

SKRIPSI

***ANALISIS DAN MONITORING SISTEM POMPA
IRIGASI DENGAN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS APLIKASI***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Kadek Dwi Satya Adi Darma

NIM. 1815344024

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

ANALISIS DAN MONITORING SISTEM POMPA IRIGASI DENGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS APLIKASI

Oleh :

Kadek Dwi Satya Adi Dharma
NIM. 1815344024

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 9 September... 2022

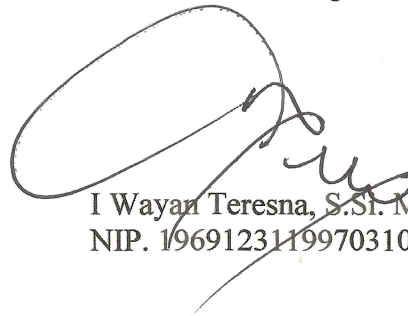
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Ketut Parti, ST., MT.
NIP. 196411091990031002

Dosen Pembimbing 2:



I Wayan Teresna, S.St. M.For.
NIP. 196912311997031010

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS DAN MONITORING SISTEM POMPA IRIGASI DENGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS APLIKASI

Oleh :

Kadek Dwi Satya Adi Dharma
NIM. 1815344024

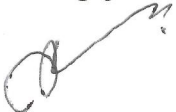
Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 12. September 2022
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 28. September. 2022

Disetujui Oleh :

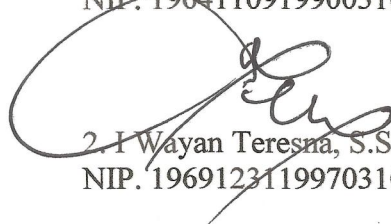
Tim Penguji :


I Gede Nyoman Sangka. MT.
NIP. 196505101999031001


2. Dr. Eng. I Ketut Swardika, S.T., M.Si.
NIP. 197005021999031002

Dosen Pembimbing :


1. I Ketut Parti, ST., MT.
NIP. 196411091990031002


2. I Wayan Teresna, S.Si. M.For.
NIP. 196912311997031010

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro


I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:
**ANALISIS DAN MONITORING SISTEM POMPA IRIGASI DENGAN
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS APLIKASI**

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 26. September. 2022

Yang menyatakan



Kadek Dwi Satya Adi Darma

NIM. 1815344024

ABSTRAK

Dengan Pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga surya bisa menyalurkan air dari lokasi yang rendah ke lokasi tinggi dengan cara mekanis dengan sumber tenaga surya. Oleh karena itu dengan ini penulis tertarik memonitoring dan membuat simulasi pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga Surya berbasis aplikasi. Sistem ini nantinya akan bisa memonitoring aktifitas pompa dengan pembangkit listrik tenaga surya menggunakan melalui Arduino sebagai mikrokontroler dan banyak sensor seperti sensor tegangan DC, sensor daya DC, sensor daya AC dan sensor aliran air. Hasil dari rancangan sistem ini berupa sistem monitoring pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Selanjutnya untuk monitoringnya menggunakan aplikasi *blynk* dimana aplikasi ini terdiri dari 2 *slide*. Untuk slide pertama berisikan 6 *value display* yang menampilkan indikator tegangan panel surya, arus panel surya, tegangan beban, arus beban, debit air yang dialirkan pompa, tegangan aki dan terminal. Pada slide 2 atau slide grafik terdiri dari 2 *super chart* yang dimana pada setiap *super chart* berisi 4 grafik yang updet setiap 1 detik.. Perangkat sistem monitoring ini telah diuji coba dengan beberapa metode. Untuk tingkat *error* perangkat pada rata-rata dimana rata-rata error pembacaan tegangan DC sensor PZEM 017 sebesar 1,19%, rata-rata error pembacaan tegangan AC sensor PZEM-004T sebesar 0,36%, rata-rata error pembacaan arus DC sensor PZEM 017 sebesar 4,3% dan rata-rata error pembacaan arus AC sensor PZEM-004T sebesar 1,35% dan pembacaan pada sensor tegangan DC sebesar 0,8%. Selain itu pada pengujian sensor *water flow* meter memiliki rata-rata sebsesar 2,1%. Selanjutnya 3. Pengujian tegangan dan arus panel mengalami peningkatan arus dan tegangan. Selain itu intesitas cahaya sangat berpengaruh yang dimana jika mendung maka berpengaruh terhadap arus dan tegangan panel surya. Sistem ini telah dapat menampilkan parameter-parameter yang dibutuhkan untuk penelitian.

