

Pengembangan Lampu LED Alternatif sebagai Efisiensi Daya

Anjar Triyanto dan Yohanes Primadiyono

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
4nj412@gmail.com

Abstrak— Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana efisiensi daya dari lampu LED Alternatif dengan menggunakan rangkaian paralel dibandingkan dengan lampu LED dipasaran. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil 2 merk dari total populasi yaitu berjumlah 6 lampu LED yang sudah berstandar SNI. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah pengukuran dan dokumentasi. Hasil penelitian melalui pengukuran didapat hasil data pengukuran Data diperoleh dari percobaan dan pengambilan data dengan waktu yang telah ditentukan, data yang diperoleh dianalisis menggunakan perhitungan efisiensi daya. Simpulan dari penelitian ini yaitu lampu LED alternatif dengan pemasangan lampu LED secara paralel tidak terbukti lebih baik dari lampu dipasaran, lampu LED Alternatif kurang efisien daya 40% dibandingkan dengan lampu LED Ph. Dan Lampu LED Alternatif kurang efisien daya 63% dibandingkan dengan lampu LED Ao. Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebaiknya diharapkan penelitian kedepan dapat mengembangkan lampu LED dengan rangkaian paralel yang jauh lebih efisien dan tahan lama.

Kata kunci— lampu LED, efisiensi daya

I. PENDAHULUAN

Penciptaan lampu dengan berbagai tipe, bentuk, dan jenis seperti TL, SL, dan bohlam semakin bervariasi. Lampu terhemat energi saat ini adalah lampu LED yang mengkonsumsi daya listrik yang paling sedikit untuk menghasilkan cahaya yang terpakai manusia sebesar mungkin dibandingkan lampu dengan berbagai tipe, bentuk, dan jenis seperti TL, SL, dan bohlam. Pada lampu LED yang ada dipasaran menggunakan rangkaian seri.

Menurut teori, kelemahan dari rangkaian seri adalah jika salah satu komponen dicabut atau rusak, maka komponen yang lain akan ikut mati karena menjadi rangkaian listrik terbuka. Kelebihan dari rangkaian paralel adalah jika salah satu komponen dicabut atau rusak, maka komponen yang lain tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Dari masalah inilah kemudian didapatkan gagasan untuk merancang dan mengembangkan lampu LED Alternatif sebagai efisiensi daya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan lampu LED alternatif yang efisien daya dibandingkan dengan lampu LED yang dipasaran.

II. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D/*Riset And Development*. Populasi dalam penelitian ini adalah lampu LED alternatif dibandingkan dengan 2 merk lampu LED yang ada dipasaran. Sampel penelitian 2 merk dari total populasi yaitu berjumlah 6 lampu LED yang sudah berstandar SNI. Data diperoleh dari percobaan dan pengambilan data dengan

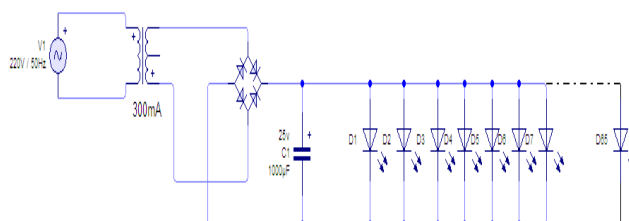
waktu yang telah ditentukan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perhitungan efisiensi daya.

Desain dalam penelitian ini adalah dengan memulai pengumpulan data, perancangan lampu LED, perakitan lampu LED, pengujian lampu LED, dan penyusunan analisis dan laporan. Bahan-bahan penelitian sebagai berikut:

- 1) Trafo 300mA,
- 2) Elco 25V 1000 μ F,
- 3) Dioda 1n4007, dan
- 4) LED 1W.

Alat-alat yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Solder,
- 2) Tenol,
- 3) PCB,
- 4) Multimeter Sanwa YX360TRF,
- 5) Amperemeter digital Sanwa UT60 Series,
- 6) Digital Environment Multimeter Mastech MS6300,
- 7) Watt Meter Wattavi H&8 ELIMA, dan
- 8) Watt Meter Digital Instrument Lutron DW-6060.



Gambar 1. Rangkaian lampu LED alternatif

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan membandingkan antara 2 merk lampu LED yang ada dipasaran dengan lampu LED alternatif yang telah dibuat sebagai efisiensi daya ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

TABEL I. HASIL PENELITIAN LED ALTERNATIF DIBANDINGKAN DENGAN 2 MERK LAMPU.

