UNIVERSITAS GADJAH MADA
Evaluasi Kinerja dan Penentuan Sudut Kemiringan Optimum PLTS On-grid 50 kWp Melalui Simulasi dan Observasi Eksperimental Pada Iklim Tropis (Studi Kasus: UPDL Makassar)
HENDRA BUDIONO PUTRA P, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU ; Dr.Eng. Ir. Mohammad Kholid Ridwan,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **iii**
PRAKATA ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xi**
DAFTAR SINGKATAN ..... **xii**
INTISARI ..... **xiii**
ABSTRACT ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Penelitian 3
1.3 Kebaruan Penelitian 4
1.4 Batasan Penelitian 5
1.5 Tujuan Penelitian 6
1.6 Manfaat Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **8**
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.1.1 Pendekatan Optimasi Penerimaan Radiasi pada Sistem Fotovoltaik 9
2.1.2 Metodologi Pemodelan Sistem PV, Simulasi, dan Validasi 11
2.1.3 Dampak Karakteristik Klimatologi dan Degradasi Lingkungan Tropis 12
2.1.4 Sintesis Penelitian Terdahulu dan Posisi Penelitian 14
2.2 Landasan Teori 16
2.2.1 Radiasi Matahari 16
2.2.2 Susunan Material Modul Surya 19
2.2.3 Sistem Fotovoltaik Terhubung Jaringan (*On-Grid*) 20
2.2.4 Pendekatan Konfigurasi Sudut dalam Optimasi Penerimaan Radiasi Sistem Fotovoltaik 20
2.2.5 Pemodelan Sistem PV pada PVsyst 26
2.2.6 Evaluasi Kesesuaian Model 28
2.2.7 Standar dan Parameter Evaluasi Kinerja PLTS 29
2.3 Kerangka Pemikiran 31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **33**

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Evaluasi Kinerja dan Penentuan Sudut Kemiringan Optimum PLTS On-grid 50 kWp Melalui Simulasi dan Observasi Eksperimental Pada Iklim Tropis (Studi Kasus: UPDL Makassar)
HENDRA BUDIONO PUTRA P, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU ; Dr.Eng. Ir. Mohammad Kholid Ridwan,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.1 Pendekatan Penelitian 33
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian 35
3.3 Alat dan Bahan 36
3.3.1 Alat 36
3.3.2 Bahan 38
3.4 Tahapan Penelitian 40
3.5 Analisis dan Pengolahan Data 45
3.5.1 Prosedur Penyaringan Data (*Data Cleaning*). 45
3.5.2 Analisis Validasi Akurasi Model Simulasi 46
3.5.3 Analisis Deviasi Performansi Unit Eksperimental terhadap Sistem Aktual 49
3.5.4 Analisis Kinerja dan Penentuan Sudut Kemiringan Optimum 51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 53
4.1 Evaluasi Performansi Aktual Sistem PLTS 50 kWp 53
4.1.1 Analisis Tren Produksi Energi Bulanan 53
4.1.2 Analisis Hubungan Insolasi Harian terhadap Temperatur Modul 56
4.1.3 Analisis Hubungan Insolasi Harian terhadap *Specific Yield* 57
4.2 Karakteristik dan Evaluasi Eksperimental Unit 1 kWp 58
4.2.1 Kondisi Lingkungan Selama Pengujian Eksperimental 58
4.2.2 Karakteristik Produksi Energi Unit Eksperimental 61
4.2.3 Evaluasi Karakteristik Respon Unit Eksperimental terhadap *Baseline* Aktual 17° 63
4.2.4 Analisis Deviasi Variasi Sudut terhadap *Baseline* Aktual 17° 67
4.3 Validasi Model Simulasi terhadap Sistem Aktual PLTS 50 kWp 74
4.3.1 Ringkasan Model Simulasi PVsyst 74
4.3.2 Evaluasi Kesesuaian Simulasi terhadap *Baseline* aktual 17° 75
4.4 Analisis Penentuan Sudut Kemiringan Optimum 82
4.4.1 Simulasi Variasi Sudut Kemiringan Modul 82
4.4.2 Analisis Sensitivitas Performa Sistem terhadap Variasi Sudut Kemiringan Modul 83
4.4.3 Penentuan Konfigurasi Sudut Optimum 91
4.4.4 Integrasi Tren Performa Simulasi dan Eksperimen terhadap Variasi Sudut Kemiringan Modul 92
BAB V KESIMPULAN 94
DAFTAR PUSTAKA 96
LAMPIRAN 101