

**ANALISIS ENERGI EFISIENSI PADA GEDUNG PERKULIAHAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
DENGAN MENGGUNAKAN INTENSITAS KONSUMSI ENERGI
(IKE)**

TESIS

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Magister dari
Universitas Darma Persada**

Oleh

MURNIATY SIBARANI

NIM : 2015910013

Program Studi Magister Energi Terbarukan



**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

"Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan dan keyakinan saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagian bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Darma Persada atau Perguruan Tinggi lainnya"

Jakarta, Agustus 2017

Murniaty Sibarani
NIM : 2015910013

ABSTRAK

MURNIATY SIBARANI (2015910013). Analisis Energi Efisiensi pada Gedung Perkuliahan Universitas Darma Persada Dengan Menggunakan Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Erwin Susanto Sadirsan, M.M, M.BA, Ir. Erkata Yandri, M.Sc, Ir. Ratna Ariati M.Sc.

Pelaksanaan analisa ini dengan tujuan untuk (1) menentukan kondisi seluruh area perkuliahan di gedung UNSADA yang menggunakan listrik apakah sudah sesuai atau tidak dengan standart yang dikeluarkan SNI 6197:2011 , (2) mencari peluang penghematan energi pada sistem pencahayaan ruangan serta pengkondisian tata udara, (3) menjajaki waktu pengembalian invsetasi dari peluang penghematan yang dilakukan pada sistem pencahayaan ruangan dan pengkondisian tata udara (4) serta ajakan kepada seluruh warga kampus untuk menerapkan budaya hemat energi. Dilaksanakan di gedung Universitas Darma Persada sebagai lanjutan audit energi singkat yang telah dilakukan mahasiswa/i angkatan 2015 Energi Terbarukan sekolah Pascasarjana Universitas Darma Persada. Analisa data dan informasi diharapkan menjadi solusi penghematan pemakaian energi untuk objek tata cahaya gedung dan pengkondisian tata udara. Untuk analisa penghematan energi nilai acuan berdasarkan SNI, sedangkan waktu pengembalian investasi untuk usaha penghematan energi dianalisis dengan metode Payback Period. Hasil dari penelitian ini sebagai berikut:

(1) Pada umumnya IKE gedung UNSADA adalah 4,86 kWh/m²/ bulan , termasuk dalam kategori efisien, lampu yang digunakan pada gedung perkuliahan UNSADA kebanyakan menggunakan lampu flourescent TLD 38W- 54, beban pencahayaannya sesuai dengan SNI 6197:2011 (efisien), sedikit sekali area di dalam gedung UNSADA yang tidak sesuai dengan SNI 6197:2011. (2) peluang penghematan energi per bulan pada pencahayaan ruangan adalah 720 kWh (7,5%) dengan melakukan penggantian luminer lampu, dan 9.048 kWh per bulan untuk pengkondisian tata udara (39%) dengan melakukan penyesuaian kapasitas

AC dengan luas ruangan. (3) waktu yang dibutuhkan untuk pengembalian investasi dengan penggantian dan atau pengaturan kapasitas AC adalah 41 bulan. (4) upaya upaya untuk memotivasi agar seluruh warga kampus lebih peduli dan bersikap hemat energi .

Kata kunci: penghematan listrik, pencahayaan, pengembalian investasi.

ABSTRACT

MURNIATY SIBARANI (2015910013). *Analysis of Energy Efficiency in lectures area Darma Persada University Building by using Intensity Konsumsi Energy (IKE). Under guidance of Dr. Ir. Erwin Susanto Sadirsan, M.M, M.BA, Ir. Erkata Yandri, M.Sc, Ir. Ratna Ariati M.Sc.*

This analysis is aimed (1) to determine whether the conditions of all the lectures in UNSADA building has been standarized the use of electricity in based on SNI 6197: 2011, (2) to determination to save the use of electricity in the lighting system of the building also the air conditioning, (3) to probe the time of investmen return from the effort to save the electricity usage in the building lighting sistem and air conditioning (4) also to attraet all university people to apply the culture of energy saving. Conducted in Darma Persada University as a short extensive energy audit which is done by 2015 Renewable Energy college students in post graduate Darma Persada University. Data analysis and information is expected to be the solution of energy saving in lighting sistem and air conditioning. The value of energy saving analysis is refered to SNI, mean while the time of investmant return to save energy is analysed with Payback Methhe period. The result of the research is as follow : (1)In general IKE building in UNSADA uses 4.86 kWh/m²/month, including in the efficient category. The lights that are mostly used in the UNSADA building are fluorescent TLD 38W-54, lamps which are suitable to the SNI 6197:2011 (efficient), the last area in UNSADA building is not based on SNI 6197:2011.(2) The chance of electricity saving per mounth in the lighting system is 720 kWh (7.5 %) by canging the luminer, and the chance to save energy in air conditioning per month is 9048 kWh (39%) by arranging capacity air conditioning unit with spacious area (3) The time needed to return the investment with replacement and or the AC capacity settings is 41 months (4) an attempts to motivate the entire campus residents for a more caring and being energy efficient.

Key words: saving electricity, lighting, return on investment.

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Judul Tesis : Analisis Energi Efisiensi pada Gedung Perkuliahan Universitas Darma Persada dengan Menggunakan Intensitas Konsumsi Energi (IKE)
Nama : Murniaty Sibarani
NIM : 2015910013

Telah disetujui oleh komisi pembimbing dan penguji

Dr. Ir. Erwin Susanto Sadirsan, M.M,
M.BA
(Pembimbing Utama/Penguji)

Ir. Erkata Yandri, M.Sc
(Pembimbing/Penguji)

Ir. Ratna Ariati, M.Sc
(Pembimbing/Penguji)

Dr. Aep Saepul Uyun, M.Eng
(Penguji)

Mengetahui

Ketua Program Studi

Direktur Pascasarjana

Dr. Aep Saepul Uyun, M.Eng

Prof. Dr. Kamaruddin Abdullah, IPU

Tanggal Ujian : 18 Agustus 2017

Tanggal Yudisium : 18 Agustus 2017

KATA PENGANTAR

Konsumsi energi listrik di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya kemampuan ekonomi masyarakat, dan pesatnya perkembangan teknologi. Berdasarkan data statistik ketenagalistrikan T.A.2016 dinyatakan bahwa, konsumsi tenaga listrik dari tahun ke tahun naik mencapai 7,25 persen ditandai dengan konsumsi listrik perkapita tahun 2015 sebesar 918,6 kWh perkapita menjadi 985 kWh perkapita tahun 2016. Konsumsi listrik terus meningkat seiring peningkatan akses/ elektrifikasi dan pertumbuhan ekonomi.

Penyediaan energi listrik PLN yang masih didominasi oleh bahan bakar fosil menunjukkan bahwa listrik PLN masih terbatas, sehingga perlu dilakukan penghematan dalam pemanfaatannya. Berbagai cara dapat dilakukan dalam penghematan energi, pemerintah melalui PP No. 30 Tahun 2007 merumuskan upaya untuk menghadapi krisis energi di Indonesia melalui konservasi energi.

Konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Salah satu langkah dalam konservasi energi adalah audit energi.

Audit energi adalah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada pengguna sumber energi dan pengguna energi dalam rangka konservasi (PERMEN ESDM No. 14 2012). Audit energi listrik dilakukan untuk mendapatkan data sebenarnya pada kondisi sekarang yang ada, biaya operasional untuk kebutuhan energi listrik, dan manajemen energi yang diterapkan. Analisis data hasil audit energi listrik akan menghasilkan seberapa besar peluang penghematan energi dengan langkah langkah yang sesuai dengan kondisi sekarang.

Gedung perkuliahan Universitas Darma Persada (UNSADA) merupakan salah satu konsumen energi listrik PLN dengan tingkat konsumsi cukup besar untuk mengetahui pola konsumsi energi listrik gedung perkuliahan UNSADA dan peluang hemat energi pada gedung ini, dilakukan analisa penggunaan energi listrik sebagai bahan acuan untuk perencanaan pengadaan sumber energi baru terbarukan di kampus UNSADA .

Penelitian ini merupakan lanjutan dari Audit energi awal yang telah dilaksanakan mahasiswa/i angkatan 2015 Energi Terbarukan Sekolah Pascasarjana UNSADA pada bulan Desember 2016.

