

## SISTEM KONTROL LAMPU BERBASIS WEB STUDI KASUS *COMPUTER ENGINEERING LABORATORY* UBINUS JAKARTA

Sri Purwati<sup>1)</sup>, Ivan Nur Amanda<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang Jl. Perintis  
Kemerdekaan I Babakan No 33, Kota Tangerang. Banten 15118, Indonesia  
Co Responden Email: [ivannuramanda@yahoo.com](mailto:ivannuramanda@yahoo.com)

### Abstract

***This research was conducted at the Computer Engineering Laboratory, Bina Nusantara University (UBINUS), Jakarta, with the aim of designing and developing a web-based lamp control system using the concept of the Internet of Things (IoT). The background of this study lies in the fact that lamp control in the laboratory is still performed conventionally, which is considered inefficient and inflexible. The research employed a qualitative approach through interviews, observations, and literature studies, while the system development was carried out using the prototyping method. The hardware utilized in this system was an ESP32 microcontroller as the main controller, integrated with a web-based application via Wi-Fi connection. The programming language used was PHP for controlling lamp operations (On/Off). System design was documented using Unified Modeling Language (UML), including flowcharts, use case diagrams, activity diagrams, and sequence diagrams. The results show that the developed system is capable of controlling laboratory lamps in real-time via a web browser, with the lamp status automatically stored in an SQL-based database. This system improves energy management efficiency, provides convenience for users to remotely control devices, and supports UBINUS in implementing IoT technology within an educational laboratory environment.***

### Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Komputer Universitas Bina Nusantara (UBINUS), Jakarta, dengan tujuan merancang dan membangun sistem pengendalian lampu berbasis web menggunakan konsep *Internet of Things (IoT)*. Latar belakang penelitian adalah masih digunakannya metode konvensional dalam pengendalian lampu ruang praktikum, sehingga dinilai kurang efisien dan tidak fleksibel. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka, sedangkan pengembangan sistem dilakukan dengan metode *prototyping*. Perangkat keras yang digunakan adalah ESP32 yang berfungsi sebagai pengendali utama, diintegrasikan dengan aplikasi berbasis web melalui koneksi *Wi-Fi*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP untuk mengatur perintah pengendalian *On/Off* lampu, sementara perancangan sistem divisualisasikan dengan *Unified Modeling Language (UML)* yang meliputi flowchart, use case diagram, activity diagram, dan sequence diagram. Hasil penelitian menunjukkan sistem yang dirancang mampu mengendalikan lampu ruang laboratorium secara real-time melalui browser, dengan status lampu yang otomatis tersimpan dalam database berbasis SQL. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan energi listrik, memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengontrol perangkat secara jarak jauh, serta mendukung UBINUS dalam penerapan teknologi *IoT* pada lingkungan laboratorium pendidikan.

### Article history

Received 20 Jul 2025

Revised 03 Sep 2025

Accepted 16 Sep 2025

Available online 31 Oct 2025

### Keywords

System Control,  
Information Technology,  
Web Based,  
IoT.

### Riwayat

Diterima 20 Jul 2025.

Revisi 03 Sep 2025

Disetujui 16 Sep 2025

Terbit online 31 Okt 2025

### Kata Kunci

Sistem Kontrol,  
Teknologi Informasi,  
Berbasis Web,  
IoT

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi besar dalam berbagai sektor, termasuk bidang

pendidikan tinggi. Penerapan teknologi berbasis Internet of Things (IoT) menjadi salah satu tren yang berkembang pesat, terutama dalam menciptakan lingkungan

cerdas (smart environment) yang lebih efisien dan terintegrasi. IoT memungkinkan perangkat fisik untuk terhubung secara langsung ke jaringan internet, sehingga dapat dikendalikan dan dipantau secara real-time dari jarak jauh. Inovasi ini sangat relevan dalam pengelolaan fasilitas kampus, termasuk pengoperasian perangkat laboratorium.

*Computer Engineering Laboratory* Universitas Bina Nusantara (Ubinus) merupakan laboratorium yang diperuntukkan bagi mahasiswa jurusan Sistem Komputer. Dalam operasionalnya, pengontrolan lampu ruang praktikum masih dilakukan secara manual oleh petugas. Prosedur konvensional ini menimbulkan permasalahan efisiensi karena letak ruang petugas yang tidak berada dalam satu area langsung dengan ruang laboratorium. Akibatnya, proses menyalakan atau mematikan lampu membutuhkan waktu dan tenaga tambahan, serta berpotensi menimbulkan pemborosan energi apabila lampu tidak segera dimatikan setelah kegiatan selesai.

