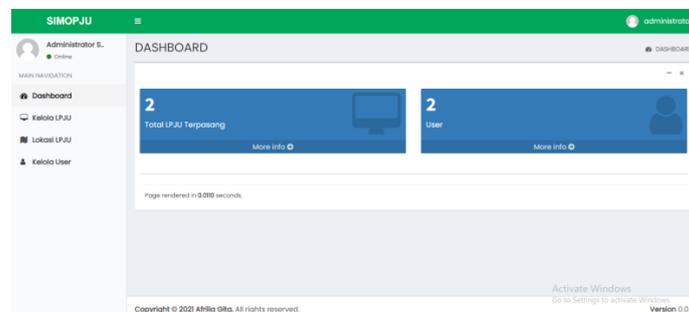
Sensor LDR pada titik 2 menerapkan 5 kali percobaan. Percobaan dilakukan dengan selang waktu 1 sampai 5 menit dalam keadaan lampu off. Sehingga kondisi sensor LDR off.

Tabel 3. Pengujian Sensor Arus

Pengujian	Waktu (d)	Nilai Sensor (ampere) Titik 1	Nilai Sensor (ampere) Titik 2	Selisih Arus ampere	Nilai Galat
1.	14,59	0.05 ampere	0.07 ampere	0.02	0.285
2.	07,33	0.05 ampere	0.07 ampere	0.02	0.285
3.	07,25	0.05 ampere	0.08 ampere	0.03	0.375
4.	07,15	0.07 ampere	0.07 ampere	0.00	0
5.	05,65	0.03 ampere	0.07 ampere	0.04	0.571
6.	08,93	0.03 ampere	0.06 ampere	0.03	0.5
7.	07,51	0.03 ampere	0.06 ampere	0.03	0.5
8.	06,70	0.03 ampere	0.06 ampere	0.03	0.5
9.	07,36	0.04 ampere	0.07 ampere	0.03	0.428
10.	07,02	0.07 ampere	0.06 ampere	0.01	0.166
Rata-rata				2.4	3.61

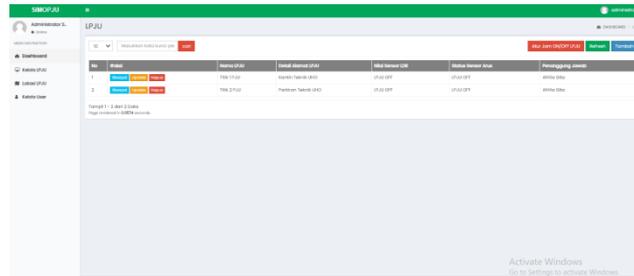
Pada tabel 3 pada pengujian sensor arus aktif dilakukan dalam 10 kali pengujian dengan melibatkan 2 titik, proses pengujian sensor dilakukan dengan cara menghitung selisih antara titik 1 dan titik 2 berdasarkan waktu seperti pada pengujian pertama nilai sensor titik 1 dan titik 2 akan berubah pada detik ke 14,59 dan memiliki selisih 2 ampere dengan nilai galat 3.61. Berdasarkan pengujian sensor, 1 sampai 10 untuk nilai rata-rata pada selisih 2,4 dan nilai galat 3.61.

Implementasi Tampilan *PC*. pada gambar 7. Halaman ini berisi tentang informasi tentang jumlah LPJU terpasang dan jumlah *user* serta terdapat menu kelola LPJU, lokasi LPJU dan kelola *User*.



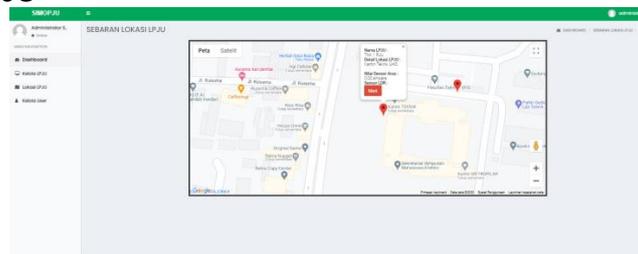
Gambar 7. Halaman Dashboard

Gambar 8. Halaman ini menampilkan data LPJU terpasang dan juga admin bisa melakukan proses tambah, riwayat dan hapus.



Gambar 8. Menu Kelola LPJU

Gambar 9. Halaman ini menampilkan sebaran lokasi LPJU, dan admin juga dapat melihat status LPJU

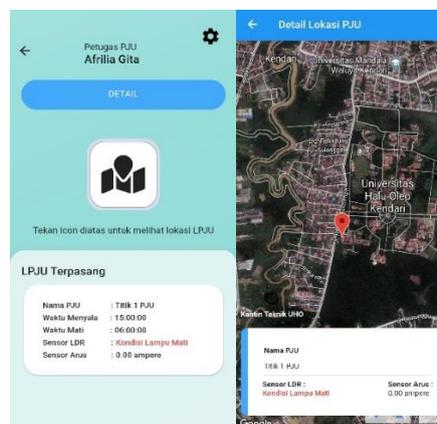


Gambar 9. Menu Lokasi LPJU

Implementasi Tampilan *Smartphone* pada Gambar 10. Merupakan halaman *Monitoring* 2 titik lampu dengan kondisi di setiap lampunya.



