

RANCANG BANGUN *SMART SOCKET* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK EFISIENSI ENERGI DAN MONITORING KONSUMSI DAYA LISTRIK



LAPORAN TUGAS AKHIR

disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya

**Oleh :
UMMU KULTSUM
062230701425**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN *SMART SOCKET* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* UNTUK EFISIENSI ENERGI DAN MONITORING
KONSUMSI DAYA LISTRIK



LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :
UMMU KULTSUM
062230701425

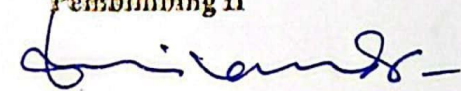
Palembang, **16** Juli 2025

Disetujui oleh,

Pembimbing I

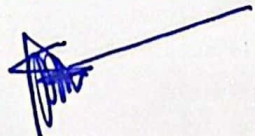

Hartati Deviana, S.T., M.Kom.
NIP. 197405262008122001

Pembimbing II


Meiwi Darlies, M.Kom.
NIP. 197815052006041003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer


Dr. Slamet Widodo, S.Kem., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

RANCANG BANGUN *SMART SOCKET* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* UNTUK EFISIENSI ENERGI DAN MONITORING KONSUMSI DAYA LISTRIK

Telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji
Sidang Laporan Tugas Akhir Pada Rabu, 16 Juli 2025

Ketua Dewan Penguji

Yulian Mirza, S.T., M.Kom.
NIP. 196607121990031003

Anggota Dewan Penguji

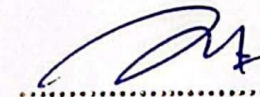
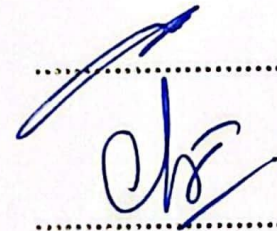
Ir. Alan Novi Tompau, S.T., M.T., IRTA,
ASEAN Eng., APEC Eng
NIP. 197611082000031002

Ema Laila, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197703292001112001

Rian Rahmawati Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198901252019031013

Della Oktaviany, S.Kom., M.T.I.
NIP. 199010072022032005

Tanda Tangan



Palembang, 16 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan,



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom
NIP. 197305162002121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KOMPUTER

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa,

Nama Mahasiswa : Ummu Kultsum
NIM : 062230701425
Kelas : 6CA
Jurusan/ Program Studi : Teknik Komputer/DIII Teknik Komputer
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Smart Socket* Berbasis *Internet of Things* (IoT) Untuk Efisiensi Energi dan Monitoring Konsumsi Daya Listrik

Dengan ini menyatakan:

1. Laporan akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Laporan akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin dokumen laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan ini di kemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir orang lain, maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, Juli 2025
Penulis,



Ummu Kultsum
NPM. 062230701425

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sampai mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(QS. Ar-Ra’d: 11)

"Ridha orang tua adalah kunci kelancaran setiap langkah."

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“Berdoa tanpa usaha adalah sia-sia, dan berusaha tanpa doa adalah sombong.”

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Kepada:

1. Allah SWT, Zat Maha Pengasih dan Maha Penyayang, sumber segala ilmu dan kekuatan. Atas izin dan rahmat-Nya, langkah ini dapat tercapai hingga titik ini.
2. Kedua Orang Tuaku tercinta, Ayah dan Ibu, yang tak pernah lelah mendoakan, membimbing, dan mendukung dalam setiap perjalanan hidupku. Terima kasih atas kasih sayang dan pengorbanan yang tiada ternilai.
3. Saudaraku, Fatimah Afiifah dan M. Husin Ridho yang selalu menjadi tempat berbagi semangat dan pelipur lelah di tengah perjuangan ini.
4. Teman-teman seperjuangan, Yesi Wulandari dan Ria Safrida yang telah menjadi bagian dari perjalanan panjang ini. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, motivasi, dan semangat yang kalian berikan.
5. Bapak/Ibu Dosen Pembimbing, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan membimbing, memberi arahan, dan membuka wawasan ilmiah selama proses penulisan ini.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *SMART SOCKET* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* UNTUK EFISIENSI ENERGI DAN MONITORING KONSUMSI DAYA LISTRIK

(Ummu Kultsum 2025: 60 Halaman)

Konsumsi listrik rumah tangga dapat meningkat karena perangkat elektronik yang tetap terhubung ke listrik meskipun tidak digunakan, serta tidak adanya kontrol otomatis berdasarkan aktivitas pengguna. Untuk mengatasi hal tersebut, dibuatlah smart socket berbasis Internet of Things (IoT) yang tidak hanya dapat memantau konsumsi daya listrik, tetapi juga dapat mengatur penggunaan listrik secara otomatis berdasarkan keberadaan manusia dan kondisi daya yang terdeteksi. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor radar LD2410 mmWave untuk mendeteksi keberadaan manusia, serta sensor PZEM-004T untuk membaca konsumsi daya listrik secara real-time. Ketika tidak ada aktivitas manusia atau daya terdeteksi berada di bawah batas standby ($<3W$), sistem akan secara otomatis memutus sambungan listrik. Selain otomatisasi, pengguna juga tetap dapat mengendalikan stop kontak secara manual melalui aplikasi Blynk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dalam menghemat energi, merespons keberadaan manusia secara akurat, serta memberikan kemudahan kontrol jarak jauh melalui aplikasi.

Kata kunci : IoT, PZEM-004T, ESP32, LD2410 mmWave, Daya Siaga, Blynk

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD OF A SMART SOCKET BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT) FOR ENERGY EFFICIENCY AND ELECTRICITY CONSUMPTION MONITORING

(Ummu Kultsum 2025: 60 Pages)

Household electricity consumption can increase because electronic devices remain connected to electricity even when not in use, and there is no automatic control based on user activity. To address this issue, an Internet of Things (IoT)-based smart socket was created that not only monitors electricity consumption but also automatically regulates electricity usage based on human presence and detected power conditions. This system uses the ESP32 microcontroller, the LD2410 mmWave radar sensor to detect human presence, and the PZEM-004T sensor to read real-time electricity consumption. When there is no human activity or power consumption is detected below the standby threshold ($<3W$), the system will automatically disconnect the electrical connection. In addition to automation, users can also manually control the power outlet through the Blynk application. Test results show that the system works well in saving energy, accurately responding to human presence, and providing ease of remote control through the application.

Key Word : IoT, PZEM-004T, ESP32, LD2410 mmWave, standby power, Blynk

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan dengan judul, “RANCANG BANGUN *SMART SOCKET* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK EFISIENSI DAN MONITORING KONSUMSI DAYA LISTRIK”

Laporan proposal tugas akhir ini disusun dengan tujuan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Diploma Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya serta karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Laporan Akhir ini dengan baik.
2. Kedua Orang Tua dan saudara yang telah memberikan dukungan serta do'a dan motivasi dalam penyusunan Proposal Laporan Akhir ini.
3. Bapak Dr. Selamat Widodo, S.Kom., M.Kom., selaku ketua jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Hartati Deviana, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan Proposal Laporan Akhir ini.
5. Bapak Meiyi Darlies, M.Kom., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan Proposal Akhir ini.
6. Seluruh Dosen, *Staff* Administrasi dan karyawan Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Teman – teman yang sudah banyak memberikan dukungan yang luar biasa, Yesi Wulandari, Ria safrida dan Teman teman kelas 6CA

Palembang, 16 Juli 2025



Ummu Kultsum

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJI	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Efisiensi Energi Listrik.....	6
2.3. Standby Power atau Vampire Power	6
2.4. Internet of Things (IoT).....	9
2.5. Mikrokontroler	10
2.5.1. Jenis Jenis Mikrokontroler	10
2.5.2. <i>Mikrokontroler</i> ESP32	11
2.6. Sensor.....	12
2.6.1. Sensor Radar LD2410 mmWave	13
2.6.2. Sensor PZEM-004T	15
2.7. Relay	17
2.8. Arduino IDE.....	18
2.9. Aplikasi Blynk.....	19
2.10. Flowchart.....	19
BAB III METODOLOGI/RANCANG BANGUN	22
3.1. Analisis Kebutuhan Sistem.....	22

