



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMAKAIAN
BEBAN DAN DETEKSI ARUS BEBAN BERLEBIH PADA
INSTALASI RUMAH TANGGA BERBASIS IOT**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**IKHWAN RAZIQIN
41424110010**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMAKAIAN
BEBAN DAN DETEKSI ARUS BEBAN BERLEBIH PADA
INSTALASI RUMAH TANGGA BERBASIS IOT**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**IKHWAN RAZIQIN
41424110010**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : IKHWAN RAZIQIN
NIM : 41424110010
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

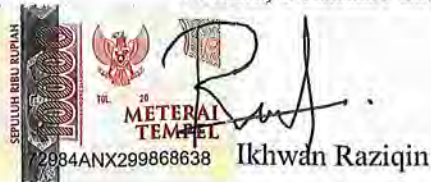
“ RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMAKAIAN BEBAN DAN DETEKSI ARUS BEBAN BERLEBIH PADA INSTALASI RUMAH TANGGA BERBASIS IOT”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 8 Januari 2026


2984ANX299868638 Ikhwān Raziqin

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Ikhwan Raziqin

NIM : 41424110010

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir / Tesis

/ Praktek Keinsinyuran : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMAKAIAN BEBAN DAN DETEKSI ARUS BEBAN BERLEBIH PADA INSTALASI RUMAH TANGGA BERBASIS IOT

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 6 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **19 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 6 Februari 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : IKHWAN RAZIQIN
NIM : 41424110010
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING
PEMAKAIAN BEBAN DAN DETEKSI ARUS
BEBAN BERLEBIH PADA INSTALASI RUMAH
TANGGA BERBASIS IOT

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

(Ir. BUDI YANTO HUSODO, S.T., M.Sc.)

NUPTK: 1044747648130173

MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026

Mengetahui,

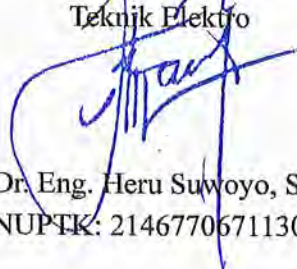
Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

NUPTK: 6639750651230130

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



(Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.)

NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubwana
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
4. Bapak Ir. BUDI YANTO HUSODO, S.T, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Kedua orang tua saya yang telah mendukung saya dan memberi semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini sehingga saya bisa menyelesaikannya.
6. Kedua kakak dan abang saya yang selalu menyemangati saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini sesuai dengan jadwal.
7. Pacar saya yang menyemangati dan mensupport saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 8 Januari 2026



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : IKHWAN RAZIQIN
NIM : 41424110010
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING
PEMAKAIAN BEBAN DAN DETEKSI ARUS
BEBAN BERLEBIH PADA INSTALASI RUMAH
TANGGA BERBASIS IOT

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 8 Januari 2026

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a red revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', '10.000', and 'METRAIR TEMPEL'. A serial number '09GB1ANX299864639' is visible at the bottom of the stamp.

(IKHWAN RAZIQIN)

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMAKAIAN BEBAN DAN DETEKSI ARUS BEBAN BERLEBIH PADA INSTALASI RUMAH TANGGA BERBASIS IOT

