

**ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI
LISTRIK MELALUI SISTEM PENCAHAYAAN
(STUDI KASUS: GEDUNG PASCASARJANA UNIVERSITAS
DIPONEGORO)**

Tesis

Untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat pendidikan Strata Dua (S-2)
Sebagai Magister Energi pada Program Studi Magister Energi



Disusun Oleh :

**RATIH WAHYU WIJAYANTI
30000417410005**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ENERGI
SEKOLAH PASCASARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

Desember, 2019

PERSETUJUAN UJIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini Dosen Pembimbing dari :

Mahasiswa : Ratih Wahyu Wijayanti

NIM : 30000417410005

Program Studi : Magister Energi

Judul Tesis : Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik Melalui Sistem Pencahayaan (Studi Kasus: Gedung Pascasarjana Universitas Diponegoro)

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan Ujian Proposal, Ujian Kemajuan Tesis dan Ujian Seminar Tesis sehingga menyetujui dan layak untuk melaksanakan Ujian Tesis.

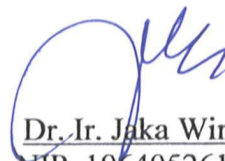
Semarang, 10 Desember 2019

Pembimbing Pertama



Dr. Ir. Eddy Prianto, CES, DEA
NIP. 196411081990011001

Pembimbing Kedua



Dr. Ir. Jaka Windarta, M.T
NIP. 196405261989031002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 10 Desember 2019



Ratih Wahyu Wijayanti

30000417410005

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI
LISTRIK MELALUI SISTEM PENCAHAYAAN
(STUDI KASUS: GEDUNG PASCASARJANA UNIVERSITAS
DIPONEGORO)

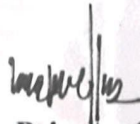
Disusun Oleh :
RATIH WAHYU WIJAYANTI
30000417410005

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji
Pada tanggal : 10 Desember 2019

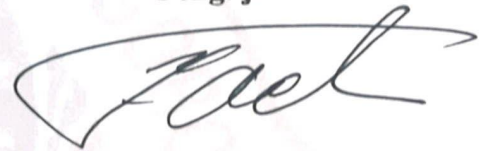
Tim Penguji,

Dosen Pembimbing I

Penguji I



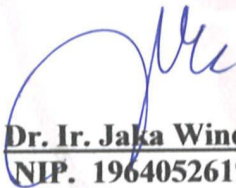
Dr. Ir. Eddy Prianto, CES, DEA
NIP. 196411081990011001



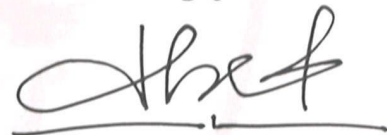
Mochammad Facta, S.T, M.T, Ph.D.
NIP. 197106161999031003

Dosen Pembimbing II

Penguji II



Dr. Ir. Jaka Windarta, M.T.
NIP. 196405261989031002



Dr. Asep Yoyo Wardaya, S.Si, M.Si.
NIP. 197110021997021001

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Energi
Tanggal Desember 2019



Dr. R. B. Sularto, S.H., M.Hum
NIP. 196701011991031005

Ketua Program Studi
Magister Energi



Dr. Ir. Jaka Windarta, M.T
NIP. 196405261989031002

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan
dibawah ini :

Nama : Ratih Wahyu Wijayanti
NIM : 30000417410005
Program Studi : Magister Energi
Sekolah : Program Pascasarjana
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK
MELALUI SISTEM PENCAHAYAAN
(STUDI KASUS: GEDUNG PASCASARJANA UNIVERSITAS
DIPONEGORO)**

Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak bebas Royalti Noneksklusif ini Program Studi Magister Energi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat, dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Dibuat di : Semarang
Pada tanggal : 10 Desember 2019



Ratih Wahyu Wijayanti
30000417410005

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK MELALUI SISTEM PENCAHAYAAN (STUDI KASUS: GEDUNG PASCASARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO)” dengan lancar. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Energi pada Program Studi Magister Energi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membimbing, memberi bantuan, arahan dan saran dalam penyusunan tesis ini yaitu kepada:

