

Analisa Penurunan Tingkat Penurunan Iluminasi Sistem Penerangan Terhadap Lifetime Lampu

Abdul Azis H¹, Rimbawati¹, Rifqi Fathullah Qayyim P¹, Faisal Lubis²

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Jl. Mukhtar Basri No. 3 Medan, Indonesia

Email: abdulazis@umsu.ac.id

Abstrak —Sistem penerangan merupakan beban yang paling besar pada kategori pelanggan rumah tangga. Lampu dipasaran terdapat banyak jenis dengan berbagai merk yang masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan masing-masing tiga jenis lampu yang beredar dipasaran yaitu lampu pijar, lampu hemat energi dan lampu LED selanjutnya pengujian pada sampel merk yang berbeda dengan voltase yang sama dan tingkat iluminasi yang mendekati. Pengujian dilakukan dengan mengukur tingkat penurunan iluminasi saat 0 jam dihidupkan sampai dengan 168 jam dihidupkan. Hasil yang diperoleh pada masing-masing pengujian adalah Pada lampu LED merk Kawachi memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar yaitu dari 0 jam bernilai 108.4 Lux menjadi 37.2 Lux. Pada lampu hemat energi merk Hanochs memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar yaitu dari 0 jam bernilai 58.9 Lux menjadi 6.5 Lux. Selanjutnya pada lampu pijar merk Chiyoda memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar yaitu dari 0 jam bernilai 74.7 Lux menjadi 25.3 Lux.

Kata kunci: Lampu Pijar, Lampu Hemat Energi, LED, iluminasi,

Abstract —lighting system is the biggest burden in the household customer category. Lights in the market there are many types with various brands, each of which has different characteristics. This research was conducted by comparing each of the three types of lamps that were circulating in the market, namely incandescent lamps, energy saving lamps and LED lights then testing on different brands of samples with the same voltage and the level of illumination approaching. Testing is done by measuring the level of reduction in illumination when 0 hours are turned on until 168 hours are turned on. The results obtained in each test are that the Kawachi brand LED lights have the greatest reduction in illumination, ie from 0 hours worth 108.4 Lux to 37.2 Lux. The energy-saving lamps of the Hanochs brand have the greatest reduction in illumination, which is from 0 hours worth 58.9 Lux to 6.5 Lux. Furthermore, the Chiyoda brand incandescent lamp has the largest reduction in illumination, which is from 0 hours worth 74.7 Lux to 25.3 Lux.

Keywords: Incandescent Lights, Energy Saving Lamps, LEDs, Illumination,

I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan kebutuhan itu, banyak jenis lampu yang dibuat oleh pabrik. lampu Pijar, lampu LED (*Light Emission Diode*) dan lampu Hemat Energi merupakan jenis lampu yang banyak digunakan oleh masyarakat. Kebutuhan untuk penerangan, masyarakat dapat memilih jenis lampu yang disenangi sesuai kebutuhannya. Sebab jenis lampu yang beredar saat ini telah dibuat dan diproduksi dengan berbagai merk sesuai dengan kebutuhan [1].

Terdapat kondisi dimana tegangan yang di suplai berfluktuasi sehingga akan berpengaruh terhadap karakteristik lampu penerangan dikarenakan penggunaan energi listrik di Indonesia dibagi menjadi dua waktu yaitu waktu beban puncak dan waktu luar beban puncak. Untuk waktu di luar beban puncak dimulai dari pagi hingga sore, sedangkan untuk beban puncak berlangsung pada malam hari. Pada saat beban

puncak, pengguna listrik lebih banyak sehingga terjadi penurunan tegangan [2].

Pemilihan dan penggunaan lampu untuk penerangan cahaya pada rumah bisa menciptakan rumah idaman di mana kita tinggal didalamnya mendapatkan kenyamanan, ketentraman yang mungkin tidak akan pernah kita dapatkan dari rumah orang lain. Untuk menciptakan sebuah rumah idaman bukanlah perkara mudah dari faktor biaya, ide, dan keinginan harus bisa dipadukan. Pada elemen - elemen pencahayaan ruangan dalam dan luar, aspek kuat cahaya yang mempengaruhi pencahayaan yang dihasilkannya dimana aspek tersebut memegang peranan paling dominan dalam pengaruhnya terhadap kualitas desain suatu pencahayaan ruang. Kualitas pencahayaan sendiri merupakan alat yang kuat yang mampu memberikan akibat yang besar dalam penerangan rumah [4].

