

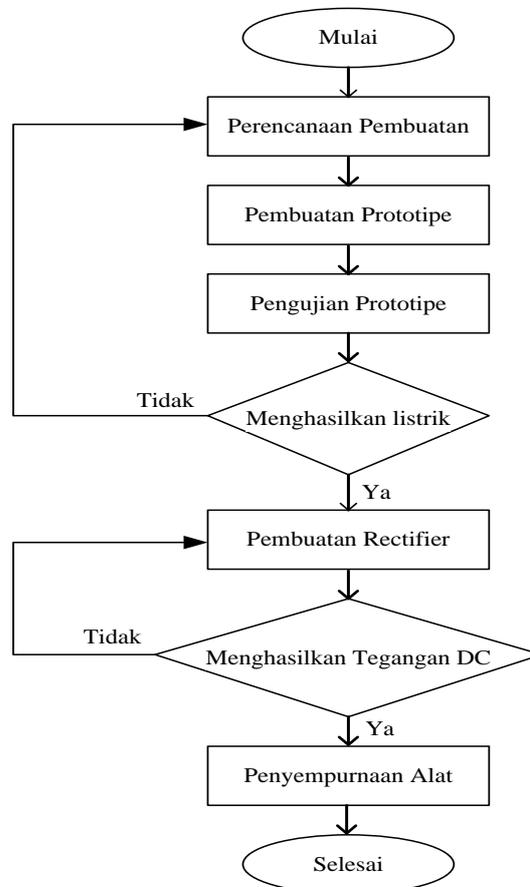
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PROTOTIPE PENGHASIL ENERGI LISTRIK BERBAHAN DASAR PIEZOELEKTRIK

A. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan prototipe ini adalah metode Eksperimen. Dengan metode ini penulis terus mengembangkan berbagai riset yang telah dilakukan baik itu ketercapaian hasil maupun yang belum berhasil. Sehingga dari pengembangan-pengembangan yang telah dilakukan dihasilkan sebuah produk berdasarkan tujuan yang ingin dicapai dan tentunya masih bisa dikembangkan untuk penyempurnaan selanjutnya.

Adapun tahapan kegiatan yang telah dilakukan yaitu berdasarkan *flowchart* pada gambar 3.1.

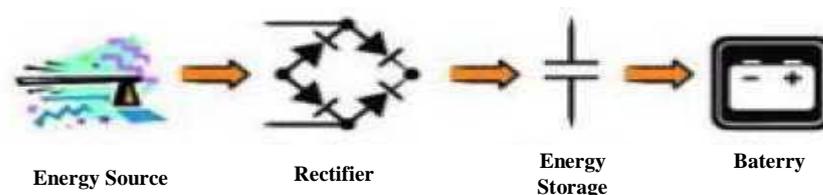


Gambar 3.1. *Flowchart* Pelaksanaan Penelitian

B. Perancangan dan Pembuatan Alat

1. Perencanaan Pembuatan Prototipe

Perencanaan pembuatan prototipe meliputi berbagai persiapan yang dilakukan, seperti perancangan desain, pengumpulan komponen yang diperlukan dan persiapan alat-alat yang diperlukan. Menurut jurnal *Storage Capacitor Properties and Their Effecton Energy Harvester Performance* oleh Ravodan Faltus, dkk, piezoelektrik menghasilkan *output* tegangan AC, sehingga dibutuhkan suatu *rectifier* untuk dapat menyimpan energi listrik yang dihasilkan dalam baterai.



Gambar 3.2. Rancangan Pembuatan Prototipe

2. Pembuatan Prototipe

Pembuatan prototipe ini dimulai dengan pembuatan desain untuk pijakan kaki yang akan memberikan tekanan pada piezoelektrik seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Pembuatan Pijakan Kaki

Setelah pijakan kaki dibuat, kemudian piezoelektrik di rangkai secara paralel untuk menghasilkan arus yang lebih besar. Dalam prototipe ini, terdapat 21 keping piezoelektrik yang dirangkai secara paralel. Meskipun satu keping piezoelektrik ini menghasilkan tegangan yang cukup besar yaitu sampai ≈ 5 VAC, tetapi arus listrik yang dihasilkan masih sangat kecil, berkisar $5 \mu\text{A}$, sehingga

ketika rangkaian di paralelkan (sesuai persamaan 2.12) maka arus akan naik 21 kalinya menjadi $\approx 105 \mu\text{A}$. Sedangkan tegangannya tetap sama yaitu $\approx 5 \text{ VAC}$.