Kata Kunci : Pompa Irigasi, Panel Surya, Tegangan, Arus, *Blynk*

ABSTRACT

With irrigation pumps with solar power plants can channel water from low locations to high locations mechanically with a solar power source. Therefore, the authors are interested in monitoring and simulating irrigation pumps with application-based solar power plants. This system will be able to monitor pump activity with solar power plants using Arduino as a microcontroller and many sensors such as DC voltage sensors, DC power sensors, AC power sensors and water flow sensors. The result of this system design is an irrigation pump monitoring system with a solar power plant (PLTS). Furthermore, for monitoring using the blynk application where this application consists of 2 slides. The first slide contains 6 value displays that display indicators of solar panel voltage, solar panel current, load voltage, load current, water flow flowing by the pump, battery voltage and terminals. On slide 2 or the graph slide, there are 2 super charts where each super chart contains 4 charts which are updated every 1 second. This monitoring system device has been tested with several methods. For the average device error rate where the average error reading the DC voltage of the PZEM 017 sensor is 1.19%, the average error of reading the AC voltage of the PZEM-004T sensor is 0.36%, the average error of reading the DC current sensor PZEM 017 is 4.3% and the average error for reading the AC current of the PZEM-004T sensor is 1.35% and the reading on the DC voltage sensor is 0.8%. In addition, the water flow meter sensor test has an average of 2.1%. Next 3. Testing the panel voltage and current has an increase in current and voltage. In addition, the intensity of light is very influential which if it is cloudy it affects the current and voltage of the solar panel. This system has been able to display the parameters needed for research.

Keywords: *Irrigation Pump, Solar Panel, Voltage, Current, Blynk*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi berjudul Analisis dan Monitoring Sistem Pompa Irigasi Dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Berbasis Aplikasi.

Penulisan laporan ini dibuat sebagai bentuk tanggung jawab sebagai mahasiswa yang mengemban pendidikan di Politeknik Negeri Bali khususnya di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Otomasi. Dengan selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan banyak pengalaman dan masukan-masukan kepada penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. **Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom.,** selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. **Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. **Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST.,M.Sc.Ph.D** selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. **Bapak I Ketut Parti, ST., MT.** selaku Pembimbing Pertama dalam penelitian ini Program Studi Teknik Otomasi, Politeknik Negeri Bali.
5. **Bapak I Wayan Teresna, S.Si. M.For.** selaku Pembimbing Kedua dalam penelitian ini Program Studi Teknik Otomasi, Politeknik Negeri Bali.
6. Seluruh Keluarga yang penulis cintai, yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan Skripsi ini.
7. Rekan – rekan mahasiswa Politeknik Negeri Bali dan semua pihak yang telah membantu serta memberikan motivasi kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Badung, 12 September 2022

Penulis,

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Sebelumnya	6
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Sistem Monitoring	7
2.2.2. Analisa	8
2.2.3. Daya AC dan DC	8
2.2.4. Pompa Air	9
2.2.5. Panel Surya	9
2.2.6. Aki (Baterai)	12
2.2.7. NodeMCU ESP 8266 V3.....	12
2.2.8. <i>Blynk</i>	13
2.2.9. <i>Internet of things</i> (IoT)	13

2.2.10.	<i>Water Flow</i> sensor	14
2.2.11.	PZEM-004T	15
2.2.12.	Sensor Tegangan DC	15
2.2.13.	Module PZEM-017	16
2.2.14.	Module RS485	17
2.2.15.	MPPT	18
BAB III METODE PENELITIAN		19
3.1.	Rancangan Sistem	19
3.1.1.	Sistem monitoring pompa Irigasi dengan PLTS	19
3.2.	Implementasi Sistem dan Pengolahan data	20
3.2.1.	Alat dan Bahan.....	21
3.2.2.	<i>flowchart</i> Alat Monitoring Pompa Irigasi Dengan PLTS	22
3.2.3.	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	23
3.2.4.	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	24
3.3.	Pengujian/Analisa Hasil Penelitian	25
BAB IV HASIL PEMBAHASAN		27
4.1	Hasil Monitoring Sistem Pompa Irigasi Dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Berbasis Aplikasi	27
4.1.1.	Implementasi <i>Hardware</i>	27
4.1.2.	Implementasi <i>Software</i>	29
4.2.	Hasil Pengujian Sensor	35
4.2.1.	Hasil Pengujian Module PZEM 017.....	36
4.2.2.	Hasil Pengujian Sensor Tegangan DC	56
4.2.3.	Hasil Pengujian Module PZEM-004T.....	64
4.2.4.	Hasil Pengujian Sensor <i>Flow water</i> meter	80
4.3.	Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	82
4.3.1.	Analisa Implementasi Sistem.....	82
4.3.2.	Analisa Hasil Pengujian sensor PZEM 017	83
4.3.3.	Analisa Hasil Pengujian Sensor Tegangan DC.....	84
4.3.4.	Analisa Hasil Pengujian sensor PZEM-004T	86
4.3.5.	Analisa Pengujian sensor <i>flow</i> meter	87
BAB V PENUTUP		89
5.1.	Kesimpulan	89