Semoga analisa ini membawa dampak positif dalam usaha konservasi energi dilingkungan UNSADA dan menjadi motor penggerak dalam pengadaan Energi terbarukan di Jakarta.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tapanuli Utara pada tanggal 11 September 1966 anak sulung dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak PW Sibarani, BA (Alm) dan Ibu Tiolina Silalahi. Pada tahun 1985, penulis diterima di IKIP Negeri Medan, program studi Diploma III, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. Setelah tamat tahun 1988 melanjutkan pendidikan ke Fakultas Teknik Mesin Universitas Darma Agung Medan lulus tahun 1992.

Tahun 1996 – 2000 penulis bekerja pada perusahaan IKA KHARISMA ARTATIARA, PT kontraktor Interior Eksterior di Jakarta. Tahun 2000 penulis bekerja sebagai guru Teknik Mesin di SMK (Swasta) Corpatarin 02, dan di tahun 2004 mengajar di SMK Budi Murni 1 Jakarta. Pada tahun 2016 diangkat menjadi tenaga pendidik di SMK Negeri 26 Pembangunan Jakarta jurusan Teknik Pemesinan.

Pada tahun 2015 penulis diterima sebagai mahasiswa Sekolah Pascasarjana Energi Terbarukan Universitas Darma Persada Jakarta hingga sekarang dalam penyelesaian tesis dalam tugas Pascasarjana.

Dipersembahkan untuk kedua buah hatiku :

Marshal Pardede dan Farel Pardede

Inspirasi dan Penyemangat penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih kepada Dr. Ir. Erwin Susanto Sadirsan, MM, MBA sebagai ketua Tim Pembimbing, atas segala saran, bimbingan dan nasehatnya selama penelitian berlangsung dan selama penulisan tesis ini.

Penulis juga berterima kasih atas bimbingan , saran, kritik dan nasihat dari anggota Tim Dosen Pembimbing Ir. Erkata Yandri, Msc dan Ir. Ratna Ariati, M.Sc .

Terimakasih kepada Biro Umum dan Pengadaan Universitas Darma Persada yang telah memberikan data data yang penulis perlukan selama pelaksanaan penelitian ini.

Terimakasih kepada keluarga besar SMKN 26 Pembangunan Jakarta khususnya kepada Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi dan guru guru Teknik Pemesinan atas pengertian dan dukungan moril kepada penulis dalam penyelesaian tesis ini.

Terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa Sekolah Pascasarjana Energi Terbarukan angkatan 2015: Rino Agustianto, Jadearman Saragih , Doni Suseno, Dedy Jaya Abadi Manihuruk, Herry Susanto, I Putu Hikariantara, Djohari Tatang, Rusmana, Abdul Rohman dan Hesti Santosa yang telah memberikan kontribusi besar akan tesis ini dan untuk seluruh kenangan indah selama dua tahun perkuliahan.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 BatasanMasalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.6 Kerangka Penelitian	6
BAB 2 Tinjauan Pustaka	8
2.1 Jenis Audit Energi	8
2.2 Peraturan dan Dasar Hukum	12
2.2.1 Regulasi Energi dan Konservasi Energi	13
2.2.2 Bangunan Gedung	14
2.2.3 Sistem Audit Energi Indonesia.....	18
BAB 3 Metodologi Penelitian	19
3.1 Metode Penelitian.....	19
3.2 Prosedur Penelitian dan Parameter Pengamatan	19
3.3 Analisis Data	21
3.4 Tempat dan Waktu	21
3.5 Bahan dan Alat.....	21
BAB 4 Hasil dan Pembahasan	22
4.1 Penggunaan Energi dan nilai IKE	22
4.2. Perbandingan IKE area AC / Non AC.....	36
4.3 Peluang Hemat Energi.....	40

4.3.1	Peluang Hemat Energi dengan Penataan Ulang Kapasitas AC dan Intensitas Cahaya Lampu	40
4.3.2	Peluang Hemat Energi dengan Penataan Ulang jadwal Perkuliahan	47
4.3.3	Peluang Hemat Energi dengan Perbaikan Sarana dan Prasarana	59
4.4	Analisis Perhitungan Nilai Ekonomi dari Penghematan Energi	60
BAB 5	Kesimpulan dan Saran	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran/Rekomendasi	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Universitas Darma Persada.....	2
Gambar 1.2 Denah gedung perkuliahan Universitas Darma Persada.....	3
Gambar 1.3 Kerangka Penelitian.....	6
Gambar 2.1 Grafik Standar Efektif Temperatur dan Zona Kenyamanan ASHRAE	17
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian dan Parameter Pengamatan.....	20
Gambar 4.1 IKE rata rata gedung Fakultas Sastra.....	25
Gambar 4.2 IKE rata rata gedung Fakultas Ekonomi.....	28
Gambar 4.3 IKE rata rata gedung Fakultas Teknik	31
Gambar 4.4 IKE rata rata Fakultas Kelautan	35
Gambar 4.5 Perbandingan area AC dengan Non AC	26
Gambar 4.6 Persentase Area Boros Energi Lantai 1	38
Gambar 4.7 Persentase Area Boros Energi Lantai 2	38
Gambar 4.8 Persentase Area Boros Energi Lantai 3	39
Gambar 4.9 Persentase Area Boros Energi Lantai 4	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Intensitas Konsumsi Energi untuk Gedung Kantor Pemerintah	9
Tabel 2.2	Berbagai Standar Intensitas Konsumsi Energi untuk Gedung Perkantoran	10
Tabel 2.3	Standar IKE.....	10
Tabel 2.4	Nilai Standar IKE oleh Depdiknas tahun 2004.....	11
Tabel 2.5	Standar pencahayaan menurut SNI 2001	16
Tabel 2.6	Standar Penggunaan AC ASHRAE	17
Tabel 4.1	Tabel Hasil Analisa Gedung Fakultas Sastra.....	23
Tabel 4.2	Kondisi ruangan Fakultas Sastra	26
Tabel 4.3	Tabel Hasil Analisa Gedung Fakultas Ekonomi	26
Tabel 4.4	Kondisi ruangan Fakultas Ekonomi	29
Tabel 4.5	Tabel Hasil Analisa Gedung Fakultas Teknik	30
Tabel 4.6	Kondisi ruangan Fakultas Teknik	32
Tabel 4.7	Tabel Hasil Analisa Gedung Fakultas Kelautan	33
Tabel 4.8	Kondisi ruangan Fakultas Kelautan.....	36
Tabel 4.9	PHE Fakultas Sastra lantai 1	40
Tabel 4.10	PHE Fakultas Sastra lantai 2	41
Tabel 4.11	PHE Fakultas Sastra lantai 3.....	41
Tabel 4.12	PHE Fakultas Sastra lantai 4.....	42
Tabel 4.13	PHE Fakultas Ekonomi lantai 1	10
Tabel 4.14	PHE Fakultas Ekonomi lantai 2.....	11
Tabel 4.15	PHE Fakultas Ekonomi lantai 3.....	16

Tabel 4.16	PHE Fakultas Ekonomi lantai 4.....	44
Tabel 4.17	PHE Fakultas Teknik lantai 2	45
Tabel 4.18	PHE Fakultas Teknik lantai 4	46
Tabel 4.19	Jadwal Perkuliahan Fakultas Sastra.....	48
Tabel 4.20	Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan perkuliahan di Fakultas Sastra.....	50
Tabel 4.21	Skenario pemakaian ruangan Fakultas Sastra.....	51
Tabel 4.22	Jadwal Perkuliahan Fakultas Ekonomi	53
Tabel 4.23	Distribusi Waktu Penggunaan Ruang Fakultas Ekonomi	55
Tabel 4.24	Skenario Perkuliahan Fakultas Ekonomi	57

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
UNSADA	Universitas Darma Persada	2
SNI	Standar nasional Indonesia	4
IKE	Intensitas Konsumsi Energi	7
kWh	Kilo Watt hour	8
PHE	Peluang Hemat Energi	40
TLD	Top Level Domain	63
LHE	Lampu Hemat Energi	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1	Data Survey F Sastra	66
Lampiran A.2	Data Survey F Ekonomi.....	66
Lampiran A.3	Data Survey F Teknik.....	67
Lampiran A.4	Data Survey F Kelautan	67
Lampiran B.1	Daily Consumption Elektrik F Sastra	68
Lampiran B.2	Daily Consumption Elektrik F Ekonomi.....	68
Lampiran B.3	Daily Consumption Elektrik F Teknik	69
Lampiran B.4	Daily Consumption Elektrik F Kelautan	69