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi bersama pimpinan laboratorium, dirasa perlu adanya solusi yang mampu menjawab kebutuhan efisiensi dan otomasi dalam pengoperasian perangkat pencahayaan di laboratorium. Untuk itu, dirancang suatu aplikasi berbasis web yang terintegrasi dengan teknologi IoT untuk mengontrol lampu ruang praktikum secara otomatis dan jarak jauh. Sistem ini diharapkan dapat diakses oleh petugas atau staf laboratorium kapan pun dan di mana pun selama terhubung ke jaringan internet.

Urgensi kegiatan ini didasarkan pada kebutuhan nyata akan modernisasi fasilitas laboratorium agar lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi. Selain itu, penerapan sistem ini dapat menjadi contoh implementasi IoT di lingkungan kampus yang mendukung pengembangan konsep smart campus. Rancang bangun sistem pengontrolan ini juga memiliki nilai edukatif, karena melibatkan mahasiswa dalam perancangan dan penerapan solusi berbasis teknologi terkini.

Secara teoritis, penelitian ini merujuk pada perkembangan terbaru di bidang Internet of Things (IoT), di mana IoT didefinisikan sebagai jaringan perangkat fisik yang

terhubung ke internet dan mampu berkomunikasi secara otomatis tanpa keterlibatan langsung manusia. Beberapa penelitian dalam tiga tahun terakhir mendukung efektivitas pemanfaatan IoT dalam sistem otomasi ruang dan fasilitas laboratorium. Geraldine et al. (2024) mengembangkan sistem monitoring dan pengontrolan lampu berbasis IoT pada lingkungan kampus untuk meningkatkan efisiensi energi. Carvalho et al. (2024) juga mengembangkan pendekatan IoT terpusat untuk otomasi lingkungan dalam ruangan seperti laboratorium, menggunakan protokol MQTT dan akses berbasis aplikasi mobile. Sementara itu, Abdelkader et al. (2023) menekankan pentingnya efisiensi konsumsi daya dalam kontrol lampu otomatis berbasis IoT. Oleh karena itu, pengembangan sistem dalam penelitian ini mengadopsi prinsip otomasi, penghematan energi, serta kemudahan akses melalui platform web yang terintegrasi dengan mikrokontroler dan modul komunikasi jaringan. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengontrol lampu berbasis web dengan dukungan teknologi *IoT* di ruang praktikum *Computer Engineering Laboratory* Ubinus. Adapun rencana pemecahan masalah mencakup analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat lunak dan perangkat keras, integrasi sensor dan aktuator, serta pengujian fungsionalitas sistem secara langsung di lingkungan laboratorium.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data yang terdiri dari wawancara, observasi langsung, serta studi pustaka. Selain itu, proses pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan model *Prototype*, yang memungkinkan pengujian awal terhadap sistem sebelum implementasi akhir.

### Metode Pengumpulan Data

#### 1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di laboratorium *Computer Engineering* Ubinus Jakarta untuk memahami alur penggunaan ruang praktikum serta proses pengontrolan lampu yang masih dilakukan secara konvensional. Hasil observasi menunjukkan bahwa efisiensi waktu dan tenaga masih

menjadi kendala dalam pengelolaan fasilitas laboratorium.

## 2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak pengguna dan staf laboratorium untuk menggali kebutuhan sistem serta hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian fasilitas saat ini. Data ini menjadi dasar dalam merancang solusi berbasis web yang sesuai kebutuhan pengguna.

## 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh landasan teoritis terkait teknologi IoT dan penerapannya dalam sistem otomasi. Literatur yang dikaji mencakup buku, jurnal ilmiah, serta artikel yang relevan.

## Analisis Sistem Berjalan

Analisis dilakukan menggunakan metode *PIECES* untuk mengidentifikasi aspek-aspek utama yang menjadi masalah dalam sistem saat ini:

**Performance:** Pengontrolan lampu memerlukan waktu lebih lama karena dilakukan secara manual.

**Information:** Informasi tidak tersampaikan secara cepat karena tidak ada sistem monitoring.

**Economic:** Terjadi pemborosan energi karena kelalaian mematikan lampu.

**Control:** Tidak ada kendali otomatis terhadap sistem lampu.

**Efficiency:** Petugas harus datang langsung untuk memastikan kondisi lampu.

**Service:** Pelayanan terhadap mahasiswa belum optimal dalam hal efisiensi ruang.

## Metode Pengembangan Sistem

Model pengembangan yang digunakan adalah metode Prototype, yang terdiri atas beberapa tahapan:

### 1. Communication

Pada tahap ini, pengembang sistem melakukan komunikasi dengan pihak laboratorium untuk memahami kebutuhan sistem dan mendefinisikan ruang lingkup pengembangan perangkat lunak.

### 2. Quick Planning

Tim pengembang menyusun perencanaan awal terkait rancangan sistem

dan fungsi-fungsi utama yang akan diimplementasikan.

### 3. Modeling, Quick Design, and Construction of Prototype

Dilakukan pembuatan desain awal sistem, termasuk desain antarmuka pengguna dan struktur data. Prototipe awal dikembangkan untuk mengilustrasikan cara kerja sistem.

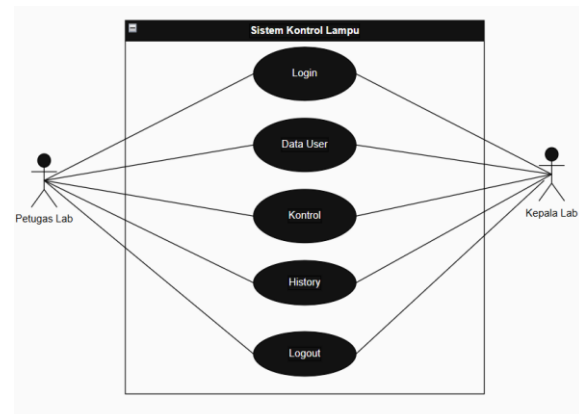
### 4. Deployment, Delivery, and Feedback

Prototipe diserahkan kepada pihak laboratorium untuk dievaluasi. Masukan dari pengguna digunakan untuk menyempurnakan sistem sebelum implementasi akhir.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem akan digambarkan menggunakan *use case diagram*. Berikut adalah *use case diagram* Kontrol Lampu pada laboratorium teknik komputer berbasis web:



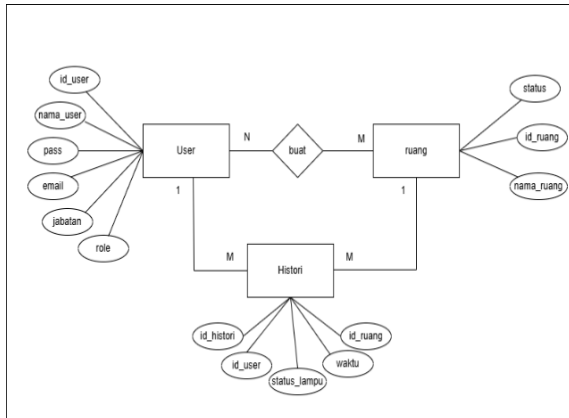
Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Kontrol Lampu

Gambar diatas memperlihatkan terdapat 2 aktor dalam use case diatas

- Petugas Lab** berinteraksi dengan sistem untuk dapat melakukan kontrol lampu dan melihat histori pengontrolan lampu dan untuk mengakses itu dibutuhkan login terlebih dahulu.
- Kepala Lab** melakukan interaksi dengan sistem dengan terlebih dahulu melakukan login untuk dapat melakukan Kontrol Lampu dan melakukan pengecekan status history laporan serta dapat mengakses *Data User*.

## 2. Perancangan Database

Perancangan *database* akan digambarkan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Berikut adalah penggambarannya:



Gambar 3. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Untuk relasi hubungan ERD diatas adalah :

- User mempunyai relasi hubungan buat dengan ruang yaitu relasinya *many to many* (N:M). Dimana seorang user bisa membuat catatan di beberapa ruang begitu sebaliknya dalam satu ruang bisa dibuat catatan oleh beberapa user.
- User ke Histori mempunyai relasi *one to many* (1:M). Dimana seorang user dapat memiliki banyak catatan histori.
- Ruang ke Histori mempunyai relasi *one to many* (1:M). Dimana ruang dapat memiliki banyak catatan histori.

