

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
APLIKASI KAMPUS II UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*  
**BERI WAHYUDI**  
**1110017111010**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2015**

**LEMBARAN PENGESAHAN**  
**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**  
**50 kWp**  
**APLIKASI KAMPUS II UNIVERSITAS BUNG HATTA**  
**PADANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*

**BERI WAHYUDI**  
**1110017111010**

*Disetujui oleh:*

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Cahayahati, M.T**  
**NIK : 941100296**

**Ir. Eddy Soesilo, M.Eng**  
**NIK : 921 000 288**

*Diketahui Oleh:*

**Fakultas Teknologi Industri**  
**Dekan**

**Jurusan Teknik Elektro**  
**Ketua**

**Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc**  
**NIP: 19590208 198701 1001**

**Ir. Arnita, MT**  
**NIP: 19622411 199203 2002**





*Allah akan meninggikan orang-orang beriman diantara kamu  
dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan  
beberapa derajat  
(QS. Al. Mujadilah : )*

*Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang “ segala puji dan syukur bagi Allah pencipta alam semesta yang menjadikan malaikat sebagai utusan-utusan ( untuk mengurus berbagai macam hal ) Allah menambahkan pada ciptaannya apa yang dia kehendaki, Sungguh Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu “ .*

*“Apa saja diantara rahmat Allah yang dianugerahkan kepada manusia maka tidak ada yang mampu menahan-nya dan apa saja ditahan-nya maka tidak ada yang sanggup untuk melepaskan-nya setelah itu, Dan dialah yang Maha Perkasa ,Maha Bijaksan”.*

*“Wahai manusia ingatlah akan nikmat Allah kepadamu, adakah pencipta selain Allah yang dapat memberikan rezeqi kepadamu dari langit dan bumi...???”*

*Tiada Tuhan selain Allah*

*“ Maka mengapa kamu berpaling dari ketauhidan...???( QS. Al-fatir 1-3 )*

*“Maka nikmat Tuhan-mu yang mana yang kamu dustakan.???( QS. Arrahman:55 )*

*Alhamdulillahilalilalamin.. Ya Allah..*

*Ini baru sepercik kebahagiaan dari perjalanan hidup yang panjang...*

*Ini awal bukan akhir, perjalanan masih panjang...*

*Dan perjalanan ini belum usai..*

*Semua itu Rahasia-mu ya Allah...*

*Begitu banyak cobaan yang engkau berikan, halangan demi halangan untuk menggapai gelar sarjana ini namun tidak aku sesali Ya Allah ternyata dibalik itu semua banyak hikmah yang dapat Hamba rasakan. Perjalanan Hamba-mu masih panjang, semoga engkau selalu menuntun dan menunjukkan jalan-ku ya Allah.*

*Alhamdulillah Ya Allah...*

*Thank To...*

*Buat Kedua Orang Tua Tercinta*

Terima kasih ibu dan ayah terutama atas apa yang kalian berikan selama ini kepada anakmu. Karena kesabaran dan kasih sayang mu aku bisa menyelesaikan study ku dan mendapat gelar sarjana ku. Untuk ibunda ku ( Ernayulis ), makasih bu, engkau sabar menghadapi anakmu dari kecil hingga saat ini, Walaupun anakmu sampai saat ini masih belum bisa membahagiakan mu. Untuk Ayah ku tercinta ( Bakarudin ) Makasih atas nasehat-nasehat yang ayah berikan, Walaupun terkadang anakmu kurang mendengarkan dan kadang melawan tapi ayah masih sabar dan selalu memberi nasehat kepadaku...