IKHWAN RAZIQIN

ABSTRAK

Peningkatan penggunaan peralatan listrik rumah tangga menyebabkan konsumsi energi listrik semakin tinggi dan berpotensi menimbulkan permasalahan keamanan pada instalasi listrik, terutama akibat tidak adanya sistem monitoring pemakaian beban secara real-time serta risiko terjadinya arus beban berlebih akibat penggunaan peralatan secara bersamaan melebihi kapasitas daya terpasang, yang dapat menyebabkan kerusakan peralatan, gangguan jaringan, hingga bahaya kebakaran. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem monitoring pemakaian beban listrik sekaligus mendeteksi arus beban berlebih pada instalasi rumah tangga berbasis Internet of Things (IoT). Metode yang digunakan adalah rancang bangun sistem dengan memanfaatkan sensor PZEM-004T untuk mengukur parameter listrik berupa tegangan, arus, dan daya, yang selanjutnya diproses oleh Arduino Uno dan dikirimkan melalui modul ESP8266 ke aplikasi RemoteXY sebagai media monitoring jarak jauh, serta ditampilkan secara lokal melalui LCD TFT. Sistem ini juga dilengkapi dengan relay sebagai mekanisme proteksi yang berfungsi memutus aliran listrik secara otomatis ketika arus melebihi batas yang telah ditentukan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan beberapa jenis beban listrik rumah tangga, yaitu kipas angin, teko listrik, rice cooker pada mode cook dan warm, serta beban gabungan untuk melihat respons sistem terhadap variasi dan peningkatan arus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memonitor pemakaian beban listrik secara real-time dengan selisih hasil pengukuran yang relatif kecil antara tampilan lokal dan aplikasi IoT, serta mampu mendeteksi kondisi arus beban berlebih dengan baik, ditandai dengan bekerja optimalnya relay dalam memutus aliran listrik. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang dirancang dinyatakan berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian, mampu meningkatkan keamanan instalasi listrik rumah tangga, serta membantu pengguna dalam memantau dan mengelola konsumsi energi listrik secara lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: Internet of Things, monitoring beban listrik, arus beban berlebih

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMAKAIAN BEBAN DAN DETEKSI ARUS BEBAN BERLEBIH PADA INSTALASI RUMAH TANGGA BERBASIS IOT

IKHWAN RAZIQIN

ABSTRACT

The increased use of household electrical appliances has led to higher electricity consumption and has the potential to cause safety issues in electrical installations, particularly due to the lack of a real-time load monitoring system and the risk of overloads caused by the simultaneous use of appliances exceeding the installed power capacity, which can lead to equipment damage, network disruptions, and even fire hazards. This study aims to design and build an electrical load monitoring system that also detects excessive load currents in household installations based on the Internet of Things (IoT). The method used is a system design that utilizes the PZEM-004T sensor to measure electrical parameters such as voltage, current, and power, which are then processed by Arduino Uno and sent via the ESP8266 module to the RemoteXY application as a remote monitoring medium, and displayed locally via a TFT LCD. This system is also equipped with a relay as a protection mechanism that automatically cuts off the power supply when the current exceeds a predetermined limit. The system was tested using several types of household electrical loads, namely fans, electric kettles, rice cookers in cook and warm modes, and combined loads to observe the system's response to variations and increases in current. The test results show that the system is capable of monitoring electrical load usage in real-time with a relatively small measurement difference between the local display and the IoT application, and is able to detect overcurrent conditions well, as indicated by the relay working optimally in cutting off the electricity flow. Based on these results, the designed system is declared to function in accordance with the research objectives, capable of improving the safety of household electrical installations, and assisting users in monitoring and managing electricity consumption more effectively and efficiently.

Keywords: Internet of Things, electrical load monitoring, overcurrent,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terkait.....	5
2.2. Instalasi Listrik Rumah Tangga.....	12
2.3. Sistem Monitoring.....	13
2.4. Arus Beban Berlebih	14
2.5. Daya Listrik.....	14
2.6. Arduino Uno	15

2.7.	ESP8266.....	16
2.8.	LCD TFT 24 Inch.....	17
2.9.	Modul PZEM-004T.....	17
2.10.	Relay	18
2.11.	Arduino IDE.....	19
2.12.	Apps RemoteXY	20
BAB III PERENCANAAN ALAT.....		22
3.1.	Blok Diagram.....	22
3.2.	Diagram Alir Penelitian.....	23
3.3.	Flowchart.....	25
3.4.	Perancangan Perangkat Keras	26
3.3.1.	Daftar Komponen.....	26
3.3.2.	Desain Rangkaian.....	29
3.5.	Perancangan Perangkat Lunak	30
3.4.1.	Perancangan Software Arduino.....	30
3.4.2.	Perancangan RemoteXY	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1.	Hasil Implementasi Sistem.....	36
4.2.	Hasil Pengujian Sistem	36
4.2.1.	Pengujian Beban Kipas Angin	37
4.2.2.	Pengujian Beban Teko Listrik.....	39
4.2.3.	Pengujian Beban Rice Cooker	42
4.2.4.	Hasil Pengukuran Beban Gabungan.....	47
4.3.	Pembahasan.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN.....		59

