

PERENCANAAN SISTEM PENCAHAYAAN BUATAN DALAM RUANG KERJA SESUAI STANDAR NASIONAL INDONESIA NOMOR 03-6197-2000

Tri Anggono dan Khalif Ahadi

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan dan Energi Baru dan Terbarukan
anggono_tri@yahoo.com

SARI

Lampu sebagai alat pencahayaan buatan telah mengalami perkembangan teknologi yang sangat pesat sehingga dimungkinkan oleh para pengguna untuk dapat memilih produk yang hemat dan efisien dalam pemakaian energi listriknya. Pelaksanaan program konservasi energi di Indonesia pada sistem pencahayaan buatan hendaknya mengacu pada standar yang telah ditetapkan yaitu Standar Nasional Indonesia nomor 03-6197-2000. Standar tersebut dibuat agar para pengguna tidak mengalami kekurangan cahaya di saat melakukan aktivitas yang mengakibatkan menurunnya produktivitas dan kesehatan mata.

Pada tulisan ini, dibuat perencanaan sistem pencahayaan buatan yang hemat dan efisiensi di dalam penggunaan energi. Kasus yang diambil adalah ruang kerja pada gedung pemerintahan. Simulasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Dialux ver.4.11 dengan hasil merekomendasikan penggunaan lampu fluoresen tabung jenis T-5 dengan daya 35 watt agar pemakaian energi listriknya hemat dan efisien sesuai dengan standar nasional yang ada.

Kata kunci: pencahayaan, Standar Nasional Indonesia, hemat dan efisien

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada sistem pencahayaan buatan khususnya industri lampu telah mengalami kemajuan yang pesat. Kemajuan ini ditandai dengan adanya lampu hemat energi. Pemanfaatan jenis lampu hemat energi tersebut diharapkan dapat mengurangi beban pemakaian energi listrik yang ada saat ini.

Berdasarkan data hasil survei yang dilakukan oleh UNEP (*united nation environment program*) melalui program *enlighten initiative*, konsumsi energi listrik untuk kebutuhan penerangan di Indonesia adalah sebesar 15 persen dari total

pemakaian energi listrik sebesar 147.962 TWh/tahun. Pemakaian energi listrik untuk kebutuhan penerangan tersebut diindikasikan dapat dikurangi dengan pemakaian teknologi lampu hemat energi dan ramah lingkungan sebesar 6,32 persen dari total pemakaian energi listrik untuk kebutuhan penerangan tersebut (sebesar 9,35 TWh).

Pemakaian teknologi tersebut tentunya perlu didasari oleh studi yang tepat agar perencanaan sistem pencahayaan buatan dalam ruangan yang hemat dan efisien dapat tercapai namun tetap memperhatikan keamanan, keselamatan dan kesehatan pegawai sehingga tidak mengganggu produktivitas kerja. Dalam tulisan

ini akan dibahas pemakaian energi listrik yang bersumber dari suatu ruang kerja pada gedung perkantoran dengan melakukan pengukuran intensitas cahaya yang ada, simulasi sistem pencahayaan buatan terhadap kondisi yang ada, dan perencanaan terhadap sistem tersebut agar lebih hemat dan efisien energi serta memenuhi standar pencahayaan yang ditetapkan.

2. METODOLOGI

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu :

- Melakukan pengukuran luas ruangan serta jumlah titik lampu awal yang akan dijadikan sebagai sampel penelitian;
- Melakukan simulasi dengan menggunakan perangkat lunak Dialux ver.4.11 dengan menggunakan data yang tersedia pengukuran sebelumnya;
- Melakukan perencanaan optimalisasi pemakaian energi listrik untuk penerangan dalam ruangan melalui simulasi dengan menggunakan perangkat lunak Dialux ver.4.11 terhadap ruangan tersebut untuk mengetahui penyebaran tingkat pencahayaan dalam ruangan beserta daya pencahayaan maksimum.

Sampel dalam penulisan ini adalah menggunakan data salah satu ruangan kerja yang terdapat pada gedung pemerintahan, dimana pihak pengelola gedung tersebut mengatakan telah melakukan usaha penghematan energi dengan menggantikan lampu yang dipergunakan saat ini dengan menggunakan lampu hemat energi jenis fluoresen swa-balast. Pengukuran luas ruangan dilakukan dengan menggunakan mistar ukur. Dilakukan pula pencatatan terhadap jumlah titik lampu yang dipergunakan saat ini beserta nilai daya pengenal lampu yang dipergunakan. Data hasil pengukuran dan pencatatan tersebut kemudian dijadikan sebagai data masukan kepada perangkat lunak Dialux ver.4.11 untuk dapat disimulasikan tingkat pencahayaan yang ada dalam ruangan tersebut. Simulasi perbaikan terhadap sistem pencahayaan buatan dilakukan

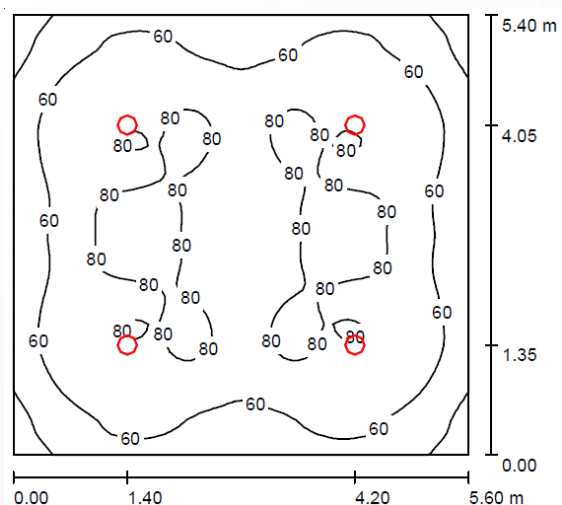
agar dapat sesuai dengan standar penerangan yang ditetapkan dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) nomor 03-6197-2000 dengan nilai tingkat pencahayaan sebesar 350 lux dan daya pencahayaan maksimum sebesar 15 W/m² untuk kebutuhan ruang kerja.

3. HASIL KEGIATAN DAN ANALISIS

Data hasil pencatatan yang didapat terhadap ruang kerja yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Nama ruangan : administrasi keuangan
- Luas (PxLxT) : 5,6 x 5,4 x 3 meter
- Tinggi benda kerja : 0,8 meter
- Jumlah titik lampu : 4 titik
- Jenis lampu : Fluoresen swa-balast 18 watt
- Sistem penerangan : langsung

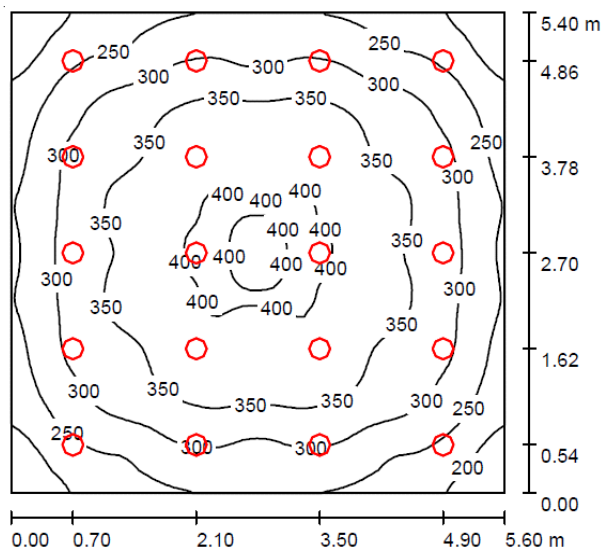
Dengan menggunakan perangkat lunak Dialux ver.4.11, disimulasikan penyebaran tingkat pencahayaan yang ada dalam ruangan tersebut dengan mengaktifkan ke empat titik lampu yang ada dengan menggunakan lampu fluoresen swa-balast 18 watt (asumsi tingkat iluminasi ±1200 lumen) menggunakan armatur tanam (*recessed*). Didapatkan hasil simulasi seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Simulasi pencahayaan buatan kondisi awal sebanyak 4 titik lampu

Penyebaran intensitas cahaya hasil simulasi menunjukkan kisaran antara 60 - 80 lux dengan daya pencahayaan yang dipergunakan sangat kecil sekali yaitu sebesar 3,31 W/m² dibawah standar maksimum yang ditetapkan oleh SNI 03-6197-2000 yaitu sebesar 15 W/m². Hal ini menunjukkan bahwa kondisi sistem pencahayaan buatan dalam ruangan tersebut membutuhkan perencanaan ulang agar dapat memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam SNI 03-6197-2000, baik dalam daya pencahayaan maksimum maupun tingkat pencahayaan.

Dalam melakukan perencanaan sistem pencahayaan buatan dalam ruangan tersebut, dilakukan simulasi dengan menggunakan jenis lampu fluoresen swabalast dengan daya pengenal 18 watt dan iluminasi 1200 lumen sama seperti sebelumnya. Hasil simulasi dapat terlihat pada Gambar 2.

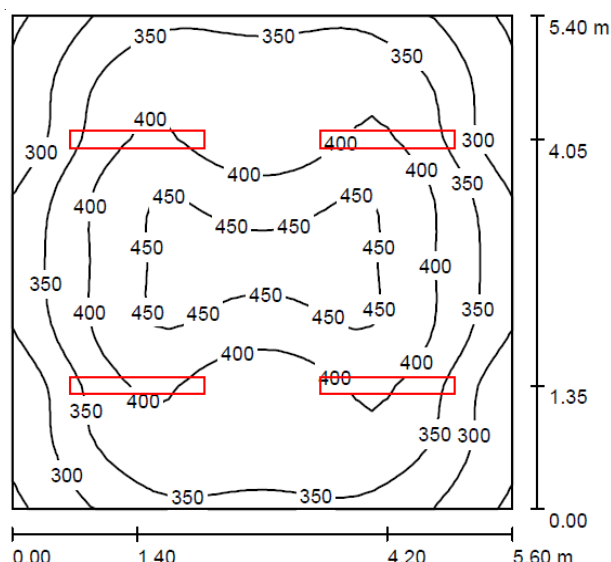


Gambar 2. Simulasi pencahayaan buatan menggunakan lampu swabalast 18W sebanyak 20 titik lampu

Hasil simulasi dengan menggunakan lampu swabalast 18 Watt telah mencapai tingkat pencahayaan ruang kerja yang dipersyaratkan oleh SNI, menggunakan 20 titik lampu dengan daya pencahayaan sebesar 16,53 W/m²,

sehingga opsi ini tidak direkomendasikan karena selain sulit dalam mengatur pemakaiannya, konsumsi daya listrik yang dibutuhkan melebihi daya pencahayaan maksimum yang ditetapkan oleh SNI 03-6197-2000 meskipun tingkat pencahayaan dalam ruangan tersebut telah memenuhi standar.

Selanjutnya, dilakukan simulasi kembali dengan menggunakan perangkat lunak Dialux ver.4.11. untuk mengetahui kinerja serta pemakaian energi dari sistem pencahayaan buatan dalam ruangan mempergunakan lampu jenis TL-5 dengan daya 35 watt. Gambar 3 merupakan penyebaran tingkat pencahayaan hasil simulasi.



Gambar 3. Simulasi pencahayaan buatan menggunakan lampu TL-5 35w sebanyak 8 titik lampu

Pada simulasi ketiga didapatkan penyebaran tingkat pencahayaan dalam ruangan telah memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh SNI 03-6197-2000 dengan menggunakan lampu fluoresen tabung jenis TL-5 dengan daya 35 watt dengan menggunakan armatur yang dapat memuat 2 buah lampu. Jumlah titik lampu yang dipergunakan hanya sebanyak 8 titik. Daya pencahayaan yang didapat yaitu sebesar 10,19 W/m² masih dibawah standar yang ditetapkan oleh SNI. Pilihan teknologi ini dapat dipertim-

bangkan apabila ingin melakukan optimalisasi terhadap sistem pencahayaan ruangan tersebut yang ada saat ini.

Pada Tabel 1 merupakan *resume* dari ketiga simulasi yang dilakukan terhadap sistem pencahayaan buatan dalam ruang kerja. Dari Tabel 1 tersebut terlihat bahwa hasil simuliasi pertama belum memenuhi kriteria tingkat pencahayaan meskipun daya pencahayaan maksimum sudah terpenuhi. Hasil simulasi kedua menunjukkan kriteria tingkat pencahayaan sudah memenuhi syarat namun daya pencahayaan maksimum melebihi nilai yang dipersyaratkan dalam SNI. Hasil simulasi ketiga menunjukkan kriteria tingkat pencahayaan dan daya pencahayaan maksimum sudah memenuhi kriteria yang dipersyaratkan dalam SNI.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Lampu fluoresen tipe T-5 cocok untuk dipergunakan sebagai pencahayaan buatan dalam ruang kerja, di mana dengan menggunakan 8 titik lampu sudah dapat mencapai sebaran nilai tingkat pencahayaan

(*lux*) dan daya pencahayaan maksimum (W/m^2) yang dipersyaratkan dalam SNI dibandingkan dengan menggunakan lampu fluoresen swabalast yang membutuhkan 20 titik lampu untuk dapat mencapai nilai tingkat pencahayaan yang sesuai dengan SNI.

b. Pelaksanaan program konservasi energi sebaiknya mengikuti kaidah serta standar yang ada sehingga tidak mengabaikan tingkat keamanan, keselamatan dan kesehatan yang berakibat menurunnya produktivitas kerja pegawai.

DAFTAR PUSTAKA

SNI No.03-6197-200, Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan.

Lites.asia Secretariat, *Efficient Lighting in Asia : Regional Position Paper "Current Status, Opportunities and Constraints"*.

http://www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech_sheets/Lighting_Fundamentals_1.pdf, diunduh pada 26 Nopember 2013

Tabel 1. Resume hasil simulasi

Simulasi	Jenis Lampu	Jumlah Titik Lampu	Daya Pencahayaan Maks (W/m^2)	Tingkat Pencahayaan (<i>Lux</i>)
I	CFL 18 W	4	3,31	60 – 80
II	CFL 18 W	20	16,53	200 – 400
III	TLT-5 35 W	8	10.19	300 - 450