

LAPORAN PENELITIAN
BIAYA OPERASIONAL PERGURUAN TINGGI NEGERI (BOPTN)
(HIBAH BERSAING)



JUDUL PENELITIAN

TINGKAT EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK
UNTUK SISTEM PENERANGAN RUANG
PADA GEDUNG REKTORAT ISI YOGYAKARTA

Oleh:

Ketua Tim

Ir. Hartiningsih, M.T. NIDN: 0031085201

Anggota Tim

Yulyta Kodrat, S.T.,M.T. NIDN: 0027077005

Winda Herliana Yanuar NIM: 1011749023

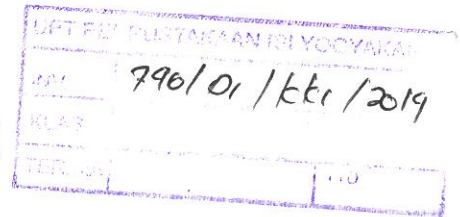
Citra Sandy Anastasia NIM: 1011718023

Tia Laksita Sari NIM: 1011774023

Dibiayai DIPA ISI Yogyakarta Tahun 2013
Nomor: DIPA-023.04.2.506315/2013, Tanggal 5 Desember 2012
Sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor: 2062.C/K.14.11.1/PL/2013, Tanggal 20 Mei 2013

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN
Jl. Parangtritis Km. 6,5 Kotak Pos 1210 Yogyakarta
Desember 2013

**LAPORAN PENELITIAN
BIAYA OPERASIONAL PERGURUAN TINGGI NEGERI (BOPTN)
(HIBAH BERSAING)**



JUDUL PENELITIAN

**TINGKAT EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK
UNTUK SISTEM PENERANGAN RUANG
PADA GEDUNG REKTORAT ISI YOGYAKARTA**

Oleh:

Ketua Tim

Ir. Hartiningsih, M.T. NIDN: 0031085201

Anggota Tim

Yulyta Kodrat, S.T., M.T. NIDN: 0027077005

Winda Herliana Yanuar NIM: 1011749023

Citra Sandy Anastasia NIM: 1011718023

Tia Laksita Sari NIM: 1011774023



Dibiayai DIPA ISI Yogyakarta Tahun 2013
Nomor: DIPA-023.04.2.506315/2013, Tanggal 5 Desember 2012
Sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor: 2062.C/K.14.11.1/PL/2013, Tanggal 20 Mei 2013

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN
Jl. Parangtritis Km. 6,5 Kotak Pos 1210 Yogyakarta
Desember 2013**

UPT Perpustakaan ISI Yogyakarta

Tingkat Efisiensi Penggunaan E...



PDI14080740

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : TINGKAT EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK UNTUK SISTEM PENERANGAN RUANG PADA GEDUNG REKTORAT ISI YOGYAKARTA

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : Ir. HARTININGSIH MT.
NIDN : 0031085201
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Desain Interior
Nomor HP :
Surel (e-mail) : hartiningsihisi45@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : YULYTA KODRAT PRASETYANINGSIH ST, MT
NIDN : 0027077005
Perguruan Tinggi : INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra :

Alamat :

Penanggung Jawab :

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 30.000.000,00

Biaya Keseluruhan : Rp. 70.000.000,00

Mengetahui
Dekan Fakultas Seni Rupa

(Dr. Suastiwi, M.Des.)

NIP/NIK 195908021988032002

Daerah Istimewa Yogyakarta, 5 - 12 - 2013,
Ketua Peneliti,

(Ir. HARTININGSIH MT.)

NIP/NIK 195208311991022001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

(Dr. Sunarto, M.Hum)

NIP/NIK 195707091986031004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN

Jalan Parangtritis Km. 6,5 Kotak Pos 1210 Yogyakarta 55001
Telp. (0274) 379935, 379133, Fax. (0274) 371233

BERITA ACARA SEMINAR / PEMANTAUAN/ MONEV
PENELITIAN TAHUN 2013
LEMBAGA PENELITIAN ISI YOGYAKARTA

Pada hari ini SENIN tanggal 28 bulan Oktober |
tahun Dua ribu tiga belas saya:

Nama : IR. HARTININGSIH, M.T.
Unit Kerja : PROGRAM STUDI DESAIN INTERIOR
Judul penelitian : TINGKAT EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI
LISTRIK UNTUK SISTEM PENERANGAN RUANG
PADABEDUNG REKTORAT ISI YOGYAKARTA.
Skim penelitian 1. BOPTN 2. Hibah Bersaing 3. Fundamental
4. MP3EI 5. Stranas 6. Unggulan PT
7. Kompetensi

Telah menghadiri dan mempresentasikan hasil penelitian tahun 2013 pada seminar / pemantauan / monev penelitian pada Lembaga Penelitian ISI Yogyakarta, dengan nama reviewer internal maupun eksternal sebagai berikut.

