

**LAPORAN TUGAS AKHIR D III**  
**SIMULASI POMPA IRIGASI SAWAH OTOMATIS MEMANFAATKAN**  
**ENERGI MATAHARI DENGAN PANEL SURYA**



Oleh :

**Viki Nanda Saputro**

**NIM. 1915313016**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2022**

## **TUGAS AKHIR DIII**

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

### **SIMULASI POMPA IRIGASI SAWAH OTOMATIS MEMANFAATKAN ENERGI MATAHARI DENGAN PANEL SURYA**



Oleh :

**Viki Nanda Saputro**

**NIM. 1915313016**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**SIMULASI POMPA IRIGASI SAWAH OTOMATIS MEMANFAATKAN**  
**ENERGI MATAHARI DENGAN PANEL SURYA**

*Oleh:*

**Viki Nanda Saputro**  
NIM. 1915313016

Tugas Akhir ini diajukan untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III  
di  
Program Studi Diploma III Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I :

Dosen Pembimbing II :



**Drs. I Nyoman Sugiarta, MT.**  
NIP. 196708021993031003



**Ni Nyoman Yuliantini, S.Pd.M.Pd.**  
NIP. 198007172009122003

Disahkan Oleh  
Jurusan Teknik Elektro  
Ketua



**Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T**  
NIP. 196705021993031005

**LEMBAR PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**  
**UNTUK KEPENTIANGAN AKADEMIS**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Viki Nanda Saputro  
NIM : 1915313016  
Program Studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **SIMULASI POMPA IRIGASI SAWAH OTOMATIS MEMANFAATKAN ENERGI MATAHARI DENGAN PANEL SURYA**. Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jimbaran, 12 September 2022

Yang menyatakan



Viki Nanda Saputro

NIM. 1915313016

## LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Viki Nanda Saputro

NIM : 1915313016

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul SIMULASI POMPA IRIGASI SAWAH OTOMATIS MEMANFAATKAN ENERGI MATAHARI DENGAN PANEL SURYA. adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jimbaran, 12 September 2022

Yang menyatakan



Viki Nanda Saputro

NIM. 1915313016

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir praktik ini banyak melibatkan orang-orang yang memotivasi penulis. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Drs. I Nyoman Sugiarta, MT selaku dosen pembimbing satu Laporan Tugas Akhir.
5. Ibu Ni Nyoman Yuliantini, S.Pd.M.Pd selaku dosen pembimbing dua Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh teman-teman mahasiswa khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak atas segala do'a dan dukungan, serta mohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan ataupun kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap atas tersusunnya Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Jimbaran, 12 September 2022

Penulis

## **ABSTRAK**

**Viki Nanda Saputro**

### **Simulasi Pompa Irigasi Sawah Otomatis Memanfaatkan Energi Matahari Dengan Panel Surya**

Pompa irigasi sawah otomatis memanfaatkan energi matahari dengan panel surya merupakan alat yang dibuat untuk memudahkan para petani mengalirkan air dari satu tempat ke tempat lainnya dengan pompa irigasi otomatis yang memanfaatkan energi sinar matahari dengan panel surya. Di karenakan pada saat musim kemarau para petani sangat membutuhkan pompa yang menunjang keberadaan dan kelangsungan kegiatan pengairan sawah. Dengan adanya pompa ini sistem pengairan dalam pertanian akan tetap berjalan sehingga para petani tidak lagi mengandalkan sungai dan menunggu turunnya hujan sebagai pengairan ke sawah

Penelitian Alat ini dilakukan selama 7 hari dan hasilnya alat ini mampu mengairi persawahan selama 2 jam dengan kemampuan debit keluaran air sekitar 1550 liter, sebelum digunakan alat ini akan melakukan pengisian baterai selama 5 jam. Kurangnya dari alat ini adalah dimana alat ini sangat mengandalkan cuaca yang maksimal, ketika cuaca kurang maksimal maka energi yang dihasilkannya akan menurun, dikarenakan cuaca yang tidak bisa di prediksi

Keyword : Pompa Irigasi

## **ABSTRACT**

**Viki Nanda Saputro**

### **Simulation Automatic Rice Field Irrigation Pumps Utilize Solar Energy With Solar Panels**

Automatic rice field irrigation pumps utilize solar energy with solar panels are tools made to make it easier for farmers to drain water from one place to another with automatic irrigation pumps that utilize the energy of sunlight with solar panels. Because during the dry season, farmers really need pumps that support the existence and continuity of rice field irrigation activities. With this pump, the irrigation system in agriculture will continue to run so that farmers no longer rely on rivers and wait for rain to fall as irrigation to the fields

