

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi yang telah menjadi kebutuhan primer bagi kehidupan manusia. Energi ini diaplikasikan dalam berbagai sektor mulai dari rumah tangga, industri, bisnis, sosial, gedung perkantoran, bahkan penerangan umum [1]. Karena semakin pentingnya peranan energi listrik, maka kontinuitas ketersediaan tenaga listrik menjadi tuntutan yang semakin besar [2].

Di Indonesia, PT Perusahaan Listrik Negara atau disingkat PLN merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang memberikan jasa pelayanan listrik kepada masyarakat. Karakteristik Listrik yang didistribusikan oleh PLN bersifat listrik arus bolak-balik (AC) yang memiliki bentuk gelombang *sinusoidal* dengan frekuensi 50 Hz. Besar tegangan untuk listrik yang didistribusikan kepada masyarakat rumah tangga adalah 220 Vrms.

Distribusi listrik yang dilakukan oleh PLN tidaklah mungkin dapat disediakan mutlak tanpa gangguan. Gangguan-gangguan tersebut dapat menyebabkan terjadinya pemadaman listrik [3], [4]. Pemadaman listrik mengakibatkan aktifitas yang dilakukan oleh masyarakat menjadi terkendala. Oleh karena itu, masyarakat membutuhkan teknologi yang dapat digunakan untuk memberikan listrik dengan karakteristik seperti listrik yang didistribusikan oleh PLN. Listrik ini dimanfaatkan untuk menghidupkan perangkat elektronik rumah tangga saat terjadi pemadaman. Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk membuat listrik dengan karakteristik ini adalah *pure sine wave inverter*.

Pure sine wave Inverter merupakan perangkat yang mampu mengkonversi listrik arus searah (DC) menjadi listrik arus bolak-balik (AC) yang berbentuk *sinusoidal* dengan karakteristik seperti listrik yang didistribusikan oleh PLN. Jenis *inverter* ini memanfaatkan metode pensakelaran yang bersifat *sinusoidal pulse width modulation* (SPWM).

Pada kasus ini, sumber listrik DC yang akan digunakan sebagai *power supply* adalah baterai. Baterai merupakan perangkat yang dapat dimanfaatkan untuk menyimpan muatan listrik. Muatan listrik yang disimpan oleh baterai dapat bersumber dari listrik PLN ataupun perangkat pembangkit listrik. Dengan memanfaatkan metode pensakelaran yang besar lebar pulsanya dirancang mengikuti sifat *sinusoidal* yaitu *sinusoidal pulse width modulation* (SPWM), *pure sine wave inverter* mampu mengkonversi listrik DC menjadi listrik AC seperti listrik yang didistribusikan oleh PLN. Dalam perancangannya, *inverter* ini dapat dibangun menggunakan komponen *Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor* (MOSFET).

Dalam penelitian ini, baterai yang akan digunakan adalah baterai dengan tegangan keluaran 12 VDC sebagai *power supply*. Disebabkan *power supply inverter* yang digunakan bertegangan 12 VDC, maka tegangan keluaran yang dapat

dihasilkan belum mencapai 220 Vrms. Oleh karena itu, tegangan keluaran ini harus dinaikkan terlebih dahulu menggunakan *transformator step-up* sebelum dihubungkan ke beban.

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam pengembangan pengoptimalan *pure sine wave inverter*. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Wilhelmus Agung Setiawan yang berjudul “*Inverter* Masukan 12VDC – 24VDC Dengan Menghasilkan Sinus 220VAC-230VAC” [6]. Pada penelitian ini, *inverter* yang dirancang telah mampu mengkonversi listrik DC menjadi listrik AC yang bersifat *sinusoidal*. Namun, dari penelitian tersebut belum dapat menghasilkan tegangan 220VAC-230VAC dengan frekuensi 50Hz.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini diberi judul “PERANCANGAN *PURE SINE WAVE INVERTER* UNTUK MENGHIDUPKAN PERANGKAT ELEKTRONIK RUMAH TANGGA SAAT TERJADI PEMADAMAN LISTRIK”. Pada penelitian yang akan dilakukan, dirancang sebuah *pure sine wave inverter* dengan *power supply* yang digunakan adalah baterai bertegangan keluaran 12 VDC. Tegangan keluaran dari baterai yang bersifat listrik DC kemudian dikonversi menjadi listrik AC. Disebabkan tegangan keluaran yang dihasilkan *inverter* belum memenuhi dari besar tegangan yang diperlukan oleh beban, yaitu sebesar 220 Vrms, maka tegangan ini akan dikuatkan terlebih dahulu menggunakan *transformator step-up*.

Spesifikasi *pure sine wave inverter* yang akan dirancang diantaranya tegangan masukan sebesar 12 VDC sebagai power supply dan menghasilkan tegangan keluaran listrik AC sebesar 220 Vrms dengan frekuensi 50 Hz. Besar daya beban maksimal yang dapat diberikan adalah 60 W. Penelitian ini bertujuan untuk dapat menghidupkan perangkat elektronik rumah tangga yang umumnya memiliki tegangan kerja 220 Vrms dengan kapasitas daya maksimal 60 W menggunakan baterai 12 VDC.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang *pure sine wave inverter* satu fasa dengan masukan 12 VDC dan menghasilkan keluaran 220 VAC dengan frekuensi 50 Hz untuk dapat menghidupkan perangkat elektronik rumah tangga?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari yang ingin dicapai dari tugas akhir ini antara lain :

1. Untuk mengetahui dan memahami tentang *pure sine wave inveter*.
2. Merancang *pure sine wave inverter* yang dapat membangkitkan keluaran berupa listrik AC yang bersifat *sinusoidal* dengan frekuensi 50 Hz, memiliki keluaran tegangan 220Vrms dengan *power supply* 12 VDC dan dapat diujikan pada beban elektronik rumah tangga.

3. Menganalisis pengaruh variasi beban terhadap kualitas THD tegangan dari *inverter* yang dirancang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai salah satu rujukan untuk pengembangan *inverter* selanjutnya, serta menjadi salah satu solusi untuk menghidupkan perangkat elektronik rumah tangga berdaya rendah saat listrik dari PLN padam.

1.5 Batasan Masalah

Untuk meminimalisir terjadinya peluasan masalah yang dibahas, maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. *Power supply* yang digunakan adalah baterai yang memiliki tegangan kekuaran 12 VDC.
2. Target keluaran dari *inverter* yang dirancang bersifat *sinusoidal* dengan frekuensi 50 Hz dan tegangan sebesar 220 VAC satu fasa.
3. Beban maksimal yang akan diberikan adalah beban berdaya 50W.
4. Apabila tegangan keluaran *inverter* pada eksperimen nyata tidak mencapai 220 Vrms maka tidak dilakukan pengujian beban.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan teori-teori dasar yang dapat dijadikan sebagai referensi pendukung pelaksanaan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan penjelasan lebih detail mengenai tugas akhir yang akan dikerjakan beserta tahapan-tahapan dalam penyelesaiannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang data-data yang didapatkan dan analisis dari tugas akhir

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dilakukan penarikan kesimpulan dan pemberian saran atas tugas akhir yang dilakukan.