

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Masyarakat modern saat ini membutuhkan energi listrik. Dengan kemajuan teknologi, permasalahan yang sering muncul di bidang ketenagalistrikan salah satunya adalah kebutuhan energi listrik [1]. Listrik merupakan salah satu kebutuhan yang paling penting dari suatu masyarakat dan sumber daya ekonomi yang paling penting untuk semua jenis kegiatan. Di masa mendatang, kebutuhan listrik akan terus meningkat seiring dengan penambahan dan perkembangan jumlah penduduk, investasi, dan perkembangan teknologi [2]. Seperti mengisi daya handphone dan pencahayaan yang biasa digunakan. Listrik yang disediakan oleh perusahaan listrik negara atau PLN tidak selalu ada secara terus menerus, akan ada masanya pemadaman listrik yang diakibatkan berbagai hal seperti pemeliharaan yang mengakibatkan pemadaman secara bergilir, atau bisa juga pemadaman listrik karena kesalahan teknis berupa kerusakan di gardu listrik, kerusakan jaringan kabel atau bagian lain dari sistem distribusi, sebuah sirkuit pendek, atau kelebihan muatan. Pemadaman listrik berdampak pada alat elektronik yang rusak karena aliran listrik yang putus tiba-tiba. Oleh karena itu pada saat adanya pemadaman listrik dirumah perlu adanya energi tambahan atau pengganti sementara sehingga aktivitas yang memerlukan energi listrik menjadi bisa berjalan kembali.

Piezoelektrik adalah bahan yang menghasilkan arus listrik apabila diberi tekanan. Menurut penelitian sebelumnya, pengembangan piezoelektrik telah diterapkan di berbagai bidang, seperti di Yogyakarta dalam bentuk piezoelektrik sebagai sistem deteksi dini gempa, dan sebagai jenis listrik yang dihasilkan dengan memberikan tekanan pada bagian badan piezoelektrik [3]. Pengembangan piezoelektrik sebagai penghasil listrik diterapkan dengan beberapa pengaplikasian misalnya diletakan di alas sepatu, bola, alas keset dan pada polisi tidur[4]. Pada penelitian sebelumnya[5] telah dibuat Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Ombak Berbasis Piezoelektrik dengan Modul Charging TP5100 memanfaatkan pecahan ombak

sebagai sumber energi listrik dengan menggunakan sensor piezoelektrik. Hasil yang diperoleh dari pengujian alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat yang dirancang berhasil menghasilkan energi listrik ketika sistem dikenai hantaman ombak laut.

Piezoelektrik bisa menjadi penghasil energi listrik yang ramah lingkungan dan juga hemat biaya dikarenakan piezoelektrik tidak memerlukan bahan bakar apapun piezoelektrik juga tidak menghasilkan polusi dalam prosesnya. Piezoelektrik bisa dikatakan menghemat biaya karena harganya yang terbilang murah dibandingkan dengan penghasil energi listrik yang biasa digunakan pada rumah seperti panel surya.

Pada penelitian sebelumnya [6] telah dibuat powerbank piezoelektrik menggunakan tekanan tangan, setelah melakukan penelitian alat powerbank piezoelektrik dapat disimpulkan bahwa tegangan dan arus yang dihasilkan piezoelektrik yang disusun secara paralel lebih besar daripada rangkaian seri. Tekanan yang diberikan kepada piezoelektrik berbanding lurus dengan tegangan yang diukur pada kapasitor semakin banyak tekanan maka tegangan yang terukur semakin besar. Pada penelitian sebelumnya [7] telah dibuat rancang bangun sumber pembangkit energi listrik berbasis piezoelektrik pada sepatu untuk pendaki gunung, Prinsip Kerja alat ini memanfaatkan sensor piezoelektrik sebagai pembangkit sumber energi listrik yang dihasilkan dari tekanan kaki para pendaki gunung. Energi listrik dihasilkan akibat adanya tekanan pada sepatu dari piezoelektrik. Pada penelitian sebelumnya telah [8] telah dibuat rancang bangun sistem pemanen energi di lantai menggunakan modul BQ25570 pada aplikasi piezoelektrik energi *harvesting* dan juga telah dibuat [9] lantai piezoelektrik sebagai penghasil sumber energi listrik dengan memanfaatkan pijakan kaki. Telah dibuat [10] prototipe pemanfaatan piezoelektrik pada pijakan kaki manusia sebagai sumber energi listrik alternatif.

Berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya tersebut pada [6] menghasilkan tegangan pada satu kali tekanan 3,5 Volt dan 3,7 mA. Kemudian pada [7] dengan

beban 70 kg pada satu kali pijakan menghasilkan 17,3 Volt dan 7,7 mA sehingga menghasilkan daya 133,21 mW. Pada [8] dengan beban 64,90 kg dan tekanan sebesar  $1.988 \text{ N/m}^2$  menghasilkan 2,48 Volt dan 0,048 mA. serta pada [9] dengan beban 61 kg menghasilkan rata-rata tegangan sebesar 2,01 Volt dan  $119,7 \mu\text{A}$  dan  $240,59 \mu\text{W}$ . Juga pada penelitian sebelumnya [10] dibutuhkan sekitar 18.000 langkah kaki atau pijakan kaki manusia untuk mendapatkan daya sebesar 18 Watt/hari.

Kekurangan pada penelitian sebelumnya dimana pada sistem tersebut hanya diakhiri dengan keberhasilan penghasil listrik dan pengisian pada baterai, dan tidak ada tindak lanjut setelahnya. Pada penelitian ini menambahkan sistem *Automatic Transfer Switch* yang digunakan untuk apabila adanya pemadaman listrik maka akan secara otomatis sumber arus listrik berpindah menjadi dari baterai pada rumah, serta menambahkan monitoring daya listrik yang dihasilkan pada aplikasi.

Berdasarkan permasalahan dan pemanfaatan piezoelektrik di atas maka pada penelitian yang dikerjakan menjadi sebuah solusi dan inovasi yaitu **“Rancang Bangun Penghasil Energi Listrik Darurat Menggunakan Piezoelektrik pada Lantai Rumah Berbasis Mikrokontroler”** Prinsip Kerja alat ini memanfaatkan sensor piezoelektrik sebagai penghasil energi listrik yang dihasilkan dari tekanan pada saat berjalan di lantai dalam aktivitas sehari-hari, kemudian disalurkan ke baterai dan ke NodeMcu dengan sensor tegangan dan sensor arus untuk mengukur tegangan dan arus yang dihasilkan dan dapat ditampilkan pada android serta menambahkan *Automatic Transfer Switch* (ATS) pada sistem yang apabila masukan listrik dari PLN mati maka otomatis listrik dari piezoelektrik melalui baterai akan menggantikannya. ATS adalah singkatan dari Transfer Otomatis Switch, jika dipahami dari arti kata, ATS adalah saklar yang bekerja secara otomatis, tetapi pengoperasiannya secara otomatis didasarkan pada kemungkinan bahwa jika terjadi pemutusan sumber listrik dari PLN atau padam listrik, saklar akan beralih ke sumber daya lain, misalnya inverter[11].

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengatasi kebutuhan energi listrik pada rumah saat terjadinya pemadaman listrik oleh perusahaan listrik negara?
2. Bagaimana cara menjaga sumber energi listrik tetap hidup pada rumah saat terjadinya pemadaman listrik?
3. Bagaimana cara untuk memantau atau memonitoring daya listrik yang dihasilkan?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dibuat dengan skala luas 100 cm x 100 cm di bawah karpet plastik.
2. Energi listrik Darurat yang dihasilkan oleh sistem akan digunakan untuk menyuplai lampu Led 10 watt dan stopkontak yang digunakan untuk wifi dan pc.
3. Baterai yang digunakan berkapasitas 12 V/ 10 Ah.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem yang dapat menjadi sumber energi listrik darurat menggunakan piezoelektrik pada lantai rumah.
2. Membangun sistem yang dapat secara otomatis berpindah sumber listrik saat terjadinya pemadaman listrik dengan *automatic transfer switch*.
3. Membangun sistem yang dapat memantau atau memonitoring daya listrik yang dihasilkan sistem menggunakan aplikasi.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai energi listrik darurat atau pengganti sementara ketika terjadi pemadaman listrik oleh PLN sehingga aktivitas yang memerlukan energi listrik menjadi bisa berjalan kembali dan dengan *automatic*

*transfer switch* bermanfaat meminimalisir kerusakan alat elektronik akibat mati mendadak yang disebabkan pemadaman listrik tiba-tiba.

### **1.6 Sistematika Penelitian**

Secara garis besar, tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN, Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian ini yaitu Rancang Bangun Penghasil Energi Listrik darurat Menggunakan Piezoelektrik pada Lantai Rumah Berbasis Mikrokontroler dan sistematika penulisan.
2. BAB II LANDASAN TEORI, Bab ini menguraikan teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir ini yang berhubungan dengan Rancang Bangun Penghasil Energi Listrik darurat Menggunakan Piezoelektrik pada Lantai Rumah Berbasis Mikrokontroler.
3. BAB III PERANCANGAN SISTEM, Bab ini berisi tentang proses perancangan Rancang Bangun Penghasil Energi Listrik darurat Menggunakan Piezoelektrik pada Lantai Rumah Berbasis Mikrokontroler.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, Bab ini berisi analisis terhadap hasil kerja dari perancangan dan keluaran dari pengujian alat.
5. BAB V PENUTUP, Bab ini berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.