Research This tool was carried out for 7 days and the result is that this tool is able to irrigate rice fields for 2 hours with the ability to discharge water output of about 1550 liters, before use this tool will charge the battery for 5 hours. The lack of this tool is where this tool relies heavily on maximum weather, when the weather is not optimal, the energy it produces will decrease, due to weather that cannot be predicted

Keyword : Irrigation Pumps

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I</b> .....	I-1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah .....	I-2
1.3 Batasan Masalah .....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-2
1.6 Sistematika Pembahasan .....	I-3
<b>BAB II</b> .....	II-1
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	II-1
2. Tinjauan Pustaka.....	II-1
2.1 Energi Matahari .....	II-1
2.1.1 Pengertian Energi Matahari .....	II-1
2.2 Pompa Air.....	II-1
2.2.1 Pengertian Pompa Air.....	II-1
2.3 Irigasi.....	II-2
2.3.1 Pengertian Irigasi .....	II-2
2.4 Debit Air.....	II-2
2.4.1 Pengertian Debit Air.....	II-2
2.5 PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) .....	II-3
2.5.1 Pengertian PLTS .....	II-3
2.5.2 Karakteristik PLTS.....	II-5
2.6 Komponen PLTS .....	II-5
2.6.1 Panel Surya .....	II-6
2.6.2 Jenis – Jenis Panel Surya .....	II-6
2.6.3 SSC (Solar Charge Controller) .....	II-8



2.6.4 Aki / Baterai.....	II-10
2.6.5 Pompa Irigasi .....	II-12
2.6.6 MCB (Mini Circuit Breaker) .....	II-13
2.6.7 Kabel Instalasi Lisitrik .....	II-15
2.7 Komponen Alat – alat Pengukuran PLTS .....	II-17
<b>BAB III.....</b>	<b>III-1</b>
<b>PERANCANGAN DAN PEMBUTAN ALAT.....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	III-1
3.2 Tahap Penelitian.....	III-2
3.2.1 Flowchart Alur Diagram.....	III-2
3.2.2 Perancangan Alat .....	III-2
3.2.3 Menentukan Sudut Kemiringan .....	III-3
3.2.4 Jenis Beban Yang Digunakan .....	III-3
3.2.5 Pemilihan Komponen PLTS .....	III-4
3.2.6 Perhitungan Kapasitas Panel.....	III-4
3.2.7 Pemilihan Solar Charge Controller .....	III-5
3.2.8 Pemilihan Baterai / Aki .....	III-6
3.2.9 Pemilihan Pengaman PLTS .....	III-6
3.3 Perancangan Simulasi PLTS ke beban pompa.....	III-7
3.3.1 Alat dan Bahan.....	III-7
3.3.2 Tata Letak Komponen .....	III-9
3.3.3 Diagram Kontrol .....	III-9
3.3.4 Rancangan Desain Panel Surya.....	III-10
3.3.5 Metode Penelitian.....	III-11
<b>BAB IV .....</b>	<b>IV-1</b>
<b>PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Pengujian PLTS .....	IV-1
4.2 Pengujian Daya keluaran dari PLTS .....	IV-1
4.2.1 Data hasil pengujian daya keluaran dari PLTS.....	IV-2
4.2.2 Grafik data rata – rata dari pengujian daya keluaran dari PLTS .....	IV-6
4.3 Pengujian Daya Charge Baterai Oleh PLTS.....	IV-7
4.3.1 Data Hasil Daya Charge Baterai Oleh PLTS .....	IV-7
4.3.2 Grafik Data Rata – Rata Dari Pengujian Data Charge Baterai Oleh PLTS .....	IV-12
4.4 Pengujian Daya Discharge / Pengosongan Baterai Ke Beban .....	IV-14
4.4.1 Data Hasil Daya Discharge / Pengosongan Baterai Ke Beban .....	IV-14
4.4.2 Grafik Data Rata – Rata Dari Pengujian Daya Discharge / Pengosongan Baterai Ke Beban .....	IV-17
4.4.3 Hasil Data Charge Dan Discharge .....	IV-19
4.4.4 Grafik Hasil Data Perbandingan Charge Dan Discharge.....	IV-21
4.4.5 Menghitung Debit Air Yang Dihasilkan Oleh Pompa.....	IV-23

