

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Obyek Penelitian

Obyek penelitian pada skripsi ini adalah rancang bangun lampu bohlam DC untuk rumah DC.

3.2. Studi Literatur

Dalam studi literatur ini mempelajari tentang:

1. Sistem Rumah DC
2. Teori dasar karakteristik LED
3. Teori Dasar *Switched-Mode Power Supply*
4. Teori dasar *DC – DC Buck Converter*

3.3. Perancangan Alat

3.3.1. Membuat Perencanaan Desain

3.3.1.1. Perencanaan Desain Elektrik

Spesifikasi performansi untuk lampu bohlam DC termasuk efisiensi harus lebih besar dari 80%, dengan konsumsi daya yang rendah. Efisiensi yang diharapkan ini berdasarkan teori bahwa *DC – DC converter* memiliki efisiensi mencapai 78% – 92% [Taufik, 2011].

Lampu bohlam LED ini harus dapat beroperasi pada tegangan bus utama sebesar 48V yang merupakan tegangan yang dapat membuat sistem secara keseluruhan memiliki efisiensi yang terbaik [Chaidez, 2011].

3.3.1.2. Perencanaan Desain Luminasi

Untuk penerangan rumah yang baik perlu dipertimbangkan pula kegunaan lampu penerangan tersebut dalam suatu ruangan. Diharapkan lampu ini dapat berfungsi untuk mempermudah seseorang melakukan berbagai pekerjaan rumah seperti misalnya memasak dan belajar. Oleh karena itu,

lampu bohlam DC harus dapat mengeluarkan *color temperature Cool White* antara 5500K – 6000K.

Desain lampu ini harus dapat menghasilkan *lumination efficacy* lebih dari 80lm/W, tingkat *luminous flux* lebih dari 200 lumen, dan kuat pencahayaan dalam ruangan rata – rata 100 lux. Untuk desain fisik akan dijelaskan pada bagian berikutnya.

3.3.1.3. Perencanaan Desain Fisik

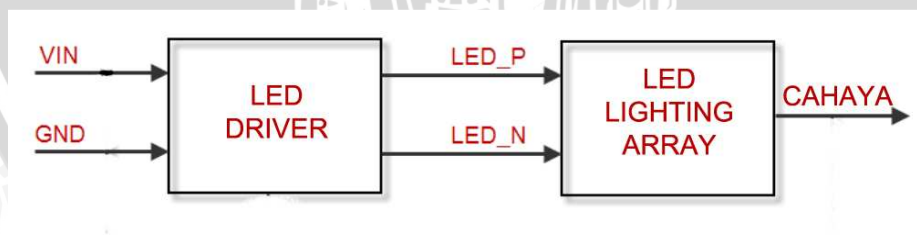
Untuk desain fisik lampu bohlam LED DC ini disesuaikan dengan faktor bentuk yang mirip dengan lampu bohlam di Indonesia. Lampu ini menggunakan *medium base* dengan E27 *screw base*.

3.3.1.4. Perencanaan Desain Konstruksi

Lampu bohlam DC harus mengikuti standar instalasi yang disarankan oleh PUIL 2000. Sistem lampu bohlam LED DC yang lengkap harus mudah dipasang.

3.3.2. Merancang Alat

Diagram blok yang direncanakan dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini



Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian[Liang,2012]

Diagram blok lampu pada gambar 3.1 adalah gambaran secara umum susunan dalam lampu bohlam hingga dapat menghasilkan cahaya. VIN dan GND langsung dari tegangan bus 48V yang merupakan tegangan utama pada rumah DC. Kemudian VIN dan GND ini langsung disambungkan pada *LED driver* yang akan

dirancang sesuai dengan desain yang diinginkan. Sisi keluaran positif *LED driver* LED_P dihubungkan pada masukan sisi positif *LED array* dan keluaran negatif *LED array* masuk ke sisi negatif pada *LED driver* yaitu LED_N. Jika susunan lampu sesuai dengan diagram blok ini maka LED dapat mengeluarkan cahaya.

3.3.3. Pembuatan Alat

3.3.3.1. Rangkaian LED

Berdasarkan pada penelitian *Kent Liang*, bahwa membuat desain lampu bohlam ini dari bahan sisa akan lebih murah dan efektif. Dan karena desain mekanik tidak dibahas pada skripsi ini, maka sebagai alternatif menggunakan lampu bohlam LED 12VDC milik Royal. Gambar 3.2 berikut ini menunjukkan fisik dari lampu bohlam LED yang akan digunakan.



Gambar 3.2 Dimensi Lampu Bohlam LED DC

(a) *Light Diffuser* (b) *Aluminium Heatsink* dan *E27 Screw Base*

(c) *Diameter Aluminium Heatsink*

Aluminium heatsink yang disebutkan di atas merupakan salah satu yang digunakan pada lampu bohlam LED. Adapun yang terbuat dari plastik dan keramik. Dengan menggunakan *template* lampu bohlam alternatif ini diharapkan tetap dapat menghasilkan lampu bohlam sesuai yang direncanakan.

Untuk alat – alat yang direncanakan ini akan disesuaikan dengan ketersediaannya. Apabila tidak tersedia akan diganti dengan alternatif lain yang hampir serupa.

3.3.3.2. LED Driver dan LED Array

Pada *LED driver* ini akan menggunakan LT3590 milik *Linear Technology*, yaitu *driver* dengan mode *buck converter* yang memiliki frekuensi tetap dan digunakan untuk mengendalikan hingga *10 high – power LED* yang dipasang seri. Susunan rangkaian luar yang mendukung LT3590 ini akan dijelaskan lebih detail pada bab 4.

Untuk desain *LED array* akan disusun berbentuk segitiga karena *viewing angle LED* adalah 120° (tabel 2.1). LED ini akan dipasang di atas suatu PCB yaitu *Metal – Core PCB* agar dapat dipasang ke *aluminium heatsink* dengan ditambah *silicone grease* agar panas LED dapat lebih mudah disalurkan.

3.3.3.3. Perangkat Keras

Pada bagian ini, akan dibahas tentang desain perangkat keras dan implementasi *heatsink* dan rangkaian LED lampu bohlam LED DC ini. Untuk desain *Custom PCB 2 Layer* akan dilakukan dalam dua tahap. Yaitu tahap pertama akan dibuat secara skematik berdasarkan LTSpice. Kemudian skematik ini akan digunakan untuk membantu membuat ukuran dan komponen PCB. Ukuran *Custom PCB 2 Layer* ini harus sesuai dengan *enclosure* lampu bohlam.

Untuk MCPCB yang digunakan pada skripsi ini mengambil MCPCB yang sudah ada. Karena belum adanya percetakan PCB yang menyediakan jasa menyetak MCPCB ini. Pada MCPCB lampu bohlam LED milik Royal, terdapat 5 buah LED yang diseri dengan susunan berbentuk bintang. Karena pada skripsi ini ingin menggunakan 3 buah LED saja, maka 2 dari LED tersebut harus diambil.