

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMAKAIAN
LISTRIK DAN KONTROL PERANGKAT ELEKTRONIK
RUMAH TANGGA DALAM SATU RUANGAN BERBASIS IOT**



Asri Rahmawati
1513621056

PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMAKAIAN
LISTRIK DAN KONTROL PERANGKAT ELEKTRONIK
RUMAH TANGGA DALAM SATU RUANGAN BERBASIS IOT**



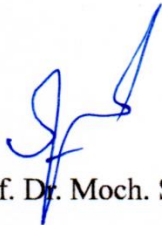
**PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Listrik dan Kontrol Perangkat Elektronik Rumah Tangga dalam Satu Ruangan Berbasis IoT
Penyusun : Asri Rahmawati
NIM : 1513621056
Tanggal Ujian : 18 Juli 2025

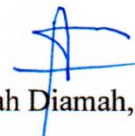
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd.
NIP. 195807201985031003

Pembimbing II,



Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng
NIP. 197809192005012003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua,



Dr. Wisnu Djatmiko, M.T
NIP. 196702141992031001

Sekretaris,



Priangga Pratama P. H, M.Pd.
NIP. 199405132025061002

Dosen Ahli,



Muhamad Wahyu Iqbal, M.T
NIP. 199611062024061000

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T.
NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 27 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Asri Rahmawati

No. Reg. 1513621056



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Asri Rahmawati
NIM : 1513621056
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : asirahmaaa.0403@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Listrik dan Kontrol Perangkat Elektronik Rumah Tangga dalam Satu Ruang Berbasis IoT

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 28 Juli 2025

Penulis

(Asri Rahmawati)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena dengan kehendak dan ridho-Nya, sehingga skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Listrik dan Kontrol Perangkat Elektronik Rumah Tangga dalam Satu Ruang Berbasis IoT” dapat tersusun dengan baik dan lancar.

Dalam penyusunan skripsi, peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan baik dari segi bahasa dan lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini tidak lepas dari doa, bimbingan, bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu dengan kerendahan hati, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Baso Maruddani, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Bapak Prof. Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Dr. Aodah Diamah, M.Eng selaku Dosen Pembimbing II.
4. Orang tua beserta keluarga, dan teman-teman terdekat yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi.
5. Serta semua orang yang telah membantu yang tidak sempat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dengan balasan yang lebih baik. Peneliti berharap, skripsi ini dapat membawa manfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Jakarta, 01 Juli 2025

Peneliti



Asri Rahmawati

**Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Listrik dan Kontrol
Perangkat Elektronik Rumah Tangga dalam Satu Ruangan Berbasis IoT**

Asri Rahmawati

Dosen Pembimbing: Prof. Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd. dan Dr. Aodah

Diamah, M.Eng

ABSTRAK

Menurut data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), pada tahun 2023, rata-rata konsumsi listrik per orang mencapai 1.285 kWh, meningkat dari 1.173 kWh pada tahun 2022. Salah satu penyebabnya karena banyak perangkat elektronik dibiarkan menyala meskipun tidak sedang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat sistem monitoring pemakaian listrik dan kontrol perangkat elektronik dalam satu ruangan berbasis IoT. Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai kontroler, modul sensor PZEM004T sebagai sistem monitoring untuk memantau tegangan, arus, daya, dan energi, serta relay sebagai sistem kontrol yang dapat dikendalikan melalui aplikasi Android dan push button. Sistem juga membatasi penggunaan daya 400 watt, di mana *buzzer* akan aktif apabila daya melebihi batas. Penelitian ini dilakukan dengan metode *Research and Development* (R&D) model pengembangan Borg & Gall. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dari alat rancangan dengan alat ukur, waktu respons relay, dan kinerja keseluruhan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *error* rata-rata tegangan sebesar 0.168%, *error* rata-rata arus 11.7%, *error* rata-rata daya 1.47% dan *error* rata-rata energi 0.25%. *Buzzer* sebagai indikator apabila daya melebihi 400 watt telah bekerja dengan baik dan aplikasi Android sebagai *interface* untuk sistem monitoring dan kontrol telah bekerja dengan baik.

Kata Kunci: Sistem Monitoring, Sistem Kontrol, PZEM004T, Aplikasi Android, R&D

Designing an IoT-Based System for Monitoring Electricity Usage and Controlling Household Electronic Devices in a Single Room

Asri Rahmawati

Advisors: Prof. Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd. and Dr. Aodah Diamah, M.Eng

ABSTRACT

According to data from the Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM), in 2023, the average electricity consumption per person reached 1,285 kWh, up from 1,173 kWh in 2022. One of the causes is that many electronic devices are left on even when not in use. This study aims to develop an IoT-based system for monitoring electricity usage and controlling electronic devices in a single room. The system uses an ESP32 as the controller, a PZEM004T sensor module as the monitoring system to monitor voltage, current, power, and energy, and a relay as the control system that can be controlled via an Android application and push button. The system also limits power usage to 400 watts, where a buzzer will activate if the power exceeds the limit. This research was conducted using the Research and Development (R&D) model developed by Borg & Gall. Testing was conducted by comparing measurement results from the designed device with a measuring instrument, relay response time, and overall system performance. The research results showed that the average voltage error was 0.168%, the average current error was 11.7%, the average power error was 1.47%, and the average energy error was 0.25%. The buzzer, which serves as an indicator when power exceeds 400 watts, functioned properly, and the Android application, which serves as the interface for the monitoring and control system, also functioned properly.

Keywords: Monitoring System, Control System, PZEM004T, Android Application, R&D

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Pengembangan Produk	6
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan	8
2.3 Kerangka Teoretik.....	11
2.3.1 Sistem Monitoring Listrik	12
2.3.2 Sistem Kontrol Perangkat	12
2.3.3 Perangkat Elektronik Rumah Tangga.....	13
2.3.4 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	14
2.3.5 Arduino IDE.....	15
2.3.6 Firebase	16
2.3.7 MIT App Inventor	18

2.3.8	ESP32	20
2.3.9	PZEM004T	21
2.3.10	Modul Relay	24
2.3.11	Push Button	27
2.3.12	<i>Buzzer</i>	29
2.4	Rancangan Produk	31
2.4.1	Blok Diagram Sistem	31
2.4.2	Diagram Alir Sistem	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2	Metode Pengembangan Produk	34
3.2.1	Tujuan Pengembangan	34
3.2.2	Metode Pengembangan	34
3.2.3	Sasaran Produk	35
3.2.4	Instrumen Penelitian	36
3.3	Prosedur Pengembangan	36
3.3.1	Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	36
3.3.2	Tahap Perencanaan	36
3.3.3	Tahap Desain Produk	37
3.4	Teknik Pengumpulan Data	41
3.5	Teknik Analisis Data	41
3.5.1	Pengujian Modul Sensor PZEM004T	42
3.5.2	Pengujian Pengiriman Data	44
3.5.3	Pengujian Relay	44
3.5.1	Pengujian Push Button	44
3.5.2	Pengujian <i>Buzzer</i>	45
3.5.3	Pengujian Aplikasi	46
3.5.4	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	46

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Hasil Pengembangan Produk	48
4.2 Kelayakan Produk	48
4.3 Hasil Pengujian Produk.....	48
4.3.1 Hasil Pengujian Modul Sensor PZEM004T.....	48
4.3.2 Hasil Pengujian Pengiriman Data	52
4.3.3 Hasil Pengujian Relay	53
4.3.4 Hasil Pengujian Push Button.....	53
4.3.5 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	53
4.3.6 Hasil Pengujian Aplikasi	54
4.3.7 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	55
4.4 Pembahasan.....	57
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Implikasi.....	61
5.3 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	66

S

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Spesifikasi ESP32	21
2.2	Spesifikasi <i>Buzzer</i>	30
3.1	Instrumen Penelitian	36
3.2	Spesifikasi Alat	37
3.3	Konten Aplikasi	37
3.4	Perbandingan Tegangan pada Alat Rancangan dan Alat Ukur	42
3.5	Perbandingan Arus pada Alat Rancangan dan Alat Ukur	42
3.6	Perbandingan Daya pada Alat Rancangan dan Alat Ukur	43
3.7	Perbandingan Energi pada Alat Rancangan dan Alat Ukur	43
3.8	Pengujian Pengiriman Data	44
3.9	Pengujian Relay	44
3.10	Pengujian Push Button	45
3.11	Pengujian <i>Buzzer</i>	45
3.12	Pengujian Aplikasi	46
3.13	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	47
4.1	Hasil Perbandingan Tegangan pada Alat Rancangan dan Alat Ukur	49
4.2	Hasil Perbandingan Arus pada Alat Rancangan dan Alat Ukur	50
4.3	Hasil Perbandingan Daya pada Alat Rancangan dan Alat Ukur	51
4.4	Hasil Perbandingan Energi pada Alat Rancangan dan Alat Ukur	51
4.5	Hasil Pengujian Pengiriman Data	52
4.6	Hasil Pengujian Relay	53
4.7	Hasil Pengujian Push Button	53
4.8	Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	54

4.9	Hasil Pengujian Aplikasi	54
4.10	Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	56
4.11	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Relevan	60



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Model R&D Borg & Gall	6
2.2	Software Arduino IDE	15
2.3	Arduino IDE ver 2.3.4	16
2.4	Firebase	16
2.5	MIT App Inventor	18
2.6	Halaman Designer	19
2.7	Halaman Blocks	19
2.8	Bentuk Fisik Modul ESP32	20
2.9	Pin Modul Sensor PZEM-004T	22
2.10	PZEM004T ke ESP32	23
2.11	Modul Relay	25
2.12	ESP32 ke Relay	26
2.13	Push Button	27
2.14	Push Button ke ESP332	28
2.15	<i>Buzzer</i>	29
2.16	ESP32 ke <i>Buzzer</i>	30
2.17	Blok Diagram Sistem	31
2.18	Diagram Alir Sistem	32
3.1	Tahapan Penelitian	35
3.2	Skematik Rangkaian	38
3.3	Jalur Rangkaian	38
3.4	Desain Alat Tampak Luar	39
3.5	Desain Alat Tampak Dalam	39
3.6	Desain Aplikasi	40

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Dokumentasi Pengujian Alat	66
2	Program	74

