

## AUDIT ENERGI SISTEM PENCAHAYAAN PADA GEDUNG PRODUKSI J PT PHAPROS, TBK

**Ratih Wahyu Wijayanti<sup>1\*</sup>, Eddy Prianto<sup>2</sup>, dan Joko Windarto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Magister Energi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro  
Jl. Imam Barjo S. H. No. 5 Pleburan, Semarang.

<sup>2</sup>Laboratorium Teknologi Bangunan, Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik,  
Universitas Diponegoro  
Jl. Prof.H.Sudarto, SH Tembalang, Semarang 50275.

\*Email: ratih.maret@gmail.com

### Abstrak

*PP No. 70 tahun 2009 menyatakan bahwa pemanfaatan energi oleh pengguna sumber energi dan energi wajib dilakukan secara hemat dan efisien tidak terkecuali pada industri farmasi PT. Phapros, Tbk. Sebagai perusahaan farmasi yang kegiatan sehari-harinya memproduksi obat mengkonsumsi energi yang besar. Tidak hanya pada sistem kelistrikan tetapi juga sistem pencahayaan, karena perusahaan ini beroperasi seminggu penuh sehingga perlu dilakukan pengamatan pada sistem pencahayaan apakah telah hemat dan sesuai dengan yang direkomendasikan oleh SNI 03-6197-2000 atau tidak. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan menganalisa data kuat pencahayaan dan membandingkan dengan standar yang ada. Hasil dari analisa terhadap data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat 14 ruangan yang tidak memenuhi standar SNI 03-6197-2000 hingga menimbulkan pemborosan. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah dengan mengurangi jumlah lampu serta daya lampu pada ruangan yang melebihi standar tersebut. Jika langkah-langkah penghematan tersebut diterapkan maka akan didapatkan penghematan hingga Rp 7.016.760,- per tahun pada konsumsi energi sistem pencahayaan. Rekomendasi penghematan yang lain menggunakan teknologi sensor untuk mengendalikan pencahayaan ruangan.*

**Kata kunci :** *audit, pencahayaan, Phapros, SNI*

### 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini diiringi pula dengan pertumbuhan industri yang menghasilkan produk untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Oleh sebab itu, pemerintah mencanangkan pembangunan pembangkit listrik 35.000MW guna memenuhi kebutuhan listrik dan mensejahterakan masyarakat. Namun pembangunan pembangkit listrik memerlukan waktu dan dana yang tidak sedikit sehingga pemerintah masih terus menggalakkan kebijakan konservasi energi.

Konservasi energi adalah peningkatan efisiensi energi yang digunakan atau biasa disebut penghematan energi. Dalam metode ini terdapat audit energi yang digunakan untuk mengetahui dan menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan (Untoro, Gusmedi and Purwasih, 2014).

Beberapa kebijakan pemerintah terkait konservasi energi salah satunya adalah PP No. 70 tahun 2009. Pemerintah menyatakan bahwa pemanfaatan energi oleh pengguna sumber energi dan pengguna energi wajib dilakukan secara hemat dan efisien (Pemerintah Republik Indonesia, 2009).

Salah satu penghematan yang dapat dilakukan adalah penghematan pada sistem pencahayaan. Pencahayaan terutama pencahayaan alami pada pagi hingga siang hari dapat mengurangi atau bahkan meniadakan pencahayaan buatan sehingga dapat mengurangi penggunaan listrik (Amin, Jamala and Luizjaya, 2016).

Gedung Produksi J PT. Phapros, Tbk beroperasi selama 24 jam penuh dalam seminggu dan karena gedung ini merupakan gedung terisolasi, maka penerangan didapatkan dari pencahayaan buatan. Atas dasar itulah penelitian ini dilakukan untuk menganalisa sistem pencahayaan pada Gedung Produksi J PT. Phapros, Tbk telah sesuai dengan rekomendasi pada SNI 03-6197-2000 atau belum, kemudian mengamati pemborosan yang terjadi dan bagaimana peluang penghematannya.

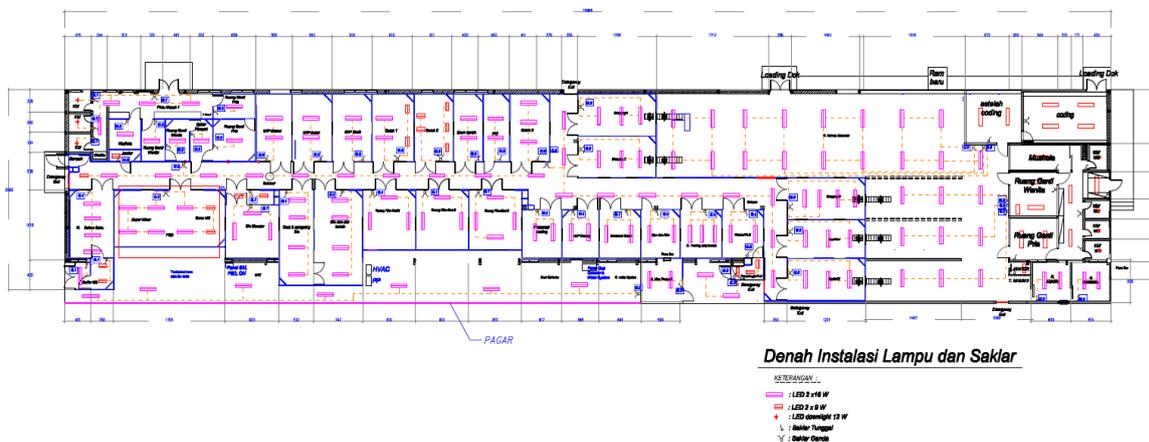
**2. METODOLOGI**

Pengamatan dilakukan terhadap Gedung Produksi J PT. Phapros, Tbk yang beralamat di Jl. Simongan No. 131 Bongsari, Semarang Barat – Jawa Tengah 50148. (Gambar 1a dan gambar 1b)



**Gambar 1. a) Lokasi PT.Phapros,Tbk. b-atas) foto bangunan, b-bawah) ruang WIP Coating**

Gedung J menghadap ke arah tenggara dengan bentuk bangunan memanjang dari tenggara ke barat laut. Gedung J berbentuk persegi panjang dengan panjang dari tenggara ke barat laut sepanjang 79,98 meter dan lebar dari barat daya ke timur laut selebar 14,4 meter. Gedung J area produksi PT Phapros, Tbk. dikelilingi oleh tembok beton dengan ketebalan ± 10cm dan dinding bagian dalam dilapisi insulated panel pada dinding dan plafond. Sebagai tempat produksi obat, gedung ini mengharuskan tidak adanya kontaminasi dari luar yang masuk ke dalam gedung (steril). Karena udara di dalam gedung produksi ini tidak boleh terkontaminasi dengan udara luar maka bagian dinding tidak dilengkapi dengan bukaan jendela maupun lubang angin sehingga yang ada hanya kaca untuk memberikan efek pencahayaan dari matahari. Denah gedung J terlihat dalam gambar dibawah ini.



**Gambar 2. Denah Instalasi Lampu dan Saklar Gedung Produksi J**

Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan menganalisa kuat pencahayaan pada sistem penerangan gedung produksi J PT. Phapros, Tbk. Data kuat pencahayaan didapatkan dari data pengukuran yang dilakukan secara rutin oleh PT. Phapros, Tbk pada jam 10.00 WIB. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan standar SNI 03-6197-2000 dan dianalisa.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data pengukuran dan perbandingan dengan standar SNI disajikan pada tabel 1 pengukuran berikut.

**Tabel 1. Perbandingan Data Kuat Penerangan Aktual dan Standar SNI**

Nama Ruang	Lux		Keterangan
	Aktual	Standar SNI	
R. Ganti pria F	390	250	melebihi
R. Ganti putri F	480	250	melebihi
R. Ganti pria D	498	250	melebihi
R. Ganti putri D	495	250	melebihi
Buffer Personil	449	300	melebihi
Selasar	424	300	melebihi
Buffer BB	488	300	melebihi
R. Bahan Baku	636	500 - 1000	sesuai
SM, FBD, Conemill	550	500 - 1000	sesuai
Cuci & Pengering Bin	514	500 - 1000	sesuai
R Film Coat 1	539	500 - 1000	sesuai
R Film Coat 2	520	500 - 1000	sesuai
R Film Coat 3	598	500 - 1000	sesuai
WIP Coating	539	500 - 1000	sesuai
SPV dan Admin	567	350	melebihi
R. Tooling Strip dan Cetak	586	500 - 1000	sesuai
Passthrough PLM	326	200 - 500	sesuai
WIP Granul	556	500 - 1000	sesuai
Cetak 1	512	500 - 1000	sesuai
Cetak 2	504	500 - 1000	sesuai
Drum Bersih	526	500 - 1000	sesuai
IPC	523	500 - 1000	sesuai
cetak 3	514	500 - 1000	sesuai
Janitor	321	300	melebihi
R. Central codeing	504	500 - 1000	sesuai
R. Setelah codeing	400	200 - 500	sesuai
R. Admin	543	350	melebihi
R. Dokumen	447	300	melebihi
Stripping 3	504	500 - 1000	sesuai
Stripping 2	508	500 - 1000	sesuai
Stripping 1	508	500 - 1000	sesuai
Sachet 2	503	500 - 1000	sesuai
Sachet 1	509	500 - 1000	sesuai
Printed PLM	523	500 - 1000	sesuai
Preparing Coating	560	500 - 1000	sesuai
Kontainer bersih	509	500 - 1000	sesuai
Bin Blender	502	500 - 1000	sesuai
Bin dan Alat Bersih	516	500 - 1000	sesuai
WIP Oralit	510	500 - 1000	sesuai
WIP Cetak	526	500 - 1000	sesuai
R. Main Product	545	500 - 1000	sesuai
KM	519	250	melebihi
R. Kemas Sekunder	590	500 - 1000	sesuai
mushola 1	590	200	melebihi
mushola 2	590	200	melebihi

Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat 14 ruangan yang kuat pencahayaannya masih melebihi standar SNI 03-6197-2000, seperti pada ruang ganti, ruang buffer personel, ruang buffer BB, selasar, janitor, ruang SPV dan admin, kamar mandi, ruang admin, ruang dokumen dan mushola. Karena hasil pengukuran masih ada yang belum sesuai dengan standar, maka sebaiknya dilakukan perbaikan agar sesuai dengan standar dan lebih menghemat konsumsi energi.

Menurut Salpanio (2007), beberapa langkah yang dapat diambil untuk mengurangi konsumsi energi listrik pada sistem penerangan diantaranya memanfaatkan cahaya alami pada siang hari sebaik-baiknya, mematikan lampu-lampu listrik apabila sudah tidak digunakan, dan menyalakan lampu halaman/taman apabila hari benar-benar telah mulai gelap.

Mengingat produksi yang dilakukan di Gedung J dilakukan selama 24 jam dalam seminggu penuh dengan kondisi ruangan yang terisolasi serta hanya memanfaatkan pencahayaan buatan sebagai sumber penerangan, maka langkah-langkah tersebut menjadi kurang tepat untuk dilakukan pada penelitian ini.

Sebaliknya bila dilakukan pengurangan daya pada lampu yang digunakan atau pengurangan jumlah lampu akan lebih mungkin dilakukan untuk mengurangi konsumsi energi pada penerangan. Sebagai contoh pada ruang ganti pria F dibandingkan konsumsi energi listriknya sebagai berikut.

Pada kondisi eksisting:

Ruang ganti pria F menggunakan 4 buah lampu LED TL merk Philips dengan masing-masing daya lampu sebesar 16 watt. Maka konsumsi listrik selama 1 tahun dapat dihitung:

Konsumsi energi listrik = 4 buah x 16 watt x 24 jam x 365 hari = 560,64 kWh/tahun

Setelah penggantian:

Ruang ganti pria F dikurangi jumlah lampunya menjadi 2 buah dengan spesifikasi dan merk yang sama, maka akan didapatkan konsumsi listrik selama 1 tahun sebagai berikut:

Konsumsi energi listrik = 2 buah x 16 watt x 24 jam x 365 hari = 280,32 kWh/tahun

Dengan menggunakan cara yang sama pada beberapa ruangan lain yang melebihi standar SNI 03-6197-2000, maka didapatkan tabel perbandingan total konsumsi energi listrik seperti pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Perbandingan Konsumsi Energi Listrik pada Sistem Pencahayaan**

Nama Ruang	kondisi eksisting			skenario penggantian		
	jumlah lampu (buah)	daya lampu (watt)	konsumsi energi (watt)	jumlah lampu (buah)	daya lampu (watt)	konsumsi energi (watt)
R. Ganti pria	4	16	64	2	16	32
R. Ganti putri	4	16	64	2	16	32
R. Ganti pria	2	9	18	1	16	16
R. ganti putri	3	9	27	1	16	16
Buffer Personil	2	16	32	1	16	16
Selasar	38	9 (2 buah), 16 (36 buah)	594	38	9	342
Buffer BB	6	9 (4 buah), 16 (2 buah)	68	6	9	54
R. Bahan Baku	8	16	128	8	16	128
SM, FBD, Conemill	16	9 (4 buah), 16 (12 buah)	228	16	9 (4 buah), 16 (12 buah)	228
Cuci & Pengering Bin	8	4	32	8	4	32
R Film Coat 1	6	16	96	6	16	96
R Film Coat 2	6	16	96	6	16	96
R Film Coat 3	8	16	128	8	16	128
WIP Coating	4	16	64	4	16	64
SPV dan Admin	4	16	64	2	16	32
R. Tooling Strip dan Cetak	6	16	96	6	16	96
Passtrough PLM	6	9	54	6	9	54
WIP Granul	4	16	64	4	16	64
Cetak 1	8	9 (4 buah), 16 (4 buah)	100	8	9 (4 buah), 16 (4 buah)	100
Cetak 2	10	9	90	10	9	90
Drum Bersih	4	16	64	4	16	64
IPC	4	16	64	4	16	64
cetak 3	6	16	96	6	16	96
Janitor	2	9	18	2	9	18
R. Central codeing	2	9	18	2	9	18
R. Setelah codeing	4	9	36	4	9	36
R. Admin	4	16	64	2	16	32
R. Dokumen	4	16	64	2	16	32
Stripping 3	8	16	128	8	16	128
Stripping 2	6	16	96	6	16	96
Stripping 1	6	16	96	6	16	96
Sachet 2	6	16	96	6	16	96
Sachet 1	6	16	96	6	16	96
Printed PLM	4	16	64	4	16	64
Preparing Coating	4	16	64	4	16	64
Kontainer bersih	4	16	64	4	16	64
Bin Blender	10	9 (4 buah), 16 (6 buah)	132	10	9 (4 buah), 16 (6 buah)	132
Bin dan Alat Bersih	8	16	128	8	16	128
WIP Oralit	4	16	64	4	16	64
WIP Cetak	4	16	64	4	16	64
R. Main Product	4	16	64	4	16	64
KM	7	12	108	7	7	49
R. Kemas Sekunder	52	16	832	52	16	832
mushola 1	1	9	9	1	7	7
mushola 2	2	16	32	2	7	14
Total konsumsi energi			4.668			4.134

