

LAPORAN TUGAS AKHIR D III

**PERENCANAAN DAN PEMASANGAN SOLATUBE DENGAN PANEL SURYA
SEBAGAI PENERANGAN DAPUR RUMAH TINGGAL**



Oleh :

Ni Komang Adinda Swantari

NIM. 1915313083

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR D III

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

PERENCANAAN DAN PEMASANGAN SOLATUBE DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI PENERANGAN DAPUR RUMAH TINGGAL



Oleh :

Ni Komang Adinda Swantari

NIM. 1915313083

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN DAN PEMASANGAN SOLATUBE DENGAN PANEL SURYA
SEBAGAI PENERANGAN DAPUR RUMAH TINGGAL**

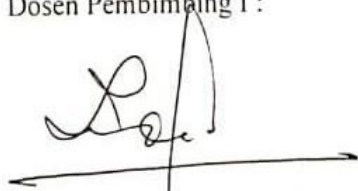
Oleh:

Ni Komang Adinda Swantari
NIM. 1915313083

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 :



I Gd Wahyu Antara K., ST., M.Eng
NIP. 19711012199702100

Dosen Pembimbing II :



Ni Wyan Rasmini, ST. MT
NIP. 196408131990032002

Disahkan Oleh
Jurusan Teknik Elektro
Ketua



Ir. I Wyan Raka Ardana, M.T
NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS


Saya yang bertanda tangan dibawah ini :


Nama : Ni Komang Adinda Swantari
NIM : 1915313083
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-Exclusive Royalty – Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: PERENCANAAN DAN PEMASANGAN SOLATUBE DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI PENERANGAN DAPUR RUMAH TINGGAL. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 25 September 2022

Yang Menyatakan

(Ni Komang Adinda Swantari)
NIM. 1915313083



FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ni Komang Adinda Swantari

NIM : 1915313083

Program Studi : D III Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul PERENCANAAN DAN PEMASANGAN SOLATUBE DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI PENERANGAN DAPUR RUMAH TINGGAL 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.

Bukit Jimbaran, 25 September 2022

ang Menyatakan



(Ni Komang Adinda Swantari)
NIM. 1915313083

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Perencanaan dan Pemasangan Solatube Dengan Panel Surya Sebagai Penerangan Dapur Rumah Tinggal”** dengan tepat pada waktunya. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan dalam proses penyusunan tugas akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., 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, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak I Gede Wahyu Antara K., ST., M.Erg selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Ni Wayan Rasmini, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Segenap Dosen dan Staff Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan masukan dan informasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh keluarga terutama Ibu Ni Wayan Setiawati dan Bapak I Wayan Siki Suantara yang selalu memberikan dukungan serta dorongan moral dan materiil hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
8. Kedua saudari yang penulis sayangi, Kakak Putu Prayuni Priti Primahati dan Kakak Ni Kadek Devariyani Swantari yang selalu memberikan dukungan serta dorongan moral dan materiil hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman mahasiswa khususnya teman sepembimbing penulis yang selalu membantu dan bertukar informasi sehingga selesainya Tugas Akhir ini.

10. Teman dekat penulis sedari SMA, Untung, Arya, Diana, Dorothy, Dinda, Regina, Yoga, Gus Nanda, dan Ananda yang selalu memberikan dukungan dan menjadi tempat berkeluh kesah penulis.
11. Teman terdekat penulis, I Dewa Made Dwi Cahya Santika yang selalu memberikan dukungan, saran, dan motivasi sehingga selesainya Tugas Akhir ini
12. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran-saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini sangat penulis harapkan. Penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran,

Penulis

ABSTRAK

Dalam hal penerimaan sinar matahari, Indonesia berada pada posisi geografis yang menguntungkan yaitu wilayah garis khatulistiwa. Sebab itu, ketersediaan sinar matahari hampir sepanjang tahun kecuali pada musim hujan dan saat awan tebal menghalangi sinar matahari. Dengan keistimewaan yang diterima, penelitian ini mengusulkan desain *solatube* yang digabungkan dengan panel surya sebagai sumber penghasil energi listrik di malam hari. Pada pengujian yang telah dilakukan didapat output berupa daya *charge* baterai yang dihasilkan panel surya mendapatkan nilai rata-rata tegangan sebesar 13,1 V dan arus rata-rata sebesar 1,1 A. Pada kondisi *discharge* rata-rata nilai tegangan sebesar 12,37 V dan arus rata-rata sebesar 0,77 A. Hasil dari pengisian baterai pada modul panel surya yang telah diisi selama 5 jam dimulai dari 09.00 hingga 14.00 WITA dapat memenuhi kebutuhan pemakaian selama 5 jam dengan beban 2 buah lampu LED 5 W yang dinyalakan mulai jam 18.00 hingga 21.00 WITA dan dilanjutkan pukul 04.00 hingga 06.00 WITA.

Kata Kunci: *Intensitas Cahaya Matahari, Solatube. Panel Surya*

ABSTRACT

In terms of receiving sunlight, Indonesia is in a favorable geographical position, namely the equator. Therefore, the availability of sunlight almost throughout the year except during the rainy season and when thick clouds block the sun's rays. With the privileges received, this study proposes a *solatube* design combined with a solar panel as a source of electrical energy at night. In the tests that have been carried out, the output or charge power of the battery produced by the solar panel without a lamp load gets an average voltage value of 13,1 V and an average current of 1,1 A. In the condition of the light load on or discharge the average the voltage value is 12.37 V and the average current is 0.77 A. The results of charging the battery on the solar panel module that have been charged for 5 hours starting from 09.00 to 14.00 Central Indonesia Time can meet the needs of 5 hours of use with a load 2 5W LED lights that are turned on from 18.00 to 21.00 Central Indonesian Time and continued from 04.00 to 06.00 Central Indonesian Time.

Keywords : *Sunlight Intensity, Solatube. Solar Panel*

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	I - 1
PENDAHULUAN.....	I - 1
1.1 Latar Belakang.....	I - 1
1.2 Rumusan Masalah.....	I - 2
1.3 Batasan Masalah.....	I - 2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I - 2
1.5 Manfaat Penelitian.....	I - 3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I - 3
BAB II.....	II - 1
TINJAUAN PUSTAKA.....	II - 1
2.1 Pengertian Energi.....	II - 1
2.2 Energi Surya.....	II - 1
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	II - 2
2.3.1 Sejarah Panel Surya/ Fotovoltaik.....	II - 2

2.3.2 Prinsip Kerja Panel Surya.....	II -3
2.4 Sistem PLTS.....	II -3
2.4.1 Sistem PLTS Terinterkoneksi (<i>On-Grid/Grid Tie System</i>)	II -4
2.4.2 Sistem PLTS Terpusat (<i>Off-Grid</i>)	II -4
2.4.3 Sistem PLTS <i>Hybrid</i>	II -5
2.5 Komponen Sistem PLTS.....	II -5
2.5.1 Panel Surya.....	II -5
2.5.2 Solar Charge Controller.....	II -7
2.5.3 Accumulator atau Baterai	II -9
2.5.4 Inverter	II -10
2.5.5 Kabel.....	II -11
2.5.6 Beban Penerangan (Lampu)	II -14
2.5.7 Miniature Circuit Breaker (MCB) AC	II -15
2.5.8 Watt Meter AC	II -15
2.5.9 Wattmeter DC.....	II -15
2.6 Pencahayaan.....	II -16
2.7 Solatube.....	II -17
2.7.1 Komponen Penyusun Solatube.....	II -17
BAB III	III - 1
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	III -1
3.1 Lokasi Penelitian.....	III -1
3.2 Tahapan Penelitian	III -1
3.2.1 Diagram Alir.....	III -1
3.2.2 Perencanaan Sistem	III -3
3.3. Pemilihan Komponen PLTS	III -3
3.3.1 Perhitungan Titik Lampu.....	III -3
3.3.2 Perhitungan Beban Penerangan.....	III -4

3.3.3 Pemilihan Kapasitas Modul Surya	III -4
3.3.4 Perhitungan SCC	III -5
3.3.5 Perhitungan Pemilihan Baterai	III -6
3.3.6 Perhitungan Pemilihan Inverter	III -7
3.3.7 Penggunaan Alat Ukur	III -8
3.4 Perancangan Desain Solatube dengan Panel Surya	III -9
3.4.1 Alat Dan Bahan	III -10
3.4.2 Diagram Blok	III -11
3.4.3 Wiring Diagram PLTS	III -11
3.5 Pengujian Komponen	III -12
3.6 Metode yang Digunakan	III -13
3.6.1 Observasi	III -13
3.6.2 Studi Literatur.....	III -13
3.6.3 Pengukuran	III -13
3.7 Jenis Data	III -14
3.8 Sumber Data.....	III -14
3.9 Hasil Yang Diharapkan	III -14
BAB IV	IV - 1
PENGUJIAN DAN ANALISA	IV - 1
4.1 Diagram Blok Pengukuran	IV - 1
4.2 Data Hasil Pengukuran Kinerja PLTS	IV - 1
4.2.1. Langkah-langkah Pengukuran Charging Pada Baterai	IV - 1
4.2.2 Langkah-langkah Pengukuran Disharging Pada Baterai	IV - 10
4.2.3 Perbandingan Data Arus dan Tegangan Charging dan Discharging	IV - 14
4.3 Analisa.....	IV - 15
BAB V	V - 1
PENUTUP	V - 1

5.1 Kesimpulan	V - 1
5.2 Saran.....	V - 2
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel pencahayaan sesuai ruangan	II-17
Tabel 3. 1 Daftar alat yang diperlukan pada pengerjaan PLTS	III-10
Tabel 3. 2 Daftar bahan yang diperlukan pada pengerjaan PLTS.....	III-10
Tabel 4. 1 Pengukuran charging baterai tanpa beban hari pertama	IV-2
Tabel 4. 2 Pengukuran charging baterai tanpa beban hari kedua.....	IV-4
Tabel 4. 3 Pengukuran charging baterai tanpa beban hari ketiga	IV-5
Tabel 4. 4 Pengukuran charging baterai tanpa beban hari keempat.....	IV-6
Tabel 4. 5 Pengukuran charging baterai tanpa beban hari kelima	IV-7
Tabel 4. 6 Pengukuran charging baterai tanpa beban hari keenam.....	IV-8
Tabel 4. 7 Pengukuran charging baterai tanpa beban hari ketujuh	IV-9
Tabel 4. 8 Pengukuran discharging baterai tanpa beban hari pertama.....	IV-10
Tabel 4. 9 Pengukuran discharging baterai tanpa beban hari kedua	IV-11
Tabel 4. 10 Pengukuran discharging baterai tanpa beban hari ketiga.....	IV-11
Tabel 4. 11 Pengukuran discharging baterai tanpa beban hari keempat	IV-12
Tabel 4. 12 Pengukuran discharging baterai tanpa beban hari kelima.....	IV-12
Tabel 4. 13 Pengukuran discharging baterai tanpa beban hari keenam	IV-13
Tabel 4. 14 Pengukuran discharging baterai tanpa beban hari ketujuh.....	IV-13
Tabel 4. 15 Perbandingan Arus dan Tegangan saat charging	IV-14
Tabel 4. 16 Perbandingan Arus dan Tegangan saat discharging	IV-14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Panel Surya.....	II - 3
Gambar 2. 2 Skema Sistem PLTS On Grid.....	II - 4
Gambar 2. 3 Skema PLTS Off-Grid.....	II - 5
Gambar 2. 4 Skema PLTS Hybrid	II - 5
Gambar 2. 5 Panel Surya Monocrystalline.....	II - 6
Gambar 2. 6 Panel Surya Polycrystalline.....	II - 7
Gambar 2. 7 <i>Thin Film Solar Cell</i>	II - 7
Gambar 2. 8 Solar Charge Controller MPPT	II - 8
Gambar 2. 9 Solar Charge Controller PWM.....	II - 8
Gambar 2. 10 Aki Basah	II - 9
Gambar 2. 11 Aki Kering.....	II - 10
Gambar 2. 12 Gambar Gelombang a). Pure Sine Wave b). Square Wave c). Modified Sine Wave.....	II - 10
Gambar 2. 13 Penghantar Pejal	II - 12
Gambar 2. 14 Penghantar Berlilit.....	II - 12
Gambar 2. 15 Penghantar Serabut.....	II - 12
Gambar 2. 16 Penghantar busbar	II - 12
Gambar 2. 17 Kabel NYA.....	II - 13
Gambar 2. 18 Kabel NYM.....	II - 13
Gambar 2. 19 Kabel NYAF.....	II - 13
Gambar 2. 20 Kabel NYY.....	II - 14
Gambar 2. 21 Kabel NYFGbY.....	II - 14
Gambar 2. 22 Lampu LED	II - 14
Gambar 2. 23 MCB AC.....	II - 15
Gambar 2. 24 Wattmeter AC.....	II - 15
Gambar 2. 25 Wattmeter DC.....	II - 16
Gambar 2. 26 Komponen Penyusun Solatube.....	II - 18
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian	III - 1
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian.....	III - 2
Gambar 3. 3 Name plate modul surya yang digunakan	III - 5
Gambar 3. 4 Solar Charge Controller PWM.....	III - 6

