UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Studi Kelayakan Pemanfaatan Energi Surya Melalui PLTS 4 MW di PLTU Paiton Unit 7 & 8 Sebagai Upaya Pengurangan Emisi Karbon dan Konsumsi Batu Bara
Radityo Yusuf Wibisono, Ahmad Agus Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D. ; Dr. Ir. Suhanan, DEA., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING iii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Manfaat Penelitian 6
1.6 Luaran Penelitian 6
1.7 Keaslian Penelitian 6
BAB II 9
TINJAUAN PUSTAKA 9
2.1 Tinjauan Pustaka 9
2.2 Landasan Teori 11
2.2.1 Dasar-dasar PLTS dan Sumber Daya Energi Surya 11
2.2.2 Komponen PLTS 12
2.2.3 Software PVsyst 13
2.2.4 Integrasi PLTS dengan Sistem PLTU *(House Load)* 16
2.2.5 Konsep *Zero-Export* 16
2.2.6 Analisis Tekno-Ekonomi (LCOE, NPV, IRR, PI, PP, ROI) 18
2.2.7 Perhitungan Pengurangan Konsumsi Batu Bara, Emisi CO2 dan Manfaat *Carbon Trading* pada sistem PLTU-PLTS 24
BAB III 27
METODE PENELITIAN 27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 27

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Studi Kelayakan Pemanfaatan Energi Surya Melalui PLTS 4 MW di PLTU Paiton Unit 7 & 8 Sebagai Upaya Pengurangan Emisi Karbon dan Konsumsi Batu Bara
Radityo Yusuf Wibisono, Ahmad Agus Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D. ; Dr. Ir. Suhanan, DEA., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2 Data dan Sumber Data Penelitian 28
3.3 Metode Penelitian 28
3.4 Perancangan 29
3.5 Tahapan Penelitian 30
3.5.1 Identifikasi Masalah 30
3.5.2 Studi Pustaka 30
3.5.3 Pengumpulan Data 30
3.5.4 Tahapan Pengolahan Data 30
3.5.5 Analisis Data dan Pembahasan 31
3.6 Alur Penelitian 32
3.7 Jadwal Penelitian 34
BAB IV 35
ANALISIS DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Kondisi Eksisting PLTU Paiton Unit 7&8 35
4.1.1 Profil Unit Pembangkit 35
4.1.2 Data Kebutuhan Listrik Internal 36
4.2 Potensi Sumber Daya Surya di *Ash Disposal* 37
4.2.1 Profil *Ash Disposal* 37
4.2.2 Data Radiasi Matahari 40
4.2.3 Kesesuaian Lokasi terhadap Konsep PLTS *Ground-Mounted Zero Export* 42
4.3 Perancangan Teknis Sistem PLTS 4 MW 43
4.3.1 Pemilihan Komponen Utama 44
4.3.2 Layout dan Konfigurasi Sistem 45
4.3.3 Integrasi PLTS dengan Sistem House Load 47
4.3.4 Implementasi *Zero-Export Controller* 48
4.4 Penilaian Hasil Energi PLTS *Ash Disposal Area* (Hasil Simulasi) 49
4.4.1 Output Energi Tahunan 49
4.4.2 Analisis Rugi-Rugi Sistem 52
4.5 Analisis Keekonomian Proyek PLTS 4 MW 54
4.5.1 Perhitungan CAPEX dan OPEX 55
4.5.2 Perhitungan LCOE 57
4.5.3 Analisis NPV 58
4.5.4 Perhitungan IRR 60
4.5.5 *Profitability Index* (PI) 61
4.5.6 Payback Period 62

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Studi Kelayakan Pemanfaatan Energi Surya Melalui PLTS 4 MW di PLTU Paiton Unit 7 & 8 Sebagai Upaya Pengurangan Emisi Karbon dan Konsumsi Batu Bara
Radityo Yusuf Wibisono, Ahmad Agus Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D. ; Dr. Ir. Suhanan, DEA., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.5.7 *Return on Investment* (ROI) 63
4.5.8 Analisis Sensitivitas 64
4.5.9 Analisis Skenario Peningkatan Kelayakan dan *Break-Even* Investasi 67
4.6 Analisis Pengurangan Konsumsi Batu Bara dan Emisi Karbon 72
4.6.1 Perhitungan Pengurangan Konsumsi Batu Bara 72
4.6.2 Pengurangan Emisi CO_2 Berdasarkan *Output* Energi PLTS 73
4.6.3 Estimasi Nilai Manfaat *Carbon Trading* 75
4.7 Rekapitulasi Hasil Pembahasan 77
BAB V 80
KESIMPULAN DAN SARAN 80
5.1 Kesimpulan 80
5.2 Saran 81
DAFTAR PUSTAKA 83
LAMPIRAN 85