



TUGAS AKHIR
PERANCANG DAN IMPLEMENTASI *ENERGY HARVESTING*
MENGGUNAKAN *PIEZO VIBRARATION SENSOR* PADA PIJAKAN
PEJALAN KAKI

FAIZ FATWA
NIM. 201554078

DOSEN PEMBIMBING
RIANTO WIBOWO, ST, M.Eng
NIDN. 0630037301

Ir. MASRUKI KABIB, MT.
NIDN. 0625056802

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERANCANG DAN IMPLEMENTASI *ENERGY HARVESTING*
MENGUNAKAN *PIEZO VIBRARATION SENSOR* PADA PIJAKAN
PEJALAN KAKI**

FAIZ FATWA

NIM. 201554078

Kudus, 30 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Rianto Wibowo ,ST, M. Eng.
NIDN. 0630037301

Pembimbing Pendamping,



Ir. Masruki Khabib, MT..
NIDN. 0625056801

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Taufiq Hidayat, ST., M.T.
NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANG DAN IMPLEMENTASI *ENERGY HARVESTING* MENGUNAKAN *PIEZO VIBRARATION SENSOR* PADA PIJAKAN PEJALAN KAKI

FAIZ FATWA
NIM. 201554078

Kudus, 30 Agustus 2021

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Rochimad Wiparso, ST., M.T.
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji I,



Dr Akhmad Zidni Hudaya S.T.,M.Eng.
NIDN. 0021087301

Anggota Penguji II,



Rianto Wibowo.S.T.,M.Eng.
NIDN. 0630037301

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Muhammad Dahlan, ST., MT
NIS. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng.
NIDN. 0021087301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faiz Fatwa
NIM : 201554078
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 17 Agustus 1995
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Perancang dan Implementasi *Energy Harvesting* Menggunakan *Piezo Vibraration Sensor* Pada Pijakan Pejalan Kaki

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 30 Agustus 2021

Yang memberi pernyataan,

Faiz Fatwa

NIM. 201554078

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi/tugas akhir dengan judul :
PERANCANG DAN IMPLEMENTASI *ENERGY HARVESTING*
MENGUNAKAN *PIEZO VIBRATION SENSOR* PADA PIJAKAN
PEJALAN KAKI dapat terselesaikan.

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban penulis atas pelaksanaan skripsi/tugas akhir dan juga sebagai persyaratan guna memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikan laporan skripsi/tugas akhir ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tulus dan mendalam kepada :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, doa, nasehat dan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak pembimbing I Ir. Masruki Kabib.,M.T dan Bapak Dr. Akhmad Zidni Huda ST.,M.Eng sebagai pembimbing II yang telah melibatkan saya dalam penelitian mesin pemetik kopi kapasitas 50kg/jam.
4. Kepada tim penguji Bapak Rochmad Winarso, ST, MT dan Bapak Hera Setiawan, ST, M.Eng yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada tugas akhir ini.
5. Teman-Teman Teknik mesin yang telah memberikan dukungan dan membantu satu sama lain.
6. Sdr. Catur Widyawati yang selalu memberikan semangat dan doa sehingga tugas akhir ini terselesaikan.
7. Segenap dosen dan laboran fakultas teknik Universitas Muria Kudus.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 30 Agustus 2021

Faiz Fatwa
NIM. 201554078



**PERANCANG DAN IMPLEMENTASI *ENERGY HARVESTING*
MENGUNAKAN *PIEZO VIBRATION SENSOR* PADA PIJAKAN
PEJALAN KAKI**

Nama mahasiswa : Faiz Fatwa

NIM : 201554078

Pembimbing :

1. Rianto Wibowo S,T, M.eng
2. Ir. Masruki Khabib, MT..

ABSTRAK

Energi listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok saat ini. Semakin banyak jumlah penduduk maka semakin banyak pula konsumsi listrik yang dibutuhkan. Dalam rangka mengatasi hal tersebut, dibutuhkan banyak inovasi dalam kelistrikan untuk menyokong kebutuhan akan listrik. Dengan memanfaatkan populasi manusia yang terus bertambah tiap tahunnya maka penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah konsumsi kelistrikan yang terus bertambah pula. Alat ini akan mengubah energi kinetik dari pijakan manusia untuk menghasilkan energi listrik. Energi kinetik ini dihasilkan dari pijakan manusia yang dapat dikonversi menjadi bentuk energi lain bermanfaat sebagai energi listrik sesuai dengan konversi energi. Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi getaran atau kinetik ini adalah *Piezo Vibration Sensor*. *Piezo Vibration Sensor* adalah salah satu pemanen energi yang mampu mengubah energi mekanis dari getaran menjadi energi listrik. *Piezo Vibration Sensor* menjadi sumber energi yang menarik karena ramah lingkungan dan hanya membutuhkan tekanan untuk menghasilkan listrik.

Rancang bangun alat untuk memanen energy mekanik yang dihasilkan dari pijakan kaki ini bertujuan untuk mengkonversi energy mekanik menjadi energy listrik skala mikro yang bisa digunakan untuk menghidupkan peralatan listrik dengan daya watt yang tidak terlalu besar. Alat ini nantinya bekerja dengan memanfaatkan tangga pejalan kaki untuk menghasilkan tekanan mekanik yang dikonversi menjadi energy listrik dengan menggunakan komponen *Piezo Vibration Sensor*.