3.1.1. Identifikasi Permasalahan	22
3.1.2. Tujuan Pembuatan alat	22
3.2. Perancangan <i>Hardware</i>	22
3.2.1. Diagram Blok.....	22
3.2.2. Komponen, Alat dan Bahan Yang digunakan.....	23
3.2.3. Perancangan Desain Skematik Rangkaian.....	26
3.3. Perancangan <i>Software</i>	27
3.3.1. Pembuatan Program	27
3.3.2. Perancangan Tampilan Aplikasi Blynk	28
3.3.3. <i>Flowchart</i>	28
3.4. Perancangan Mekanik	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil	31
4.1.1. Pengujian Tegangan Input komponen	32
4.1.2. Pengujian Sensor Radar LD2410.....	32
4.1.3. Pengujian Sensor PZEM-004T	33
4.1.4. Pengujian Program (Firmware).....	36
4.1.5. Etimasi Penghemtan Energi Oleh Sistem	40
4.2. Pembahasan.....	41
BAB V PENUTUP.....	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran	44
DAFTARPUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Pin <i>Mikrokontroler</i> ESP32	12
Gambar 2.2 Skema Pin Sensor Radar LD2410 mmWave	13
Gambar 2.3 Diagram Cara Kerja Sensor	14
Gambar 2.4 Rangkaian Skematik Sensor PZEM-004T 100A.....	15
Gambar 2.5 Modul Relay 2 Chanel	17
Gambar 2.6 Simbol Flowchart.....	20
Gambar 3.1 Blok Diagram <i>system</i>	23
Gambar 3.2 Skematik Sistem Stopkontak Otomatis	26
Gambar 3.3 Rancangan Tata letak Tampilan Pada Aplikasi Blynk	28
Gambar 3.4 Flowchart Sistem Otomatisasi Stopkontak	29
Gambar 3.5 Tampilan Tampak Depan	30
Gambar 3.6 Tampilan Tampak Samping.....	30
Gambar 4.1 <i>Box Smart Socket</i>	31
Gambar 4.2 Potongan Kode Program Logika Deteksi Manusia	36
Gambar 4.3 Potongan Kode Program Logika Menampilkan Daya konsumsi	37
Gambar 4.4 Potongan Kode Program Logika Standby Power.....	38
Gambar 4.5 Potongan Kode Program Logika Kontrol Manual Melalui Blynk	38
Gambar 4.6 Potongan Kode Program Logika Aktif/No-aktif fitur otomatis	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang.....	4
Tabel 2.2 Konsumsi Daya Peralatan Elektronik Rumah Tangga Umum	7
Tabel 2.3 Konsumsi listrik Rata-rata Perangkat Elektronik	8
Tabel 2.4 Fungsi Pin ESP32	12
Tabel 2.5 Fungsi Pin Pada Sensor Radar LD2410 mmWave	13
Tabel 2.6 Fungsi Pin Pada Sensor PZEM-004T.....	15
Tabel 2.7 Fungsi Pin Pada Relay	18
Tabel 3.1 Daftar Komponen yang digunakan	24
Tabel 3.2 Daftar Alat dan Bahan yang digunakan	25
Tabel 3.3 Koneksi Relay Ke ESP32 dan Stopkontak.....	26
Tabel 3.4 Koneksi Sensor PZEM-004T Ke ESP32.....	26
Tabel 3.5 Koneksi Sensor PZEM Ke Stop Kontak	27
Tabel 3.6 Koneksi Sensor LD2410 ke ESP32	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tegangan Input Komponen.....	32
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Radar LD2410.....	33
Tabel 4.3 Pengukuran Menggunakan Multimeter Tang	34
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Menampilkan data konsumsi daya listrik	34
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Respon Sensor Terhadap Daya <i>Standby</i>	35
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Program.....	39
Tabel 4.7 Hasil Estimasi Perbandingan Stop Kontak Dalam Dua Kondisi	41