4.4.6 Grafik Debit Air Yang Dihasilkan Oleh Pompa .....	IV-27
<b>BAB V</b> .....	V-1
<b>PENUTUP</b> .....	V-1
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	D-1
<b>LAMPIRAN</b> .....	L-1

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Speksifikasi pompa air bertenaga surya .....	II-13
<b>Tabel 3.1</b> Speksifikasi pompa irigasi.....	III-4
<b>Tabel 3.2</b> Alat yang diperlukan.....	III-7
<b>Tabel 3.3</b> Bahan yang diperlukan.....	III-8
<b>Tabel 4.1</b> Cuaca, temperature, kelembapan dan tekanan udara .....	IV-1
<b>Tabel 4.2</b> Hasil pengukuran Tegangan (V) daya keluaran dari PLTS selama 7 hari .....	IV-2
<b>Tabel 4.3</b> Hasil pengukuran Ampere (A) daya keluaran dari PLTS selama 7 hari .....	IV-3
<b>Tabel 4.4</b> Hasil pengukuran Daya (W) daya keluaran dari PLTS selama 7 hari .....	IV-4
<b>Tabel 4.5</b> Hasil pengukuran Energi (Wh) daya keluaran dari PLTS selama 7 hari .....	IV-5
<b>Tabel 4.6</b> Hasil pengukuran (V) charger baterai oleh PLTS selama 7 Hari .....	IV-8
<b>Tabel 4.7</b> Hasil pengukuran (A) charger baterai oleh PLTS selama 7 Hari .....	IV-9
<b>Tabel 4.8</b> Hasil pengukuran (W) charger baterai oleh PLTS selama 7 Hari.....	IV-10
<b>Tabel 4.9</b> Hasil pengukuran (Wh) charger baterai oleh PLTS selama 7 Hari.....	IV-11
<b>Tabel 4.10</b> Data energi PLTS yang dihasilkan perharinya .....	IV-14
<b>Tabel 4.11</b> Hasil data Tegangan (V) saat pengujian daya discharge / pengosongan batrai ke beban .....	IV-15
<b>Tabel 4.12</b> Hasil data Ampere (A) saat pengujian daya discharge / pengosongan batrai ke beban .....	IV-15
<b>Tabel 4.13</b> Hasil data Daya (W) saat pengujian daya discharge / pengosongan batrai ke beban .....	IV-16
<b>Tabel 4.14</b> Hasil data Energi (Wh) saat pengujian daya discharge / pengosongan batrai ke beban .....	IV-16
<b>Tabel 4.15</b> Data energi baterai ke beban yang dihasilkan perharinya .....	IV-19
<b>Tabel 4.16</b> Data perbandingan Tegangan (V) charge dan discharge.....	IV-19
<b>Tabel 4.17</b> Data perbandingan Ampere (A) charge dan discharge .....	IV-20
<b>Tabel 4.18</b> Data perbandingan Daya (W) charge dan discharge .....	IV-20
<b>Tabel 4.19</b> Data perbandingan Energi (Wh) charge dan discharge .....	IV-20
<b>Tabel 4.20</b> Data hasil debit air .....	IV-24