Gambar 3.4. Pemasangan Piezoelektrik Secara Paralel

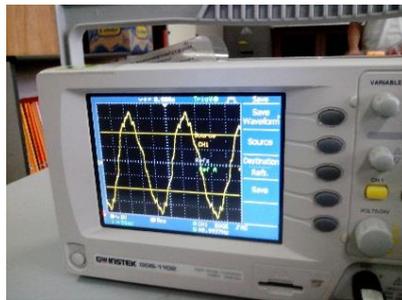
Untuk mengetahui bahwa piezoelektrik sudah benar-benar terangkai dan terhubung paralel serta tidak ada masalah, maka dilakukan pengujian hubungan singkat (*short circuit*) dengan menggunakan avometer seperti terlihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5. Pengujian Hubungan Singkat (*Short Circuit*)

3. Pengujian Prototipe

Dalam tahap ini dilakukan pengujian terhadap prototipe yang dibuat untuk mengetahui berapa arus dan tegangan keluaran yang dihasilkan. Selain itu juga dilakukan pengujian terhadap keluaran tegangan yang dihasilkan dengan menggunakan osciloskop untuk mengetahui jenis tegangan keluarannya, apakah tegangan AC atau DC.



Gambar 3.6. Pengujian dengan Osciloskop

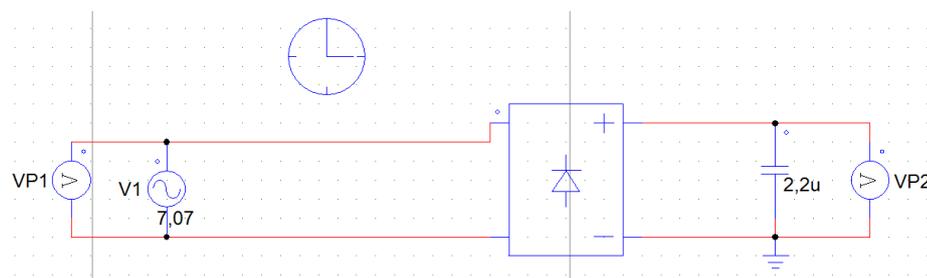


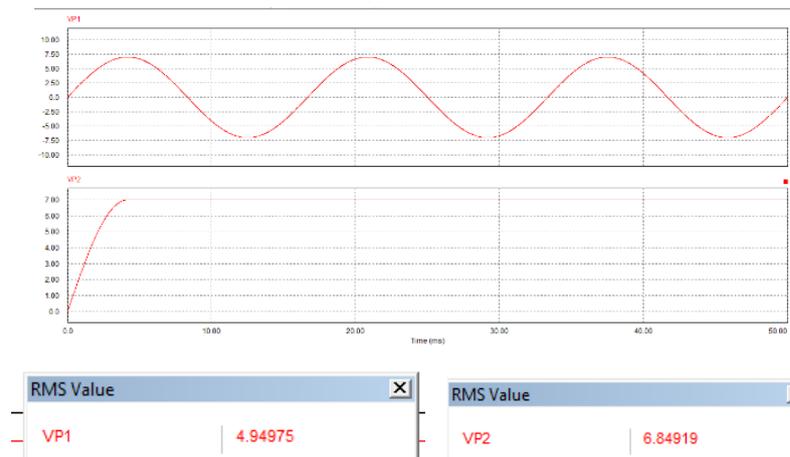
Gambar 3.7. Pengujian dengan Avometer

Dari hasil pengujian ini di dapatkan bahwa piezoelektrik ini menghasilkan tegangan AC dan prototipe menghasilkan tegangan $\approx 5 \text{ VAC}$ bahkan dapat lebih dari itu, sedangkan arusnya hanya berkisar $\approx 0,1 \text{ mA}$.

