SKRIPSI

ANALISA PENGARUH KAPASITOR PADA *PIEZOELECTRIC* KERAMIK PZT YANG DIRANGKAI SERI DAN PARALEL TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN VARIASI KAPASITANSI KAPASITOR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :
SAID ACHMAD AL-IDRUS
03041281722024

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PENGARUH KAPASITOR PADA *PIEZOELECTRIC* KERAMIK PZT YANG DIRANGKAI SERI DAN PARALEL TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN VARIASI KAPASITANSI KAPASITOR

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarja Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
SAID ACHMAD AL-IDRUS
(03041281722024)

Indralaya, 20 Agustus 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Caroline, S.T., M.T.
NIP. 197701252003122002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama	: Said Achmad Al-idrus
NIM	: 03041281722024
Fakultas	: Teknik
Jurusan/ Prodi	: Teknik Elektro
Universitas	: Universitas Sriwijaya

Hasil pengecekan software *iThenticate/ Turnitin*: 9%

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "ANALISA PENGARUH KAPASITOR PADA PIEZOELECTRIC KERAMIK PZT YANG DIRANGKAI SERI DAN PARALEL TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN VARIASI KAPASITANSI KAPASITOR" merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi dengan ketentuan yang berlaku.

Demikianlah penyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 29 Agustus 2021

Said Achmad Al-idrus

NIM. 03041281722024

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (SI)

Tanda Tangan : _____

Pembimbing Utama : Caroline, S.T., M.T.

Tanggal : 29 / Agustus /2021

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Said Achmad Al-idrus
NIM	: 03041281722024
Jurusan	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Jenis Karya	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISA PENGARUH KAPASITOR PADA PIEZOELECTRIC KERAMIK PZT YANG DIRANGKAI SERI DAN PARALEL TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN VARIASI KAPASITANSI KAPASITOR

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya
Pada tanggal : 29 Agustus 2021
Yang menyatakan,

Said Achmad Al-idrus

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena berkat kekuatan, rahmat, kesempatannya penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian skripsi. Usulan penelitian skripsi ini berjudul "Analisa Pengaruh Kapasitor pada *Piezoelectric* Keramik PZT yang dirangkai Seri dan Paralel Terhadap Daya Keluaran dengan Variasi Kapasitansi Kapasitor". Usulan penelitian skripsi dibuat sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik yang membangun dan bersifat positif demi kesempurnaan usulan penelitian skripsi ini. Penulis juga ingin mengucapkan kepada seluruh elemen yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dari awal hingga usulan penelitian skripsi ini dapat selesai dengan baik. Adapun orang-orang yang sangat berjasa dalam penyelesaian usulan penelitian skripsi adalah sebagai berikut:

1. Bapak Prof. Dr.Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya beserta staff.
2. Ketua Jurusan Teknik Elektro, Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
3. Ibu Caroline, S.T., M.T. selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis usulan penelitian skripsi ini.
4. Keluarga tercinta yang menjadi sumber semangat, terima kasih juga atas doa, usaha dan nasihat yang telah diberikan.
5. Teman-teman yang tak bisa diucapkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal ini. Penulis berharap semoga usulan penelitian skripsi ini dapat bermanfaat untuk semuanya.

Indralaya, 3 Agustus 2021

Said Achmad Al-idrus

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH KAPASITOR PADA *PIEZOELECTRIC* KERAMIK PZT YANG DIRANGKAI SERI DAN PARALEL TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN VARIASI KAPASITANSI KAPASITOR

(Said Achmad Al-idrus, 03041281722024, 2021, 59 Halaman)