1. Dr. R.B. Sularto, S.H., M.Hum., selaku Dekan Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. Ir. Eddy Prianto, CES, DEA. selaku Dosen Pembimbing I atas waktu, tenaga, petunjuk, dan bantuannya dalam membimbing penulis menyusun tesis.
3. Dr. Ir. Jaka Windarta, M.T., selaku Ketua Program Studi Magister Energi Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro Semarang sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II atas waktu, tenaga, petunjuk, dan bantuannya dalam membimbing penulis menyusun tesis.
4. Mochammad Facta, S.T, M.T, Ph.D. dan Dr. Asep Yoyo Wardaya, S.Si, M.Si. selaku dosen penguji dalam sidang tesis masukan dan bantuannya.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung serta memberi semangat kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Magister Energi yang telah memberikan pengajaran dan ilmu kepada penulis.
7. Saudara Boanerges Desryanto Siregar, Eko Prasetyo, Retnowulan Sopiyan, dan Fuad Hidayanto atas dukungan, bantuan, serta teman seperjuangan dalam menuntut ilmu.

8. Saudara Dwi Apriyanti, Yusuf Hartadi, Moh. Kandari, Gema Khusnul F., Arie Wicaksono, mbak Ruth, pak Priyo, pak Hugeng, mas Alif dan teman-teman Magister Energi atas segala dukungan dan bantuannya baik selama perkuliahan hingga penyusunan tesis.
9. Seluruh pimpinan dan staf Subdit Perlindungan Konsumen Ketenagalistrikan Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian ESDM pada khususnya dan Ditjen Gatrik Kementerian ESDM pada umumnya.
10. Seluruh pimpinan dan staf pada Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang atas izin melakukan penelitian dan bantuan selama penyusunan tesis serta pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis memohon maaf apabila terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan tesis ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan dan pengembangan tesis ini kearah yang lebih baik. Semoga segala yang tertuang dalam Tesis ini memberikan manfaat bagi kita semua baik sekarang maupun dimasa akan datang. Amin.

Semarang, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN UJIAN TESIS	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TESIS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xvi
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Orisinalitas Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Konservasi Energi	9
2.2. Dasar Konservasi Energi.....	9
2.2.1 Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang energi	9
2.2.2 Peraturan Pemerintah No. 70 tahun 2009 tentang konservasi energi	10
2.2.3 Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 13 tahun 2012	11
2.3. Pencahayaan.....	11
2.3.1 Cahaya	11
2.3.2 Pencahayaan Alami	12
2.3.3 Pencahayaan Buatan.....	15
2.4. Luxmeter	18
2.5. Pencahayaan pada Sarana Pendidikan.....	18
2.6. Penghematan pada Sistem Pencahayaan	19
2.7. Ecotect.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Lokasi Penelitian dan Jadwal Penelitian	25
3.2. Jenis Penelitian.....	26
3.3. Kerangka Pikir Penelitian.....	27

3.4.	Ruang Lingkup Penelitian.....	30
3.5.	Jenis dan Sumber Data	30
3.6.	Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.6.1	Observasi dan wawancara	31
3.6.2	Pengukuran Intensitas Pencahayaan.....	31
3.7.	Teknik Analisis Data.....	37
3.7.1	Analisis hasil observasi	37
3.7.2	Analisis hasil pengukuran	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1.	Gambaran Kondisi Obyek Penelitian.....	43
4.1.1	Gedung A Lantai 2	43
4.1.2	Gedung A Lantai 3	44
4.1.3	Gedung A Lantai 4	45
4.1.4	Gedung A Lantai 5	46
4.1.5	Gedung B Lantai 3	47
4.1.6	Gedung B Lantai 4	48
4.1.7	Gedung B Lantai 5	49
4.1.8	Gedung B Lantai 6	50
4.2.	Pengukuran Intensitas Pencahayaan.....	51
4.2.1	Ruang yang memenuhi standar dengan pencahayaan alami	51
4.2.2	Ruang yang memenuhi standar dengan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan.....	54
4.2.3	Ruang yang tidak memenuhi standar	56
4.3.	Konsumsi Energi pada Sistem Pencahayaan.....	60
4.4.	Peluang Penghematan	61
4.4.1	Manajemen penggunaan ruang.....	61
4.4.1.1.	Pengaturan letak media pembelajaran.....	62
4.4.1.2.	Penentuan ruang kuliah berdasarkan orientasi jendela ...	63
4.4.2.	Manajemen penggunaan lampu.....	65
4.4.2.1.	Skenario 1.....	65
4.4.2.2.	Skenario 2.....	67
4.4.2.3.	Penggabungan Skenario 1 dan 2	82
4.5.	Rekomendasi penggunaan ruangan yang tidak memenuhi standar.....	84
BAB V PENUTUP.....		93
5.1.	Kesimpulan.....	93
5.2.	Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA		96
LAMPIRAN		
LAMPIRAN A	SNI 6197:2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan	
LAMPIRAN B	SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan	
LAMPIRAN C	SNI 16-7062-2004 tentang Pengukuran Intensitas Penerangan	

	di Tempat Kerja
LAMPIRAN D	Denah Gedung A dan B Gedung Pascasarjana
LAMPIRAN E	Penentuan Titik Pengukuran
LAMPIRAN F	Data Hasil Pengukuran
LAMPIRAN G	Hasil Simulasi Ecotect
LAMPIRAN H	Datasheet Lampu
LAMPIRAN I	Perhitungan Lampu

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Ringkasan penelitian terdahulu	7
Tabel 2.1	Perbandingan pencahayaan alami dan buatan	17
Tabel 2.2	Tingkat pencahayaan rata-rata pada lembaga pendidikan.....	19
Tabel 3.1	Obyek penelitian	26
Tabel 3.2	Jadwal penelitian	26
Tabel 3.3	Kriteria pemilihan ruang	28
Tabel 3.4	Data pengukuran intensitas pencahayaan.....	36
Tabel 3.5	Kondisi obyek penelitian.....	37
Tabel 4.1	Hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami	52
Tabel 4.2	Hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami dan buatan	54
Tabel 4.3	Hasil pengukuran ruang yang tidak memenuhi standar	57
Tabel 4.4	Hasil perhitungan konsumsi energi pada lampu	61
Tabel 4.5	Hasil pengukuran berdasarkan orientasi jendela.....	63
Tabel 4.6	Penjadwalan nyala lampu.....	66
Tabel 4.7	Perhitungan konsumsi energi pada skenario 1	67
Tabel 4.8	Hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami dan buatan B301....	70
Tabel 4.9	Hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami dan buatan B302....	73
Tabel 4.10	Hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami dan buatan B501....	75
Tabel 4.11	Penghematan lampu berdasarkan hasil simulasi	79
Tabel 4.12	Pengaturan pemakaian lampu berdasarkan hasil simulasi	80
Tabel 4.13	Perhitungan konsumsi energi berdasarkan hasil simulasi	80
Tabel 4.14	Perbandingan konsumsi energi sesudah dan sebelum dilakukan penghematan berdasarkan hasil simulasi	81
Tabel 4.15	Hasil penghematan gabungan skenario 1 dan skenario 2.....	82
Tabel 4.16	Hasil penghematan skenario 1 dan skenario 2	83
Tabel 4.17	Perbandingan penghematan konsumsi energi	84
Tabel 4.18	Hasil perhitungan kebutuhan lampu.....	86
Tabel 4.19	Konsumsi energi setelah perhitungan kebutuhan lampu CFL	86
Tabel 4.20	Kebutuhan lampu setelah penggantian lampu LED	88
Tabel 4.21	Perhitungan biaya penggantian lampu	89
Tabel 4.22	Perbandingan konsumsi energi sebelum dan setelah penggantian lampu.....	89
Tabel 4.23	Total konsumsi energi setelah penghematan dan penggantian lampu	90
Tabel 5.1	Perbandingan sebelum dan sesudah penghematan.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Rincian konsumsi energi untuk berbagai jenis bangunan	2
Gambar 2.1	Pelaksanaan konservasi energi dan pengelolaan energi	10
Gambar 2.2	Contoh tampilan Ecotect untuk sun-path dan pembayangan	21
Gambar 2.3	Contoh tampilan Ecotect untuk <i>shading device</i>	21
Gambar 2.4	Contoh tampilan Ecotect untuk <i>Lighting</i>	22
Gambar 2.5	Contoh tampilan Ecotect untuk <i>Solar Radiation</i>	22
Gambar 2.6	Contoh tampilan Ecotect untuk <i>Thermal Analysis</i>	23
Gambar 2.7	Contoh tampilan Ecotect untuk simulasi aliran angin.....	24
Gambar 3.1	Gedung Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro.....	25
Gambar 3.2	Kerangka pikir penelitian	27
Gambar 3.3	Alat penelitian	31
	a) Luxmeter dan stiker kalibrasi	31
	b) meteran	31
Gambar 3.4	Penentuan titik pengukuran penerangan umum dengan luas < 10 m ²	32
Gambar 3.5	Penentuan titik pengukuran penerangan umum dengan luas 10 - 100 m ²	33
Gambar 3.6	Penentuan titik pengukuran penerangan umum dengan luas > 100 m ²	33
Gambar 3.7	Penentuan titik pengukuran pada ruang A301.....	34
Gambar 3.8	Kondisi pengukuran.....	35
	a) Kondisi 1.....	35
	b) Kondisi 2.....	35
	c) Kondisi 3.....	31
Gambar 3.9	Alur teknik analisis data	37
Gambar 4.1	Obyek penelitian pada Gedung A Lantai 2	43
	a) A201 kondisi 1 dengan 51,95 lux	43
	b) A201 kondisi 2 dengan 83,52 lux	43
	c) A201 kondisi 3 dengan 53,65 lux	43
	d) A202 kondisi 1 dengan 1,3 lux	43
	e) A202 kondisi 2 dan 3	43
	f) A203 kondisi 1 dengan 0 lux	43
	g) A203 kondisi 2 dengan 66,93 lux	43
	h) A203 kondisi 3 dengan 71,8 lux	43
Gambar 4.2	Obyek penelitian pada Gedung A Lantai 3	44
	a) A301 kondisi 1 dengan 186,3 lux	44
	b) A301 kondisi 2 dengan 271,83 lux	44
	c) A301 kondisi 3 dengan 142,67 lux	44
	d) A302 kondisi 1 dengan 37,1 lux	44
	e) A302 kondisi 2 dengan 107,97 lux	44
	f) A302 kondisi 3 dengan 85,57 lux	44
Gambar 4.3	Obyek penelitian pada Gedung A Lantai 4	45
	a) A401 kondisi 1 dengan 273,75 lux	45
	b) A401 kondisi 2 dengan 347,5 lux	45

