

***PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS
INTERNET OF THINGS UNTUK APLIKASI SMART HOME PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA***

TUGAS AKHIR

Disusun guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata -1 Program
Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Fachryza Algifari Azhar

20200120119

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
TAHUN 2024**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fachryza Algifari Azhar

NIM : 20200120119

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Menyatakan dengan Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir " **PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS INTERNET OF THINGS UNTUK APLIKASI SMART HOME PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA** " ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 8 Januari 2024



Fachryza Algifari Azhar

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan naskah tugas akhir ini dengan baik. Semoga dengan selesainya tugas akhir ini, penulis dapat menerapkan ilmu yang telah didapat dan bermanfaat untuk masyarakat luas.

Penulis persembahkan tugas akhir ini kepada kedua orangtua penulis, Ayahanda Pelda Asep Dadang Hermawan dan Ibunda Yeni Fitriyani, S.Pd yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang begitu luar biasa. Semoga karya tulis ini dapat menjadi sarana pencapaian atas proses yang membanggakan.

Penulis persembahkan tugas akhir ini kepada kedua adik tercinta saya Fayza Assyifa Nissaul Afni, Faziela Athifa Raafiatulazna yang selalu mendoakan dan memberika doa yang sangat berarti kepada penulis. Semoga karya tulis ini dapat menjadi sarana pencapaian atas proses yang membanggakan.

Penulis Persembahkan tugas akhir ini kepada paman saya Anton Firmansyah, S.T yang telah memberikan inspirasi judul dan memberikan kesempatan menuntut ilmu di tempat kerja lapangan yang sangat berarti kepada penulis. Semoga menjadi amal dan keberkahan yang berlipat- lipat.

Kepada Ibu Dr. Nur Hayati, S.ST., M.T. yang telah membimbing penulis dalam menyusun naskah tugas akhir ini. Terimakasih atas kesabaran dan ketulusan Ibu, semoga kebaikan yang Ibu berikan dapat menjadi keberkahan dan pahala yang berlipat-lipat.

Kepada segenap Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muahammadiyah Yogyakarta terima kasih atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama ini. Semoga ilmu yang diberikan dapat terus menginspirasi dan bermanfaat bagi para mahasiswa. Teman-teman seperjuangan terutama Teknik Elektro 2020 yang telah kebersamai penulis selama masa studi di kampustercinta. Penulis persembahkan tugas

akhir ini sebagai ucapan terimakasih sekaligus simbol perjuangan dalam proses pembelajaran

MOTTO

” Dan infakkanlah (hartamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu jatuhkan (diri sendiri) ke dalam kebinasaan dengan tangan sendiri, dan berbuatbaiklah. Sungguh, Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik.”

(Q.S Al Baqarah: 195)

"Tidak ada pemberian orang tua yang paling berharga kepada anaknya daripada pendidikan akhlak mulia."

(HR. Bukhari)

”Jangan menunggu sampai Anda mencapai tujuan Anda untuk bangga pada diri sendiri. Banggalah dengan setiap langkah yang Anda ambil untuk mencapai tujuan tersebfaut.”

(Rudy Salim)

” Mulai saja dulu”

(Anonim)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS INTERNET OF THINGS UNTUK APLIKASI SMART HOME PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA”**. Penulisan penelitian ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Teknik dalam pendidikan Strata-I pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan arahan dari berbagai pihak, akan sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan penyusunan proposal ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., IPM. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan masukan, arahan, dan memotivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Nur Hayati, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing dan Bapak Ir. Faaris Mujaahid, B.Eng., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah banyak membimbing penulis selama menempuh Program Studi Teknik Elektro, dan telah membantu selama proses pengujian sidang tugas akhir.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
6. Seluruh keluarga, terkhusus orang tua penulis yang telah banyak

memberikan dukungan, motivasi, dan mendoakan dengan penuh kasih sayang.

7. Teman Kontrakan, Grup Etika Rekaya , Kos Joglo, dan seperjuangan yang terdiri dari: Dini Abbas, Nanda, Bima , Zain, Hanif, Naufal, Pram, Gardiya , Hygra, Nurian, Praja, Pimen, Elle, Ricko, Acil, dan Dinar, yang telah mmeberikan semangat dan bantuan untuk penulisan ini

Yogyakarta, 20 Januari 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fachrza Algifari Azhar', with a stylized, cursive script.

Fachrza Algifari Azhar

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Batasan Masalah	17
1.4 Tujuan Penelitian.....	17
1.5 Manfaat Penelitian.....	17
1.6 Sistematika Penulisan.....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Kajian Pustaka	19
2.2 Ringkasan Kajian Pustaka	24
2.3 Dasar Teori	31
2.3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	31
2.3.2 Solar Panel	31
2.3.3 Watt Meter	32

2.3.4 Sensor PZEM 004T 100 Ampere	33
2.3.5 LCD oled.....	34
2.3.6 Inverter.....	34
2.3.7 Wemos D1 R32.....	35
2.3.8 Spesifikasi dan Jenis Beban Listrik	36
2.3.9 Daya Listrik	39
2.3.10 Arduino IDE.....	40
2.3.11 Canva	40
2.3.12 Thingspeak.....	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 <i>Hardware dan Software</i>	42
3.1.1 <i>Hardware</i>	42
3.1.2 <i>Software</i>	42
3.2 Desain Prototipe Alat Sistem Monitoring Daya Listrik PLTS	43
3.3 Perancangan.....	44
3.3.1 Perancangan Keras (<i>Hardware</i>).....	44
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	44
3.3.3 Perancangan Integrasi Rangkaian.....	47
3.4 Pembuatan Prototipe Sistem Monitoring Daya Listrik PLTS	48
3.4.1 Pembuatan Perangkat Keras	48
3.4.2 Pembuatan Perangkat Lunak	49
3.4.3 Konfigurasi Thingspeak (<i>Software</i>).....	56
3.4.4 Konfigurasi <i>Internet of Things</i> tambahkan referensi	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Implementasi Sistem	60
4.2 Pengujian Prototipe Sistem Monitoring PLTS	60
4.2.1 Pengujian Fungsionalitas	61
4.3 Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Surya	64
4.3.1 Pengujian PLTS dengan Beban Listrik Kipas Angin	65
4.3.2 Pengujian PLTS dengan Beban Listrik Lampu LED.....	68
4.3.3 Pengujian PLTS dengan Beban Listrik Bohlam	71
4.4 Pengujian Listrik PLN dengan Beban Listrik Rumah Tangga	75
4.4.1 Pengujian Kipas Angin dengan Thingspeak dan Watt meter	75
4.4.3 Pengujian Lampu bohlam dengan Thingspeak dan Watt meter.....	82

4.5 Tingkat Akurasi Sistem	85
4.5.1 Akurasi Tegangan	85
4.5.2 Akurasi Arus	85
4.5.3 Akurasi Daya.....	85
4.5.4 Akurasi Keseluruhan.....	86
4.6 Prediksi Biaya Beban Listrik Menggunakan PLTS dan PLN	86
4.6.1 Prediksi biaya PLTS menggunakan Beban Listrik Rumah Tangga.....	87
4.6.2 Prediksi biaya PLN menggunakan Beban Listrik Rumah Tangga.....	87
4.7 Analisis Konfigurasi Internet of Things	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Ringkasan tabel pustaka	24
Tabel 2. 2. Spesifikasi Panel Surya	32
Tabel 2. 3. Spesifikasi Alat dari Watt Meter	33
Tabel 2. 4. Pin Pin PZEM004T -100 Ampere	34
Tabel 2. 5. pin pin sensor pzem.....	34
Tabel 2. 6. Spesifikasi Produk Kipas Angin	36
Tabel 2. 7. Spesifikasi Produk Lampu LED	37
Tabel 2. 8. Spesifikasi Produk Lampu Bohlam	37
Tabel 3. 1. Hardware yang digunakan	42
Tabel 3. 2. Software yang digunakan	43
Tabel 4. 1. Fungsionalitas PLN	62
Tabel 4. 2.1 data pengujian PLTS dengan beban listrik kipas.....	65
Tabel 4. 3.1 data pengujian dengan beban listrik LED	68
Tabel 4. 4.1 data pengujian dengan beban Bohlam.....	71
Tabel 4. 5.1 data pengujian dengan beban listrik kipas.....	75
Tabel 4. 6. Data Pengujian Dengan Beban Listrik Lampu LED	78
Tabel 4. 7. data pengujian dengan beban listrik bohlam	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Solar Panel.....	31
Gambar 2. 2. Watt meter	32
Gambar 2. 3. Sensor PZEM-004T-100 Ampere	33
Gambar 2. 4. Gambar LCD OLED	34
Gambar 2. 5. Inverter	35
Gambar 2. 6. Wemos D1 R32	35
Gambar 2. 7. Produk Kipas Angin	36
Gambar 2. 8. Produk Lampu LED	36
Gambar 2. 9. Produk Lampu Bohlam	37
Gambar 2. 10. Lembar Kerja Arduino IDE	40
Gambar 2. 11. Lembar Kerja Platform Canva	41
Gambar 2. 12. Lembar Kerja Platform Thingspeak	41
Gambar 3. 1. Desain Prototyoe Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	43
Gambar 3. 2. Blok Diagram	44
Gambar 3. 3. Flowchart Pemograman pada aplikasi Arduino IDE.....	46
Gambar 3. 4. Integrasi Rangkaian Keseluruhan.....	47
Gambar 3. 5. Mainboard Prototipe.....	48
Gambar 3. 6. Tampilan Prototipe Sistem Monitoring	49
Gambar 3. 7. Inisialisasi Program Arduino IDE	49
Gambar 3. 8. Mengatur LCD Oled.....	50
Gambar 3. 9. Memulai program sensor PZEM-004T dengan Mikrokontroller	51
Gambar 3. 10. Inisialisasi WiFi dan Software	51
Gambar 3. 11. Mengatur tampilan awal lcd oled	52
Gambar 3. 12. Pengaturan Awal Program Arduino IDE.....	53
Gambar 3. 13. Void Loop Perintah Script Prototype	54
Gambar 3. 14. Tampilan Paramter Terhadap Serial Monitor Arduino Ide.....	55
Gambar 3. 15. Tampilan LCD Oled	55
Gambar 3. 16. Menampilkan data ke Website	56
Gambar 3. 17. Tampilan Channel Thingspeak.....	57