Metode yang dipakai dalam pencapaian tujuan ini meliputi studi literature, perancangan mekanis, persipan alat, pembuatan alat, dan melakukan simulasi dan pengujian serta pengolahan data. perancangan dan pembuatan, rancang bangun *energy harvesting piezo vibration sensor* ini diharapkan mampu membuktikan konsep rancang bangun memanen energi mekanis menjadi energy listrik melalui tangga gedung kampus, pemanfaatan *energy pada tangga yang di injak* untuk dirubah menjadi energy listrik.

Kata Kunci : *energy harvesting, Piezo Vibration Sensor*

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ENERGY HARVESTING USING
PIEZO VIBRATION SENSOR ON PEEKENDANTS**

Student Name : Faiz Fatwa

Student Identity Number : 201554078

Supervisor :

1. Rianto Wibowo S,T, M.eng
2. Ir. Masruki Khabib, MT..

Abstrack

Electrical energy has become one of the basic needs today. The more the population, the more electricity consumption is needed. In order to overcome this, many innovations in electricity are needed to support the need for electricity. By utilizing the human population that continues to grow every year, this research is carried out to overcome the problem of increasing electricity consumption as well. This tool will convert the kinetic energy of the human footing to produce electrical energy. This kinetic energy is generated from human footing which can be converted into other forms of useful energy as electrical energy in accordance with energy conversion. One of the devices that can be used to generate vibration or kinetic energy is the Piezo Vibration Sensor. Piezo Vibration Sensor is an energy harvester capable of converting mechanical energy from vibration into electrical energy. Piezo Vibration Sensors are an attractive energy source because they are environmentally friendly and only require pressure to generate electricity.

The design of a tool for harvesting mechanical energy produced from this footrest aims to convert mechanical energy into micro-scale electrical energy that can be used to turn on electrical equipment with a wattage that is not too large. This tool will work by utilizing a pedestrian ladder to generate mechanical pressure which is converted into electrical energy using the Piezo Vibration Sensor component.

The methods used in achieving this goal include literature studies, mechanical design, tool preparation, tool making, and conducting simulations and testing as well as data processing. Design and manufacture, the design and construction of energy harvesting piezo vibration sensors is expected to be able to prove the concept of harvesting mechanical energy into electrical energy through the stairs of the campus building, the use of energy on the stairs that are stepped on to be converted into electrical energy.

Keywords: energy harvesting, Piezo Vibration Sensor

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian terdahulu	5
2.2 Daya listrik	9
2.3 Gaya Pegas	9
2.4 Pengertian Hukum Hooks dan elastisitas	10
2.5 Teori Piezoelektrik	11
2.6 Sejarah Piezoelektrik	11
2.7 Efek Piezoelektrik	12
2.9 Bahan Piezoelektrik	12
2.10 Karakteristik Bahan Piezoelektrik	12
BAB III	13
Metodologi	13
3.1 Diagram penelitian	13
3.2 Analisa Kebutuhan sistem	14
3.3 Pemilihan Kosep	15
3.4 Pengujian dan Analisis	16

BAB IV	<u>30</u>
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	<u>32</u>
Lampiran	<u>33</u>
Biodata Penulis	<u>34</u>



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Rancangan Deflector.....	5
Gambar 2.2 Konstruksi sistim mekanis katiliver.....	6
Gambar 2.3 Sistim Kantiliver.....	6
Gambar 2.4 Pengujian Tegangan Keluaran.....	7
Gambar 2.5 Pertambahan Panjang pegas.....	9
Gambar 2.6 Efek Piezoelektrik.....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	12
Gambar 3.2 Rangkaian dalam rancangan.....	14
Gambar 3.3 Rangkaian Luar Rancangan.....	14
Gambar 4.1 Blok Diagram.....	16
Gambar 4.2 Rangkaian paralel piezo.....	16
Gambar 4.3 Desain Lantai.....	17
Gambar 4.4 Sketsa Rancangan alat harvesting.....	18
Gambar 4.5 Desain 3D.....	18
Gambar 4.6 Sketsa 3D.....	19
Gambar 4.7 Pegas Yang diguna alat energi Harvesting.....	19
Gambar 4.8 Desain Rangka Piezoelektik.....	21
Gambar 4.9 Kerangka Atas.....	22
Gambar 4.10 Kerangka Bawah.....	22
Gambar 4.11 Sensor Piezoelektrik.....	23
Gambar 4.12 Pegas.....	23
Gambar 4.13 Alat Piezoelektrik.....	24
Gambar 4.14 Grafik tegangan piezo sebelum dirangkai paralel.....	26
Gambar 4.14 Grafik tegangan piezo sesudah dirangkai paralel.....	27
Gambar 4.14 Grafik tegangan piezo dirangkai paralel dengan 25V LED.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan Sistim.....	15
Tabel 4.1 Tabel Pengujian sebelum dirangkai paralel.....	27
Tabel 4.2 Tabel Pengujian sebelum dirangkai paralel xy.....	27
Tabel 4.3 Tabel Pengujian sebelum dirangkai paralel y'.....	27
Tabel 4.4 Tabel Pengujian setelah dirangkai paralel.....	28
Tabel 4.5 Tabel Pengujian setelah dirangkai paralel dengan 25 V LED.....	29

