

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan hal pokok yang menopang kehidupan manusia di dunia. Dalam beberapa tahun terakhir, manusia di berbagai penjuru dunia berlomba untuk menciptakan alat penghasil energi terbarukan, baik dengan memanfaatkan sumber energi yang sudah ada maupun memanfaatkan sumber energi yang belum termanfaatkan. Motivasi manusia dalam pencarian energi baru didorong oleh situasi global yang mengindikasikan cadangan energi fosil di bumi semakin menipis karena sifatnya yang tak terbarukan. Sebagai alternatif keterbatasan energi fosil, manusia mencoba menciptakan suatu alat pemanen energi (*energy harvester*). *Energy harvesting* merupakan sebuah proses dimana energi yang berasal dari sumber eksternal (tenaga surya, energi panas, energi angin, *salinity gradients*, energi potensial, dan energi kinetik), dimanfaatkan dan dikonversikan menjadi energi listrik[1].

Di Indonesia, belum banyak perusahaan yang mengimplementasikan teknologi *energy harvesting*, khususnya untuk pemanfaatan energi listrik. Sedangkan PT PLN (Persero) mencatat pemakaian listrik di Indonesia pada Maret 2015 sebesar 16,74 Tera Watt hour (TWh) atau tumbuh 3,6 % bila dibanding dengan pemakaian listrik pada Maret 2014 yang sebesar 16,16 Tera Watt hour (TWh). Sementara pertumbuhan pemakaian listrik bulan Maret 2013 bila dibandingkan pemakaian Maret 2012 sebesar 9,96 %[2]. Data tersebut menunjukkan pemakaian listrik di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Pertumbuhan konsumsi listrik tersebut tidak diimbangi dengan penambahan infrastruktur oleh PLN.

Penelitian terbaru difokuskan pada *self power sensor* menggunakan energi terbarukan dari lingkungan. Pembangkit listrik tenaga angin dan energi surya adalah yang populer untuk pembangkit listrik sekitar, tetapi tidak selalu tersedia dalam beberapa kasus, misalnya pada daerah gelap dan tidak ada sumber angin melimpah[3], oleh karena itu diperlukan alternatif lain untuk menangani kondisi tersebut, salah satunya dari pijakan kaki manusia.

Berjalan merupakan kegiatan yang paling umum dalam kehidupan sehari-hari. Sambil berjalan, kehilangan dan memberikan energi ke permukaan tanah dalam

bentuk mekanik[4]. Salah satu contohnya saat kita berjalan di tangga, terdapat energi pijakan kaki kita dilantai tangga tersebut. Pijakan tersebut memiliki gaya yang besar dan terjadi dalam waktu yang relatif singkat, frekuensinya pun masih cukup rendah. Salah satu material yang mungkin untuk diimplementasikan dalam hal ini adalah *piezoelectric*. *Piezoelectric* dapat mengubah tekanan mekanik menjadi energi listrik. Sebagian besar sumber listrik *piezoelectric* menghasilkan daya pada ukuran miliwatt. Daya dalam ukuran miliwatt masih terlalu kecil untuk aplikasi suatu sistem, diperlukan daya dan tegangan yang lebih besar lagi. Hingga saat ini, perlu dipelajari bagaimana mendapatkan energi listrik yang lebih besar dari material *piezoelectric*.

Dari permasalahan diatas, munculah ide untuk memanfaatkan energi dari pijakan manusia tersebut menjadi energi listrik dapat dimanfaatkan. Material *piezoelectric* dipilih dalam penelitian ini.

Pada penelitian sebelumnya jumlah *piezoelectric* yang digunakan adalah 20 buah dan dipasang 2 lapis. Tegangan tertinggi yang dihasilkan yaitu 56,6 V untuk 1 pijakan orang berjalan normal dengan 20 buah *piezoelectric* yang disusun secara seri dan 67,20 V untuk 1 pijakan orang berjalan normal dengan 20 buah *piezoelectric* yang disusun secara paralel[10].

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini akan dilakukan perbaikan konstruksi lantai piezoelektrik dari penelitian sebelumnya dan penambahan rangkaian untuk pemanfaatan energi listrik yang dihasilkan lantai piezoelektrik agar dapat dimanfaatkan untuk pengisian baterai. Selain itu akan dibuat rangkaian pembaca agar dapat merekam otomatis energi listrik yang dihasilkan piezoelektrik dan pengaruh pemanfaatannya untuk pengisian baterai melalui sebuah mikrokontroller.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini meliputi :

1. Bagaimana pengaruh gaya berat terhadap arus dan tegangan listrik yang dihasilkan oleh lantai *piezoelectric*?
2. Bagaimana memanfaatkan arus listrik yang dihasilkan lantai *piezoelectric* untuk pengisian baterai?
3. Bagaimana memonitoring tegangan baterai setelah pengisian pada sebuah LCD?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan, maka permasalahan dalam Tugas Akhir ini akan dibatasi pada :

1. *Piezoelectric* yang digunakan adalah *piezoelectric disc* dengan diameter 5cm.
2. *Piezoelectric* yang dipakai sebanyak 40 buah dan dirangkai secara paralel.
3. *Piezoelectric* tersusun 2 atas layer (20 layer atas dan 20 layer bawah).
4. Ukuran lantai yang digunakan 30cm x 30cm dengan penempatan *piezoelectric* berada ditengah (3cm dari sisi kiri, kanan, atas dan bawah).
5. Pengujian lantai *piezoelectric* yaitu dengan pijakan orang berjalan biasa diatasnya.

1.4 Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan dari Tugas Akhir yang dibuat dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Menganalisa pengaruh gaya berat terhadap arus dan tegangan listrik yang dihasilkan lantai *piezoelectric*.
2. Dapat memanfaatkan arus listrik yang dihasilkan lantai *piezoelectric* untuk pengisian baterai.
3. Dapat menampilkan tegangan baterai setelah pengisian pada sebuah LCD.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan penelitian yang telah dilakukan, maka diharapkan akan diperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Alat dapat berguna sebagai penghasil energi listrik alternatif, dan sekaligus dapat mengatasi permasalahan sumber energi listrik.

1.6 Metode Pengerjaan

Metode penelitian yang ditempuh dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Melakukan studi pustaka dengan mencari dan memahami literatur-literatur yang berhubungan dengan topik Tugas Akhir yang diambil untuk mendapatkan informasi dan data yang dapat memperkuat penelitian.
2. Melakukan diskusi dengan seluruh pembimbing penelitian, serta mahasiswa dan alumni yang kompeten di bidang tertentu yang berkaitan dengan penelitian sehingga dapat memecahkan masalah saat berlangsungnya penelitian dan pembuatan alat ini.

3. Melakukan perancangan alat yang dibuat.
4. Melakukan pengujian alat dan pengambilan data yang diukur dengan parameter yang sudah ditentukan sebelumnya.
5. Menganalisa dan mengevaluasi data hasil pengujian.
6. Pembuatan laporan Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam Tugas Akhir terbagi dalam 5 bab, meliputi :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan yang dipakai dalam Tugas Akhir ini.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori dasar sebagai referensi dan penunjang dalam penulisan Tugas Akhir ini.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang tahap-tahap perancangan dan implementasi dari alat yang telah dibuat.

BAB IV : PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Bab ini membahas tentang analisis dari hasil data yang diperoleh saat pengujian dan pengukuran pada alat yang dirancang.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang hal yang dapat disimpulkan dari perancangan alat sampai hasil yang diperoleh dan saran untuk pengembangan sistem ini.