*Buat Kakak-kakak ku Tercinta*

Makasih uni( Silvia Yulisma ), Capek-capek se lah nikah lai ni jan lamo-lamo bana , ingek umua. Kakak ( Neli Supatma ) Yang saba jo mangasuah anak tu kku ingek wak lah jadi induak-induak kini, jan berang-berang jo ka anak tu. Abang ( Yosipikal Wardin ) Capek-capek se dapek jodoh bang, ko dapek urang awak,

*Buat Adek-adek ku Tercinta*

Riri Afriani( Riri ), Usahaan ubah gaya tu lai, awak cewe jan jadi tomboy jo lai. Rahmat Hamdani ( Dani ), Tolong Ayah tu Jan Pamaleh jo jadi urang, Awak lah gadang, jan suko bagadang-gadang jolai, Adiak banyak ka di jago. Atika Puspita Sari ( Tika ) Rajin-rajin jo sakola dia, usahaan dapek beasiswa, bia bisa malanjuikan sakola kam ka ika nio. Dina, Maaf uda lupu namo kapanjangan na, haahaha.. Rajin-rajin jo sakola yo, jan panyuruik jo jadi urang, awak lah gadang. Erino Saputra ( Rino ) Usahaan juara taruih di sakola tu, jan tiru uda. Muhammad Nabil ( Abil ) Walaupun awak anak bungsu jan manjo-manjo bana, jan acoK-acok bana main game tu, bodoh awak dk nyo.

*Buat Kawan-kawan*

Untuak kawan-kawan sadonyo ndak bisa disabuikan namonyo sadonyo, mudah-mudahan dima pun kalian barado kalian diagiah kesehatan, apo pun karajo kalian, mudah-mudahan banyak razaki jan sampai lupu samo awak, bilo do waktu ngumpua wk balia, lah taragak bagaurau basamo..

### Buat Dosen Permbimbing 1 Dan 2

*Ir. Cahayahati, M.T peming 1: Makasi Pak selama ini sudah dibimbing mulai dari pembuatan laporan skripsi dan siraman rohani, Makasih atas kesabaran Bapak. Ir. Eddy Soesilo, M.Eng pmbimbing 2 : Makasi pak Atas Kesabaran Bapak dalam membimbing Yudi, Makasih atas ilmu yang Bapak berikan.*

### Buat Dosen Staf Jurusan Teknik Elektro

*Ir. Arnita, M.T, Mirzazoni, M.T, Ir. Cahayahati, M.T, Ir. Eddy Soesilo, M.Eng, Ir. Yani Ridal, M.T, Ir. NH. Kresna, M.T, Ir. Ija Dharmana, M.T, Ir. Arzul, M.T, " Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas ilmu dan bimbingannya yang diberikan kepada saya selama ini, semoga ilmu yang telah diberikan nantinya bisa saya gunakan sebaik mungkin".*

### Buat Kawan- kawan Seperjuangan TE- 11

*Beni Tri Kaldo ( Beni ), Jan manggalau jo lai kawan, samngai se lah untuak sidang jan toefl jadi penghalang. Arifatul Chair ( Arif ) Semangai jo kawan jan emosi jadi penghalang untuak sidang, anggap iko untuak proses pendewasaan diri. Arga Yudha ( Arga ) Semangai jo mis, jan manggalau jo lai. Suhendrat ( Hendrat ) Samangai kawan jan sampai agus bisuak jadi agus kelabu. Ahmad Bhakti ( Bhakti ) Jan maleh-maleh jo lai kawan. Anton, Jan lari kalau urang nio mengecek tu, jan meleh-maleh jo lai, kajaan skripsi tu lai. Jasen, kajaan kuliah samo labor tu lai kawan. Untuak Isan, Yoga, Emil, Ridho, Rifki, Marti makasih kawan-kawan lah maagiah semangat terutama untuak isan jo yoga, makasih alah saba, mudah-mudahan kedepannya kita diberi jalan untuk menuju kesuksesan... Amin...*

### My Love

*Resti Nancy Lia Januarsih ( Resti ), Makasih ya sayang salamo 4 tahun ko lah mangawanan yudi saat susah taupun sanang, makasi lah maagiah yudi semangat dan motivasi walaupun Cuma di telepon, makasih lah saba walaupun yudi acoK berang kadang selingkuh kadang jarang maagiah kaba, pokok nyo makasih.*

Buat Adek-adek 012,013

*Makasih atas semangat yang kalian berikan, capek-capek selah mangaja, bia bisa capek mangajaan sidang, tetap semangat jan maleh-maleh jo. Jan banyak-banyak main.*

Buat Senior 09 dan 010

*Bg Ampuang, bg Putra, makasih bg lah mangawanan manggalau salamo mambuek skripsi ko bg. Untuak bg dino, nikah lah lai bg, jan di tunggu jo tahun 2017 lamo lai tu mah ibo wk dk akak manunggu lamo bana, Capek-capek se cari karajo, jan berang-berang jo bg, capek tuo wk dk nyo.*

## ABSTRAK

Kebutuhan listrik sementara meningkat bahan bakar fosil menipis dan tarif listrik naik. Untuk itu kita perlu mencari sumber-sumber energi yang tidak bergantung pada energi atau bahan bakar fosil, energi yang tepat adalah energi yang berasal dari matahari. Kampus II Universitas Bung Hatta adalah kampus yang biaya operasional nya dari mahasiswa. Dengan menggunakan photovoltaic sebagai sumber energi listrik alternatif dapat mengurangi biaya operasional listrik di Universitas Bung Hatta. Listrik adalah komponen biaya operasi yang cukup tinggi. Sebuah sumber energi listrik selama bertahun-tahun adalah PLN. Untuk itu perlu penambahan energi lain yaitu dengan menggunakan tenaga surya (hybrid) dari 50 kWp. Dengan menggunakan modul dari 270 unit yang terdiri dari 6 array (di mana satu array yang terdiri dari 45 unit seri modul 5 dan 9 paralel), baterai 12 volt 300 Ah terdiri dari 6 rak (11 unit baterai di rak dihubungkan secara seri) dan 80 A charge controller surya (SCC digunakan di mana sebanyak 6 unit) dan inverter dengan kekuatan 9900 W (6 unit) dengan intensitas radiasi matahari di 0,3 Watts / m<sup>2</sup>, seluruh beban pencahayaan dan stop kontak akan di supplay oleh tenaga surya ini pada saat energi matahari mencukupi.

Kata Kunci : PLTS 50 kWp, Energi Alternatif.

## ABSTRACT

Increasing electricity needs while depleting fossil fuels and electricity tariffs rise. For that we need to look for energy sources that do not depend on the energy or fossil fuels, the right energy is energy derived from the sun. Campus II University of Bung Hatta is a campus that the operational cost of the student. By using photovoltaic electricity as an alternative energy source can reduce the operational costs of electricity at the University of Bung Hatta. Electricity is a component of operating costs are quite high. A source of electrical energy over the years is PLN. For that we need the addition of other energy by using solar power (hybrid) of 50 kWp. By using modules of 270 units consisting of 6 array (where one its array consists of 45 units of the module 5 series and 9 parallel), battery 12 volt 300 Ah consists of 6 shelves (11 units of batteries in a rack connected in series) and 80 A solar charge controller (SCC used where as many as 6 units) and inverter with a power of 9900 W (6 units) with the intensity of solar radiation at 0,3 Watts / m<sup>2</sup>, the entire load of lighting and outlet will be at supply by this solar power on when insufficient solar energy.

Keywords: 50 kWp solar power, Alternative Energy.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya dan juga salawat beriring salam kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar strata satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Untuk itu penulis melakukan penelitian dengan judul skripsi :

### **PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 50 kWp APILKASI KAMPUS II UNIVERSITAS BUNG HATTA**

Dalam penulisan skripsi ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih kepada :

**Bapak Ir. Cahayahati, M.T Selaku Pembimbing I  
Bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng Selaku Pembimbing II**

Yang telah mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
2. Ibuk Ir. Arnita, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Penasehat Akademik.
3. Bapak Mirza Zoni, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Seluruh dosen dan teman-teman angkatan 011 TE yang telah memberikan dorongan semangat selama ini.
5. Para Senior yang senantiasa memberikan nasehat dan bantuannya.