Gambar 3. 18. Tampilan Paramter di Thingspeak	57
Gambar 3. 19. Konfigurasi Internet of Things	58
Gambar 4. 1. Alat Power Meter Pengukuran Daya Listrik	61
Gambar 4. 2. Perbandingan Tampilan Nilai Tegangan.....	62
Gambar 4. 3. Tegangan pada Listrik PLN.....	62
Gambar 4. 4. PLTS dengan kapasitas Baterai 10.12 Volt.....	64
Gambar 4. 5. PLTS dengan kapasitas 12.2 Volt	64
Gambar 4. 6. Kalibrasi Sistem kipas	65
Gambar 4. 7. Gambar Tegangan dan grafik Kipas Angin	66
Gambar 4. 8. Arus Listrik Kipas	66
Gambar 4. 9. Tampilan Arus dan grafik pada Thingspeak dengan Power Meter.	66
Gambar 4. 10. Gambar Daya Kipas	67
Gambar 4. 11. Tampilan Daya dan grafik pada Thingspeak dengan Power Meter	67
Gambar 4. 12. Kalibrasi Sistem LED.....	69
Gambar 4. 13. Gambar Tegangan dan grafik LED.....	69
Gambar 4. 14. Arus Listrik LED	69
Gambar 4. 15. Tampilan Arus dan grafik pada Thingspeak dengan Power Meter	70
Gambar 4. 16. Gambar Daya LED	70
Gambar 4. 17. Tampilan Daya dan grafik pada Thingspeak dengan Power Meter	70
Gambar 4. 18. Gambar Tegangan Pada Bohlam	72
Gambar 4. 19. Tampilan Tegangan pada Thingspeak dan Power Meter	72
Gambar 4. 20. Gambar Arus pada Bohlam	73
Gambar 4. 21. Tampilan Arus pada Thingspeak dan Power Meter	73
Gambar 4. 22. Gambar Daya pada Bohlam.....	73
Gambar 4. 23. Tampilan Daya pada Thingspeak dan Power Meter	74
Gambar 4. 24. Kalibrasi Sistem kipas	75
Gambar 4. 25. Gambar Tegangan dan grafik Kipas Angin	75
Gambar 4. 26. Arus Listrik Kipas	76
Gambar 4. 27. Tampilan Arus dan grafik pada Thingspeak dengan Power Meter	76

Gambar 4. 28. Gambar Daya Kipas	77
Gambar 4. 29. Tampilan Daya dan grafik pada Thingspeak dengan Power Meter	77
Gambar 4. 30 Gambar Tegangan LED.....	79
Gambar 4. 31. Tampilan Tegangan pada Thingspeak dan Power Meter.....	79
Gambar 4. 32. Gambar Arus Lampu LED	80
Gambar 4. 33. Tampilan Arus pada Thingspeak dan Power Meter.....	80
Gambar 4. 34. Gambar Daya Lampu LED.....	80
Gambar 4. 35. Tampilan Daya pada Thingspeak dan Power Meter.....	81
Gambar 4. 36. Gambar Tegangan Pada Bohlam	82
Gambar 4. 37. Tampilan Tegangan pada Thingspeak dan Power Meter.....	83
Gambar 4. 38. Gambar Arus pada Bohlam	83
Gambar 4. 39. Tampilan Arus pada Thingspeak dan Power Meter.....	83
Gambar 4. 40. Gambar Daya pada Bohlam	84
Gambar 4. 41. Tampilan Daya pada Thingspeak dan Power Meter.....	84

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	95
LAMPIRAN 2.....	96
LAMPIRAN 3.....	97
LAMPIRAN 4.....	98
LAMPIRAN 5.....	99
LAMPIRAN 6.....	100
LAMPIRAN 7.....	101
LAMPIRAN 8.....	102