

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xv
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	2
I.2.1. Batasan Masalah .....	3
I.3. Tujuan Penelitian .....	4
I.4. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Bangunan di Indonesia.....	5
II.2. PLTS Atap Bangunan Untuk Sekolah.....	6
II.3. Tipe Sistem PLTS Atap Bangunan .....	7
II.4. Metodologi Perancangan PLTS Atap Bangunan.....	9
II.5. Perbandingan Perangkat Lunak Simulasi PLTS Atap.....	10
II.6. Rangkuman Tinjauan Pustaka .....	11
BAB III DASAR TEORI .....	13
III.1. Energi Matahari.....	13
III.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya ( <i>Photovoltaic</i> ).....	14
III.2.1. Panel Surya.....	15
III.2.2. Inverter .....	23
III.2.3. kWh Meter Ekspor Impor .....	26
III.2.4. Perkabelan .....	27
III.2.5. <i>Fuse</i> .....	31



III.2.6. <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB) .....	31
III.2.7. <i>Surge Protection Device</i> (SPD) .....	31
III.3. Tipe Sistem PLTS .....	32
III.3.1. Tipe <i>On-grid</i> .....	32
III.3.2. Tipe <i>Off-grid</i> .....	33
III.3.3. Tipe Hybrid .....	33
III.4. Perancangan PLTS Atap Bangunan .....	34
III.4.1. Menghitung Energi Beban Harian .....	34
III.4.2. Menghitung Kapasitas Optimal Sistem PLTS .....	35
III.4.3. Menghitung Daya Puncak Sistem PLTS.....	35
III.4.4. Menghitung Luas Area dan Memilih Modul Surya .....	36
III.4.5. Menghitung Jumlah Modul PV .....	36
III.4.6. Memilih Inverter .....	36
III.4.7. Menghitung Susunan Panel Surya .....	37
III.5. Peraturan Menteri ESDM No.26 Tahun 2021 .....	38
III.6. HOMER Pro.....	39
III.6.1. <i>Levelized Cost of Energy</i> (COE) .....	40
III.6.2. <i>Net Present Cost</i> (NPC) .....	41
III.6.3. <i>Total Annualized Cost</i> .....	42
III.6.4. <i>Capital Recovery Factor</i> (CRF).....	43
III.6.5. <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) .....	43
III.6.6. <i>Return on Investment</i> (ROI) .....	44
III.6.7. <i>Payback Period</i> (PP) .....	44
III.7. SketchUp .....	45
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN .....	47
IV.1. Lokasi Penelitian.....	47
IV.2. Alat dan Data Penelitian .....	47
IV.2.1. Alat Penelitian.....	48
IV.2.2. Data Penelitian .....	49
IV.3. Diagram Alir Penelitian .....	53
IV.4. Tata Laksana Penelitian .....	53
IV.4.1. Pengambilan Data Penggunaan Listrik.....	53



IV.4.2. Melakukan Pemilihan Komponen Sistem PLTS .....	54
IV.4.3. Melakukan Simulasi Sistem PLTS .....	55
IV.4.4. Analisis Hasil Simulasi PLTS.....	55
IV.4.5. Penyusunan Laporan.....	56
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
V.1. Analisis Beban Listrik di MAN 1 Madiun .....	57
V.1.1. Analisis Beban Berdasarkan Meteran Listrik .....	57
V.1.2. Analisis Penggunaan Peralatan Listrik.....	60
V.1.3. Analisis Beban berdasarkan Tagihan Listrik Bulanan .....	61
V.2. Data Meteorologi.....	63
V.3. Sizing dan Pemilihan komponen Sistem PLTS Atap.....	64
V.3.1. Kebutuhan Energi Beban Harian .....	64
V.3.2. Menghitung Kapasitas Optimal Sistem PLTS Atap.....	65
V.3.3. Menghitung Daya Puncak Sistem PLTS Atap .....	66
V.3.4. Pemilihan Inverter .....	66
V.3.5. Pemilihan Panel Surya .....	67
V.4. Konfigurasi Sistem PLTS Atap.....	67
V.5. Simulasi dengan Perangkat Lunak HOMER.....	68
V.6. Hasil Simulasi dan Optimasi Perangkat Lunak HOMER .....	72
V.6.1. Hasil Simulasi dan Optimasi Berdasarkan Aspek Kinerja.....	72
V.6.2. Hasil Simulasi dan Optimasi Berdasarkan Aspek Ekonomi .....	74
V.7. Konfigurasi Sistem PLTS Atap Paling Optimal .....	76
V.8. Perencanaan Konfigurasi Optimal pada Atap Bangunan.....	78
V.8.1. Susunan Panel Surya .....	78
V.8.2. Pemilihan Kabel .....	80
V.8.3. Analisis Potensi Atap Bangunan .....	81
V.8.4. Pemasangan Panel Surya Pada Atap Bangunan.....	85
V.9. Analisis Ekonomi Konfigurasi Optimal.....	86
V.9.1. Analisis Net Present Cost (NPC) .....	87
V.9.2. Analisis Cash Flow.....	88
V.10. Analisis Kinerja Konfigurasi Optimal.....	91
V.10.1. Kelistrikan Sistem .....	91



V.10.2. Keluaran Panel Surya (PV) .....	95
V.10.3. Keluaran Inverter.....	96
V.10.4. <i>Grid</i> .....	98
V.11. <i>Single Line Diagram</i> (SLD) .....	100
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	102
VI.1. Kesimpulan .....	102
VI.2. Saran .....	102
DAFTAR PUSTAKA .....	103
LAMPIRAN.....	109

