

SKRIPSI

**RENCANA *RENEWABLE ENERGY SYSTEM* UNTUK PENERANGAN
RUANG KERJA MENGGUNAKAN FOTOVOLTAIK POLIKRISTAL 100 WP**



**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mata Kuliah
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :
WIGIK FEBRIYANTO
03041281320026**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**RENCANA *RENEWABLE ENERGY SYSTEM* UNTUK PENERANGAN RUANG
KERJA MENGGUNAKAN FOTOVOLTAIK POLIKRISTAL 100WP**



SKRIPSI

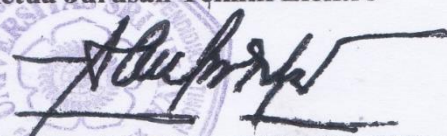
**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**WIGIK FEBRIYANTO
03041281320026**

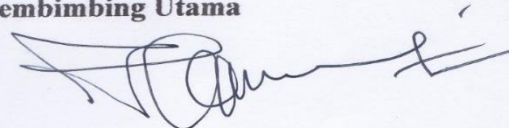
Indralaya, Juli 2019

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



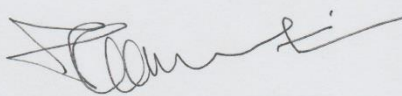
**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005**

**Menyetujui,
Pembimbing Utama**



**Ir. Armin Sofijan, M.T
NIP : 196411031995121001**

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan : 

Pembimbing Utama : Ir. Armin Sofijan M.T.

Tanggal : 17 / JULI / 2019

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wigik Febriyanto
NIM : 03041281320026
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software *iThenticate/Turnitin* : 15%

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Rencana *Renewable Energy System* Untuk Penerangan Ruang Kerja Menggunakan Fotovoltaik Polikristal 100 WP” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, Juli 2019



Wigik Febriyanto

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrohmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang maha pengasih dan maha penyayang karena berkat rahmat hidayah-Nya penulis senantiasa diberikan nikmat berupa nikmat kesehatan, nikmat ilmu dan nikmat kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul Rencana *Renewable Energy System* Untuk Penerangan Ruang Kerja Menggunakan Fotovoltaik Polikristal 100 WP. Shalawat beriring salam penulis curahkan kepada Baginda Nabi Besar, Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabat-Nya yang telah membawa kita dari zaman jahiliah menuju ke zaman yang penuh dengan nikmat ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
2. Ibu Puspa Kurniasari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan nasihat, arahan dan bimbingan selama kuliah.
3. Bapak Ir. Armin Sofijan M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, nasihat, serta arahan selama pengerjaan skripsi.
4. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang Insya Allah Bermanfaat untuk penulis dan Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri, Bu Diah, Kak Ruslan, Kak Slamet, Kak Habibi dan Pak Rusman, yang telah banyak membantu.
5. Segenap Keluarga Besar saya terutama Ibu, Bapak dan Adik yang

telah mendukung

6. Keluarga besar Yai saya Alm. H.Abdurronie, Pakde, Bude, Om dan Bulek serta Tante yang telah banyak sekali mensupport saya dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
7. Keluarga Besar Mbah saya Alm. Mulbadi, Pakde, Bude,Om dan Bulek yang telah mensupport saya dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Teman seperjuangan skripsi dan pencinta alam, Pajri, Rian, Andre.
9. Sahabat dekat yang banyak sekali membantu, mensupport dan menemani dalam membuat tugas kuliah dan tugas akhir Intan Helen Diarty
10. Teman dan adik tingkat Laboratorium Riset Teknologi Energi yang membantu dalam penulisan laporan tugas akhir
11. Kakak Deni Anggara yang banyak membantu selama kuliah
12. Teman-Teman Elektro Angkatan 2013 Unsri & HME yang tidak bisa saya sebut satu persatu
13. Dan pihak-pihak yang membantu dalam penulisan laporan tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca, walaupun penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena ini penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Terima kasih. *Wassalamualaikum warohmatulloh wabarohkatuh.*