## 3. Hasil Tampilan Antarmuka Sistem Kontrol Lampu Berbasis Web

Berikut adalah tampilan antarmuka sistem kontrol lampu berbasis *web* yang dihasilkan:

### 1. Tampilan Web Sistem Kontrol

#### a. Halaman Daftar Akun

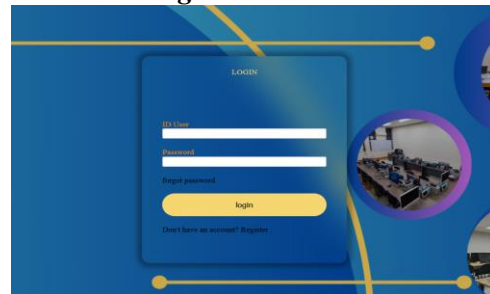


Gambar 4. Halaman Daftar Akun

Halaman daftar akun digunakan sebagai

pengguna yang belum memiliki akun untuk mendaftar dan membuat akun. Pengguna akan diminta untuk mengisi data seperti nama, alamat *email* dan *role*. Setelah pendaftaran selesai, pengguna masuk kedalam *login* dan memasukkan akun yang telah dibuat.

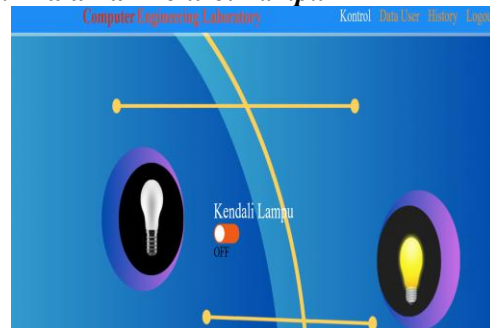
#### b. Halaman Login



Gambar 5. Halaman Login

Halaman login digunakan untuk memvalidasi user yang telah memiliki akun dengan memasukkan ID dan kata sandi.

#### c. Halaman Kontrol Lampu



Gambar 6. Halaman Kontrol Lampu

Halaman kontrol lampu terdiri dari fitur untuk mengontrol lampu untuk dalam kondisi *on/off*.

#### d. Halaman Data User

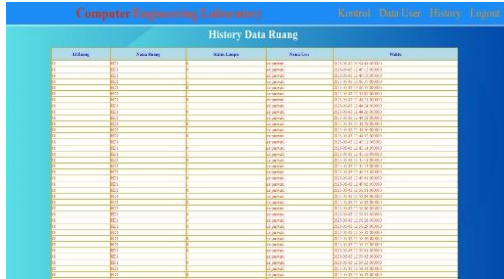
ID User	Nama User	Username	Password	Email	Jabatan	Role	Status
1	Andi	andi	123456	andi@gmail.com	Admin	Admin	aktif
2	Dina	dina	123456	dina@gmail.com	Admin	Admin	aktif
3	Budi	budi	123456	budi@gmail.com	Admin	Admin	aktif
4	Bayu	bayu	123456	bayu@gmail.com	Admin	Admin	aktif
5	Bayu	bayu	123456	bayu@gmail.com	Admin	Admin	aktif
6	Bayu	bayu	123456	bayu@gmail.com	Admin	Admin	aktif
7	Bayu	bayu	123456	bayu@gmail.com	Admin	Admin	aktif
8	Bayu	bayu	123456	bayu@gmail.com	Admin	Admin	aktif
9	Bayu	bayu	123456	bayu@gmail.com	Admin	Admin	aktif
10	Bayu	bayu	123456	bayu@gmail.com	Admin	Admin	aktif

Gambar 7. Halaman Data User

Pada halaman data *User* ini menampilkan user yang sudah terdaftar yang memiliki akses untuk ke sistem kontrol lampu.

**e. Halaman History**

Pada halaman history ini menampilkan data dari kontrol lampu yang sudah pernah dilakukan. Data yang ditampilkan seperti *user* dan *role* yang menggunakan, waktu di gunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu.



