

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Perkembangan teknologi menciptakan perangkat elektronik yang semakin canggih penggunaannya. Banyak dari perangkat elektronik itu sendiri menggunakan catuan daya listrik DC (*direct current*), sementara seperti yang kita ketahui bahwa perangkat listrik dan jaringan listrik yang terinstal di Indonesia adalah listrik dalam bentuk AC (*alternate current*). Suatu sistem yang dapat merubah bentuk listrik ke bentuk listrik lainnya menjadi suatu kebutuhan. Sistem tersebut tentu saja harus memiliki keunggulan dalam efisiensi dan performansi yang lebih baik dari sistem yang ada sebelumnya. Seiring dengan perkembangan teknologi, maka ditemukanlah teknologi penyedia daya DC dengan teknologi pensaklaran menggunakan modulasi lebar pulsa sebagai pengendali keluaran arus dan tegangannya.

Dari beberapa perangkat elektronik terbaru yang memanfaatkan teknologi penyedia daya pensaklaran tersebut, salah satunya adalah lampu LED (*Light Emmiting Diode*) tube T8 series 20 W, yang memanfaatkan LED sebagai sumber cahaya. Lampu LED adalah salah satu teknologi yang akan digunakan pada masa kini yang diproyeksikan akan menggantikan lampu *fluorescent* TL karena memiliki efisiensi yang tinggi, lumen cahaya yang lebih besar, waktu hidup yang lebih lama dan ramah lingkungan. Seperti yang kita ketahui bahwa lampu LED menggunakan catuan listrik DC sebagai catuan listrik utama agar LED dapat menyala. Oleh karena itu diciptakan suatu driver atau penyedia tegangan DC yang dapat mengkonversi energi listrik AC PLN yang terdapat pada jaringan listrik rumah tangga menjadi energi listrik DC yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan perangkat lampu LED tersebut.

Dengan teknologi *switching regulator* atau pensaklaran dengan menggunakan metode modulasi lebar pulsa diharapkan efisiensi daya yang tercipta dapat lebih baik dibandingkan dengan penyedia daya linier. Oleh karena itu penulis mencoba menerapkan teknologi tersebut dengan

menggunakan masukan listrik AC dari PLN 220V 50-60 Hz dan menganalisis performansi dan efesiensinya.

1.2. Tujuan Penelitian

Dalam perancangan dan pengimplementasian tugas akhir ini, penulis memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan pengendalian modulasi lebar pulsa pada rangkaian pencatu daya DC metode pensaklaran dengan masukan listrik PLN
2. Membuat suatu driver atau konverter (pengubah) listrik AC menjadi DC murni dengan mengimplementasikan rangkaian DC *chopper* topologi *flyback converter* dalam rangkaian pencatu DC tersebut.
3. Meguji sistem dengan melihat parameter ukur efesiensi daya, regulasi beban dan regulasi masukan yang dihasilkan pada pencatu daya DC teknologi pensaklaran ini untuk melihat performansi yang dihasilkan.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari pengimplentasian tugas akhir ini adalah dapat menciptakan penyedia daya DC dengan masukan listrik AC dengan menggunakan teknologi pensaklaran sehingga meghasilkan efesiensi yang tinggi serta performansi yang baik untuk lampu LED *light tube T8 series 20 W*.

1.4. Rumusan Masalah

Tugas akhir ini memiliki beberapa rumusan masalah yang dibahas didalamnya, antara lain :

1. Bagaimana merancang driver LED atau pencatu daya DC dengan masukan listrik AC dan menghasilkan arus DC murni.
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan penyedia daya DC teknologi pensaklaran dengan metode modulasi lebar pulsa sebagai pengendalinya.

3. Bagaimana mengimplementasikan topologi *flyback converter* sebagai konverter DC ke DC dalam sistem penyedia daya DC mode pensaklaran dengan masukan listrik AC.
4. Bagaimana menganalisis parameter performansi, terutama efisiensi, regulasi beban dan regulasi masukan yang dapat diketahui dari pengukuran dan perhitungan pada penyedia daya DC yang dirancang.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dan dibatasi pada tugas akhir ini antara lain :

1. Merancang sebuah driver atau penyedia daya DC teknologi pensaklaran dengan masukan listrik AC PLN 220 V 50-60 Hz dan satu buah keluaran tegangan DC 38.5 V
2. Tidak merancang LED *Tube Light T8 series 20 W*.
3. Menerapkan metode modulasi lebar pulsa sebagai pengendali tegangan dan arus keluaran.
4. Menggunakan topologi *flyback converter* sebagai rangkaian DC *chopper* yang terdapat dalam penyedia daya DC dengan masukan listrik AC.
5. *Output* tegangan 38.5 V dengan arus maksimum 0.5 A
6. Tidak merancang rangkaian umpan balik

1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir terdapat beberapa metode penelitian yang dilakukan oleh penulis, antara lain:

1. Kajian teoritis yang bersumber pada buku-buku literatur baik cetak maupun digital mengenai penyedia DC teknologi pensaklaran serta LED *tube light T8 series*.
2. Diskusi ilmiah dan konsultasi yang penulis lakukan dengan dosen-dosen pembimbing dan rekan untuk mendapatkan pemahaman materi dan teori-teori yang mendukung.

3. Melakukan penelitian dan analisis permasalahan berdasarkan teori dan pengalaman praktis tentang spesifikasi dan parameter performansi pada suatu penyedia daya DC teknologi pensaklaran.
4. Perancangan dan pengaplikasian metode pada rangkaian sistem dan subsistem.
5. Melakukan pengukuran dan pengujian pada sistem serta menganalisis parameter-parameter performansi.
6. Melakukan penarikan kesimpulan dan evaluasi sistem.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yang membahas hal-hal berikut ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan dan manfaat tugas akhir, permasalahan yang terdiri atas rumusan dan batasan permasalahan, metodologi penyelesaian masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari perancangan driver LED *tube light T8 series 20 W* atau penyedia daya DC teknologi pensaklaran dengan metode modulasi lebar pulsa sebagai pengendali arus dan tegangan keluarannya. Bab ini juga terdapat rangkaian-rangkaian yang menyusun dalam perancangan suatu penyedia daya DC teknologi pensaklaran, seperti: penyearah gelombang penuh, perbaikan faktor daya pasif, *filter* dan rangkaian DC *chopper* topologi *flyback converter*.

BAB III : PERANCANGAN DAN IMPLEMTASI

Bab ini menguraikan tentang tahap proses perancangan sistem secara menyeluruh dimulai dari spesifikasi teknis yang diinginkan, penjabaran diagram blok sistem,

pemilihan perangkat yang digunakan serta realisasi rangkaian.

BAB IV : PENGUKURAN DAN PENGUJIAN SISTEM

Berisi tentang rincian pengujian dan pengukuran sistem penyedia daya DC dengan masukan listrik AC, serta analisis terhadap parameter-parameter performansinya.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan mengenai hasil yang dicapai pada penyelesaian tahap perancangan dan pengimplementasian tugas akhir, serta rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya.