

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PEMBANGKIT LISTRIK PADA PIJAKAN KAKI MANUSIA DENGAN  
MEMANFAATKAN PIEZOELEKTRIK**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai

gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Nama : Akbar Hadi Saputro

N.I.M. : 41420120097

Pembimbing : Ketty Siti Salamah, ST,MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

# PEMBANGKIT LISTRIK PADA PIJAKAN KAKI MANUSIA DENGAN MEMANFAATKAN PIEZOELEKTRIK



Disusun oleh :

Nama : Akbar Hadi Saputro  
N.I.M : 41420120097  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

  
(Ketty Siti Salamah, S.T., M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

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

Koordinator Tugas Akhir

  
(Ketty Siti Salamah, S.T., M.T)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Akbar Hadi Saputro  
NIM : 41420120097  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Pembangkit Listrik Pada Pijakan Kaki Manusia  
Dengan Memanfaatkan Piezoelektrik

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

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

Jakarta, 27 Juli 2022



(Akbar Hadi Saputro)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PEMBANGKIT LISTRIK PADA PIJAKAN KAKI MANUSIA DENGAN MEMANFAATKAN PIEZOELEKTRIK”**. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ir Eko Ihsanto, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta;
2. Ibu Ketty Siti Salamah, S.T.,M.T. selaku sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta dan selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Bapak/Ibu Dosen Pengampu Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta
4. Kedua Orang tua dan Adik penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral dan doa;
5. Teman-Teman Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta Angkatan 38.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
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.....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Piezoelektrik.....	8
2.1.1 Efek Piezoelektrik.....	9
2.1.2 Sifat dan Karakteristik Material Piezoelektrik.....	10
2.1.3 Aplikasi Piezoelektrik.....	12
2.2 Rectifier.....	12
2.2.1 Penyearah setengah gelombang .....	13
2.2.2 Penyearah Gekombang Penuh.....	13
2.3 Rangkaian pembangkit piezoelektrik .....	13
2.4 Kapasitor .....	14
2.5 Baterai.....	15
2.6 Relay .....	17
BAB 3 PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM .....	19
3.1 Tahap Penyusunan Tugas Akhir.....	19

3.1.1	Studi Literatur.....	19
3.1.2	Deskripsi Alat.....	19
3.1.3	Diagram Alir Penelitian .....	20
3.2.	Perancangan Desain Sistem .....	21
3.2.1.	Metode Penelitian .....	21
3.2.2.	Blok Diagram Sistem Kontrol.....	22
3.2.3.	Alat dan Bahan Prototype .....	23
3.2.4.	Desain Prototipe .....	25
3.3.	Perancangan Elektrik .....	25
3.4	Perancangan Software.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		29
4.1.	Hasil Perancangan .....	29
4.2.	Perakitan dan Pembuatan perangkat.....	30
4.3.	Deskripsi Pengujian.....	31
BAB V PENUTUP .....		41
DAFTAR PUSTAKA .....		43
<b>IAMPIRAN</b>		



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Polarisasi piezoelektrik (a) tidak terpolarisasi (b) Terpolarisasi (Mowaviq et al., 2018)	9
Gambar 2. 2 Piezoelektrik	10
Gambar 2. 3 Sifat dan Karakteristik beberapa material Piezoelektrik	11
Gambar 2. 4 Rangkaian pembangkit Piezoelektrik (Jhun et al., 2021)	14
Gambar 2. 5 Rangkaian dengan kapasitor	15
Gambar 2. 6 Baterai	16
Gambar 2. 7 Relay	17
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	21
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	22
Gambar 3. 3 Desain Prototipe	25
Gambar 3. 4 Rangkaian Pembangkit Piezoelektrik	26
Gambar 3. 5 Wiring Alat	27
Gambar 3. 6 Pemograman Arduino IDE	28
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Alat	30
Gambar 4. 2 Rangkaian paralel piezoelektrik	31
Gambar 4. 3 tegangan <i>output</i> piezoelektrik 35mm dengan perbedaan 4 kapasitor	34
Gambar 4. 4 grafik pengujian tegangan (a), arus (b) dan daya	36
Gambar 4. 5 tegangan <i>output</i> piezoelektrik 35mm dengan perbedaan 4 kapasitor	38
Gambar 4. 6 grafik pengujian tegangan (a), arus (b) dan daya (c) piezoelektrik 50mm	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian	7
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan	23
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	24
Tabel 4. 1 data pengujian piezoelektrik 35mm	33
Tabel 4. 2 data pengujian piezoelektri 50mm	36



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA