

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Secara umum, modulasi lebar pulsa merupakan sebuah teknik untuk memanipulasi lebar sinyal dalam bentuk pulsa, dalam suatu perioda dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap [1]. Modulasi lebar pulsa tersebut dapat dilakukan pada *inverter* satu fasa, dimana *inverter* sendiri berperan untuk mengubah tegangan *input Direct Current* (DC) menjadi tegangan *output Alternating Current* (AC) [2] [3].

Berdasarkan penelusuran literatur, gelombang keluaran *inverter* yang paling banyak digunakan adalah *inverter* dengan gelombang keluaran sinus modifikasi (*modified sine wave*) [4]. Namun, yang menjadi permasalahan adalah *inverter* tersebut tidak dapat digunakan pada beban induktif dan tidak memiliki efisiensi yang tinggi. Pemodulasian lebar pulsa pada *inverter* satu fasa akan mempengaruhi hasil dari nilai efisiensi energi. Selain itu, modulasi tersebut mampu meningkatkan kualitas dari keluaran gelombang sinus dan perubahan nilai frekuensi pada arus sinus atau bolak-balik. Terdapat tiga parameter pada gelombang sinusoidal untuk membentuk sinyal termodulasi, diantaranya yaitu amplitudo, frekuensi dan fasa.

Terdapat beberapa penelitian mengenai *inverter* dengan menggunakan beberapa macam mikrokontroler, diantaranya mikrokontroler PIC16F877, dan AT89C51 untuk sistem pengaturan pensakelaran PWM. Selain itu, *output inverter* yang dihasilkan masih memiliki distorsi harmonisa yang besar. Agar *inverter* tersebut bekerja lebih optimal, digunakanlah metode *Sinusoidal Pulse Width Modulation* (SPWM), agar mendapatkan sebuah lebar pulsa yang bervariasi sehingga harmonisa yang ada dapat diminimalisir nilainya. Berdasarkan pada permasalahan ini, penulis akan menginvestigasi pengaruh *deadband* modulasi lebar pulsa pada *inverter* satu fasa. *Inverter* tersebut akan digabungkan dengan pensakelaran PWM melalui aplikasi MATLAB versi R2019b dan *simulink* untuk simulasi rangkaian dan pemrograman. Penggunaan MCU C2000 (*ControlCard Piccolo F28035 Experimenter's Kit*) berfungsi sebagai prosesor serbaguna dengan fitur lengkap, sehingga memungkinkan untuk men-*generate* sinyal PWM yang

memiliki resolusi bagus. Dengan harapan, hasil yang diperoleh dapat memiliki efisiensi keluaran *inverter* yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang berkaitan dengan topik yang sudah dipilih diantaranya sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang teknik modulasi lebar pulsa pada *inverter* satu fasa berbasis MCU C2000?
2. Bagaimana menginvestigasi pengaruh *deadband* terhadap *total harmonic distortion* (THD) tegangan dan nilai efisiensi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang modulasi lebar pulsa pada *inverter* satu fasa berbasis MCU C2000.
2. Melakukan investigasi pengaruh *deadband* terhadap *total harmonic distortion* (THD) tegangan dan nilai efisiensi.
3. Mengatur PWM pada *inverter* berbasis MCU C2000 agar menghasilkan gelombang keluaran sinusoidal yang memiliki efisiensi yang tinggi.

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang sebuah sistem kendali berbasis MCU C2000 dengan teknik modulasi lebar pulsa pada *inverter* satu fasa yang berfungsi sebagai *output* arus AC dari energi alternatif agar lebih optimal dan memiliki efisiensi yang tinggi.
2. Dapat digunakan sebagai sumber pustaka untuk penelitian selanjutnya mengenai permasalahan terkait.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam Tugas Akhir yang dilakukan lebih fokus, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Tugas akhir ini hanya terfokus pada *inverternya* saja.
2. Gelombang *inverter* yang akan dihasilkan yaitu gelombang sinusoidal.
3. Menggunakan aplikasi MATLAB versi R2019b dan *simulink* untuk simulasi rangkaian dan pemrograman.
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah MCU C2000 (*ControlCard Piccolo*

F28035 Experimenter's Kit).

5. Menggunakan CCS (Code Composer Studio) versi 9.1.0.
6. Pensakelaran PWM yang dilakukan dibuat menggunakan metode SPWM (*Sinusoidal Pulse Width Modulation*).
7. Menggunakan sistem yang terfokus pada lingkup menghasilkan SPWM yang efisien.
8. Menggunakan tegangan masukan 12 Volt DC.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam proposal tugas akhir ini antara lain :

1. Studi Literatur, dilakukan dengan mempelajari beberapa sumber yang menunjang pengerjaan Tugas Akhir ini, adapun sumber yang digunakan adalah jurnal, buku, dan beberapa *website* terpercaya.
2. Melakukan perancangan pemrograman dan rangkaian simulasi pada MATLAB dan *simulink*.
3. Implementasi sistem dan komponen-komponen penyusunnya, serta *debugging* program untuk menjalankannya.
4. Pengujian pada alat yang sudah diimplementasikan untuk melihat performansi sistem yang bekerja.
5. Dilakukan analisis keakuratan alat, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat, dll.
6. Penyusunan buku tugas akhir dilakukan bersamaan dengan penelitian Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar pembaca lebih mudah memahami isi dari buku Tugas Akhir ini, maka sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan buku Tugas Akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, dijelaskan mengenai berbagai macam teori yang berkaitan dengan penelitian Tugas Akhir.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini, dijelaskan mengenai perancangan sistem yang didalamnya terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini, dipaparkan mengenai hasil dan analisis dari pengujian yang dilakukan terhadap sistem dan subsistem.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, hasil dari pengujian dan analisis akan disimpulkan dan terdapat saran untuk mengembangkan penelitian Tugas Akhir ini kedepannya.