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	II-4
<b>Gambar 2.2</b> PLTS On - Grid.....	II-4
<b>Gambar 2.3</b> PLTS Off - Grid .....	II-5
<b>Gambar 2.4</b> PLTS Hybrid.....	II-5
<b>Gambar 2.5</b> Panel Surya .....	II-6
<b>Gambar 2.6</b> Monokristal (mono – crystalline) .....	II-6
<b>Gambar 2.7</b> Polikristal (poly – crystalline).....	II-7
<b>Gambar 2.8</b> Thin Film Photovoltaic .....	II-7
<b>Gambar 2.9</b> Solar Charge Controller .....	II-9
<b>Gambar 2.10</b> Maximum power pain traker controller (MPPT).....	II-10
<b>Gambar 2.11</b> Aki Basah.....	II-11
<b>Gambar 2.12</b> Aki Kering .....	II-11
<b>Gambar 2.13</b> Aki Kalsium .....	II-12
<b>Gambar 2.14</b> Pompa Air Bertenaga Surya.....	II-12
<b>Gambar 2.15</b> MCB AC (Kiri) dan MCB DC (Kanan).....	II-14
<b>Gambar 2.16</b> Kabel NYA .....	II-16
<b>Gambar 2.17</b> Kabel NYM.....	II-16
<b>Gambar 2.18</b> Kabel NYAF .....	II-16
<b>Gambar 2.19</b> Kabel NYY .....	II-17
<b>Gambar 2.20</b> Kabel NYFGbY.....	II-17
<b>Gambar 2.21</b> Watt Meter DC.....	II-18
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Penelitian .....	III-1
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alur Penelitian .....	III-2
<b>Gambar 3.3</b> Perancangan Alat.....	III-2
<b>Gambar 3.4</b> Sudut Kemiringan dan Lokasi Penelitian .....	III-3
<b>Gambar 3.5</b> Tata Letak Komponen .....	III-9
<b>Gambar 3.6</b> Diagram Kontrol .....	III-10
<b>Gambar 3.7</b> Rancangan Desain Panel Surya.....	III-10
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Tegangan (V) Rata - Rata .....	IV-6
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Ampere (A) Rata - Rata.....	IV-6
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Daya (W) Rata - Rata .....	IV-7
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Energi (Wh) Rata - Rata .....	IV-7
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Rata – Rata Tegangan (V).....	IV-12
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Rata – Rata Ampere (A) .....	IV-12
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Rata – Rata Daya (W).....	IV-13
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Rata – Rata Energi (Wh).....	IV-13
<b>Gambar 4.9</b> Grafik data Tegangan (V) discharge / pengosongan baterai ke beban .....	IV-17
<b>Gambar 4.10</b> Grafik data Ampere (A) discharge / pengosongan baterai ke beban .....	IV-17

<b>Gambar 4.11</b>	Grafik data Daya (W) discharge / pengosongan baterai ke beban.....	IV-18
<b>Gambar 4.12</b>	Grafik data Energi (Wh) discharge / pengosongan baterai ke beban.....	IV-18
<b>Gambar 4.13</b>	Grafik gabungan Tegangan (V) discharge / pengosongan baterai ke beban..	IV-21
<b>Gambar 4.14</b>	Grafik gabungan Ampere (A) discharge / pengosongan baterai ke beban.....	IV-21
<b>Gambar 4.15</b>	Grafik gabungan Daya (W) discharge / pengosongan baterai ke beban .....	IV-22
<b>Gambar 4.16</b>	Grafik gabungan Energi (Wh) discharge / pengosongan baterai ke beban ....	IV-22
<b>Gambar 4.17</b>	Grafik debit air .....	IV-27