Maka dalam penelitian ini dilakukan pengamatan pada perubahan tegangan sumber terhadap lampu pijar, LED (*Light Emission Diode*) dan Lampu Hemat Energi (LHE) dengan cara mengukur tegangan, arus dan iluminasi serta memberi keterangan berapa nominal tegangan sumber agar lampu dapat bertahan. Dari hasil penelitian dapat bagaimana tingkat penurunan cahaya (iluminasi) dari setiap lampu setelah dihidupkan selama masa penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Penelitian ini adalah pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya oleh beberapa peneliti di bidang elektro, yakni :

Pemanfaatan cahaya matahari untuk pencahayaan ruangan memberikan efisiensi pemakaian energi listrik untuk lampu dan mengurangi biaya konsumsi listrik hingga 33 persennya. Pemilihan lampu dan peletakan luminer sangat berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas cahaya yang diberikan pada bidang kerja seperti meja dan papan tulis. Peletakan luminer dianjurkan agar sejajar jendela sehingga efektifitas sebaran cahaya dari lampu lebih tinggi, dan bidang kerja yang dekat jendela dapat ditunjang oleh cahaya alam. Melakukan redesign/perbaikan serta perawatan instalasi pencahayaan sangat berpengaruh terhadap optimasi sistem pencahayaan dalam jangka panjang. [1]

Penyalan Lampu TL (*fluorescent*) dengan metode *switching* menghasilkan kecerahan yang lebih baik dibandingkan penyalan Lampu TL dengan mempergunakan Trafo Ballast. Metode *switching* sangat cocok digunakan untuk daerah yang memiliki drop tegangan yang tinggi terutama daerah pedesaan di Indonesia. Metode *switching* yang diusulkan tidak memperpendek umur Lampu TL tersebut. Melihat beberapa keunggulan yang dimiliki penyalan Lampu TL (*fluorescent*) dengan metode *switching* maka sudah waktunya penggunaan trafo ballast pada lampu TL (*fluorescent*) dihentikan [2].

Pada daya lampu yang sama, warna dinding ruangan mempengaruhi besar intensitas pencahayaannya yakni semakin cerah warna yang digunakan maka intensitas pencahayaan di ruangan tersebut semakin besar. Sebaliknya, semakin redup warna dinding ruangan maka intensitas pencahayaan di ruangan tersebut semakin kecil. Hal ini di pengaruhi oleh perbedaan cahaya dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang di serap dan di pantulkan oleh masing-masing warna dinding ruangan. Selain itu, ukuran ruangan mempengaruhi besar intensitas pencahayaan yakni semakin besar ukuran ruangan maka intensitas pencahayaan di

ruangan tersebut semakin kecil. Juga sebaliknya, semakin dekat jarak lampu dengan pengamat, maka intensitas pencahayaan juga semakin besar. Hal ini di pengaruhi oleh jarak sumber cahaya berupa lampu terhadap bidang yang terkena pancaran cahaya [3].

Penelitian yang menjelaskan bahwa secara ekonomis pemakaian lampu jenis *Tube Lamp* (TL) dan *Soft Light* (SL) lebih efisien digunakan daripada lampu jenis Pijar ditinjau dari segi kehematan daya listrik untuk masing-masing merk dan jenis lampu yang digunakan [4].

Dengan pengukuran faktor daya lampu CFL, Pijar dan TL didapatkan nilai faktor daya lampu CFL antara 0,90 sampai 0,99, lampu TL di bawah 0,70 dan yang mendekati 1 adalah lampu pijar. Dari segi pemakaian daya dikatakan bahwa pada watt yang sama lampu Pijar adalah lampu yang paling hemat energi. Pada pengukuran $\cos \phi$ dan kuat penerangan lampu dengan daya yang sama, lampu CFL mempunyai nilai yang sangat baik yaitu di atas 0,90. Sedangkan ditinjau dari kuat penerangannya mempunyai nilai rata-rata paling tinggi yaitu lebih dari 20 kilolux dibandingkan dengan lampu Pijar dan TL yang mempunyai rata-rata kuat penerangan kurang dari 20 kilolux. Jadi ditinjau dari pemakaian daya dan hasil kuat penerangan maka terbukti bahwa lampu CFL merupakan lampu yang sangat efektif saat ini [5].

Penelitian tentang “Evaluasi Penggunaan Lampu Led Sebagai Pengganti Lampu Konvensional” dilaksanakan dengan cara mengukur daya lampu *Light Emission Diod* (LED) dan Lampu Hemat Energi (LHE) selama 1 bulan menggunakan ampere meter merk Kyoritsu. Didapatkan nilai daya listrik pada lampu pada ruangan sebagai berikut: Untuk lampu LED 5watt 1.687,5 kwh per bulan dan lampu Lampu Hemat Energi 8 watt 2.400 kwh per bulan [6].

Lampu *Light Emission Diode* (LED) memiliki luminansi yang baik karena luminansi pada lampu LED dilakukan secara bertahap, penurunan luminansi pada lampu LED juga tidak drastis seperti lampu SL. Dan setelah diukur, ditemukan bahwa nilai daya listrik pada lampu SL 5W adalah 2,5 watt dan lampu LED 5W adalah 1,4 watt [7].

Intensitas Cahaya

Dalam sejarah, suatu sumber cahaya buatan awalnya merupakan lilin (*candela*). Satuan cahaya *candela* atau (Cd) adalah satuan dari intensitas cahaya (I) pada sebuah sumber energi yang dapat memancarkan energi cahaya kesegala arah. Intensitas cahaya merupakan fluks cahaya dalam per satuan sudut ruang dalam pancaran cahaya yang datang. Dirumuskan sebagai berikut :

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- I = Intensitas Cahaya (Cd)
- Φ = Fluks Cahaya (lm)
- ω = Sudut ruangan (sr)

Intensitas Penerangan

Intensitas dalam bahasa penerangan biasa disebut dengan iluminasi atau kuat penerangan atau dalam Badan Standar Nasional (BSN) disebut dengan tingkat pencahayaan terhadap bidang. Intensitas cahaya dilambangkan dengan (E) yang dimana satuannya adalah Lux. Iluminasi merupakan satuan metrik ukuran cahaya pada suatu permukaan. Cahaya rata-rata yang dicapai merupakan rata-rata tingkat lux pada berbagai titik pada area yang sudah ditentukan. Satu lux setara dengan 1 lumen per meter persegi. Dimana untuk rumus perhitungannya yaitu:

$$E = \frac{\Phi}{A} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

- E = Intensitas Penerangan (lux)
- Φ = Fluks Cahaya (lm)
- A = Luas bidang (m²)

Jenis-Jenis Lampu Penerangan

Berbagai jenis lampu penerangan memiliki karakter yang berbeda-beda, dengan memperhatikan daya yang diperlukan dan tingkat pencahayaan yang dihasilkan, (Sukisno, Wardani 2011). Menurut (PUIL 2013), pada umumnya lampu dapat digolongkan menjadi tiga jenis yaitu :

Lampu Pijar

Cahaya dihasilkan oleh filament dari bahan tungsten (titik lebur >2200°C) yang berpijar karena panas. Efikasi lampu ini rendah, hanya 8-10% energi menjadi cahaya. Sisanya terbuang sebagai panas. Pada umumnya Lampu pijar memiliki cahaya berwarna kekuningan yang menimbulkan suasana *ambience* (hangat), romantic, dan akrab (Istiawan, 2006).

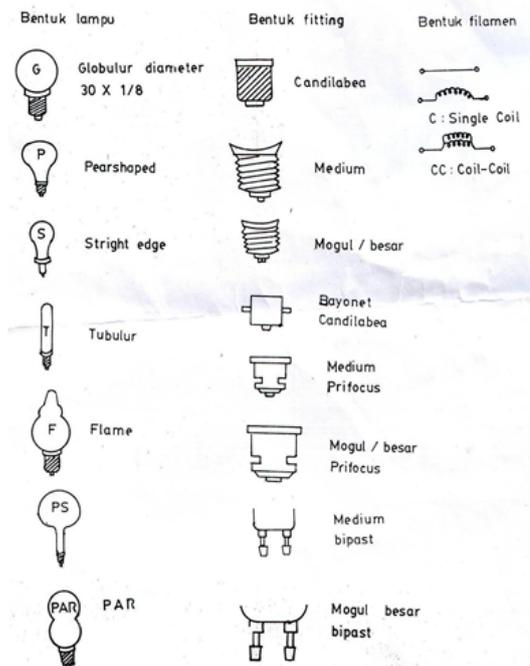
Lampu pijar dengan watt besar lebih efisien dari yang ber watt rendah. Sebagai contoh sebuah lampu 100 W (120 V) menghasilkan 1750 lumen, sedangkan dua lampu 50 W (120 V) hanya akan menghasilkan 1280 lumen. Lampu pijar memiliki berbagai macam tipe, di antaranya Bohlam bening, Lampu argenta, Lampu superlux, Bohlam buram, Bohlam berbentuk lilin, Lampu luster, Lampu halogen.

Prinsip kerja lampu pijar adalah sangat sederhana. Ketika ada arus listrik mengalir melalui filament yang mempunyai resistivitas tinggi sehingga menimbulkan kerugian daya yang

menyebabkan panas pada filamen sehingga filamen berpijar. Arus listrik yang dialirkan pada filamen atau kawat pijar akan menggerakkan elektron-elektron bebas yang dapat menyebabkan terjadi benturan dengan elektron-elektron yang terikat pada inti atom sehingga elektron terikat akan dapat meloncat dari orbitnya dan menempati orbit yang lain yang lebih besar, kalau kemudian elektron ini kembali ke orbitnya, maka kelebihan energinya akan menjadi bebas dan dipancarkan cahaya atau panas, tergantung panjang gelombangnya.



Gambar 1. Lampu Pijar



Gambar 2. Konstruksi Lampu Pijar

Lampu LED (Light Emission Diode)

LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya akan mengizinkan arus listrik mengalir ke satu arah dan tidak ke arah sebaliknya. Chip LED pada umumnya mempunyai tegangan rusak yang relatif rendah. Karakteristik chip LED pada umumnya adalah sama dengan karakteristik dioda yang hanya memerlukan tegangan tertentu untuk dapat

beroperasi. Namun bila diberikan tegangan yang terlalu besar, LED akan rusak walaupun tegangan yang diberikan adalah tegangan maju. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter yang dihasilkan oleh LED yang dibuat. Mengetahui pengaruh penggunaan LED pada lampu penerangan dalam ruangan. Membandingkan kinerja lampu LED dan lampu pijar, TL, dan LHE (Lampu Hemat Energi) dengan cara mengamati nilai daya (P) pada LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya akan mengizinkan arus listrik mengalir ke satu arah dan tidak ke arah sebaliknya.

