

INTEGRASI *FRAMEWORK* LARAVEL DALAM PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK SISTEM *SMART PJU* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Maulana Jaelani¹, I Wayan Shandyasa², Duman Care Khrisne²

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
Jalan Kampus Bukit Jimbaran, 80361, Indonesia

Jaelanimaulana7@gmail.com, shandyasa@unud.ac.id, duman@unud.ac.id

ABSTRAK

Kajian ini menganalisis penggunaan struktur Laravel dalam meningkatkan perangkat lunak *Smart Street Lighting* berbasis *Internet of Thing* IoT. Penelitian ini mengaplikasikan pendekatan metodologi *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan metode *waterfall*. Sistem Penerangan Jalan Umum Cerdas IoT menjadi fokus dalam upaya efisiensi penerangan jalan umum. Penggabungan metodologi ini mengaplikasikan struktur Laravel dalam pengembangan perangkat lunak dengan langkah-langkah terstruktur. Proses pemeriksaan dimulai dengan menentukan kebutuhan, rencana antarmuka pengguna (UI), dan pengelolaan data. Tahap eksekusi melibatkan penerapan Laravel untuk pemrograman sesuai prasyarat kerangka kerja. Pengujian menyeluruh memastikan fungsionalitas, keamanan, dan pelaksanaan optimal. Pendekatan ini meningkatkan kemampuan pengembangan dan kualitas program di masa mendatang dengan menggabungkan teknis Laravel dan pendekatan *waterfall*, sehingga Sistem Penerangan Jalan Cerdas lebih responsif, kokoh, dan efisien berdasarkan data cuaca.

Kata kunci: integrasi, Laravel, Smart PJU, IoT, waterfall, SDLC, analisis kebutuhan, antarmuka pengguna, basis data, implementasi, pengujian, efisiensi, responsif.

ABSTRACT

This study analyzes the use of Laravel structure in improving Internet of Thing IoT-based Smart Street Lighting software. This research applies the Software Development Life Cycle (SDLC) methodology approach with the waterfall method. The IoT Smart Street Lighting system is the focus in an effort to improve the efficiency of public street lighting. This methodology merger applies the Laravel structure in software development with structured steps. The vetting process begins with defining requirements, user interface (UI) plans, and data management. The execution stage involves applying Laravel for programming as per the framework's prerequisites. Thorough testing ensures functionality, security, and optimal execution. This approach enhances future development capabilities and program quality by combining Laravel technicalities and the waterfall approach, making the Intelligent Street Lighting System more responsive, robust, and efficient based on weather data.

Keywords: *integration, Laravel, Smart PJU, IoT, waterfall, SDLC, requirement analysis, user interface, database, implementation, testing, efficiency, responsiveness*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat telah menyatukan berbagai disiplin ilmu untuk menciptakan solusi inovatif yang mengubah sistem tradisional menjadi sistem yang cerdas dan terhubung. Aplikasi baru adalah integrasi teknologi Internet of Things (IoT) ke dalam infrastruktur perkotaan, dengan

sistem pencahayaan jalan pintar sebagai contoh utama. Sistem ini memanfaatkan kemampuan IoT untuk mengelola pencahayaan jalan secara cerdas guna mengoptimalkan penggunaan energi dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan [1].

Pengembangan sistem berbasis IoT merupakan interaksi antara komponen perangkat lunak dan perangkat keras yang membutuhkan perencanaan dan eksekusi yang cermat [2]. Berbagai metodologi pengembangan perangkat lunak telah dikembangkan untuk menyederhanakan proses ini, masing-masing menggabungkan prinsip dan praktiknya sendiri. Di bidang metodologi pengembangan perangkat lunak, model waterfall telah muncul sebagai seperangkat pendekatan yang mencakup fase-fase terpisah seperti analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan implementasi. Menampilkan fase-fase yang terdefinisi dengan baik dan perkembangan linier, metode ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan sistematis dan cakupan yang komprehensif dari semua aspek proyek. [3].

Dalam beberapa tahun terakhir, kerangka kerja Laravel menjadi semakin populer dalam pengembangan aplikasi web karena kecanggihannya, modularitas, dan fitur-fiturnya yang ramah pengembang. [4]. Mengintegrasikan Laravel ke dalam proses pengembangan sistem berbasis IoT menawarkan potensi untuk meningkatkan manfaatnya untuk menciptakan solusi perangkat lunak yang kuat dan efisien. Seperangkat alat dan pustaka Laravel yang komprehensif dapat berkontribusi pada kelancaran pengembangan aplikasi yang kompleks seperti sistem penerangan jalan yang cerdas.