5.2. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pompa aquarium	9
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Panel Surya ^[9]	10
Gambar 2. 3 Poly-crystallinel ^[14]	11
Gambar 2. 4 Mono-crystallinel ^[14]	11
Gambar 2. 5 Aki 100AH.....	12
Gambar 2. 6 NodeMCU ESP 8266.....	12
Gambar 2. 7 logo Blynk.....	13
Gambar 2. 8 Water Flow sensor	14
Gambar 2. 9 Module PZEM-004T.....	15
Gambar 2. 10 Sensor Tegangan DC	15
Gambar 2. 11 Module PZEM-017	16
Gambar 2. 12 RS485.....	17
Gambar 2. 13 MPPT Hybrid.....	18
Gambar 3. 1 Gambar Monitoring Pompa Irigasi dengan PLTS	19
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Monitoring Pompa Irigasi dengan PLTS	22
Gambar 3. 3 Wiring Monitoring Pompa Irigasi Dengan PLTS	23
Gambar 3. 4 Perancangan Software.....	24
Gambar 4. 1 Simulasi pompa irigasi dengan (PLTS)	27
Gambar 4. 2 Kotak Mikrokontroller & Sensor	28
Gambar 4. 3 library arduino IDE	29
Gambar 4. 4 Void setup arduino IDE	30
Gambar 4. 5 Pengiriman data ke Blynk.....	30
Gambar 4. 6 slide 1 informasi.....	31
Gambar 4. 7 slide 2 grafik	32
Gambar 4. 8(a) grafik tegangan panel surya (b) grafik arus panel surya.....	33
Gambar 4. 9 (a) grafik daya panel surya (b) grafik tegangan baterai	33
Gambar 4. 10 (a) grafik tegangan beban AC (b) grafik arus beban AC	34
Gambar 4. 11(a) grafik daya beban AC (b) grafik debit air	34
Gambar 4. 12(a) pengiriman data dari Blynk (b) data terkirim ke gmail	35
Gambar 4. 13 Skematik Pengujian Tegangan DC	36
Gambar 4. 14 Grafik Tegangan panel surya 22 Agustus 2022	37

Gambar 4. 15 Grafik Tegangan panel surya 23 Agustus 2022	38
Gambar 4. 16 Grafik Tegangan panel surya 24 Agustus 2022	40
Gambar 4. 17 Grafik Tegangan panel surya 25 Agustus 2022	41
Gambar 4. 18 Grafik Tegangan panel surya 26 Agustus 2022	42
Gambar 4. 19 Grafik Tegangan panel surya 29 Agustus 2022	44
Gambar 4. 20 Grafik Tegangan panel surya 30 Agustus 2022	45
Gambar 4. 21 Skematik Pengujian arus DC	46
Gambar 4. 22 Grafik Arus panel surya 22 Agustus 2022	47
Gambar 4. 23 Grafik Arus panel surya 23 Agustus 2022	48
Gambar 4. 24 Grafik Arus panel surya 24 Agustus 2022	50
Gambar 4. 25 Grafik Arus panel surya 25 Agustus 2022	51
Gambar 4. 26 Grafik Arus panel surya 26 Agustus 2022	53
Gambar 4. 27 Grafik Arus panel surya 29 Agustus 2022	54
Gambar 4. 28 Grafik Arus panel surya 30 Agustus 2022	55
Gambar 4. 29 Skematik Pengujian sensor Tegangan DC	56
Gambar 4. 30 Grafik sensor tegangan DC 22 Agustus 2022	57
Gambar 4. 31 Grafik sensor tegangan DC 23 Agustus 2022	58
Gambar 4. 32 Grafik sensor tegangan DC 24 Agustus 2022	59
Gambar 4. 33 Grafik sensor tegangan DC 25 Agustus 2022	60
Gambar 4. 34 Grafik sensor tegangan DC 26 Agustus 2022	61
Gambar 4. 35 Grafik sensor tegangan DC 29 Agustus 2022	62
Gambar 4. 36 Grafik sensor tegangan DC 30 Agustus 2022	63
Gambar 4. 37 Skematik Pengujian Tegangan AC	64
Gambar 4. 38 Grafik Tegangan beban AC 22 Agustus 2022	65
Gambar 4. 39 Grafik Tegangan beban AC 23 Agustus 2022	66
Gambar 4. 40 Grafik Tegangan beban AC 24 Agustus 2022	67
Gambar 4. 41 Grafik Tegangan beban AC 25 Agustus 2022	68
Gambar 4. 42 Grafik Tegangan beban AC 26 Agustus 2022	69
Gambar 4. 43 Grafik Tegangan beban AC 29 Agustus 2022	70
Gambar 4. 44 Grafik Tegangan beban AC 30 Agustus 2022	71
Gambar 4. 45 Skematik Pengujian Arus AC	72
Gambar 4. 46 Grafik Arus beban AC 22 Agustus 2022	73
Gambar 4. 47 Grafik Arus beban AC 23 Agustus 2022	74
Gambar 4. 48 Grafik Arus beban AC 24 Agustus 2022	75

Gambar 4. 49 Grafik Arus beban AC 25 Agustus 2022	76
Gambar 4. 50 Grafik Arus beban AC 26 Agustus 2022	77
Gambar 4. 51 Grafik Arus beban AC 29 Agustus 2022	78
Gambar 4. 52 Grafik Arus beban AC 30 Agustus 2022	79
Gambar 4. 53 Grafik flow meter.....	81
Gambar 4. 54 Grafik Rata-rata Error Sensor PZEM 017	84
Gambar 4. 55 Grafik Rata-rata Error Sensor Tegangan	85
Gambar 4. 56 Grafik Rata-rata Error Sensor PZEM-004T.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	21
Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan panel surya 22 Agustus 2022	37
Tabel 4. 2 Pengujian Tegangan panel surya 23 Agustus 2022	38
Tabel 4. 3 Pengujian Tegangan panel surya 24 Agustus 2022	39
Tabel 4. 4 Pengujian Tegangan panel surya 25 Agustus 2022	41
Tabel 4. 5 Pengujian Tegangan panel surya 26 Agustus 2022	42
Tabel 4. 6 Pengujian Tegangan panel surya 29 Agustus 2022	43
Tabel 4. 7 Pengujian Tegangan panel surya 30 Agustus 2022	45
Tabel 4. 8 Pengujian Arus panel surya 22 Agustus 2022	47
Tabel 4. 9 Pengujian Arus panel surya 23 Agustus 2022	48
Tabel 4. 10 Pengujian Arus panel surya 24 Agustus 2022	49
Tabel 4. 11 Pengujian Arus panel surya 25 Agustus 2022	51
Tabel 4. 12 Pengujian Arus panel surya 26 Agustus 2022	52
Tabel 4. 13 Pengujian Arus panel surya 29 Agustus 2022	54
Tabel 4. 14 Pengujian Arus panel surya 30 Agustus 2022	55
Tabel 4. 15 Pengujian sensor tegangan DC 22 Agustus 2022	57
Tabel 4. 16 Pengujian sensor tegangan DC 23 Agustus 2022	58
Tabel 4. 17 Pengujian sensor tegangan DC 24 Agustus 2022	59
Tabel 4. 18 Pengujian sensor tegangan DC 25 Agustus 2022	60
Tabel 4. 19 Pengujian sensor tegangan DC 26 Agustus 2022	61
Tabel 4. 20 Pengujian sensor tegangan DC 29 Agustus 2022	62
Tabel 4. 21 Pengujian sensor tegangan DC 30 Agustus 2022	63
Tabel 4. 22 Pengujian Tegangan beban AC 22 Agustus 2022	65
Tabel 4. 23 Pengujian Tegangan beban AC 23 Agustus 2022	66
Tabel 4. 24 Pengujian Tegangan beban AC 24 Agustus 2022	67
Tabel 4. 25 Pengujian Tegangan beban AC 25 Agustus 2022	68
Tabel 4. 26 Pengujian Tegangan beban AC 26 Agustus 2022	69
Tabel 4. 27 Pengujian Tegangan beban AC 29 Agustus 2022	70
Tabel 4. 28 Pengujian Tegangan beban AC 30 Agustus 2022	71
Tabel 4. 29 Pengujian Arus beban AC 22 Agustus 2022	73
Tabel 4. 30 Pengujian Arus beban AC 23 Agustus 2022	74

