

**PEMANTAUAN PENGISIAN DAN PEMAKAIAN DAYA BATERAI PADA
LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Teknik (S.T)

Oleh :

Asri Dinata

170120201036

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI

TANJUNGPINANG

2023

**PEMANTAUAN PENGISIAN DAN PEMAKAIAN DAYA BATERAI PADA
LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Teknik (S.T)

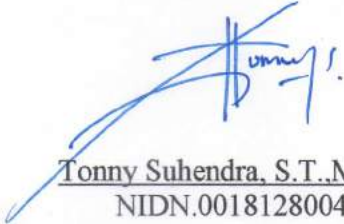
Oleh :

Asri Dinata

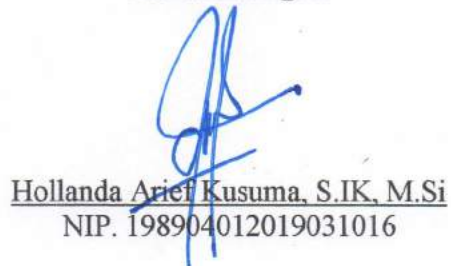
170120201036

Telah mengetahui dan disetujui oleh :

Pembimbing I


Tonny Suhendra, S.T., M.Cs.
NIDN.0018128004

Pembimbing II


Hollanda Ariel Kusuma, S.IK, M.Si
NIP. 198904012019031016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PEMANTAUAN PENGISIAN DAN PEMAKAIAN DAYA
BATERAI PADA LAMPU PENERANGAN JALAN
UMUM TENAGA SURYA BERBASIS INTERNET OF
THINGS

Nama : Asri Dinata

NIM : 170120201036

Pogram Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji dan dinyatakan lulus pada

Pada tanggal,

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing : 1. Tonny Suhendra, S.T.,M.Cs.

: 2. Hollanda Arief Kusuma, S.IK.,M.Si.

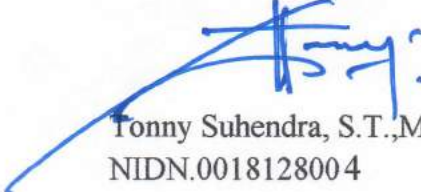
Susunan Tim Penguji

Penguji : 1. Ir. Anton Hekso Yuniyanto, S.T., M.Si

: 2. Deny Nusyirwan, S.T., M.Sc

: 3. Ahmad Syafiq, S.T., M.Si

Tanjungpinang,
Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Maritim Raja Ali Haji


Tonny Suhendra, S.T.,M.Cs.
NIDN.0018128004

SURAT PERNYATAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Asri Dinata

NIM : 170120201036

Tempat / Tanggal Lahir : Tanjung Pinang / 11 Juli 1998

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Pemantauan Pengisian Dan Pemakaian Daya Baterai Pada Lampu Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Berbasis *Internet Of Things*” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali saya nukilkan yang setiap penukilan tersebut saya sebutkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata cara pengutipan.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang, 18 januari 2023

Yang membuat pernyataan



Asri Dinata
170120201036

MOTO

“slow aja”

“ikuti alur”



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan ucapan syukur dihadiahkan kepada Allah subhanallahu wata'ala atas berkat rahmat, taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat mengerjakan skripsi dengan judul “pemantauan pengisian dan penggunaan daya daya baterai pada lampu penerangan jalan umum tenaga surya” berbasis IoT dengan lancar. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penulisan skripsi ini, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas izinnya penulis dapat menulis skripsi ini dengan penuh kelancaran dan perlindungan.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan menjadi motivasi untuk kelancaran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Sapta Nugraha, S.T.,M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji.
4. Bapak Tonny Suhendra, ST., M.Cs selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji.
5. Bapak Tonny Suhendra, ST., M.Cs selaku pembimbing 1 dan Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK, M.Si selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
6. Terimakasih kepada teman seperjuangan Teknik Elektro 2017 (TE'17).

Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan pada penulis khususnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih

jauh dari kata sempurna. Sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat penulis hargai untuk kesempurnaan penelitian ini kedepannya. Akhir kata penulis sampaikan terimakasih.

Wassamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Tanjungpinang, 17 januari 2023



Asri Dinata
170120201036

DAFTAR ISI

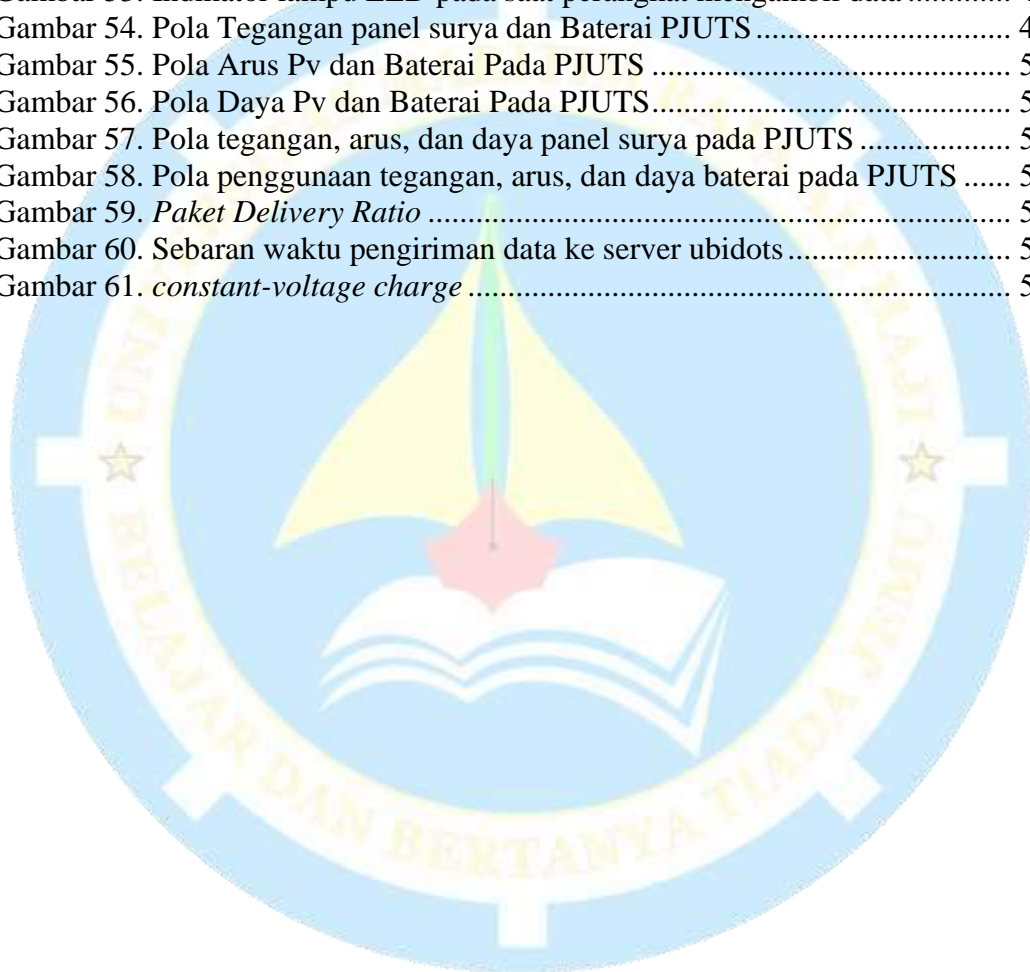
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAN ORISINALITAS.....	iii
MOTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Terdahulu.....	5
B. Landasan Teori.....	6
1. Tegangan.....	6
2. Arus Listrik.....	7
3. Daya Listrik.....	9
4. Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS).....	9
C. Komponen.....	10
1. Arduino Mega Pro 2560.....	10
2. Modul <i>Micro SD Card</i>	11
3. Modul GSM SIM900A.....	12
4. Modul RTC.....	13
5. Sensor INA219.....	13
6. Baterai.....	14
7. Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS).....	15

