



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR TABEL .....	xx
DAFTAR RUMUS .....	xxi
DAFTAR LAMBANG .....	xxii
DAFTAR SINGKATAN .....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-4
1.4 Batasan Masalah .....	I-5
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terkait .....	II-1



UNIVERSITAS

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2.2 Landasan Teori.....	II-4
2.2.1 Sel Surya ( <i>Photovoltaic</i> ) .....	II-4
2.2.2 Karakteristik <i>Photovoltaic</i> .....	II-4
2.2.2.1 Arus <i>Short Circuit</i> .....	II-5
2.2.2.2 Tegangan Rangkaian Terbuka.....	II-5
2.2.2.3 Faktor Pengisian ( <i>Fill Factor</i> ) .....	II-5
2.2.2.4 Efisiensi Sel Surya.....	II-5
2.2.2.5 <i>Maximum Power Point</i> .....	II-5
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	II-6
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja PLTS .....	II-6
2.4.1 Radiasi .....	II-6
2.4.2 Sudut Kemiringan Modul Surya.....	II-7
2.4.3 Orientasi Modul Surya.....	II-8
2.4.4 Temperatur .....	II-9
2.5 PLTS <i>Grid Connected</i> .....	II-9
2.5.1 Sistem Dengan Penyimpanan .....	II-9
2.5.2 Sistem Tanpa Baterai .....	II-10
2.6 Komponen PLTS <i>Grid Connected</i> Tanpa Baterai .....	II-10
2.6.1 Modul Surya.....	II-11
2.6.1.1 Jenis Modul Surya .....	II-11
2.6.2 Inverter .....	II-14
2.6.2.1 Jenis Inverter .....	II-14
2.6.2.2 Konfigurasi Inverter .....	II-16
2.7 Keseimbangan Sistem.....	II-18
2.7.1 Kabel .....	II-18
2.7.1.1 Kabel DC .....	II-18



UNIVERSITAS

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2.7.1.2 Kabel AC .....	II-18
2.7.1.3 Kabel Pembumian .....	II-18
2.7.1.4 Kotak Persimpangan Array.....	II-19
2.7.2 Perangkat Pemutus .....	II-19
2.7.3 Meteran .....	II-19
2.8 Rugi-Rugi Pada PLTS .....	II-20
2.8.1 Temperaur Modul Surya .....	II-21
2.8.2 Kotoran ( <i>Soilage</i> ).....	II-21
2.8.3 Toleransi Pabrikan ( <i>Manufacture Tolerance</i> ) .....	II-21
2.8.4 Bayangan ( <i>Shading</i> ) .....	II-22
2.8.5 Efisiensi Inverter .....	II-22
2.8.6 Pengurangan Sistem ( <i>Degradation of System</i> ) .....	II-22
2.9 Perancangan Sistem PLTS <i>Grid Connected</i> .....	II-23
2.9.1 Penilaian Lokasi PLTS .....	II-23
2.9.2 Penilaian Radiasi Matahari.....	II-23
2.9.3 Analisa <i>Shading</i> .....	II-23
2.9.4 Pemilihan Modul.....	II-24
2.9.5 Sistem Pemasangan ( <i>Mounting System</i> ).....	II-24
2.9.6 Pemilihan Inverter.....	II-24
2.9.7 <i>Array Sizing</i> .....	II-24
2.9.7.1 Menyesuaikan <i>Array</i> dengan Tegangan Inverter .....	II-24
2.9.7.2 Menyesuaikan <i>Array</i> dengan <i>Current Rating Inverter</i> . .....	II-25
2.9.7.3 Menyesuaikan <i>Array</i> dengan <i>Power Rating Inverter</i> ... .....	II-26
2.9.8 Sistem Proteksi <i>Sub-Array</i> dan <i>Array</i> .....	II-26
2.9.9 <i>Cable Sizing</i> .....	II-27
2.10 Analisa Hasil Produksi Energi Sistem PLTS .....	II-28



UNIVERSITAS

© Hak cipta milik UIN Suska Riau	
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:	
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.	
b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.	
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	
2.10.1 Menentukan Output Dari PLTS ke <i>Grid Connected</i> .....	II-28
2.10.2 Rasio Kinerja .....	II-28
2.10.3 Faktor Kapasitas .....	II-28
2.11 Aspek Ekonomi.....	II-29
2.11.1 Aspek Biaya .....	II-29
2.11.1.1 Biaya Awal ( <i>Capital Cost</i> ) .....	II-29
2.11.1.2 Biaya Operasional ( <i>Operational Cost</i> ) .....	II-29
2.11.1.3 Biaya Perawatan ( <i>Maintenance Cost</i> ).....	II-29
2.11.1.4 Biaya Siklus Hidup ( <i>Life Cycle Cost</i> ).....	II-29
2.11.2 Aspek Finansial .....	II-30
2.11.2.1 <i>Cash Flow (CF)</i> .....	II-30
2.11.2.2 <i>Net Present Value (NPV)</i> .....	II-31
2.11.2.3 <i>Internal Rate of Return (IRR)</i> .....	II-32
2.11.2.4 <i>Simple Payback</i> .....	II-32
2.11.2.5 <i>Cost Of Energy (COE)</i> .....	II-32
2.11.2.6 <i>Feed in Tariff (FiT)</i> .....	II-33
2.12 Analisa Emisi .....	II-33
2.13 <i>RETScreen</i> .....	II-34
2.14 <i>SketchUP Pro</i> .....	II-35
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian.....	III-1
3.2 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.3 Prosedur Penelitian.....	III-2
3.4 Studi Literatur .....	III-3
3.5 Studi Pendahuluan.....	III-3
3.6 Identifikasi Masalah .....	III-4