6. Kedua orang tua penulis yang turut memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna kesempurnaan tulisan ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata mudah-mudahan skripsi ini dapat berguna bagi kelanjutan dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Padang, Desember 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>BAB</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
	<b>LEMBARAN JUDUL</b>	
	<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b>	
	<b>ABSTRAK</b>	i
	<b>ABSTRACT</b>	ii
	<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
	<b>DAFTAR ISI</b>	v
	<b>DAFTAR GAMBAR</b>	viii
	<b>DAFTAR TABEL</b>	ix
	<b>DAFTAR SIMBOL</b>	x
	 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Tinjauan Pustaka	2
	1.3 Pendefinisian Masalah	3
	1.4 Tujuan Penelitian	3
	1.5 Batasan Masalah	3
	1.6 Metodologi Penelitian	3
	 <b>BAB 2 PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA</b>	
	2.1 Tinjauan Umum	5
	2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	6
	2.2.1 Modul Surya	7
	2.2.1.1 Sel Surya	8

2.2.1.2 Jenis-jenis Modul Surya	9
2.2.2 Solar Charge Controller	11
2.2.3 Inverter	14
2.2.4 Baterai	15
2.2.5 Teori Kabel	16
2.2.5.1 Kuat Hantar Arus ( KHA )	21
2.3 Rangkaian Seri Dan Paralel	23
2.4 Manfaat Dan Keuntungan Memakai PLTS	25
2.5 Proses Konversi ( Pengubahan )	26
2.6 Skema Sambungan P-N	31
2.7 Gaya Gerak Listrik Pada Energi Surya	32
2.8 Daya Dan Energi Pada PLTS	34
2.9 Prospek Penggunaan Energi Surya Dibandingkan Energi Lain	36

### **BAB 3 PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**

3.1 Umum	39
3.2 Blok Diagram Perencanaan PLTS	40
3.3 Konsep Perencanaan	41
3.4 Menghitung Daya Beban Yang Terpasang	42
3.5 Menentukan Jumlah Dan Kapasitas Modul	42
3.6 Menentukan Kapasitas Solar Charge Controller	43
3.6.1 Fungsi Solar Charge Controller	44
3.6.2 Teknologi MPPT Pada Solar Charge Controller	44
3.7 Menentukan Jumlah Dan Kapasitas Baterai	45
3.7.1 Baterai Lead Acid	45
3.7.2 Tegangan Baterai	45
3.7.3 Kapasitas Baterai	46
3.7.4 Kebutuhan Baterai	47
3.8 Menentukan Kapasitas Inverter	48
3.8.1 Prinsip Kerja Inverter	48
3.8.2 Pemilihan Inverter	49

3.8.3 Inverter 3 Phasa	49
3.9 Menentukan Diameter Kabel	50
3.10 Menentukan Resistansi ( Tahanan ) Dalam Kabel	51

## **BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISA**

4.1 Umum	53
4.2 Data	54
4.2.1 Beban Penerangan dan Stop Kontak	56
4.2.2 Beban Pendingin	58
4.3 Perhitungan Jumlah Dan Kapasitas Modul Surya Yang Dibutuhkan	59
4.4 Perhitungan Kapasitas Solar Charge Controller	62
4.5 Perhitungan Jumlah Dan Kapasitas Baterai Yang Di Butuhkan	63
4.6 Perhitungan Ukuran Kabel Yang Di Gunakan	65
4.7 Perhitungan Kapasitas Inverter	66
4.8 Hasil Perhitungan Modul, SCC, Baterai Dan Inverter	67
4.9 Analisa	73