Kebutuhan energi listrik yang selalu meningkat mesti dapat dipenuhi agar tidak terjadi kelangkaan *energy*. Penelitian ini menggunakan beban langkah kaki pria dengan berat badan 62 Kg dengan 6x pijakan dan variasi Kapasitansi Kapasitor yang berbeda. Pada rangkaian paralel dengan rata-rata nilai daya tanpa kapasitor 11,5015×10-4 W, untuk kapasitor 1 μF nilai daya sebesar 7,476×10-4 W dan pada rangkaian seri dengan rata-rata nilai daya untuk tanpa kapasitor 3,4583 ×10-4 W, untuk kapasitor 1 μF 2,6915 ×10-4 W . Pada rangkaian seri nilai daya keluaran saat menggunakan kapasitor ataupun tanpa menggunakan kapasitor, nilai daya yang dihasilkan lebih kecil di bandingkan dengan rangkaian paralel. Disebabkan dalam rangkaian seri hambatan yang terjadi akan bertambah yang menyebabkan turunnya nilai arus. Nilai daya yang dihasilkan lebih stabil saat menggunakan kapasitor. Dikarenakan pada kapasitor dapat menyimpan muatan didalamnya yang dapat mensuplai nilai daya ketika tekanan yang diberikan berkurang, maka kapasitor dapat memberikan muatan listrik sementara terhadap beban. Pemakaian kapasitansi kapasitor juga berpengaruh terhadap nilai daya keluaran yang dihasilkan jika semakin besar kapasitansi kapasitor maka akan semakin besar hambatan didalamnya. Dan jika nilai kapasitor semakin kecil maka daya yang dihasilkan akan semakin besar dikarenakan nilai hambatan didalamnya kecil dan proses pengisian dan kestabilan semakin cepat.

Kata Kunci : *Piezoelectric*, Konfigurasi Rangkaian, Kapasitor, Daya

Mengetahui,	**Indralaya, 20 Agustus 2021**
Ketua Jurusan Teknik Elektro	**Menyetujui**
	Pembimbing Utama
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T.,M.Eng., Ph.D.	**Caroline, S.T., M.T.**
NIP : 197108141999031005	**NIP : 197701252003122002**

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF CAPACITORS ON SERIES AND PARALLEL PIEZOELECTRIC CERAMIC PZT ON OUTPUT POWER WITH VARIATIONS OF CAPACITY CAPACITOR

(Said Achmad Al-idrus, 03041281722016, 2021, 59 Pages)

The need for electrical energy that is always increasing must be met so that there is no shortage energy. This study uses the weight of a man's footsteps with a weight of 62 Kg with 6x steps and variations of different Capacitors. In a parallel circuit with an average power rating without a capacitor of 11.5015×10-4 W, for a 1 F capacitor the value of the power is 7.476×10-4 W and in a series circuit with an average value of a power without a capacitor 3.4583 × 10-4 W, for a 1 F capacitor 2.6915 ×10-4 W . In a series circuit the output power value when using a capacitor or without using a capacitor, the resulting power value is smaller than the parallel circuit. Because in a series circuit the resistance that occurs will increase which causes a decrease in the value of the current. The resulting power value is more stable when using capacitors. Because the capacitor can store a charge in it which can supply the value of power when the applied pressure is reduced, the capacitor can provide a temporary electric charge to the load. The use of capacitor capacitance also affects the value of the output power produced if the greater the capacitance of the capacitor, the greater the resistance in it. And if the value of the capacitor is getting smaller, the power generated will be even greater because the resistance value in it is small and the charging process and stability are faster.

Keywords: *Piezoelectric, Circuit Configuration, Capacitor, Power*

Mengetahui,	**Indralaya, 20 Agustus 2021**
Ketua Jurusan Teknik Elektro	**Menyetujui**
	Pembimbing Utama
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T.,M.Eng., Ph.D.	**Caroline, S.T., M.T.**
NIP : 197108141999031005	**NIP : 197701252003122002**

