

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
1.6 Keaslian Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	10
2.1 Tinjauan Pustaka .....	10
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) .....	15
2.2.1.1 Prinsip kerja sistem PLTMH.....	17
2.2.1.2 Konstruksi dan teknologi PLTMH .....	18
2.2.1.3 Potensi PLTMH.....	23
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	24
2.2.2.1 Prinsip kerja sistem PLTS .....	25
2.2.2.2 Kebutuhan panel surya, baterai, <i>charge controller</i> dan <i>inverter</i> .....	27
2.2.2.3 Potensi PLTS.....	33
2.2.3 Keberlanjutan.....	34
2.2.3.1 Indikator keberlanjutan .....	37
2.2.3.2 Evaluasi teknis sistem energi berkelanjutan.....	39
2.2.3.3 Kriteria keberlanjutan ekonomi .....	42
2.2.3.4 Kriteria keberlanjutan sosial.....	42
2.2.3.5 Kriteria keberlanjutan lingkungan .....	43

2.2.4 Daerah isolasi .....	44
2.2.5 Suaka Margasatwa .....	46
2.2.6 Suaka Margasatwa Nantu Boliyohuto Gorontalo .....	49
2.2.7 Jenis pembangkit listrik .....	50
2.2.8 Kebutuhan air pertanian .....	51
2.2.9 Jaringan distribusi listrik .....	55
2.2.9.1 Pengertian distribusi jaringan listrik .....	55
2.2.9.2 Jaringan distribusi sekunder (SUTR) .....	55
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>58</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	58
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	59
3.3 Metode Penelitian .....	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>68</b>
4.1 Deskripsi Wilayah .....	68
4.1.1 Umum .....	68
4.1.2 Topografi .....	69
4.1.3 Data profil daerah riset .....	69
4.2 Kondisi Kelistrikan .....	74
4.2.1 Ketenagalistrikan .....	74
4.3 Potensi Energi Air .....	78
4.3.1 Curah hujan .....	78
4.3.2 Survei awal pengukuran air .....	82
4.4 Potensi Energi Surya .....	99
4.4.1 Energi surya pada Dusun Muara Kopi .....	103
4.4.2 Energi surya pada Dusun Tumba .....	110
4.5 Distribusi Jaringan Listrik .....	115
4.6 Keberlanjutan .....	117
4.6.1 Keberlanjutan teknis .....	117
4.6.1.1 Keberlanjutan teknis Dusun Tumba .....	118
4.6.1.2 Keberlanjutan teknis kategori pengetahuan Dusun Muara Kopi .....	120
4.6.2 Keberlanjutan ekonomi .....	121
4.6.2.1 Keberlanjutan ekonomi Dusun Tumba .....	123
4.6.2.2 Keberlanjutan ekonomi Dusun Muara Kopi .....	124
4.6.3 Keberlanjutan sosial .....	126
4.6.3.1 Keberlanjutan sosial Dusun Tumba .....	127
4.6.3.2 Keberlanjutan sosial Dusun Muara kopi .....	130
4.6.4 Analisis keberlanjutan lingkungan .....	133
4.6.4.1 Keberlanjutan lingkungan di Dusun Tumba .....	134
4.6.4.2 Keberlanjutan lingkungan di Dusun Muara Kopi .....	137

BAB V PENUTUP.....	142
5.1 Kesimpulan .....	142
5.2 Saran .....	144
DAFTAR PUSTAKA .....	145
LAMPIRAN.....	150

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema prinsip kerja PLTMH .....	18
Gambar 2.2 Efisiensi pada masing-masing bagian sistem PLTMH .....	19
Gambar 2.3 Head dari sebuah microhydropower system .....	21
Gambar 2.4 Pengukuran debit dengan current meter .....	23
Gambar 2.5 Tiga dimensi pencapaian pengembangan berkelanjutan .....	36
Gambar 2.6 Keberlanjutan dalam konteks energi terbarukan .....	38
Gambar 2.7 Goal, target dan indikator TPB/SDGs .....	40
Gambar 2.8 Strategi pengembangan listrik pedesaan .....	45
Gambar 2.9 Sistem pembangkit listrik tenaga surya .....	51
Gambar 3.1 Peta lokasi riset .....	58
Gambar 3.2 Diagram penelitian .....	60
Gambar 4.1 Survei pemanfaatan energi masyarakat Dusun Tangga 1 Desa Sari Tani .....	70
Gambar 4.2 Survei pemanfaatan energi masyarakat Dusun Muara Kopi .....	71
Gambar 4.3 Survei pemanfaatan energi masyarakat Dusun Tumba Desa Tamaila .....	72
Gambar 4.4 Survei pemanfaatan energi masyarakat Desa Juria .....	73
Gambar 4.5 Kondisi kelistrikan sistem Sulut-Gorontalo .....	74
Gambar 4.6 Kondisi listrik di Dusun Muara Kopi .....	76
Gambar 4.7 Keadaan listrik di Dusun Tumba .....	77
Gambar 4.8 Kurva massa debit tahunan .....	81
Gambar 4.9 Pemanfaatan air hujan sebagai pemenuhan air rumah tangga .....	82
Gambar 4.10 Ketinggian Dusun Muara Kopi .....	83
Gambar 4.11 Ketinggian Dusun Tumba .....	84
Gambar 4.12 Profil ketinggian aliran sungai pada Dusun Tumba .....	85
Gambar 4.13 Perbandingan kurva massa debit hitungan dan debit sesaat terukur .....	87
Gambar 4.14 Layout PLTMH pada lokasi pengamatan debit 1 .....	90
Gambar 4.15 Layout PLTMH pada lokasi pengamatan debit 2 .....	92
Gambar 4.16 Layout PLTMH pada lokasi pengamatan debit 4 .....	93
Gambar 4.17 Anak sungai di sebelah selatan masjid Dusun Tumba .....	94
Gambar 4.18 Layout potensi head pembangkit kincir air .....	95
Gambar 4.19 Penampang melintang pengukuran lokasi 1 ke lokasi 2 .....	96
Gambar 4.20 Layout pembangkit sistem PLTMH .....	97
Gambar 4.21 Layout pembangkit kincir air kapasitas 500 watt .....	98
Gambar 4.22 Pengamatan matahari oleh NASA pada Dusun Muara Kopi .....	100
Gambar 4.23 Pengamatan matahari oleh NASA pada Dusun Tumba .....	101
Gambar 4.24 Pengamatan matahari oleh NASA pada Dusun Muara Kopi .....	105
Gambar 4.25 Hasil survei geolistrik di Dusun Muara Kopi .....	107
Gambar 4.26 Skema rancangan SWPS menggunakan sistem <i>off-grid</i> .....	109
Gambar 4.27 Data survei Dusun Tumba .....	111
Gambar 4.28 Skema rancangan SHS .....	113

Gambar 4.29 Proyeksi jaringan distribusi listrik di Dusun Tumba.....	116
Gambar 4.30 Persentase responden keberlanjutan teknis dusun tumba.....	119
Gambar 4.31 Rata-rata pengetahuan masyarakat Dusun Tumba .....	119
Gambar 4.32 Populasi rumah tangga Dusun Muara Kopi .....	120
Gambar 4.33 Rata-rata pengetahuan masyarakat Dusun Muara Kopi.....	121
Gambar 4.34 Populasi rumah tangga Dusun Tumba .....	123
Gambar 4.35 Rata-rata kemampuan biaya masyarakat Dusun Tumba .....	124
Gambar 4.36 Populasi rumah tangga Dusun Muara Kopi .....	125
Gambar 4.37 Rata-rata kemampuan biaya masyarakat Dusun Muara Kopi.....	125
Gambar 4.38 Persentase responden keberlanjutan sosial Dusun Tumba.....	127
Gambar 4.39 Persentase lapangan kerja masyarakat Dusun Tumba.....	128
Gambar 4.40 Kualitas kehidupan dan masyarakat Dusun Tumba .....	128
Gambar 4.41 Tata guna produk pada Dusun Tumba .....	129
Gambar 4.42 Tata kelola sosial pada Dusun Tumba.....	129
Gambar 4.43 Persentase keberlanjutan sosial masyarakat Dusun Muara Kopi ..	130
Gambar 4.44 Lapangan kerja masyarakat Dusun Muara Kopi .....	131
Gambar 4.45 Kualitas kehidupan dan masyarakat Dusun Muara Kopi .....	131
Gambar 4.46 Tata guna produk pada Dusun Muara Kopi .....	132
Gambar 4.47 Tata kelola sosial masyarakat Dusun Muara Kopi.....	133
Gambar 4.48 Persentase responden keberlanjutan lingkungan Dusun Tumba ...	134
Gambar 4.49 Tingkat persentase polutan pada Dusun Tumba .....	135
Gambar 4.50 Efisiensi sumber daya pada Dusun Tumba .....	135
Gambar 4.51 Keanekaragaman hayati dan efek ekologis pada Dusun Tumba...	136
Gambar 4.52 Tingkat persentase polutan pada Dusun Muara Kopi .....	137
Gambar 4.53 Efisiensi sumber daya pada Dusun Muara Kopi .....	138
Gambar 4.54 Keanekaragaman hayati dan efek ekologis Dusun Muara Kopi ...	138
Gambar 4.55 Persentase indikator potensi keberlanjutan Dusun Tumba .....	140
Gambar 4.56 Persentase indikator potensi keberlanjutan Dusun Muara Kopi ...	141

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rincian penelitian terkait .....	14
Tabel 2.2 Jenis PLTA berdasarkan kapasitas pembangkitan .....	15
Tabel 2.3 Jenis PLTA berdasarkan kapasitas pembangkitan .....	20
Tabel 2.4 Efisiensi pada PLTS .....	33
Tabel 2.5 Faktor pengaruh keberlanjutan sistem energi terbarukan .....	39
Tabel 2.6 Indikator dan sub-kriteria keberlanjutan teknis .....	40
Tabel 2.7 Kriteria indikator keberlanjutan lingkungan, ekonomi dan sosial .....	41
Tabel 2.8 Kebutuhan air tanaman padi sesuai tahap pertumbuhannya .....	52
Tabel 2.9 Jumlah kebutuhan tanaman padi .....	53
Tabel 2.10 Jarak aman saluran udara tegangan rendah .....	57
Tabel 3.1 Variabel analisis aspek teknis .....	65
Tabel 3.2 Variabel analisis keberlanjutan teknis, lingkungan, sosial, ekonomi ...	66
Tabel 3.3 Bobot jawaban responden keberlanjutan teknis .....	67
Tabel 3.4 Bobot jawaban responden keberlanjutan sosial dan lingkungan .....	67
Tabel 3.5 Bobot jawaban responden keberlanjutan ekonomi .....	67
Tabel 4.1 Data curah hujan tahunan Stasiun Pengamatan Lakeya .....	79
Tabel 4.2 Debit aliran berdasarkan curah hujan .....	80
Tabel 4.3 Urutan nilai rata-rata debit tahunan .....	80
Tabel 4.4 Hasil pengukuran lapangan dan perhitungan debit sesaat .....	86
Tabel 4. 5 Kebutuhan energi tertinggi berdasarkan survei rumah Kadus Tumba.	88
Tabel 4.6 Analisis permintaan energi di Dusun Tumba .....	88
Tabel 4.7 Perkiraan kapasitas pembangkitan daya modul efektif .....	103
Tabel 4.8 Luasan lahan di Dusun Muara Kopi .....	106
Tabel 4.9 Permintaan Energi di Dusun Tumba untuk PLTS jenis SHS .....	112
Tabel 4.10 Permintaan energi pada Dusun Tumba untuk jenis PLTS Komunal	114
Tabel 4.11 Indikator efisiensi jenis pembangkit .....	118
Tabel 4.12 Operasi dan <i>maintenance</i> teknologi dalam penelitian .....	123