8.	Ubidots.....	16
III.	METODE PENELITIAN.....	17
A.	Waktu dan Tempat Penelitian	17
B.	Alat dan Bahan Penelitian	18
C.	Prosedur Penelitian	18
D.	Perancangan Sistem.....	20
E.	Analisis Data	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A.	Pengembangan Hardware	27
1.	Perancangan <i>Casing</i>	27
2.	Integrasi Perangkat Pemantauan.....	28
B.	Pengembangan Elektronik.....	30
1.	Uji Fungsionalitas	30
2.	Integrasi Komponen.....	35
C.	Pengembangan Firmware	36
D.	Uji Laboratorium	42
1.	Kalibrasi Sensor INA219.....	42
2.	Konsumsi Daya.....	45
3.	Perhitungan kebutuhan sumber energi.....	46
E.	Uji Lapang	48
F.	Analisis Data	51
1.	Pengisian Daya PJUTS	51
2.	Penggunaan Daya PJUTS	53
3.	Pengiriman Data	54
G.	Pembahasan	56
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
A.	Kesimpulan.....	59
B.	Saran	60
	DAFTAR PUSTAKA	61
	LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Ilustrasi tegangan listrik beda potensial	7
Gambar 2 Ilustrasi arus listrik	8
Gambar 3 perbedaan perilaku resistor, induktor dan kapasitor.....	8
Gambar 4. Ilustrasi kerja PJUTS pada siang (a) dan malam hari (b).....	10
Gambar 5 Arduino Mega Pro 2560.....	11
Gambar 6. <i>Modul Micro SD Card</i>	12
Gambar 7. Modul Gsm SIM900A.....	12
Gambar 8. Modul RTC DS3231	13
Gambar 9. INA219.....	14
Gambar 10. Baterai Lithium Ion 18650 Cell	14
Gambar 11 (A.) PJUTS (B.) SCC PJUTS.....	15
Gambar 12 Tampilan dasbor Ubidots	16
Gambar 13. Laboratorium Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UMRAH.....	17
Gambar 14. Perumahan Jatayu Batu IX Tanjung Pinang	17
Gambar 15. Diagram alir penelitian.....	20
Gambar 16. Diagram Blok Perancangan Sistem.....	21
Gambar 17. rangkaian pemantauan pada PJUTS	21
Gambar 18. Bentuk <i>casing</i> perangkat pemantau PJUTS berbasis IoT	27
Gambar 19. Panel surya yang diletakkan di atas perangkat IoT	28
Gambar 20. Peletakan panel surya, perangkat IoT, dan PJUTS	29
Gambar 21. Perangkat Sudah Terpasang di Tiang.....	29
Gambar 22. Rangkaian Pengujian Modul Micro Sd.....	30
Gambar 23. (a) Library Cardinfo Dan (b) Hasil Pengujian	31
Gambar 24. Rangkaian Sensor INA219.....	31
Gambar 25. Chip yang dihubungkan untuk Perubahan Alamat I2C.....	32
Gambar 26. Hasil Pengujian Alamat I2C Setelah diubah.....	32
Gambar 27. Hasil Pengujian INA219	32
Gambar 28 Rangkaian Pengujian SIM900A.....	33
Gambar 29 Hasil Pengujian SIM900A	33
Gambar 30. Rangkaian DS3231	34
Gambar 31. Hasil Pengecekan Alamat I2C.....	34
Gambar 32. Hasil Pengujian RTC DS3231	34
Gambar 33. Rangkaian Integrasi Komponen.....	35
Gambar 34. Diagram Alir <i>Firmware</i> Pemantauan PJUTS.....	36
Gambar 35. <i>Library</i> Komponen.....	37
Gambar 36. Inisialisasi Komponen	37
Gambar 37. Variabel <i>Token</i> Ubidots.....	38
Gambar 38. Variabel penyimpanan data sensor INA219.....	38
Gambar 39. Inisialisasi variabel tanggal dan nama file	38
Gambar 40. Baris program awal di dalam void setup.....	39
Gambar 41. Kode program pengecekan <i>Micro SD Card</i>	39
Gambar 42. Baris program untuk melakukan pengecekan GSM dan GPRS.....	40

Gambar 43. Pemeriksaan Waktu RTC	40
Gambar 44. Fungsi pengambilan dan pengirimand data ke Server	41
Gambar 45. Pengaturan waktu bangun	41
Gambar 46. Kode program di dalam <i>void loop</i>	42
Gambar 47. Regresi linear arus pada sensor INA219 dengan alamat 0x40.....	43
Gambar 48. Regresi linear arus pada sensor INA219 dengan alamat 0x41	43
Gambar 49. Regresi linear tegangan sensor INA219 alamat 0x40.....	44
Gambar 50. Regresi linear tegangan sensor INA219 alamat 0x41	45
Gambar 51. Pengujian konsumsi daya menggunakan VA meter.....	45
Gambar 52. Pola konsumsi daya selama 1 jam.....	46
Gambar 53. Indikator lampu LED pada saat perangkat mengambil data	48
Gambar 54. Pola Tegangan panel surya dan Baterai PJUTS	49
Gambar 55. Pola Arus Pv dan Baterai Pada PJUTS	50
Gambar 56. Pola Daya Pv dan Baterai Pada PJUTS.....	51
Gambar 57. Pola tegangan, arus, dan daya panel surya pada PJUTS	52
Gambar 58. Pola penggunaan tegangan, arus, dan daya baterai pada PJUTS	54
Gambar 59. <i>Paket Delivery Ratio</i>	55
Gambar 60. Sebaran waktu pengiriman data ke server ubidots	55
Gambar 61. <i>constant-voltage charge</i>	57



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi Arduino Mega Pro 2560	11
Tabel 2 Spesifikasi Modul SIM900A	12
Tabel 3. Spesifikasi Modul RTC DS3231.....	13
Tabel 4 Sepesifikasi PJUTS	15
Tabel 5. Daftar alat yang digunakan	18
Tabel 6. Daftar bahan yang digunakan	18
Tabel 7. Kepadatan energi pada baterai tipe Li-ion	48
Tabel 8. Spesifikasi panel surya.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Perangkat IoT	67
Lampiran 2. Kalibrasi sensor INA219	68
Lampiran 3. Firmware perangkat pemantauan PJUTS	69
Lampiran 4. Perhitungan manual standar deviasi	72