Pada kondisi eksisting, konsumsi energi listrik pada sistem pencahayaan mencapai 4,7 kW sedangkan pada kondisi setelah dilakukan penggantian konsumsi energi menurun hingga 4,1 kW. Penghematan yang didapatkan perusahaan dalam 1 tahun pada sistem pencahayaan dengan kondisi menyala 24 jam selama seminggu penuh terlihat pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Perbandingan Total Konsumsi Energi Listrik**

Eksisting (kWh/tahun)	Biaya per tahun (Rp/tahun)	Setelah Penggantian (kWh/tahun)	Biaya per tahun (Rp/tahun)
40.892	61.337.520	36.214	54.320.760

Tabel tersebut memperlihatkan bahwa dengan melakukan pengurangan jumlah lampu dan pengurangan jumlah daya lampu yang digunakan pada suatu ruangan dapat diperoleh perhematan hingga Rp 7.016.760,- dengan menggunakan tarif daya listrik di tahun 2017 sebesar Rp 1.500/kWh (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2016) untuk industri dengan tarif I3 pada waktu beban puncak.

Penghematan lain yang dapat dilakukan adalah penggunaan teknologi sensor seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Putro dan Kambey (2016). Dimana mengendalikan pencahayaan ruangan dengan menggunakan sensor cahaya dan mekanik dimmer digunakan untuk meredupkan dan menerangkan bola lampu.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah disampaikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat 14 ruangan pada Gedung Produksi J PT Phapros, Tbk yang belum memenuhi standar rekomendasi SNI 03-6197-2000 diantaranya seperti pada ruang ganti, ruang buffer personel, ruang buffer BB, selasar, janitor, ruang SPV dan admin, kamar mandi, ruang admin, ruang dokumen dan mushola.
2. Penghematan yang dapat direkomendasikan adalah penggunaan skenario mengurangi jumlah lampu dan daya lampu yang digunakan pada ruangan yang melebihi standar. Penghematan yang didapatkan dengan menggunakan skenario tersebut mencapai Rp 7.016.760,- per tahun pada konsumsi energi sistem pencahayaan.
3. Rekomendasi penghematan yang lain menggunakan teknologi sensor untuk mengendalikan pencahayaan ruangan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak PT. Phapros, Tbk. yang telah memberikan izin melakukan audit energi awal pada Gedung Produksi J dan atas segala bantuan serta kerjasamanya dalam audit tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amin, S., Jamala, N. and Luizjaya, J. (2016) 'Analisis Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin', *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI*, pp. 7–12.
- Badan Standardisasi Nasional (2000) *Konservasi energi pada sistem pencahayaan*. DKI Jakarta, DKI Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (2016) 'Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2016'. Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia (2009) 'Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2009 Tentang Konservasi Energi'. DKI Jakarta.
- Putro, M. D. and Kambey, F. D. (2016) 'Sistem Pengaturan Pencahayaan Ruangan Berbasis Android Pada Rumah Pintar', *Jnte*, 5(3), pp. 297–307. doi: 10.20449/jnte.v5i3.294.
- Salpanio, R. (2007) *Audit Energi Listrik Pada Gedung Kampus UNDIP Pleburan Semarang*. Universitas Diponegoro.
- Untoro, J., Gusmedi, H. and Purwasih, N. (2014) 'Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila', *Electrician - Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 8(2), pp. 93–104.