

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMBANG	xv
DAFTAR ISTILAH	xvii
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah	6
1.3 Keaslian/Kebaruan Penelitian	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Studi Terdahulu	9
2.1.1 Rajungan.....	9
2.1.2 PLTS.....	10
2.2 Landasan Teori	16
2.2.1 Sistematika PLTS	16
2.2.2 Pemanfaatan PLTS	21
2.3 Pertanyaan Penelitian	21
2.4 Hipotesis	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	23
3.1 Metode	23
3.2 Lokasi Penelitian	24
3.3 Prosedur Penelitian	24
3.4 Alat dan Data Penelitian	26

3.4.1 Komponen Sistem PLTS	26
3.4.2 Perangkat Penanganan Rajungan Diatas Kapal Kurang Dari 20 GT	27
3.4.3 Aplikasi Pendukung	28
3.4.4 Alat Pengujian	28
3.5 Parameter Penelitian	28
3.5.1 Data Lingkungan	28
3.5.2 Data Pengujian	29
3.6 Metode Analisis	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil penelitian	32
4.1.1 Beban Daya Listrik	32
4.1.2 Data Lingkungan	33
4.1.3 Purwarupa Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	35
4.1.3.1 Perancangan Purwarupa Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	35
4.1.3.2 Desain Purwarupa Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	35
4.1.3.3 Desain Pendukung Purwarupa Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	36
4.1.3.4 Pembuatan Purwarupa dan Pendukung Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	38
4.1.3.5 Pengujian Awal Purwarupa Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	39
4.1.3.6 Pengujian Purwarupa Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1 Diatas Kapal Kurang Dari 20 GT.....	42
4.1.3.6.1 Pengujian Teknis Diatas Kapal Purwarupa Sistem PLTS Off- Grid 1 Tanpa Beban Rajungan	44
4.1.3.6.2 Pengujian Teknis Diatas Kapal Purwarupa Sistem PLTS Off- Grid 1 Dengan Beban Rajungan	47
4.1.3.7 Nilai Keekonomian Purwarupa Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	50
4.1.4 Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	55
4.1.4.1 Simulasi	55
4.1.4.2 Desain Diagram Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	57
4.1.4.3 Nilai Keekonomian Desain Simulasi Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	61
4.2 Pembahasan	64
4.2.1 Analisis Data Lingkungan	64
4.2.2 Analisis Purwarupa Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	65
4.2.2.1 Analisis Teknis	65

4.2.2.2 Analisis Ekonomi	74
4.2.3 Analisis Desain Simulasi Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	75
4.2.3.1 Analisis Teknis	75
4.2.3.2 Analisis Ekonomi	76
4.2.4 Rugi-Rugi Dari Analisa Teknis	77
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	97

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Koordinat lokasi penelitian	24
Tabel 4.1 Peralatan dan kebutuhan daya listrik untuk penanganan rajungan	32
Tabel 4.2 Data lingkungan bulanan dengan koordinat lokasi Sleman	33
Tabel 4.3 Data lingkungan bulanan dengan koordinat lokasi Rembang	34
Tabel 4.4 Data lingkungan tahunan	34
Tabel 4.5 Kebutuhan daya, tegangan dan arus listrik purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1.....	35
Tabel 4.6 Daya dari panel surya ke SCC pengujian awal	39
Tabel 4.7 Daya dari SCC ke baterai dan baterai ke inverter pengujian awal	40
Tabel 4.8 Daya dari inverter ke beban pengujian awal	40
Tabel 4.9 Hasil perhitungan efisiensi, PR dan losses dari pengujian awal	41
Tabel 4.10 Daya dari panel surya ke SCC pengujian tanpa beban rajungan	44
Tabel 4.11 Daya dari SCC ke baterai dan baterai ke inverter pengujian tanpa beban rajungan	45
Tabel 4.12 Daya dari inverter ke beban pengujian tanpa beban rajungan	45
Tabel 4.13 Hasil perhitungan efisiensi, PR dan losses dari pengujian diatas kapal tanpa beban rajungan	46
Tabel 4.14 Daya dari panel surya ke SCC pengujian dengan beban rajungan	47
Tabel 4.15 Daya dari SCC ke Baterai dan Baterai ke Inverter pengujian dengan beban rajungan	48
Tabel 4.16 Daya dari Inverter ke Beban pengujian dengan beban rajungan	48
Tabel 4.17 Hasil perhitungan efisiensi, PR dan losses dari pengujian diatas kapal dengan beban rajungan	49
Tabel 4.18 Tabel harga bahan dan instalasi purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	52
Tabel 4.19 Tabel nilai parameter ekonomi purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	53
Tabel 4.20 Hasil perhitungan ekonomi purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	54
Tabel 4.21 <i>Detailed economic results</i> (Rupiah)	54
Tabel 4.22 Kebutuhan daya, tegangan dan arus listrik desain simulasi sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	58
Tabel 4.23 Data hasil simulasi sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	59
Tabel 4.24 Data hasil simulasi pengaruh lingkungan terhadap produksi energi listrik	60
Tabel 4.25 Harga bahan dan instalasi desain simulasi sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	62