Elektron pada orbit yang berbeda memiliki jumlah energi yang berbeda. Elektron yang berpindah dari orbit dengan tingkat energi lebih tinggi ke orbit dengan tingkat energi lebih rendah perlu melepas energi yang dimilikinya. Energi yang dilepaskan ini merupakan bentuk dari foton sehingga menghasilkan cahaya. Semakin besar energi yang dilepaskan, semakin besar energi yang terkandung dalam foton. Darimana kita tahu sebuah produk memiliki kualitas yang baik. Tentunya dari hasil pengujian yang dilakukannya. Hal yang samajuga berlaku untuk LED. Sebelum dipasarkan lampu-lampu LED melalui tahap pengujian, untuk memastikan kualitasnya. Tahap pengujian tersebut dinamakan *binning process*. Pada LED ada empat hal yang harus dibuktikan melalui proses *binning*, yaitu konsistensi warna, *colour rendering*, usia pakai (*lifetime*), dan efisiensi (jumlah cahaya per daya) yang dinyatakan dalam satuan lumen per watt (LPW). Fungsi *binning* adalah memastikan setiap LED yang dihasilkan memenuhi standar tersebut.



Gambar 3. Lampu LED

Lampu Hemat Energi (LHE)

Lampu hemat energi (LHE) atau *compact fluorescent* adalah salah satu bentuk pengembangan dari lampu *fluorescent*. Dimana sistem kerja lampu hemat energi adalah memendarkan gas didalam tabung lampu sehingga timbul sinar ultra violet akibat energy listrik yang dialirkan. Lampu hemat energi ini terdiri dari ballast elektronik dan tabung gelas. Ballast atau kumparan hambat bersifat reaktif atau beban induktif dipasang secara seri dengan tabung lampu dan diletakkan pada sisi arah masuknya sumber arus. Ballas terdiri dari, kumparan kawat tembaga, bahan isolasi, celah udara, teras besi dan bahan pengisi, kotak plat baja, blok terminal dan alas baja.

Lampu hemat energi memiliki bentuk yang lebih kecil dan lebih sederhana jika dibandingkan dengan lampu *fluorescent* (Manoppo, "PLC* 23). Dikatakan lebih kecil karena ukuran tabung lampu yang digunakan relatif lebih kecil, dan lebih sederhana karena umumnya pada sebuah rangkaian lampu ini telah terdapat batas dengan bentuk yang lebih kecil dan praktis (*integral ballast*) baik itu magnetis maupun elektronik, dan ballast tersebut terpasang secara permanen dengan lampu.



Gambar 4. Bentuk Lampu Hemat Energi

Luxmeter

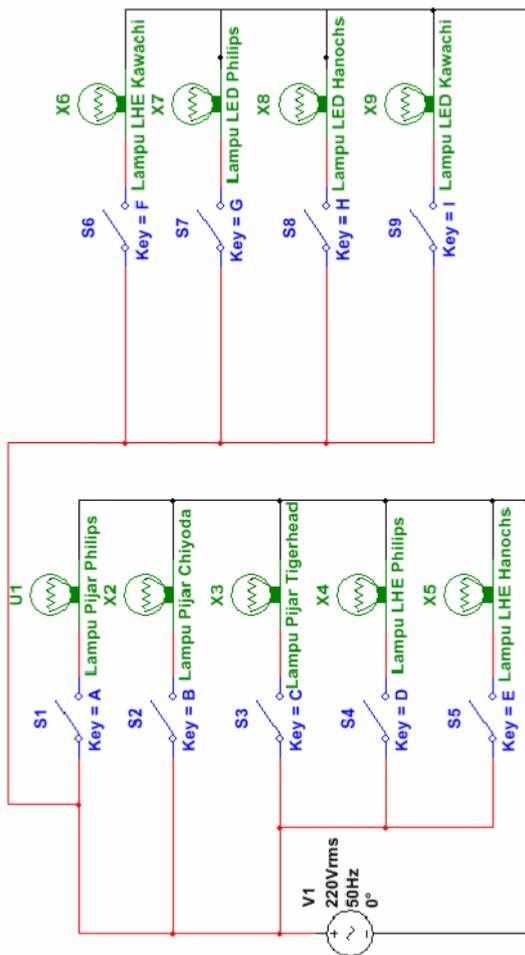
Luxmeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya di suatu tempat. Besarnya intensitas cahaya ini perlu untuk diketahui karena pada dasarnya manusia juga memerlukan penerangan yang cukup. Untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya ini maka diperlukan sebuah sensor yang cukup peka dan linier terhadap cahaya. Semakin jauh jarak antara sumber cahaya ke sensor maka akan semakin kecil nilai yang ditunjukkan luxmeter. Ini membuktikan bahwa semakin jauh jaraknya maka intensitas cahaya akan semakin berkurang. Alat ini didalam memperlihatkan hasil pengukurannya menggunakan format digital yang terdiri dari rangka, sebuah sensor. Sensor tersebut diletakkan pada sumber cahaya yang akan diukur intensitasnya.