Gambar 3. 5 Name plate baterai.....	III -7
Gambar 3. 6 Inverter 100 watt	III-8
Gambar 3. 7 Aplikasi Accu Weathers	III -8
Gambar 3. 8 (a) Aplikasi lux meter (b) Cara menggunakan aplikasi lux meter	III -9
Gambar 3. 9 Desain solatube dengan panel surya.....	III -9
Gambar 3. 10 Blok diagram	III -11
Gambar 3.11 Gambar wiring diagram PLTS	III-12
Gambar 4. 1 Diagram blok pengukuran	IV - 1
Gambar 4. 2 Grafik pengukuran tegangan charging dan discharging.....	IV - 15
Gambar 4. 3 Grafik pengukuran arus charging dan discharging.....	IV - 15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengukuran output panel surya tanpa beban hari Rabu, 3 Agustus 2022	L-1
Lampiran 2. Pengukuran output panel surya tanpa beban hari Kamis, 4 Agustus 2022	L-2
Lampiran 3. Pengukuran output panel surya tanpa beban hari Jumat, 5 Agustus 2002	L-3
Lampiran 4. Pengukuran output panel surya tanpa beban hari Sabtu, 6 Agustus 2022	L-4
Lampiran 5. Pengukuran output panel surya tanpa beban hari Minggu, 7 Agustus 2022	L-5
Lampiran 6. Pengukuran output panel surya tanpa beban hari Senin, 8 Agustus 2022	L-6
Lampiran 7. Pengukuran output panel surya tanpa beban hari Selasa, 9 Agustus 2022	L-7
Lampiran 8. Pengukuran daya output PLTS dengan beban hari Rabu, 3 Agustus 2022	L-8
Lampiran 9. Pengukuran daya output PLTS dengan beban hari Kamis, 4 Agustus 2022	L-8
Lampiran 10. Pengukuran daya output PLTS dengan beban hari Jumat, 5 Agustus 2022.	L-9
Lampiran 11. Pengukuran daya output PLTS dengan beban hari Sabtu, 6 Agustus 2022.	L-9
Lampiran 12. Pengukuran output PLTS dengan beban hari Minggu, 7 Agustus 2022.	L-10
Lampiran 13. Pengukuran output PLTS dengan beban hari Senin, 8 Agustus 2022	L-10
Lampiran 14. Pengukuran output PLTS dengan beban hari Selasa, 9 Agustus 2022	L-11
Lampiran 15. Arus dan Tegangan saat Charging	L-11
Lampiran 16. Arus dan Tegangan saat Disharging	L-12
Lampiran 17. Alat dan Bahan	L-12

Lampiran 18. Proses penginstalasian dan pengujian L-15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya isu *global warming*, kesadaran manusia untuk menjaga kelestarian bumi juga semakin meningkat. Manusia semakin sadar bahwa eksistensinya tidak akan pernah bisa lepas dari dukungan sumber daya alam sekitarnya. Sumber daya alam pada dasarnya dibedakan menjadi sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui.

