

**PEMANFAATAN ENERGI SURYA UNTUK
MENDISTRIBUSIKAN AIR BERSIH DI DESA SAIBI
SAMUKOP KECAMATAN SIBERUT TENGAH, KABUPATEN
KEPULAUAN MENTAWAI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia

Oleh :

Berlianto Daud Immanuel

1851050019



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Berlianto Daud Immanuel
Nim : 1851050019
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul " Pemanfaatan Energi Surya Untuk Mendistribusikan Air Bersih Di Desa Saibi Samukop Kecamatan Siberut Tengah, Kabupaten Kepulauan Mentawai" adalah

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan,buku-buku dan jumal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pemah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jumal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta 29 Juli 2022



EF03AKX131261594

Berlianto Daud Immanuel



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN ENERGI SURYA UNTUK
MENDISTRIBUSIKAN AIR BERSIH DI DESA SAIBI SAMUKOP
KECAMATAN SIBERUT TENGAH, KABUPATEN KEPULAUAN
MENTAWAI

Oleh:

Nama : Berlianto Daud Immanuel
NIM : 1851050019
Program Studi : Teknik Mesin
Peminatan : Konversi Energi

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang tugas akhir guna mencapai gelar sarjana strata satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 29 Juli 2022
Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


(Ir. Rahmad Samosir, MT)


(Medyawanti Pane, S.T., M.Sc.)



Ketua Program Studi Teknik Mesin
(Dr. Dikky Antonius, ST., M.Sc.)



Dekan
(Dr. Galuh Widati, M.Sc.)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 29 juli 2022 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Berlianto Daud Immanuel
NIM : 1851050019
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "Pemanfaatan Energi Surya Untuk Mendistribusikan Air Bersih Di Desa Saibi Samukop Kecamatan Siberut Tengah, Kabupaten Kepulauan Mentawai" oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Dikky Antonius, S.T., M.Sc.	Sebagai Ketua	(.....)
2. Ir. Rahmad Samosir, MT	Sebagai Anggota	(.....)
3. Medyawanti Pane, S.T., M.Sc	Sebagai Anggota	(.....)
4. Ir. Kimar Turnip, M.Sc	Sebagai Anggota	(.....)
5. Bantu Hotsan Manullang, ST.,MT	Sebagai Anggota	(.....)

Jakarta, 29 juli 2022



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Berlianto Daud Immanuel
NIM : 1851050019
Fakultas : Fakultas Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : Pemanfaatan Energi Surya untuk mendistribusikan Air Bersih Di Desa Saibi Samukop Kecamatan Siberut Tengah, Kepulauan Mentawai.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta
Pada Tanggal 29 Juli 2022
Yang menyatakan



F0CAKX131261600
Berlianto Daud Immanuel

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Kuasa karena berkat kasih karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dari awal sampai akhir. Skripsi ini dibuat atau dikerjakan dengan tujuan untuk memenuhi syarat untuk mendapat gelar sarjana di Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia. Adapun judul dari skripsi ini adalah Pemanfaatan Energi Surya Untuk Mendistribusikan Air di Desa Saibi Samukop, Kecamatan Siberut Tengah Kabupaten Kepulauan Mentawai.

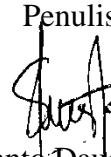
Peneliti sangat bersyukur serta mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini, baik itu sebagai pembimbing, pengarah bahkan yang memberi dorongan serta motivasi kepada peneliti selama proses pengerjaan skripsi ini.

Untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih secara khusus kepada :

1. Ibu Ir. Galuh Widati, M.Sc. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
2. Bapak Susilo, S. Kom, M.T. selaku wakil dekan fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
3. Bapak Dikky Antonius, ST.,M.Sc selaku kepala program studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia.
4. Bapak Ir. Rahmat Samosir MT selaku dosen pembimbing satu yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan pengarahan selama proses bimbingan skripsi.
5. Ibu Mediawanti Pane S.T.,M.Sc selaku dosen pembimbing dua yang selaku membimbing dan mengarahkan serta memberi motivasi selama proses pengerjaan skripsi.
6. Seluruh staf dan dosen Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia yang selalu memberi dukungan.
7. Seluruh staf sekretariats Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia yang membantu peneliti pada bagian administrasi dari awal masuk kuliah sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini.
8. Tim Beasiswa (Yayasan Kasih Bagi Negeri) ada Pak Jesua, Pak Tadius, Pak Frengkie dan semua tim Beasiswa yang telah memberi peneliti kesempatan untuk bisa kuliah.

