
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebuah fenomena baru yang terjadi di Indonesia adalah masalah krisis energi listrik. Ada berbagai hal yang menyebabkan terjadinya krisis energi listrik di Indonesia. Penyebab utamanya adalah permintaan listrik yang bergerak secara eksponensial, sedangkan untuk produksi listrik dari PLN sendiri masih bersifat konvensional. Hal tersebut terjadi dikarenakan PLN (Perusahaan Listrik Negara) Indonesia mengalami defisit akibat tidak berimbangnya pasokan yang dimiliki PLN dengan permintaan energi listrik oleh konsumen (masyarakat).

PT. PLN (Persero) mengungkapkan, konsumsi listrik di wilayah Jawa dan Bali, Mei 2009 melonjak mencapai 9.710 giga watt hour (GWh) atau melebihi bulan yang sama tahun 2008 yang tercatat 9.407 GWh. Beban puncak di sistem Jawa-Bali pada Mei tercatat sebesar 16.580 MW atau sudah melampaui beban puncak tahun lalu yang sebesar 16.300 MW, Konsumsi listrik di wilayah Jawa-Bali mencakup hampir 80% pemakaian Nasional. Pertumbuhan yang rendah tersebut dikarenakan rendahnya pemakaian listrik bulan Januari dan Februari 2009 yang kemungkinan masih dipengaruhi krisis global. Namun, mulai Maret hingga Mei 2009 pemakaian listrik terus meningkat dan sudah melebihi pemakaian bulan-bulan tahun 2008. Pemakaian listrik di sistem Jawa-Bali bulan Januari mencapai 9.308 GWh, Februari 8.404 GWh, Maret 8.999 GWh, April 9.210 GWh, Mei 9.407 GWh, Juni 9.179 GWh, dan Juli 9.519 GWh. Selanjutnya, Agustus 2008 tercatat 9.486 GWh, September 9.206 GWh, Oktober 9.040 GWh, Nopember 8.916 GWh, dan Desember 8.793 GWh, pemakaian listrik di sistem Jawa-Bali pada 2009, berturut-turut Januari 8.859 GWh, Februari 8.244 GWh, Maret 9.311 GWh, April 9.278 GWh, dan Mei 9.710 GWh. (antaranews.com)

Keberadaan energi listrik merupakan sebuah keharusan sebagai motor penggerak roda kehidupan pada sebuah bangsa untuk tetap bergerak dan mengarah maju ke depan. Sebagai contoh seperti komputer/laptop, televisi, berbagai peralatan rumah tangga dan industrialisasi banyak yang menggunakan energi listrik dalam pengoperasiannya. Namun Rasio elektrifikasi Indonesia 60,28% (PLN Statistik, 2008), menunjukkan bahwa belum seluruh daerah di Indonesia mendapatkan fasilitas listrik. 60% yang sudah menikmati listrik tersebut di dominasi oleh Pulau Jawa. Karena dalam pendataan penduduk oleh

Kementerian Dalam Negeri, jumlah penduduk Indonesia terhitung 31 Desember 2010 mencapai 259.940.857, dan Pulau Jawa masih menjadi wilayah terpadat di Indonesia, yaitu lebih dari separuh (57,5%) jumlah penduduk Indonesia menetap di pulau tersebut. Pulau terpadat kedua adalah Pulau Sumatera (21,3%), diikuti dengan Pulau Sulawesi (7,3%), Kalimantan (5,8%), dan sisanya sekitar (8%) tersebar di pulau lainnya.

Dalam pengerjaan tugas akhir ini berdasarkan data di atas, bahwa Indonesia sangat berpotensi untuk memanfaatkan kepadatan penduduknya dengan menempatkan lantai piezoelektrik (lantai yang sudah diberi transduser piezoelektrik) pada daerah yang sering dilalui oleh pejalan kaki maupun kendaraan bermotor seperti di zebra cross, parkir kampus, dan pusat perbelanjaan (terutama di kota-kota besar) agar energi listrik yang dihasilkan dapat menghemat energi listrik yang di supply oleh PLN. Lantai piezoelektrik ini bekerja dengan prinsip tekanan dari energi kinetik berupa pijakan kaki manusia pada saat berjalan dan berlari. Saat terjadi tekanan, alat ini akan merubah tekanan mekanis menjadi energi listrik dalam jumlah yang kecil. Namun jika alat ini digunakan dalam jumlah banyak pada satu wilayah yang luas, maka akan mampu menghasilkan energi listrik yang cukup besar.

Berdasarkan hal di atas, maka akan dilakukan pengerjaan dalam pengembangan kelayakan media lantai sebagai sumber energi alternatif. Metoda yang digunakan adalah dengan meletakkan beberapa piezoelektrik transduser disusun paralel pada area piezo seluas ukuran sepatu laki-laki dewasa (size 46) dibawah lantai seluas 0,09 m² yang digunakan, kemudian akan dilihat seberapa besar daya listrik yang dihasilkan dari berat, luas permukaan atau luas alas yang menekan area piezo, dan banyaknya injakan yang menekan.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan tahap pendidikan sarjana S1 di Jurusan Teknik Elektro Departemen Elektro & Komunikasi Universitas Telkom (dahulu: Institut Teknologi Telkom atau STT Telkom).

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Membuat dan merancang perangkat penghasil energi listrik yang dihasilkan dari tekanan berupa pijakan kaki manusia pada lantai yang sudah dipasang *piezoelektrik*.

-
2. Membuat analisa berapa besar daya listrik yang dihasilkan oleh *piezoelektrik* yang diakibatkan karena pijakan kaki manusia yang menekan lantai.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan diatas, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat perangkat yang bisa menghasilkan listrik dari pijakan dengan menggunakan piezoelektrik dan lantai sebagai media.
2. Bagaimana menganalisa hubungan tekanan terhadap piezoelektrik dengan tegangan keluaran piezoelektrik.
3. Bagaimana menganalisa tegangan keluaran yang dihasilkan dengan parameter banyaknya piezoelektrik, dan bentuk rangkaian piezo secara paralel dengan seri.
4. Bagaimana menganalisa tegangan keluaran yang dihasilkan 20 buah elemen piezoelektrik terhadap waktu.
5. Berapa daya listrik yang dihasilkan oleh 20 buah piezoelektrik dengan parameter berat beban yang menginjak lantai piezoelektrik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Mengambil data keluaran tegangan listrik dari 1 buah piezoelektrik sebelum di aplikasikan pada media (lantai).
2. Tidak membahas lebih detail tentang bentuk sinyal keluaran tegangan piezoelektrik.
3. Parameter yang digunakan untuk menganalisa besar daya listrik yang dihasilkan adalah berat badan yang menginjak lantai dan gaya tekan pada 40 piezoelektrik.
4. Memberikan beban DC, misalnya: LED, dan lain-lain.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang akan ditempuh dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur, yaitu mengumpulkan dan mendalami materi dari berbagai sumber seperti: buku referensi, artikel, browsing, jurnal, e-book yang berhubungan dengan piezoelektrik dan masalah lain pada Tugas Akhir.
2. Proses pengumpulan perangkat yang dibutuhkan.

-
3. Proses perancangan dan desain perangkat, melakukan uji lapangan serta pembuatan blok diagram, dan merancang diagram alir program aplikasi sistem dan mengimplementasikannya.
 4. Konsultasi.
 5. Melakukan simulasi dan proses implementasi perangkat dan sistem.
 6. Menganalisa hasil penelitian dari proses implementasi pada sistem, dan melakukan evaluasi.
 7. Pembuatan laporan proses pengerjaan Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan pada perancangan ini akan dibagi menjadi 5 (lima) bab, dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini mengemukakan dasar-dasar teori piezoelektrik, energi listrik, dan lantai yang akan melandasi permasalahan yang akan dibahas, serta penjelasan tentang cara kerja dari masing-masing komponen yang akan digunakan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi diagram alir penelitian, perancangan dan cara kerja sistem.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang keluaran dari sistem yang telah direalisasikan kemudian melakukan analisis-analisis dari keluaran sistem tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai hal yang dapat disimpulkan dari hasil keluaran dan analisis. Pada bab ini juga terdapat saran yang berisi hal yang mungkin dilakukan untuk pengembangan yang dapat dijadikan sebagai acuan Tugas Akhir dikemudian hari.