DAFTAR ISI

COVER SKRIPSI i

LEMBAR PENGESAHAN ii

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS iii

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI v

KATA PENGANTAR vi

ABSTRAK vii

ABSTRACT ix

DAFTAR ISI xi

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR TABEL xvii

DAFTAR RUMUS xviii

DAFTAR LAMPIRAN xix

DAFTAR LAMPIRAN KHUSUS xx

NOMENKLATUR xxi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 2

1.4 Batasan Masalah 3

1.5 Sistematika Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Piezoelektrositas 5

2.2 Definisi Piezoelektrik 5
2.3 Efek Piezoelektrik 5
2.4 Material Piezoelektrik 6
2.5 Prinsip Kerja Piezoelektrik 8
2.6 Pemanfaatan Teknologi Piezoelektrik 9
2.7 Persamaan Piezoelektrik 10
2.8 Gaya yang Bekerja 11
2.8.1 Gaya Berat (W) [17] 11
2.8.2 Tekanan (Pt) 12
2.9 Dasar Kelistrikan 12
2.9.1 Hukum Ohm 12
2.9.2 Hukum Kirchoff I (Kirchoff's Current Law (KCL)) 13
2.9.3 Hukum Kirchoff II (Kirchoff's Voltage Law (KVL)) 13
2.9.4 Rangkaian Hubung Seri dan Paralel[19] 14
2.9.4.1 Rangkaian Hubung Seri 14
2.9.4.2 Rangkaian Hubung Paralel 15
2.9.5 Daya Listrik [20] 16
2.9.5.1 Daya Semu 16
2.9.5.2 Daya Aktif 16
2.9.5.3 Daya Reaktif 17
2.10 Pengertian Kapasitor 17
2.11 Prinsip Kerja Kapasitor 18
2.12 Jenis Kapasitor 18
2.13 Fungsi Kapasitor 19
2.14 Kapasitansi 20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 22

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 22

3.2 Metode Penelitian yang Dipakai 23

3.3 Diagram Alir Penelitian 24

3.4 Alat dan Bahan 25

3.5 Desain Prototipe Penelitian 27

3.6 Konfigurasi Rangkaian Piezoelektrik 30

3.6.1 Rangkaian Piezoelektrik Keramik PZT Konfigurasi Seri Tanpa Kapasitor dan dengan kapasitor 30

3.6.2 Pengukuran Arus dan Tegangan Piezoelektrik Konfigurasi Rangkaian Seri 30

3.6.3 Rangkaian Piezoelektrik Keramik PZT Konfigurasi Rangkaian Paralel tanpa Kapasior dan dengan kapasitor 32

3.6.4 Pengukuran Arus dan Tegangan Piezoelektrik Konfigurasi Rangkaian Paralel 32

3.7 Tahapan Penelitian 33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 36

4.1 Umum 36

4.2 Data Hasil Pengukuran 37

4.2.1 Data Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Konfigurasi Rangkaian Seri dan Paralel tanpa Kapasitor 38

4.2.2 Data Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Konfigurasi Rangkaian Seri dan Paralel Menggunakan Kapasitor 39

4.3 Perhitungan Data 42

4.4 Grafik Hasil Pengukuran 48

4.5 Analisa Hasil Perhitungan 51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 53
5.1 Kesimpulan 53
5.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengaruh Efek Piezoelektrik Pada Bahan [8]..... 5