Penulis

Wigik Febriyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
NOMENKLATUR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Ruang Lingkup Kerja.....	2
1.4. Tujuan Penulisan.....	3
1.5. Sitematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Energi Matahari.....	5
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	6
2.2.1 Sistem PLTS Mandiri (<i>Stand Alone</i>).....	7
2.2.2 Sistem PLTS Terhubung Jaringan (<i>Ongrid</i>).....	8
2.3. Panel Surya.....	8
2.3.1 Struktur Lapisan Panel Surya.....	9

2.3.2	Jenis Panel Surya.....	10
2.3.2.1	<i>Monocrystalline Silicon (C-Si)</i>	10
2.3.2.2	<i>Poly / Multicrystalline Silicon (Poly-Si / MC - Si)</i>	11
2.3.3	Kebutuhan Panel Surya.....	12
2.3.4	Nilai Daya Aktif Panel Surya.....	12
2.4.	Sistem Pencahayaan	14
2.4.1.	Parameter Teknologi Pencahayaan	14
2.4.2.	Sistem Pencahayaan Buatan Tipe Langsung	15
2.4.3	Faktor Refleksi.....	18
2.4.4.	Lampu Flourescent	19
2.4.5	Menentukan Total Beban Daya Lampu.....	20
2.4.6.	Menentukan Indeks Ruangan.....	20
2.4.7.	Koefisien Penggunaan.....	21
2.4.8.	Koefisien Depresiasi.....	22
2.4.9.	Menentukan Kuat Pencahayaan.....	22
2.5	Baterai.....	23
2.5.1	Perhitungan Penggunaan Energi (Daya) dalam Satuan Jam.....	24
2.5.2	Menentukan Kebutuhan Baterai.....	24
2.6	Solar Charge Controller.....	25
2.7	Inverter.....	26
2.8	Lux Meter.....	27
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	28
3.1.	Lokasi Penelitian.....	28
3.2.	Metodelogi Penelitian Data.....	28
3.3.	Langkah-Langkah Penelitian.....	29
3.4.	Diagram Alir Penelitian.....	30
3.5.	Waktu Penelitian.....	31
3.6.	Rumus dan Metode Penelitian.....	32
3.6.1	Beban Penerangan.....	32
3.6.2	Menentukan Peralatan PLTS.....	32
3.6.3	Perhitungan Intensitas Penerangan.....	33

3.7. Denah Ruang Kerja Ruang Kerja Utama Laboratorium Riset Teknologi Energi.....	34
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN	35
4.1. Umum.....	35
4.2. Suhu Maksimum di Palembang.....	35
4.2.1 Grafik Suhu Maksimum di Palembang.....	37
4.3. Intensitas Radiasi Matahari di Palembang.....	37
4.3.1 Grafik Intensitas Radiasi Matahari di Palembang.....	39
4.4. Data Penggunaan Energi di Ruang Kerja Utama Laboratorium Riset Teknologi Energi.....	40
4.5 Perhitungan Intensitas Penerangan Lampu Lama.....	41
4.6 Perhitungan Penggunaan Energi Menggunakan Lampu TL LED 12 Watt.....	44
4.7 Perhitungan Intensitas Penerangan Lampu Baru.....	46
4.8 Menentukan Peralatan PLTS.....	49
4.8.1 Menghitung Kapasitas Panel.....	49
4.8.2 Menentukan Kebutuhan Baterai.....	50
4.8.3 Menentukan Solar Charge Controller.....	51
4.8.4 Menentukan Kapasitas Inverter.....	51
4.9 Perhitungan Ketahanan Baterai Terhadap Beban Penerangan.....	52
4.10 Analisa Data.....	52
4.10.1 Analisa Data Penelitian.....	52
BAB V KESIMPULAN	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Skema PLTS	6
Gambar 2.2.	Skema PLTS Mandiri (Stand Alone).....	7
Gambar 2.3.	Skema PLTS Ongrid.....	8
Gambar 2.4.	Struktur Lapisan Panel Surya	9
Gambar 2.5.	Panel Tipe <i>Monocrystalline</i>	11
Gambar 2.6.	Panel surya tipe <i>Polycrystalline</i>	12
Gambar 2.7.	Baterai.....	23
Gambar 2.8.	<i>Solar Charge Controller</i>	25
Gambar 2.9.	Inverter Panel Surya	26
Gambar 2.10.	Lux Meter.....	27
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3.2.	Denah Tampak Atas	34
Gambar 3.3.	Denah Tampak Samping	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tingkat rekomendasi pencahayaan menurut penggunaan.....	16
Tabel 2.2. Tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan dan renderasi warna	17
Tabel 2.3. Daya listrik maksimum untuk pencahayaan yang diijinkan.....	18
Tabel 2.4. Tabel Faktor Refleksi	19
Tabel 2.5. Indeks Ruangan	21
Tabel 2.6. Koefisien Depresiasi.....	22
Tabel 4.1. Suhu Udara Maksimum rata-rata di Palembang.....	36
Tabel 4.2. Intensitas Radiasi Matahari di Palembang (Cal / m ²)	38
Tabel 4.3. Spesifikasi Lampu TL Ruang Kerja Utama Kepala Laboratorium Riset Teknologi Energi.....	40
Tabel 4.4. Spesifikasi Lampu LED Phillips 12watt MasterClass Ledtube Mains T8 12T8/PER/48-835/BB17/G 10/1 FB.....	45
Tabel 4.5. Spesifikasi Panel Surya Polycrystalline 100 WP	49