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 REFERENSI PENELITIAN TERKAIT.....	8
TABEL 3.1 DAFTAR KOMPONEN	26
TABEL 3.2 SPESIFIKASI ARDUINO UNO	27
TABEL 3.3 SPESIFIKASI ESP8266	28
TABEL 3.4 SPESIFIKASI PZEM 004T	29
TABEL 4.1 DATA HASIL PEGUJIAN SISTEM DENGAN KIPAS ANGIN SEBAGAI BEBAN	37
TABEL 4.2 HASIL PENGUJIAN SYSTEM DENGAN TEKNOLOGI LISTRIK SEBAGAI BEBAN	39
TABEL 4.3 HASIL PENGUJIAN SISTEM DENGAN RICE COOKER SEBAGAI BEBAN	42
TABEL 4.4 HASIL PENGUJIAN SISTEM DENGAN BEBAN GABUNGAN SEBAGAI BEBAN....	47



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 ARDUINO UNO	16
GAMBAR 2.2 ESP8266	16
GAMBAR 2.3 LCD TFT 24 INCH	17
GAMBAR 2.4 MODUL PZEM-004T	18
GAMBAR 2.5 RELAY	19
GAMBAR 2.6 ARDUINO IDE	20
GAMBAR 2.7 APLIKASI REMOTEXY	21
GAMBAR 3.1 BLOK DIAGRAM.....	22
GAMBAR 3.2 DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	23
GAMBAR 3.3 FLOWCHARD.....	25
GAMBAR 3.4 WIRING DIAGRAM	29
GAMBAR 3.5 ARDUINO IDE 2.3.6	30
GAMBAR 3.6 LIBRARY PZEM 004T.....	31
GAMBAR 3.7 LIBRARY SPFD5408 TFT	32
GAMBAR 3.8 LIBRARY REMOTEXY	32
GAMBAR 3.9 APLIKASI REMOTEXY	33
GAMBAR 3.10 APLIKASI REMOTEXY	33
GAMBAR 3.11 APLIKASI REMOTEXY	34
GAMBAR 3.12 APLIKASI REMOTEXY	34
GAMBAR 3.13 APLIKASI REMOTEXY	35
GAMBAR 4.1 HASIL PENGUKURAN PADA LCD	38
GAMBAR 4.2 KONDISI LAMPU PADA RELAY SAAT BEBAN TERHUBUNG	38
GAMBAR 4.3 HASIL PENGUKURAN PADA APK REMOTEXY	39
GAMBAR 4.4 HASIL PENGUKURAN PADA LCD	41
GAMBAR 4.5 KONDISI LAMPU PADA RELAY SAAT BEBAN TERHUBUNG.....	41
GAMBAR 4.6 HASIL PENGUKURAN PADA APK REMOTEXY	42
GAMBAR 4.7 HASIL PENGUKURAN PADA LCD KONDISI COOK	44
GAMBAR 4.8 KONDISI LAMPU TERHUBUNG PADA BEBAN	44
GAMBAR 4.9 HASIL PENGUKURAN PADA LCD KONDISI WARM	45
GAMBAR 4.10 KONDISI LAMPU TERHUBUNG PADA BEBAN.....	45
GAMBAR 4.11 HASIL PENGUKURAN PADA APK REMOTEXY PADA KONDISI COOK.....	46
GAMBAR 4.12 HASIL PENGUKURAN PADA APK REMOTEXY PADA KONDISI WARM.....	47
GAMBAR 4.13 HASIL PENGUKURAN PADA LCD	48
GAMBAR 4.14 KONDISI LAMPU RELAY HIDUP SAAT BEBAN TERHUBUNG	49
GAMBAR 4.15 KONDISI LAMPU RELAY MATI SAAT TERJADI ARUS BERLEBIH	49
GAMBAR 4.17 HASIL PENGUKURAN PADA APK REMOTEXY	50
GAMBAR 4.18 KONDISI PADA APLIKASI SAAT TERJADI BEBAN BERLEBIH	51
GAMBAR 4.19 GRAFIK ARUS LISTRIK.....	52
GAMBAR 4.20 GRAFIK DAYA LISTRIK.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 CODINGAN ARDUINO IDE	59
LAMPIRAN 2 BUKTI BIMBINGAN TUGAS AKHIR	61
LAMPIRAN 3 CURRICULUM VITAE	63

