

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Energi listrik berperan sangat penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia, mendorong kemajuan teknologi, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan [1]. Kebutuhan listrik akan meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan teknologi dan peradaban manusia, apabila terjadi gangguan aliran listrik seperti pemadaman bergilir maka akan dapat mengganggu aktifitas manusia dan akan terjadi efek yang berkelanjutan [2]. Solusi mengatasi pemadaman listrik dapat menggunakan pembangkit tenaga listrik seperti (generator set) atau dikenal dengan genset, genset mengubah energi kimia seperti bahan bakar fosil seperti bahan bakar solar, bensin menjadi energi listrik yang siap digunakan untuk menyuplai kebutuhan listrik ketika terjadi pemadaman, akan tetapi genset memiliki kekurangan diantaranya mendatangkan efek tidak baik akibat pembakaran bahan bakar genset sehingga mencemari lingkungan, harganya yang relatif mahal, dan menimbulkan suara yang berisik dan kurang efektif jika menggunakan genset hanya untuk kebutuhan penerangan [3][4].

Solusi penggunaan lampu darurat atau lampu *emergency*, lampu darurat menggunakan sumber energi dari baterai yang kapasitasnya terbatas dan relatif kecil yaitu 4,2 V_{DC} untuk setiap lampunya. Karena keterbatasan sumber energi maka lampu akan cepat redup dikarenakan kapasitas baterai yang kecil sehingga kurang efektif jika setiap lampu darurat harus memiliki baterai untuk menyuplai listrik lampu darurat[5].

Solusi berikutnya untuk mengatasi pemadaman listrik selain menggunakan genset dan lampu darurat yaitu menggunakan *accu* atau baterai, *accu* memiliki kapasitas 12 sampai 24 Volt_{DC} [6]. *Accu* atau baterai memiliki beberapa keunggulan dari genset yaitu tidak menggunakan bahan bakar fosil sehingga tidak menimbulkan polusi udara, untuk ukuran *accu* atau baterai sendiri relatif kecil daripada genset sehingga lebih fleksibel, harganya juga lebih relatif lebih murah daripada genset, *accu* memiliki keunggulan lain dari baterai yang dipakai oleh lampu *emergency* kapasitas besar dapat menyuplai listrik lebih dari satu lampu [7][8].

Penggunaan instalasi listrik DC untuk memanfaatkan sumber energi dari baterai / *accu* memiliki beberapa faktor yang menyebabkan kurangnya efektif dalam penggunaan instalasi listrik DC untuk lampu penerangan antara lain : penurunan tegangan seiring jarak yang ditempuh pada instalasi kabel, biaya instalasi yang cukup mahal dan instalasi rumah untuk penerangan menggunakan instalasi listrik AC [9][10].

Inverter dapat mengubah tegangan DC (*Direct Current*) menjadi tegangan AC (*Alternating Current*) sehingga *inverter* dapat mengubah listrik dc dari baterai atau *accu* menjadi listrik ac untuk menyuplai peralatan rumah berupa lampu penerangan [11][12]. *Inverter* ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya harganya yang murah dan bentuknya yang kecil, *inverter* fleksibel dalam penggunaan karena mudah dibawa kemana mana [13][14]. Meskipun saat ini sangat populer dipasaran, masih ada kelemahan pada *inverter* gelombang yang dihasilkan kurang bagus apabila dibandingkan dengan suplai dari tegangan AC PLN [15], *inverter* yang menghasilkan gelombang persegi tidak cocok untuk beban AC tertentu semisal beban induksi atau transformator karena menyebabkan panas berlebih dan dapat merusak peralatan tersebut [16], maka dari itu penelitian ini dibuat sistem *inverter* dengan menggunakan metode *sinusoidal pulse width modulation* (SPWM).

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang sinyal *Sinusoidal Pulse Width Modulation* (SPWM) untuk mengubah arus listrik dari DC (*Direct Current*) ke arus listrik AC (*Alternating Current*) ?
2. Bagaimana implementasi *Inverter Sinusoidal Pulse Width Modulation* (SPWM) terhadap peralatan listrik berupa penerangan ?
3. Bagaimana efisiensi *inverter* terhadap peralatan listrik berupa penerangan?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Pengujian dilakukan dengan menggunakan MOSFET 840 untuk *switching* tegangan untuk menghasilkan tegangan AC sehingga suhu tidak stabil.
2. Menggunakan kabel NYAW dengan ketebalan 0,75 mm untuk perantara *accu* dengan *input inverter* sehingga rawan terbakar.
3. Menggunakan kapasitor 220 V_{AC}, 3,3 μ F untuk memfilter *output inverter* untuk menghasilkan *pure sine wave* dan menstabilkan tegangan sehingga *inverter* dapat menggunakan filter tanpa adanya drop tegangan.

1.4 TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Merancang *Inverter* dengan menggunakan Metode *Sinusoidal Pulse Width Modulation*.
2. Menganalisis implementasi *Inverter* terhadap beban daya peralatan listrik penerangan.
3. Menganalisis efisiensi *inverter* terhadap peralatan listrik berupa penerangan?

1.5 MANFAAT

Peneliti berharap Penelitian ini memiliki manfaat yaitu :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi ketika terjadinya pemadaman listrik dengan memanfaatkan *accu* sebagai sumber daya utama.
2. Meningkatkan efektivitas mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC dalam teknologi *inverter*.
3. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai teknologi *inverter*.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab. Bab 1 pendahuluan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas tentang tinjauan Pustaka atau teori pendukung terkait pembuatan alat, dan hasil terkait tentang topik skripsi ini. Bab 3 membahas tentang metodologi penelitian, yaitu membahas perancangan alat, diagram alur tugas akhir, dan membahas prosedur kerjanya. Bab 4 membahas tentang hasil dan pemahasan tentang kinerja alat pada tugas akhir. Bab 5 membahas tentang kesimpulan tentang pembahasan topik tugas akhir dan memberikan saran untuk pengembangan penelitian kedepannya.