Tabel 4.26 Nilai parameter ekonomi desain simulasi sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	63
Tabel 4.27 Hasil perhitungan ekonomi desain simulasi sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	63
Tabel 4.28 <i>Detailed economic results</i> (Rupiah)	64
Tabel 4.29 Data operasional perangkat penanganan rajungan pada pengujian awal sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	67
Tabel 4.30 Data operasional perangkat penanganan rajungan pada pengujian sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1 tanpa beban rajungan diatas kapal	69
Tabel 4.31 Data operasional perangkat penanganan rajungan pada pengujian sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1 dengan beban rajungan diatas kapal	70
Tabel 4.32 Nilai efisiensi, PR dan <i>losses</i> pengujian purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rajungan	1
Gambar 1.2 Grafik ekspor Rajungan Indonesia	2
Gambar 1.3 Hasil Penelitian awal	4
Gambar 2.1 Proses perubahan energi sinar matahari menjadi energi listrik	16
Gambar 2.2 Tegangan sirkuit terbuka yang dihasilkan panel surya	16
Gambar 2.3 Perangkat penanganan rajungan, A) Kompor listrik, B) Dandang kukusan stainless steel, D) Freezer, dan E) Lampu LED	21
Gambar 3.1 Metoda perancangan sistem PLTS sebagai sumber energi alternatif pada penanganan rajungan di kapal kurang dari 20 GT (Kapal KM. Surya Djati Luhur)	23
Gambar 3.2 Lokasi penelitian ditunjukkan titik hitam, A) Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta, B) Lokasi di Kabupaten Sleman, Provinsi D. I. Yogyakarta, dan C) Lokasi di Kabupaten Rembang, Provinsi Jawa Tengah	25
Gambar 3.3 Bagan alir penelitian	26
Gambar 3.4 <i>Display</i> koordinat lokasi Kabupaten Sleman	30
Gambar 3.5 <i>Display</i> koordinat lokasi Kabupaten Rembang	30
Gambar 4.1 <i>Solar paths</i> , A) Kabupaten Sleman, dan B) Kabupaten Rembang	34
Gambar 4.2 Rancangan desain purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1, A) Desain Instalasi, B) Diagram Wiring, dan C) Tata letak purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1 dan peralatan penanganan rajungan pada Kapal kurang dari 20 GT	36
Gambar 4.3 Desain pendukung sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1, A) Dudukan panel surya, B) Dudukan kompor listrik, C) Dudukan baterai, dan D) Box panel	37
Gambar 4.4 Purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1, A) Dudukan panel surya, B) Dudukan kompor listrik, C) Dudukan baterai, D) Box panel, dan E) Instalasi sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1	38
Gambar 4.5 Neraca daya, A) Ideal, B) Perhitungan, dan C) Hasil pengujian	42
Gambar 4.6 Purwarupa sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 1, A) Panel surya, B) Dudukan kompor listrik, C) Baterai, D) Box panel, dan E) Instalasi PLTS <i>Off-Grid</i> 1	43
Gambar 4.7 Neraca daya, A) Ideal, B) Perhitungan, dan C) Hasil pengujian	47
Gambar 4.8 Neraca daya, A) Ideal, B) Perhitungan, dan C) Hasil pengujian	50
Gambar 4.9 Grafik <i>yearly cashflow</i>	55
Gambar 4.10 Grafik <i>comulative cashflow</i>	55