Tabel 4. 31 Pengujian Arus beban AC 24 Agustus 2022	75
Tabel 4. 32 Pengujian Arus beban AC 25 Agustus 2022	76
Tabel 4. 33 Pengujian Arus beban AC 26 Agustus 2022	77
Tabel 4. 34 Pengujian Arus beban AC 29 Agustus 2022	78
Tabel 4. 35 Pengujian Arus beban AC 30 Agustus 2022	79
Tabel 4. 36 Pengujian flow meter	80
Tabel 4. 37 Rata-Rata Pengujian Error Sensor PZEM 017	83
Tabel 4. 38 Rata-Rata Pengujian Error Sensor Sensor Tegangan DC	85
Tabel 4. 39 Rata-Rata Pengujian Error Sensor PZEM-004T.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Alat	93
Lampiran 2. Pengujian Module PZEM 017 pembacaan tegangan dan arus	93
Lampiran 3. Pengujian Module PZEM-004T pembacaan tegangan dan arus	94
Lampiran 4 Pengujian Sensor Tegangan DC pembacaan tegangan aki	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem pengairan di Indonesia kebanyakan menggunakan sistem pengairan tradisional, efektifitas sistem pengairan air ke lahan persawahan masih rendah dan pada peran petani sebagai pemasok kebutuhan pangan di Indonesia. Dalam pengolahan air yang dimana air merupakan sumber kehidupan bagi lahan persawahan. Yang dimana proses pengairan adalah faktor penting yang dilakukan untuk menunjang produksi pertanian, proses pengairan atau lebih dikenal dengan irigasi. Menurut Mawardi (2007:5), Irigasi adalah usaha untuk mendistribusikan air yang menggunakan saluran buatan dan bangunan untuk keperluan menunjang pertanian bagi petani. Sedangkan berdasarkan PP No. 20 tahun 2006 tentang Irigasi, Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak [1].

Irigasi pompa (lift irrigation) adalah suatu sistem pengairan dengan mendistribusikan air dari tempat yang rendah ke tempat tinggi dengan cara tradisional maupun mekanis. Cara tradisional dilakukan dengan mendistribusikan air dengan menggunakan ember, namun cara ini sudah tidak lagi digunakan karena memerlukan usaha ekstra. Cara mekanis yaitu dengan menggunakan mesin yang bisa mendistribusikan air, seperti pompa air. Pompa air menggunakan listrik PLN atau energi terbarukan. Energi terbarukan ini adalah energi yang bersumber dari alam yang mampu dibuat kembali secara bebas, serta mampu diperbarui terus-menerus dan tak terbatas. Energi terbarukan mampu diciptakan bertujuan memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin canggih, sehingga mampu menjadi sumber energi alternatif. Energi surya adalah salah satu sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan sangat baik pada zaman yang akan datang, karena tidak ada pengotoran yang dihasilkan selama metode perubahan energi, dan juga sumber energinya berlebihan terdapat di alam. PLTS atau lebih dikenal dengan nama sel surya (sel fotovoltaik) [2]. PLTS sangat tepat diterapkan di area persawahan karena area persawahan sangat mudah mendapatkan sinar matahari langsung.

Dengan Pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga surya sudah ada tetapi memiliki kekurangan yaitu tidak ada sistem monitoringnya. Dengan ini penulis tertarik memonitoring dan membuat simulasi pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga Surya berbasis aplikasi. Untuk memonitoring aktifitas pompa dengan pembangkit listrik tenaga surya menggunakan melalui Arduino sebagai mikrokontroler dan banyak sensor seperti sensor tegangan DC, sensor daya DC, sensor daya AC dan sensor aliran air. Monitoring ini berbasis aplikasi melalui handphone berupa angka dan grafik. Monitoring ini bisa dilakukan dengan jarak yang jauh tanpa harus datang ke tempat untuk mengefektifkan waktu. Monitoring ini bertujuan untuk mengambil data untuk menganalisis apakah komponen-komponen pada pompa irigasi dengan PLTS. Dari analisa memperoleh hasil daya dari panel surya dan mengetahui besar daya yang diperlukan oleh pompa sekaligus debit air yang di hasilkan pompa.

