

LAPORAN TUGAS AKHIR
PEMBANGKIT LISTRIK MINI UNTUK APLIKASI WSN
(*WIRELESS SENSOR NETWORK*) DI TENGAH LAUT

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Jodi Nurdoko
N.I.M : 41417120117
Pembimbing : Galang Persada Nurani Hakim, S.T., M.T., IPM.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023

HALAMAN PENGESAHAN
**PEMBANGKIT LISTRIK MINI UNTUK APLIKASI WSN (*WIRELESS*
SENSOR NETWORK) DITENGAH LAUT**



Disusun Oleh:

Nama : Jodi Nurdoko
N.I.M. : 41417120117
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



(Galang Persada Nurani Hakim, S.T., M.T., IPM.)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jodi Nurdoko
NIM : 41417120117
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Pembangkit Listrik Mini Untuk Aplikasi WSN (*Wireless Sensor Network*) diTengah Laut.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 15 Desember 2022



(Jodi Nurdoko)

KATA PEGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan seluruh rahmat dan karunia-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan akademis dalam rangka meraih gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro di-Universitas Mercu Buana.

Sholawat dan salam selalu disampaikan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang mana beliau adalah suri Tauladan bagi kita semua yang telah membawa dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang seperti saat sekarang ini.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis mendapat bimbingan, bantuan dan dukungan. Untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. ALLAH SWT yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya.
2. Teruntuk istri dan anakku yang tercintai serta Orang Tua dan Keluarga yang telah mendukung dan mendoakan sehingga saya telah menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M. Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc., selaku koordinator Tugas Akhir dan Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
7. Bapak Galang Persada Nurani Hakim, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini.

8. Teman-teman Teknisi Suku Dinas Pemuda dan Olahraga Jakarta Utara, dan Teman-teman Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana angkatan 32 yang telah memberikan semangat dan bantuan material serta moral.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan yang harus diperbaiki, Namun penulis berusaha untuk mencapai hasil yang diinginkan. Diharapkan agar Laporan Tugas Akhir yang telah diselesaikan ini bisa bermanfaat bagi kemajuan kehidupan masyarakat, terutama dalam bidang Teknik Elektro.

Jakarta, 21 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Metodologi penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	11
2.3 Thermoelectric	15
2.4 Heat Exchanger	16
2.5 Termometer	17
2.6 BoosttConverter	17
2.7 Wireless Sensor Network (WSN)	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN / PERANCANGAN ALAT	20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	21
3.3 Bahan dan Alat	21
3.4 Metode Pembuatan Alat	22

3.5	Gambar Rangkaian	24
3.6	Design Alat.....	25
3.7	Proses pengambilan data	26
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Penelitian	28
4.1.1	Hasil Pengujian Pembangkit Listrik Mini dengan Perbedaan Kedalaman Air	28
4.1.2	Hasil Pengujian Pembangkit Listrik Mini dengan Konfigurasi 8 Peltier Seri dan Paralel.....	30
4.2	Analisa.....	33
BAB V PENUTUP		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perpindahan Kalor.....	11
Gambar 2. 2 Perpindahan panas secara konduksi	12
Gambar 2. 3 Perpindahan kalor konveksi	14
Gambar 2. 4 Skema laju perpindahan kalor konveksi.....	14
Gambar 2. 5 Thermoelektrik TEC1-12706	16
Gambar 2. 6 Termometer Digital Mini TPM-10.....	17
Gambar 2. 7 Boost Converter XL6009 DC To DC + Voltmeter.	18
Gambar 3. 1 Diagram alir (flowchart).....	20
Gambar 3. 2 Alat Uji yang sudah terpasang	23
Gambar 3. 3 Rangkaian Seri	24
Gambar 3. 4 Rangkaian Paralel.....	24
Gambar 3. 5 Design Pembangkit Listrik Mini untuk Aplikasi WSN ditengah Laut.	25
Gambar 3. 6 Rangkaian Boost Converter XL6009	26
Gambar 4. 1 Rancangan alat	29
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Perbedaan Suhu dengan Tegangan pada satu Termoelektrik.....	30
Gambar 4. 3 Delapan Termoelektrik dihubung seri.....	31
Gambar 4. 4 Delapan Termoelektrik dihubung paralel.....	31
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Tegangan antar Rangkaian pada Pengujian 2 dengan Perbedaan Suhu 2,2°C	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka.....	7
Tabel 4. 1 Data pengujian 1 pembangkit listrik mini untuk aplikasi wsn ditengah laut dengan satu Termoelektrik.....	29
Tabel 4. 2 Data pengujian 2 pembangkit listrik mini untuk aplikasi wsn ditengah laut dengan satu dan delapan Termoelektrik.....	32
Tabel 4. 3 Efisiensi maksimum dari rancangan Termoelektrik tunggal, delapan Termoelektrik hubung seri dan delapan Termoelektrik hubung paralel.....	33

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Perpindahan Kalor Konduksi	12
Persamaan (2.2) Perpindahan Kalor Konveksi	14
Persamaan (4.1) Daya Listrik.....	29
Persamaan (4.2) Efisiensi Maksimum	32