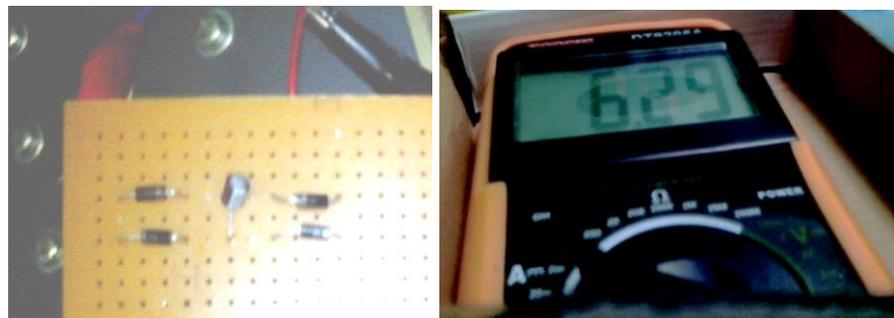
4. Pembuatan *Rectifier*

Karena piezoelektrik akan dapat menghasilkan listrik dari tekanan yang berupa hentakan, sehingga untuk keperluan pembebanan yang lebih besar dan pengembangan lebih lanjut, energi listrik yang dihasilkan haruslah disimpan terlebih dahulu dalam sebuah baterai. Energi listrik yang disimpan dalam sebuah baterai berupa DC, sedangkan energi listrik yang dihasilkan oleh piezoelektrik berupa AC, sehingga diperlukan sebuah *rectifier* untuk mengubah tegangan AC menjadi DC.



Gambar 3.8. Rangkaian *Rectifier*Gambar 3.9. Simulasi *Full Wave Rectifier*

Setelah melakukan simulasi, dibuatlah rangkaian *fullwave rectifier* sederhana, terdiri dari 4 buah dioda yang dihubungkan *bridge* dan 1 buah kapasitor.

Gambar 3.10. *Fullwave Rectifier* dan Keluaran Hasil Tegangan

Setelah *fullwave rectifier* selesai dibuat, dilakukan pengujian terhadap rangkaian untuk mengetahui besarnya tegangan yang dihasilkan. Dari pengujian ini didapatkan tegangan DC dengan *output* sebesar ≈ 6 VDC.

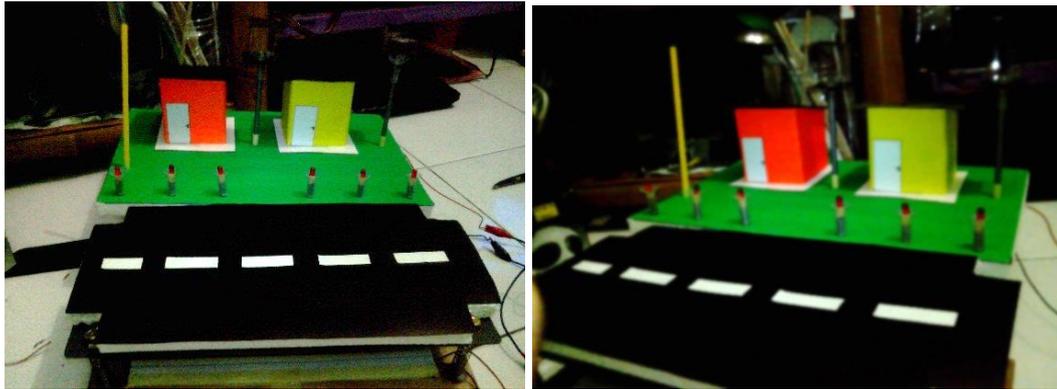
5. Penyempurnaan alat

Pada tahap ini dilakukan penyempurnaan terhadap alat yang dibuat seperti memperbaiki desain prototipe untuk mencegah rusaknya piezoelektrik ketika terjadi hentakan, memeriksa kembali solderan pada komponen piezoelektrik dan pembuatan maket sebagai salah satu aplikasi dari prototipe ini.



Gambar 3.11. Peryempurnaan Alat





Gambar 3.12. Pembuatan Maket