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

No.Gambar	Judul	Halaman
2.1	Modul surya monocristaline	9
2.2	Modul surya polycristaline	10
2.3	Modul surya thin film solar cell	11
2.4	Karakteristik stage fase floot pada solar charge controller	12
2.5	Solar charge controller jenis PWM	13
2.6	Solar charge controller jenis MPPT	13
2.7	Bentuk fisik inverter	14
2.8	Bentuk fisik baterai	15
2.9	Kabel NYA	17
2.10	Kabel NYM	18
2.11	Kabel NYAF	18
2.12	Kabel NYY	19
2.13	Kabel NYFGbY	19
2.14	Kabel ACSR	20
2.15	Kabel AAAC	21
2.16	Rangkaian seri pada modul surya	23
2.17	Rangkaian paralel pada modul surya	24
2.18	Proses konversi jenis semikonduktor	26
2.19	Semikonduktor jenis p dan n	27
2.20	Semikonduktor p dan n setelah disambung	27
2.21	Timbulnya medan listrik internal E	28
2.22	Semikonduktor n dibuat diatas sambungan p	29
2.23	Sambungan semikonduktor terkena cahaya matahari	30
2.24	Beban dihubungkan dengan sambungan semikonduktor yang terkena cahaya matahari	31
2.25	Cara kerja sel surya secara umum	31
2.26	Skema sambungan P-N	32

2.27	Karakteristik irradiasi dan temperatur	35
2.28	Modul surya	37
3.1	Blog diagram perencanaan PLTS	40
3.2	Skema Dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya	41
3.3	Hubungan Seri Dan Paralel Baterai	47
3.4	Prinsip Kerja Inverter	48
3.5	Skema Inverter 3 Phasa	50
4.1	Gedung Kampus Proklamator II Universitas Bung Hatta	53
4.2	Susunan Modul Yang Akan Di Rencanakan	60
4.3	Baterai Yang Di Hubung Seri Pada Satu Array	64
4.4	Ukuran Kabel Instalasi Pemasangan Modul Surya	65
4.5	Ukuran Kabel Untuk Instalasi Baterai	66
4.6	Skema Perencanaan PLTS 50 kWp	72

## DAFTAR TABEL

<b>No. Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Katalog kabel ( Sumber catalog Igus Chainflex terbitan tahun 2009 )	22
4.1	Data rekapitulasi daya pada blok A dan B ( Sumber Skripsi Samaun Akbar.ST tahun 2015 )	54
4.2	Data Rekapitulasi Penggunaan Beban Penerangan dan Stop Kontak Di Gedung A	56
4.3	Data Rekapitulasi Penggunaan Beban Penerangan dan Stop Kontak Di Gedung B	57
4.4	Data rekapitulasi penggunaan AC pada blok A	58
4.5	Data rekapitulasi penggunaan AC pada blok B	58
4.6	Data Spesifikasi Modul Polycristaline 200 Wp	59
4.7	Data Hasil Perhitungan Modul Surya	67
4.8	Hasil Perhitungan Solar Charge Controller	68
4.9	Hasil Perhitungan Baterai	69
4.10	Hasil Perhitungan Inverter	69
4.11	Data Rekapitulasi Anggaran Biaya Untuk Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya	70
4.12	Data Perbandingan Hasil Perencanaan Dengan Pelaksanaan	71

## DAFTAR NOTASI

<b>Simbol</b>	<b>Arti</b>	<b>Satuan</b>
A	Luas Dimensi Modul	m <sup>2</sup>
E <sub>sel</sub>	Energi Yang Dapat Diserap	Watt
I	Intensitas Radiasi Matahari	Watt/m <sup>2</sup>
D	Effisiensi	%
P	Daya aktif yang diserap beban	Watt
V	Tegangan yang mencatu beban	Volt
I	Arus yang mengalir pada beban	Ampere
C	Kapasitansi	Farad
W <sub>j</sub>	Besar pemakaian daya dalam satu hari	Watt
E <sub>B</sub>	Energi beban	Watt/jam
E <sub>P</sub>	Energi panel surya	Watt/jam
q	Penampang kabel	mm <sup>2</sup>
L	Jarak	m
N	Daya	Watt
y	Daya hantar jenis	
ev	Rugi tegangan	Volt
E	Tegangan	Volt
R	Tahanan	Ohm
ρ	Tahanan jenis	
L	Panjang kabel	m
A	Luas penampang	mm <sup>2</sup>