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

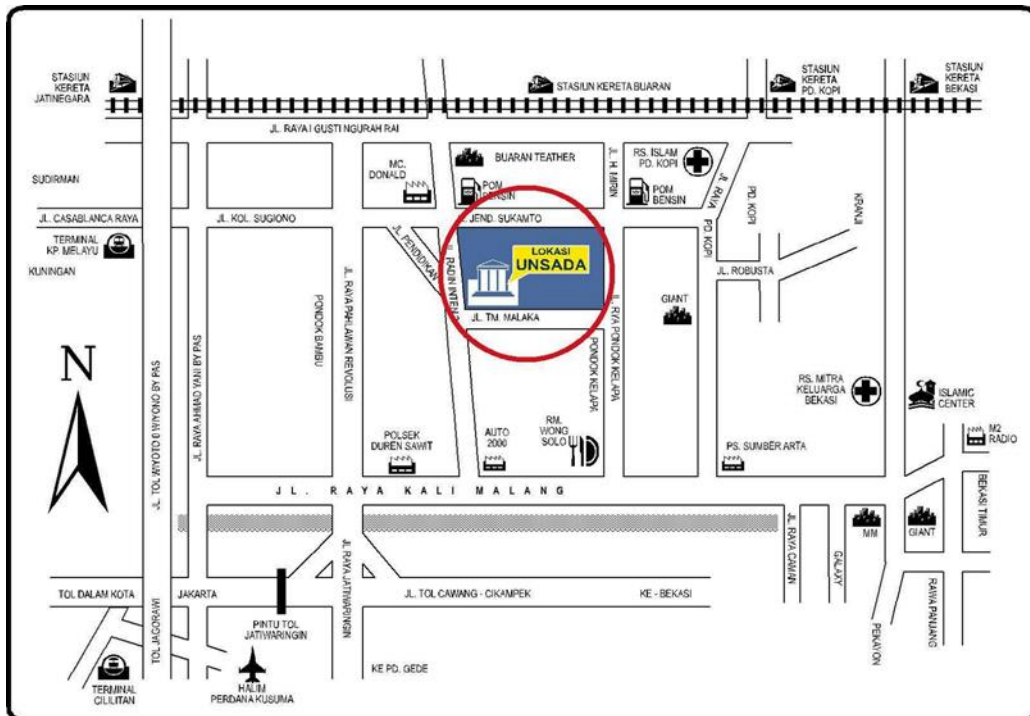
Kebutuhan pemakain energi listrik yang semakin meningkat di gedung Universitas Darma Persada menjadi dasar pemikiran penulis untuk menganalisa besarnya energi yang terpakai di gedung perkuliahan guna mencari peluang akan upaya penghematan pemakaian energi listrik. Perencanaan awal, luas, peruntukan, peralatan listrik yang digunakan dan pola pemakaian serta sikap seluruh warga kampus sangat mempengaruhi besarnya penggunaan listrik hari per hari.

Sebagai lembaga Pendidikan yang memiliki luas bangunan 18.255 m² diatas tanah ± 30.000 m² dengan jumlah mahasiswa dan karyawan yang hampir mencapai 4000 jiwa, hendaknya bisa menghemat energi listrik sebesar 10% pertahun setara dengan 3,5 Giga watt yang membutuhkan dana sekitar Rp 43 trilyun ("berita energi.com"2016).

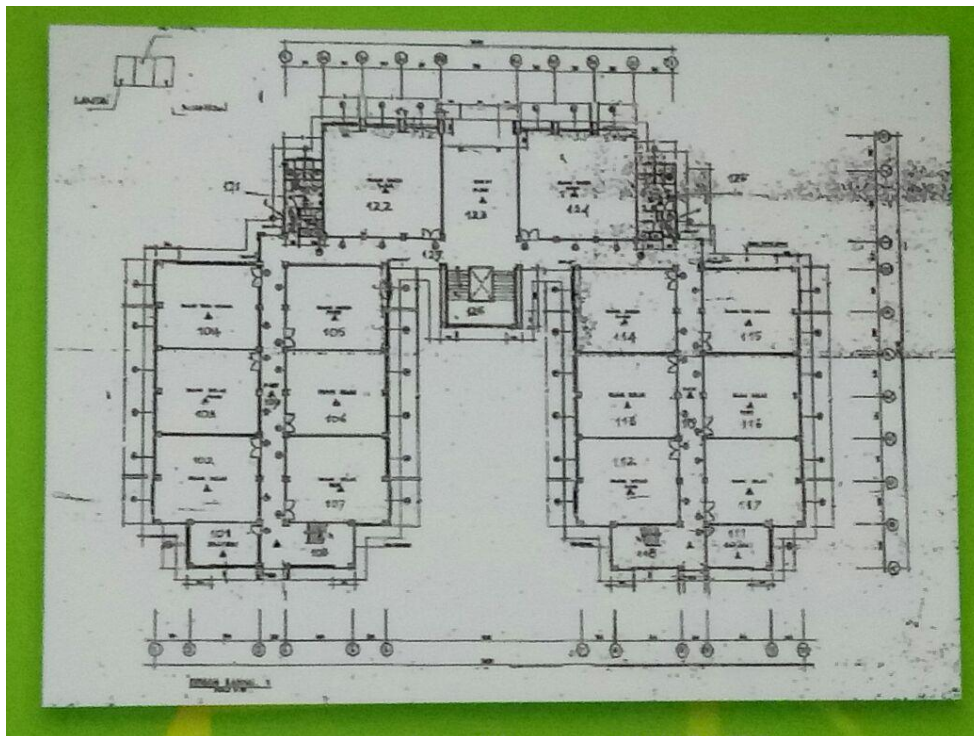
Kebutuhan akan energi listrik yang tinggi di Universitas Darma Persada merupakan dasar pemikiran bagi penulis untuk memberikan kontribusi bagaimana kampus bisa menekan penggunaan energi listrik yang makin mahal dan juga sebagai bentuk kepedulian akan lingkungan Jakarta khususnya lingkungan kampus Universitas Darma Persada.

Lembar Persetujuan Tesis

Universitas Darma Persada yang menggunakan energi listrik lebih dari 6.000 (enam ribu) setara ton minyak per tahun seyogyanya sudah melaksanakan konservasi energi dalam kegiatan sehari hari. Untuk itu penulis mencoba melakukan analisa penggunaan energi listrik di gedung perkuliahan Universitas Darma Persada. Analisa ini menjadi dasar acuan dalam rancangan pembangunan sumber energi terbarukan di kampus UNSADA yang memiliki potensi sumber daya yang memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk mengimplementasikan penggunaan Energi Terbarukan.



Gambar 1.1 Lokasi Universitas Darma Persada



Gambar 1.2 Denah gedung perkuliahan Universitas Darma Persada.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan pada sub bab 1.1, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah konsumsi energi listrik gedung perkuliahan UNSADA sudah efisien?
2. Apakah kondisi pencahayaan dan sistem pengkondisian tata udara gedung perkuliahan UNSADA telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia?
3. Bagaimana peluang penghematan energi listrik pada gedung perkuliahan UNSADA?
4. Berapa lama waktu pengembalian investasi dalam upaya penghematan penggunaan energi di UNSADA?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang dikemukakan pada sub bab 1.2, maka diperlukan batasan-batasan masalah yang jelas agar penelitian, pembahasan dan pembuatan laporan terfokus dan sesuai dengan judul yang telah ditentukan.

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Intensitas konsumsi energi listrik di gedung perkuliahan UNSADA, dianalisis berdasarkan data hasil observasi dan pengukuran, serta data historis.
2. Kondisi kelistrikan gedung perkuliahan UNSADA berdasarkan data primer dan sekunder hasil audit energi awal.
3. Peluang hemat energi listrik pada gedung perkuliahan UNSADA dianalisis.

