

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Piezoelektrik merupakan material yang ketika diberikan tekanan atau getaran akan menghasilkan energi listrik, Pada penelitian terdahulu piezoelektrik sudah dikembangkan dan diterapkan di wilayah seperti Yogyakarta yang dimanfaatkan untuk pendeteksi gempa bumi dan sebagai penghasil energi listrik yang dihasilkan dari tekanan dan getaran.(Diniardi *et al.*, 2018)

Piezoelektrik, ditemukan oleh Curie bersaudara pada tahun 1880, adalah produksi listrik dari kristal yang ditekan secara mekanis..(Wijaya *et al.*, 2019). Kata piezo sendiri berasal dari Yunani yang berarti tekanan. Efek piezoelektrik muncul dari interaksi elektromekanis linier antara komponen mekanik dan listrik yang ada di dalam kristal. (Rohman and Supardi, 2021)

Bahan piezoelektrik yang tidak terpolarisasi karena kurangnya tekanan. Ketika badan piezoelektrik menerima tekanan, badan piezoelektrik terpolarisasi dan listrik dihasilkan. Kemampuan satu keping piezoelektrik ini berkisar $5 \mu\text{A}$ untuk arus yang dikerluarkan dan $5V_{ac}$ untuk tegangan yang di keluarkan. Bahan piezoelektrik yang umum dijumpai di pasaran berbentuk lingkaran (piringan piezoelektrik) dengan diameter yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini, uji kompresi digunakan untuk menguji piringan piezoelektrik dan

uji getar untuk memastikan efek permukaan pada kemampuannya menghasilkan energi listrik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu para insinyur memilih cakram piezoelektrik yang cocok untuk digunakan dalam pembuatan sistem pemanenan energi untuk menghasilkan lebih banyak energi listrik.. Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat pemakaiannya dapat di cari jalan keluarnya untuk meminimalisir kelangkaan energi. Pada saat ini kita sering menggunakan energi yang berasal dari fosil yang menjadi andalan sudah harus di turunkan pemakaiannya. Oleh karena itu, kita harus memberikan solusi alternatif lainnya dengan menghasilkan energi terbarukan yang tentu saja lebih ramah lingkungan dari energi tenaga fosil.

Synchronized Switch Harvesters on Inductor (SSHI) adalah salah satu antarmuka yang paling efisien untuk pemanen energi piezoelektrik dengan getaran (Du *et al.*, 2016). SSHI juga pernah dikembangkan oleh peneliti dari Institut National des Sciences Appliquées (INSA), SSHI dapat memperlihatkan kemampuan meningkatkan tegangan, peningkatannya dari 400% hingga 900%, untuk mengaktifkan SSHI piezoelektrik harus mengeluarkan tegangan yang lebih tinggi dari pada kapasitor (Fu and Yeatman, 2018).

Kita sudah mengabaikan salah satu energi mekanik yang kita hasilkan sehari-hari, yaitu energi mekanik berupa getaran yang dihasilkan dari langkah kaki ketika berjalan. Ide tersebutlah yang akan di terapkan pada penelitian ini, terciptalah Lantai Pemanen Energi berdaya rendah yang dapat dimanfaatkan dan dapat dikembangkan nantinya, penelitian ini menciptakan alat lantai pemanen energi

listrik dengan memanfaatkan piezoelektrik sebagai alat pemanen yang terintegrasi dengan rangkaian SSHI.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

- 1 . Perlunya menciptakan penghasil energi alternatif ramah lingkungan untuk pengganti energi yang berasal dari fosil.
- 2 . Terdapat sumber energi tersia-sia yang dihasilkan dari langkah kaki tetapi minim pemanfaatannya.
- 3 . Rantai piezoelektrik tersinkronisasi pada induktor *synchronized switch harvesters on inductor* (SSHI) muncul karena antar muka yang sangat efisien dengan pemanen energi.
- 4 . Perlunya pembuktian terhadap efisiensi rangkaian piezoelektrik yang terhubung oleh SSHI.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1 . Pengujian memanfaatkan getaran dari pijakan langkah kaki manusia dengan metode berdasarkan berat badan dan jumlah pijakan pada rantai pemanen energi piezoelektrik.

- 2 . Meneliti dan membandingkan rangkaian piezoelektrik terangkai seri, paralel, dan seri paralel.
- 3 . Membandingkan pengaruh pada tegangan yang dihasilkan pada lantai pemanen saat terhubung rangkaian SSHI dan tanpa rangkaian SSHI.
- 4 . Penelitian ini menggunakan Module NE555 sebagai pengontrol PWM.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa nilai maksimum tegangan rendah yang dapat mengalir pada rangkaian SSHI yang dirancang?
2. Bagaimana perbandingan antara rangkaian seri, paralel, dan seri-paralel pada lantai pemanen?
3. Rangkaian mana yang paling efisien dan stabil untuk lantai pemanen energi piezoelektrik?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara kerja piezoelektrik sebagai energi listrik.
2. Untuk mendapatkan efisiensi tinggi dan ekstraksi daya maksimum dari pemanen energi piezoelektrik menggunakan SSHI pulsa satu tembakan.

3. Untuk mengetahui karakteristik rangkaian piezoelektrik sebagai pembangkit energi listrik.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dihasilkannya pemanen energi piezoelektrik efisiensi tinggi dengan mengurangi permasalahan bagi penyaklaran dan mengurangi arus bocor.
2. Menambah wawasan mahasiswa tentang piezoelektrik.