

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA SEL
SURYA BERBASIS IOT**

***DESIGN OF AN IOT-BASED SOLAR CELL POWER
MONITORING SYSTEM***



Disusun oleh

ANNAMUSULAKBAR

20101068

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA SEL
SURYA BERBASIS IOT**

***DESIGN OF AN IOT-BASED SOLAR CELL POWER
MONITORING SYSTEM***



Disusun oleh

ANNAMUSULAKBAR

20101068

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA SEL
SURYA BERBASIS IOT**

***DESIGN OF AN IOT-BASED SOLAR CELL POWER
MONITORING SYSTEM***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**ANNAMUSULAKBAR
20101068**

DOSEN PEMBIMBING

**Ajeng Dyah Kurniawati, S.T.P., M.Sc.
Gunawan Wibisono, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA SEL
SURYA BERBASIS IOT**

***DESIGN OF AN IOT-BASED SOLAR CELL POWER
MONITORING SYSTEM***

Disusun oleh

ANNAMUSUL AKBAR

20101068

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 17 Juli 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Aieng Dyah Kurniawati, S.T.P., M.Sc.
NIDN. 0613079402


Pembimbing Pendamping : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.
NIDN. 0627087901

Penguji 1 : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.
NIDN. 0619048201

Penguji 2 : Jafaruddin Gusti Amri Ginting, S.T., M.T.
NIDN. 0620108901

Mengetahui,

**Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto**


Prasetyo Sulantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ANNAMUSUL AKBAR**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA SEL SURYA BERBASIS IOT”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 28 Juni 2024

Yang menyatakan,


(Annamusul Akbar)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA SEL SURYA BERBASIS IOT** ”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kekuatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan program studinya.
2. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Ibu Ajeng Dyah Kurniawati, S.T.P., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Gunawan Wibisono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Para Dosen S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Orang tua dan keluarga yang memberikan kasih sayang, doa, nasihat, motivasi, dorongan dan keberuntungan.
9. Semua sahabat dan teman-teman saya Galih, Anggoro, Fatikh, Asa, Bintang, Topan, dan segenap keluarga eminent yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu juga Dewi Salwa yang mendukung, mendoakan dan memberi motivasi kepadaya dalam menyelesaikan skripsi.

Dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Purwokerto, 28 Juni 2024

(Annamusul Akbar)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	III
PRAKATA	IV
ABSTRAK.....	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL.....	XII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3. BATASAN MASALAH	3
1.4. TUJUAN.....	3
1.5. MANFAAT.....	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI	8
2.2.1. <i>Sel Surya</i>	8
2.2.2. <i>Fotovoltaik</i>	10
2.2.3. <i>Internet of Things (IoT)</i>	11
2.2.4. <i>Sensor Arus ACS712</i>	13
2.2.5. <i>Sensor Tegangan FZ0430</i>	17
2.2.6. <i>ESP32</i>	18
2.2.7. <i>Arduino IDE</i>	21
2.2.8. <i>OLED</i>	22
2.2.9. <i>Blynk</i>	22
2.2.10. <i>Protokol TCP</i>	23
2.2.11. <i>Analog Digital Converter (ADC)</i>	23
2.2.12. <i>Resolusi</i>	25
2.2.13. <i>DC-DC Stepdown</i>	25
2.2.14. <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	26
2.2.15. <i>Arus listrik</i>	28
2.2.16. <i>Perhitungan Daya</i>	30
2.2.17. <i>Akurasi</i>	30
2.2.18. <i>Quality of Service (QoS)</i>	31

2.2.19. <i>Kalibrasi Multi-Point</i>	33
2.2.20. <i>Wireshark</i>	34
BAB 3 METODE PENELITIAN	36
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN.....	36
3.2 ALUR PENELITIAN	37
3.3 PERANCANGAN SISTEM.....	38
3.4 SISTEM <i>HARDWARE</i>	39
3.5 SISTEM <i>SOFTWARE</i>	40
3.6 PENGUJIAN SISTEM	43
3.6.1 PENGUJIAN SENSOR ACS712	43
3.6.2 PENGUJIAN SENSOR FZ0430	44
3.6.3 PENGUJIAN QOS	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. KALIBRASI METODE MULTI POINT.....	45
4.2. HASIL PENGUJIAN SENSOR.....	45
4.2.1. PENGUJIAN SENSOR ACS712.....	46
4.2.2. PENGUJIAN SENSOR FZ0430	47
4.3. HASIL KALIBRASI MULTI POINT.....	49
4.4.1. PADA ACS712.....	49
4.4.2. PADA FZ00430.....	50
4.4. HASIL PERANCANGAN SISTEM	51
4.4.3. HASIL PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	53
4.5. PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM.....	55
4.6. IMPLEMENTASI SISTEM	56
4.7. ARUS, TEGANGAN DAN GRAFIK DAYA	59
4.8. PENGUJIAN QOS (QUALITY OF SERVICE)	60
4.8.1. PERHITUNGAN TROUGHPUT	62
4.8.2. PERHITUNGAN DELAY.....	63
4.8.3. PERHITUNGAN PACKET LOSS.....	66
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1. KESIMPULAN.....	67
5.2. SARAN	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 SEL SURYA	9
GAMBAR 2. 2 KONSEP <i>INTERNET OF THINGS</i> [17].....	12
GAMBAR 2. 3 SENSOR ARUS ACS712 [21].....	14
GAMBAR 2. 4 <i>PIN-OUT DIAGRAM</i> [23].....	14
GAMBAR 2. 5 SENSOR TEGANAN FZ0430 [21].....	17
GAMBAR 2. 6 PIN PADA SENSOR FZ0430 [24].....	18
GAMBAR 2. 7 RANGKAIAN SKEMATIK SENSOR FZ0430 [24].....	18
GAMBAR 2. 8 MIKROKONTROOLER ESP32	19
GAMBAR 2. 9 KONFIGURASI PIN ESP32	19
GAMBAR 2. 10 TAMPILAN ARDUINO IDE	21
GAMBAR 2. 11 KOMONEN UTAMA PADA <i>BLYNK</i>	22
GAMBAR 3. 1 FLOWCHART ALUR PENELITIAN	37
GAMBAR 3. 2 BLOK DIAGRAM SISTEM.....	38
GAMBAR 3. 3 RANGKAIAN SKEMATIK	39
GAMBAR 3. 4 <i>FLOWCHART</i> SISTEM <i>SOFTWARE</i>	41
GAMBAR 3. 5 <i>INTERFACE BLYNK</i> PADA <i>SMARTPHONE</i>	42
GAMBAR 3. 6 <i>INTERFACE BLYNK</i> PADA <i>LAPTOP</i>	42
GAMBAR 4. 1 PROSES KALIBERASI PADA SENSOR ACS712	46
GAMBAR 4. 2 PROSES KALIBERASI PADA SENSOR FZ0430	48
GAMBAR 4. 3 KOMPONEN PERANGKAT.....	52
GAMBAR 4. 4 KOMPONEN PERANGKAT.....	53
GAMBAR 4. 5 TAMPILAN PADA PLATFORM BLYNK DI PC	53
GAMBAR 4. 6 TAMPILAN PADA PLATFORM BLYNK DI SMARTPHONE.....	54
GAMBAR 4. 7 PENGUJIAN SISTE KESELURUHAN	55
GAMBAR 4. 8 IMPLAMENTASI SISTEM.....	56
GAMBAR 4. 9 TAMPILAN ARUS	59
GAMBAR 4. 10 TAMPILAN TEGANGAN	59
GAMBAR 4. 11 GRAFIK DAYA	59
GAMBAR 4. 12 INTERFACE PROSES DATA PADA WIRESHARK	61
GAMBAR 4. 13 HASIL PROSES DATA PADA WIRESHARK	62

GAMBAR 4. 14 BYTES TROUGHPUT	63
GAMBAR 4. 15 PACKET LOSS.....	66

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 PENELITIAN TERDAHULU	7
TABEL 2. 2 SPESIFIKASI PANEL SURYA YANG DIGUNAKAN.....	10
TABEL 2. 3 <i>TERMINAL LIST</i>	15
TABEL 2. 4 KARAKTERISTIK OPERASI	16
TABEL 2. 5 SPESIFIKASI MIKROKONTROLER ESP32	20
TABEL 2. 6 STANDAR <i>DELAY</i>	31
TABEL 2. 7 STANDAR <i>TROUGHPUT</i>	32
TABEL 2. 8 STANDAR <i>PACKET LOSS</i>	33
TABEL 3. 1 DAFTAR ALAT DAN BAHAN.....	36
TABEL 3. 2 KONEKSI PIN PADA RANGKAIAN.	40
TABEL 4. 1 PENGUJIAN PADA ARUS 0A	47
TABEL 4. 2 PENGUJIAN PADA TEGANGAN 0V.....	48
TABEL 4. 3 PENGUJIAN PADA ARUS 0A SETELAH KALIBRASI	49
TABEL 4. 4 PENGUJIAN PADA TEGANGAN 0V SETELAH KALIBRASI.....	50
TABEL 4. 5 IMPLEMENTASI SISTEM	57
TABEL 4. 6 TOTAL DELAY	63
TABEL 4. 7 RATA RATA DELAY	64