



Seminar Proposal Tugas Akhir (Bid. Energi)



ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SEBAGAI PEMANFAATAN LAHAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) PAITON

Izef Aulia Kurniawan

2412100007

Dosen Pembimbing :

Harsono Hadi, Ph.D

NIP. 196001191986111001

Ir. Sarwono, MM.

NIP. 195805301983031002

Outline

Latar Belakang

Rumusan Masalah dan Tujuan

Batasan Masalah

Metodologi

Hasil

Latar Belakang

- ❖ Peraturan Presiden Nomor 5 tahun 2006 → EBT 17%.
- ❖ Potensi energi surya (matahari) di Indonesia.
roadmap pemanfaatan energi surya yang menargetkan kapasitas PLTS terpasang hingga tahun 2025 mencapai sebesar **0.87 gw** atau sekitar **50 mwp/tahun**.
- ❖ Peningkatan kebutuhan listrik.
- ❖ Program jangka panjang pemanfaatan lahan kosong PLTU.

Rumusan Masalah dan Tujuan

Rumusan Masalah :

- o Bagaimana mendesain *photovoltaic* yang tepat untuk pemanfaatan lahan di PLTU ?
- o Bagaimana pengaruh parameter teknis dan ekonomis terhadap kinerja *photovoltaic* hasil desain?

Tujuan :

- o Mendesain *photovoltaic* yang tepat untuk pemanfaatan lahan PLTU.
- o Menganalisa kinerja *photovoltaic* hasil desain yang dalam parameter teknis dan ekonomis.

Batasan Masalah

- o Desain sistem pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik (PLTS) menggunakan sistem output listrik tiga fasa (*three phase*).
- o Parameter operasi di lapangan menggunakan data PT. PJB UP Paiton.
- o Desain sistem PLTS menggunakan software matlab-simulink untuk analisa teknis.
- o Untuk analisa sistem PLTS secara ekonomis memanfaatkan software homer.
- o Sistem PLTS didesain tanpa menggunakan baterai.
- o Kapasitas sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) disesuaikan daya kapasitas inverter, luas lahan dan daya maksimal PLTU Paiton

Pemanfaatan Lahan di PLTU Paiton

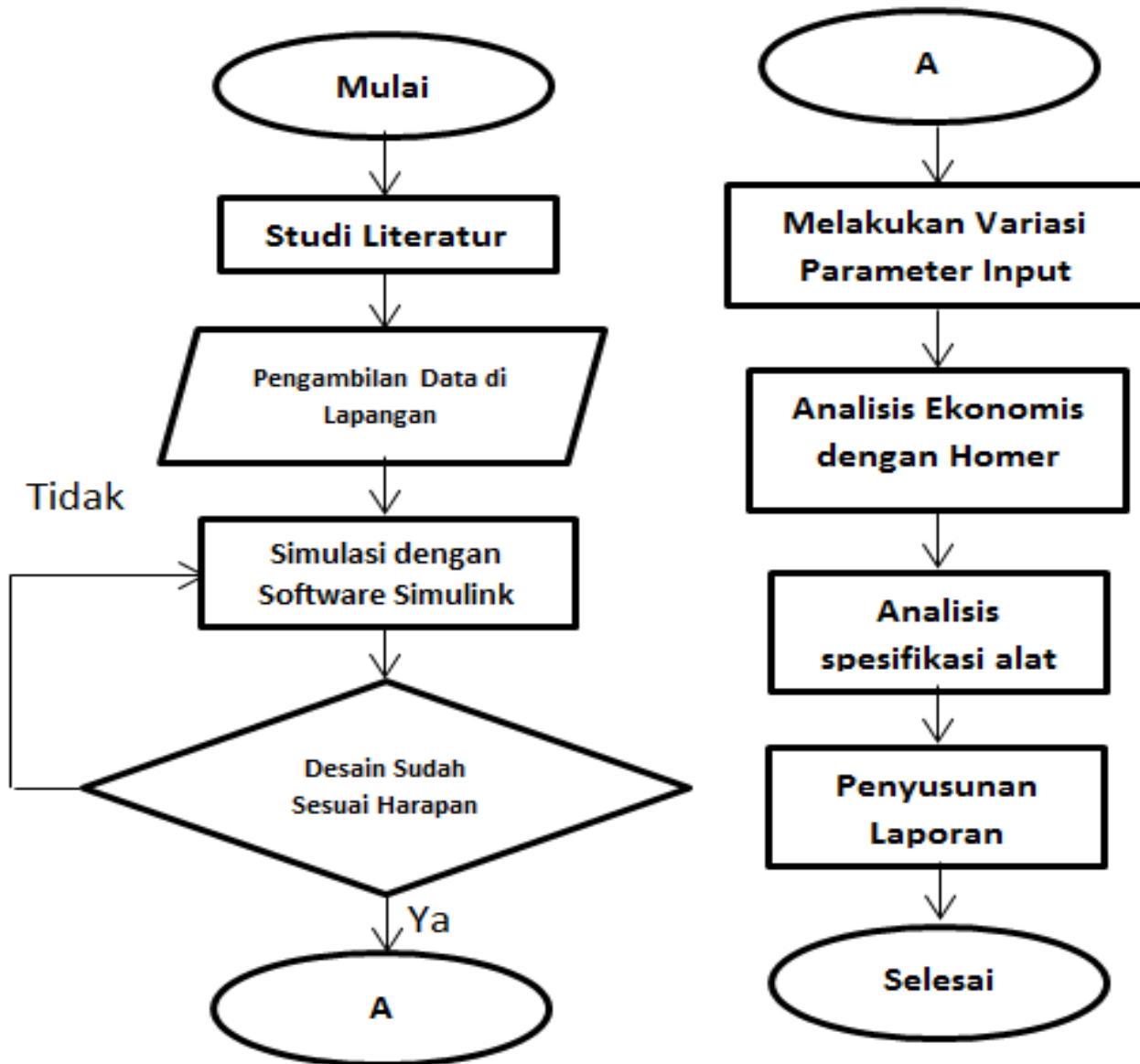
Photovoltaic akan di pasang di sepanjang tepi kanal air buangan PLTU Paiton. 7°42' Lintang Selatan





Metodologi Penelitian

Diagram Alir





Metodologi Penelitian

➤ Studi Literatur

Literatur yang menjadi acuan atau referensi dalam penulisan tugas akhir ini adalah literatur terkait perancangan PLTS, mulai dari pemilihan jenis *photovoltaic*, inverter persamaan matematis yang digunakan hingga ke pembangkitan listrik. Selain literatur terkait perancangan PLTS, juga digunakan literatur mengenai pemodelan matematis sistem elektrik khususnya pemodelan software dan literatur mengenai Simulink MATLAB dan juga HOMER untuk menganalisa segi ekonomisnya.

Pengambilan Data

Data teknis yang diperoleh adalah sebagai berikut :

o Luas Lahan (m^2) = 1200 m^2

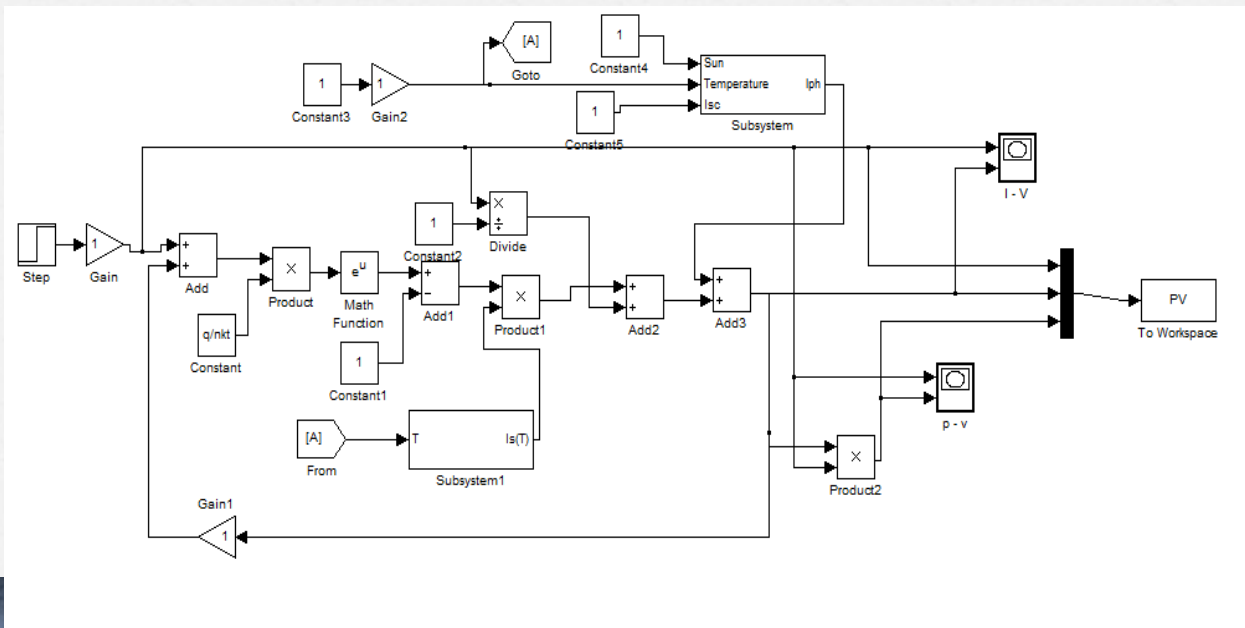
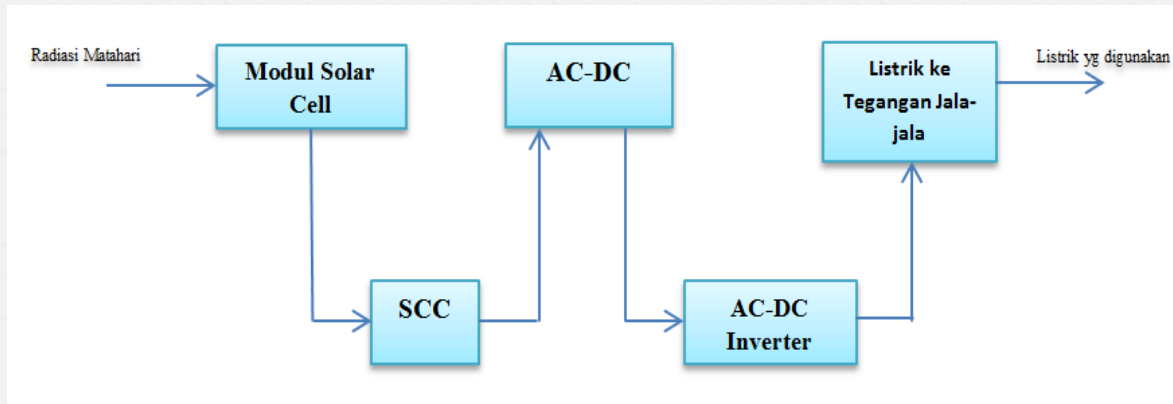
Radiasi matahari diukur melalui informasi berdasarkan letak geografis PLTU Paiton yakni :

o Garis Lintang (*latitude*): 7° 42'29" South

Garis Bujur (*longitude*) : 113° 29'39"East



Simulasi dengan Simulink



➤ Melakukan Variasi Input Temperatur dan suhu

Radiasi (w/m ²)	Arus (A)	Tegangan (V)
200	1.54	33.1
300	3.07	34.4
400	4.61	35.2
500	5.10	36.2
600	6.14	37.5
700	7.15	38
800	8.24	38.6

Temperatur (C)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (W)
70	7.89	33.1	37.8
55	7.82	34.4	78.5
40	7.75	35.2	119.5
25	7.68	36.2	160.3
10	7.61	37.7	210.8

➤ Analisis Spesifikasi Alat

profil *photovoltaic*, *inverter*, terutama pada kemampuan menghasilkan listrik.

○ *Photovoltaic* Tipe SunTech 200Wp

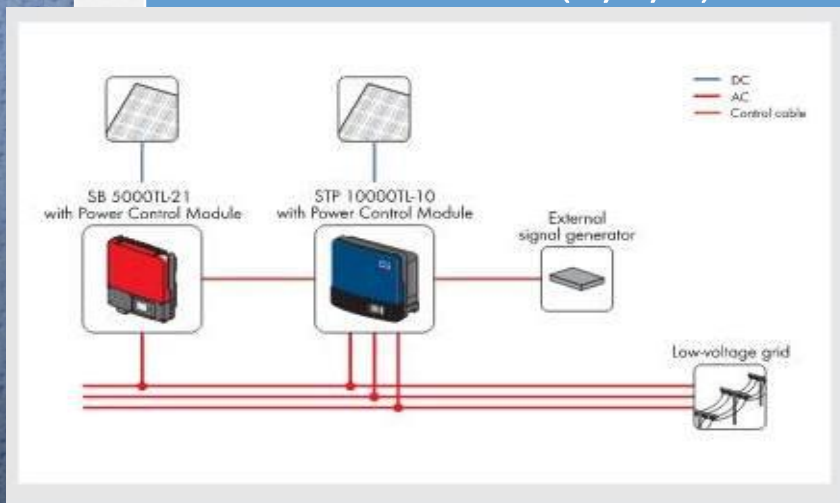
Maximum Power	230 W
Output Tolerance	$\pm 3 \%$
Rated Voltage (Vmpp)	30.0 V
Rated Current (Mpp)	7.5 A
Open Circuit Voltage [Voc]	36.2 V
Short Circuit Current [Isc]	8.0 A
Maximum System Voltage	1000 V