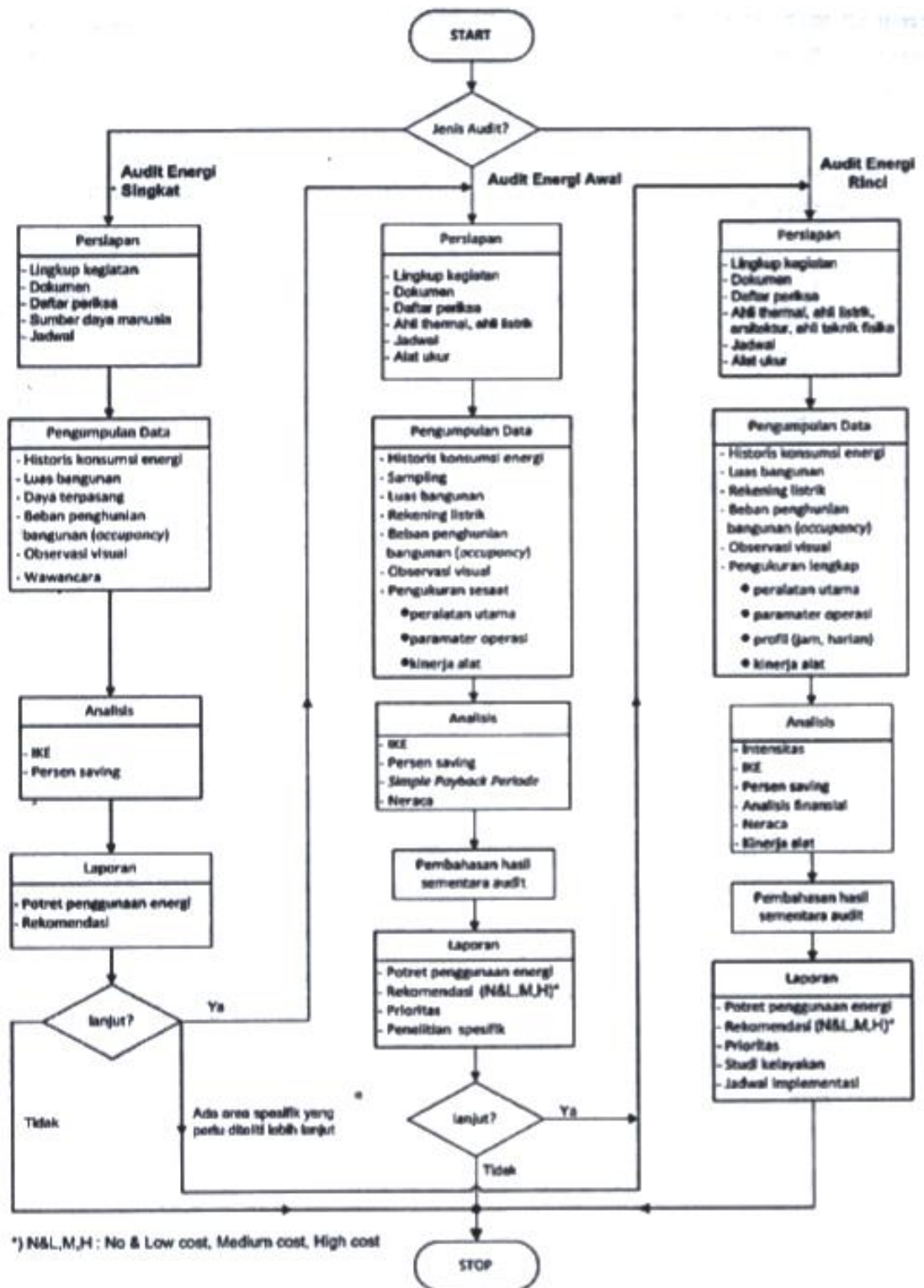
1.4 Tujuan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dengan tujuan untuk (1) menentukan kondisi seluruh area perkuliahan di gedung UNSADA yang menggunakan listrik apakah sudah sesuai atau tidak dengan standart yang dikeluarkan SNI 6197:2011 , (2) mencari peluang penghematan energi pada sistem pencahayaan ruangan serta pengkondisian tata udara (3) menjajakai waktu pengembalian invsetasi dari peluang penghematan yang dilakukan pada sistem pencahayaan ruangan dan pengkondisian tata udara (4) serta ajakan kepada seluruh warga kampus untuk menerapkan budaya hemat energi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini adalah kesinambungan dari audit energi awal yang telah dilakukan di masing masing gedung di UNSADA untuk mencari peluang penghematan energi dengan kajian waktu pengembalian investasi dan menerapkan perilaku hemat energi untuk seluruh warga kampus.

1.6 Kerangka Penelitian



Gambar 1.3 Kerangka Penelitian

Sumber: Standar Nasional Indonesia 6196:2011

Lembar Persetujuan Tesis

Kerangka penelitian dimulai dari pengumpulan data historis dua tahun sebelumnya berupa data pembayaran rekening listrik dan denah ruangan, serta riwayat service pencahayaan dan pengkondisian udara. Data data besar daya dan lux untuk lampu, besar daya tiap unit AC serta rentang waktu pemakaian, pola pemakaian ruangan didapat dari hasil observasi di lapangan. Data tersebut diatas diolah untuk mendapatkan besaran Intensitas Konsumsi Energi (IKE) tiap ruangan merupakan rangkaian kegiatan audit awal. Jika IKE mencapai standar sesuai dengan SNI maka analisis mencari kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE) akan dilakukan dalam proses Audit energi Rinci. Hasil dari analisis PHE dilaporkan dalam bentuk rekomendasi untuk di implementasikan di kampus .

Selama proses Implementasi monitoring tetap dilaksanakan untuk evaluasi pengukuran IKE berikutnya untuk memastikan apakah IKE analisis sesuai dengan kenyataan seperti apa yang diharapkan dalam rekomendasi.

BAB 2

Tinjauan Pustaka

Kelangkaan sumber energi yang makin dirasakan belakangan ini membuat para pengambil kebijakan akan energi dan sumber daya energi berimprovisasi dalam mencari solusi bagaimana energi dipermukaan bumi bisa dipertahankan lebih lama lagi. Antisipasi pemerintah melalui Kebijakan Energi Nasional dengan mengupayakan intensifikasi pencarian cadangan baru, melakukan diversifikasi energi dan konservasi energi .

Menteri ESDM mengajak seluruh masyarakat untuk melakukan penghematan energi melalui perubahan perilaku dan penggunaan peralatan-peralatan/teknologi yang efisien dalam penggunaan energi, sehingga berdampak signifikan dalam penghematan energi. “Untuk diketahui, bahwa menghemat 1 kWh lebih murah dibandingkan memproduksi 1 kWh” kata menteri ESDM di www.esdm.go.id 24 November 2015. Salah satu implementasi konservasi yang telah didengungkan adalah adanya manajemen energi yang diawali dari bentuk audit energi di lembaga ataupun industri.

2.1 Jenis Audit Energi

2.1.1 Audit Energi Awal

Kegiatan audit energi awal meliputi :

Pengumpulan data energi bangunan dengan data-data historis yang tersedia dan

tidak memerlukan pengukuran. Data-data yang diperlukan pada audit energi awal meliputi : Dokumentasi bangunan (1) Denah bangunan seluruh lantai (2) Denah instalasi pencahayaan bangunan seluruh lantai (3) Data dan rekening pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir (4) Tingkat hunian bangunan (occupancy rate).

Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung.

Berdasarkan data bangunan dan data energi seperti disebutkan di atas dapat dihitung:

(1) Rincian luas bangunan dan luas total bangunan (m^2) (2). Daya listrik total yang dibutuhkan (3). Daya listrik terpasang per m^2 luas lantai untuk keseluruhan bangunan. (4). Intensitas Konsumsi Energi bangunan (5). Biaya pemakaian energi bangunan .

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik merupakan istilah yang digunakan untuk mengetahui besarnya pemakaian energi pada suatu sistem (bangunan). Namun energi yang dimaksudkan dalam hal ini adalah energi listrik. Pada hakekatnya Intensitas Konsumsi Energi ini adalah hasil bagi antara konsumsi energi total selama periode tertentu (satu tahun) dengan luasan bangunan. Satuan IKE adalah kWh/m^2 per tahun. Dan pemakaian IKE ini telah ditetapkan di berbagai negara antara lain ASEAN dan APEC. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh ASEAN-USAID pada tahun 1987 yang laporannya baru dikeluarkan tahun 1992, target besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik untuk Indonesia adalah sebagai berikut : (Direktorat Pengembangan Energi)

Tabel 2.1 Standar Intensitas Konsumsi Energi untuk Gedung Kantor Pemerintah

Kriteria	Gedung Kantor Ber-AC $kWh/m^2/bulan$	Gedung Kantor Tanpa AC $kWh/m^2/bulan$
Sangat Efisien	<8,5	<3,4
Efisien	8,5 - 14	3,4 - 5,6
Cukup Efisien	14 - 18,5	5,6 - 7,4
Boros	>18,5	>7,4

Tabel 2.2 Berbagai Standar Intensitas Konsumsi Energi untuk Gedung Perkantoran

Sumber	IKE (kWh/m ² /tahun)	Tahun Pengeluaran S energir
ASEAN-USAID	240	1987
ESDM & JICA Electric Power Development Co., LTD berdasarkan GBCI (Konsul Bangunan Hijau Indonesia)	198,2	2008
Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 38 tahun 2012 tentang Bangunan Gedung Hijau	250	2010
	210-285	

Tabel 2.3 Standar IKE

Tipe Bangunan	Rentan IKE (KWH/m ² /tahun)			Waktu Operasi Acuan (<i>Benchmark Operational Hours</i>)
	Batas Bawah	Acuan	Batas Atas	
Perkantoran	210	250	285	10 jam/hari, 5 hari/minggu, 52 minggu/th = 2600 jam/th
Hotel	290	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/th = 8736 jam/th
Apartemen	300	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/th = 8736 jam/th
Sekolah	195	235	265	8 jam/hari, 5 hari/minggu, 52 minggu/th = 2080 jam/th
Rumah Sakit	320	400	450	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/th = 8736 jam/th
Pertokoan	350	450	500	12 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/th - 4368 jam/th

Sebagai pedoman, telah ditetapkan nilai standar IKE untuk bangunan di Indonesia yang telah ditetapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia tahun 2004 seperti pada tabel berikut :

Tabel 2.4 Nilai Standar IKE oleh Depdiknas tahun 2004

Kriteria	Ruangan AC (KWh/m ² /bln)	Ruangan Non AC (KWh/m ² /bln)
Sangat Efisien	4,17 – 7,92	0,84 – 1,67
Efisien	7,92 – 12,08	1,67 – 2,5
Cukup Efisien	12,08 – 14,58	-
Agak Boros	14,58 – 19,17	-
Boros	19,17 – 23,75	2,5 – 3,34
Sangat Boros	23,75 – 37,75	3,34 – 4,17

www.blogteknisi.com

Dalam audit energi awal, informasi yang dihasilkan yaitu gambaran mengenai penggunaan konsumsi energi listrik pada peralatan elektronik atau beban yang ada pada bangunan gedung dengan mencatat pemakaian peralatan elektronik yang ada pada setiap ruangan di setiap lantai.

2.1.2 Audit Energi Rinci

Audit energi rinci dilakukan apabila nilai IKE bangunan lebih besar dari target nilai IKE standar. Rekomendasi yang disampaikan oleh Tim Hemat Energi (THE) yang dibentuk oleh pemilik/pengelola bangunan gedung dilaksanakan sampai diperolehnya nilai IKE sama atau lebih kecil dari target nilai IKE standar di Indonesia dan selalu diupayakan untuk dipertahankan atau diusahakan lebih rendah di masa mendatang. Penelitian energi untuk Audit energi rinci perlu dilakukan bila (1) audit energi awal memberikan gambaran nilai IKE listrik lebih dari nilai standar yang ditentukan. (2) untuk mengetahui profil penggunaan energi pada bangunan, sehingga dapat diketahui peralatan penggunaan energi apa saja yang pemakaiannya cukup besar.

Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian energi adalah mengumpulkan dan meneliti sejumlah masukan yang dapat mempengaruhi besarnya kebutuhan energi bangunan dan dari hasil penelitian dan pengukuran energi dibuat profil penggunaan energi bangunan.

Pengukuran yang dilakukan adalah dengan mengukur pemakaian energi tiap unit gedung perkuliahan di UNSADA.

Besarnya IKE hasil perhitungan dibandingkan dengan IKE standar atau target IKE, apabila hasilnya ternyata sama atau kurang dari target IKE, maka kegiatan audit energi rinci dapat dihentikan atau bila diteruskan dengan harapan dapat diperoleh IKE yang lebih rendah lagi. Namun sebaliknya jika hasilnya lebih besar dari target IKE berarti ada peluang untuk melanjutkan proses audit energi rinci berikutnya guna memperoleh penghematan energi.

Apabila peluang hemat energi ini telah dikenali sebelumnya, maka perlu ditindak lanjuti dengan analisis peluang hemat energi, yaitu dengan cara membandingkan potensi perolehan hemat energi dengan biaya yang harus dibayar untuk pelaksanaan rencana penghematan energi yang direkomendasikan. Penghematan energi pada bangunan gedung tidak dapat diperoleh begitu saja dengan cara mengurangi kenyamanan penghuni ataupun produktivitas di lingkungan kerja.

2.2 Peraturan dan Dasar Hukum

Usaha konservasi energi akan berjalan dengan mulus jika keterkaitan pemerintah dengan seluruh pengguna energi terjalin dengan baik, pentingnya efisiensi energi terutama di bangunan perkantoran publik dan pemerintahan, sangat mendominasi keberhasilan konservasi energi ini karena lebih dari 20% mengkonsumsi total energi dunia. Energi tersebut diperoleh dari PLN sebagai pemasok energi terbesar di industri dan perkantoran, sangat disayangkan sikap kurang menyadari akan pentingnya penghematan energi dikarenakan kurang gencarnya sosialisasi peraturan yang merupakan faktor dari kurang suksesnya program penghematan energi yang digalakkan oleh pemerintah.

2.2.1 Regulasi Energi dan Konservasi Energi

Pasal 25 Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi yang didalamnya menyatakan bahwa Konservasi energi nasional menjadi tanggung jawab Pemerintah, pemerintah daerah, pengusaha, dan masyarakat.

Pasal 12 PP No. 70 Th. 2009 tentang Konservasi Energi ayat 1 dan 2 menyatakan Pemanfaatan energi oleh pengguna sumber energi dan pengguna energi wajib dilakukan secara hemat dan efisien.

Pengguna sumber energi dan pengguna energi yang menggunakan sumber energi dan/atau energi lebih besar atau sama dengan 6.000 (enam ribu) setara ton minyak per tahun wajib melakukan konservasi energi melalui manajemen energi.

Pasal 13 PP No. 70 Th. 2009 tentang Konservasi Energi, Audit Energi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 ayat (3) huruf c dilakukan oleh auditor energi internal dan/atau lembaga yang telah terakreditasi.

Bab V Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi Pasal 17 – 25 tentang Kemudahan, Insentif, dan Disinsentif : mengatur jenis-jenis kemudahan, insentif, dan disinsentif serta kepada siapa kemudahan, insentif dan disinsentif tersebut diberikan.

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 14 Tahun 2012 tentang Manajemen Energi yang merupakan aturan pelaksanaan dari Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 dan Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009.

Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung dan turunannya antara lain Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung,

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara.

Undang- Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan dan turunannya, antara lain Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik.

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi dan turunannya, antara lain Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pengendalian Penggunaan Bahan Bakar Minyak

2.2.2 Bangunan Gedung

Untuk mengatur tata kelola energi pada bangunan gedung pemerintah telah mengeluarkan UU No. 28/2002 yang memuat tiga prinsip penghematan energi yakni ; penghawaan (pasal 22) , pencahayaan (pasal 23) dan pengkondisian udara (pasal 26). (“ UU_ No_ 28_ 200,” n.d). Uraian lebih rinci dari ketiga prinsip penghematan energi pada bangunan gedung tersebut dicantumkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 36 tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang Undang Nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan gedung.

Adanya Perda DKI Jakarta No. 7/2010 tentang Bangunan Gedung, Peraturan Gubernur No. 38/2012 tentang Bangunan Gedung Hijau.

Dalam pergub No. 38/2012 disebutkan bahwa jenis bangunan yang wajib melaksanakan isi pergub adalah:

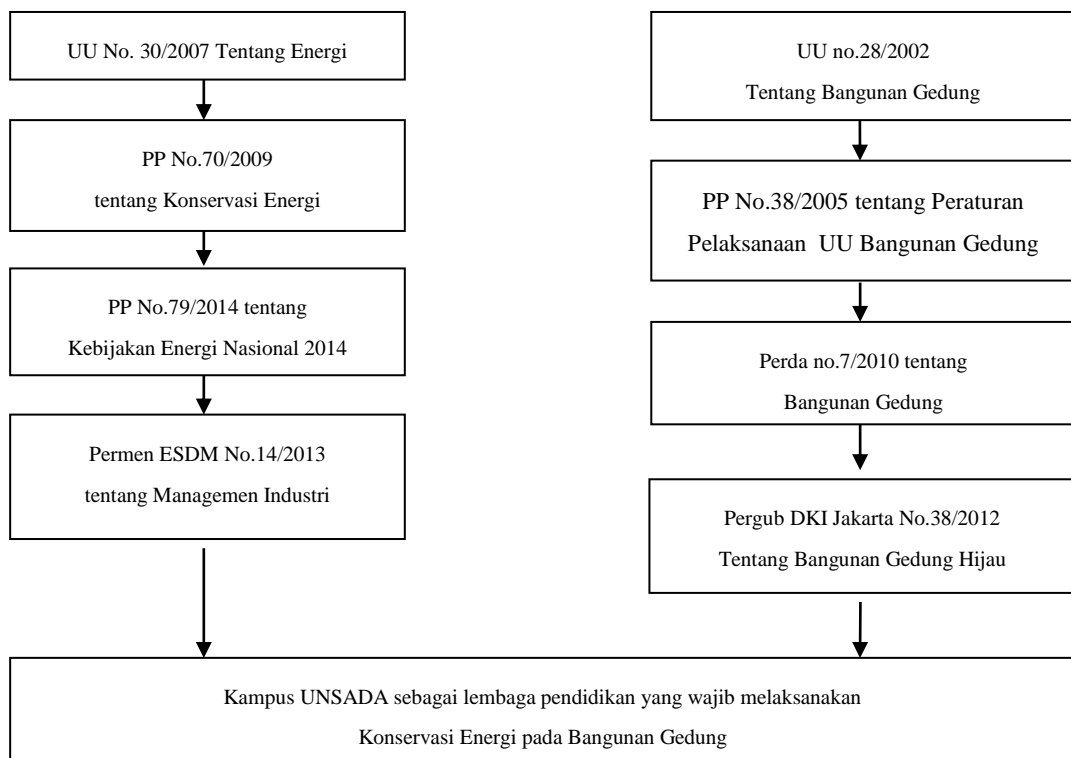
- Mall, kantor, apartemen dan mixed building, dengan luas batasan seluruh lantai > 50.000 m².
- Hotel, rumah sakit , dengan luas batasan seluruh lantai > 20.000 m².
- Sekolah dan kampus , dengan luas batasan seluruh lantai > 10.000 m².

Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No.156/2012 tentang Penghematan Energi dan Air menyatakan tentang penghematan Pemakaian Tenaga Listrik. Dalam Pasal 2 huruf a dilakukan pada pencapaian akhir sebesar 20% (dua puluh persen) dihitung dengan membandingkan pemakaian tenaga listrik rata rata 6 (enam) bulan sebelum berlakunya peraturan gubernur ini, dan/atau pemakaian tenaga listrik mencapai kriteria minimal efisien (Provinsi, Khusus, & Jakarta, 2012)

Perda No.7/2010 memberi syarat untuk pemilik atau pengelola bangunan gedung wajib melakukan upaya penghematan pemakaian listrik dan air atau sumber

energi lainnya (Jakarta,2010). Sedangkan pergub 38/2012 mensyaratkan pengguna energi wajib dalam satuan W/m² yang dapat digunakan untuk menetapkan patokan (benchmark) penggunaan energi untuk bangunan di provinsi DKI Jakarta. (“Provinsi DKI Jakarta Tahun 2012”,2012).

PERATURAN DAN DASAR HUKUM KONSERVASI ENERGI DAN BANGUNAN GEDUNG



2.2.2.1 Sistem Penerangan

Sistem penerangan atau pencahayaan adalah suatu sistem yang mengatur pencahayaan baik bersifat alami maupun buatan. Untuk mengetahui sistem penerangan, perlu diketahui beberapa satuan yang digunakan diantaranya : (Harten dan Setiawan, 1985) Flux Luminous merupakan laju emisi cahaya atau kuantitas cahaya yang diproduksi oleh suatu sumber cahaya yang dinyatakan dalam satuan [Lumen]. Efisiensi Luminous (Efikasi), merupakan perbandingan

antara laju emisi cahaya (Lumen) dan daya listrik yang digunakan untuk memproduksi cahaya. Efikasi ini dinyatakan dengan satuan [Lumen/Watt].

Iluminasi (E) atau Tingkat Pencahayaan, merupakan laju emisi per luas permukaan luas yang dikenainya. Tingkat pencahayaan ini dinyatakan dengan satuan [Lumen/m²] atau [lux].

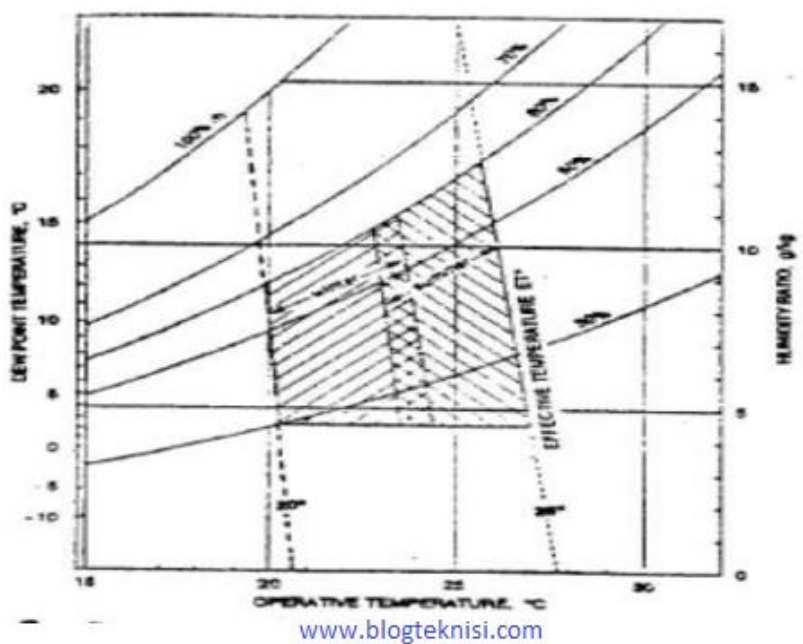
Standar pencahayaan menurut SNI 2001,

Tabel 2.5 Standar pencahayaan menurut SNI 2001

No	Tempat Kerja	Fungsi Ruangan	Tingkat pencahayaan atau Lux
1	Perkantoran	Ruang Direktur	350
		Ruang Kerja	350
		Ruang Komputer	350
		Ruang Rapat	300
		Ruang Gambar	750
		Gudang arsip pasif	150
		Gudang arsip aktif	300
2	Lembaga Pendidikan	Ruang kelas	250
		Perpustakaan	300
		laboratorium	500
		Ruang Gambar	750
		Kantin	200
		Kamar mandi	250

2.2.2.2 Sistem Pengkondisian Udara

Sistem pengkondisian adalah suatu proses mendinginkan/memanaskan udara sehingga dapat mencapai suhu dan kelembaban yang diinginkan/dipersyaratkan. (Arismunandar dan Saito, 2004). Berikut grafik Standar Efektif Temperatur dan Zona Kenyamanan yang dikutip dari ASHRAE. (ASHRAE. 1993. ASHRAE Handbook Fundamentals)



Gambar 2.1 Grafik Standar Efektif Temperatur dan Zona Kenyamanan ASHRAE

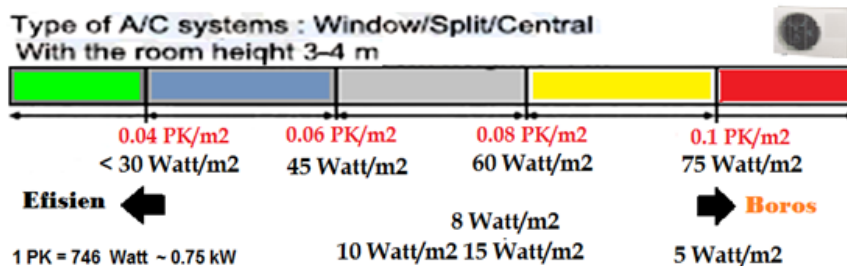
Dari grafik di atas dijelaskan zona kenyamanan menurut ASHRAE yaitu pada:

- Kelembaban relative : 30 % - 60%
- Temperatur DB : 20° C - 28° C
- Temperatur WB : 20° C - 30° C

Acuan penggunaan AC berdasarkan standar ASHRAE seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.6. Standar Penggunaan AC ASHRAE

Luas Ruang (m ²)	Kapasitas AC (BTU/Jam)	Daya (PK)	Daya (Watt)	Daya/m ² Watt/m ²
14 - 23	5000	0,60	447,00	19 - 32
19 - 28	6000	0,75	558,75	20 - 30
23 - 33	7000	0,80	596,00	18 - 26
28 - 37	8000	0,90	670,50	18 - 24
33 - 42	9000	1,00	745,00	18 - 23
37 - 51	10000	1,20	894,00	17 - 24
46 - 60	12000	1,50	1117,50	18 - 24
53 - 74	14000	1,70	1266,50	17 - 24
70 - 93	18000	2,00	1490,00	16 - 21



2.2.3 Sistem Audit Energi di Indonesia

Dasar dari standar Audit energi telah ditetapkan oleh Badan Standar Indonesia (BSN) dalam bentuk Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu :

1. SNI 6196 : 2011
Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung
2. SNI 6197 : 2011
Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan
3. SNI 6390 : 2011
Konservasi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung
4. SNI 6389 : 2011
Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung

BAB 3

Metodologi Penelitian

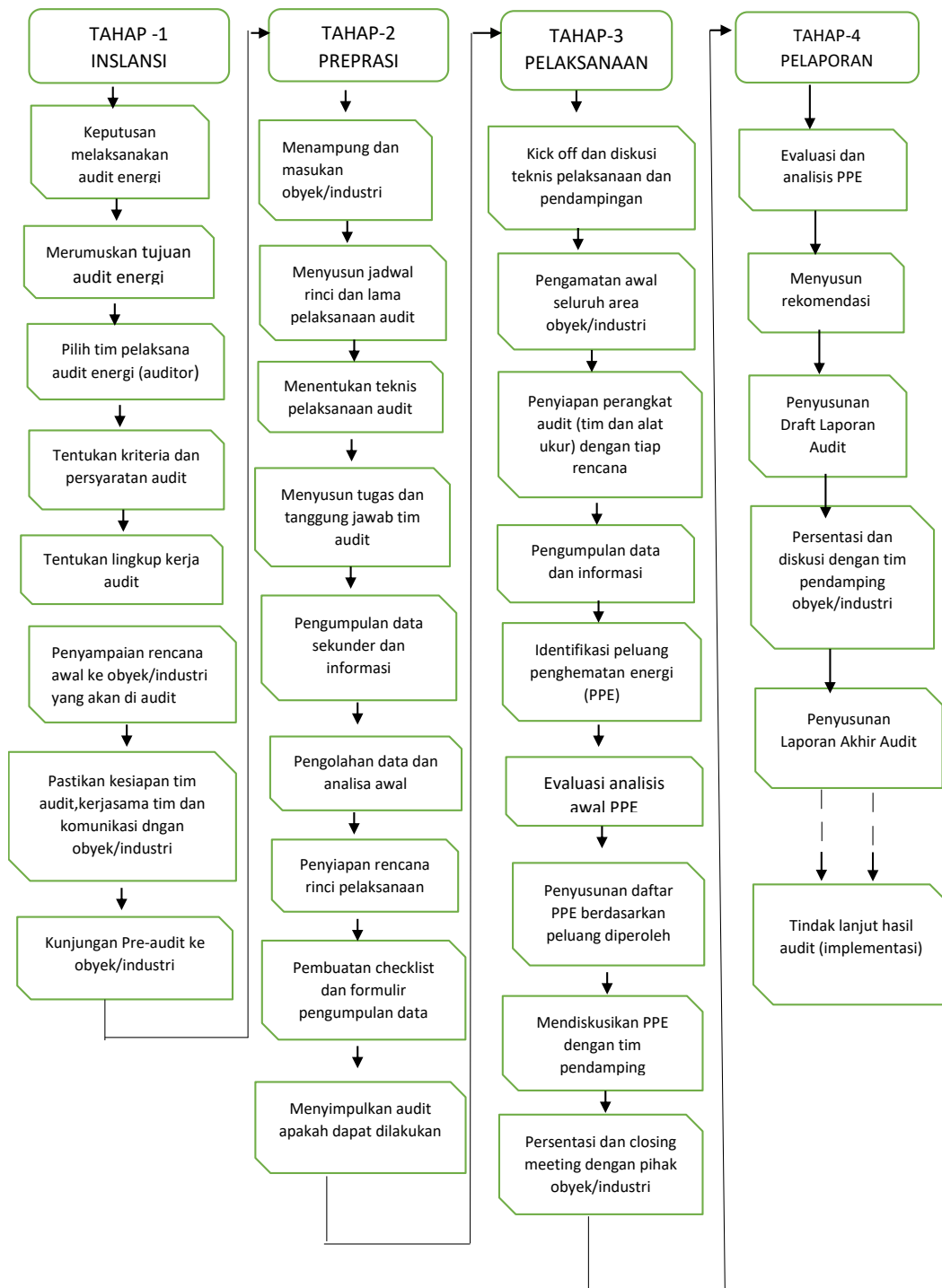
Pelaksanaan penelitian ini mengambil subjek gedung perkuliahan Universitas Darma Persada dengan objek penelitian adalah peluang penghematan tata pencahayaan ruangan dan pengkondisian tata udara di ruangan dengan cara merenkondisikan tata letak, penggantian, perbaikan sistem pencahayaan dan pengkondisian udara, juga dengan usaha kampanye pola perilaku semua warga kampus untuk hemat energi.

3.1 Metode Penelitian

Metode pada penelitian adalah metode kualitatif dengan sifat penelitian deskriptif. Penelitian ini dengan analisa data penggunaan listrik, data jumlah lampu, jumlah unit dan kapasitas daya terpasang yang ditunjang data dari dari Biro Umum dan Pengadaan .Peluang Hemat Energi akan dianalisa dari perolehan IKE tiap luas lantai ruangan.

3.2 Prosedur Penelitian dan Parameter Pengamatan

Prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian dan Parameter Pengamatan

3.3 Analisis Data

Data primer yang telah diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas data (1) luas lantai di masing masing tiap gedung (2) jumlah titik lampu tiap ruangan (3) intensitas cahaya di tiap ruangan (3) kapasitas pengkondisian udara tiap ruangan (4) Jumlah unit pengkondisian udara (5) data dokumentasi dari Biro Umum dan Pengadaan Universitas Darma Persada. Data-data tersebut diperoleh dari hasil observasi pada pelaksanaan audit energi singkat yang telah dilakukan sebelumnya. (lihat lampiran).

Kemudian dari data survey akan diperoleh konsumsi listrik tiap ruangan per lantai di tiap gedung perkuliahan yang disajikan dalam konsumsi harian listrik tiap gedung fakultas (daily consumption elektrik) ,(terlampir).

3.4 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kampus Universitas Darma Persada (UNSADA) Jakarta, dimulai dari Maret hingga Agustus 2017 seperti yang dischedulkan pada proposal sebelumnya.

3.5 Bahan dan Alat

Peralatan peralatan yang dipergunakan yaitu: (1) Pocket thermometer, untuk mengukur suhu ruangan (2) lux meter, untuk mengukur besar intensitas cahaya ruangan saat semua lampu dinyalakan (3) Hygrometer untuk mengukur tingkat kelembaban ruangan (4) Anemometer , alat untuk mengukur kecepatan angin di ruangan (5) Flow meter, alat untuk mengukur aliran udara (6) Power analyser, dan (7) Kamera, alat untuk merekam titik titik tertentu ruangan dengan segala keberadaannya.

BAB 4

Hasil dan Pembahasan

Dalam analisa ini, informasi yang dihasilkan yaitu profil penggunaan konsumsi energi listrik untuk pencahayaan ruangan dan pengkondisian tata udara tiap ruangan perkuliahan UNSADA seperti yang dijabarkan pada Tabel Hasil Analisa tiap gedung perkuliahan.

4.1 Penggunaan Energi dan Nilai IKE

Berikut adalah hasil perhitungan rata rata IKE tiap gedung perkuliahan di UNSADA. Perbandingan IKE tiap lantai dipaparkan dengan grafik.

Gedung Fakultas Sastra.

Penggunaan energi di gedung Fakultas Sastra dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Tabel Hasil Analisa Gedung Fakultas Sastra.

