

EFISIENSI ENERGI LISTRIK PADA SISTEM PENCAHAYAAN RUANGAN GEDUNG PERKULIAHAN

Leo Hutri Wicaksono^{1*)}, Gatot Soebiyakto²⁾

¹⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Widyagama Malang, Kota Malang

²⁾ Program Studi D3 Mesin Otomotif, Universitas Widyagama Malang, Kota Malang

*Email Korespondensi : leon@widyagama.ac.id

ABSTRAK

Energi listrik dewasa ini merupakan kebutuhan dasar manusia yang semakin meningkat tiap tahunnya. Untuk itu pemerintah terus berusaha meningkatkan kapasitas energi listrik dan melakukan usaha-usaha penghematan energi. Fakultas Teknik Universitas Widyagama Malang turut serta melakukan usaha penghematan energi, salah satunya melalui efisiensi energi listrik pada sistem pencahayaan gedung perkuliahan. Metode penelitian menggunakan observasi dan pengumpulan data yakni nilai dan jumlah lampu serta nilai lux di ruang rapat FT dan laboratorium Mekatronika. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis, jumlah lampu dan tingkat pencahayaan pada ruang rapat FT dan laboratorium Mekatronika. Dari hasil penelitian didapatkan fakta bahwa sistem pencahayaan alami pada ruang rapat FT dan laboratorium Mekatronika telah memenuhi standar yang direkomendasikan pemerintah yakni melebihi 300 lux (ruang rapat) dan 500 lux (laboratorium).

Kata kunci: sistem pencahayaan, lampu, LED, energi listrik, efisiensi

ABSTRACT

Electrical energy is currently the basic necessity in human life which always increasing each year. Therefore, the government tried to increase the power plants and energy saving method. Engineering Department of Universitas Widyagama Malang also participating in energy saving via electrical energy efficiency of lighting system in college building. The research method are by using observation and data collecting which are type, the amount of lamp and lux values in the meeting room and laboratory of mechatronic. The purpose of this research is to identify the type, amount and lighting level of laboratory of mechatronic and Engineering Department meeting room. The results are the meeting room and the laboratory both have sufficient lighting level according to the government standard that is 300 lux for meeting room and 500 lux for the laboratory.

Keywords: lighting system, lamp, LED, electrical energy, efficiency

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan hal yang sangat dibutuhkan dekade ini. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat dan semakin pesatnya perkembangan teknologi maka mutlak kebutuhan energi listrik pun akan semakin meningkat. Pertumbuhan konsumsi energi mencapai 4,1% per tahun. Tiga sektor penyumbang konsumsi energi terbesar adalah industri 33%, rumah tangga sebesar 27% dan transportasi sebesar 27% [1].

Berbagai usaha untuk meningkatkan kapasitas energi listrik telah dilakukan oleh pemerintah diantaranya adalah membangun pembangkit-pembangkit listrik terutama yang menggunakan energi baru terbarukan. Hal ini tentu tidak mudah dilakukan, dibutuhkan kemampuan finansial dan waktu yang cukup lama untuk melakukannya. Usaha lain yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penghematan energi atau optimalisasi pemakaian energi yang digunakan saat ini. Pemerintah Indonesia pada tahun 2025

menargetkan mampu menghemat energi pada sektor industri sebesar 17% dan pada sektor transportasi sebesar 20% [2]

Salah satu aplikasi energi listrik adalah sebagai sumber daya penerangan pada suatu bangunan. Bangunan merupakan elemen yang membutuhkan pemakaian energi cukup besar, sekitar 40% energi dunia. Di Indonesia, bangunan menyerap sekitar 50% dari total kebutuhan energi, dan total konsumsi listrik mampu menyerap sekitar 70% [3]. Profil penggunaan energi pada suatu bangunan tipikalnya adalah 55% untuk sistem pengkondisian udara, 25% untuk sistem pencahayaan dan 20% untuk peralatan elektronik lainnya [4]. Menilik dari profil tersebut, maka sistem pencahayaan perlu mendapat perhatian serius untuk dilakukan konservasi energi. Konservasi energi merupakan upaya sistematis, terencana dan terpadu guna melestarikan energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi penggunaannya [5].

Pencahayaan adalah salah satu faktor penting dalam sebuah ruangan. Dengan sistem pencahayaan yang baik maka aktivitas dalam ruangan tersebut dapat berjalan optimal. Jika pencahayaannya buruk maka kinerja para pekerja dalam ruangan tersebut pun tidak akan maksimal. Standar pencahayaan ruang kelas adalah 250 lux, dan laboratorium adalah 500 lux [6]. Menurut Chen [7], kesuksesan program pengelolaan energi dimulai dari sistem pencahayaan yang efektif. Cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan dikategorikan menjadi tiga [8]:

1. Cahaya matahari langsung
2. Cahaya difus dari terang langit
3. Cahaya difus dari pantulan tanah atau bangunan

Tabel 1. Tingkat Pencahayaan

Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)
Ruang Kerja	350
Ruang Kelas	250
Ruang Rapat	300
Laboratorium	500