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	37
Grafik 4.2	39

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	12
Rumus 2.2	12
Rumus 2.3	12
Rumus 2.4	12
Rumus 2.5	15
Rumus 2.6	20
Rumus 2.7	20
Rumus 2.8	21
Rumus 2.9	22
Rumus 2.10	24
Rumus 2.11	24
Rumus 2.12	25
Rumus 2.13	26

NOMENKLATUR

E	: Intensitas Penerangan/Illuminasi (lux)
Φ	: Fluks cahaya (lumen)
A	: luas bidang kerja (m^2)
T	: Suhu ($^{\circ}C$)
P_{out}	: Daya keluaran panel surya (Watt)
V_{oc}	: Tegangan <i>open circuit</i> (Volt)
I_{sc}	: Arus <i>short circuit</i> (Ampere).
FF	: <i>Fill Factor</i>
P	: Daya (watt)
P_{Lampu}	: Daya Lampu(watt)
W	: Energi Listrik (Wh)
V	: Tegangan (Volt)
I	: Arus (Ampere)
t	: Satuan Waktu (time)
E_{Wh}	: Energi yang dihasilkan panel surya (Wh)
t_{MAX}	: Penyinaran matahari 5 jam
C_{PANEL}	: Kapasitas Panel Surya (wattpeak)
V_{MP}	: Nilai tegangan maksimum dari panel surya (Volt)
I_{MPP}	: Nilai arus dari panel surya maksimum (Ampere)
P_{MPP}	: Nilai daya dari panel surya maksimum (Watt)
F	: Fluks luminous yang diterima pada bidang kerja (lumen)
W_{total}	: Total daya yang dibutuhkan (watt)
W_{lampu}	: Daya lampu (watt)
n_{lampu}	: Jumlah Lampu
K	: Indeks Ruangan
p	: Panjang Ruangan (meter)
l	: Lebar Ruangan (meter)
h	: Tinggi (meter)

K_P	: Koefisien Penggunaan
K_{P1}	: K_P dalam keadaan dipakai 1
K_{P2}	: K_P dalam keadaan dipakai 2
K_1	: Indeks Ruang 1
K_2	: Indeks Ruang 2
n_{Arm}	: Jumlah Armatur
F_{Arm}	: Fluks Armature (lm)
$n_{Baterai}$: Jumlah Baterai
$V_{baterai}$: Tegangan Baterai (volt)
$C_{baterai}$: Kapasitas Baterai (Ah)
n_{Panel}	: Jumlah panel surya
$P_{maks\ penerangan}$: Daya maksimum penerangan
$P_{total\ lampu}$: Total daya lampu

ABSTRAK

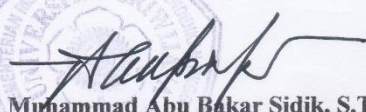
**RENCANA RENEWABLE ENERGY SYSTEM UNTUK PENERANGAN RUANG
KERJA MENGGUNAKAN FOTOVOLTAIK POLIKRISTAL 100WP**

(Wigik Febriyanto, 03041281320026, 2019, 56 Halaman)

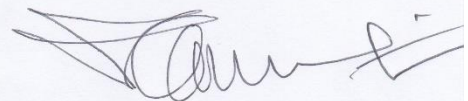
Energi listrik terbagi menjadi energi konvensional dan alternatif. Energi konvensional akan habis serta emisi berdampak negatif terhadap lingkungan. Energi alternatif tidak memiliki emisi dan bahan bakunya diperoleh secara gratis. Salah satu energi alternatif dimaksud adalah energi matahari. Mengingat kebutuhan energi listrik di Indonesia mengalami peningkatan terus menerus, berdampak pada kenaikan harga listrik setiap tahun. Selain itu, sering terjadi pemadaman listrik akibat kelebihan beban sehingga membutuhkan penerangan alternatif buatan yang tidak tergantung dengan distribusi listrik PLN. Intensitas matahari di Indralaya sangat baik untuk sistem pembangkit listrik tenaga surya. Adapun penelitian ini menggunakan modul Polikristal untuk penerangan kerja. Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Riset Teknologi Energi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Ruang yang rencanakan sebagai ruang yang diteliti berukuran sisi satu 6,1m, sisi dua 4,6m x sisi tiga 4,4m sisi empat 4,4m dan tinggi 3m. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem energi alternatif untuk penerangan Ruang Kerja. Selanjutnya, menghitung beban daya selama 8 jam kerja dan menganalisis tingkat penerangannya. Hasil penelitian menunjukkan penerangan menggunakan lampu 12 Watt LED 1200mm dengan beban 576Wh selama 8 jam kerja dengan kuat penerangan sebesar 352,1 Lux yang telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang konversi penerangan. Komponen PLTS yang dibutuhkan untuk menghidupkan 576Wh adalah 2 Panel surya 100 WP ,1 Baterai kapasitas 150 Ah, Inverter 200 watt dan Solar Charge Controller 15 Ampere.

Kata Kunci : PLTS, Penerangan Buatan, *Polikristal*, Panel Surya

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Indralaya, Juli 2019
Menyetujui,
Pembimbing Utama



Ir. Armin Sofijan, M.T
NIP :196411031995121001

ABSTRACT

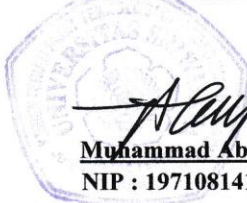
**RENEWABLE ENERGY SYSTEM PLAN FOR LIGHTING WORK SPACE USING
PHOTOVOLTAIC POLYCRYSTALLINE 100 WP**

(Wigik Febriyanto, 03041281320026, 2019, 56 Pages)

Electrical energy is divided into conventional and alternative energy. Conventional energy will run out and emissions will have a negative impact on the environment. Alternative energy has no emissions and raw materials are obtained free of charge. One of the alternative energy is solar energy. Considering that the electricity needs in Indonesia have been continuously increasing, it has an impact on the increase in electricity prices every year. In addition, there is often a power outage due to overloading that requires artificial alternative lighting that does not depend on PLN's electricity distribution. The intensity of the sun at Indralaya is very good for solar power generation systems. The research uses Polycrystalline modules for work lighting. The location of this research was conducted at the Energy Technology Research Laboratory, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University. The planned space as the studied space measures one side of 6.1m, side two 4.6m x side three 4.4m side four 4.4m and height 3m. This study aims to design alternative energy systems for workspace lighting. Next, calculate the power load for 8 hours of work and analyze the level of lighting. The results show that lighting uses a 1200mm 12 Watt LED lamp with a load of 576Wh for 8 working hours with lighting power of 352.1 Lux which has complied with the Indonesian National Standard (SNI) on lighting conversion. The PLTS components needed to turn on 576Wh are 2 solar panels 100 WP, 1 Battery capacity of 150 Ah, 200 watt Inverter and 15 Ampere Solar Charge Controller.