9. Ibu Ade Marpaung S.E selaku ibu Asrama Yap Thiem Hien Universitas Kristen Indonesia yang selalu memberi arahan kepada penulis selama tinggal di asrama.
10. Bapak Dandi dan Pak Dolog saribu selaku wali peneliti yang selalu membina bahkan memberi motivasi.
11. Kedua Orang Tua peneli, Ayah Bonar dan Ibu Thoilibuk atas perjuangan, dukungan, kasih sayang serta doa kepada peneliti selama menempuh Pendidikan.
12. Bang Reynal yang selalu mendukung peneliti baik dari biaya hidup di jakarta maupun doa.
13. Kekasih, Susilawati yang selalu memberi semangat, motivasi bahkan doa kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
14. Rekan Angkatan 2018, Billy, Amos dan Leonardo yang selalu kompak dalam kuliah.
15. Bang Dedy Sakatsila yang telah membantu peneliti masuk kuliah di Universitas Kristen Indonesia
16. Bang Jalius Salebbai yang memberi penulis kesempatan untuk melakukan praktek lapangan di proyes PT. BOS
17. Seluruh teman-teman mahasiswa Asrama Yap Thiam Hien yang selalu memberi dukungan dan doa kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.

Adapun skripsi ini peneliti tulis masih banyak kesalahan dan kekurangan, atau belum sempurna. Peneliti sangat mengharapkan ada masukan dari dosen penguji dan dosen pembimbing. Diakhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Penulis

Berlianto Daud Immanuel

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR .. **Error! Bookmark not defined.**

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR ..	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Lokasi Kegiatan.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Kebaruan.....	4
1.6. Jadwal Kegiatan.....	5
1.7. Metode Penelitian.....	6
1.8. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Energi	7
2.2. Tenaga Surya	8
2.3. Fotovoltaik Matahari (PV)	9
2.4. Prinsip Kerja Fotovoltaik	10
2.5. Perancangan Penggunaan Fotovoltaik.....	10
2.6. Energi Listrik.....	13
2.7. Daya Listrik	13
2.8. Controler.....	14
2.9. Pompa Air DC	15
2.10. Profil masyarakat	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	27

3.1.	Metode Pengambilan Data	27
3.2.	Peralatan Yang Dibutuhkan.....	27
3.3.	Diagram Alir Penelitian.....	32
3.4.	Studi Literatur.....	33
3.5.	Perencanaan Perancangan Sistem.....	33
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1.	Menghitung Debit Air	34
4.2.	Spesifikasi Pompa DC yang digunakan	35
4.3.	Hasil pengujian pompa	36
4.4.	Simulasi Perhitungan Pipa Distribusi	36
4.4.1.	Perhitungan Pipa tekan.....	36
4.4.2.	Perhitungan Sisi Hisap	39
4.4.3.	Total Rugi Head Pipa Tekan dan Hisap.....	41
4.5.	Menghitung Daya Pompa	42
4.6.	Menghitung Arus Beban Pompa DC.....	43
4.7.	Analisis Kebutuhan Panel Surya	43
4.8.	Pengambilan Data.....	45
	BAB V PENUTUP	49
5.1.	Kesimpulan.....	49
5.2.	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	Lampiran	1

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Alat dan bahan	30
Tabel 4.2 Data Pengujian pertama	46
Tabel 4.3 Data Pengujia ke dua.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sumur di Desa Saibi Samukop.....	3
Gambar 1.2 Lokasi Desa Saibi Samukop.....	3
Gambar 2.1 Spesifikasi Panel Surya Model GH 100P-72.	13
Gambar 2.2 spesifikasi Panel Surya Model 156P-100.....	14
Gambar 2.3 Solar Kontroler.....	16
Gambar 2.4 Motor DC sederhana.	17
Gambar 2.5 Spesifikasi Pompa DC.....	18
Gambar 2.6 Pipa Lurus	24
Gambar 2.7 Soket Pipa.....	24
Gambar 2.8 Soket Derat Luar	25
Gambar 2.9 Soket Derat Dalam	25
Gambar 2.10 Soket Drat-Polos	25
Gambar 2.11 Soket Derat Dalam-Polos	26
Gambar 2.12 Elbow	26
Gambar 2.13 Pipa T	27
Gambar 2.14 Water Mur	27
Gambar 2.15 Saringan Air	28
Gambar 3.1 Skema perancangan system.....	34
Gambar 3.2 Sket pipa	38
Gambar 4.1 Sket pipa.....	38
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Hari pertama	47
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Hari ke dua.....	48