No.	Jenis Monev	Tanggal Pelaksanaan	Nama Reviewer	Tanda Tangan
1.	Internal	28-10-2013	DR. SUNARTO, M.HUM.	1.
2.	Eksternal			2.

Berita acara ini dibuat dengan sesungguhnya dan dapat dipertanggungjawabkan.

Mengetahui
Ketua LPT ISI Yogyakarta

Dr. Sunarto, M.Hum.
NIP.19570709 198503 1 004

Peneliti

IR. HARTININGSIH, M.T.
NIP 1952 0831 1991 02 2 001.

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Tingkat Efisiensi penggunaan Energi Listrik untuk System Penerangan ruang pada gedung rektoral ISI Yogyakarta. Permasalahan yang dihadapi adalah, 1) Bagaimana efisiensi penggunaan energi listrik untuk sistem penerangan ruang? dan 2). bagaimana strategi untuk meningkatkan Tingkat efisiensi penggunaan energi listrik?. Sebagai obyek penelitian ini adalah ruang-ruang yang ada pada lantai 1,2 dan 3 Gedung Rektorat ISI Yogyakarta. Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi acuan dalam menyempurnakan system penerangan ruang pada gedung rektorat ISI Yogyakarta dalam rangka penghematan energi listrik

Penelitian ini menggunakan penelitian Deskriptif Rasionalistik. Metode analisis menggunakan software Dialux untuk menghitung distribusi cahaya alami dan buatan dan tahapan analisisnya disesuaikan dengan standar IESNA 2000 : 1. Analisis tata letak ruang dan interior (*space design & utilization*); 2. Analisis Pencahayaan siang Hari (*day lighting*); 3. Analisis Sumber Cahaya (*light source*); 4. Analisis Bahan dan Warna; 5. Analisis Shading; 6. Analisis Kontrol Pencahayaan; 7. Analisis Analisis Kenyamanan Visual.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat efisiensi pada sistem pencahayaan ruang-ruang di gedung rektorat masih harus ditingkatkan, dilihat dari penggunaan lampu pada jam kerja yang tidak efektif, penempatan jaringan listrik yang tidak disesuaikan dengan zone pencahayaan alami, layout furniture yang tidak disesuaikan dengan arah datangnya sinar matahari, kenyamanan visual (silau tinggi). Maka dari itu strategi yang digunakan adalah dengan memberikan rekomendasi tentang penempatan jaringan listrik yang disesuaikan dengan zone pencahayaan alami, penempatan layout furnitur disesuaikan dengan datangnya sinar matahari

Kata kunci: Tingkat Efisiensi, energi listrik, sistem penerangan ruang

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga kami dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dengan lancar dan sampai akhir pembuatan laporan penelitian ini.

Penelitian yang berjudul “Tingkat Efisiensi Penggunaan Energi Listrik untuk Sistem Penerangan pada Bangunan Gedung Rektorat ISI Yogyakarta”, dibiayai oleh BOPTN ISI tahun 2013. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan energi listrik untuk system penerangan ruang yang nantinya digunakan sebagai acuan dalam penyempurnaan system penerangan di gedung Rektorat ISI Yogyakarta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipakai sebagai acuan kegiatan belajar mengajar dilingkungan Program Studi Desain Interior, Jurusan Desain, Fakultas Seni Rupa ISI Yogyakarta pada khususnya dan mahasiswa Desain Interior di luar ISI Yogyakarta pada umumnya.

Dengan terselesaikannya pembuatan laporan penelitian ini kami ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan masukan dan segala bentuk bantuan baik moril maupun materiil. Ucapan terima kasih ini kami sampaikan kepada: Ketua Lembaga Penelitian beserta staf, Dekan Fakultas Seni Rupa ISI Yogyakarta, Dr. Suastiwi, M.Des., Ketua Jurusan Desain, Kaprodi Desain Interior, Teman-teman staf pengajar di Program Studi Interior, serta semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu terimakasih atas informasinya dan bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

Kami menyadari bahwa Laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna, maka kritik, saran, dan usulan dari pembaca maupun simpatisan akan kami hargai demi kesempurnaan buku ini. Kami berharap semoga laporan penelitian ini bermanfaat bagi Ilmu Pengetahuan, dan pihak-pihak yang memerlukan.

Yogyakarta, Desember 2013

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vi
Daftar Lampiran	vii
Bab I Pendahuluan	1
A Latar Belakang	1
B Perumusan Masalah	3
C Urgensi Penelitian	3
Bab II Tinjauan Pustaka	4
A Penelitian Terdahulu	4
B Landasan Teori	4
Bab III Tujuan dan Manfaat Penelitian	9
A Tujuan	9
B Manfaat	9
Bab IV Metode Penelitian	10
A Bahan dan Materi	10
B Alat	10
C Jalan Penelitian	10
D Variabel	11
E Prosedur Pelaksanaan	11
F Cara Analisis Data	12
G Kerangka Dasar Pemikiran	12
Bab V Hasil dan Pembahasan	14
A Deskripsi Proyek	14
B Pembahasan	41
1. Analisis Tata Letak Ruang Gedung Rektorat ISI YK	41
2. Analisis Pencahayaan Alami	69
3. Analisis Sumber Cahaya Buatan dan Armatuur Lampu	72
4. Analisis Bahan dan Warna Elemen Pembentuk Ruang	77
5. Analisis Shading	78
6. Analisis Kontrol Pencahayaan	78
7. Analisis Kenyamanan Visual	86
Bab VI Kesimpulan dan Saran	90
Daftar Pustaka	91
Lampiran	
1 Log Book	
2 Gambar alat	
3 Lembar Kuesioner	
4 Biodata Peneliti	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Hasil dan Evaluasi Lantai I	53
Tabel 2	Hasil dan Evaluasi Lantai II	58
Tabel 3	Hasil dan Evaluasi Lantai III	66
Tabel 4	Waktu Penggunaan Lampu	79
Tabel 5	Photometrik Distribusi Cahaya Ruang	80
Tabel 6	Impresi Responden Terhadap Pencahayaan di dalam Ruang- Ruang Gedung Rektorat ISI Yogyakarta	88

DAFTAR GAMBAR

Gb. 1	Elemen Kunci dalam Pengelolaan Energi (IESNA, 2000)	7
Gb. 2	Skema Kerangka Pemikiran Dasar (2013)	13
Gb. 3	Lokasi Gedung Rektorat ISI Yogyakarta	14
Gb. 4	Denah Layout dan Tampak Gedung Rektorat ISI Yogyakarta	15
Gb. 5	Kondisi Ruang Lobby Lantai I	16
Gb. 6	Suasana Penerangan Ruang Rumah Tangga	18
Gb. 7	Suasana Penerangan Ruang Perencanaan	19
Gb. 8	Suasana Penerangan Ruang Perlengkapan	20
Gb. 9	Suasana Penerangan Ruang Administrasi Penelitian	21
Gb. 10	Suasana Penerangan Ruang LPT	23
Gb. 11	Suasana Penerangan Ruang LPM	24
Gb. 12	Suasana Penerangan Ruang Pusat Studi	25
Gb. 13	Suasana Penerangan Ruang Rektor	26
Gb. 14	Suasana Penerangan Ruang VIP	28
Gb. 15	Suasana Penerangan Ruang Administrasi Kerjasama	29
Gb. 16	Suasana Penerangan Ruang Sidang	30
Gb. 17	Suasana Penerangan Ruang PR I	31
Gb. 18	Suasana Penerangan Ruang Administrasi Akademik	33
Gb. 19	Suasana Penerangan Ruang Kepala BAAKKPSI	34
Gb. 20	Suasana Penerangan Ruang PR III	35
Gb. 21	Suasana Penerangan Ruang PR II	36
Gb. 22	Suasana Penerangan Ruang Kepegawaian	38
Gb. 23	Suasana Penerangan Ruang Seminar	39
Gb. 24	Suasana Penerangan Ruang Komputer, Vicon, dan Noc	40
Gb. 25	Denah Layout Lantai I	41
Gb. 26	Denah Layout Lantai II	46
Gb. 27	Denah Layout Lantai III	49
Gb. 28	Distribusi Cahaya Matahari langsung pada pukul 08.00 wib di area bagian barat- ruang rektor (analisis Dialux)	70
Gb. 29	Distribusi Cahaya Matahari langsung pada pukul 10.00 wib di area bagian barat- ruang rektor (analisis Dialux)	71
Gb. 30	Distribusi Cahaya Matahari langsung pada pukul 13.00 wib di area bagian barat- ruang rektor (analisis Dialux)	71

Gb. 31	Distribusi Cahaya Matahari langsung pada pukul 16.00 wib di area bagian barat- ruang rektor (analisis Dialux)	72
Gb. 32	TL (a), down light (b dan c)	73
Gb. 33	Distribusi Cahaya Buatan Full Ruang Rektor tanpa memperhitungkan cahaya alami (analisis Dialux)	74
Gb. 34	Distribusi Cahaya Alami dan Cahaya Buatan Full Ruang Rektor pada pukul 08.00 (analisis Dialux)	75
Gb. 35	Distribusi Cahaya Alami dan Cahaya Buatan (lampu zone 1) Ruang Rektor pada pukul 08.00 (analisis Dialux)	75
Gb. 36	Distribusi Cahaya Alami dan Cahaya Buatan (lampu zone 2) Ruang Rektor pada pukul 08.00 (analisis Dialux)	76
Gb. 37	Distribusi Cahaya Alami dan Cahaya Buatan (lampu zone 3) Ruang Rektor pada pukul 08.00 (analisis Dialux)	76
Gb. 38	Intensitas Cahaya Matahari dan Cahaya Buatan Ruang Bagian Barat dan Timur (Hasil survey Lapangan)	83
Gb. 39	Intensitas Cahaya Matahari dan Cahaya Buatan Ruang Bagian Barat (Hasil Analisis)	84
Gb. 40	Proporsi Penggunaan Cahaya Matahari dan Cahaya Buatan (IESNA, 2000)	85
Gb. 41	Proporsi Penggunaan Cahaya Matahari dan Cahaya Buatan Ruang Bagian Timur (Hasil Analisis)	85
Gb. 42	Proporsi Penggunaan Cahaya Matahari dan Cahaya Buatan Ruang Bagian Barat (Hasil Analisis)	86
Gb. 43	Tata letak meja layout lantai 1 yang memberikan efek silau pada penggunaanya	88
Gb. 44	Tata letak meja layout lantai 2 yang memberikan efek silau pada penggunaanya	89

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Untuk menunjang fungsi sebuah bangunan gedung sangat dibutuhkan energi listrik. Kebutuhan energi listrik akan terus berkembang sejalan dengan pertumbuhan pembangunan gedung. Apabila kebutuhan ini tidak diimbangi dengan perkembangan penyediaan listrik secara nasional maka akan terjadi ketidak seimbangan antara *supply* dan *demand*. Oleh karena itu dari pemerintah menganjurkan untuk dibudayakan penghematan energi listrik. Disisi lain penghematan atau efisiensi penggunaan energi listrik bangunan ini juga akan berpengaruh terhadap biaya operasionalnya.

Salah satu kebutuhan energi listrik pada sebuah bangunan gedung adalah untuk sistem penerangan. Sistem penerangan ini merupakan sistem yang sangat dibutuhkan sekali dalam interior suatu bangunan guna untuk kenyamanan bagi pengguna ruang baik pada siang maupun malam hari (salah satu materi mata kuliah Fisika dan Teknologi Bangunan). Namun kenyataannya banyak juga pengguna ruang yang mengabaikan efisiensi dalam menggunakan penerangan buatan ini.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan energi listrik untuk system penerangan ruang. Tingkat efisiensi penggunaan energi listrik yang dimaksud disini adalah pada faktor lama penggunaan, jenis lampu, kekuatan penerangan, dan pola penggunaan ruang. Pola penggunaan ruang yang dimaksud disini adalah penggunaan ruang yang bersifat **fisik** (dalam pemanfaatan penerangan alami pada ruang dengan penutup penerangan alami yang fix dan non fix, tata letak furnitur) dan **non fisik/kegiatan** (untuk kegiatan yang tetap dan variasi). Sebagai obyek penelitian ini diambil kasus ruang-ruang yang ada pada Gedung Rektorat ISI Yogyakarta.

Gedung rektorat ISI merupakan salah satu gedung di areal kampus Institut Seni Indonesia Yogyakarta, yang berada di jalan Parangtritis KM 6,5 Sewon Bantul. Gedung berlantai tiga ini merupakan pusat kegiatan administrasi

institusi, yang terdiri dari beberapa ruang kantor antara lain ruang kantor Rektor, ruang-ruang kantor Pembantu Rektor I-III, ruang biro administrasi, ruang biro Keuangan, ruang perlengkapan, ruang sidang atau ruang rapat, ruang lembaga penelitian dan sebagainya.

Gedung rektorat tersebut membutuhkan energy listrik yang digunakan untuk system penerangan, sistem AC, sistem plambing, system emergency, system kebakaran dan sistem komputer, Sistem penerangan merupakan system yang dibutuhkan oleh semua ruang. Dan masing-masing ruang kantor tersebut di atas membutuhkan kuat penerangan tertentu yang sesuai dengan kegiatan dan fungsinya.

Secara fisik bentuk dari gedung rektorat adalah segi empat panjang yang membujur dari Selatan ke Utara dan menghadap ke Barat. Serta sebagian besar dindingnya dikelilingi dengan jendela kaca (lihat gambar no.). Berdasarkan pengamatan sekilas di lapangan, terlihat bahwa terdapat beberapa ruang kantor di Gedung Rektorat ISI Yogyakarta pada waktu jam kerja ditemukan sebagian lampu penerangan dalam keadaan menyala meski tidak digunakan. Begitu juga ada sebagian ruang yang kurang memanfaatkan penerangan alami yang ada. Hal di atas yang menarik peneliti untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan tingkat efisiensi penggunaan energi listrik untuk system penerangan ruang.

Penelitian mengenai Tingkat Efisiensi Penggunaan Energi Listrik untuk Sistem Penerangan ruang pada Gedung Rektorat ISI Yogyakarta benar-benar belum pernah dilakukan. Penelitian sejenis yang pernah dilakukan tentang energi listrik adalah penelitian yang berjudul: "Analisa Optimasi Energi Listrik Yang Berkaitan Dengan Penerangan (Studi Kasus Kantor Pabrik Semen Gresik)" oleh Retno Yulyastuti (1998). Penelitian yang lain berjudul "Usaha Optimasi Energi Listrik Sistem Cahaya Buatan Ruang Rumah Sakit Elisabeth Semarang", oleh Aris Hermawan (1998).

Dengan mengetahui tingkat efisiensi penggunaan energi listrik untuk system penerangan pada gedung rektorat ISI Yogyakarta, diharapkan bisa mendukung matakuliah Fisika dan teknologi Bangunan 1 dan 2. Dan khususnya

bisa digunakan sebagai acuan dalam menyempurnakan system penerangan ruang pada gedung rektorat ISI Yogyakarta untuk penghematan energi listrik.

B. Perumusan Masalah.

Terdapat banyak permasalahan dalam usaha efisiensi penggunaan energi listrik pada gedung Rektorat ISI Yogyakarta, tetapi dalam penelitian ini hanya difokuskan pada tingkat efisiensi penggunaan energi listrik pada sistem penerangan. Dengan demikian maka pertanyaan penelitiannya adalah :

- A. Bagaimana efisiensi penggunaan energi listrik untuk sistem penerangan ruang pada Gedung Rektorat ISI Yogyakarta ?
- B. Bagaimana strategi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik untuk siste penerangan pada Gedung Rektorat ISI Yogyakarta ?

C. Urgensi Penelitian

Dengan mengetahui tingkat efisiensi penggunaan energi listrik untuk system penerangan pada gedung rektorat ISI Yogyakarta, diharapkan bisa digunakan sebagai acuan oleh para desainer untuk merancang system penerangan pada sebuah gedung kantor, memberi masukan dalam penyempurnaan system penerangan ruang pada gedung rektorat ISI Yogyakarta, dan untuk membantu pemerintah dalam program penghematan energi listrik secara nasional.