Sumber: SNI 03-6197-2000

Lampu TL merupakan lampu listrik yang menggunakan neon dan fluorescent sebagai pemendar cahaya. Lampu LED merupakan komponen elektronik yang dapat digunakan pada beragam jenis peralatan elektronik [9]. Objek penelitian adalah ruang rapat Fakultas Teknik dan ruang laboratorium Mekatronika. Sistem pencahayaan pada kedua ruangan tersebut masih menggunakan lampu tabung TL, dimana lampu ini memiliki daya listrik 108 Watt dan nilai pencahayaan 85-119 lux [9]. Tujuan penelitian ini adalah melakukan penghematan sistem pencahayaan dengan mengganti jenis lampu TL yang digunakan menjadi lampu hemat energi. Menurut [9], lampu LED memiliki tingkat pencahayaan yang lebih tinggi, daya yang lebih rendah dan pemakaian listrik (kWh) yang lebih kecil atau hemat. Jika nilai lux memenuhi standar dengan pencahayaan alami maka lampu TL tersebut sepatutnya diganti dengan lampu yang lebih hemat energi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua tahap yakni tahap pertama adalah observasi dan pengumpulan data di lapangan. Pengambilan data yang diambil adalah jenis dan jumlah lampu di ruang rapat FT dan laboratorium Mekatronika serta nilai iluminasi (lux) di kedua ruang tersebut. Lux meter yang digunakan adalah software Photo Meter. Pengambilan nilai lux dilakukan pada tiga titik berbeda di dalam satu ruangan dengan ketinggian 0,75 m dari atas permukaan lantai [10]

Tahap kedua adalah evaluasi hasil data yang telah dikumpulkan. Pada tahap ini hasil penelitian akan dianalisa dan dibandingkan dengan literatur-literatur ilmiah. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah pencahayaan di ketiga ruangan tersebut telah memenuhi standar SNI [6]. Kemudian mencari alternatif-alternatif yang dapat dipergunakan sehingga dapat dilakukan usaha-usaha penghematan energi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Tingkat pencahayaan

LOKASI	TITIK 1 (lux)	TITIK 2 (lux)	TITIK 3 (lux)
Ruang rapat FT	412,57	577,14	338,29
Laboratorium Mekatronika	771,71	614	409,43

Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa nilai lux pada ruangan rapat FT telah memenuhi standar SNI 03-6197-2000 [6] yakni tingkat pencahayaan yang direkomendasikan adalah 300 lux. Ruang rapat FT memiliki sistem pencahayaan alami yang baik yaitu tersedianya ventilasi dan jendela-jendela dengan dimensi yang cukup besar sehingga cahaya matahari mampu masuk ke dalam ruangan dengan cukup baik.

Pada laboratorium Mekatronika, hanya titik 1 dan 2 saja yang telah memenuhi standar tingkat pencahayaan yang direkomendasikan yakni 500 lux. Hal ini disebabkan karena ventilasi dan jendela pada laboratorium Mekatronika tidak mampu men-cover keseluruhan ruangan dengan baik sehingga ada sudut ruangan yang tidak mendapat cahaya alami yang cukup. Hal ini dapat diatasi dengan menghidupkan lampu-lampu pada laboratatorium tersebut.

Tabel 3. Jenis dan jumlah lampu

LOKASI	JENIS LAMPU	JUMLAH LAMPU
Ruang rapat FT	TL	6x2 TL
Laboratorium Mekatronika	TL	4x2 TL

Tabel 4. Pemakaian energi listrik lampu

JENIS LAMPU	DAYA	PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK
3x1 TL	3x36 WATT	0,6 kWh
3x1 LED	3x20 WATT	0,3 kWh

Sumber: Slamet [9]

Dari hasil observasi lapangan didapatkan data bahwa ruang rapat FT memiliki 6x2 lampu TL, sedangkan laboratorium Mekatronika menggunakan 4x2 TL. Menurut penelitian Slamet [9], lampu LED memiliki intensitas cahaya yang lebih tinggi dibanding lampu TL. Daya listrik dan pemakaian energi listrik yang digunakan oleh lampu LED lebih rendah dibanding lampu TL.



Gambar 1. Laboratorium Mekatronika



Gambar 2. Ruang rapat FT UWG

KESIMPULAN

Berdasarkan observasi dan hasil penelitian maka didapatkan hasil bahwa system pencahayaan di ruangan rapat FT dan laboratorium Mekatronika secara umum telah memenuhi rekomendasi yang disarankan oleh SNI [6]. Untuk meningkatkan intensitas pencahayaan maka sebaiknya lampu-lampu yang ada di kedua ruang tersebut diganti dengan lampu yang lebih hemat energi seperti lampu LED.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Widyagama sebagai penyandang dana penelitian ini.

REFERENSI

- [1] K. ESDM and ESP3, *Modul Manajer Energi di Industri dan Gedung*. 2016.
- [2] OJK, *Buku Pedoman Pembiayaan Efisiensi Energi di industri untuk Lembaga Jasa Keuangan*. 2015.
- [3] EECCHI, *Buku Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia*. 2012.
- [4] O. R. Gw and . B. S. K., "Studi evaluasi Pencahayaan Alami Pada Gedung Kuliah Bersama Iii Universitas Muhammadiyah Malang," *J. Media Tek. Sipil*, vol. 9, no. 1, 2012, doi: 10.22219/jmts.v9i1.1115.
- [5] "PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 70 TAHUN 2009 TENTANG KONSERVASI ENERGI," 2009.
- [6] SNI 03-6197-2000, *Konservasi energi pada sistem pencahayaan*. 2000.
- [7] K. Chen, *Energy Management in Illuminating Systems*. 2018.
- [8] A. Krishan, N. Baker, Si. Yannas, and S. V. Szokolay, *Climate Responsive Architecture: A Design Handbook for Energy Efficient Buildings*, 1st ed. Tata McGraw-Hill Pub. Co, 2017.
- [9] P. Slamet and G. Budiono, "Kajian Teknis Lampu Led Type Tabung," *Tek. Elektro*, vol. 01, no. 01, pp. 53–60, 2016.
- [10] SNI 03-2396-2001, *Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung*. 2001.

