

PENGARUH KONSENTRASI PEMUTIH TERHADAP INTENSITAS CAHAYA DALAM LAMPU SUHEP ALTERNATIF PENERANGAN

Sri Endang Wahyuni¹, Puji Suharmanto², Fita Widiyatun³
Informatika, Universitas Indraprasta PGRI^{1,3}
Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI²
sherie.endang.wahyuni@gmail.com¹

Submitted March 3, 2020; Revised March 29, 2020; Accepted March 31, 2020

Abstrak

Lampu SUHEP di desain sebagai alternatif penerangan di siang hari untuk ruangan tertutup. Metode penelitian yang digunakan berupa eksperimen perbedaan konsentrasi pemutih pada lampu SUHEP untuk menghasilkan penerangan yang sesuai memenuhi standar sebesar 100 – 250 Lux. Alat pengukuran nilai intensitas cahaya dengan menggunakan *luxmeter* dan nilai resistansi pada LDR 5 mm dan 12 mm dengan menggunakan *avometer*. Hubungan intensitas cahaya dengan resistansi dipengaruhi beberapa faktor yaitu semakin kecil ukuran LDR maka nilai resistansi yang dihasilkan semakin besar karena permukaan bidang tangkap intensitas cahaya semakin mengecil. Hal lain yang mempengaruhi, semakin besar nilai suhu ruangan semakin memperbesar nilai intensitas cahaya yang didapatkan. Perbandingan konsentrasi pemutih terhadap air juga memperlihatkan semakin meningkat konsentrasi pemutih semakin kecil intensitas cahaya yang didapat meskipun hal ini juga sangat sensitif dipengaruhi oleh cuaca. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan masing-masing sampel nilai intensitas cahaya lampu SUHEP berkisar antara 172 - 201 lux dan nilai resistansi yang dihasilkan oleh LDR 5 mm berkisar antara 800 - 1200 Ohm sedangkan LDR 12 mm menghasilkan nilai resistansi berkisar antara 600 - 800 Ohm. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan konsentrasi ideal antara pemutih dengan air pada Lampu SUHEP sebesar 5% : 95 % sebesar 201 lux.

Kata Kunci : Lampu SUHEP, Intesitas Cahaya, LDR

Abstract

SUHEP lamps are designed as an alternative lighting during the day for a closed room. The research method used in the form of an experiment in the difference in the concentration of bleach in SUHEP lamps to produce lighting that meets the standards of 100 - 250 Lux. Tool for measuring the value of light intensity is a luxmeter and the resistance value at 5 mm and 12 mm LDR using an avometer. The relationship of light intensity with resistance is influenced by several factors namely the smaller the size of the LDR is, the greater value of resistance is because the surface area of the light intensity is getting smaller. Another influencing factor is the greater the room temperature value is, the greater the value of the light intensity is. The comparison of the concentration of bleach to water also shows the greater concentration of bleach is, the smaller the intensity of the light is although this is also very sensitively influenced by the weather. Based on the results of the research it is found that each sample of the light intensity of the SUHEP lamp ranges from 172 - 201 lux and the value of the resistance produced by 5 mm LDR ranges from 800 - 1200 Ohm while by 12 mm LDR, resistance value ranges from 600 - 800 Ohm. From the research results it can be concluded that the ideal concentration between bleach and water in the SUHEP Lamp is 5%: 95% for 201 lux.

Keywords : SUHEP Lamp, Light Intensity, LDR

1. PENDAHULUAN

Penerangan saat ini telah menjadi sesuatu yang sangat dibutuhkan setiap orang. Listrik merupakan kebutuhan primer yang konsumsinya terus meningkat seiring

pertambahan penduduk Indonesia dari tahun ke tahun. Berdasarkan hasil proyeksi kebutuhan listrik dari tahun 2003 s.d. 2020 yang dilakukan Dinas Perencanaan Sistem PT PLN (Persero) dan Tim Energi BPPT,

terlihat bahwa selama kurun waktu tersebut rata-rata kebutuhan listrik di Indonesia khususnya sektor rumah tangga dengan pertumbuhan kebutuhan listrik sebesar 6,9% per tahun [1]. Untuk sektor rumah tangga laju pertumbuhan kebutuhan listrik yang tinggi dipicu oleh rasio elektrifikasi dari berbagai daerah yang masih relatif rendah, karena sampai tahun 2003 masih ada beberapa wilayah di Indonesia yang belum mendapatkan akses penerangan dan listrik terutama di daerah yang tidak dilewati listrik PLN. Matahari merupakan sumber penerangan alami terbesar di bumi yang telah banyak dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik, antara lain Fotovoltaik (PV) dan Fotosintesis menggunakan panel surya maupun efek seebeck dalam generator termoelektrik (TEG). Namun karena harga yang cukup mahal sehingga hal tersebut belum bisa dirasakan oleh masyarakat kelas menengah ke bawah yang tinggal di daerah perkotaan yang padat penduduk dan pedesaan yang belum terjangkau PLN.

Terinspirasi dari seorang montir asal Brasil Alfredo Moser menemukan sebuah lampu dari botol plastik berisi air ditambah bahan pemutih yang dikenal "Lampu Moser" sebuah lampu ramah lingkungan dan murah untuk memperoleh cahaya lampu dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber cahaya. Adapun Penelitian yang terinspirasi dari lampu moser yaitu penelitian pertama oleh Ma'arif dkk (2012) yang berjudul Penerangan Tanpa Listrik : Terobosan Pemanfaatan Sinar Matahari Di Indonesia [2]. Dengan membuat desain lampu sederhana menggunakan botol bekas berisi air di tambahkan pemutih dengan perbandingan intensitas cahaya yang dihasilkan dari dua sumber cahaya yaitu matahari dan lampu senter. Penelitian kedua oleh Suharmanto (2016) yang berjudul Lampu Suhep 1.5 Liter Light Untuk Pemukiman Padat Penduduk Dengan Memanfaatkan Limbah Botol Plastik [3]. Penelitian dilakukan dengan

pembuatan desain lampu sederhana dengan menerapkan prinsip *fluoresense*. Selanjutnya penelitian ketiga oleh Sari (2017) dengan judul Pembuatan liter cahaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Arungkeke [4]. Pada penelitian ini sari membuat instrumen berupa produk liter cahaya sebagai media pembelajaran.

Telah dilakukan penelitian "Analisa Pengaruh Konsentrasi Pemutih Terhadap Intensitas Cahaya Dalam Lampu SUHEP Alternatif Penerangan". Tujuan Desain lampu SUHEP memanfaatkan botol bekas yang diisi dengan cairan pemutih kemudian dikenai cahaya matahari langsung sehingga mampu menghasilkan *fluoresense* menjadi sumber penerangan dalam ruang tertutup di siang hari. Pada pengukuran nilai penerangan untuk mendapatkan nilai intensitas cahaya menggunakan luxmeter dan mengukur nilai resistansi pada sensor cahaya LDR 5 mm dan 12 mm di dalam penerangan ruang tertutup menggunakan avometer. Tingkat Kuat penerangan atau iluminasi merupakan suatu ukuran dari cahaya yang jatuh pada sebuah bidang permukaan. Satuan dari iluminasi sesuai dengan satuan internasional adalah lux (lx) yaitu iluminasi yang dihasilkan oleh suatu intensitas cahaya pada permukaan seluas 1 m² atau lm/m². Smart Luxmeter adalah Aplikasi android seperti alat ukur luxmeter yang digunakan untuk mengukur tingkat penerangan pada suatu area tertentu. Selain itu ada juga sensor cahaya Light Dependent Resistor (LDR) merupakan suatu bentuk komponen yang mempunyai perubahan resistansi yang besarnya tergantung pada cahaya [5]. Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi Indonesia dalam menghemat pemakaian listrik PLN di siang hari dan sebagai energi alternatif penerangan yang murah yang bisa diterapkan dengan mudah oleh masyarakat secara mandiri.

2. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain : Air berfungsi melarutkan cairan pemutih Cairan pemutih berfungsi agar air tetap jernih dan menghindari cairan mikroba yang masuk. Pada penelitian ini akan dibuat 5 sampel yang masing-masing memiliki konsentrasi pemutih yang berbeda seperti tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Perbandingan cairan pemutih dengan air dalam 1,5 liter volume botol

Percobaan	Perbandingan dari total volume 1,5 liter (1500 ml)	
	Cairan pemutih	Air
1	5% (75 ml)	95% (1425 ml)
2	10% (150 ml)	90% (1350 ml)
3	15% (225 ml)	85% (1275 ml)
4	20% (300 ml)	80% (1200 ml)
5	25% (375 ml)	75% (1125 ml)

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain : 5 buah botol soda bekas 1,5 liter yang berfungsi sebagai wadah cairan pemutih, karton tebal berukuran 25 cm x 25 cm yang berfungsi agar botol dapat tersanggah, lem Silikon atau lem Aquarium berfungsi agar saat hujan air tidak masuk ke dalam botol, LDR (Light Dependent Resistor) 5 mm dan 12 mm, AVO meter, Gelas ukur (ml), Pipet, Stopwatch, termometer, Caput buaya (kabel Jumper), Luxmeter berfungsi mengukur intensitas cahaya, Kardus atau triplek berfungsi sebagai tempat ruang tertutup.

Adapun tahapan dalam penelitian ini :

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini persiapkan alat dan bahan untuk dilakukan pembuatan sampel dan pengambilan data. Pertama-tama bahan yang digunakan pemutih bayclin dan air. Selanjutnya siapkan alat – alat yang digunakan yaitu botol bekas 1,5 liter

sebanyak 5 botol, gelas ukur, wadah, LDR 5 mm dan 12 mm, kabel catu daya, luxmeter dan avometer. Dalam penelitian ini di desain 5 lampu SUHEP dengan konsentrasi cairan pemutih : air seperti tabel 1. Ulangi pembuatan sampel sebanyak 5 kali. Selanjutnya untuk pengambilan data, pasang botol dengan penyangga yang sudah dibuat pada atap rumah – rumahan kardus dilapangan terbuka sehingga terkena cahaya matahari.



Gambar 1. Lampu SUHEP botol 1,5 liter

b. Tahap Pengambilan data

Pada tahap ini masing-masing sampel dilakukan pengambilan tingkat penerangan untuk mendapatkan nilai intensitas cahayanya menggunakan luxmeter, suhu ruangan dan mengukur nilai resistansi pada sensor cahaya LDR 5 mm dan 12 mm di dalam penerangan ruang tertutup menggunakan avometer. Jarak luxmeter dan LDR ke lampu suhep saat pengambilan data sebesar 0,24 m.



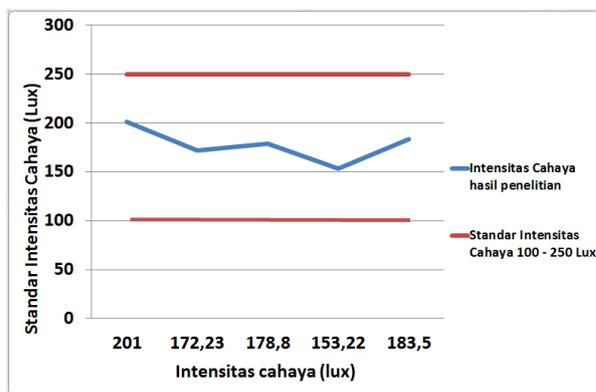
Gambar 2. Cahaya pada lampu suhep di ruangan tertutup pada siang hari

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini di desain lima lampu SUHEP dalam ruangan tertutup dengan konsentrasi air dan pemutih yang berbeda untuk mendapatkan nilai intensitas cahaya. Berdasarkan refrensi standar nasional intensitas penerangan sebuah ruang kamar yang berukuran (2,5x2,5) m sebesar 100 – 250 lux [6]. Berikut hasil pengukuran intensitas cahaya pada masing-masing lampu terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Intensitas Cahaya pada Lampu SUHEP

Konsentrasi		h (meter)	Suhu Ruangan (⁰ C)	Intensitas Cahaya (Lux)
Pemutih	air			
5%	95%	0,24	38	201
10%	90%	0,24	35,7	172,23
15%	85%	0,24	36,5	178,8
20%	80%	0,24	36,7	153,22
25%	75%	0,24	37,2	183,5



Gambar 3. Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya Hasil Penelitian dengan Intensitas Cahaya Refrensi

Dari grafik gambar 3, didapatkan nilai intensitas cahaya lampu SUHEP masing-masing sampel berkisar antara 172 - 201 lux. Intensitas cahaya hasil penelitian masih memenuhi standar nasional intensitas penerangan sebuah ruang

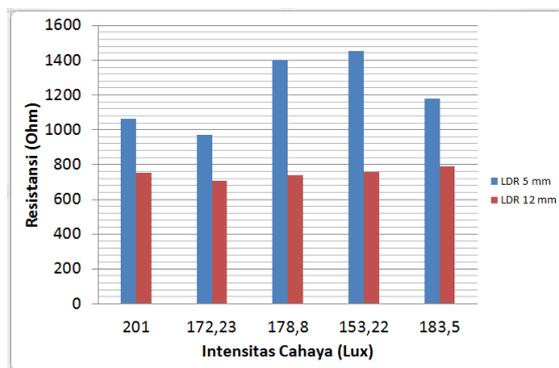
kamar sebesar 100 – 250 lux [6]. Kemudian pengaruh penambahan perbandingan konsentrasi pemutih : air juga memperlihatkan, semakin meningkat konsentrasi pemutih semakin kecil intensitas cahaya yang didapat nilai konsentrasi pemutih berkisar nilai dari 201-183 lux. Hal ini dapat disebabkan oleh suhu ruangan akibat cuaca yang berubah - ubah terlihat pada tabel 2, ketika pengukuran pertama pada suhu 38⁰C dengan konsentrasi pemutih : air (5% : 95 %) suhunya bernilai maksimal sebesar 201 lux, selanjutnya di pengukuran kedua ketiga, keempat dengan konsentrasi pemutih : air (10% - 20% : 90% - 80%) suhunya turun berturut-turut menjadi 35,7⁰C, 36,6 ⁰C dan 36,7⁰C sehingga mempengaruhi nilai intensitas cahaya yang semakin mengecil menjadi 172,23 lux, 178,8 lux dan 153,22 lux. ketika dipengukuran kelima suhunya naik menjadi 37,2 ⁰C maka intensitasnya kembali meningkat menjadi 183,5 lux.

Hubungan antara Intensitas Cahaya dengan Resistansi sensor cahaya *Light Dependent Resistor (LDR)*

Selanjutnya lima lampu SUHEP dengan konsentrasi air dan pemutih yang berbeda di dalam ruang tertutup, diukur nilai resistansi sebanyak 5 kali pengulangan pada masing-masing sampel. Hasil nilai resistansi pada sensor cahaya LDR 5 mm dan 12 mm menggunakan avometer sebagai berikut :

Tabel 3. Pengujian Resistansi pada Lampu SUHEP

Intensitas Cahaya (Lux)	Resistansi (ohm)	
	LDR 5 mm	LDR 12 mm
201	1065	754
172,23	969	708
178,8	1402	738
153,22	1452	758
183,5	1178	789



Gambar 4. Grafik Hubungan Intensitas Cahaya dengan Resistansi LDR 5 mm dan 12 mm

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa LDR dengan ukuran 5 mm menghasilkan nilai resistansi lebih besar daripada LDR dengan ukuran 12 mm. Nilai resistansi yang dihasilkan oleh LDR 5 mm berkisar antara 800 - 1200 Ohm sedangkan LDR 12 mm menghasilkan nilai resistansi berkisar antara 600 - 800 Ohm. Hal ini mempertegas hubungan intensitas cahaya dengan resistansi bahwa semakin kecil ukuran LDR maka nilai resistansi yang dihasilkan semakin besar karena permukaan bidang tangkap intensitas cahaya semakin mengecil. Hal lain yang mempengaruhi, semakin besar nilai suhu ruangan semakin memperbesar nilai intensitas cahaya yang didapatkan. Semakin meningkat konsentrasi pemutih terhadap air juga memperlihatkan tren semakin kecil intensitas cahaya yang didapat meskipun hal ini juga sangat sensitif dipengaruhi oleh suhu ruangan. Maka dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ideal antara pemutih dengan air pada Lampu Super Hemat Penerangan (SUHEP) adalah berkisar antara pemutih dengan air sebesar 10-20 : 90-80 perbandingan untuk dapat memaksimalkan fungsi refraksi, fluoresensi dan difraksi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis yang telah dilakukan dari penelitian sehingga kami dapat memperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi ideal antara pemutih dengan air pada Lampu Super Hemat Penerangan (SUHEP) adalah konsentrasi pemutih : air sebesar 5% : 95% sebesar 201 lux.
2. Nilai resistansi yang dihasilkan oleh LDR 5 mm berkisar antara 800 - 1200 Ohm sedangkan LDR 12 mm menghasilkan nilai resistansi berkisar antara 600 - 800 Ohm. Hal ini mempertegas hubungan intensitas cahaya dengan resistansi bahwa semakin kecil ukuran LDR maka nilai resistansi yang dihasilkan semakin besar karena permukaan bidang tangkap intensitas cahaya semakin mengecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Muchlis and A. D. Permana, "Proyeksi Kebutuhan Listrik PLN 2003 s.d. 2020," *Pengemb. Sist. Kelistrikan dan Menunjang Pembang. Nas. Jangka Panjang*, p. 11 Halaman, 2003, [Online]. Available: http://www.oocities.org/markal_bpp/t/publish/slistrk/slmuch.pdf.
- [2] G. Maslebu, K. A. Waluyo, and M. A. Ma'arif, "Sistem Penerangan Tanpa Listrik : Terobosan Pemanfaatan Sinar Matahari Di Indonesia," no. February 2018, 1997.
- [3] PUJI SUHARMANTO, "Lampu Suhep 1.5 Liter Light Untuk Pemukiman Padat Penduduk Dengan Memanfaatkan Limbah Botol Plastik," *FACTOR EXACTA*, Vol 9, No 3, vol. 9, no. 3, pp. 207-214, 2016.

- [4] N. Sari, "Pembuatan Liter Cahaya Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMP Negeri 1 Arungkeke Kabupaten Jeneponto," UIN Alauddin Makassar, 2017.
- [5] I. Khayam and A. Prasetya, "Sensor Cahaya (LDR)," 2017. [Online]. Available: https://www.academia.edu/28594649/MODUL_I_SENSOR_CAHAYA_LDR.
- [6] Wilyanto, Firdaus, W. B. Pramono, and I. Nurcahyani, "Sistem Pengaturan Pencahayaan pada Ruang Kuliah Untuk Mendukung Program Hemat Energi Berbasis Wireless Sensor Network," *Snatif*, pp. 153–160, 2014, doi: 10.2298/PAN0903301G.