

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xx
INTISARI .....	xxvi
ABSTRACT .....	xxvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	5
I.3. Batasan Masalah .....	5
I.4. Tujuan Penelitian .....	5
I.5. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
II.1. PSHP Aktif .....	8
II.1.1. Guangzhou Pumped Storage Power Station .....	8
II.1.2. Drakensberg Pumped Storage Scheme .....	9
II.1.3. Ingula Pumped Storage Scheme .....	10
II.2. PSHP dalam Pembangunan .....	11
II.3. Penelitian PSHP pada Lubang Bekas Tambang .....	12
II.3.1. <i>Preliminary Feasibility Analysis of A Hybrid Pumped-Hydro Energy Storage System Using Abandoned Coal Mine Goafs</i> .....	12
II.3.2. <i>Energy Storage in Underground Coal Mines in NW Spain: Assessment of An Underground Lower Water Reservoir and Preliminary Energy Balance</i> .....	15

II.3.3. Analisis Potensi Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang Batubara sebagai Penyimpan Energi Jenis <i>Pumped Hydroelectric Storage</i> di Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur .....	16
BAB III DASAR TEORI .....	18
III.1. Permodelan Kontur Permukaan Bumi.....	18
III.1.1. <i>Light Detection and Ranging</i> (LiDAR) .....	18
III.1.2. Peta Kontur.....	18
III.2. Hidrologi.....	19
III.2.1. Presipitasi .....	19
III.2.2. Evapotranspirasi .....	20
III.2.3. Infiltrasi.....	20
III.3. Metode Numerik .....	21
III.3.1. Regresi .....	21
III.3.2. Interpolasi.....	23
III.4. Kebutuhan Energi Listrik .....	25
III.5. PSHP.....	26
III.5.1. Fungsi PSHP .....	27
III.5.2. Komponen Utama PSHP.....	31
III.6. Potensi Energi Matahari .....	62
III.6.1. Sudut Penyinaran.....	62
III.6.2. Komponen Penyinaran.....	65
III.7. PLTS.....	68
III.7.1. Jenis PLTS .....	72
III.7.2. Jenis Sel Surya.....	74
III.7.3. Orientasi Panel Surya .....	75
III.7.4. Faktor Rugi Daya .....	76
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....	80
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian .....	80
IV.2. Tata Laksana Penelitian.....	80
IV.2.1. Studi Literatur .....	81
IV.2.2. Pengumpulan Data .....	81

IV.2.3. Pengolahan Data.....	82
IV.2.4. Proses Desain dan Perhitungan PSHP.....	84
IV.2.5. Proses Desain dan Perhitungan PLTS.....	86
IV.2.6. Penulisan Laporan.....	87
IV.3. Rencana Analisis Hasil Penelitian.....	87
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	88
V.1. Kontur Lubang Bekas Tambang.....	88
V.1.1. Deskripsi Umum.....	88
V.1.2. Peta Kontur.....	90
V.1.3. Topografi.....	91
V.2. Proses Pengisian Air pada Lubang Bekas Tambang.....	98
V.3. Skenario PSHP.....	102
V.3.1. Skenario <i>Discharge</i> .....	102
V.3.2. Skenario <i>Charge</i> .....	104
V.4. Konfigurasi PSHP.....	105
V.4.1. Konfigurasi Turbin.....	106
V.4.2. Konfigurasi Pompa.....	107
V.4.3. Konfigurasi Pipa.....	109
V.5. Performa PSHP.....	111
V.5.1. Performa Komponen PSHP.....	111
V.5.2. Performa PSHP Keseluruhan.....	125
V.6. Kompensasi Perubahan <i>Head</i> .....	129
V.7. Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	131
V.7.1. Pemilihan Panel Surya.....	131
V.7.2. Kapasitas PLTS.....	133
V.7.3. Luas Lahan PLTS.....	137
V.8. Rangkuman dan Perbandingan Desain PSHP.....	140
V.8.1. Rangkuman.....	140
V.8.2. Perbandingan.....	143
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	148
VI.1. Kesimpulan.....	148

VI.2. Saran.....	148
DAFTAR PUSTAKA .....	150
LAMPIRAN .....	160
LAMPIRAN A DATA METEOROLOGIS .....	161
LAMPIRAN B ILUSTRASI PSHP .....	164
LAMPIRAN C SPESIFIKASI PANEL SURYA .....	170
LAMPIRAN D TOPOGRAFI LUBANG BEKAS TAMBANG .....	173
LAMPIRAN E PROSES PENGISIAN AIR PADA LUBANG BEKAS TAMBANG .....	174
LAMPIRAN F PERFORMA SISTEM DAN KOMPONEN .....	175