1.2. Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring pompa irigasi dengan PLTS berbasis aplikasi ?
2. Berapa besar akurasi alat monitoring pompa irigasi dengan PLTS berbasis aplikasi yang menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 dengan pengukuran manual?
3. Bagaimana sistem monitoring ini menyimpan hasil pengukuran pompa irigasi dengan PLTS berbasis aplikasi ?

1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan yang akan dibahas, maka diperlukannya batasan masalah dalam penelitian ini. Hal ini bertujuan agar isi dan pembahasan menjadi lebih terstruktur dan tepat sasaran. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Seluruh parameter – parameter yang diukur dalam penelitian ini berdasarkan hasil pengukuran dari sistem yang terintegrasi dengan sensor terkait dan pengukuran dari alat ukur.
2. Data yang diambil pada sistem monitoring meliputi pengukuran arus dan tegangan dari PLTS, debit air pada pompa, mengukur tegangan aki dan pengukuran arus dan tegangan pada.

3. Data yang ditampilkan pada *Blynk* merupakan data realtime hasil pengukuran data sensor pada sistem monitoring.
4. Sistem *monitoring* dilakukan melalui aplikasi *Blynk* pada *smartphone*.
5. Perancangan tidak termasuk dengan perancangan Panel Surya

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat merancang dan memahami prinsip kerja dari sistem monitoring pompa irigasi dengan PLTS dengan menggunakan aplikasi.
2. Mengetahui besar akurasi alat monitoring pompa irigasi dengan PLTS berbasis Aplikasi yang menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 dengan pengukuran manual.
3. Dapat mengetahui cara sistem monitoring ini menyimpan hasil pengukuran pompa irigasi dengan PLTS berbasis aplikasi.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun sekiranya beberapa manfaat yang diperoleh dari diadakannya penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi Petani
 - a. Terciptanya alat sebagai sarana peningkatan teknologi di dunia industri dalam bidang sistem irigasi.
 - b. Membantu petani di untuk monitoring pompa irigasi dengan PLTS.
 - c. Mengimplementasikan kemajuan teknologi di bidang pertanian.
2. Manfaat bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai sarana untuk pengimplementasian pengetahuan yang didapatkan selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Bali.
 - b. Sebagai bentuk tanggung jawab kepada institusi bahwa telah menempuh perkuliahan selama 4 tahun.
 - c. Mampu merealisasikan teori yang didapatkan selama mengikuti perkuliahan.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang disajikan sesuai dengan kerangka dan pedoman penulisan skripsi. Hal ini bertujuan untuk mempermudah melihat dan mengetahui pembahasan yang ada dipada seluruh skripsi ini secara menyeluruh. Berikut merupakan sistematika penulisan yang telah penulis sajikan diantaranya :

1. Bagian Awal Skripsi

Bagian awal memuat halaman sampul depan, halaman judul, lembar persetujuan skripsi, lembar pengesahan skripsi, halaman pernyataan keaslian skripsi, abstrak, halaman kata pengantar, halaman daftar isi, halaman daftar Gambar, halaman daftar tabel, dan halaman daftar lampiran.

2. Bagian Utama Skripsi

Bagian utama skripsi terdiri dari 5 bab dan beberapa sub-bab didalamnya, yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari 2 sub bab yaitu penelitian sebelumnya, dan landasan teori. Penelitian sebelumnya berisi tentang penelitian-penelitian yang telah dilakukan dan memiliki korelasi dengan penelitian yang akan dibuat. Landasan teori berisi dasar-dasar keilmuan penulis untuk melaksanakan penelitian. Landasan teori terdiri dari parameter kelistrikan, komponen yang digunakan, *software* yang digunakan, dan perangkat elektronika.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini terdiri dari 3 sub bab yaitu rancangan sistem, implementasi sistem, dan Pengujian/analisa hasil penelitian. Rancangan sistem berisi tentang seluruh rancangan dari sistem monitoring konsumsi energi listrik yang dibuat. Rancangan sistem terdiri dari rancangan *hardware* dan rancangan *software*. Implementasi sistem berisi tentang implementasi pelaksanaan penelitian sistem monitoring konsumsi energi listrik. Implementasi sistem terdiri dari langkah pembuatan alat dan proses pengolahan data. Pengujian/analisa hasil penelitian berisi tentang bagaimana pelaksanaan Pengujian dan analisa dari data yang didapatkan selama penelitian. Pengujian/analisa hasil penelitian terdiri dari Pengujian sistem dengan alat ukur