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Saat ini sumber energi yang paling banyak digunakan di dunia adalah energi fosil yang berupa bahan bakar minyak. Indonesia sendiri saat ini masih sangat tergantung pada energi fosil. Hampir 95% dari kebutuhan energi Indonesia masih disuplai oleh energi fosil. Sekitar 50% dari energi fosil tersebut adalah minyak bumi dan sisanya adalah gas dan batubara. Energi fosil adalah energi yang tak terbarukan dan akan habis pada beberapa tahun yang akan datang. Energi fosil juga berdampak negatif terhadap lingkungan. Emisi gas rumah kaca dari pembakaran energi fosil berdampak pada pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim. Karena itulah energi pengganti fosil sangat diperlukan untuk kebutuhan energi di masa yang akan datang. Energi alternatif merupakan solusi dari permasalahan-permasalahan di atas. Beberapa energi alternatif salah satunya yaitu sinar matahari. Sinar matahari sangat mudah ditemukan di permukaan bumi sehingga energi matahari merupakan suatu hal yang sangat menjanjikan. (Ahmad Nashiruddin pada 15 Februari 2013)

Secara ekonomis pemanfaatan energi matahari di Indonesia umumnya lebih sesuai untuk kebutuhan energi yang kecil pada daerah terpencil dan terisolasi. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi listrik. Pembangkit listrik ini merupakan salah satu bentuk pemanfaatan energi matahari (energi surya) menjadi salah satu sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. PLTS Sentralisasi dibangun dalam satu area terpusat, dengan pemanfaatan lahan terbuka seperti atap atau dek gedung dan di desain dengan daya sesuai kebutuhan pengguna. (Alamendah's Blog, 2014 )

Salah satu aplikasi untuk pemanfaatan energi surya ini diambil kasus di kampus II Universitas Bung Hatta yaitu pada salah satu gedung perkuliahan. Itu dikarenakan seringnya terjadi pemadaman listrik bergilir dari PLN yang mengganggu kelancaran perkuliahan, dimana gedung perkuliahan sangat memerlukan supply listrik yang kontiniu, demi kelancaran saat perkuliahan berlangsung. Beban yang akan di supply adalah beban stop kontak dan lampu penerangan pada kampus II Universitas Bung Hatta sebesar 219,5 kW.

## 1.2. Tinjauan Pustaka

Djoko Adi Widodo, Suryono, Tatyantoro A (2010). Dalam skripsinya membahas tentang “*Pemberdayaan Energi Matahari Sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas*”. Dari pembahasannya dapat dilihat bahwa Pembangkitan energi listrik bersumber dari energi matahari yang dapat di manfaatkan untuk memberikan suplai energi listrik pada lampu pengatur lalu lintas. Sistem ini terdiri dari tiga elemen utama, yaitu modul atau panel surya sebagai media perubah energi sinar matahari menjadi energi listrik, baterai untuk menyimpan energi listrik dan lampu pengatur lalulintas sebagai elemen yang mengkonsumsi energi listrik.

Arfita Yuana Dewi, Antonov (2013). Dalam skripsinya membahas tentang “*Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Suplay Cadangan Pada Laboratorium Elektro dasar Di Institut Teknologi Padang*” Dari pembahasannya dapat dilihat bahwa Energi surya merupakan energi terbesar di bumi yang dapat dikonversikan menjadi energi listrik. Energi ini di manfaatkan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan yang sangat di perlukan pada masa sekarang dan mendatang. Sasaran pemanfaatan listrik surya adalah elektrifikasi untuk daerah terpencil sebagai pemeratan hasil pembangunan dan sebagai energi alternatif untuk keperluan cadangan energi pada konsumen listrik.

