

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Batasan Masalah .....	2
I.4. Tujuan Penelitian .....	2
I.5. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III DASAR TEORI .....	11
III.1. Radiasi Matahari .....	11
III.2. Momen Gaya (Torsi).....	12
III.3. Solar Tracker.....	14
III.3.1. Kontroler (Atmega 328PU).....	16
III.3.2. Aktuator (Motor Stepper).....	19
III.3.3. <i>Worm Gear</i> .....	23
III.3.4. Driver Stepper .....	24
III.4. Panel Surya sebagai Sumber Energi Listrik.....	26
III.4.1. Modul Panel Surya.....	26
III.4.2. <i>Solar Charge Controller (SCC)</i> .....	30
III.4.3. Inverter .....	30
III.5. Sistem PV <i>On-Grid</i> .....	31

III.5.1. Sistem <i>On-Grid</i> dengan Baterai .....	31
III.5.2. Sistem <i>On-Grid</i> Tanpa Baterai .....	31
III.6. <i>Losses</i> pada <i>on-grid PV System</i> .....	32
III.6.1. Temperatur Modul Surya .....	32
III.6.2. Efisiensi Inverter .....	33
III.6.3. Degradasi Modul Surya.....	33
III.7. Aspek Ekonomi Secara Manual .....	33
III.7.1. Biaya Modal ( <i>Capital Expenditure</i> ).....	33
III.7.2. Biaya Operasional ( <i>Operating Expenditure</i> ) .....	33
III.7.3. Biaya Perawatan.....	34
III.8. Evaluasi Ekonomi .....	34
III.8.1. Metode <i>Levelized Cost of Energy</i> (LCOE) .....	34
III.8.2. <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	35
III.8.3. <i>Discounted Payback Period</i> (DPP).....	35
III.8.4. <i>Return of Investment</i> (ROI).....	36
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN .....	37
IV.1. Lokasi Penelitian.....	37
IV.2. Alat dan Bahan pada Penelitian .....	37
IV.3. Metode Pengumpulan Data.....	38
IV.4. Tata Laksana Penelitian .....	39
IV.4.1. Tahapan Penelitian.....	39
IV.4.2. Deskripsi Detail Tahapan.....	39
IV.5. Rencana Analisis Hasil .....	43
IV.6. Diagram Alir Penelitian .....	44
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
V.1. Akurasi Sistem Aktuator Terhadap Variasi Pembebanan .....	45
V.1.1. Sistem Dengan Beban 13,68 kg ( $2 \times$ PV 50 Wp) .....	46
V.1.2. Sistem Dengan Beban 27,36 kg ( $4 \times$ PV 50 Wp) .....	47
V.1.3. Sistem Dengan Beban 41,04 kg ( $6 \times$ PV 50 Wp) .....	48
V.1.4. Sistem Dengan Beban 54,72 kg ( $8 \times$ PV 50 Wp) .....	49
V.1.5. Sistem Dengan Beban 68,4 kg ( $10 \times$ PV 50 Wp) .....	50
V.2. Modifikasi Komponen <i>Solar Tracker</i> .....	50

V.3. Perhitungan Biaya Sistem dengan <i>Solar Tracker</i> .....	52
V.3.1. Perhitungan Biaya Modal, Operasi, dan Pendapatan pada <i>Solar Tracker</i> 500 Wp .....	52
V.3.2. Perhitungan Biaya Modal, Operasi, dan Pendapatan pada <i>Solar Tracker</i> 800 Wp .....	55
V.4. Perhitungan Biaya Sistem Statis .....	57
V.4.1. Perhitungan Biaya Modal, Operasi, dan Pendapatan pada Sistem Statis 570 Wp .....	57
V.4.2. Perhitungan Biaya Modal, Operasi, dan Pendapatan pada Sistem Statis 870 Wp .....	58
V.5. Evaluasi Ekonomi .....	60
V.5.1. Evaluasi Ekonomi dengan Metode <i>Levelized Cost of Energy</i> (LCOE) .....	60
V.5.2. Evaluasi Ekonomi Alternatif dengan Net Present Value (NPV), Discounted Payback Period (DPP), dan Return of Investment (ROI) .....	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	74
VI.1. Kesimpulan .....	74
VI.2. Saran .....	74
DAFTAR PUSTAKA .....	75
LAMPIRAN .....	77