standar dan Pengujian *hardware* dan *software* monitoring pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga surya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari 3 sub bab yaitu hasil *hardware* dan *software* sistem, hasil Pengujian sistem, dan pembahasan hasil Pengujian sistem. Hasil *hardware* dan *software* sistem terdiri dari hasil *hardware* sistem monitoring dan hasil *software* sistem monitoring pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga surya. Hasil Pengujian berisi Pengujian sensor dengan alat ukur standar dan pembahasan hasil Pengujian sensor dengan alat ukur standar.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini terdiri dari 2 sub bab yaitu kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi tentang kesimpulan yang didapatkan terkait penelitian sistem monitoring pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga surya. Saran berisi tentang saran-saran pada penelitian sistem monitoring pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga surya untuk pengembangan dan perbaikan kedepannya.

3. Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir dari skripsi berisi tentang daftar pustaka, dan daftar lampiran.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang sudah dilakukan, maka hasil dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan sistem monitoring pompa irigasi dengan PLTS berhasil dibuat, yang dimana sistem ini terdiri dari 2 bagian alat yaitu simulasi pompa irigasi dengan PLTS pada gambar 4. 1 dan kotak panel pada Gambar 4. 2. Pada alat mikrokontroller dan sensor yang berada kotak panel dapat terhubung pada simulasi pompa irigasi dengan PLTS. Sistem monitoring pompa irigasi dengan PLTS dapat membaca dan mengirim data tegangan dan arus panel surya, tegangan aki, debit air, tegangan dan arus beban. Semua parameter dapat di pantau melalui aplikasi *Blynk*.
2. Dari pengujian modul PZEM 017 pada Tabel 4.37 memiliki nilai rata- rata error sensor pengukuran tegangan dan arus panel surya sebesar 1,19% dan arus sebesar 4,3%. Sedangkan module PZEM-004T pada Tabel 4.39 menghasilkan nilai rata – rata error sensor tegangan AC sebesar 0,36% dan arus AC sebesar 1,35%. Pada sensor tegangan DC pada Tabel 4.38 yang mengukur tegangan Aki memiliki error sensor sebesar 0,8% dan Sensor *flow* meter sebesar 2,1% terlihat pada pada Tabel 4.36 Dari data bisa disimpulkan bahwa modul PZEM-004T memiliki nilai error terkecil pada pengukuran tegangan AC dan yang terbesar ada pada module PZEM 017 pada pengukuran arus DC tetapi semua Sensor masih dalam kategori sangat akurat.
3. Dari perancangan sistem monitoring pompa irigasi dengan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) menghasilkan parameter data tegangan panel surya DC, tegangan beban AC, arus panel surya DC, arus beban AC, tegangan Aki dan *flow* meter terlihat pada Gambar 4.6 dan 4.7 . Dari parameter tersebut kemudian ditampilkan pada aplikasi *Blynk* berupa *display value* dan data grafik yang dapat diakses menggunakan *smartphone*. Selain itu menghasilkan data Tabel yang bisa di download melewati *gmail* yang terdaftar pada aplikasi *Blynk*. Data tersebut bisa di liat menggunakan aplikasi *excel*.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang sudah dilakukan, maka saran dari penelitian ini dapat diambil sebagai berikut :