Panjang Modul (mm)	Lebar Modul (mm)
1675	1000

➤ Analisis Spesifikasi Alat

○ Inverter tipe Sunny Tripower TL15000

Technical Data	
Max. DC power	15340 W
Max. Input voltage	1000 V
Rated power (230 V,50Hz)	15000 W
Max. AC apparent power	15000 VA
Max. Efficiency	97-98.2 %
General Data	
Dimensions (W/H/D)	665/690/265 mm (26.2/27.2/10.4 inches)
	59 kg
	3
	51dB
	-25°C to 60°C
	100%





Metodologi Penelitian

➤ **Simulasi Homer**

desain pv dari sisi ekonominya

➤ **Penyusunan Laporan**

Dilakukan sebagai penyampaian hasil dan analisis dari pelaksanaan program penelitian.

➤ Simulasi Homer

desain pv dari sisi ekonominya

PV Inputs

Enter at least one size and capital cost value in the Costs table. Include all costs associated with the PV (photovoltaic) system, including modules, mounting hardware, and installation. As it searches for the optimal system, HOMER considers each PV array capacity in the Sizes to Consider table.

Note that by default, HOMER sets the slope value equal to the latitude from the Solar Resource Inputs window.

Hold the pointer over an element or click Help for more information.

Size (kW)	Capital (\$)	Replacement (\$)	O&M (\$/yr)
2000.000	264	182	182

Sizes to consider

Size (kW)
0.000
2000.000

Cost Curve

Cost (\$)

Size (kW)

— Capital — Replacement

Properties

Output current AC DC

Lifetime (years) (.)

Derating factor (%) (.)

Slope (degrees) (.)

Azimuth (degrees W of S) (.)

Ground reflectance (%) (.)

Advanced

Tracking system

Consider effect of temperature

Temperature coeff. of power (%/°C) (.)

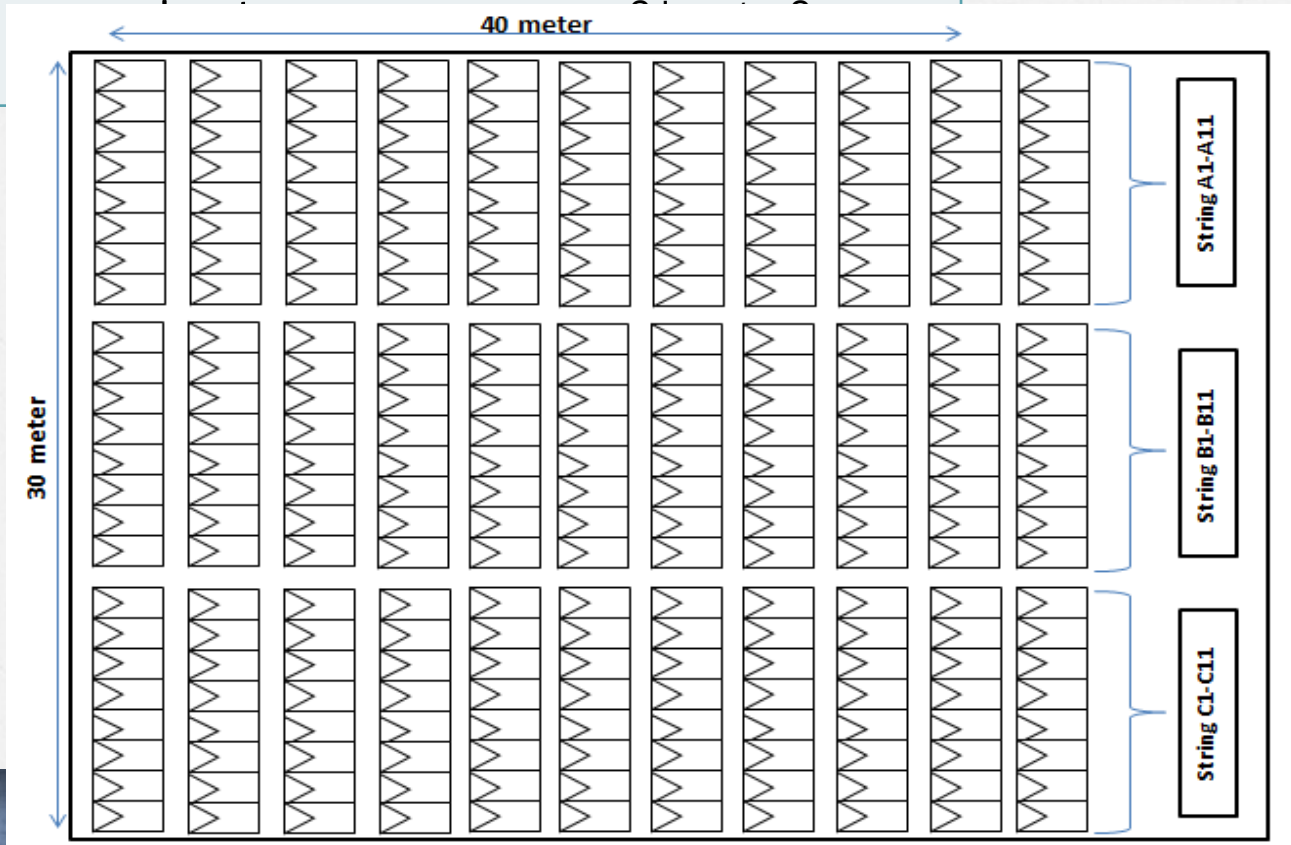
Nominal operating cell temp. (°C) (.)