Melalui penelitian ini, penulis berharap para pengembang dan peneliti dapat memperoleh wawasan tentang bagaimana fitur-fitur Laravel dapat dikombinasikan secara efektif dengan pengembangan sistem berbasis IoT untuk berkontribusi dalam pengembangan infrastruktur kota pintar. Selain itu, hasil dari penelitian ini dapat membuka jalan bagi proses pengembangan yang lebih efisien dan terstruktur di bidang teknologi IoT dan kota pintar.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 *Internet of Things (IoT) dan Sistem Penerangan Jalan Pintar (Smart Street Lighting System)*

Konsep *internet of Things* (IoT) mengacu pada jaringan perangkat fisik yang terhubung dan berkomunikasi satu sama

lain melalui Internet. IoT telah mengubah lanskap teknologi dengan memungkinkan benda-benda sehari-hari terhubung dan berbagi data. Salah satu implementasi yang menarik dalam konteks IoT adalah pengembangan sistem penerangan jalan pintar. Dalam sistem ini, sensor yang terpasang pada lampu jalan mengumpulkan data seperti pengukuran cahaya, kelembaban dan suhu. Data ini digunakan untuk mengontrol penerangan jalan secara dinamis, mengoptimalkan penggunaan energi, dan memungkinkan respons yang lebih adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan [5].

2.2 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam pengembangan perangkat lunak, metodologi *Software Development Lifecycle* (SDLC) memainkan peran penting dalam memandu proses pengembangan dari awal hingga akhir. Model waterfall adalah pendekatan SDLC yang mengikuti pendekatan berurutan dengan tahapan terstruktur. Tahapan seperti analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan implementasi dilakukan secara menyeluruh secara berurutan. Model ini menyediakan kerangka kerja yang jelas dan sistematis untuk mengelola proyek pengembangan perangkat lunak [6].

2.3 Kerangka Kerja Laravel dalam Pengembangan Aplikasi Web

Laravel adalah salah satu alat yang paling berpengaruh dalam pengembangan aplikasi web. Dalam konteks pengembangan berbasis web, Laravel menawarkan fitur-fitur seperti perutean yang kuat, ORM (pemetaan relasional objek) tingkat lanjut, dukungan pembuatan API, dan banyak lagi. Hal ini memungkinkan pengembangan aplikasi yang lebih efisien dan terstruktur. Laravel memiliki komunitas aktif yang menyediakan dukungan dan berbagai pustaka untuk mempercepat proses pengembangan.[7].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis membangun sistem penerangan jalan umum (PJU) pintar menggunakan pendekatan siklus

hidup pengembangan perangkat lunak (SDLC) dengan metode *waterfall*. Proses pengembangan sistem informasi ini meliputi beberapa tahapan utama yaitu perencanaan (*planning*), analisis kebutuhan (*requirement*), desain system (*design*), implementasi (*implementation*), verifikasi (*verification*), dan pemeliharaan (*maintenance*). Penjelasan lebih rinci tentang tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Planning*

Dalam tahap perencanaan, penulis melakukan perancangan yang mendalam terhadap langkah-langkah yang akan diambil dalam pengembangan sistem. Hal ini memungkinkan penulis untuk memahami dengan baik kebutuhan sistem yang akan dibangun, serta proses-proses yang akan terjadi. Perencanaan yang matang akan memberikan panduan yang kuat dalam pembuatan sistem penerangan jalan umum cerdas

2. *Requirement*

Tahap ini melibatkan analisis mendalam terhadap kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Penulis memeriksa secara rinci elemen-elemen yang dibutuhkan oleh sistem cerdas penerangan jalan umum. Langkah ini sangat penting karena memberikan gambaran yang jelas tentang apa yang diharapkan dari system

3. *Design*

Pada tahap ini, penulis merancang sistem secara keseluruhan, termasuk antarmuka pengguna dan struktur database yang akan digunakan dalam sistem cerdas penerangan jalan umum.

Rancangan ini memastikan bahwa sistem akan memiliki tampilan yang baik dan fungsionalitas yang sesuai dengan kebutuhan

4. *Implementation*

Tahap implementasi melibatkan pembangunan sistem sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Penulis memasang dan mengkonfigurasi kerangka kerja Laravel, serta melakukan pembuatan kode-kode yang dibutuhkan untuk antarmuka, pengendali (*controller*), dan basis data

5. *Verification*

Dalam tahap ini, aplikasi akan diuji untuk memastikan kesesuaian dengan rancangan dan fungsionalitas yang diharapkan. Pengujian ini melibatkan metode *black-box testing*, di mana aplikasi diuji tanpa memperhatikan struktur internalnya, sehingga memastikan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik

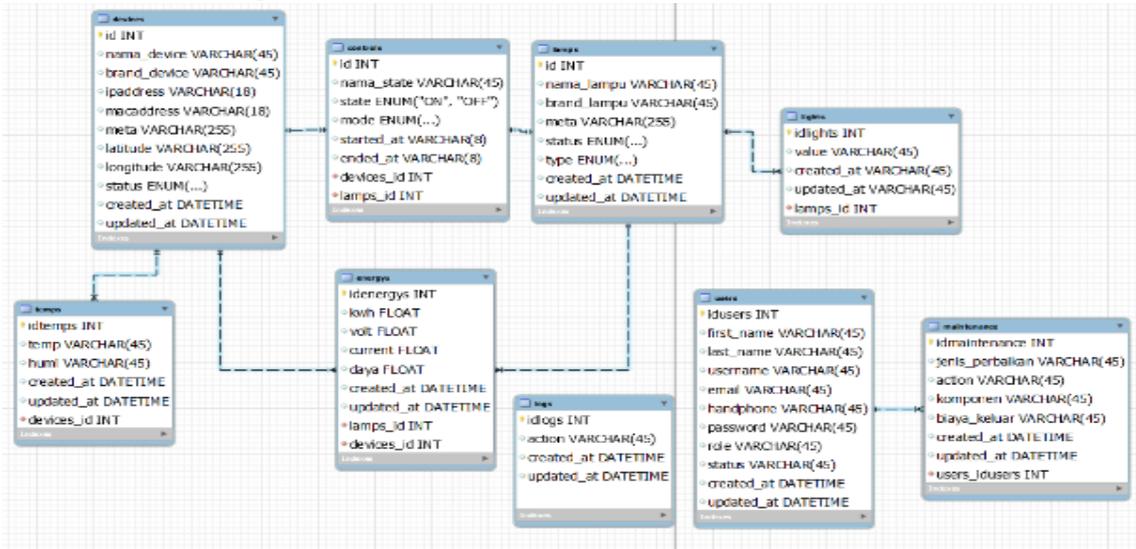
6. *Maintenance*

Pada tahap ini, penulis melakukan dokumentasi yang komprehensif mengenai sistem yang telah dibangun. Selain itu, pemeliharaan dilakukan untuk memastikan aplikasi tetap berjalan secara optimal. Ini termasuk perbaikan *bug*, peningkatan performa, dan pembaruan sistem sesuai kebutuhan.

Dengan mengikuti tahapan-tahapan tersebut, diharapkan pengembangan sistem informasi penerangan jalan umum cerdas berbasis Laravel dan IoT dapat dilakukan dengan efisien dan menghasilkan solusi yang adaptif serta berkualitas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Database



Gambar 1 Rancangan Database

Gambar 1 menunjukkan bahwa system penerangan jalan umum cerdas memiliki 9 tabel yang saling berelasi untuk membangun sistem database pada penerangan jalan umum cerdas, Adapun tabel-tabel yang terdapat pada sitem penerangan jalan umum cerdas sebagai berikut :

1. tabel *Devices* Berisi Informasi mengenai device,
2. tabel *temp* Berisi Informasi mengenai informasi suhu pada setiap *device*,
3. tabel *controls* Berisi informasi mengenai pengendalian untuk lampu penerangan jalan umum,
4. tabel *lamps* Berisi informasi mengenai data lampu penerangan jalan umum,
5. table *lights* Berisi informasi mengenai nilai sensor intensitas cahaya pada lampu penerangan jalan umum (PJU),
6. tabel *energys* Berisi informasi mengenai nilai sensor tegangan, daya, arus serta KWH untuk masing masing lampu PJU,

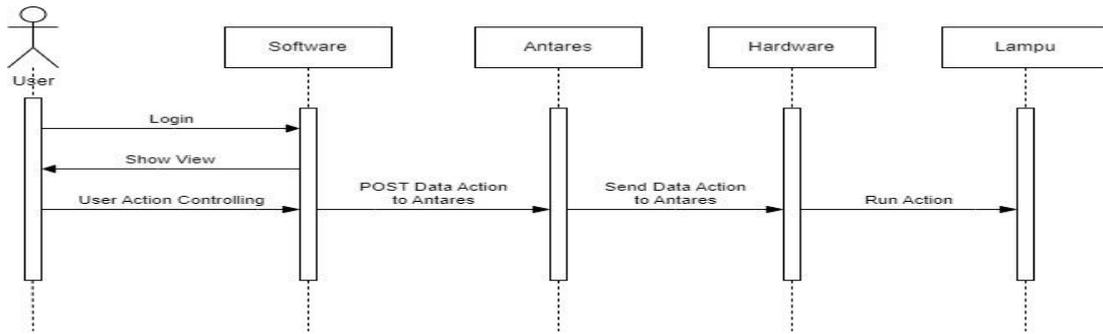
7. tabel *users* Berisi informasi mengenai pengguna,
8. tabel *logs* Berisi informasi mengenai aktivitas sistem pada sisi *software*,
9. tabel *maintenance* Berisi informasi mengenai aktivitas pemeliharaan sistem.

4.2 Hasil Perancangan Sequence Diagram

Sequence diagram sistem penerangan jalan umum cerdas merupakan gambaran interaksi pada perangkat lunak yang digunakan oleh pengguna untuk melihat proses dari suatu aktivitas yang terdapat pada perangkat lunak. Adapun aktivitas atau interaksi yang dimaksud sebagai berikut:

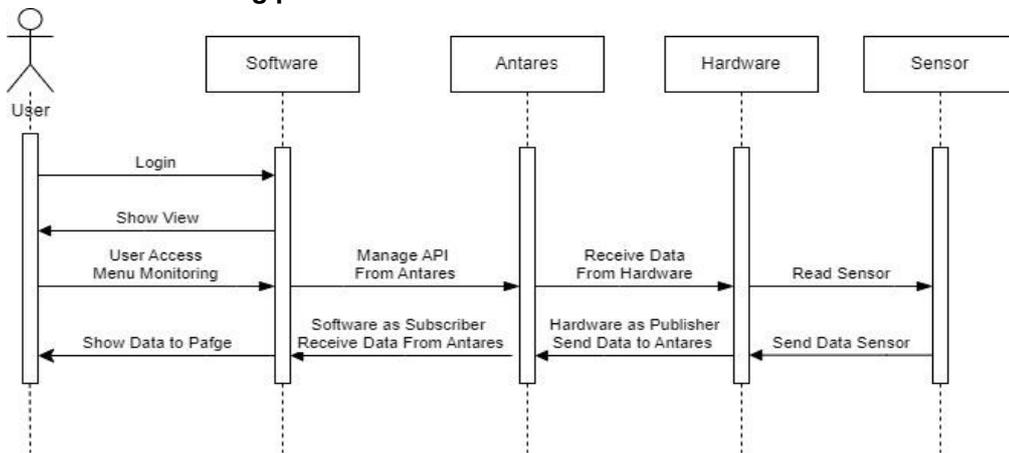
4.2.1 Aktivitas *Controlling* pada lampu penerangan jalan umum

Pada gambar 2 merupakan tampilan interaksi yang memiliki tujuan untuk melakukan *controlling* pada lampu. Adapun pihak yang terlibat dalam interaksi ini diantaranya *User*, *Website*, *Antares*, *Perangkat Keras*, dan *Lampu*



Gambar 2 Aktivitas controlling pada lampu PJU

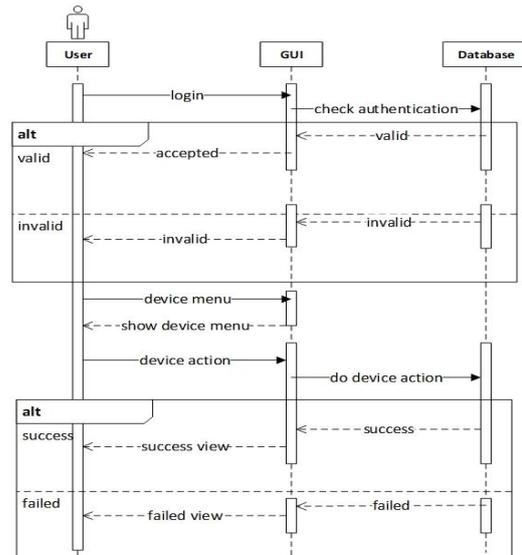
4.2.2 Aktivitas Monitoring pada Website



Gambar 3 Aktivitas Monitoring pada Website

Gambar 3 merupakan tampilan interaksi dari *User*, *Website*, *Antares*, dan *sensor*. Tampilan hubungan ini bertujuan agar *user* dapat melihat nilai-nilai yang terdeteksi dari data-data yang didapatkan dari sensor yang diaplikasikan pada lampu penerangan jalan umum