1. Sistem monitoring perlu adanya peningkatan dalam penggunaan *software* seperti menggunakan kodular atau membuat *database* yang terintegrasi terhadap aplikasi. Selain itu bisa membuat dalam bentuk *apps mobile* agar lebih variatif atau menarik untuk digunakan.
2. Perlunya penambahan sensor suhu untuk mengukur suhu panel surya dan intensitas cahaya yang diterima panel surya. Yang dimana sensor tersebut bisa dijadikan faktor atau pengaruh terhadap perubahan tegangan dan arus pada panel surya.
3. Perlunya ada perhitungan yang matang untuk menentukan sensor dan alat penelitian untuk mempermudah pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] y Bungaran, H. and Exaudi, “Perencanaan Jaringan Irigasi Sekunder Daerah Irigasi Lebak Semendawai Kabupaten Oku Timur Provinsi Sumatera Selatan,” *Jur. Tek. Sipil Politek. Negeri Sriwij. Palembang*, p. 55, 2015.
- [2] H. Assiddiq *et al.*, “STUDI PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF TERBARUKAN BERBASIS SEL FOTOVOLTAIK UNTUK MENGATASI KEBUTUHAN LISTRIK RUMAH SEDERHANA DI DAERAH TERPENCIL”.
- [3] A. M. 'Aafi, J. Jamaaluddin, and I. Anshory, “Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan Dan Daya Pada Instalasi Panel Surya Dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet Dan Smartphone,” *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro, Sist. Informasi, dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 191–196, 2022.
- [4] R. Andari, “Sistem Monitoring Penggunaan Beban Pada Proses Pengosongan Baterai 100WP Menggunakan Sensor PZEM-004T,” *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 29–36, 2021, doi: 10.33369/jamplifier.v11i1.15472.
- [5] S. R. OKTAVIA, “RANCANG BANGUN DAN MONITORING METER PDAM DIGITAL MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS SMARTPHONE,” *Progr. Stud. D3 Fis. Fak. Mat. DAN ILMU Pengetah. ALAM Univ. SUMATERA UTARA MEDAN*, 2021.
- [6] O. Iman Sanjaya, I. Giriantari, and I. N. Satya Kumara, “Oya Iman Sanjaya, IAD Giriantari, I N Satya Kumara Perancangan Sistem Pompa Irigasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Pertanian Subak Semaagung,” 2019.
- [7] N. I. Widiastuti and R. Susanto, “Kajian sistem monitoring dokumen akreditasi teknik informatika unikom,” *Maj. Ilm. UNIKOM*, vol. 12, no. 2, pp. 195–202, 2014, doi: 10.34010/miu.v12i2.28.
- [8] M. L. Mustofa, *Monitoring dan Evaluasi : Konsep dan Penerapannya bagi Pembinaan Kemahasiswaan*, no. I. 2012.
- [9] M. Barrimi *et al.*, “Konsep Analisis,” *Encephale*, vol. 53, no. 1, pp. 59–65, 2013, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001>
- [10] Kasmir, “Analisis Pemanfaatan Pompa Air Untuk Irigasi Di Desa Rato Kecamatan Bolo Kabupaten Bima,” *Skripsi*, 2019, [Online]. Available: <http://repository.ummat.ac.id/441/>
- [11] F. I. Pasaribu and M. Reza, “Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP,” *R E L E (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 46–55, 2021.
- [12] M. Mudzakir, “PENGISI BATERAI 10 Ah – 100 Ah DENGAN AUTODETEKSI AKI RUSAK BERBASIS ARDUINO TUGAS AKHIR,” p. 76, 2018.
- [13] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifta Junfithrana, “Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk,” *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.

- [14] Y. M. Djaksana and K. Gunawan, "PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING POMPA AIR BERBASIS ANDROID", [Online]. Available: <https://doi.org/10.31598>
- [15] D. F. A. Putra and S. Stefanus, "Kajian Literatur –Penggunaan Sensor Waterflow pada Proses Pencampuran Cairan Dalam Industri," *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 20–23, 2019, doi: 10.31937/sk.v11i1.1098.
- [16] S. Anwar, T. Artono, N. Nasrul, D. Dasrul, and A. Fadli, "Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T," *Pros. Semin. Nas. Politek. Negeri Lhokseumawe*, vol. 3, no. 1, pp. 272–276, 2019, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/semnaspnl/article/view/1694>
- [17] J. Hutagalung and U. F. Sari, "Penerapan Metode K-Means dan MOORA dalam Penerimaan Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS)," *InfoTekJar J. Nas. Inform. ...*, vol. 1, 2021,
- [18] I. Wiguna, F. Damsi, and I. Luthfi, "Implementasi Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Panel Surya Berbasis Internet of Things (Iot)," *Electro Natl. Conf.*, vol. 1, no. 1, pp. 217–223, 2021.
- [19] A. F. Haykal, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. M. Surakarta, "Sistem Monitor Performance Panel Surya Secara Real Time Berbasis Iot," 2021.
- [20] A. Salam and T. Sucita, "Rancang Bangun Sistem Jaringan Multidrop Menggunakan Rs485," *Electrans*, vol. 11, no. 2, pp. 1–11, 2012.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Alat



Lampiran 2. Pengujian Module PZEM 017 pembacaan tegangan dan arus



Lampiran 3. Pengujian Module PZEM-004T pembacaan tegangan dan arus



Lampiran 4 Pengujian Sensor Tegangan DC pembacaan tegangan aki