Keyword : PLTS, Artificial Lighting, *Polycrystalline*, Solar Panel

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

**Indralaya, Juli 2019
Menyetujui,
Pembimbing Utama**

Ir. Armin Sofijan, M.T
NIP :196411031995121001

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi dapat dideskripsikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha. Energi bersifat kekal yang berarti energi tidak dapat dihilangkan tapi dapat diubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi yang lain. Perubahan energi ini dapat disebut dengan transformasi energi. Transformasi energi dapat dibagi menjadi dua yaitu, Energi Konvensional dan Energi Alternatif. Energi Konvensional didapat melalui fosil tumbuhan dan hewan yang telah berubah menjadi minyak dan batu bara. Hal ini menjadikan energi konvensional semakin lama akan semakin habis jumlahnya. Selain itu energi konvensional memiliki dampak emisi yang dapat mencemari lingkungan. Berbeda dengan energi konvensional, Energi alternatif dapat diperoleh secara gratis dan bebas polusi. Salah satunya adalah energi matahari. Pada 1946 seorang peneliti bernama Russel Ohl berhasil mematenkan penemuannya yaitu Sel Surya. Dalam penelitiannya dia mengemukakan bahwa pengkotoran dioda dapat dimurnikan memakai Kristal. Sel surya dapat merubah energi dari cahaya matahari menjadi energi listrik.

Mengingat listrik disebagian besar wilayah Indonesia sering padam serta harga listrik yang tiap tahun semakin mahal. Terutama untuk masyarakat yang membutuhkan penerangan ruang kerja dan efisiensi waktu kerja. Selain itu, apabila mata dipaksakan untuk bekerja berat untuk berkerja diruang kerja yang penerangannya tidak stabil atau seringnya lampu padam secara mendadak, maka akan terjadi kelelahan mata. Bila dibiarkan terlalu lama mata akan mengalami penurunan kemampuan melihat.

Dengan adanya teknologi panel surya yang merupakan alat konversi energi matahari menjadi energi listrik yang hemat bahan bakunya dan intensitas matahari di

Inderalaya sangat baik untuk PLTS, maka penulis berinisiatif untuk mengganti penerangan yang lama dengan penerangan yang baru.

1.2. Rumusan Masalah

Peneliti mencoba merencanakan suatu sistem renewable energi untuk penerangan ruang kerja di laboratorium riset teknologi energi Universitas Sriwijaya di Inderalaya dengan mengganti lampu TL yang lama dengan lampu jenis LED yang memiliki efisiensi dan daya yang lebih baik dengan intensitas dan kuat penerangan yang sama dengan menggunakan sistem pembangkit PLTS mandiri.

1.3. Ruang Lingkup Kerja

Ruang lingkup kerja dibutuhkan agar tidak menyimpang jauh dan fokus pada pembahasan. Adapun ruang lingkup kerja ialah:

1. Penelitian ini dilaksanakan di ruang kerja utama laboratorium riset teknologi energi Universitas Sriwijaya.
2. Rancangan titik lampu dan armatur menyesuaikan dengan bentuk ruang kerja utama laboratorium riset teknologi energi Universitas Sriwijaya.
3. Perhitungan tingkat pencahayaan dihitung berdasarkan standar SNI.
4. Durasi beban penerangan adalah selama 8 jam kerja.
5. Jenis PV yang digunakan adalah *polycrystalline* 100 wp

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang penerangan energi alternatif untuk ruang kerja utama laboratorium riset teknologi energi.

2. Menghitung berapa besar daya yang dibutuhkan untuk penerangan di ruang kerja utama Laboratorium Riset Teknologi Energi selama 8 jam.
3. Menghitung dan menganalisa tingkat penerangan di ruang kerja utama laboratorium riset teknologi energi.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam membuat makalah seminar hasil ini secara keseluruhan terdiri dari lima bab yang dideskripsikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini berisi tentang latar belakang masalah, batasan masalah pada penelitian, tujuan dari penelitian yang dilakukan, metode penulisan dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini dibahas tentang beberapa teori pendukung dalam melakukan penelitian ini yang sesuai dengan yang akan dibahas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III ini menjelaskan tentang metodologi dari penelitian yang akan dilakukan. Terdiri dari tempat, waktu, dan prosedur pengumpulan data meliputi studi literatur, percobaan serta perhitungan mengenai topik yang dibahas.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Pada bab IV ini berisi tentang perhitungan dan analisa tentang renewable energi sistem photovoltaik dan penerangan ruang kerja.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V berisi tentang penutup berupa kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA.