UNIVERSITAS

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.7 Rumusan Masalah .....	III-4
3.8 Tujuan Penelitian .....	III-4
3.9 Pengumpulan Data .....	III-4
3.9.1 Data Primer .....	III-4
3.9.2 Data Sekunder.....	III-5
3.10 Perancangan PLTS <i>Rooftop Grid Connected</i> .....	III-5
3.10.1 Penilaian Lokasi .....	III-6
3.10.2 Pemilihan Komponen PLTS <i>Grid Connected</i> .....	III-7
3.10.3 Menentukan Jumlah PV Array .....	III-7
3.10.4 Sistem Proteksi .....	III-8
3.10.5 <i>Cable Sizing</i> .....	III-8
3.10.6 Pemilihan <i>Mounting System</i> .....	III-8
3.10.7 Diagram Kelistrikan.....	III-8
3.10.8 <i>Layout</i> Hasil Rancangan .....	III-8
3.11 Analisa Teknis.....	III-9
3.12 Analisa Ekonomi.....	III-9
3.12.1 Analisa Biaya .....	III-9
3.12.2 Analisa Finansial .....	III-10
3.13 Analisa Emisi .....	III-11
3.13.1 Simulasi <i>RETScreen</i> .....	III-11
3.15 Kesimpulan dan Saran .....	III-12

## BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Perancangan PLTS <i>Grid Connected</i> .....	IV-1
4.2 Penilaian Lokasi ( <i>Site Asessment</i> ).....	IV-1
4.2.1 Gambaran Umum Lokasi .....	IV-1
4.2.2 <i>Resource Asessment</i> .....	IV-2



UNIVERSITAS

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.2.1 Radiasi Matahari.....	IV-2
4.2.2.2 Temperatur .....	IV-3
4.2.3 Penilaian Atap ( <i>Assessment of Roof</i> ) .....	IV-4
4.2.3.1 Tipe dan Jenis Atap .....	IV-4
4.2.3.2 Area Atap ( <i>Roof Area</i> ).....	IV-5
4.2.3.3 Orientasi dan Kemiringan Atap.....	IV-6
4.2.3.4 Kekuatan Atap.....	IV-6
4.3 Pemilihan Komponen Sistem PLTS.....	IV-7
4.3.1 Pemilihan Modul Surya.....	IV-7
4.3.2 Pemilihan Inverter.....	IV-8
4.4 Menentukan Jumlah PV Array.....	IV-9
4.5 <i>Matching Array</i> dan Inverter .....	IV-10
4.5.1 Menyesuaikan <i>Array</i> dengan Tegangan Inverter.....	IV-10
4.5.2 Menyesuaikan <i>Array</i> dengan <i>Current Rating</i> Inverter.....	IV-13
4.5.3 Menyesuaikan <i>Array</i> dengan <i>Power Rating</i> Inverter.....	IV-14
4.6 Sistem Proteksi.....	IV-15
4.6.1 Menyesuaikan Proteksi <i>Circuit</i> Antara PV Array dan Inverter..	IV-15
4.6.2 Menyesuaikan Proteksi <i>Circuit</i> Antara Inverter dan Busbar.....	IV-15
4.6.3 Menyesuaikan Proteksi <i>Circuit</i> Antara Busbar dan kWh meter.	IV-16
4.7 <i>Cable Sizing</i> .....	IV-16
4.8 Pemilihan <i>Mounting System</i> .....	IV-19
4.9 Spesifikasi Hasil Rancangan PLTS.....	IV-20
4.10 <i>Layout</i> Hasil Rancangan PLTS .....	IV-21
4.11 Diagram Kelistrikan .....	IV-24
4.12 Analisa Teknis.....	IV-25
4.12.1 <i>Losses</i> .....	IV-25



UNIVERSITAS

## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.12.2 Hasil Produksi Energi Listrik.....	IV-27
4.12.3 Rasio Performa ( <i>Performance Ratio</i> ).....	IV-28
4.12.4 Faktor Kapasitas ( <i>Capacity Factor</i> ) .....	IV-29
4.13 Analisa Ekonomi .....	IV-30
4.13.1 Analisa Biaya .....	IV-30
4.13.2 <i>Life Cycle Cost Analysis</i> (LCCA) .....	IV-32
4.13.3 <i>Cash Flow Analysis</i> (CFA) .....	IV-34
4.13.4 Analisa Finansial .....	IV-35
4.13.4.1 <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	IV-37
4.13.4.2 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) .....	IV-37
4.13.4.3 <i>Simple Payback</i> (SP) .....	IV-38
4.13.5 <i>Cost Of Energy</i> (COE).....	IV-39
4.14 Analisa Emisi.....	IV-40
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-2

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP