

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Memasuki abad 21, persediaan minyak dan gas bumi semakin menipis. Sementara pada negara-negara industri kebutuhan akan energi semakin meningkat. Namun sumber energi primer (minyak dan gas bumi) diperkirakan akan habis dalam waktu yang tidak lama lagi. Sesuatu hal yang memprihatinkan dan mengkhawatirkan mengingat minyak dan gas bumi yang selama ini kita andalkan suatu saat nanti akan habis [1]. Matahari merupakan sumber energi yang potensial bagi kebutuhan manusia. Dari beberapa penelitian menyatakan bahwa dengan mengubah cahaya matahari dengan solar sel dapat dibuat sumber energi listrik untuk konsumsi manusia [2]. Di Indonesia melimpahnya cahaya matahari yang merata dan dapat ditangkap di seluruh kepulauan Indonesia hampir sepanjang tahun merupakan sumber energi listrik yang sangat potensial [3]. Akan tetapi sumber tegangan yang dihasilkan panel surya masih dengan arus searah. Maka dibutuhkan suatu perangkat yang dapat mengkonversi dari tegangan arus searah menjadi arus bolak-balik. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka dirancanglah suatu unit rangkaian semikonduktor yang dikenal dengan nama *inverter*. *Inverter* adalah suatu perangkat elektronik yang dapat mengkonversi tegangan arus searah menjadi arus bolak-balik. Umumnya *inverter* sering dikenal dengan istilah *UPS* atau *Uninterruptible Power Supply*. Dari jenis *inverter* tersebut terdapat lagi klasifikasi pembagian keluarannya yaitu satu fasa dan tiga fasa [4].

Terdapat beberapa jenis dari *inverter* salah satunya adalah *Variable Frekuensi Drive (VFD)*. Dalam dunia industri tentunya banyak sekali yang menggunakan sistem pompa yang diharapkan dapat bekerja dengan berbagai macam beban yang fleksibel dan bervariasi. Misalnya jika dalam pompa kita mengenal cara untuk mengatur *flow* yang dialirkan dengan memasang *control valve* dan *bypass line* [5]. Cara yang lebih efisien untuk dapat mengatur variasi beban yaitu dengan cara mengatur kecepatan putar pompa tersebut. Untuk mengatur kecepatan putar peralatan tersebut dikenal dengan istilah *Variable*

Speed Drive (VSD). Pada dasarnya terdapat tiga cara untuk mengatur kecepatan putar pada *VSD* yaitu dengan cara mekanik, hidraulik, dan elektrik. Untuk pengaturan secara elektrik dilakukan dengan cara mengatur frekuensi masukan arus yang masuk ke motor, oleh karena itu pengaturan ini lebih dikenal dengan istilah *VFD* [6].

VFD adalah sebuah alat yang terdiri dari *inverter* dan kontroler untuk mengatur nilai keluaran yang dihasilkan. Nilai yang akan dikontrol oleh *VFD* adalah nilai frekuensi dari tegangan keluaran yang akan masuk ke beban. Pengaturan nilai frekuensi ini dimaksudkan untuk mendapatkan kecepatan putaran yang diinginkan sehingga sesuai dengan kebutuhan walaupun beban bertambah maupun berkurang [7]. Teknologi *VFD* memiliki beberapa keunggulan. Pada beberapa aplikasi *VFD* dapat menurunkan kebutuhan listrik pada motor hingga 30-60%. Pengaturan kecepatan putar sesuai variasi beban akan sangat signifikan mengurangi daya yang dibutuhkan [8]. *VFD* dapat digunakan sebagai salah satu metode *soft starter* untuk melakukan *start* motor. Dengan adanya *VFD*, ketika motor di-*start* maka motor tidak akan langsung berputar ke frekuensi kerja normalnya, tetapi berjalan perlahan mulai dari frekuensi rendah bertahap secara halus dinaikkan ke frekuensi yang lebih tinggi hingga mencapai frekuensi normalnya [9]. Namun selain memiliki kelebihan, penggunaan *VFD* juga akan memberikan efek negatif seperti munculnya harmonisa pada tegangan masukan karena metode *switching* yang digunakan [10].

Oleh karena itu, berdasarkan kesimpulan dari penelitian sebelumnya penulis termotivasi untuk merancang sebuah *inverter* yang bersumber dari panel surya dan memiliki frekuensi yang dapat diatur dan memiliki harmonisa yang kecil. kemudian diharapkan *inverter* yang dirancang dapat dikembangkan dari penelitian sebelumnya.

1.1 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh nilai frekuensi pada nilai tegangan keluaran ?
2. Bagaimana pengaruh rangkaian integrator terhadap keluaran *inverter* ?

1.2 Tujuan Penelitian

Ada pun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh nilai frekuensi terhadap nilai tegangan keluaran.
2. Mengetahui pengaruh rangkaian integrator terhadap *inverter* yang digunakan.

1.3 Batasan Masalah

Ada pun batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Tegangan masukan berkisar antara 5-15 volt.
2. *Inverter* menggunakan IC *H-Bridge* L298n.
3. Hasil *inverter* merupakan sistem kelistrikan satu fasa.
4. Variasi frekuensi berkisar antara 5-100 Hz.
5. Menggunakan sumber tegangan DC.

1.4 Metode Penelitian

Ada pun metode penelitian sebagai berikut :

1. Metode Studi Literatur

Metode ini dilaksanakan dengan mencari referensi yang ada dibuku, jurnal, artikel dan *website* agar dapat memahami dalam pengerjaan tugas akhir ini.

2. Metode Diskusi

Metode ini dilakukan dengan berdiskusi terhadap tim maupun dosen pembimbing untuk menanyakan materi maupun sesuatu yang tidak dimengerti sesuai dengan tugas akhir yang dikerjakan.

3. Metode Eksperimen

Metode eksperimen ini dilaksanakan agar dapat menjalankan sistem yang akan dibuat menjadi perangkat keras yang digunakan.

6. Metode Analisis

Setelah melakukan eksperimen untuk menjalankan sistem langkah selanjutnya melakukan analisis pada eksperimen yang telah dilakukan.

1.5 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan bertujuan untuk mengetahui gambaran umum dari penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung tugas akhir seperti pengertian yang digunakan dalam penelitian.

3. BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi perancangan sistem yang terdiri dari desain *inverter*, dan perancangan *software*.

4. BAB 4 HASIL PENELITIAN

Bab ini berisi hasil penelitian dengan eksperimen *inverter* sesuai dengan yang di rancang.

5. BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang simpulan dari seluruh rangkaian tugas akhir yang telah dilakukan dan saran yang dapat dijadikan sebagai pengembangan tugas akhir selanjutnya.