	c) A401 kondisi 3 dengan 206,83 lux	45
	d) A402 kondisi 1 dengan 109,2 lux	45
	e) A402 kondisi 2 dengan 186,83 lux	45
	f) A402 kondisi 3 dengan 126,67 lux	45
Gambar 4.4	Obyek penelitian pada Gedung A Lantai 5	46
	a) A501 kondisi 1 dengan 610,8 lux	46
	b) A501 kondisi 2 dengan 624,33 lux	46
	c) A501 kondisi 3 dengan 399,5 lux	46
Gambar 4.5	Obyek penelitian pada Gedung B Lantai 3.....	47
	a) B301 kondisi 1 dengan 139,7 lux	47
	b) B301 kondisi 2 dengan 195,83 lux	47
	c) B301 kondisi 3 dengan 187 lux	47
	d) B302 kondisi 1 dengan 64 lux	47
	e) B302 kondisi 2 dengan 160 lux	47
	f) B302 kondisi 3 dengan 110,7 lux	47
Gambar 4.6	Obyek penelitian pada Gedung B Lantai 4.....	48
	a) B401 kondisi 1 dengan 72 lux	48
	b) B401 kondisi 2 dengan 98,17 lux	48
	c) B401 kondisi 3 dengan 59,83 lux	48
	d) B402 kondisi 1 dengan 175,3 lux	48
	e) B402 kondisi 2 dengan 216,17 lux	48
	f) B402 kondisi 3 dengan 76,43 lux	48
Gambar 4.7	Obyek penelitian pada Gedung B Lantai 5.....	49
	a) A501 kondisi 1 dengan 338,8 lux	49
	b) A501 kondisi 2 dengan 365,33 lux	49
	c) A501 kondisi 3 dengan 326,67 lux	49
	d) A502 kondisi 1 dengan 233 lux	49
	e) A502 kondisi 2 dengan 214,83 lux	49
	f) A502 kondisi 3 dengan 40,13 lux	49
Gambar 4.8	Obyek penelitian pada Gedung B Lantai 6.....	50
	a) A601 kondisi 1 dengan 52,3 lux	50
	b) A601 kondisi 2 dan 3 dengan 98,25 lux	50
Gambar 4.9	Contoh hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami sesuai standar pada ruang A501	51
Gambar 4.10	Hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami dan buatan sesuai standar.....	54
Gambar 4.11	Hasil pengukuran intensitas pencahayaan yang tidak sesuai standar	57
Gambar 4.12	Ruang dengan jendela tertutup media pembelajaran	
	a) Ruang A302 dengan 64 lux	62
	b) Ruang B302 dengan 142,48 lux.....	62
	c) Ruang B402 dengan 55,95 lux.....	62
	d) Ruang B501 dengan 326,67 lux.....	62
Gambar 4.13	Model Gedung Pascasarjana.....	68
Gambar 4.14	Simulasi pencahayaan alami pada lantai 3 gedung A pukul 09:00	69
Gambar 4.15	Titik pengukuran ruang B301.....	70
Gambar 4.16	Simulasi pencahayaan alami dan buatan pada B301 pukul 12:00	

