

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Elektronika daya merupakan inti dari penggunaan aplikasi konversi daya modern. Meningkatnya kebutuhan untuk peningkatan efisiensi, fleksibilitas, menyebabkan pada sebuah persoalan teknis mengenai metode pengendalian yang digunakan berdasarkan topologinya. Inverter tingkat dapat mengatasi *rating* daya dari komponen penyusun melalui sebuah proses pembagian beban kerja melalui saklar komponen.[1] Kecenderungan dari teknologi konverter ini amat besar diaplikasikan pada kebutuhan industri dan energi terbarukan.[2] Ketika keluaran dari sel fotovoltaik yang berupa DC dan dimaksimalkan melalui MPPT. Daya DC dikonversi menjadi AC sebagai sebuah sumber untuk kebutuhan perumahan dan perindustrian.[3], [4], [5]

Konstruksi konvensional dari inverter terbatas melalui *rating* daya komponennya.[6] Ini menyebabkan, metode dari konversi daya inverter tingkat digunakan untuk membagi beban daya melalui komponennya. Topologi yang paling umum digunakan adalah tipe *flying capacitor* dan *diode-clamp*. Akan tetapi, ketika jumlah tingkatan naik, ini akan menyebabkan konstruksi yang memakan ruang, biaya dan jumlah saklar yang digunakan. Tipe asimetris umumnya menjawab semua kebutuhan dan kekurangan dari topologi sebelumnya, dan dengan meningkatnya tingkatan, distorsi harmonisa yang telah diregulasi melalui IEEE dapat dikurangi. [3], [7]

Keuntungan dari konstruksi ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan untuk sebuah inverter tingkat yang lebih kecil, efisien dan kokoh, dan dengan jalannya waktu, mengurangi jumlah saklar yang digunakan dalam konstruksi tersebut dan meningkatkan potensinya pada distribusi daya. Kecenderungan ini merupakan kebutuhan dari teknologi konversi modern inverter tingkat. [8]

Dengan menjawab kebutuhan dan kekurangan dari tipe inverter generasi sebelumnya. Laporan ini akan menyarankan sebuah tipe inverter dengan konstruksi asimetris 11-tingkat, disimulasikan dengan PSIM dari PowerSimTech. Dengan akan dibahasnya lebih lanjut pada BAB III. yang akan membahas tentang rancangan yang diajukan penulis, rangkaian dan mode operasinya. Disebutkan sebelumnya, kekurangan dari metode konvensional dari inverter (contohnya inverter 2 tingkat) umumnya menghasilkan nilai harmonisa yang cukup tinggi di keluaran tegangannya. Meskipun dalam BAB IV. akan dinyatakan nilai harmonisa yang diregulasi melalui IEEE yang disarankan dan implementasi yang dilakukan. Bahkan setelah mengimplementasikan topologi inverter yang umum (contohnya *diode clamp, flying capacitor*), batasan dari topologi ini berkisar pada jumlah saklar yang digunakan dan mode operasi yang dikendalikan yang akan berpengaruh pada efektifitas aplikasi PLTS mandiri.[10], [11] Laporan ini juga akan membahas bagaimana rancangan inverter asimetris ini dapat mengatasi keterbatasan topologi pendahulunya dengan efektif dan jumlah saklar yang lebih sedikit untuk mendapatkan nilai tingkatan-n lebih besar dan bagaiman konstruksi ini akan berguna dan bermanfaat untuk riset kedepannya dalam mengurangi nilai harmonisa.

1.2 Rumusan Masalah

Proyek Tugas Akhir yang dilaksanakan penulis membahas tentang sebuah konstruksi baru inverter tipe asimetris 11-tingkat. Laporan ini akan membahas, rancangan inverter, simulasi, dan pembuatan alat dari inverter ini. Meskipun laporan bertitik pusat pada rancangan yang diajukan penulis, sedikit perbandingan dengan topologi pendahulu teknologi inverter akan dinyatakan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek penelitian Tugas Akhir yang telah dilaksanakan oleh penulis pada Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata ini adalah

1. Membuka wawasan akan implementasi inverter dan elektronika daya pada kawasan sistem PLTS mandiri dan lainnya.
2. Pengembangan dan kontribusi pada pengetahuan teknologi konversi energi inverter yang dapat diimplementasikan sesuai kebutuhan.
3. Membuka peluang riset lanjut untuk tipe konstruksi inverter asimetris yang memiliki potensi besar.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk penyusunan laporan ini dibagi menjadi tiga yaitu

1. Analisis

Membaca sumber buku yang terkait dengan proyek dan *datasheet* dari produk yang dipakai.

2. Simulasi

Simulasi dari rancangan inverter melalui program simulasi PSIM.

3. Eksperimen

Merancang dan membuat langsung inverter 11-tingkat tipe asimetris yang dirancang penulis.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada Laporan Tugas Akhir ini, sistematika penulisan dari keseluruhan isi laporan dibagi menjadi beberapa Bab yang akan membahas topik tertentu.

Bab I. Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah dan gambaran umum tentang laporan.

Bab II. Dasar Teori

Membahas kajian pustaka dan dasar teori dari penyusunan laporan dan penelitian proyek Tugas Akhir.

Bab III. Rancangan dan Mode Operasi

Membahas mengenai konstruksi rancangan inverter tipe asimetris 11-tingkat dan mode operasi pengendalian inverter tersebut.

Bab IV. Konstruksi Inverter

Membahas konstruksi penyusunan alat dari hasil rancangan simulasi inverter.

Bab V. Pembahasan

Hasil pembahasan dari keluaran gelombang inverter 11-tingkat tipe asimetris dan perbandingannya pada simulasi.

Bab VI. Penutup

Kesimpulan dan saran dari hasil kegiatan Tugas Akhir.

