

# RANCANG BANGUN PERANGKAT PENGAWASAN DAN KENDALI JARAK JAUH PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA

KELVIN SAMUDRA



TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Rancang Bangun Perangkat Pengawasan dan Kendali Jarak Jauh Peralatan Listrik Rumah Tangga” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Kelvin Samudra  
J0304201007



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

KELVIN SAMUDRA. Rancang Bangun Perangkat Pengawasan dan Kendali Jarak Jauh Peralatan Listrik Rumah Tangga. Dibimbing oleh Bapak ARDIAN ARIF SETIAWAN.

Penggunaan peralatan listrik yang boros cenderung merugikan pemilik rumah tangga dan juga dapat merusak peralatan listrik. Oleh karena itu, dibutuhkan perangkat pendukung yang dapat mengatur penggunaan listrik dengan menggunakan ponsel dan dapat diakses dari jarak jauh. Penelitian bertujuan untuk membuat perangkat yang dilakukan melalui proses perancangan perangkat pengawasan dan kendali jarak jauh peralatan listrik rumah tangga, membangun modul penyimpanan dengan menggunakan platform Blynk, serta menganalisis hasil perbandingan tingkat akurasi dari waktu yang diatur dari platform Blynk terhadap hasil penggunaan perangkat menggunakan metode analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang memiliki tingkat akurasi dan keandalan yang tinggi, dengan kesalahan minimal dalam pengukuran dan pengendalian. Sistem ini tidak hanya berhasil meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga menawarkan solusi praktis bagi manajemen energi rumah tangga modern.

Kata kunci: listrik, pengawasan jarak jauh, sistem kontrol, teknologi nirkabel

## ABSTRACT

KELVIN SAMUDRA. Design and Development of Remote Monitoring and Control System for Household Electrical Appliances. Supervised by Mr. ARDIAN ARIF SETIAWAN.

The use of inefficient electrical appliances tends to harm homeowners and can also cause damage to the equipment itself. Therefore, there is a need for a supporting device that can manage electricity usage via a mobile phone and be accessed remotely. This research aims to develop such a device through the design of a remote monitoring and control system for household electrical appliances, the construction of a storage module using the Blynk platform, and the analysis of accuracy by comparing scheduled times on the Blynk platform with actual device usage, employing descriptive analysis methods. The research results indicate that the system designed offers high levels of accuracy and reliability, with minimal errors in measurement and control. This system not only improves energy efficiency but also provides a practical solution for modern household energy management.

Keywords: control system, electricity, remote monitoring, wireless technology



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024<sup>1</sup>  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# **RANCANG BANGUN PERANGKAT PENGAWASAN DAN KENDALI JARAK JAUH PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA**

**KELVIN SAMUDRA**

Laporan Proyek Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir : Aep Setiawan S.Si., M.Si.

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Perangkat Pengawasan dan Kendali  
Jarak Jauh Peralatan Listrik Rumah Tangga  
Nama : Kelvin Samudra  
NIM : J0304201007

Disetujui oleh

Pembimbing:  
Ardian Arif Setiawan, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.  
NPI. 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:  
Dr. Ir. Aceng Hidayat., M.T.  
NIP. 196607171992031003

  


Tanggal Ujian: 5 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Desember 2023 ini ialah *Automation* pada aspek *Internet of Things* (IoT), dengan judul “Rancang Bangun Perangkat Pengawasan dan Kendali Jarak Jauh Peralatan Listrik Rumah Tangga”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Ardian Arif Setiawan, S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Fiqri Mutsiko A.Md. selaku pembimbing lapangan PT PLN (Persero) ULP Bogor Kota yang telah memberi izin penelitian dan membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada teman mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 57 yang telah kebersamaan selama perkuliahan di IPB University.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

*Kelvin Samudra*



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                               | x  |
| DAFTAR GAMBAR                                              | x  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                            | xi |
| I PENDAHULUAN                                              | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                         | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                                        | 2  |
| 1.3 Tujuan                                                 | 2  |
| 1.4 Manfaat                                                | 2  |
| 1.5 Batasan Penelitian                                     | 2  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                        | 3  |
| 2.1 Internet untuk Segalanya ( <i>Internet of Things</i> ) | 3  |
| 2.2 Listrik                                                | 3  |
| 2.3 Besaran Listrik                                        | 3  |
| 2.4 Pengendali Mikro ( <i>Microcontroller</i> )            | 4  |
| 2.5 Relai                                                  | 5  |
| 2.6 Sensor                                                 | 5  |
| 2.7 Blynk                                                  | 6  |
| 2.8 RTC                                                    | 7  |
| 2.9 Analisis Deskriptif                                    | 7  |
| III METODE                                                 | 8  |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir                          | 8  |
| 3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data              | 8  |
| 3.3 Prosedur Kerja                                         | 9  |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                    | 19 |
| 4.1 Perakitan Sistem                                       | 19 |
| 4.2 Pengujian Sistem                                       | 24 |
| 4.3 Evaluasi Sistem                                        | 27 |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                       | 32 |
| 5.1 Simpulan                                               | 32 |
| 5.2 Saran                                                  | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA                                             | 33 |
| LAMPIRAN                                                   | 35 |
| RIWAYAT HIDUP                                              | 48 |



## DAFTAR TABEL

|    |                                                                 |    |
|----|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Daftar kebutuhan komponen                                       | 10 |
| 2  | Daftar kebutuhan perangkat lunak                                | 10 |
| 3  | Hubungan daya dan logika sistem sensor PZEM-004T                | 12 |
| 4  | Hubungan daya dan logika relai                                  | 12 |
| 5  | Hubungan daya dan logika modul RTC                              | 12 |
| 6  | Hubungan daya ESP32                                             | 12 |
| 7  | Pustaka program yang digunakan pada Arduino IDE                 | 22 |
| 8  | Hasil data yang menunjukkan keadaan perangkat setelah non-aktif | 28 |
| 9  | Data setelah perangkat aktif                                    | 29 |
| 10 | Data setelah perangkat nonaktif                                 | 29 |
| 11 | Data 10 menit pertama saat perangkat diaktifkan                 | 30 |
| 12 | Perbandingan akurasi nilai besaran daya                         | 31 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                   |    |
|----|---------------------------------------------------|----|
| 1  | Pengendali mikro ESP32                            | 5  |
| 2  | Relai                                             | 5  |
| 3  | Sensor PZEM-004T                                  | 6  |
| 4  | Situs pengembang Blynk                            | 7  |
| 5  | Modul RTC                                         | 7  |
| 6  | Metode <i>prototyping</i>                         | 9  |
| 7  | Rancangan rangkaian                               | 11 |
| 8  | Rancangan pelindung perangkat                     | 13 |
| 9  | Dimensi lebar rancangan pelindung                 | 14 |
| 10 | Dimensi tinggi rancangan pelindung                | 14 |
| 11 | Dimensi panjang rancangan pelindung               | 14 |
| 12 | Diagram blok                                      | 15 |
| 13 | Diagram alur                                      | 16 |
| 14 | Perakitan awal perangkat                          | 19 |
| 15 | Pemeriksaan kondisi komponen                      | 20 |
| 16 | Perakitan seluruh komponen                        | 20 |
| 17 | Hasil cetak tiga dimensi                          | 21 |
| 18 | Pengalokasian pin virtual                         | 21 |
| 19 | Ketersediaan platform                             | 22 |
| 20 | Pengaturan tampilan pengembang pada platform      | 23 |
| 21 | Menambahkan perangkat pada platform               | 23 |
| 22 | Proses penambahan perangkat                       | 23 |
| 23 | Berlangganan untuk menggunakan lebih banyak fitur | 24 |
| 24 | Hasil perakitan perangkat                         | 25 |
| 25 | Percobaan platform                                | 25 |
| 26 | Fitur pengaturan waktu                            | 25 |
| 27 | Proses pengambilan data                           | 26 |
| 28 | Platform belum diaktifkan                         | 27 |

|    |                                                                       |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 29 | Perangkat nonaktif                                                    | 27 |
| 30 | Platform sudah diaktifkan                                             | 27 |
| 31 | Perangkat aktif                                                       | 27 |
| 32 | Visualisasi total data yang telah disaring dengan analisis deskriptif | 30 |
| 33 | Perhitungan untuk nilai besaran daya menggunakan kalkulator           | 31 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|    |                                                                                 |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Kode pustaka pada perakitan sistem                                              | 36 |
| 2  | Kode pendefinisian fungsi                                                       | 37 |
| 3  | Kode fungsi perhitungan waktu                                                   | 38 |
| 4  | Kode fungsi pembacaan sensor PZEM-004T                                          | 39 |
| 5  | Kode fungsi penyimpanan data ke EEPROM                                          | 40 |
| 6  | Kode fungsi pemanggilan data dari EEPROM                                        | 41 |
| 7  | Kode fungsi permulaan ketika perangkat diaktifkan                               | 42 |
| 8  | Kode fungsi perulangan sistem                                                   | 43 |
| 9  | Kode fungsi pengubahan nilai pada tombol dan relai                              | 44 |
| 10 | Kode fungsi perhitungan waktu hitung mundur dan mencetak informasi waktu ke LCD | 45 |
| 11 | Data perangkat aktif yang telah disaring dari seluruh sampel                    | 46 |



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.