Salman, Rudi (2015). Dalam skripsinya membahas tentang “*Analisis Perencanaan Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Perumahan (SOLAR HOME SYSTEM)*”. Dari pembahasannya dapat dilihat bahwa seorang calon pengguna listrik tenaga surya harus memperhitungkan dan merencanakan secara matang dan teliti besarnya kebutuhan minimum energi listrik yang diperlukan sebelum membeli komponen-komponen sistem pembangkit listrik tenaga surya. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari pembelian komponen yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Mengingat harga investasi awal sistem pembangkit tenaga listrik ini relatif mahal.

Suriadi dan Mahdi Syukri (2010). Dalam skripsinya membahas tentang “*Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh*”. Dari pembahasannya dapat dilihat bahwa Dalam perancangan sistem PLTS untuk daerah Banda Aceh, digunakan data insolasi matahari terendah. Berdasarkan data BMG Aceh 2009-

2010 yaitu pada bulan november yang besarnya 2,48 h dan Untuk perencanaan pemasangan PLTS pada satu gardu distribusi dengan kebutuhan daya per hari sebesar 26927Wh dibutuhkan 60 modul surya dan 30 unit baterai dengan total kapasitas 1500 Ah, BCR berkapasitas 500 A dan inverter berkapasitas 12 kw.

### **1.3. Pendefinisian Masalah**

Adapun defenisi masalah dalam skripsi ini adalah

1. Untuk merencanakan pembangkit listrik tenaga surya berdasarkan kapasitas maksimal modul yang telah ditentukan.
2. Untuk merancang pembangkit listrik 50 kWp dapat di kombinasikan dengan sumber lain seperti genset dan PLN.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah merencanakan pembangkit listrik tenaga surya sebagai pembangkit cadangan untuk kampus II Universitas Bung Hatta.

### **1.5. Batasan Masalah**

Dengan beberapa permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan pembatasan masalah untuk tidak meluasnya pembahasan yang timbul. Adapun ruang lingkup pembahasan meliputi:

1. Menentukan beban yang akan di pikul oleh pembangkit listrik tenaga surya.
  - Beban yang di supplay oleh pembangkit listrik tenaga surya adalah sebesar 50 kWp.
2. Menghitung jumlah dan kapasitas modul yang digunakan.
3. Menghitung kapasitas solar charge controller
4. Menghitung jumlah dan kapasitas baterai.
5. Menghitung kapasitas inverter
6. Tidak membahas dimana PLTS akan diletakan.

### **1.6. Metodologi Penelitian**

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini penulis melakukan identifikasi masalah, pengumpulan bahan dan materi dari berbagai sumber, serta diskusi dan

bimbingan sehingga menunjang proses perencanaan perencanaan pembangkit listrik tenaga surya 50 kWp aplikasi kampus II Universitas Bung Hatta padang.

Dalam perencanaan ini, mempelajari tentang bagaimana cara menghitung daya dan arus serta berapa unit batrai yang akan digunakan.

Untuk lebih jelasnya urutan metodologi penelitian yang digunakan dalam penyelesaian perencanaan ini sebagai berikut:

a. Identifikasi masalah

1. Karena banyaknya gedung di Universitas Bung Hatta maka harus ditentukan gedung mana yang lampu dan stop kontaknya dapat disupplay oleh PLTS .
2. Berapa besar beban yang diperlukan untuk lampu dan stop kontak.
3. Menentukan jumlah modul, batrai, inverter, Solar charge controller.

b. Studi literatur

Penulis melakukan studi pustaka untuk mendapatkan referensi yang relevan dengan tujuan penelitian yaitu untuk mempelajari cara mrnghitung daya yang dibutuhkan dan menghitung berapa arus keluaran serta berapa unit batrai yang akan digunakan.

c. Diskusi dan bimbingan

Penulis mendapat arahan dan bimbingan dari pembimbing dalam melakukan penelitian ini. Diskusi dan bimbingan dilakukan untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan skripsi.

d. Menulis skripsi untuk laporan

Menulis skripsi untuk laporan dilakukan sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 di Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.