Tipe Lampu LED	Alternatif	Ph	Ao
Tegangan (V)	2,8	70	65
Arus (mA)	495	29	57
Lumen(Lux)	270	255	559
cos ϕ	2,5	0,98	0,74

TABEL II. HASIL PENGUKURAN DAYA LED ALTERNATIF DIBANDINGKAN DENGAN 2 MERK LAMPU

Tipe Lampu LED	Alternatif	Philips	Ao
Watt Meter Digital (Watt)	5	2	3
Watt Meter analog (Watt)	2	2	2,5

Berdasarkan Tabel 2 dapat dihitung daya rata-rata tiap lampu:

- Lampu LED Alternatif

$$P = \frac{\text{Meter Digital} + \text{Meter Analog}}{2}$$

$$P = \frac{5 + 2}{2}$$

$$P = 3,5 \text{ Watt}$$

- Lampu LED Ph

$$P = \frac{\text{Meter Digital} + \text{Meter Analog}}{2}$$

$$P = \frac{2 + 2}{2}$$

$$P = 2 \text{ Watt}$$

- Lampu LED Ao

$$P = \frac{\text{Meter Digital} + \text{Meter Analog}}{2}$$

$$P = \frac{3 + 2,5}{2}$$

$$P = 2,75 \text{ Watt}$$

Sehingga dapat dihitung Cos ϕ tiap lampu:

- Penghitungan Daya Nyata Pada Lampu LED Alternatif

Diketahui:

$$V = 2,8 \text{ V}$$

$$I = 0,495 \text{ A}$$

$$P = 3,5 \text{ W}$$

$$P = V \times I \times \text{Cos } \phi$$

$$3,5 = 2,8 \times 0,495 \times \text{Cos } \phi$$

$$\text{Cos } \phi = 3,5 / 1,4 = 2,5$$

- Penghitungan Daya Nyata Pada Lampu LED Ph

Diketahui:

$$V = 70 \text{ V}$$

$$I = 0,029 \text{ A}$$

$$P = 2 \text{ W}$$

$$P = V \times I \times \text{Cos } \phi$$

$$2 = 70 \times 0,029 \times \text{Cos } \phi$$

$$\text{Cos } \phi = 2 / 2,03 = 0,98$$

- Penghitungan Daya Nyata Pada Lampu LED Ao

Diketahui:

$$V = 65 \text{ V}$$

$$I = 0,057 \text{ A}$$

$$P = 2,75 \text{ W}$$

$$P = V \times I \times \text{Cos } \phi$$

$$2,75 = 65 \times 0,057 \times \text{Cos } \phi$$

$$\text{Cos } \phi = 2,75 / 3,7 = 0,74$$

Perhitungan Watt/Lumen tiap lampu:

- Lampu LED Alternatif

$$P/\text{Lumen} = 3,5 / 270 = 3,5 : 3,5 / 270 : 3,5 = 1 / 77$$

Jadi Lampu LED Alternatif dengan daya 1 Watt dapat menghasilkan 77 Lux

- Lampu LED Ph

$$P/\text{Lumen} = 2 / 255 = 2 : 2 / 255 : 2 = 1 / 128$$

Jadi Lampu LED Philips dengan daya 1 Watt dapat menghasilkan 128 Lux

- Lampu LED Ao

$$P/\text{Lumen} = 2,75 / 559 = 2,75 : 2,75 / 559 : 2,75 = 1 / 203$$

Jadi Lampu LED Alternatif dengan daya 1 Watt dapat menghasilkan 203 Lux

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa Lampu LED Alternatif kurang efisien daya 40% dibandingkan dengan lampu LED Ph. Dan Lampu LED Alternatif kurang efisien daya 63% dibandingkan dengan lampu LED Ao.

IV. SIMPULAN

Simpulan dari hasil penelitian adalah Lampu LED Alternatif dengan pemasangan rangkaian lampu LED secara paralel kurang efisien daya 40% dibandingkan dengan lampu LED Ph serta Lampu LED Alternatif kurang efisien daya 63% dibandingkan dengan lampu LED Ao.

REFERENSI

- [1] Albert Paul Malvino. 2003. Prinsip-prinsip Elektronika Ed.1. Jakarta : Salemba Teknika.
- [2] Arikunto, Suharsimi. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta : Rineka Cipta.
- [3] Aris Budi Rahayu. 2013. Analisa Perbandingan Lampu LED dan TL. Semarang : UNNES.
- [4] Budiono Mismail. 2006. Dasar Teknik Elektro. Malang : Banyumedia
- [5] Indoled. 2013. Keuntungan Lampu LED. Disitasi 01 Februari 2014
- [6] http://indoled.host56.com/1_8_Keuntungan-lampu-LED
- [7] Jimy Harto Saputro, Tejo Sukmadi, and Karnoto. 2013. Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Rumah. Semarang : UNDIP.
- [8] Kampungelektronik. 2013. Rangkaian Lampu LED Untuk Penerangan. Disitasi 22 Januari 2014
- [9] http://www.kampungelektrik.com/2013/03/rangkaian-lampu-led-untuk-penerangan_28
- [10] Michael Tooley. 2002. Rangkaian Elektronik : Prinsip dan Aplikasi. Jakarta : Erlangga.
- [11] Raja Lampu, 2013. Plus Minus Lampu LED. Disitasi 21 Januari 2014 <http://www.rajalampu.com/plus-minus-lampu-le>