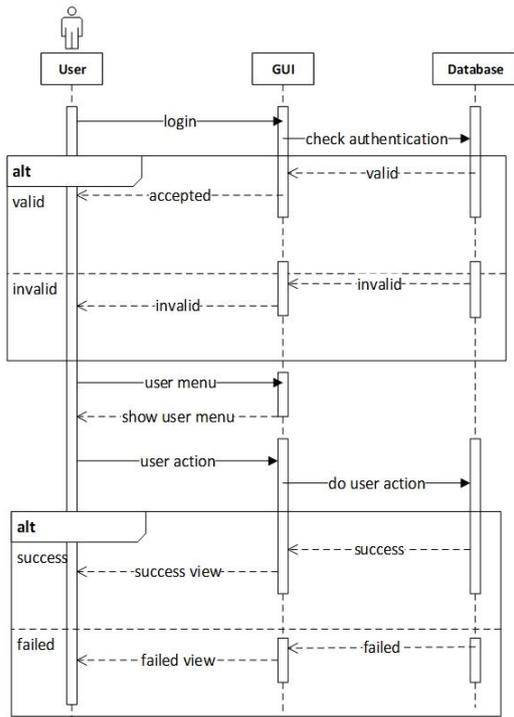
4.2.3 Aktivitas Management Data Device



Gambar 4 Aktivitas Management Data Device

Gambar 4 menunjukkan tampilan relasi antara *User*, *GUI*, dan *Database*. Hubungan ini bertujuan untuk membentuk sebuah system yang dapat melakukan menambahkan, melihat, mengedit, dan menghapus data dari *device*

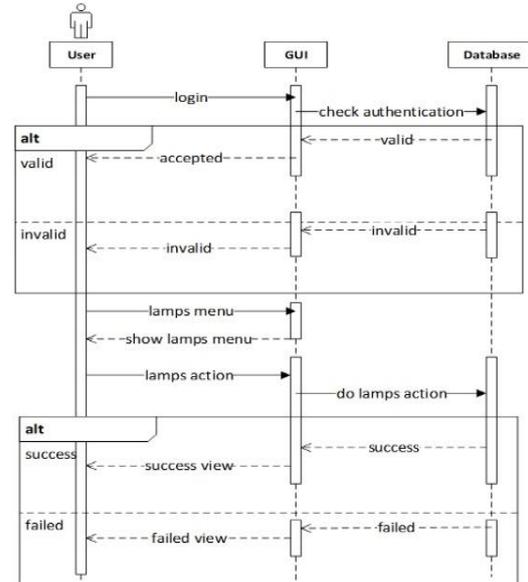
4.2.4 Aktivitas Management Data User



Gambar 5 Aktivitas Management Data User

Gambar 5 menampilkan relasi antara *User*, *GUI*, dan *Database*. relasi memiliki tujuan untuk membentuk sebuah system yang dapat melakukan *Create*, *Read*, *Update*, dan *Delete* (CRUD) pada data *user*.

4.2.5 Aktivitas Management Data Lamps

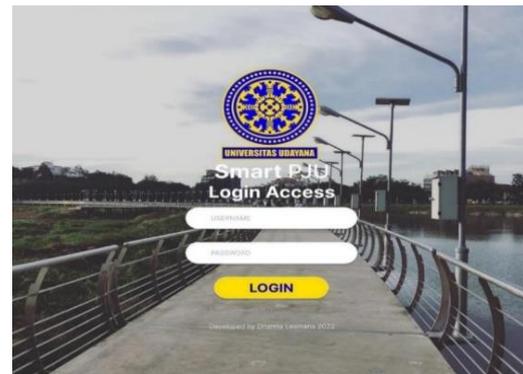


Gambar 6 Aktivitas Management Data Lamps

Gambar 6 menggambarkan hubungan diantara *User*, *GUI*, dan *Database*. Hubungan ini bertujuan untuk membentuk sebuah system yang dapat melakukan *CRUD* (*create*, *read*, *update*, *delete*) pada data *lamps*.

4.3 Hasil Perancangan User Interface

4.3.1 Login



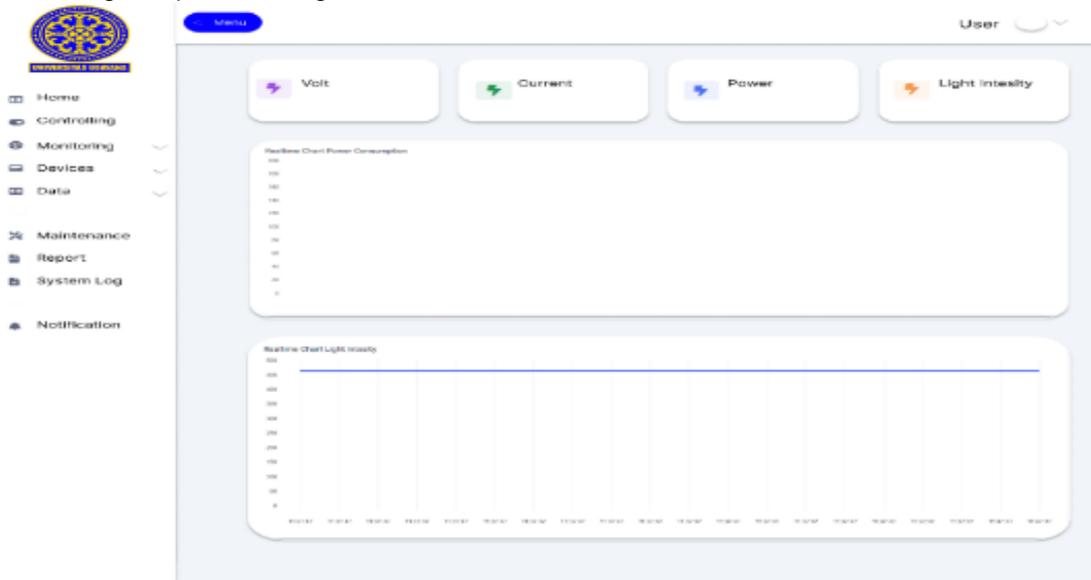
Gambar 7 Login

Antarmuka halaman *login* yang bertujuan sebagai autentikasi untuk *user* sebelum memasuki halaman utama sistem

4.3.2 Menu Monitoring

Antarmuka halaman menu *monitoring* pada halaman ini merupakan tampilan untuk *monitoring* Lampu Penerangan Jalan Umum

dengan nilai nilai yang ditampilkan seperti nilai tegangan, arus, daya dan intensitas cahaya