Efficiency at std. test conditions (%) (.)

Help Cancel OK

o Hasil dan Pembahasan

Parameter Desain	Karakteristik
Modul Tipe	Polykristal
Jumlah Total PV	288
Orientasi dan Kemiringan	Keutara , 10°
Jarak antara PV string	2 meter



Radiasi	417 W/m ²
Voc	35.2
Isc	4.61
A (luas area pv)	1.67m ²
FF	0.87

Daya Input (W) :

$$P_{in} = I_r \times A$$

$$P_{in} = 580 \times 1.67$$

$$= 0,968 \approx 0,9 \text{ kW (pada satu modul pv)}$$

FF (*Fill Factor*)

$$FF = (V_{oc} - \ln(V_{oc} + 0.72)) / (V_{oc} + 1)$$

$$FF = (35.2 - \ln(35.2 + 0.72)) / (36.2)$$

$$= 0.87$$

Keluaran (P_{output})

$$P_{out} = V_{oc} \times I_{sc} \times FF$$

$$= 35.2 \times 4.61 \times 0.8$$

$$= 141.17$$

Efisiensi (η)

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

$$\eta = \frac{141.17}{968}$$

$$= 14.5\%$$

Nama Komponen	Harga Satuan (\$)	Jumlah	Total
Inverter Sunny Tripower	5500	3	16500
Modul Photovoltaic SunTechnics 200 Wp	264	288	76032
			92532

- o Total untuk biaya inverter dan modul *photovoltaic* adalah \$98032 jika kurs rupiah Rp.13.000 maka total biaya Rp.1.202.916.000 belum termasuk biaya instalasi kabel dan lain sebagainya.

Kesimpulan

- o Hasil pengujian pemodelan dengan Simulink menunjukkan bahwa pada radiasi $417\text{W}/\text{m}^2$ yang merupakan rata-rata radiasi kota Probolinggo tiap tahunnya menghasilkan tegangan (V) dan arus (I) berturut-turut adalah 35.2 dan 4.61
- o Nilai kemiringan pv paling optimal yakni 10° menghasilkan daya sebesar 0,7 kW tiap pv atau jika ditotal dengan 288 pv maka daya yang dihasilkan dapat mencapai 201.6 kW dengan efisiensi maksimal sebesar 14.5%.
- o Untuk memodelkan keseluruhan sistem yang terdiri dari tiga inverter tipe Sunny Tripower TL15000 dan 288 modul *photovoltaic* berkapasitas 200Wp total biaya yakni Rp. 1.202.916.000 belum termasuk biaya operasional yang lain biaya pemasangan dan perawatan.
- o Energi listrik yang dihasilkan sistem PLTS ini dapat digunakan untuk memenuhi konsumsi energi listrik di lingkungan PLTU sebagai sumber energi *auxiliary*, yaitu sumber energi untuk peralatan - peralatan pendukung proses.



Teknik Fisika ITS

LAKONE TF

Sekian 



—Terima Kasih—