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Manan, "Energi matahari, sumber energi alternatif yang efisien, handal dan ramah lingkungan di Indonesia," pp. 31–35, 2009.
- [2] Y. Yulasma, P. Studi, T. Penerbangan, F. Teknik, and U. N. Bandung, "Desain Konseptual PTTA Nur-Solar Kapasitas Payload 1.2 Kilogram," vol. 5, no. 2, pp. 46–59, 2015.
- [3] D. Siahaan, A., Mujahidin, M., & Nusyirwan, "Implementasi Panel Surya yang Diterapkan Pada Daerah Terpencil Di Rumah Tinggal Di Desa Sibuntuon, Kecamatan Habinsaran," 2011.
- [4] A. & K. Wardhana, I.S., Warsito, "Perancangan Inverter Push Pull Resonan Paralel pada Aplikasi Fotovoltaik," pp. 1–6, 2012.
- [5] A. Prayogo, H. & Wibowo, "Prototipe charger baterai menggunakan sumber energi matahari, listrik, dan mekanik," pp. 33–44, 2010.
- [6] Y. Mustofa., Magga, R. & Arifin, "Desain Hybrid Panel Surya Tipe Monocrystalline dan Thermal Kolektor Fluida Desain Hybrid Panel Surya Tipe Monocrystalline dan Thermal Kolektor Fluida Air," no. February, 2016.
- [7] S. Satwiko, "Uji Karakteristik Sel Surya pada Sistem 24 Volt DC sebagai Catudaya pada Sistem Pembangkit Tenaga Hybrid," no. April, pp. 208–212, 2012.
- [8] R. I. Lubis, "ANALISA PEMANFAATAN RENEWABLE ENERGY SOLAR CELL SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PENGGANTI LISTRIK PLN 1300 VA PADA PERUMAHAN CINDAI ABADI DI KOTA PRABUMULLIH," *Univ. Sriwij.*, 2018.
- [9] A. Hasibuan, W.Y. & Multi, "Rancangan Sistem Penerangan Gedung Bertingkat Menggunakan PLTS The design of lighting system for multi-strorey building using the solar sel power plant," vol. 25, no. 1, pp. 66–74, 2015.
- [10] L. Hakim, "Analisa Performa Sistem Pencahayaan Ruang Kelas Mengacu Pada Standar Kegiatan Konservasi Energi," vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2014.
- [11] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000

- (PUIL 2000),” vol. 2000, no. Puil, 2000.
- [12] D. A. K. Ahmad, “Analisis sistem penerangan dan pemakaian energi listrik dikantor dinas pendidikan kota Palembang,” *Univ. Sriwij.*, 2017.
- [13] P. A. Dermawan, “STUDI EVALUASI PERENCANAAN INSTALASI PENERANGAN HOTEL NEO BY ASTON PONTIANAK,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, 2017.
- [14] A. & Natalinus, “Pengaruh Perubahan Tegangan Sumber Terhadap Karakteristik Faktor Daya Pada Lampu Hemat Energi,” vol. 2, no. 1, pp. 33–41, 2013.
- [15] P. Sumardjati, *Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 1*, 1st ed. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- [16] H. Hasan, “Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Pulau Saugi,” vol. 10, pp. 169–180, 2012.
- [17] A. Wahid, “Analisis kapasitas dan kebutuhan daya listrik untuk menghemat penggunaan energi listrik di fakultas teknik universitas tanjungpura,” 2014.
- [18] Terson, “Lux Meter Digital,” 2002.
- [19] A. H. Ismail, M. S. M. Azmi, M. A. Hashim, M. N. Ayob, M. S. M. Hashim, and H. B. Hassrizal, “Development of a Webcam Based Lux Meter,” no. June 2014, 2013.