Gambar 4.11 Perancangan simulasi desain sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2, A) Simulasi, B) Hasil, dan C) Desain kebutuhan komponen dan desain	56
Gambar 4.12 Desain sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2 dan penempatannya, A) Diagram wiring, B) Diagram instalasi, dan C) Rancangan penempatan diatas kapal	57
Gambar 4.13 Grafik PLOL <i>probability</i>	59
Gambar 4.14 Grafik PNom PV <i>distribution</i>	59
Gambar 4.15 <i>Array losses</i> dan sistem losses simulasi desain sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 2	60
Gambar 4.16 Grafik <i>yearly cashflow</i>	64
Gambar 4.17 Grafik <i>comulative cashflow</i>	64

DAFTAR LAMBANG

Lambang	Arti	Dimensi
Ac	Luas panel surya	m ²
Ah	Kapasitas baterai	Ampere hours
b	Baterai	-
Dt	Daya tahan baterai	Jam
e	Energi	-
E	Intensitas cahaya matahari	W/m ²
I	Arus listrik	Ampere
Imp	Arus maksimum	Ampere
Io	<i>Dark Saturation Current</i>	Ampere
Ipv	Arus panel surya	Ampere
Isc	Arus hubung singkat	Ampere
Isc	Kapasitas SCC	Ampere
Load	Beban	-
P	Daya listrik	Watt
Pb	Daya baterai	Watt
Ph	Total beban listrik untuk pemakaian harian	Watt
Pi	Daya inverter	Watt
Pmax	Daya maksimum panel surya	Watt
Pn	Kebutuhan daya alat listrik n	Watt
Pp	Beban listrik puncak	Watt
Ppeak	Daya maksimum panel surya	<i>Watt Peak</i>
Ppv	Daya maksimum panel surya	Watt
pv	Panel surya	-
Q	Energi <i>input</i>	-
Tm	Jam optimal radiasi matahari	5 jam
tn	Waktu operasional alat listrik n	Jam

V	Tegangan listrik	Volt
Vb	Tegangan baterai	Volt
Vmp	Tegangan maksimum panel surya	Volt
Voc	Tegangan sirkuit terbuka	Volt
Vpv	Tegangan panel surya	Volt
W	Energi <i>losses</i>	-
Σ	Jumlah	-
s	Perbedaan nilai	-
η	Efisiensi	%

DAFTAR ISTILAH

AC	: <i>Alternating Current</i>
Ah	: <i>Ampere hours</i>
AGM	: <i>Absorbed Glass Mat</i>
APRI	: Asosiasi Pengusaha Rajungan Indonesia
Array	: Paket panel surya
AS	: Amerika Serikat
BSC	: <i>Blue Swimming Crab</i>
CFD	: <i>Computational Fluid Dynamics</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
EBT	: Energi baru dan terbarukan
ERA5	: <i>Fifth Generation ECMWF Atmospheric Reanalysis</i>
FF	: <i>Fill Factor</i>
GHI	: <i>Global Horizontal Irradiation</i>
GT	: <i>Gross Tonnage</i>
IRR	: <i>Internal Rate of Return</i>
Kg	: kilogram
KKP	: Kementerian Kelautan dan Perikanan
KM	: Kapal Motor
kW	: kilo Watt
kWp	: kilo Watt power
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
LPG	: <i>Liquified Petroleum Gas</i>

MCB	: <i>Miniature Circuit Breaker</i>
MPPT	: <i>Maximum Power Point Tracking</i>
MW	: Mega Watt
NPV	: <i>Net Present Value</i>
ORC	: <i>Organic Rankine Cycle</i>
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PSW	: <i>Pure Sine Wave</i>
PR	: <i>Performance Ratio</i>
PV	: <i>photovoltaic</i>
QC	: <i>Quality Control</i>
RCA	: <i>Revealed Comparative Advantage</i>
ROI	: <i>Return on Investment</i>
SCC	: <i>Solar Charge Controller</i>
T	: Suhu
UD	: Usaha Dagang
WP	: <i>Watt Peak</i>
WPP-RI	: Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia