

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lampu LED (*Light Emitting Diode*) sebagian besar akan menggantikan fungsi lampu neon dan lampu pijar dalam beberapa tahun ke depan [1]. Penggunaan teknologi lampu LED (*Light Emitting Diode*) pada *indoor light* dan lampu jalanan [2] dinilai lebih efisien karena lebih murah, memiliki nilai efikasi yang tinggi (150 lumens per watt), lebih tahan lama (10.000-15000 jam) serta lebih ramah lingkungan dibanding lampu lainnya [3]. Namun disamping pemakaiannya, lampu LED memiliki kekurangan yakni menimbulkan efek harmonisa. Harmonisa merupakan gejala pada sistem tenaga listrik yang bisa menimbulkan bahaya dan penurunan kualitas daya sehingga dapat merusak fungsi komponen pada komponen listrik [4].

Penggunaan LED Driver merupakan bagian terpenting dalam sistem LED karena dapat mengatur tegangan, arus keluaran dan efisiensi daya tetapi dapat juga menimbulkan efek harmonisa. Driver dibagi menjadi dua macam pertama tipe *Switching* dan *Linier*. *Linier LED Driver* memiliki kelebihan yaitu harga murah, mudah di implementasikan dan mempunyai *power factor* yang besar. LED Driver yang tepat adalah memiliki nilai *Power factor* yang tinggi, Daya Reaktif yang rendah, *Total Harmonic Distrotion* yang kecil dan sesuai dengan standar harmonisa *IEC 61000-3-2 Class C* [5] dan *IEEE 519-1992*. Salah satu metode pembuatan LED Driver adalah menggunakan IC LM 317 dan Diode Zener, dibandingkan menggunakan *DC-DC Converter* yang dinilai memiliki rangkaian yang lebih sulit.

Dalam penelitian sebelumnya dilakukan perbandingan dan analisis LED Driver, antara *Led Driver Power Switching* dan *Linier Driver Transformerless* harmonisa pada sistem penerangan *Light Emitting Diode* (LED) dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa rangkaian *transformerless* memiliki nilai efisiensi yang lebih kecil dibandingkan rangkaian *power switching* sehingga mempengaruhi konsumsi daya pada LED [6].

Tugas akhir ini akan menganalisis penggunaan *Linier LED Driver Transformer* menggunakan IC LM 317 dan Diode Zener 1N4733A dengan beban lampu HPLED sebesar 1 watt yang dipasang secara seri sebanyak 10 buah. Alat ukur yang digunakan untuk penelitian ini adalah Power Harmonic Analyzer karena kemampuannya dapat

mengetahui nilai *Power Factor*, Daya Semu, Daya Reaktif, Daya Aktif, *Total Harmonic Distortion*, V_{rms} dan I_{rms} . Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu mendapatkan Led yang sesuai dengan standar *IEC 61000-3-2 Class C* dan IEEE 519-1992, dengan cara membandingkan dua buah LED Drive yang diusulkan dengan *Switching LED Driver* yang berada dipasaran dengan beban dan pengukuran parameter yang sama. Jika implementasi dan pengukuran tidak sesuai dengan standar harmonisa maka akan dipasang filter atau komponen untuk meningkatkan performa beban.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana perancangan sistem LED agar sesuai dengan standar *IEC 61000-3-2 Class C*
2. Bagaimana perancangan sistem LED Driver menggunakan IC LM 317 sebagai regulator
3. Bagaimana perancangan sistem Led Driver menggunakan Diode Zener 1N4733A sebagai regulator
4. Apa saja nilai yang berbeda pada sistem perancangan saat Led Driver dengan IC LM 317 dan Diode Zener 1N4733A
5. Apa saja nilai yang berubah pada sistem perancangan saat Led Driver dengan IC LM 317 dan Diode Zener 1N4733A, jika tidak sesuai standar harmonisa kemudian diberi filter atau komponen pereduksi harmonisa
6. Bagaimana analisis hasil perancangan dan pengukuran pada implementasi sistem LED menggunakan Led Driver IC LM 317 dan Led Driver menggunakan Diode Zener 1N4733A jika tidak sesuai standar lalu dipasang filter atau komponen pereduksi harmonisa

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah

1. Merancang sistem LED agar sesuai dengan standar *IEC 61000-3-2 Class C*.
2. Dapat merancang Led Driver menggunakan IC LM 317.
3. Dapat merancang Led Driver menggunakan Diode Zener 1N4733A.

4. Mengetahui nilai yang berbeda pada sistem perancangan Led Driver dengan IC LM 317 dan Diode Zener 1N4733A
5. Mengetahui nilai yang berubah pada sistem perancangan Led Driver dengan IC LM 317 dan Diode Zener 1N4733A jika tidak sesuai dengan standar harmonisa kemudian diberi filter atau komponen pereduksi harmonisa
6. Mampu melakukan analisis hasil perancangan dan pengukuran pada perakitan sistem LED menggunakan Led Driver IC LM 317 dan Led Driver menggunakan Diode Zener 1N4733A, jika tidak sesuai dengan standar harmonisa kemudian diberi filter atau komponen pereduksi harmonis

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Sumber tegangan berasal dari sumber AC 220 VAC/50Hz
2. Beban penerangan yang diukur berasal dari pasaran dan perancangan sendiri sebesar 1 watt (3,2-3,4 VDC/350 mA) yang diserikan sebanyak 10 buah berupa lampu LED dan drivernya dengan input 220 VAC/0,5 A serta parameter pengukuran di sesuaikan dengan LED Driver dipasaran
3. Menggunakan Software LT Spice IV dalam simulasi perancangan
4. Hasil pengukuran *Linier LED Driver* dipasaran menjadi acuan untuk merancang LED Driver sesuai dengan nilai yang berada dipasaran
5. Merancang LED Driver menggunakan IC LM 317 sebagai regulator dan Led Driver menggunakan Diode Zener 1N4733A dipasang secara seri sebanyak 6 buah, menyesuaikan spesifikasi LED Driver yang berada dipasaran
6. Menggunakan Filter Harmonisa bertipe *Low Pass Filter RC, Single Tuned Filter* dan komponen pereduksi untuk menurunkan nilai harmonisa jika hasil perancangan dan pengukuran tidak sesuai dengan standar *IEC 61000-3-2 Class C*
7. Batas Harmonisa mengacu pada *IEC 61000-3-2 Class C* dan *IEEE 519-1992*
8. Alat ukur yang digunakan adalah *Power Harmonic Quality Analyzer*

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah

1. Studi Literatur

Pemahaman konsep dan teori yang digunakan yang didapat melalui beberapa referensi berupa buku, artikel, serta jurnal yang mendukung dalam proses penelitian ini.

2. Perancangan dan Simulasi

Perancangan dan simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak LT Spice untuk memudahkan dalam proses perancangan LED Driver IC LM 317 dan Led Driver Diode Zener 1N4733A, menyesuaikan spesifikasi LED Driver yang berada dipasaran agar mendapatkan nilai dari sistem LED yang sesuai dengan standar *IEC 60001-3-2 class C*.

3. Pengukuran dan Analisis

Setelah proses perancangan LED Driver dilakukan, lalu diukur dan dianalisis *Switching LED Driver* berada dipasaran, Led Driver IC LM 317 dan Led Driver Diode Zener 1N4733A, perubahan yang terjadi pada beberapa parameter yaitu %THDi, %THDv, harmonisa ke 3, 5, 7, 9, 11, 13, *power factor*, Real Power (W), *Apparent Power* (VA) dan *Reactive Power* (Var) jika tidak sesuai dengan standar IEC 61000-3-2 Class C dan IEEE 519-1992 maka dipasang filter atau komponen untuk meningkatkan harmonisa.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dibuat berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap implementasi Led Driver yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab yang disusun adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan dan jadwal penelitian.

2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian ini.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas, diagram blok pengukuran sistem, diagram alir, cara pengukuran sistem penerangan lampu LED. Alat objek metode penelitian dan prosedur penelitian

4. BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang perbandingan dan analisis hasil pengukuran implementasi LED Driver IC LM 317 dan LED Driver Diode Zener 1N4733A, Parameter yang diukur dan dianalisa adalah prosentase THDi, prosentase THDv, Arus (I), Tegangan (V), harmonisa ke3, 5, 7, 9, 11, 13, *power factor*, *Real Power* (W), *Apparent Power* (VA) dan *Reactive Power* (Var).

5. BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan dan realisasi serta analisis dan saran untuk pengembangan untuk penelitian selanjutnya