

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman yang semakin pesat saat ini membuat banyak perubahan yaitu menyebabkan penggunaan manusia akan energi listrik menjadi sebuah kebutuhan yang sangat penting dalam menjalankan aktivitas kehidupan dan ini juga berbanding lurus dengan tingkat kebutuhan manusia akan energi listrik. Hal ini membuat pihak PLN (Pembangkit Listrik Negara) sebagai penyedia dan pengelola energi listrik nasional memiliki kewajiban untuk memenuhi kebutuhan energi listrik nasional yang semakin tahun semakin meningkat. Atas peningkatan kebutuhan energi listrik tersebut maka pihak PLN sering melakukan pemadaman listrik secara bergilir. Pemadaman listrik ini umumnya dilakukan ketika kapasitas beban sudah melebihi kapasitas yang sudah ditentukan, sehingga pembangkit listrik yang ada tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan energi listrik. Pemadaman listrik yang dilakukan secara tiba-tiba akan menyebabkan pasokan listrik terputus akibatnya peralatan elektronika menjadi menjadi cepat rusak dan hal ini juga sangat mengganggu kita dalam melakukan pekerjaan (Mual Juliansen Rumahorho 2019).

Terjadinya pemadaman listrik secara tiba – tiba dapat diatasi dengan menyediakan suatu sumber energi listrik seperti UPS (Uninterruptible Power Supply) yang dapat menyuplai peralatan elektronika apabila ada gangguan pemadaman energi listrik. (Yustisia, 2011). UPS (Uninterruptible Power Supply) adalah suatu perangkat kelistrikan yang mampu memberikan daya cadangan ke

beban kritis pada saat sumber utama terputus ataupun mengalami kegagalan fungsi. Di dalam UPS terdapat charger otomatis, charger otomatis ini yang memegang peranan untuk mengisi baterai, keluaran dari baterai disambungkan dengan boost konverter yang berfungsi untuk menaikkan tegangan dari baterai 24 volt menjadi 220 volt. Selanjutnya terdapat inverter untuk merubah tegangan 220 volt DC menjadi 220 volt AC yang kemudian menjadi tegangan keluaran UPS.

Penggunaan komponen semikonduktor pada rangkaian charger otomatis, boost converter dan inverter pada perangkat UPS berkontribusi secara menyeluruh dalam menghasilkan harmonisa. Harmonisa adalah suatu fenomena yang timbul akibat terdistorsinya gelombang sinusoidal secara periodik yang disebabkan oleh penggunaan beban listrik yang bersifat nonlinier (Syafrudin.R 2018). Tingginya kandungan harmonisa pada perangkat UPS dapat menimbulkan beberapa persoalan, seperti pemanasan peralatan, membuat faktor daya menjadi lebih buruk, meningkatkan rugi-rugi daya dan membuat peralatan listrik yang sensitif cepat rusak, semua hal tersebut dapat menyebabkan penggunaan energi listrik menjadi tidak efektif.

Penelitian mengenai perancangan UPS sudah pernah dilakukan sebelumnya, (Syafutra Lubis 2022) melakukan perancangan mengenai UPS satu fasa untuk tegangan rendah, penelitian ini menggunakan pensaklaran inverter dengan metode PWM namun penelitian ini masih menghasilkan tegangan keluaran inverter yang memiliki nilai THD 5,24 % dimana hasil penelitian ini masih memiliki THD diatas standar Batas Distorsi Tegangan Berdasarkan IEEE-519.

UPS dikatakan bagus salah satunya harus menghasilkan tegangan keluaran dengan bentuk gelombang mendekati sinusoidal dan memiliki kandungan harmonisa yang rendah yaitu *Total Harmonic Distortion (THD)* yang dihasilkan memenuhi standar Batas Distorsi Tegangan Berdasarkan IEEE-519. THD adalah ukuran seberapa banyak kandungan harmonisa yang ada dalam bentuk gelombang.

Penelitian ini akan dilakukan Perancangan dan Simulasi UPS menggunakan Boost Converter dan Inverter Satu Fasa dengan Metode Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM). *Sinusoidal Pulse-Width Modulation (SPWM)* adalah salah satu teknik pensaklaran yang menghasilkan bentuk gelombang keluaran inverter dengan karakteristik mendekati sinusoidal (*Syaoqi Muttaqin 2017*). Penelitian ini diharapkan akan menghasilkan Rancangan sistem UPS yang dapat digunakan sebagai *backup supply* serta memiliki bentuk gelombang tegangan keluaran hampir mendekati sinusoidal dan mengandung THD yang rendah.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penggunaan komponen semikonduktor pada perangkat UPS menghasilkan harmonisa.
2. Kandungan harmonisa pada perangkat UPS perlu diketahui dan dianalisis agar tidak menimbulkan kerugian.

### 1.3 Batasan Masalah

Supaya tidak melebar kemana-mana dan fokus pada masalah maka penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. UPS yang dirancang adalah UPS satu fasa.
2. Penelitian ini tidak membahas secara detail tentang perangkat charger otomatis dan baterai yang digunakan.
3. Pengujian rancangan ini dilakukan menggunakan perangkat lunak sehingga tidak membuat perangkat UPS secara nyata.

### 1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang UPS menggunakan *Boost Converter* dan Inverter Satu Fasa dengan Metode *Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM)* yang memiliki bentuk gelombang tegangan keluaran yang mendekati sinusoidal?
2. Berapa nilai kandungan harmonisa pada perangkat UPS yang dirancang
3. Apakah nilai kandungan harmonisa perangkat UPS memenuhi standard yang berlaku?

### 1.5 Tujuan Penelitian

1. Merancang UPS menggunakan *Boost Converter* dan Inverter Satu Fasa dengan Metode *Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM)* yang memiliki bentuk gelombang tegangan keluaran yang mendekati sinusoidal.

2. Mengetahui nilai kandungan harmonisa tegangan keluaran UPS yang dirancang.
3. Mengetahui apakah nilai kandungan harmonisa perangkat UPS memenuhi standard yang berlaku.

### 1.6 Manfaat Penelitian

1. Penulis dapat merancang UPS menggunakan *Boost Converter* dan Inverter Satu Fasa dengan Metode *Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM)*.
2. Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik.
3. Sebagai kontribusi penulis bagi perkembangan ilmu khususnya Teknik Elektro





THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY