

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xvi
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	4
I.2.1. Batasan Masalah .....	5
I.3. Tujuan Penelitian .....	5
I.4. Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III DASAR TEORI .....	14
III.1. Energi Matahari.....	14
III.2. Panel Surya.....	14
III.2.1. Prinsip Kerja Panel Surya .....	15
III.2.2. Konfigurasi Panel Surya .....	17
III.2.3. Jenis-Jenis Panel Surya .....	18
III.2.4. Parameter Panel Surya .....	18
III.3. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	20
III.3.1. PLTS <i>Rooftop</i> .....	20
III.3.2. <i>Grid Inverter</i> .....	21
III.4. Listrik AC.....	23
III.4.1. Tegangan dan Arus AC .....	23
III.4.2. Daya Sesaat dan Daya Rerata .....	25
III.4.3. Daya Listrik AC .....	26



III.4.4. <i>Power Factor</i> .....	27
III.5. Sensor PZEM-004T .....	28
III.5.1. <i>Current Transformer</i> (CT) .....	31
III.5.2. <i>Voltage Divider</i> .....	33
III.6. Sensor Piranometer SEM228A .....	34
III.7. Karakteristik Statis Alat Ukur .....	35
III.7.1. Akurasi dan Eror .....	35
III.7.2. <i>Range</i> dan <i>Span</i> .....	35
III.8. <i>Raspberry Pi</i> .....	35
III.8.1. <i>Python</i> .....	36
III.9. Sistem <i>Monitoring</i> .....	37
III.10. Komunikasi Data.....	38
III.11. Komunikasi Serial.....	38
III.11.1. Protokol Modbus.....	39
III.11.2. Modbus RTU.....	40
III.12. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	42
III.12.1. <i>Hypertext Transfer–Transfer Protocol</i> (HTTP).....	43
III.12.2. <i>RESTful API</i> .....	45
III.12.3. <i>Database MySQL</i> .....	45
III.12.4. <i>Latency</i> dan <i>Packet Loss</i> .....	46
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN .....	48
IV.1. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	48
IV.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	48
IV.3. Tata Laksana Penelitian .....	56
IV.3.1. Merumuskan Masalah.....	57
IV.3.2. Studi Literatur .....	57
IV.3.3. Observasi Kebutuhan Sistem .....	57
IV.3.4. Perancangan Sistem <i>Hardware</i> dan Sistem <i>Software</i> .....	58
IV.3.5. Persiapan Alat dan Bahan .....	65
IV.3.6. Pembangunan Sistem <i>Hardware</i> dan Sistem <i>Software</i> .....	66
IV.3.7. Kalibrasi Sensor dan Pengujian Sistem .....	66
IV.3.8. Rencana Analisis Hasil Pengujian Sistem dan Pembahasan.....	67



IV.3.9. Instalasi Sistem .....	68
IV.3.10. Penulisan Laporan Akhir .....	68
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	69
V.1. Hasil Observasi Kebutuhan Sistem.....	69
V.2. Hasil Perancangan Sistem <i>Hardware</i> dan Sistem <i>Software</i> .....	71
V.2.1. Hasil Perancangan Sistem <i>Hardware</i> .....	72
V.2.2. Hasil Perancangan Sistem <i>Software</i> .....	73
V.3. Hasil Pembangunan Sistem <i>Hardware</i> dan Sistem <i>Software</i> .....	75
V.3.1. Hasil Pembangunan Sistem <i>Hardware</i> .....	75
V.3.2. Hasil Pembangunan Sistem <i>Software</i> .....	76
V.4. Hasil Kalibrasi Sensor dan Pengujian Sistem .....	86
V.4.1. Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor .....	86
V.4.2. Hasil Pengujian Komunikasi Data .....	113
V.4.3. Hasil Pengujian Kontinuitas Sistem Keseluruhan.....	116
V.5. Hasil Implementasi Sistem.....	118
V.6. <i>Troubleshooting</i> .....	119
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	120
VI.1. Kesimpulan .....	120
VI.2. Saran .....	121
DAFTAR PUSTAKA .....	122
LAMPIRAN.....	126
LAMPIRAN A.....	126
LAMPIRAN B .....	127
LAMPIRAN C .....	128