Gambar 7. Halaman Histori

**Pengujian Sistem**

Pengujian terhadap sistem kontrol lampu berbasis *web*, menggunakan *black box testing*. Pada pengujian ini diterapkan beberapa skenario pengujian yang terfokus pada masukan dan keluaran dari sistem. Berikut hasil pengujian yang sudah dilakukan:

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Kontrol Lampu Berbasis *Web*

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Login Aplikasi	Aplikasi dapat menampilkan form login	Valid
2	Username dan password benar	Aplikasi dapat menampilkan halaman <i>Home</i>	Valid
3	Username dan password salah	Aplikasi dapat menampilkan Pesan id dan password tidak sesuai.	Valid
4	Lupa Password	Aplikasi menampilkan forgot password apabila kita salah mengetikkan password	Valid

5	Send Password	Aplikasi menampilkan perbaikan password baru	valid
6	Register Pengguna	Menampilkan Aplikasi daftar user baru	Valid
7	Menu Kontrol	Aplikasi dapat menampilkan Menu Kontrol Lampu	Valid
8	Switch Button	Aplikasi Switch di geser kekanan maka kondisi menjadi "ON" lampu menyala & bila digeser ke kiri "OFF" lampu mati.	Valid

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Kontrol Lampu

Percobaan ke	Waktu dengan sistem berjalan	Waktu dengan sistem yang baru
1	02:03.51	00:15.09
2	02:04.00	00:15.07
3	02:02.52	00:16.00
4	02:02.00	00:16.05
5	02:04.20	00:15.10
6	02:03.40	00:15.12
Rata-rata	02:03.27	00:15.27

**KESIMPULAN**

Sistem pengendalian lampu ruang laboratorium yang sebelumnya dilakukan secara manual kini telah ditingkatkan dengan penerapan teknologi berbasis web menggunakan PHP, yang terbukti mampu mengendalikan perangkat elektronik secara efisien. Sistem ini memungkinkan petugas untuk memantau kondisi lampu secara real-time melalui histori tanpa perlu mengecek langsung ke ruangan, serta menghemat waktu pengendalian lampu dari rata-rata 2 menit 3

detik menjadi hanya 15 detik, sehingga terjadi efisiensi waktu sebesar 1 menit 48 detik.

## REFERENSI

- Abdullah, D. (2023). Rancang bangun prototype *smarthome* pada rumah tipe 36 dengan kendali smartphone berbasis *IoT* (*Internet of Things*). Sefa Media Utama.
- Abdullah, M. H. (2019). Rancang bangun sistem kontrol lampu listrik menggunakan remote berbasis mikrokontroler ATmega 8535. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO – Ilmu Komputer & Informatika*, 2(1), 40–47.
- Arie, G., Ningsih, S., & Dhieka, L. A. (2023). *Pengantar basis data*. Litrus.
- Kurniawan, D. (2023). *Belajar pemrograman web dasar*. Yayasan Prima Agus Teknik.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson Education.
- Pamungkas, C. A. (2020). *Pengantar pemrograman web dengan PHP dan HTML*. Indonusa Publisher.
- Prasetyo, S. E., Ariesryo, K., Robby, R., Wibowo, A., Saputra, F. A., Sijabat, A. O., & Prayoga, R. M. I. (2022). Sistem smart home menggunakan IoT. *Telcomatics*, 7(1), 24–29.
- Puspabhuana, A., & Arliyanto, P. Y. D. (2022). Rancang bangun purwarupa aplikasi kendali lampu rumah (smart home) berbasis IoT dan Android yang terkoneksi dengan Firebase. *Jurnal Inkofar*, 5(2).
- Putri, A. R. (2020). *Basis data* (Edisi kedua). CV Media Sains Indonesia.
- Putri, L. W., & Jarti, N. (2022). Rancang bangun manajemen akuntansi berbasis web mobile. CV Batam Publisher.
- Pressman, R. S. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw Hill Education.
- Zikri, N., & Indri, D. (2021). *Sistem kontrol*. Guepedia.
- Sadi, S. S., Pratama, I., & Kalizar, S. M. A. (2023). Perancangan sistem smart home berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(1), 18–22.
- Saputra, D., & Dharmawan, S. W. (2023). *Analisis & perancangan sistem informasi*. PT Insan Cendikia Mandiri Group.
- Sari, O. A., Abdilah, A., & Sunardi. (2019). *Web programming*. Graha Ilmu.
- Widarti, E. (2024). *Buku ajar pengantar sistem informasi*. Sonpedia Publishing Indonesia