	a) Ruang dengan 6 lampu	71
	b) Ruang dikurangi 3 lampu.....	71
	c) Ruang dikurangi 4 lampu.....	72
Gambar 4.17	Titik pengukuran ruang B302.....	73
Gambar 4.18	Simulasi pencahayaan alami dan buatan pada B302 pukul 12:00	
	a) Ruang dengan 6 lampu	74
	b) Ruang dikurangi 2 lampu.....	74
	c) Ruang dikurangi 3 lampu.....	74
Gambar 4.19	Titik pengukuran ruang B501.....	76
Gambar 4.20	Simulasi pencahayaan alami dan buatan pada B501 pukul 09:00	
	a) Ruang dengan 6 lampu	76
	b) Ruang dikurangi 3 lampu.....	77
Gambar 4.21	Simulasi pencahayaan alami dan buatan pada B501 jam 12:00	
	a) Ruang dengan 6 lampu	78
	b) Ruang dikurangi 3 lampu.....	78
	c) Ruang dikurangi 4 lampu.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	SNI 6197:2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan
LAMPIRAN B	SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan
LAMPIRAN C	SNI 16-7062-2004 tentang Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja
LAMPIRAN D	Denah Gedung A dan B Gedung Pascasarjana
LAMPIRAN E	Penentuan Titik Pengukuran
LAMPIRAN F	Data Hasil Pengukuran
LAMPIRAN G	Hasil Simulasi Ecotect
LAMPIRAN H	Datasheet Lampu
LAMPIRAN I	Perhitungan Lampu

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

1. E : Intensitas pencahayaan (lux)
2. N : Jumlah lampu dalam satu ruangan
3. A : Luas permukaan (m^2)
4. kp : Koefisien penggunaan
5. kd : Koefisien depresiasi
6. F1 : Fluks luminus satu buah lampu (lumen)
7. n : Jumlah lampu dalam satu armatur

INTISARI

Konservasi energi berdasarkan PP No. 70 tahun 2009 menganjurkan penggunaan energi secara efektif dan efisien yang harus dilaksanakan di seluruh sektor kehidupan tidak terkecuali pada lingkungan akademik. Ruang kuliah sebagai tempat belajar mengajar membutuhkan pencahayaan yang baik untuk mendukung kegiatan sehari-hari dengan tetap memperhatikan kebijakan tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi sistem pencahayaan dan konsumsi energinya pada Gedung Pascasarjana Universitas Diponegoro dan mencari peluang penghematan yang dapat dilakukan. Penghematan pada sistem pencahayaan dipilih karena mudah dilakukan serta dapat dilakukan dengan tanpa mengeluarkan biaya hingga rendah biaya. Penghematan diamati melalui penurunan konsumsi energi dari obyek penelitian. Penelitian ini mengambil 15 sampel ruang yang digunakan untuk kuliah dan sidang/seminar yang berada di Gedung A dan B Pascasarjana Universitas Diponegoro. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, pengukuran intensitas pencahayaan, perhitungan konsumsi energi, dan analisa data serta simulasi menggunakan *software* Ecotect untuk menemukan peluang penghematan. Pencahayaan dalam ruang kuliah harus memenuhi standar minimal intensitas pencahayaan sebesar 350 lux sesuai SNI 6197:2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya 33,3% ruangan yang memiliki intensitas pencahayaan sesuai standar. Terdapat 15 sampel ruangan dengan kondisi awal ruang-ruang tersebut memiliki 76 buah lampu tipe CFL 18 Watt yang beroperasi mulai Senin-Sabtu pukul 08:00-18:00 sehingga memiliki konsumsi energi dalam 1 tahun sebesar 5.909.760 Wh/tahun yang setara dengan Rp 5.318.784,-. Peluang upaya penghematan dilakukan diantaranya dengan manajemen penggunaan ruang dan manajemen penggunaan lampu. Manajemen penggunaan ruang meliputi pengaturan letak media pembelajaran dan pemilihan ruang dengan orientasi jendela di sisi selatan. Pada manajemen penggunaan lampu digunakan dua skenario, skenario pertama adalah ketika hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami pada suatu ruangan bernilai ≥ 350 lux, maka lampu pada ruangan tersebut dapat dimatikan. Skenario kedua adalah ketika hasil pengukuran intensitas pencahayaan alami < 350 lux, maka semua lampu dinyalakan sehingga intensitas pencahayaan > 350 lux. Agar intensitas pencahayaan mendekati 350 lux, maka dilakukan simulasi pengurangan jumlah lampu yang menyala dalam skenario dua. Upaya perbaikan ruangan yang intensitas pencahayaannya tidak memenuhi standar ternyata memerlukan biaya Rp 3.776.026,- per tahun dan bahkan konsumsi energi meningkat hingga 70,99%. Rekomendasi yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah penghematan dengan manajemen ruangan dan gabungan dua skenario dengan tanpa memperbaiki ruangan agar tercapai penghematan sebesar 15,26% atau sebesar Rp 811.814,- per tahun.

Kata Kunci : sistem pencahayaan, peluang penghematan, SNI 6197:2011

ABSTRACT

Energy conservation based on PP No. 70 of 2009, advocating the effective and efficient of energy use must be implemented in all sectors of life including the academic environment. Lecture rooms as a place of learning, requires good lighting to support the daily activities with regard to the policy. This research was conducted to determine the lighting system condition and energy consumption at Diponegoro University Graduate Building and find the savings opportunities that can be done. The savings on the lighting system chosen because it easy to do and can be done at no cost or low cost. The savings observed through the reduction of energy consumption of the research object. This research took 15 room samples that used for lectures and sessions/seminars that are in Building A and B of Diponegoro University Postgraduate. The method that used in this research was observation, lighting intensity measurement, energy consumption calculation, data analysis and simulation using Ecotect software to find savings opportunities. The lighting in lecture rooms must meet a minimum standard of ≥ 350 lux illumination intensity according to SNI 6197:2011. The results showed that only 33,3% rooms that has a lighting intensity according to the standards. There are 15 room samples with initial conditions the room has 76 pieces of 18 Watt CFL lamps which operate from Monday to Saturday at 08:00-18:00, so energy consumption in one year is 5.909.760 Wh/year which equivalent to IDR 5.318.784,-. The opportunities for savings achieved by management use of the room and the lights. Room use management includes the setting location of learning media and room selection with south side window orientation. On the management use of lighting, using two scenarios: first when the measurement intensity of natural lighting in a room is worth ≥ 350 lux, then the lights in the room can be turned off. The second scenario is when the natural light intensity measurement results < 350 lux, then all the lights are switched on so the lighting intensity > 350 lux. In order to approach the lighting intensity of 350 lux, the simulation is done by reducing the number of lights on in the second scenario. Room improvement that the lighting intensity does not meet the standards require a cost of IDR 3.776.026,- per year and even energy consumption increased up to 70,99%. The recommendations produced in this research are savings with room management and a combination of two scenarios without improving the room in order to achieve savings of 15,26% or IDR 811.814,- per year.

Keywords: *Lighting System, Savings Opportunities, SNI 6197:2011*