

# Bab I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

*Inverter* adalah sebuah perangkat atau rangkaian elektronika daya yang mengubah arus searah (*Direct current*) menjadi arus bolak-balik (*Alternating current*) [4][6]. Sumber tegangan keluaran *inverter* berupa satu fasa (*Single phase*), dan tiga fasa (*Three phase*). Berdasarkan bentuk gelombang keluarannya, *inverter* dibagi menjadi tiga, yaitu : *pure sine wave* (Gelombang *sinusoidal* murni), *square wave* (Gelombang kotak), dan *modified sine wave* (Gelombang sinus yang dimodifikasi) [4]. Pada umumnya, *inverter* telah banyak diaplikasikan pada sistem *renewable energy*, *home and industrial lighting*, pengaturan motor AC, dan *standby power supply* yakni UPS yang mana memerlukan baterai cadangan untuk keperluan sehari-hari atau keperluan *entertainment* (Televisi, mobil, dan lain-lain) [4]. Sumber tegangan *inverter* bisa berbentuk baterai, *fuel cell* ( $H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ ) atau *solar cell* (Matahari).

*Inverter* yang diproduksi oleh pabrik saat ini, biasanya menggunakan sumber daya atau sumber energi yang tinggi yakni dengan tegangan masukan minimum 12 VDC, 24 VDC, atau 48 VDC dengan *output* tegangan efektif sebesar 120 VAC, 220 VAC dengan frekuensi 50 Hz /60 Hz [4][8][12]. Tegangan masukan sering kali diperoleh dari baterai, baik yang berjenis *starting battery* atau *deep-cycle battery*. *Starting battery* adalah baterai berjenis *lead-acid* yang dirancang untuk memberikan sentakan arus yang besar pada saat awal digunakan. Lazimnya digunakan pada beban yang membutuhkan arus besar seperti pada kendaraan (Motor pada mobil, sepeda motor) dan pompa. Sementara itu, *deep cycle battery* adalah baterai berjenis *lead-acid* yang dirancang untuk digunakan pada beban yang tidak membutuhkan arus besar dan stabil dalam jangka waktu yang lama. Baterai jenis ini digunakan pada peralatan elektronik (Radio, pendingin, penerangan, *house power*, *solar cell*, dan sebagainya). Masing-masing jenis baterai yang digunakan bergantung pada kebutuhan. Kedua jenis baterai ini sama-sama memiliki kapasitas daya dan kapasitas arus yang tinggi. Sedangkan untuk perbedaan *deep cycle battery* dengan *starting battery* terletak pada struktur, karakteristik dan aplikasi penggunaannya. *Pure sine wave inverter* dengan kualitas tinggi biasanya memiliki

efisiensi sebesar 90-95% sedangkan untuk *modified sine wave inverter* memiliki efisiensi sebesar 70-75% [1][3].

Perihal tentang persoalan pada *inverter* saat ini adalah belum adanya *inverter* yang *portable* menggunakan sumber daya rendah dengan keluaran gelombang *sinusoidal* [4][6][7]. Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis menawarkan solusi yaitu perancangan *inverter* dengan menggunakan sumber daya/ sumber energi yakni *powerbank* 5 V 16000 mAh dengan keluaran gelombang *sinusoidal* 50 Hz 20 Vrms. Penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi *inverter* dengan menggunakan sumber daya *powerbank* dan menjadi *inverter* yang *portable* sehingga ke depannya dapat digunakan untuk beban yang membutuhkan sinyal *sinusoidal* seperti kompor listrik, dan dapat digunakan juga untuk keperluan mendaki atau untuk keperluan mendadak seperti mati listrik.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Perihal tentang persoalan pada *inverter* saat ini, adalah belum adanya *pure sine wave inverter* yang menggunakan *powerbank* sebagai sumber daya dan harga *pure sine wave inverter* yang sangat mahal. *Powerbank* menghasilkan listrik DC tegangan efektif rendah, sehingga untuk memperoleh listrik AC tegangan efektif tinggi dengan sinyal sinusoidal (*sine wave*) dibutuhkan perancangan *inverter* dengan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *inverter* yang efisien dengan sumber daya *powerbank*?
2. Bagaimana mengubah listrik DC dengan tegangan efektif rendah menjadi listrik AC dengan tegangan efektif tinggi?

Metode apa yang cocok digunakan agar sinyal keluaran dari *inverter* dengan sumber energi dari *powerbank* menghasilkan gelombang *sinusoidal* murni?

## **I.3 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah yang dihadapi pada tugas akhir yaitu :

- 1) Menggunakan *powerbank* 16000 mAh.
- 2) Bentuk gelombang keluaran *inverter* adalah gelombang *sinusoidal* murni.
- 3) Menggunakan *function generator* sebagai *oscillator* untuk *switch*.

- 4) Tegangan keluaran minimum *inverter* sebesar 20 Vrms.

#### **I.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah merancang *inverter* dengan sumber energi/ sumber daya (*powerbank*) dengan tujuan agar bentuk gelombang tegangan keluaran dari *inverter* adalah gelombang *sinusoidal* dengan spesifikasi sebagai berikut :

- |                                       |   |                                |
|---------------------------------------|---|--------------------------------|
| 1) Sumber Tegangan                    | : | <i>Powerbank</i> 5 V 16000 mAh |
| 2) Tegangan Keluaran                  | : | 20 Vrms                        |
| 3) Frekuensi Keluaran                 | : | 50 Hz                          |
| 4) Bentuk Gelombang Tegangan Keluaran | : | <i>Sinusoidal</i> Murni        |
| 5) Beban                              | : | 15 k $\Omega$                  |

#### **I.5 Metode Penelitian**

Penulisan buku tugas akhir ini menggunakan metode penelitian berikut:

1. Studi Literatur, yaitu metode yang digunakan untuk mengetahui teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini. Literatur yang digunakan berupa buku, jurnal, dan media elektronik dari sumber yang terpercaya.
2. Konsultasi dengan pembimbing, diperlukan untuk mengkaji dan merumuskan metode yang tepat untuk diimplementasikan pada sistem agar hasil dari sistem ini dapat berkerja maksimal.
3. Perancangan sistem, dilakukan untuk merancang sistem sehingga mendapatkan bentuk model sistem yang optimal dengan mempertimbangkan parameter-parameter yang telah ditentukan.
4. Pengujian, dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem setelah dilakukannya perancangan dan realisasi terhadap sistem.

Analisa, dilakukan setelah pengujian terhadap kinerja dari sistem untuk menarik suatu kesimpulan.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

### **1) BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah, dan metodologi penulisan Tugas Akhir.

### **2) BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar dari perangkat yang digunakan sebagai penunjang Tugas Akhir. Hal ini dapat mendukung pemecahan masalah, baik yang berhubungan sistem maupun perangkat.

### **3) BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM**

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan pengimplementasian dari Tugas Akhir ini.

### **4) BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini akan dibahas mengenai rincian dari hasil dan evaluasi perancangan dan pengimplementasian Tugas Akhir ini.

### **5) BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan serta akan diberikan kritik dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.