Gambar 10. Halaman *Monitoring*



Gambar 11. Status LPJU

Kesimpulan

Dalam penelitian “Sistem *Monitoring* Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis *Internet Of Things*” dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembuatan sistem *monitoring* lampu penerangan jalan umum berbasis *internet of things* berhasil dilakukan dengan berbagai tahapan mulai dari proses analisis perancangan gambar, perancangan sistem, analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, proses perancangan arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak, proses perancangan arsitektur sistem, pembuatan *UML* perancangan elektronika sehingga menjadi suatu sistem yang utuh berupa alat *prototype* sistem *monitoring* lampu penerangan jalan umum berbasis *internet of things* yang berbasis web dan android.
2. Pengaplikasian sistem LPJU berbasis IoT ini ditujukan kepada *user* (petugas LPJU) agar dapat meningkatkan kinerja dengan mendapatkan informasi tentang kerusakan lampu jalan tanpa harus melakukan *survey* terhadap setiap lampu jalan yang ada.
3. Pada penelitian ini penyusun berhasil menerapkan *wireless sensor network* (WSN) dengan mengintegrasikan sensor LDR untuk mengecek keadaan sekitar dan sensor arus untuk mendeteksi tangkapan ampere pada lampu. Sehingga dapat diimplementasikan menjadi suatu sistem *monitoring*.
4. Hasil pengujian sistem *monitoring* lampu penerangan jalan umum berbasis *Internet of Things* berfungsi dengan baik, yang ditunjukkan dengan alat mampu memonitoring lampu pada saat keadaan lampu padam dan tidak terdapatnya arus dan juga lampu dalam keadaan menyala. Sistem memiliki kemampuan untuk memonitoring lampu penerangan jalan yang terhubung melalui jaringan internet yang dapat diakses dengan menggunakan *website* dan *smartphone* android.

Daftar Pustaka

- [1] M. S. Ellian Adhi Satya, Yuli Christiyono, “Pengontrolan Lampu Melalui Internet Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Android,” 2016.
- [2] M. Z. Anggraini Kusumaningrum, Asih Pujiastuti, “Pemanfaatan Internet Of Things Pada Kendali Lampu,” Pp. 53–59, 2017.
- [3] D. P. Buwana And M. , Sabar Setiawidayat, “Sistempengendalian Lampu Peneranganjalanumum (PJU) Melalui Jaringan Internet Berbasis Android,” Vol. 3, No. 3, Pp. 149–154, 2018, Doi: 10.31328/Jo.
- [4] I. G. A. Putra, A. A. N. Amrita, And I. M. A. Suyadnya, “Rancang Bangun Alat Monitoring Kerusakan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis Mikrokontroler Dengan Notifikasi SMS,” *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 90–99, 2018, Doi: 10.29303/Jcosine.V2i2.141.
- [5] F. B. Rijalul Imam, I Gede Putu Wirarama Wedashwara W, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Controlling Penerangan Jalan Umum Berbasis Iot Dan Android (Design Of Monitoring And Controlling For Public Street Lighting Based In Iot And Android),” Vol. 2, No. 1, Pp. 101–112, 2020.
- [6] N. Anggraeni, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dan Udara Berbasis Internet Of Thinks (IOT) Dengan Wemos D1 Mini,” *Ranc. Bangun Sist. Monit. Kelembaban Tanah Dan Udar. Berbas. Internet Thinkd Dengan Wemos D1 Mini*, Pp.

- 44–48, 2018.
- [7] Y. Sugiyani And S. Rendra, Dwi Bayu, “Pemanfaatan Gis (Geographic Information System) Pada,” Vol. 3, No. 1, Pp. 2–4, 2016.
- [8] A. I. Firdaus, I. Teknologi, T. Purwokerto, And A. I. F. Sif--A, “Pendekatan Fungsional Untuk Pelayanan Web Menggunakan JSON,” 2020.
- [9] D. . V. S. R. Prashant Kumar, Shivaraj S Hiremath, GV Sandeep , Santoshkumar Javalagi, “IOT Based Automatic Street Light Control And Fault Detection,” Vol. 12, No. 12, Pp. 2309–2314, 2021.
- [10] W. Istiono, Hijrah, And Sutarya, “Pengembangan Sistem Aplikasi Penilaian Dengan Pendekatan MVC Dan Menggunakan Bahasa PHP Dengan Framework Codeigniter Dan Database MYSQL Pada Pahoa College Indonesia,” *J. TICOM*, Vol. 5, No. 1, Pp. 53–59, 2016.