Gambar 2.2 Bahan Keramik PZT [13]..... 7

Gambar 2.3 Bahan Keramik PVDF [2]..... 7

Gambar 2.4 *Piezoelectric Diaphgram* [13]..... 8

Gambar 2.5 Prinsip Kerja Piezoelektrik [9]..... 8

Gambar 2.6 *Piezoelectric* Transduser [11]..... 9

Gambar 2.7 *Piezoelectric* Aktuator [11]..... 10

Gambar 2.8 Persamaan Piezoelektrik [15]..... 10

Gambar 2.9 Koefisien Piezoelektrik Keramik [16]..... 11

Gambar 2.10 Hukum Kirchoff I [18]..... 13

Gambar 2.11 Hukum Kirchoff II [18]..... 14

Gambar 2.12 Rangkaian Hubungan Seri..... 15

Gambar 2.13 Rangkaian Hubungan paralel..... 15

Gambar 2.14 *Kapasitor*..... 18

Gambar 2.15 Segitiga Daya [21]..... 20

Gambar 3.1 Desain Prototipe 27

Gambar 3.2 Desain Prototipe Tampak Atas..... 28

Gambar 3.3 Desain Prototipe Tampak Samping 28

Gambar 3.4 Sebelum Diberi Gaya Tekan 29

Gambar 3.5 Setelah Diberi Gaya Tekan 29

Gambar 3.6 Skema Peralatan Uji..... 29

Gambar 3.7 Konfigurasi Rangkaian Seri tanpa Kapasitor dan dengan Kapasitor 30

Gambar 3.8 Pengukuran Arus dan Tegangan Konfigurasi Rangkaian Seri31

Gambar 3.9 Konfigurasi Rangkaian Paralel tanpa Kapasitor dan dengan Kapasitor 32

Gambar 3.10 Pengukuran Arus dan Tegangan Konfigurasi Rangkaian Paralel..... 33

Gambar 4.1 Pengujian Prototipe Menggunakan Piezoelektrik..... 36

Gambar 4.2 Grafik Rangkaian Seri dan Paralel terhadap daya keluaran piezoelektrik..... 48

Gambar 4.3 Grafik pijakan terhadap daya keluaran pada Konfigurasi Rangkaian Seri 49

Gambar 4.4 Grafik pijakan terhadap daya keluaran pada Konfigurasi Rangkaian Paralel..... 49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Material Piezoelektrik [7] 6
Tabel 3.1 Matriks Penelitian 22
Tabel 3.2 Alat dan Bahan 25
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Konfigurasi Seri dan Paralel tanpa Kapasitor 38
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Konfigurasi Seri dan Paralel Menggunakan Kapasitor 1 μF 39
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Konfigurasi Seri dan Paralel Menggunakan Kapasitor 2.2 μF 40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Konfigurasi Seri dan Paralel Menggunakan Kapasitor 4.7 μF 41

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Muatan Arus 10
Rumus 2.2 Tegangan *Piezoelectric* 10
Rumus 2.3 Hukum Newton II 11
Rumus 2.4 Gaya Berat 12
Rumus 2.5 Tekanan 12
Rumus 2.6 Hukum Ohm 12
Rumus 2.7 Hukum Kirchoff I 13
Rumus 2.8 Hukum Kirchoff II 13
Rumus 2.9 Daya Semu 17
Rumus 2.10 Daya Aktif 17
Rumus 2.11 Daya Reaktif 17
Rumus 2.12 Muatan Listrik 19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Rangkaian Prototipe Lantai Menggunakan *Piezoelectric* *63*

Lampiran 1. 1 Konfigurasi Rangkaian Seri 63

Lampiran 1. 2 Konfigurasi Rangkaian Paralel..... 63

Lampiran 2. Pengambilan Data 64

Lampiran 2.1 Pengukuran Arus dan Tegangan 64

DAFTAR LAMPIRAN KHUSUS

Lampiran 1 Score Suliet (*Sriwijaya University Languange Institute Test)*

Lampiran 2 Surat Persetujuan Mengikuti Seminar Proposal

Lampiran 3 Surat Persetujuan Mengikuti Seminar Tugas Akhir

Lampiran 4 Surat Persetujuan Mengikuti Sidang Sarjana

Lampiran 5 Berita Acara Seminar Proposal

Lampiran 6 Berita Acara Seminar Tugas Akhir

Lampiran 7 Berita Acara Sidang Sarjana

Lampiran 8 Hasil Pengecekan Softwarwe iThenticate/Turnitin

NOMENKLATUR

Piezoelectric	: Material yang dapat menghasilkan medan listrik
Output	: Keluaran
*Piezoelectric*ity	: Fenomena saat sebuah gaya yang diterapkan pada suatu segmen menimbulkan muatan listrik.
Publum Zirconat Titanate	: Bahan Keramik *Piezoelectric Polyvinilidine*
Flouride	: Bahan Polimer
Piezoelectric Stretching	: Meregangkan
Electrostiction	: Efek *Piezoelectric*
Converse Pieozoelectic Effect	: Efek yang Terjadi apabila *Piezoelectric* diberi tegangan
Dirrect Piezoelectric Effect	: Efek yang terjadi apabila *Piezoelectric* diberi tekanan
Charge mode	: Mode yang digunakan dalam menghitung besarnya konsentrasi muatan listrik akibat dari adanya efek *Piezoelectric*
Voltage mode	: Mode yang digunakan dalam menghitung besarnya konsentrasi muatan listrik akibat dari adanya efek *Piezoelectric*
P	: Daya (Watt)
V	: Tegangan (volt)
I	: Arus (A)
P_a	: Tekanan (Pa)
F	: Gaya (N)
A	: Luas Alas (m^2)
$\bar{P}$	: Daya rata-rata (watt)
$\bar{V}$	: Tegangan rata-rata (volt)
$\bar{I}$	: Arus rata – rata (Ampere)
Cos φ	: Faktor daya