DAFTAR NOTASI

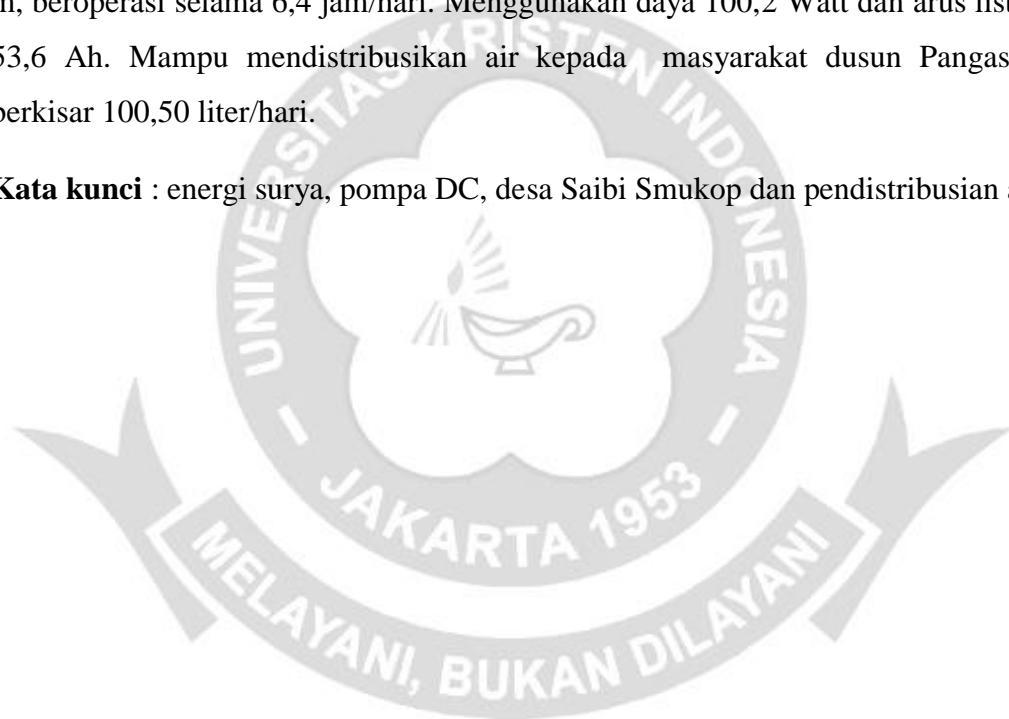
P	= Daya (w)
I	= Kuat arus (A)
V	= Tegangan (Volt)
t	= Waktu (h)
D	= Diameter pipa (m)
L	= Panjang pipa (m)
V	= Kecepatan air pada pipa (m^3/s)
g	= Kecepatan gravitasi (m/s^2)
F	= Intensitas cahaya matahari (W/m^2)
A	= Luas modul (m^2)
E	= Energi yang dihasilkan Fotovoltaik (Wh)
ρ	= Massa jenis fluida (kg/m^3)
Q	= Debit aliran air (m^3/s)
H	= Head (m)
H_{tot}	= Rugi Head total (m)
$I_{total \ beban \ DC}$	= Arus total beban (Ah)
Ah	= Kapasitas Baterai (Ah)
$I_{baterai}$	= Arus pada baterai (A)
$\eta_{baterai}$	= efisiensi penggunaan baterai (%)
P_{out}	= Daya keluaran (Watt)
P_{in}	= Daya masukan (Watt)

f	= Koefisien kerugian gesek
H_{fhp}	= kerugian dalam pipa hisap
H_{fv}	= kerugian pada valve
H_{fsar}	= kerugian pada saringan
H_{fell}	= kerugian pada elbow
H_{fass}	= bahan penolong
H_{fTot}	= rugi head total
$H_{f dp}$	= Kerugian dalam pipa tekan (m)
$H_{f d v}$	= Kerugian pada valve (m)
$H_{f d ell}$	= Kerugian pada elbow (m)
$H_{f d sr}$	= Kerugian pada saringan (m)
$H_{f ass}$	= Kerugian pada assesoris (m)
Hdt	= Rugi <i>head</i> (m)
Q_{md}	= Kebutuhan Air setiap hari
P_n	= Jumlah KK
q	= Penggunaan air setiap jumlah KK

ABSTRAK

Sebagian besar wilayah indonesia berupa perairan, namun kenyataannya masih ada masyarakat yang sulit untuk mendapatkan air bersih seperti yang dialami oleh dusun Pangasaat dan Masoggunei di desa Saibi Samukop. Penulis sebagai putra Mentawai sangat tergerak membantu masyarakat yang ada di desa Saibi Samukop melalui penelitian yang penulis lakukan yaitu memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi penggerak pompa untuk mendistribusikan air bersih. Menggunakan pompa DC berkapasitas $1.5 \text{ M}^3/\text{H}$, efisiensi pompa 34%, total head pada pipa 8,08 m, beroperasi selama 6,4 jam/hari. Menggunakan daya 100,2 Watt dan arus listrik 53,6 Ah. Mampu mendistribusikan air kepada masyarakat dusun Pangasaat berkisar 100,50 liter/hari.

Kata kunci : energi surya, pompa DC, desa Saibi Smukop dan pendistribusian air.



ABSTRACT

Most of Indonesia's territory is water, but in reality, there are still people who find it difficult to get clean water as experienced by Pangasaat and Masoggunei hamlets in Saibi Samukop village. The author as a Mentawai son is very moved to help the people in the village of Saibi Samukop through the research that the author does, namely utilizing solar energy as a source of energy to drive pumps to distribute clean water. Using a DC pump with a capacity of 1.5 M3 / H, pump efficiency 34%, total head on pipe 8.08 m, operating for 6.4 hours/day. It uses 100.2 Watts of power and 53.6 Ah of electric current. Able to distribute water to the community of Pangasaat hamlet in the range of 100.50 liters/day.

Keywords: *solar energy, DC pump, Saibi Smukop village, and water distribution.*

