

Rancang Bangun Lampu Penerangan Darurat (*Compact Emergency Lamp*) Dengan Menggunakan Lampu Hemat Energi

Deni Almanda¹ ; Budyanto²

^{1&2} Teknik Elektro FT UMJ

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat

Email : denialmanda58@gmail.com

Abstrak

Penggunaan lampu tabung (*fluorescent lamp*) dan Led sebagai lampu penerangan darurat banyak digunakan namun sering tidak memenuhi standar penerangan yang diijinkan sehingga cahaya yang dihasilkan terasa redup dan atau terasa silau. Untuk mengatasi persoalan tersebut pada penelitian ini akan dirancang suatu lampu penerangan darurat (*Compact Emergency Lamp*) dengan menggunakan lampu hemat energi (*Compact fluorescent lamps*). Penggunaan lampu hemat energi sebagai lampu penerangan darurat diharapkan dapat menjadi solusi untuk memenuhi standar penerangan lampu darurat. Sehingga efisiensi sistem pada sistem penerangan dapat ditingkatkan.

Kata kunci : Lampu hemat energi

1. Pendahuluan

Dari penelitian terdahulu [1,2] dapat dikembangkan jenis lampu hemat energi (*Compact fluorescent lamps*) sebagai lampu penerangan darurat, hal ini karena mempunyai konsumsi daya rendah serta kuat cahaya yang tinggi. Lampu ini juga memenuhi standar SNI 04-6504-2001 dan standar IEEE Std 446-1995

2. Metodologi

2.1. Rangkaian Penyearah (*Rectifier*)

Fungsi rangkaian penyearah adalah mengubah arus bolak balik menjadi arus searah juga sebagai input inverter dan digunakan untuk rangkaian pengisi baterai, sehingga baterai selalu dalam keadaan siap digunakan sebagai cadangan tenaga listrik (*back up power*).

2.2. Inverter

Rangkaian inverter adalah suatu alat yang berfungsi merubah arus searah menjadi arus bolak balik.

2.3. Pengisi Baterai (*Battery Charger*)

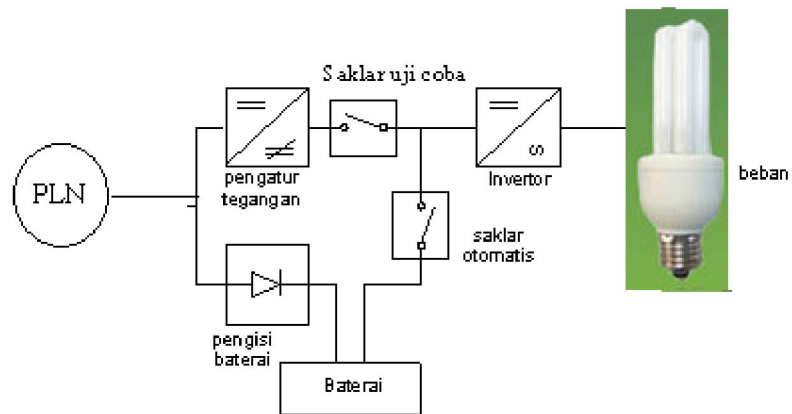
Pengisi baterai berfungsi untuk mengisi baterai, pada saat penerangan darurat mendapat masukan dari PLN. baterai disuplai sampai penuh dan secara otomatis pengisi baterai akan berhenti setelah baterai penuh. Tegangan pengisi baterai diperoleh dari rangkaian penyearah. Pada saat PLN padam maka penerangan darurat akan bekerja dari sumber baterai.

3. Usulan Penelitian

Perencanaan Sistem.

Dalam penelitian ini akan dibuat rangkaian dari sistem lampu darurat yang di jelaskan dalam Gambar 1. Rangkaian lampu darurat terdiri dari :

1. Modul penyearah
2. Relai otomatis
3. Inverter
4. Pengisi baterai .
5. Baterai



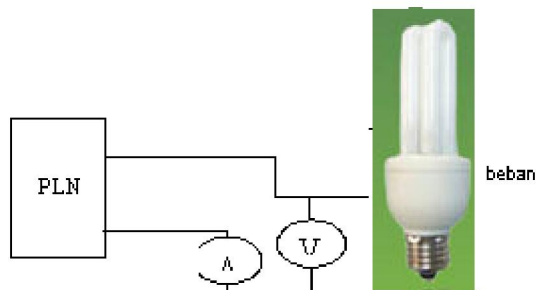
Gambar 1. Rancang Bangun Rangkaian Lampu Darurat

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah terletak pada penggunaan lampu, penelitian sebelumnya banyak menggunakan jenis tabung lampu (*fluorescent lamp*) dan Led. Sedangkan pada penelitian ini jenis lampu yang digunakan adalah jenis lampu hemat energi.

4. Hasil Riset

4.1. Penentuan Arus Dan Tegangan Maksimum

Pengujian ini adalah untuk menentukan berapa besar arus dan tegangan maks dari suatu jenis lampu LHE agar dapat beroperasi secara optimal, tujuan dari pengujian ini adalah mendapatkan karakteristik tegangan dan arus agar lampu LHE dapat digunakan untuk keperluan penerangan darurat. Gambar 12. menjelaskan pengujian karakteristik tegangan dan arus dari LHE.



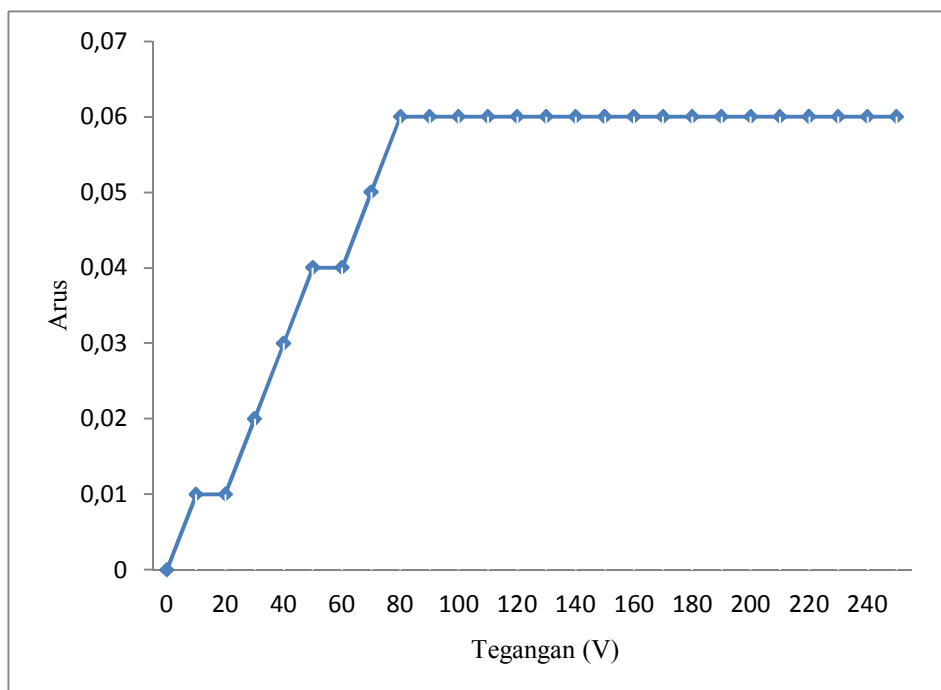
Gambar 2. Pengujian Karakteristik LHE

Tabel 1. Karakteristik Arus Dan Tegangan Lampu LHE

No.	Tegangan (Volt)	Arus (A)
1.	0	0
2.	10	0.01
3.	20	0.01
4.	30	0.02
5.	40	0.03
6.	50	0.04
7.	60	0,04
8.	70	0.05
9.	80	0.06
10.	90	0.06
11.	100	0.06
12.	110	0.06
13.	120	0.06

14.	130	0.06
15.	140	0.06
16.	150	0.06
17.	160	0.06
18.	170	0.06
19.	180	0.06
20.	190	0.06
21.	200	0.06
22.	210	0.06
23.	220	0.06
24.	230	0.06
25.	240	0.06
26.	250	0.06

Arus akan mengalami *steady state* saat tegangan sebesar 80 s/d 250 Volt, hal ini dapat dilihat pada Gambar 8 tentang grafik *steady state* pada lampu LHE.



Gambar 8 . Grafik *Steady State* Lampu LHE.

4.2. Penentuan Lama Waktu Saat Pengisian Lampu Penerangan Darurat

Untuk menentukan lama waktu pengisian dari lampu penerangan darurat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu :

- a. Kapasitas baterai (AH)
- b. Arus pengisian baterai

Lampu darurat bekerja saat PLN mengalami kegagalan sistem atau pemadaman, oleh sebab itu arus pengisian dalam lampu darurat dirancang lebih kecil dari 1/10 dari kapasitas baterai. Dalam rancangan ini digunakan 1/14 dari kemampuan baterai.

Besanya Tegangan : 12 Volt
 Arus : 0,32 A.
 Kapasitas Baterai : 7,2 AH

Hasil Waktu Pengisian Baterai :

Ah = I x Jam
 7,2 = 0,32 A x t (jam)
 = 22,5 jam

Keterangan :

Ah = Kapasitas Baterai
 t = Waktu (jam)
 I = Arus Pengisian (A)

4.2. Penentuan Lama Waktu Lampu Penerangan Darurat

Lampu darurat bekerja saat PLN mengalami kegagalan sistem atau pemadaman, lampu darurat ini disamping bekerja sebagai cadangan penerangan dan dirancang sebagai cadangan penerangan yang dapat dipindah – pindah, sehingga mudah dibawa saat keperluan lain. Lampu darurat ini juga dapat berfungsi sebagai *power stanby* sehingga apabila diperlukan penerangan lebih dari satu maka cukup memparalel lampu yang ada dengan lampu lain. Sistem ini diperlukan untuk memenuhi penerangan dari satu tempat. Hasil pengujian dari lama waktu kerja lampu penerangan darurat dapat dilihat pada Tabel 2. Parametr dari lampu tersebut adalah :

Besanya Tegangan : 12 Vdc/220 Vac
 Arus : 0,32 A.
 Kapasitas Baterai : 7,2 AH
 Kapasitas LHE : 20 W/220 Volt

Tabel 2 : Waktu Kerja Lampu darurat

Waktu (Jam)	Tegangan (Volt)	Arus (A)
1	12,8	0,09
2	12,767	0,08931
3	12,734	0,08862
4	12,701	0,08793
5	12,668	0,08724
6	12,635	0,08655
7	12,602	0,08586
8	12,569	0,08517
9	12,536	0,08448
10	12,503	0,08379
11	12,470	0,08310
12	12,437	0,08241
13	12,404	0,08172
14	12,371	0,08103
15	12,338	0,08034
16	12,305	0,09965
17	12,272	0,07896
18	12,239	0,07827
19	12,206	0,07758
20	12,173	0,07689
21	12,140	0,07620
22	12,107	0,07551
23	12,074	0,07482

24	12, 041	0,07413
25	12,008	0,07344
26	11,975	0,07275
27	11,942	0,07206
28	11,909	0,07137
29	11,876	0,07068
30	11,843	0,06999
31	11,810	0,06930
32	11,777	0,06861
33	11,744	0,06792
34	11,711	0,06723
35	11,678	0,06654
36	11,645	0,06585
37	11,612	0,06516
38	11,579	0,06447
39	11,546	0,06378
40	11,513	0,06309
41	11,480	0,0624
42	11,447	0,06171
43	11,381	0,06102
44	11,414	0,06033
45	11,381	0,05964
46	11,348	0,05895
47	11,315	0,05826
48	11,249	0,05757
49	11,216	0,05688
50	11,183	0,05619
51	11,150	0,0555
52	11,117	0,05481
53	11, 084	0,05412
54	11,051	0,05343
55	11,018	0,05274
56	10,985	0,05205
57	10,952	0,05136
58	10,919	0,05067
59	10,886	0,04929
60	10,853	0,04929
61	10,820	0,04860
62	10,787	0,04791
63	10,754	0,04722
64	10,721	0,04693
65	10,688	0,04584
66	10,655	0,04515
67	10,622	0,04446
68	10,589	0,04377
69	10,556	0,04308
70	10,523	0,04239
71	10,490	0,04170

72	10,457	0,04101
----	--------	---------

Kesimpulan

1. Lampu darurat bekerja saat PLN mengalami kegagalan sistem atau pemadaman, dengan tegangan kerja lampu 220 Vac, yang disuplai dari tegangan baterai 12 Vdc, dengan arus pengisian 0,32 A.
2. Lampu darurat dapat bekerja sebagai cadangan penerangan yang dapat dipindah – pindah, dan dapat dibebani lebih dari satu lampu dengan sistem parallel.
3. Lampu darurat dengan kapasitas 20 W/220 V dari lampu LHE, dengan baterai 12/7,2 AH dapat bekerja selama 3 hari = 72 jam .
4. Pengisian baterai dengan arus 1/14 dari kemampuan baterai akan mengurangi panas baterai sehingga umur baterai lebih lama.

Daftar Pustaka

1. Alonso, J.M.; Villegas, P.J.; Diaz, J.; Blanco, C.; Rico, M. “ A microcontroller-based emergency ballast for fluorescent lamps.” *Industrial Electronics, IEEE Transactions on* Volume: 44, 2007
2. Pinto, R.A.; Cosetin, M.R.; Campos, A.; Dalla Costa, M.A.; do Prado, R.N. ,” *Compact Emergency Lamp Using Power LEDs.* *Industrial Electronics, IEEE Transactions on* Volume: 59 , Issue: 4, 2012
3. ABNT, Brazilian Standard Emergency Lighting Systems, NBR-10898,1999
4. IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers, “IEEE Std 446-1995: recommended practice for emergency and standby power systems for industrial and commercial applications”, 1995
5. Muhammad . H, Rasid “ *Elektronika Daya* “ PT. Prennalindo, Jakarta, Copyright 1993
6. Mottershead, Allen.. ” *Elektronik Device and Circuit an Introduction* “California USA : Goodyear Publishing Company, Inc 1984
7. <http://www.google.com/search?q=lampu+hemat+energi&hl=id&tbo=u&tbn=isch&source=univ&s>

LAMPIRAN HASIL PENELITIAN

