

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan sumber daya energi baru terbarukan semakin populer belakangan ini karena kebutuhan energi yang semakin tinggi dan kekhawatiran mengurangnya persediaan bahan bakar, pencemaran lingkungan, dan pemanasan global[1]. Sumber energi *photovoltaic*(PV) menjadi sumber energi yang populer tetapi PV menghasilkan sumber DC dibutuhkan inverter untuk mengubah sumber DC menjadi AC[2]. Inverter multilevel dipilih menjadi salah satu inverter yang digunakan karena kualitas tegangan yang dihasilkan lebih unggul dibanding jenis inverter lain[3].

Meskipun menghasilkan tegangan yang baik multilevel inverter memiliki kekurangan jumlah komponen *switching* yang banyak, ukuran yang besar, dan THD yang kurang optimal[4]. Sebagaimana diketahui jika jumlah komponen saklar semikonduktor yang terlalu banyak akan membuat EMI(*Electromagnetic interference*) menjadi tinggi sehingga mengakibatkan meningkatnya THD pada tegangan[5]. Oleh karena itu penting untuk mengembangkan inverter dengan saklar yang lebih sederhana untuk mengontrol multilevel[6].

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang mencoba mengembangkan perangkat multilevel dengan harmonisa yang rendah. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Liju Shaji tentang Analisa performa topology inverter 7 level dengan menggunakan teknik SPWM menunjukkan bahwa SPWM memberikan nilai THD sebesar 17,27% yang lebih baik dari teknik PWM lainnya[7]. Adapun penelitian lainnya tentang pengembangan multilevel 5 untuk aplikasi PV oleh Mengstu Fentaw Negash mengurangi total harmonic sampai 8,72% dengan frekuensi *switching* yang rendah sampai 50Hz[8].

Penelitian lainnya oleh Anggayuh Muttaqien tentang desain dan simulasi cascade multilevel inverter untuk kompensasi harmonisa pada beban non linier mampu mengurangi harmonisa dari 30,74% menjadi 1,68% pada beban 2 kW, 3,16% pada beban 4kW, dan 4,53% pada beban 6kW[9]. Penelitian lain oleh Akhmad Khuzaimi tentang “Peningkatan Sistem Tenaga Listrik Dengan Mengurangi THD Terhadap Beban Non-Linier”, Nilai THD mengalami pengurangan yang lumayan baik dibanding dengan sistem yang tidak menggunakan filter. Nilai THD arus menurun dari 31,48% menjadi 3,83% pada torsi 5 Nm dan pada torsi 10Nm mengalami perubahan dari 31,41% menjadi 5,79%[10].

Penelitian lain oleh Sushree Smrutimayee Barah tentang optimasi konfigurasi H-bridge multilevel inverter didapatkan hasil THD tegangan pada beban R 23,14% turun menjadi 17,66%, lalu pada beban RL turun dari 23,51% menjadi 17,63% dengan tegangan stabil pada 20V[11].

Dari beberapa studi yang ada terlihat bahwa beragam desain multilevel inverter yang digunakan dapat mengurangi harmonisa, dan juga penggunaan filter yang mengurangi THD, pada penelitian ini menganalisis THD di sistem tenaga listrik dengan menggunakan cascade H-bridge 5 level dengan komponen *switching* yang dikurangi pada sistem *photovoltaic*

1.1 Rumusan Masalah

Maka dari uraian di latar belakang tersebut, permasalahan pada studi ini dapat dirumuskan :

1. Bagaimana mendesain *Cascade H-Bridge 5 Level* yang dimodifikasi pada sistem *photovoltaic*
2. Bagaimana perbandingan THD tegangan pada *Cascade H-Bridge 5 Level* dengan menggunakan sistem *photovoltaic*

1.2 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut tujuan studi ini adalah:

1. Merancang *Cascade H-Bridge 5 Level* pada sistem *photovoltaic*

2. Membandingkan nilai harmonisa inverter dengan sistem *photovoltaic* dan tanpa sistem *photovoltaic*

1.3 Batasan Penelitian

1. Penelitian ini fokus terhadap THD tegangan dan kestabilan tegangan keluaran
2. Penelitian ini menggunakan Matlab 2019b

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat ingin dicapai dari hasil studi tugas akhir ini adalah berguna sebagai bentuk pertimbangan untuk membuat inverter dengan bentuk yang lebih sederhana serta efisien dan juga sebagai pengembangan PV sebagai daya alternatif.