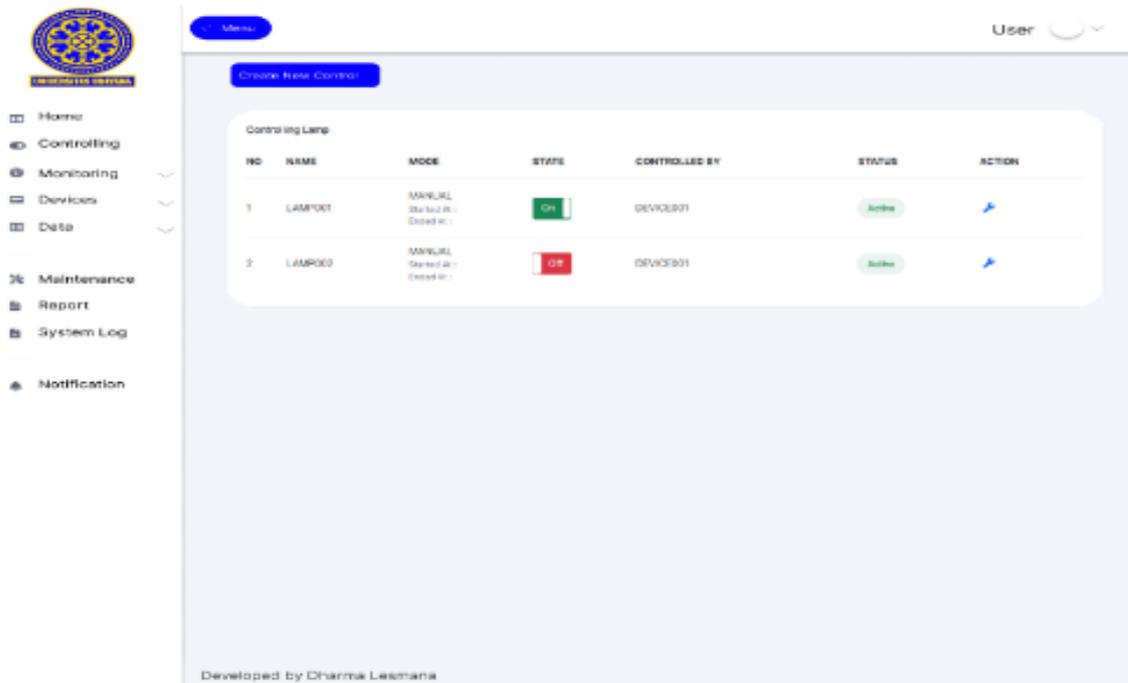


Gambar 8 Monitoring

4.3.3 Menu Controlling

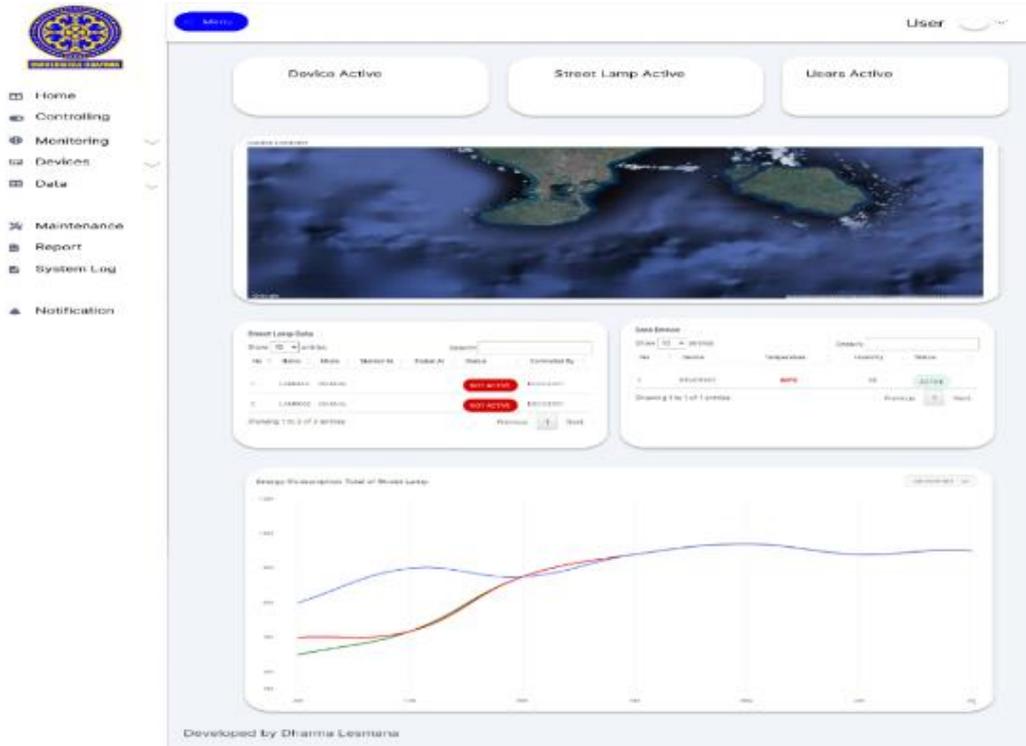
Antarmuka halaman menu *Controlling* yang merupakan halaman untuk sistem *controlling* untuk menyalakan atau

memadamkan lampu penerangan jalan umum dengan cara manual maupun secara *timer*. Tampilan antarmuka menu *Controlling* dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9 Controlling

4.3.4 Menu Home



Gambar 10 Home

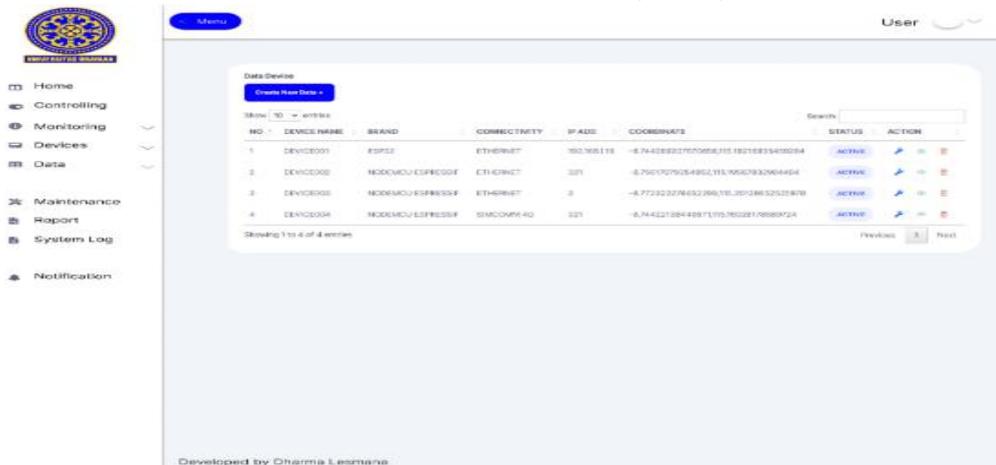
Antarmuka menu *home* merupakan halaman utama pada sistem yang

menampilkan rangkuman informasi *system smart PJU*

4.3.5 Menu Data Device

antarmuka halaman menu data *devices* menampilkan informasi data *device* yang diambil dari *database*. Untuk memudahkan

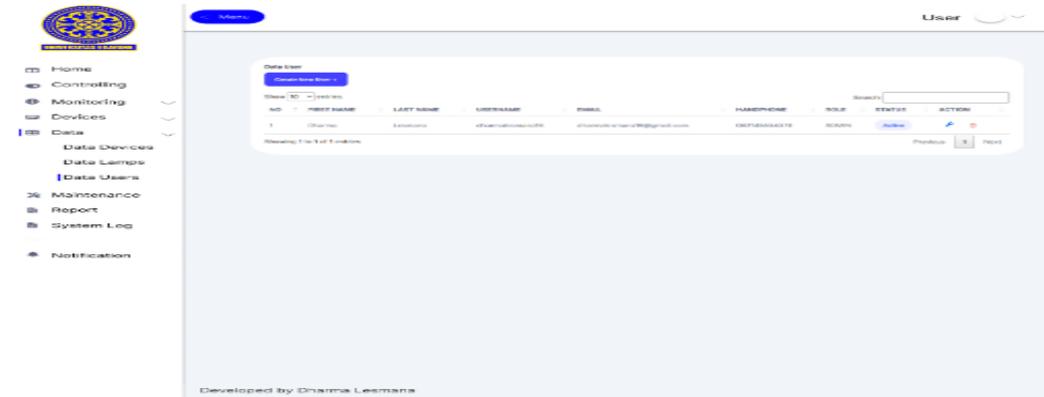
user dalam pengelolaan data *device*, halaman ini akan dilengkapi fitur-fitur untuk mendukung metode *Create, Read, Update, Delete* (CRUD)



Gambar 11 Data Device

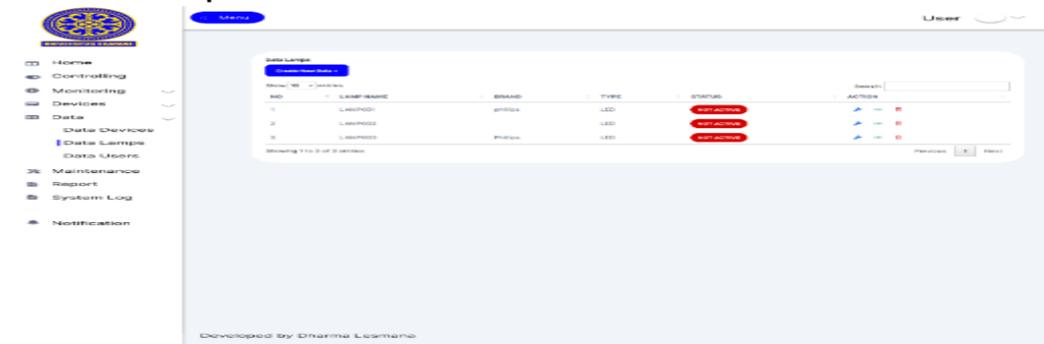
4.3.6 Menu Data User

Gambar 12 merupakan antarmuka halaman menu data *users* halaman ini menampilkan informasi data *users*



Gambar 12 Data User

4.3.7 Menu Data Lamps



Gambar 13 Data Lamps

antarmuka halaman menu data *lamps* menampilkan informasi *lamps* yang diambil dari *database*

5. Kesimpulan

Penelitian ini menjelaskan pendekatan menggunakan IoT dan kerangka kerja Laravel untuk sistem penerangan jalan. Metode waterfall digunakan dalam SDLC dari perencanaan hingga pemeliharaan. Integrasi Laravel terbukti efisien, dengan SDLC terstruktur memastikan verifikasi yang cermat.

Sistem dapat otomatis menyesuaikan pencahayaan jalan berdasarkan data sensor. Desain dan implementasi disederhanakan oleh Laravel. Pengujian berhasil, sistem sesuai rancangan dan berfungsi baik. Integrasi Laravel dalam pengembangan IoT penerangan jalan

meningkatkan efisiensi, responsivitas, dan efisiensi energi. Hasil ini bermanfaat bagi pengembang solusi teknologi cerdas untuk kota berkelanjutan melalui IoT dan Laravel. Penelitian ini dapat membuka jalan pada pengembangan IoT yang mudah adaptasi dan berkualitas tinggi di masa depan

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Setiawan, J. Maulindar, and Nurchim. 2023. "Perancangan Sistem Kendali Otomatis Lampu Jalan Berbasis Internet of Things," *INFOTECH J.*, vol. 9, no. 1, pp. 243–251, doi: 10.31949/infotech.v9i1.5502.
- [2] J. Komunikasi, Y. D. Mukin, and P. Noviyanti. 2023. "Simulasi Jaringan

- Smart Home dengan Sistem Berbasis IoT,” vol. 2, no. 1, pp. 63–72.
- [3] M. A. S. Fanie Rachman Cahyadi. 2023. “Perbandingan Model Waterfall Dengan Rad Berbasis Website,” vol. 5, no. 1, pp. 19–33.
- [4] M. I. Kausar Bagwan and P. D. Swati Ghule. 2019. “A Modern Review on Laravel-PHP Framework,” *IRE Journals*, vol. 2, no. 12, pp. 1–3.
- [5] A. S. Syed, D. Sierra-Sosa, A. Kumar, and A. Elmaghraby. 2021. “IoT in smart cities: A survey of technologies, practices and challenges,” *Smart Cities*, vol. 4, no. 2, pp. 429–475, doi: 10.3390/smartcities4020024.
- [6] Y. Bassil. May 2012. “A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle,”.
- [7] A. Kusumadewi, Syarifudin, A. A. Sukmandhani, and I. P. Saputro. 2023. “Implementation of Laravel Framework on Online Presence App Design for Internship Employees (Case Study: PT. XYZ),” *E3S Web Conf.*, vol. 388, doi: 10.1051/e3sconf/202338802007.