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan selalu bertambah seperti energi listrik mesti bisa dipenuhi agar kelangkaan energi tidak terjadi. Terlebih pada sumber daya fosil pada pembangkit energy listrik yang menjadi andalan sekian lama harusnya dikurangi supaya perusakan pada lingkungan bisa dihindari. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif untuk produksi listrik baru terbarukan, tidak berbahaya bagi lingkungan. Sumber energi selama ini tanpa disadari terbuang begitu saja dapat memeroleh sumber daya energi yang ramah lingkungan. Energi oleh langkah kaki manusia yaitu energi mekanik berupa getaran. Getaran yang menghasilkan pembangkitan energi berdaya rendah telah menarik perhatian secara signifikan.[1]

Proses untuk mengubah menjadi bentuk energi lain membutuhkan media yang dapat mengubah energi tersebut. Misalnya seperti alat pengubah tekanan menjadi listrik atau disebut juga dengan istilah tranduser yang didefinisikan mengganti sinyal listrik perangkat dapat mengganti mekanik atau perpindahan [Stallo, 2010]. Salah satu jenis transduser aktif adalah piezoelektrik transduser, yang prinsipnya adalah karena gaya eksternal menghasilkan listrik dari bahan kristal piezoelektrik. Transduser ini dapat mengambil sinyal input seperti suara, getaran atau akselerasi saat bekerja [Krisdiyanto, 2011].[2]

Bahan piezoelektrik adalah bahan yang menghasilkan tegangan listrik saat berubah ukuran karena tekanan atau Tarik kekuatan yang dialaminya. Gaya tarik atau tekan ini bisa difaktorkan oleh regangan bahan atau tekanan langsung, atau berupa getaran yang ditransmisikan ke material piezoelektrik. [3]

Sensor kapasitif atau sensor elektrostatik merupakan presisi yang sering digunakan salah satunya mekanisme. Komponen pada kapasitor elektronika yang dapat menyimpan muatan dan juga umunya dibentuk dari dua buah pelat konduktor, biasanya berupa pelat dibedakan oleh pelat yang bermuatan dan dielektrik listrik ketika dihubungkan ke sumber. [4] Dari beberapa penelitian yang dilakukan bahwa kapasitor dapat menstabilkan dan megoptimalkan tegangan keluaran dari piezoelectric seperti yang dilakukan oleh Endri Stiawan [5]. Dalam

penelitiannya pzt dirangkai paralel dan jika tekanan yang diberikan semakin besar jadi tegangan outputnya akan semakin besar pula serta pengisian terhadap kapasitor akan berbanding lurus dengan waktu dalam pengisiannya. Untuk itu penulis akan membandingkan pengaruh penambahan kapasitor terhadap daya keluaran piezoelektrik dengan memvariasikan kapasitansi kapasitor dan dirangkai seri dan paralel.

1.2 Rumusan Masalah

Penggunaan piezoelektrik adalah alternatif penggunaan energy untuk menghasilkan listrik. Di bawah tekanan langkah kaki manusia sebagai sumber energi pada piezoelektrik maka dapat diukur tegangan keluaran yang dihasilkan oleh piezoelektrik, dengan piezoelektrik yang digunakan, yaitu material keramik PZT *(Publum Zirconat Titanate)* dengan rangkaian paralel dan seri.

Secara teori, apabila rangkaian seri dihubungkan, arusnya akan sama dan tegangan keluaran akan lebih besar. Begitu pun apabila dirangkai menggunakan paralel maka tegangannya yang sama dan arus keluaran akan lebih besar. Berdasarkan itu, penelitian ini merangkai piezoelektrik menggunakan rangkaian yang dirangkai paralel dan seri.

Dalam Penelitian ini sudah dilakukan oleh Endri Stiawan [5] Dalam penelitiannya pzt dirangkai paralel dan jika tekanan yang diberikan semakin besar maka tegangan outputnya akan menjadi semakin besar serta pengisian terhadap kapasitor akan berbanding lurus dengan waktu dalam pengisiannya. Untuk itu penulis akan membandingkan pengaruh penambahan kapasitor terhadap daya keluaran piezoelektrik dengan memvariasikan kapasitansi kapasitor dan dirangkai seri dan paralel.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan diinginkan penulis dalam penelitian tugas akhir berikut ini adalah :

1. Menganalisa pengaruh rangkaian seri dan rangkaian paralel terhadap daya keluaran yang dihasilkan oleh pzt menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor.

2. Menganalisa pengaruh penambahan kapasitor pada nilai daya yang dihasilkan dengan memvariasikan kapasitansi kapasitor.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini mempunyai, sebagai beriku:

1. Hanya membahas bahan piezoelektrik keramik PZT *(Publum Zirconat Titanate)* 35 mm sebanyak 12 pada Rangkaian Seri, 12 pada Rangkaian Paralel.
2. Tidak membahas dampak perubahan suhu.
3. Menggunakan langkah kaki seseorang yang telah ditentukan berat badannya.
4. Nilai tegangan dan arus didapatkan pada saat melangkahkan kaki, tidak dengan loncatan.
5. Menggunakan 3 Kapasitor dengan ukuran 1µF, 2,2µF dan 4,7 µF Serta 6 kali pijakan

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika untuk penulisan tugas akhir ini, adalah sebagai beriku :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan peneliltian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori yang bersangkutan dengan piezoelektrik dan kapasitor, dan hal yang dibahas dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai prosedur, metode yang digunakan pada

penelitian dan metode yang digunakan untuk mengukur data, serta diagram alur untuk penelitian tugas akhir ini.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari penelitian, mencakup pengukuran, perhitungan, pengolahan dan analisa data menurut dengan penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan penelitian dan saran perbaikan saat penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. I. Mowaviq, A. Junaidi, and S. Purwanto, "Lantai Permanen Energi Listrik Menggunakan Piezoelektrik," *Energi & Kelistrikan*, vol. 10, no. 2, pp. 112–118, 2019, doi: 10.33322/energi.v10i2.219.

[2] D. Almanda, E. Dermawan, E. Diniardi, Syawaluddin, and A. I. Ramadhan, "Pengujian Desain Model Piezoelektrik Pvdf Berdasarkan Variasi Tekanan," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. 2016*, no. November 2016, pp. 1–6, 2016, [Online]. Available: https://media.neliti.com/media/publications/172417-ID-pengujian-desain-model-piezoelektrik-pvd.pdf.

[3] J. Tgk, S. Abdurrauf, B. Aceh, and B. Aceh, "Perancangan Prototype Penghasil Energi Listrik Berbahan Dasar Piezoelectrik," *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 1, no. 3, pp. 63–67, 2016.

[4] I. Masfufiah, T. Wati, and E. Setiawati, "Desain Tunable Kapasitor berbasis MEMS Menggunakan Comsol Multiphysics," pp. 791–796.

[5] E. Stiawan and A. J. Taufiq, "Rancang Bangun Alat Pemanen Energi Listrik Dari Tekanan Mekanik Berbasis Piezoelektrik," *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 79–84, 2020, doi: 10.30595/jrre.v2i2.8280.

[6] D. Almanda, E. Dermawan, A. I. Ramadhan, E. Diniardi, and A. N. Fajar, "Analisis Desain Optimum Model Piezoelektrik Pvdf Untuk Sumber Pembangkit Listrik Air Hujan Berskala Mini," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. 2015*, no. November 2015, pp. 1–5, 2015, [Online]. Available: https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/viewFile/493/459.

[7] A. A. Madia, "PROTOTIPE ALAT PENGHASIL LISTRIK DARI TEKANAN MEKANIK BERBASIS PIEZOELEKTRIK," 2017, [Online]. Available:file:///D:/Skripsi/JurnalBaru/OWQxY2MxYmRlMGZhNjVhM2E4YmE2YTFjY2EzYzM0MzJlYzkzOTQ3Yw==.pdf

[8] L. D. I. Pelabuhan, “Monorail Sebagai Sumber Energi on Monorail As a Source of Electrical,” 2016.

[9] H. F. S. S. D. R. . Julius, “APPLICATION O PIEZOELECTRIC MATERIAL FILM PVDF (Polyvinylidene Flouride) AS LIQUID VISCOSITY SENSOR,” *J. Neutrino*, vol. 3, no. 2, pp. 129–142, 2012, doi: 10.18860/neu.v0i0.1648.

[10] P. S. (IAIN S. A. S. Ningsih, “Bab ii kajian teori,” *Bab Ii Kaji. Teor.*, no. 1, pp. 23–35, 2011.

[11] G. Alfathina, “Makalah Piezoelektrik,” 2017, [Online]. Available: https://www.slideshare.net/GhinaAlfathina/makalah-piezoelektrik-75553092.

[12] Simbolon and R. Indra, “Rancang Bangun Taganing Elektrik Menggunakan Sensor Piezoelektrik Dengan Algoritma Fuzzy Logic Berbasis Arduino Mega,” 2018, [Online]. Available: http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/5530.

[13] D. Bansal, “Potential of piezoelectric sensors in bio-signal acquisition,” *Sensors and Transducers*, vol. 136, no. 1, pp. 147–157, 2012.

[14] F. H. Widodo, M. R. Kirom, and A. Qurthobi, “Perancangan Sistem Dan Monitoring Sumber Arus Listrik Dari Lantai Piezoelectric Untuk Pengisian Baterai,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 795–802, 2017.

[15] M. Weber, “Piezoelectric Principle,” 1954. https://www.mmf.de/piezo electric_principle.htm (accessed Oct. 26, 2020).

[16] S. Somiya, “Handbook of Advanced Ceramics: Materials, Applications, Processing, and Properties: Second Edition,” *Handb. Adv. Ceram. Mater. Appl. Process. Prop. Second Ed.*, no. March, pp. 1–1229, 2013, doi: 10.1016/C2010-0-66261-4.

[17] Kamajaya, *FISIKA*. Bandung: Grafindo Media Pratama, 2008.

[18] M. Ramdani, “Rangkaian Listrik (Revisi),” *Sekol. Tinggi Teknol.*

Bandung, p. 301, 2005.

[19] Juan, "Listrik Dasar : Sifat dan Rangkaian Listrik Seri, Paralel serta Campuran," 2017. [Online]. Available: https://www.teknik-otomotif.com/2017/09/listrik-dasar-sifat-dan-rangkaian.html.

[20] A. Belly, H. Asep Dadan, C. Agusman, and B. Lukman, "Makalah Daya aktif, reaktif & nyata," *Univ. Indones.*, p. 34, 2010.

[21] S. Noor and N. Saputera, "Kapasitor Bank," *Efisiensi Pemakaian Daya List. Menggunakan Kapasitor Bank*, vol. 6, no. 2, pp. 1–6, 2014.

[22] M. T. Prasetyor *et al.*, "EFEKTIFITAS PEMASANGAN KAPASITOR SEBAGAI METODE ALTERNATIF PENGHEMAT ENERGI LISTRIK rp l0-12 Semarang-Indorrcsia," *Media Elektr.*, vol. 3, no. 2, pp. 1979–7451, 2010.

[23] N. B. Permatasari, P. Megantoro, D. Prodi, S. Vokasi, and U. G. Mada, "Kapasitansi dan karakter kapasitor," 2010.