Luxmeter digunakan untuk mengukur tingkat iluminasi. Hampir semua lux meter terdiri dari rangka, sebuah sensor dengan sel foto, dan layer panel. Sensor diletakkan pada sumber cahaya. Cahaya akan menyinari sel foto sebagai energi yang diteruskan oleh sel foto menjadi arus listrik. Makin banyak cahaya yang diserap oleh sel, arus yang dihasilkan lebih besar. Kunci untuk mengingat tentang cahaya adalah cahaya selalu membuat beberapa jenis perbedaan warna pada panjang gelombang yang berbeda. Oleh karena itu, pembacaan merupakan kombinasi efek dari semua panjang gelombang.

Standar warna dapat dijadikan referensi sebagai suhu warna dan dinyatakan dalam derajat Kelvin. Standar suhu warna untuk kalibrasi dari hampir semua jenis cahaya adalah 2856 derajat Kelvin, yang lebih kuning dari pada warna putih. Berbagai jenis dari cahaya lampu menyala pada suhu warna yang berbeda. Pembacaan luxmeter akan berbeda, tergantung variasi sumber cahaya yang berbeda dari intensitas yang sama. Hal ini menjadikan, beberapa cahaya terlihat lebih tajam atau lebih lembut dari pada yang lain.

III. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang dilakukan yakni dengan pengukuran tegangan, frekuensi, arus, dan luminansi untuk tiap masing-masing merk lampu pijar, lampu LED dan lampu hemat energi. Selain itu juga, dilakukan pengukuran pada luas ruangan tempat. Proses dalam pengukuran tersebut menggunakan alat ukur digital multimeter Kyoritsu model 1009, dan lightmeter Krisbow KW06-288. Pengambilan data juga dilakukan baik didapat dari internet maupun dari buku-buku sebagai referensi. Dan berikut ini adalah gambaran rancangan rangkaian listrik lampu yang akan diuji dan diteliti :



Gambar 5. Rancangan rangkaian Listrik Lampu

Data jenis dan merk lampu.

1. Lampu Pijar

Tabel 1. Data jenis dan merk lampu pijar

Merk	Daya(Watt)	Tegangan(Volt)	Estimasi Umur(Jam)
Philips	40 W	220 - 240 V	500 Jam
Chiyoda	40 W	220 - 240 V	520 Jam
Tigerhead	40 W	220- 240 V	500 Jam

2. Lampu Hemat Energi

Tabel 2. Data jenis dan merk lampu hemat energi

Merk	Daya(Watt)	Tegangan(Volt)	Estimasi Umur(Jam)
Philips	11 W	220 - 240 V	800 Jam
Hanochs	11 W	220- 240 V	800 Jam
Kawachi	11 W	220- 240 V	810 Jam

3. Lampu LED

Tabel 3. Data jenis dan merk lampu LED

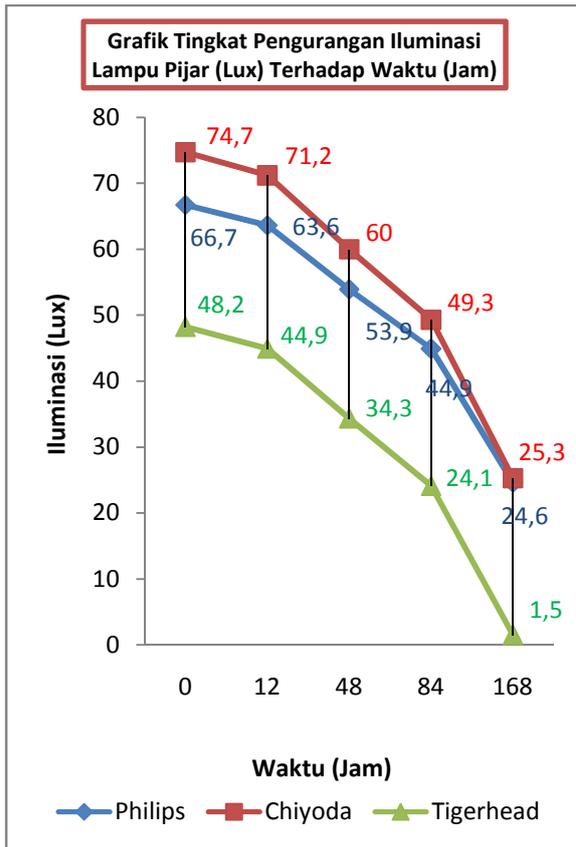
Merk	Daya(Watt)	Tegangan(Volt)	Estimasi Umur(Jam)
Philips	7 W	220 - 240 V	800 Jam
Hanochs	7 W	220- 240 V	800 Jam
Kawachi	7 W	220- 240 V	810 Jam

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Tingkat Penurunan Iluminasi

Tingkat penurunan Iluminasi merupakan tingkat perbedaan nilai Iluminasi dari waktu ke waktu. Adanya perbedaan Iluminasi dikarenakan terjadinya pengurangan nilai Iluminasi ketika lampu dihidupkan. Misal pada lampu A tertera nilai Iluminasi awalnya sebesar 79 Lux, kemudian setelah dihidupkan selama beberapa jam diukur Iluminasi menggunakan lightmeter dan didapat nilai yaitu 77 Lux. Dari contoh tersebut jelas diketahui bahwa terdapat pengurangan Iluminasi sebesar 2 Lux. Hal ini wajar mengingat lampu memiliki masa pakai (*lifetime*) yang berbeda masing-masing disesuaikan dengan daya, jenis, dan aplikasinya.