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.1</b>	Data daya keluaran dari PLTS hari 1 12 Agustus 2022.....	L-1
<b>Lampiran 1.2</b>	Data daya keluaran dari PLTS hari 2 13 Agustus 2022.....	L-2
<b>Lampiran 1.3</b>	Data daya keluaran dari PLTS hari 3 14 Agustus 2022.....	L-3
<b>Lampiran 1.4</b>	Data daya keluaran dari PLTS hari 4 15 Agustus 2022.....	L-4
<b>Lampiran 1.5</b>	Data daya keluaran dari PLTS hari 5 16 Agustus 2022.....	L-5
<b>Lampiran 1.6</b>	Data daya keluaran dari PLTS hari 6 17 Agustus 2022.....	L-6
<b>Lampiran 1.7</b>	Data daya keluaran dari PLTS hari 7 18 Agustus 2022.....	L-7
<b>Lampiran 1.8</b>	Data Charge hari 1 jum'at 12 agustus 2022 .....	L-8
<b>Lampiran 1.9</b>	Data Discharge hari 1 jum'at 12 agustus 2022 .....	L-8
<b>Lampiran 1.10</b>	Data Charge hari 2 sabtu 13 agustus 2022 .....	L-9
<b>Lampiran 1.11</b>	Data Discharge hari 2 sabtu 13 agustus 2022.....	L-9
<b>Lampiran 1.12</b>	Data Charge hari 3 minggu 14 agustus 2022.....	L-10
<b>Lampiran 1.13</b>	Data Discharge hari 3 minggu 14 agustus 2022 .....	L-10
<b>Lampiran 1.14</b>	Data Charge hari 4 senin 15 agustus 2022 .....	L-11
<b>Lampiran 1.15</b>	Data Discharge hari 4 senin 15 agustus 2022.....	L-11
<b>Lampiran 1.16</b>	Data Charge hari 5 selasa 16 agustus 2022 .....	L-12
<b>Lampiran 1.17</b>	Data Discharge hari 5 selasa 16 agustus 2022.....	L-12
<b>Lampiran 1.18</b>	Data Charge hari 6 rabu 17 agustus 2022 .....	L-13
<b>Lampiran 1.19</b>	Data Discharge hari 6 rabu 17 agustus 2022 .....	L-13
<b>Lampiran 1.20</b>	Data Charge hari 7 kamis 18 agustus 2022 .....	L-14
<b>Lampiran 1.21</b>	Data Discharge hari 7 kamis 18 agustus 2022.....	L-14
<b>Lampiran 1.22</b>	Pemotongan besi hollow .....	L-15
<b>Lampiran 1.23</b>	Pengelasan besi hollow .....	L-15
<b>Lampiran 1.24</b>	Bentuk kerangka bawah.....	L-16
<b>Lampiran 1.25</b>	Bentuk kerangka tengah.....	L-16
<b>Lampiran 1.26</b>	Bentuk kerangka tatakan panel surya .....	L-17
<b>Lampiran 1.27</b>	Bentuk kerangka desain panel surya.....	L-17
<b>Lampiran 1.28</b>	Pengujian alat .....	L-18
<b>Lampiran 1.29</b>	Pengujian alat .....	L-18
<b>Lampiran 1.30</b>	Box panel .....	L-19
<b>Lampiran 1.31</b>	Rangkaian dalam box panel .....	L-19
<b>Lampiran 1.32</b>	Rangkaian di pintu box panel .....	L-20
<b>Lampiran 1.33</b>	Pengukuran masukan panel surya.....	L-20
<b>Lampiran 1.34</b>	Pengukuran masukan Baterai / Aki .....	L-21
<b>Lampiran 1.35</b>	Pengukuran penggunaan pompa irigasi .....	L-21
<b>Lampiran 1.36</b>	Pengontrol masukan panel surya ke baterai / aki.....	L-22
<b>Lampiran 1.37</b>	Baterai / Aki kering GS Calcium.....	L-22
<b>Lampiran 1.38</b>	Speksifikasi panel surya Sun Asia .....	L-22

**Lampiran 1.39** Speksifikasi Solar Pump irigasi ..... L-22

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada zaman yang sudah modern ini, di kehidupan manusia pompa sangat di perlukan dalam berbagai bidang. Dalam kehidupan sehari – hari, penggunaan pompa sangat luas hamper disegala bidang, seperti industri, pertanian, rumah tangga dan sebagainya. Pompa merupakan alat yang mempermudah pekerjaan manusia sehari – hari. Pompa ini sangat penting peranannya dalam kehidupan manusia untuk mempermudah semua kegiatan manusia yang berkaitan dengan perpindahan air dari suatu tempat ke tempat yang lain.

Pada bidang pertanian, perindustrian, dan rumah tangga banyak macam pompa yang digunakan dari jenis pompanya, cara operasionalnya, pemanfaatan alam, ukuran dan kapasitasnya. Pada zaman yang sudah maju ini banyak alat yang di modifikasi dengan memanfaatkan energi alam untuk tenaga listriknya, di samping itu juga untuk menghemat biaya operasional dalam penggunaan kelistrikannya.

Permasalahan utamanya ada pada bidang pertanian ini, dimana agar memudahkan para petani untuk mengalirkan air dari satu tempat ke tempat lainnya dengan pompa irigasi otomatis yang memanfaatkan energi sinar matahari dengan panel surya dan tanpa perlu pengeluaran biaya lagi. Di karenakan pada saat musim kemarau para petani sangat membutuhkan pompa yang menunjang keberadaan dan kelangsungan kegiatan pengairan sawah. Dengan adanya pompa ini sistem pengairan dalam pertanian akan tetap berjalan sehingga para petani tidak lagi mengandalkan sungai dan menunggu turunnya hujan sebagai pengairan ke sawah. Dalam perancangan alat ini penulis menggunakan pompa air irigasi solar panel DC 12 Volt 180 Watt dengan panel surya 100 Wp dua buah sebagai sumber energi utama, karena pada sistem ini semua aliran arusnya searah (DC).

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang di atas maka penulis memilih judul “Simulasi Pompa Irigasi Sawah Otomatis Memanfaatkan Energi Matahari Dengan Panel Surya”.



## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan masalah uraian latar belakang di atas dapat diidentifikasi sebuah permasalahan :

1. Bagaimana simulasi pompa irigasi panel surya yang memanfaatkan sinar cahaya matahari sebagai sumber energinya ?
2. Berapa energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya ?
3. Berapa debit air yang dihasilkan oleh pompa ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dari perumusan masalah di atas, penulis membatasi permasalahan yang akan di bahas, yaitu :

1. Bagaimana simulasi pompa irigasi panel surya matahari sebagai energi utama
2. Beban pada komponen ini yaitu pompa solar panel DC 12volt 18watt dengan jumlah 1 buah pompa
3. Pompa air DC ini digunakan pada penelitian yang berada di Dekat Gg. Anggrek 5 – 7, Pemogan, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali 80221

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari pembuatan pompa irigasi otomatis menggunakan energy matahari dengan panel surya adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bagaimana cara kerja dari pompa irigasi otomatis yang memanfaatkan sinar cahaya matahari sebagai sumber utama energi
2. Mengetahui berapa daya yang dihasilkan panel surya
3. Mengetahui berapa debit air dan manfaat sistimatisnya

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yang ingin di capai dalam tugas akhir sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui, merancang dan menganalisa PLTS
2. Menambah wawasan tentang ilmu teknik elektro yang khususnya di bidang pembangkit listrik dan energi terbarukan

3. Dapat membantu para petani padi, perkebuan dan lain – lain di saat kesusahan air ketika musim kemarau melanda

## **1.6 Sistematika Pembahasan**

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, pembahasan terdapat urutan simulasi alat dari tahap persiapan hingga pengujian, sebagai berikut :

- BAB I :** PENDAHULUAN, menguraikan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika pembahasan.
- BAB II :** LANDASAN TEORI, bab ini berisikan tentang teori – teori pendukung yang mendasari pembuatan tugas akhir ini seperti Komponen PLTS. Teori yang dicari adalah pengertian, bagian – bagian, cara kerja dan spesifikasi. Teori ini diperoleh dari web, artikel, jurnal dan situ yang berhubungan tentang tugas akhir.
- BAB III :** PEMBUATAN ALAT, merancang bagaimana proses pembuatan alat dari merancang sampai dengan proses akhir pembuatan alat.
- BAB IV :** PENGUJIAN dan ANALISA, bab ini membahas tentang analisa dan pengujian alat yang telah dibuat.
- BAB V :** PENUTUP, berisikan kesimpulan yang di ambil berdasarkan analisis hal – hal penting kelebihan dan kekurangan, serta saran – saran untuk pengembangan ke system yang lebih maju.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Daftar pustaka merupakan referensi mengenai teori-teori penunjang yang diperoleh dari buku-buku ataupun jurnal yang digunakan penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan begitu juga dengan analisa data dan pembuatan simulasi pompa irigasi yang memanfaatkan sinar matahari dengan panel surya ini dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Pada simulasi pompa irigasi panel surya dilakukan pengujian terhadap pengisian baterai untuk tegangan, arus, daya dan energi keluaran dari rancangan PLTS. Pengukuran dilakukan selama 7 hari. Pengisian baterai dan dalam waktu selama 5 jam, dimulai dari jam 09:00 Wita sampai dengan 14:00 Wita. Hasil yang didapat dari pengukuran sangat dipengaruhi oleh cuaca serta penempatan dari PLTS.
2. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya perharinya sangatlah tidak menentu, karena dipengaruhi oleh faktor cuaca yang tidak bisa diprediksi, seperti pada hari pertama dimana energi yang dihasilkan sekitar 124.30 Wh dengan cuaca cerah berawan dan energi pada hari ke tiga dengan nilai 341.00 Wh dengan cuaca cerah.
3. Debit air yang dihasilkan oleh pompa irigasi sawah ini yang digunakan selama 2 jam sangatlah berbeda - beda, walaupun dengan cuaca yang sama tetapi energi yang dihasilkan pompa irigasi ini juga sangat memengaruhi keluaran debit air.

#### **5.2 Saran**

Dengan berakhirnya pengerjaan dari Tugas Akhir ini, adapun saran-saran yang dapat disampaikan penulis adalah :

1. Pada penginstalan kabel, pastikan skun dari kabel kuat sehingga tidak terlepas pada saat pengujian karena hal tersebut pastinya akan sangat mengganggu
2. Pada saat Penginstalan komponen-komponen kontrol, sebaiknya pastikan melewati pengaman terlebih dahulu untuk berjaga-jaga jika terdapat hubung singkat sehingga dapat memberikan proteksi kepada komponen yang digunakan
3. Pada saat merangkai instalasi di usahakan sesuai gambar diagram pengawatan yang sudah dibuat dan benar – benar teliti, untuk menghindari terjadinya kerusakan pada komponen

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] HUTASUHUT, S. (2021). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). 25 MEI 2021
- [2] Ir. I Wayan Arta Wijaya, M. Erg., MT, and Ir. Cokorde Gede Indra Partha, M. Erg., MT, (2013) Pemanfaatan Energi Matahari Untuk Penggerak Pompa Air Listrik Arus Dc
- [3] Mandaru, Michael Andriono. TA : Mengatur Kecepatan Motor AC Satu Phasa pada Konvoyer Berbasis Mikrokontroller. Diss. Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, 2017
- [4] Shofiyun, Shofiyun. Sistem Irigasi Otomatis Pada Sawah Bawang Merah Berbasis IOT (Internet Of Things). Diss. Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2021
- [5] Riza Fahmi Aulia, M. K. (n.d.). Analisa Debit Pada Pompa Air Mesin BENSIN. *Jurnal\_Rlza Fahmi.pdf*
- [6] Ramadhani, Bagus. “Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don’ts” Deutsche Gesellschaft Fur Internationale Zusammenarbeit (Giz) Gmbh Energising Development (Endev) Indonesia Jakarta (2018): 23-28.
- [7] Sudrajat, Adjat. “Sistem – Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya: Desain Sistem, Cara Kerja, Pengoperasian Dan Perawatan.” Edisi Pertama Bppt-Press. Jakarta (2007).
- [8] Hasanah, Aas Wasri, Tony Koerniawan, And Yuliansyah Yuliansyah. “Kajian Kualitas Daya Listrik Plts Sistem Off-Grid Di Stt-Pln. “Energi & Kelistrikan 10.2 (2018):93-101.
- [9] Sirait, S., Saptono, S. K., & Purwanto, M. Y. J. (2015). Rancangan bangun system otomatisasi irigasi pipa lahan sawah berbasis tenaga surya. *Jurnal Irigasi*, 10(1), 21-32
- [10] Fauzi, Muhammad Reza Al. Rancang bangun pompa air tenaga surya portabel. Fakultas Teknik Universitas Madiyah Yogyakarta, 2020.
- [11] Bambang Hari Purwo, Jatmiko, Muhammad Alimul F, Ilham Fahmi Huda, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Alternatif”, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [12] Hani, Slamet, “Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Menggunakan Solar Cell. “*Jurnal Teknologi Technoscintia* (2015): 157-163.
- [13] Suparlan, M, A. Sofijian, And M. B. Akbar. “Prototype Battery Charge Controller Solar Home System Di Desa Ulak Kembahang 2 Kecamatan Pemulutan Barat Kabupaten Ogan Ilir.” *Applicable Innovation Of Engineering And Science Research (Avoer)* (2019): 658-665.
- [14] Naim, Muhammad. “Rancangan Sistem Kelistrikan Plts Off Grid 1000 Watt Di Desa Loeha Kecamatan Towutti.” *Vertex Elektro* 12.1 (2020): 17-25
- [15] Putra, Yandrika. “Merancang Panel Kontrol Untuk Pompa Air Dan Motor Penggerak Solar Cell.” *Elektron: Jurnal Ilmiah* 6. (2014): 1-15.
- [16] Sumardjati P, Yahya S, Mashar A. “Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 3. Jakarta”, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat

- [17] Khoiri, Eko Hadi Seputro, and Usman Felani. Design And Build Plta In Dlundung Tourism Area Trawas. Diss, Untag 1945 Surabaya, 2019.
- [18] Arduino, S.A., 2015. Arduino. Arduino LLC, 372.
- [19] Slamet elektro umy, (diakses 7 September 2022), Pengertian Kabel Listrik  
<http://staffnew.uny.ac.id/upload/131808670/pendidikan/materi-instalasi-listrik.pdf>
- [20] Stella Marisa College by Yosua Erick, (diakses 7 September 2022), Pengertian Watt Meter  
<https://stellamariscollege.org/wattmeter/>.