

## DAFTAR ISI

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                   | <b>i</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                    | <b>v</b>  |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                         | <b>vi</b> |
| <b>RINGKASAN .....</b>                       | <b>vi</b> |
| <b>PENDAHULUAN .....</b>                     | <b>1</b>  |
| 1.1. Latar Belakang .....                    | 1         |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                   | 2         |
| 1.3. Batasan Masalah.....                    | 2         |
| 1.4. Tujuan.....                             | 3         |
| 1.5. Manfaat.....                            | 3         |
| 1.6. Sistematika Pembahasan .....            | 3         |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                 | <b>4</b>  |
| 2.1. Sistem Rumah DC.....                    | 4         |
| 2.2. LED .....                               | 6         |
| 2.2.1. Karakteristik Dioda.....              | 6         |
| 2.2.2. LED .....                             | 6         |
| 2.3. <i>Switched-Mode Power Supply</i> ..... | 12        |
| 2.4. <i>DC – DC Buck Converter</i> .....     | 12        |
| <b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>           | <b>14</b> |
| 3.1. Obyek Penelitian .....                  | 14        |
| 3.2. Studi Literatur .....                   | 14        |
| 3.3. Perancangan Alat.....                   | 14        |
| 3.3.1 Membuat Perencanaan Desain.....        | 14        |
| 3.3.2 Merancang Alat .....                   | 15        |
| 3.3.3 Pembuatan Alat.....                    | 16        |

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>PERANCANGAN .....</b>                           | <b>18</b> |
| 4.1. Diagram Blok .....                            | 18        |
| 4.1.1 Diagram Blok IC.....                         | 18        |
| 4.1.2 Diagram Blok Desain .....                    | 20        |
| 4.2. LED Array.....                                | 20        |
| 4.3. LED Driver .....                              | 22        |
| 4.4. Kesimpulan Desain Lampu Bohlam DC.....        | 26        |
| <b>PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>           | <b>28</b> |
| 5.1. Desain <i>Layout Custom PCB 2 Layer</i> ..... | 28        |
| 5.2. Desain LED Array dan <i>Heatsink</i> .....    | 30        |
| 5.3. Pengujian .....                               | 31        |
| 5.3.1. Pengujian Efisiensi.....                    | 31        |
| 5.3.2. Pengujian Suhu .....                        | 33        |
| 5.3.3. Pengujian Tingkat Terang.....               | 35        |
| 5.4. Kesimpulan Hasil Pengujian .....              | 37        |
| <b>PENUTUP.....</b>                                | <b>39</b> |
| 6.1. Kesimpulan.....                               | 39        |
| 6.2. Saran.....                                    | 40        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                         | <b>41</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Diagram Blok Sistem Desain Rumah DC.....                                          | 4  |
| Gambar 2. 2 Grafik Efisiensi Sistem Tegangan Bus Utama.....                                   | 5  |
| Gambar 2. 3 Gambar Rangkaian Pengganti Dioda dan Bentuk Fisik Dioda.....                      | 6  |
| Gambar 2. 4 Penampakan LED Indikator.....                                                     | 7  |
| Gambar 2. 5 <i>High-Power LED</i> .....                                                       | 8  |
| Gambar 2. 6 Grafik <i>Luminous Efficacy yang Diperhitungkan</i> .....                         | 9  |
| Gambar 2. 7 Gambar Skema <i>Buck Converter</i> dalam Keadaan <i>ON</i> dan <i>OFF</i> .....   | 13 |
| Gambar 3. 1 Diagram Blok Rangkaian.....                                                       | 15 |
| Gambar 3. 2 Dimensi Kerangka Lampu Bohlam LED DC .....                                        | 16 |
| Gambar 4. 1 Diagram Blok LT3590.....                                                          | 18 |
| Gambar 4. 2 MCPCB .....                                                                       | 22 |
| Gambar 4. 3 Skematik LED <i>Driver</i> Pada 48V <i>Buck Mode LED Driver</i> .....             | 23 |
| Gambar 4. 4 Grafik $I_{LED}$ Terhadap Waktu .....                                             | 25 |
| Gambar 4. 5 Besar $V_{IN}$ , $I_{IN}$ , $V_{OUT}$ , dan $I_{OUT}$ Pada Simulasi LTSpice ..... | 26 |
| Gambar 5. 1 Desain Skematik Lampu Bohlam DC Menggunakan ExpressSCH. 29                        |    |
| Gambar 5. 2 Desain PCB 2 Layer.....                                                           | 29 |
| Gambar 5. 3 Komponen – komponen Pada Rangkaian Luar.....                                      | 30 |
| Gambar 5. 4 Alat Pengujian dan Dokumentasi Pengukuran.....                                    | 31 |
| Gambar 5. 5 Grafik Perbandingan $V_{LED}$ dan $I_{LED}$ terhadap $V_{IN}$ .....               | 33 |
| Gambar 5. 6 <i>Thermometer Infrared</i> .....                                                 | 34 |
| Gambar 5. 7 Luxmeter .....                                                                    | 35 |
| Gambar 5. 8 Grafik Tegangan yang Teregulasi.....                                              | 38 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi <i>High-Power</i> LED 1W Epistar .....                          | 8  |
| Tabel 2. 2 Kuat Pencahayaan Rata – rata Pada Suatu Ruangan dan Aktivitas .....               | 10 |
| Tabel 2. 3 Spektrum <i>Color Temperature</i> .....                                           | 11 |
| Tabel 4. 1 Nilai R Secara Teori untuk Tegangan Referensi 200mV.....                          | 23 |
| Tabel 4. 2 Hasil Desain dan Simulasi Lampu Bohlam LED DC .....                               | 27 |
| Tabel 5. 1 Tabel Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Efisiensi Lampu<br>Bohlam LED DC..... | 32 |
| Tabel 5. 2 Hasil Pengukuran Suhu Pada PCB dan LED <i>Array</i> .....                         | 34 |
| Tabel 5. 3 Tabel Pengukuran dan Perhitungan Intensitas Cahaya.....                           | 36 |
| Tabel 5. 4 Tabel Perbandingan Hasil Simulasi dan Pengujian.....                              | 37 |



## LAMPIRAN

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| LT3590 48V Buck Mode LED Driver in SC70 and 2mm x 2mm DFN..... | 43 |
|----------------------------------------------------------------|----|



## RINGKASAN

**Yosi Dwi Handari (NIM. 0910630107),** Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2012, **“Rancang Bangun Lampu Bohlam DC Menggunakan LED untuk Sistem Rumah DC”**

Dosen Pembimbing: Ir. Soeprapto, MT. dan Dr. Rini Nur Hasanah, ST., M.Sc.

Kebutuhan listrik semakin lama semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia. Hal ini menyebabkan ketersediaan bahan bakar fosil semakin menipis. Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan untuk kebutuhan listrik jangka panjang. Teknologi yang tengah dikembangkan saat ini adalah sistem rumah DC. Dengan memanfaatkan sumber daya alam terbarukan di sekitar rumah dapat menghasilkan listrik sendiri untuk kebutuhan rumah tersebut. Karena sumber daya terbarukan tidak selalu tersedia setiap saat (seperti angin dan matahari), maka hanya sedikit daya yang dapat dibangkitkan. Jadi, kita harus melakukan upaya untuk menyediakan peralatan di rumah yang hemat energy agar dapat bekerja optimal dengan menggunakan daya yang kecil ini. Salah satu hal yang penting dalam suatu rumah adalah lampu untuk penerangan.

Dengan menggunakan LED dapat menghasilkan penerangan optimal dengan konsumsi daya yang kecil. Akan tetapi, LED membutuhkan LED *Driver* untuk mengaktifkannya dan *heatsink* untuk mengantisipasi panas tinggi yang dihasilkan LED. Penelitian ini menggunakan LT3590 yang digunakan sebagai LED *Driver* untuk lampu bohlam LED DC agar sesuai dengan kebutuhan untuk rumah DC ini.

Dengan hasil uji laboratorium, lampu yang berdaya 3 Watt dapat menghasilkan efisiensi 93,39% dengan *luminous efficacy* sebesar 82,29 lm/W. Hal ini menunjukkan lampu ini bisa menghemat energi dan dapat menerangi sebuah ruangan dengan daya yang kecil.

**Kata Kunci**—Rumah DC, Energi Terbarukan, Sistem Penerangan, Lampu Bohlam LED DC, LED *Driver*, DC – DC *Buck Converter*.