Analisa Tingkat Penurunan Iluminasi Pada Lampu Pijar



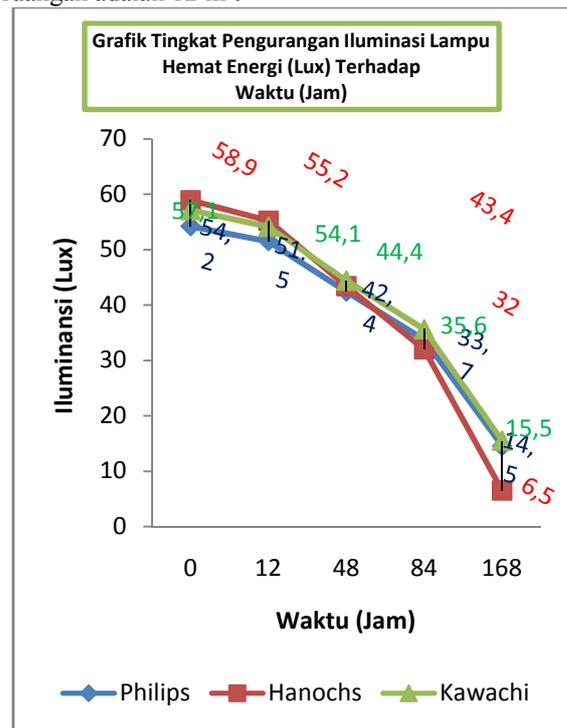
Gambar 6. Grafik Perbandingan Tingkat Penurunan Iluminasi (Lux) Lampu Pijar Terhadap Waktu (Jam)

Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan tingkat penurunan iluminasi dari masing-masing merk lampu pijar. Dimulai dari saat lampu dihidupkan 0 jam, awalnya lampu pijar Chiyoda memiliki kapasitas iluminasi sebesar 74.7 Lux, iluminasi lampu pijar Philips 66.6 Lux, dan iluminasi lampu pijar Tigerhead 48.2 Lux. Kemudian saat 12 jam dihidupkan iluminasi lampu pijar Chiyoda berkurang menjadi 71,2 Lux, iluminasi lampu pijar Philips menjadi 63.6 Lux, dan iluminasi lampu pijar Tigerhead menjadi 44.9 Lux dengan selisih waktu adalah 12 jam dihidupkan. Selanjutnya saat 48 jam lampu dihidupkan , iluminasi lampu pijar Chiyoda berkurang menjadi 60 Lux, iluminasi lampu pijar Philips menjadi 53.9 Lux , dan iluminasi lampu pijar Tigerhead menjadi 34.3 Lux dengan selisih waktu 36 jam dihidupkan. Berikutnya saat 84 jam dihidupkan, iluminasi lampu pijar Chiyoda menjadi 49.3 Lux , iluminasi lampu pijar Philips menjadi 44.9 Lux , dan lampu pijar Tigerhead menjadi 24.1 Lux dengan selisih waktu 36 jam dihidupkan. Dan pada saat 168 jam dihidupkan, iluminasi lampu pijar Chiyoda berkurang menjadi 25.3 Lux, iluminasi lampu pijar Philips menjadi 24.6 Lux, dan iluminasi lampu pijar Tigerhead menjadi 1.5 Lux dengan selisih waktu 84 jam dihidupkan. Lampu pijar Chiyoda memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar di kategori

Lampu Pijar. Dikarenakan pada waktu 168 jam , nilai iluminasi lampu Chiyoda mendekati nilai iluminasi lampu pijar Philips, dimana nilai iluminasi lampu pijar Chiyoda sebesar 25.3 Lux dan nilai iluminasi lampu pijar Philips sebesar 24.6 Lux.

Analisa Tingkat Penurunan Iluminasi Pada Lampu Hemat Energi

Berikut adalah tabel hasil pengukuran Iluminasi pada lampu hemat energi dengan luas ruangan adalah 12 m².



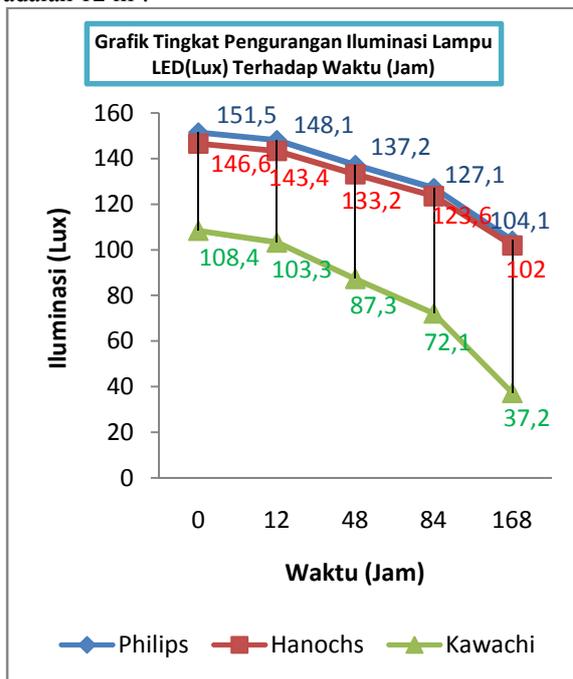
Gambar 7. Grafik Perbandingan Tingkat Penurunan Iluminasi (Lux) Lampu Hemat Energi Terhadap Waktu (Jam)

Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan tingkat penurunan iluminasi dari masing-masing merk lampu hemat energi. Dimulai dari saat lampu dihidupkan 0 jam, awalnya lampu hemat energi Hanochs memiliki kapasitas iluminasi sebesar 58.9 Lux, iluminasi lampu hemat energi Kawachi 57.1 Lux, dan iluminasi lampu hemat energi Philips 54.2 Lux. Kemudian saat 12 jam dihidupkan iluminasi lampu hemat energi Hanochs berkurang menjadi 55.2 Lux, iluminasi lampu hemat energi Kawachi menjadi 54.1 Lux, dan iluminasi lampu hemat energi Philips menjadi 51.5 Lux dengan selisih waktu 12 jam dihidupkan. Selanjutnya saat 48 jam lampu dihidupkan , iluminasi lampu hemat energi Hanochs berkurang menjadi 43.4 Lux, iluminasi lampu hemat energi Kawachi menjadi 44.4 Lux , dan iluminasi lampu hemat energi Philips menjadi 42.4

Lux dengan selisih waktu 36 jam dihidupkan. Berikutnya saat 84 jam dihidupkan, iluminasi lampu hemat energi Hanochs menjadi 32 Lux , iluminasi lampu hemat energi Kawachi menjadi 35.6 Lux , dan lampu hemat energi Philips menjadi 33.7 Lux dengan selisih waktu 36 jam dihidupkan. Dan pada saat 168 jam dihidupkan, iluminasi lampu hemat energi Hanochs berkurang menjadi 6.5 Lux, iluminasi lampu hemat energi Kawachi menjadi 15.5 Lux, dan iluminasi lampu hemat energi Philips menjadi 14.5 Lux dengan selisih waktu 84 jam dihidupkan. Lampu hemat energy Hanochs memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar di kategori Lampu hemat energi. Dikarenakan pada saat 0 jam dihidupkan nilai iluminasi lampu hemat energy Hanochs tertinggi yakni 58.9 Lux, diatas dari iluminasi Kawachi 57.1 Lux dan iluminasi Philips 54.2 Lux. Namun pada saat 168 jam , nilai iluminasinya menjadi 6.5 Lux, dibawah dari Kawachi 15.5 Lux dan Philips 14.5 Lux.

Analisa Tingkat Penurunan Iluminasi Pada Lampu LED

Berikut adalah tabel hasil pengukuran Iluminasi pada lampu LED dengan luas ruangan adalah 12 m².



Gambar 8. Grafik Perbandingan Tingkat Penurunan Iluminasi (Lux) Lampu LED Terhadap Waktu (Jam)

Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan tingkat penurunan iluminasi dari masing-masing merk lampu LED. Dimulai dari saat lampu dihidupkan 0 jam, awalnya lampu LED Philips memiliki kapasitas iluminasi sebesar 151.5 Lux, iluminasi lampu LED Hanochs 146.6 Lux, dan iluminasi lampu LED Kawachi 108.4 Lux. Kemudian

saat 12 jam dihidupkan iluminasi lampu LED Philips berkurang menjadi 148.1 Lux, iluminasi lampu LED Hanochs menjadi 143.4 Lux, dan iluminasi lampu LED Kawachi menjadi 108.4 Lux dengan selisih waktu 12 jam dihidupkan. Selanjutnya saat 48 jam lampu dihidupkan , iluminasi lampu LED Philips berkurang menjadi 137.2 Lux, iluminasi lampu LED Hanochs menjadi 133.2 Lux , dan iluminasi lampu LED Kawachi menjadi 87.3 Lux dengan selisih waktu 36 jam dihidupkan. Berikutnya saat 84 jam dihidupkan, iluminasi lampu LED Philips menjadi 127.1 Lux , iluminasi lampu LED Hanochs menjadi 123.6 Lux , dan lampu LED Kawachi menjadi 72.1 Lux dengan selisih waktu 36 jam dihidupkan. Dan pada saat 168 jam dihidupkan, iluminasi lampu LED Philips berkurang menjadi 104.1 Lux, iluminasi lampu LED Hanochs menjadi 102 Lux, dan iluminasi lampu LED Kawachi menjadi 37.2 Lux dengan selisih waktu 84 jam dihidupkan. Lampu LED Kawachi memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar di kategori Lampu LED. Dikarenakan Lampu LED Kawachi memiliki selisih penurunan iluminasi yang besar. Pada saat 0 jam iluminasi lampu LED Kawachi bernilai 108.4 dan pada saat 168 jam dihidupkan nilai iluminasi lampu LED Kawachi bernilai 37.2 Lux. Cukup jauh selisihnya dibandingkan dengan lampu LED Philips yang pada 0 jam bernilai 151.5 dan LED Kawachi 146.6 Lux dan pada 168 jam iluminasi lampu LED Philips 104.1 Lux dan iluminasi lampu LED Kawachi 102 Lux.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yakni :