Listrik adalah salah satu bentuk energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Segala kegiatan dan sebagian besar perabotan manusia menggunakan energi listrik. Sampai saat ini, di Indonesia khususnya masih mengandalkan bahan bakar fosil dalam proses produksi energi listrik. Penggunaan bahan bakar fosil sebagai pembangkit listrik sudah pasti mempengaruhi ketersediaan bahan bakar fosil yang merupakan sumber daya habis dan tidak dapat diperbaharui dalam waktu singkat. Pemakaian listrik berbahan bakar fosil juga menghasilkan emisi karbon yang memiliki efek pada peran perubahan iklim.

Dalam beberapa tahun terakhir, beberapa tindakan untuk meningkatkan pembangkitan energi listrik telah dilaksanakan di seluruh dunia untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat, tetapi tindakan ini membutuhkan investasi tinggi dan mobilisasi infrastruktur yang hebat sehingga menyebabkan banyak dampak terhadap lingkungan. Karena itu, perlu dilakukan tindakan berkelanjutan, dengan pengeluaran biaya yang lebih sedikit dan dengan efek lebih cepat yang memungkinkan pengoptimalan penggunaan energi listrik serta meningkatkan pasokan energi listrik dalam jangka pendek. Tindakan ini membutuhkan penerapan peralatan yang lebih efisien dalam pembangkitan, transmisi, distribusi dan sistem konsumsi yang memungkinkan pengurangan penggunaan energi listrik[1]. Penggunaan listrik yang bijak juga tentunya akan berdampak baik pada lingkungan dan juga pada kondisi finansial, karena dapat mengurangi jumlah tagihan listrik yang harus dibayar.

Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan energi listrik pada bangunan tinggi yaitu dengan mengatur pola tata ruang di dalam bangunan maupun di luar bangunan, menentukan orientasi bangunan, serta memanfaatkan teknologi pencahayaan alami sebagai pencahayaan di siang hari. Pada iklim tropis, sinar matahari

yang didapat lebih banyak dibandingkan wilayah beriklim subtropis, yaitu mampu mendapat waktu penyinaran ± 11 jam[2].

Berdasarkan dari hal-hal di atas, pengaplikasian teknologi *solatube* dengan prinsip kerja mengumpulkan sinar matahari dan menyalurkan cahaya ke dalam ruangan sebagai pengganti penggunaan lampu listrik dapat menghemat biaya listrik hingga lebih dari 50%. *Solatube* akan bekerja apabila terdapat pancaran sinar dari matahari, sehingga sesuai apabila diaplikasikan pada daerah yang memiliki iklim tropis. Pengaplikasian *solatube* pada bangunan rumah tinggal dapat dilakukan dengan mudah, sebab tidak terlalu banyak komponen yang digunakan dan daya jangkau cahaya yang cukup luas. Oleh karena itulah penulis membuat proyek penelitian dengan judul “Perencanaan dan Pemasangan Solatube dengan Panel Surya Untuk Penerangan Dapur Rumah Tinggal”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di bahas di atas, maka yang menjadi permasalahan adalah :

1. Bagaimana perencanaan *solatube* dengan panel surya yang akan dibuat sebagai penerangan pada dapur rumah tinggal?
2. Bagaimana *output* yang dihasilkan dari panel surya?
3. Bagaimana tingkat pencahayaan dalam ruangan setelah pemasangan *solatube* pada dapur rumah tinggal pada siang hari, serta tingkat pencahayaan lampu dengan panel surya di malam hari?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang sudah ditetapkan untuk menghindari penyimpangan dari pembahasan nantinya :

1. Pada saat ini hanya untuk merancang *solatube* dengan panel surya sebagai penerangan pada dapur rumah tinggal.
2. Pada simulasi ini hanya untuk mengetahui *output* yang dihasilkan dari panel surya.
3. Pada simulasi ini hanya untuk mengetahui tingkat pencahayaan dalam ruangan di siang hari setelah pemasangan *solatube* serta tingkat pencahayaan lampu dengan panel surya pada malam hari.

1.4 Tujuan Penelitian

Terdapat tujuan yang hendaknya dapat tercapai dalam pembuatan Tugas Akhir Perencanaan dan Pemasangan Solatube Dengan Panel Surya Untuk Penerangan Dapur Rumah Tinggal adalah sebagai berikut:

1. Mampu menyelesaikan rancang dari *solatube* dengan panel surya sebagai penerangan pada dapur rumah tinggal.
2. Mampu mengetahui *output* yang dihasilkan dari panel surya
3. Mampu mengetahui tingkat pencahayaan dalam ruangan setelah pemasangan *solatube* pada siang hari dan tingkat pencahayaan lampu dengan panel surya pada malam hari.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam pembuatan tugas akhir ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Solatube yang telah dirancang nantinya dapat mengoptimalkan energi surya sehingga dapat menjadi penerangan di siang hari.
2. Panel surya yang dipasang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik untuk penerangan ruang dapur pada rumah tinggal di malam hari
3. Dapat mengetahui tingkat pencahayaan pada ruang dapur rumah tinggal yang dihasilkan dari *solatube* di siang hari dan lampu dengan panel surya pada malam hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam pembuatan Tugas Akhir ini ialah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang gambaran umum mengenai isi laporan, baik latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tentang semua teori-teori yang dipergunakan sebagai bahan acuan serta pendukung yang berhubungan dengan pembuatan dari Tugas Akhir ini.

BAB III METODE PERANCANGAN ALAT

Bab ini memuat tentang penjelasan dari proses pengerjaan alat, dari mulai perencanaan, proses pengerjaan alat dari awal hingga akhir.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

Bab ini memuat tentang pengujian alat yang telah di buat dengan cara melakukan pengukuran tegangan, daya, dan arus yang dihasilkan oleh panel surya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat tentang kesimpulan dan saran-saran berdasarkan dari proses pengerjaan alat, pengujian alat, dan hal-hal yang berhubungan dengan pembuatan Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA Daftar Pustaka memuat tentang referensi mengenai teori-teori penunjang yang diperoleh dari buku-buku ataupun jurnal yang digunakan oleh penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dan analisa pada perancangan dan pemasangan *solatube* dengan panel surya sebagai sumber energi untuk lampu penerangan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini penulis telah berhasil menyelesaikan desain dari *solatube* dengan panel surya sebagai sumber energi pencahayaan pada ruang dapur bangunan rumah. Sistem kerja alat tersebut adalah cahaya matahari diterima oleh *dome* berlensa cembung sebagai pemfokus kedalam tabung. Di dalam tabung terjadi proses pemantulan oleh stiker cermin. Hasil dari pemantulan cahaya didalam tabung akan diteruskan sehingga dapat menyalurkan cahaya kedalam ruangan dengan baik.
2. Pada pengujian PLTS yaitu pada pengukuran arus, tegangan, dan daya output dari rancangan yang sudah dibuat. Pengukuran dilakukan selama 7 hari untuk pengukuran *charging* baterai dan 7 hari *discharging*. Pengambilan data dilakukan selama 5 jam dari pukul 09.00 sampai pukul 14.00 WITA. Hasil pengukuran sangat dipengaruhi oleh cuaca serta penempatan dari PLTS. Berdasarkan data pengukuran yang didapat, pada saat *charging* rata-rata memiliki nilai output tegangan sebesar 13,1 V serta arus sebesar 1,1 A. Sedangkan pada *discharging* memiliki nilai output tegangan sebesar 12,37V serta arus sebesar 0,77 A.
3. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-6575-2001) pada kondisi tanpa beban lampu yang memenuhi standar terjadi pukul 08.00 sampai dengan 15.00 WITA dengan nilai maksimal 296 lux dan dengan beban lampu pada pukul 18.00 hingga 06.00 WITA. Sesuai kebutuhan pencahayaan ruangan dapur yang dipakai selama 5 jam perhari pada pukul 18.00 hingga 21.00 WITA dan 04.00 hingga 06.00 WITA kondisi tersebut memenuhi penerangan dengan nilai maksimal 340 lux.

5.2 Saran

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

1. Pada penginstalan kabel, pastikan sambungan dari kabel kuat sehingga tidak terlepas pada saat pengujian.
2. Pada saat pengujian tingkat pencahayaan sebaiknya selalu melakukan di titik yang sama untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.
3. Untuk mencapai yang lebih baik lagi, penulis menyarankan untuk mengembangkan proyek tugas akhir ini dengan menggunakan *system IoT (Internet of Think)* sebagai *monitoring* dan *control*.
4. Untuk meningkatkan keandalan dari panel surya, dapat pula menambahkan *solar tracker* sebagai pembantu dalam menangkap sinar matahari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Spacek, Anderson Diogo dan Joao Mota Neto. (2018) *Proposal of the tubular daylight system using acrylonitrile butadiene styrene (abs) metalized with aluminium for reflective tube structure. Journal Energies. Vol.11.*
- [2] Susanti, Amalania. (2020) *Analisis Penghematan Energi Listrik Dengan Penggunaan Solatube Yang Dapat Digunaan Pada Bangunan Rental Office. Imaji Vol..9 No.2.*
- [3] Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 Tentang Energi.
- [4] Kementerian Sumber Daya Energi dan Mineral, Loc.cit.
- [5] Manan, Saiful. (2020). *Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif Yang Efisien Dan Ramah Lingkungan Di Indonesia*
- [6] Prasodjo, Edi dan Heri Nurzaman. (2016) *Indonesia Energy Outlook 2016. Jakarta: Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.*
- [7] Atikah Amaliadanti, 2020. “Kapan panel surya ditemukan ?- Photovoltaic serta perkembangannya”.<https://solarwarrior.co.id/blog/detail.php?id=Kapan%20Panel%20Surya%20Ditemukan?%20%E2%80%93%20Photovoltaic%20serta%20Perkembangannya>.
- [8] “Apa dan Bagaimana Sistem Kerja Panel Surya”, [online] 2021 <https://elektro.umy.ac.id/apa-dan-bagaimana-sistem-kerja-panel-surya/>
- [9] Anwar Ilmar Ramadhan, Ery Diniardi, Sony Hari Mukti. 2016. “Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 Wp”, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- [10] Nuriyanto Nugroho, Kho Hie Khwee, Yandri. 2022. “Studi Teknis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem *Off Grid* dan *On Grid* ”, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.
- [11] Bambang Hari Purwoto, Jatmiko, Muhammad Alimul F, Ilham Fahmi Huda, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Alternatif”, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [12] Perdana, Aditya Yudha, “Analisis Efisiensi *Solar Charge Controller* Tipe PWM Dan MPPT Dengan Metode Simulasi” Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, 2020.

- [13] Naim, Muhammad. "Rancangan Sistem Kelistrikan Plts Off Grid 1000 Watt Di Desa Loeha Kecamatan Towuti." *Vertex Elektro* 12.1 (2020): 17-25.
- [14] Evalina, Noorly. "Analisa Perbandingan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Jenis Polikristal Dengan Monokristal Terhadap Output Inverter Pure Sinus Wave", PhD diss., UMSU, 2021.
- [15] Hakim, M.F., 2017. "Perancangan Rooftop Off Grid Solar Panel Pada Rumah Tinggal Sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik". *Dinamika Dotcom: Jurnal Pengembangan Manajemen Informatika dan Komputer*.
- [16] Sumardjati P, Yahya S, Mashar A, "Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 3. Jakarta", Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. 2008.
- [17] Saputro, J. H., Sukmadi, T., & Karnoto, K. (2013). "Analisa Penggunaan Lampu Led Pada Penerangan Dalam Rumah. *Transmisi*", *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 15(1), 19-27.
- [18] Darno, Yohannes M. Simanjuntak, M. Taufiqurrahman. "Studi Perencanaan Modul Praktikum Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)", Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.