UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Tekno-Ekonomi Pemanfaatan Excess Energi dari Floating Solar PV 1 MWP Untuk Produksi Hidrogen Menggunakan Alkaline Water Electrolyzer (AWE) di PLTU Lontar
Ihsan Mulyawan, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU.;Dr. Eng. Ir. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng., IPP.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL ix
INTISARI x
ABSTRACT xi
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan masalah 5
1.3 Batasan Masalah 6
1.4 Tujuan Penelitian 6
1.5 Manfaat Penelitian 7
1.6 Keaslian Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 10
2.1 Kebijakan Renewable Energy di Indonesia 10
2.2 Teknologi Panel Surya *Fotovoltaik* (PV) terapung 12
2.2.1 Komponen Utama PLTS *Floating PV* dan Fungsinya 13
2.2.2 Sistem Kerja Sel Surya pada PLTS *Floating PV* 14
2.2.3 Susunan Desain PLTS *Floating PV* 15
2.2.4 Potensi Keunggulan PLTS *Floating PV* 16
2.2.5 Tantangan Teknis dan Lingkungan PLTS *Floating PV* 17
2.2.6 Penilaian Energi Floating Solar PV 18
2.2.7 Penilaian Energi berlebih Floating Solar PV 18
2.3 Excess Power 19
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) 20
2.4.1 Bagian-Bagian Utama Pembangkit Listrik Tenaga Uap 22

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Tekno-Ekonomi Pemanfaatan Excess Energi dari Floating Solar PV 1 MWP Untuk Produksi Hidrogen Menggunakan Alkaline Water Electrolyzer (AWE) di PLTU Lontar
Ihsan Mulyawan, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU.;Dr. Eng. Ir. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng., IPP.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.5 Peran Hidrogen Dalam PLTU Batubara....24
2.5.1 Pemanfatan Hidrogen sebagai Pendingin Generator....25
2.5.2 Fungsi dan Sistem dari Hydrogen Plant di PLTU....26
2.5.3 Alur Pendinginan Generator dengan Hidrogen....26
2.5.4 Keamanan dalam Penggunaan Hidrogen....27
2.6 Jenis-Jenis Teknologi Elektrolisis Air Produksi Hidrogen....27
2.7 Integrasi Floating Solar PV dan Hidrogen Plant....29
2.7.1 Estimasi Produksi Hidrogen....29
2.7.2 Kerangka Evaluasi Ekonomi....30
2.7.3 *Levelized Cost of Energy* (LCOE)....31
2.7.4 *Levelized Cost of Hydrogen (*LCOH)....32
2.7.5 Hukum Gas Ideal....33
2.8 Alat dan Platform Pemodelan....33
2.9 Perhitungan Emisi karbon FPV 1 MWp....34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN....35
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian....35
3.2 Alat dan Bahan Penelitian....36
3.3 Diagram Alir Penelitian....37
3.4 Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data....38
3.4.1 Pengumpulan Data....38
3.4.2 Pemodelan....38
3.4.3 Uji Model dan Analisa....38
3.4.4 Kesimpulan dan Rekomendasi....38
3.5 Metodologi Tekno-ekonomi Hidrogen Hijau dari FPV 1 MWp....39
3.5.1 Gambaran umum sistem dan batasan penelitian....39
3.5.2 Sumber Data dan Asumsi Operasional....39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN....41
4.1 Konfigurasi Sistem Hidrogen Hijau PLTU Lontar....41

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Tekno-Ekonomi Pemanfaatan Excess Energi dari Floating Solar PV 1 MWP Untuk Produksi Hidrogen Menggunakan Alkaline Water Electrolyzer (AWE) di PLTU Lontar
Ihsan Mulyawan, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU.;Dr. Eng. Ir. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng., IPP.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1.1 Floating Solar PV 1 MWP 41
4.1.2 Elektrolyzer AWE 42
4.1.3 Hidrogen Tank 43
4.1.4 Generator 44
4.1.5 Electric Load 45
4.2 Ketersedian Kelebihan FPV 1 MWp 47
4.3 Kinerja Produksi Hidrogen 51
4.4 Operasional Konsumsi Hidrogen 52
4.5 Implikasi Tekno – ekonomi 55
4.5.1 Analisi tekno-ekonomi 55
4.5.2 Analisis sensitivitas nilai LCOH 57
4.6 Peran FPV–AWE sebagai Sistem Transisi 58
4.7 Evaluasi Emisi karbon yang berhasil di reduksi 59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 61
5.1 Simpulan 61
5.2 Saran 62
DAFTAR PUSTAKA 64