1. Pada pengujian lampu LED saat 168 jam dihidupkan lampu LED Kawachi memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar yaitu dari 0 jam bernilai 108.4 Lux menjadi 37.2 Lux.
2. Pada pengujian lampu hemat energi saat 168 jam dihidupkan lampu hemat energi Hanochs memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar yaitu dari 0 jam bernilai 58.9 Lux menjadi 6.5 Lux.
3. Pada pengujian pijar saat 168 jam dihidupkan lampu pijar Chiyoda memiliki tingkat penurunan iluminasi yang terbesar yaitu dari 0 jam bernilai 74.7 Lux menjadi 25.3 Lux.

VI. DAFTAR PUSTAKA

[1] C. G. Irianto, “Studi Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang,” vol. 5, pp. 36–42, 2006.

- [2] Supriono, “Memperpanjang Kecerahan Cahaya Lampu TL (*fluorescent*) Dengan Menggunakan Metode Penyalaaan Switching,” no. 1, pp. 21–30, 2009.
- [3] M. A. Azis, B. Supriadi, A. D. Lesmono, M. Program, and S. Pendidikan, “Analisis Pengaruh Warna Dan Ukuran Dinding Ruang Terhadap Intensitas Pencahayaan,” pp. 35–40, 2011.
- [4] Z. Abdul Azis(1), “Upaya Efisiensi Pemakaian Daya Listrik Dengan Perbandingan Lampu Tl, Lampu He Dan Lampu Pijar Pada Rumah Sederhana,” *REINTEK. Vol.6, No.2.Tahun 2011. ISSN 1907-5030* *REINTEK. Vol.6, No.2.Tahun 2011. ISSN 1907-5030*, vol. 6, no. 2, pp. 192–201, 2011.
- [5] Y. Yunus *et al.*, “Analisis Faktor Daya Dan Kuat Penerangan Lampu Hemat Energi,” 2012.
- [6] Suharijanto, “Evaluasi Penggunaan Lampu Led Sebagai Pengganti Lampu Konvensional,” pp. 16–20, 2012.
- [7] U. D. Fajri, U. Wibawa, and R. N. Hasanah, “Hubungan Antara Tegangan Dan Intensitas Cahaya Pada Lampu Hemat Energi Fluorescent Jenis Sl (Sodium Lamp) Dan Led (Light Emitting Diode),” *Tek. Elektro Univ. Brawijaya*, pp. 1–6, 2012.
- [8] J. I. Abang Razikin(1), Syaifurrahman(2), “Perbandingan Unjuk Kerja Lampu Hemat Energi (LHE) Bergaransi Dan Tidak Bergaransi,” *J. ELKHA Vol.4, No.1, Maret 2012*, vol. 4, no. 1, pp. 7–10, 2012.
- [9] D. Fanny Hadisusanto[1]., Ir. Yuningtyastuti, MT[2]., Ir. Agung Warsito, “Optimisasi Kinerja Pencahayaan Buatan Untuk Efisiensi Pemakaian Energi Listrik Pada Ruang Dengan Metode Algoritma Genetika,” pp. 1–8, 2013.
- [10] M. S. A. Jusuf Thojib1, “Kenyamanan Visual Melalui Pencahayaan Alami Pada Kantor (Studi Kasus Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya MALANG),” vol. 11, pp. 10–15, 2013.
- [11] A. L. K. Nursalim, Sri Kurniati dkk, “Pengujian Intensitas Cahaya pada Ruang Laboratorium Komputer Fakultas Sains Dan Teknik (FST) Undana Menggunakan Calculux V.5.0 Pengujian Intensitas Cahaya pada Ruang Laboratorium Komputer Fakultas Sains Dan Teknik (FST) Undana Menggunakan Calculux V.5.0,” vol. 1, no. 3, pp. 93–96, 2013.
- [12] D. S. M. Arina Nurul Huda., Bidayatul Armynah., “Analisis Intensitas Pencahayaan Pada Bidang Kerja Terhadap Berbagai Warna Ruang,” *Arina Nurul Huda., Bidayatul Armynah., Dan Syahir Mahmud Progr. Stud. Fis. Jur. Fis. Fak. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Hasanuddin*, pp. 1–8, 2013.
- [13] J. H. Saputro and T. Sukmadi, “Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah,” *Transm. 15, (1), 2013, 20 cara*, 2013.