Fakultas Sastra													
No	Nama Ruang	Luas m ²	Standart			Aktual				Keterangan			
			AC PK	Lux	IKE kWh/m ² /bln	AC PK	Lux	Lampu kWh	AC kWh	IKE kWh/m ² /bln	AC	Lampu	IKE
Lantai 1													
1	BEM FS	16.3	0.6	250	1.67 - 2.5	0	280	1.6	0.0	2.4	0	E	E
2	s104	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	285	5.3	18.0	8.9	B	E	E
3	s105	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	300	6.1	18.0	9.2	B	E	E
4	Ruang TU	63.0	1.7	350	7.92 - 12.08	3.5	183	4.1	21.0	9.6	B	R	E
5	R. Guru Besar	94.5	2.2	350	7.92 - 12.08	4.0	180	1.5	6.0	1.9	B	R	E
6	R Kelas	94.5	2.2	250	7.92 - 12.08	4.0	300	3.1	6.0	2.3	B	E	E
7	s 108	22.8	0.8	250	7.92 - 12.08	2.0	280	2.4	6.0	8.9	B	E	E
8	s 109	45.5	1.2	300	7.92 - 12.08	4.0	320	4.1	6.0	5.3	B	E	E
9	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	280	0.8	0.0	1.0	0	E	E
10	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	300	6.1	0.0	1.6	0	E	E
11	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	300	1.0	0.0	0.5	0	E	E
12	Area Blkg	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	310	0.8	0.0	1.0	0	B	E
Jumlah		684.3	12.1			24		36.9	81.0	AC	Non AC		
Rata rata							277			6.6	1.3		

Lantai 2													
11	R. Seminar	91.0	2.0	300	7.92 - 12.08	8.0	320	1.8	12.0	3.6	SE	E	E
12	Jrsn. Inggris	63.0	1.7	300	7.92 - 12.08	3.0	318	4.9	18.0	8.7	B	E	E
13	Jrsn. Jepang	126.0	3.4	300	7.92 - 12.08	7.0	191	9.8	21.0	5.9	SB	E	E
14	Jrsn. Cina	63.0	1.7	300	7.92 - 12.08	3.5	310	4.1	21.0	9.6	B	E	E
15	R. Rapat	31.5	0.8	300	7.92 - 12.08	2.0	290	0.5	1.5	1.5	B	E	E
16	s203	94.5	2.2	250	7.92 - 12.08	9.0	320	6.1	54.0	15.3	SB	E	E
17	s202	16.3	0.6	250	7.92 - 12.08	1.5	300	1.0	4.5	8.2	B	E	E
18	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	250	0.8	0.0	0.8	0	E	E
19	Lorong	115.0	0	300	1.67 - 2.50	0	300	6.1	0.0	1.3	0	E	E
20	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	300	1.0	0.0	0.4	0	E	E
Jumlah		684.3	12.4			34.0		36.2	132.0	AC	Non AC		
Rata rata							290			7.5	0.8		

Lantai 3													
21	Sekr Lab	16.3	0.6	300	7.92 - 12.08	1.5	180	0.4	2.3	3.9	B	R	E
22	s303	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	230	4.9	18.0	8.7	B	E	E
23	s301	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	270	5.3	18.0	8.9	B	E	E
24	s302a	31.5	0.8	250	7.92 - 12.08	1.5	250	3.7	9.0	9.7	B	E	E
25	s302	31.5	0.8	250	7.92 - 12.08	4.5	245	2.2	27.0	22.2	SB	E	B
26	s305	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	220	4.5	18.0	8.6	B	E	E
27	s306	126.0	3.4	250	7.92 - 12.08	3.0	290	2.9	18.0	4.0	E	E	E
28	s309	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	3.0	350	4.9	18.0	12.1	B	B	E
29	s310	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	3.0	350	2.4	9.0	6.0	B	B	E
30	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	215	0.8	0.0	0.8	0	E	E
31	Lorong	115.0	0	150	1.67 - 2.50	0	200	6.6	0.0	1.4	0	E	E
32	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	200	1.0	0.0	0.4	0	E	E
Jumlah		684.3	13.1			25.5		39.6	137.3	AC	Non AC		
Rata rata							250			9.3	0.9		

Lantai 4													
33	s408	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	3.0	240	1.2	4.5	3.0	B	E	E
34	a409	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	3.0	240	1.2	4.5	3.0	B	E	E
35	s407	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	270	1.2	4.5	2.2	B	E	E
36	s406	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	260	1.2	4.5	2.2	B	E	E
37	s403	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	260	1.2	4.5	2.2	B	E	E
38	s405	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	230	1.2	4.5	2.2	B	E	E
39	s402	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	200	1.2	4.5	2.2	B	E	E
40	s401	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3.0	235	1.2	4.5	2.2	B	E	E
41	s404	16.3	0	250	1.67 - 2.50	0	230	0.3	0.0	0.5	0	E	E
42	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	300	0.3	0.0	0.3	0	E	E
43	Lorong	115.0	0	150	1.67 - 2.50	0	280	2.7	0.0	0.6	0	B	E
44	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	280	0.4	0.0	0.2	0	E	E
Jumlah		684.3	12.6			24.0		13.5	36.0	AC	Non AC		
Rata rata							127			2.4	0.4		

Besaran besaran yang terdapat pada kolom Standar mengacu pada besaran yang diambil dari nilai standar. Daya AC (PK) didapat dari Tabel 2.6 Standar Penggunaan AC ASHRAE, Luas Ruangan dengan Daya (PK), harga Lux (Standar) diambil dari Tabel 2.5 Standar pencahayaan menurut SNI 2001, dan harga IKE mengacu pada Tabel 2.4 Nilai standar IKE oleh Depdiknas tahun 2004.

Sedangkan besaran besaran yang terdapat pada kolom Aktual didapat dari lembaran data pencahayaan dan data pengkondisian udara tiap fakultas, hasil dari survey tiap ruangan per lantai yang ada pada lembar lampiran.

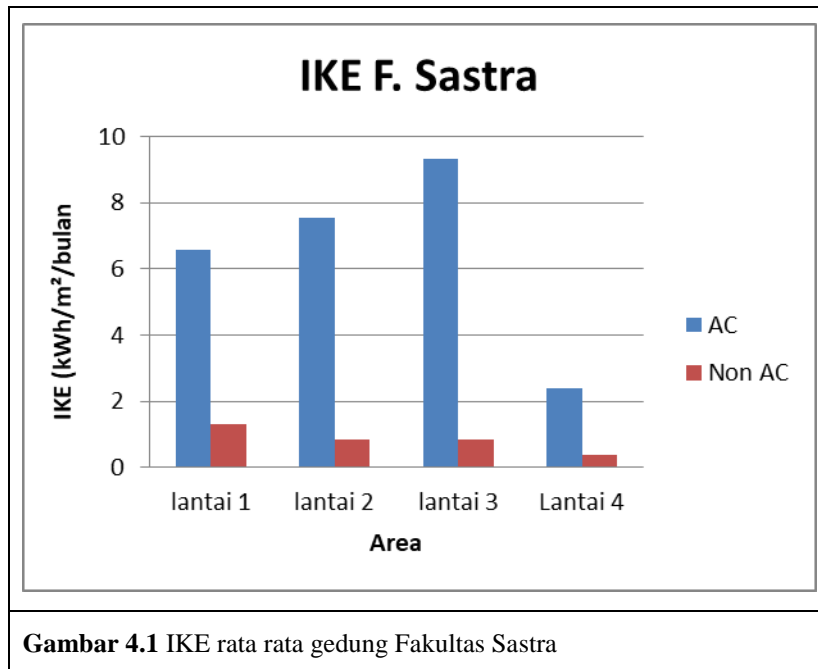
Besaran AC (PK) adalah total daya dari pemakaian jumlah unit AC yang terpasang pada ruangan tersebut, besarnya nilai Lux didapat dari rata rata

pengukuran di 2 atau tiga titik tempat pengukuran, sedangkan Lampu (kWh) adalah jumlah lampu dan jumlah ballast di tiap ruangan dikalikan dengan daya tiap lampu (watt), daya AC (kWh) adalah besarnya daya (watt) untuk semua jumlah unit AC terpasang.

Untuk menghitung besarnya IKE aktual didapat dari jumlah daya lampu dan daya AC dalam sebulan dibagi dengan luas ruangan.

Pada Hasil Analisa tiap Gedung harga IKE dalam sebulan dikalikan dengan 24 hari, asumsi ini didasari pada hari perkuliahan dalam seminggu adalah 6 hari, dalam sebulan ada empat minggu, didapat hari perkuliahan dalam sebulan menjadi 24 hari. Sedangkan untuk hari Minggu AC tidak digunakan, tetapi lampu di tiap lantai satu pada malam hari dinyalakan. Besarnya daya lampu pada hari Minggu sudah diakumulasikan di tiap lantai satu pada lembaran konsumsi pemakaian energi tiap hari seperti pada (lampiran). Demikian seterusnya analog untuk tabel Hasil Analisa pada gedung perkuliahan yang lainnya.

Rata rata IKE Gedung Fakultas Sastra dapat digambarkan seperti grafik berikut.



Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa IKE untuk ruangan AC dan Non AC secara keseluruhan berada pada kondisi efisien, IKE tertinggi untuk ruangan AC ada di lantai tiga hingga 8.7 kWh/m²/bulan. Hal ini terjadi karena pemakaian ruangan di lantai empat cukup tinggi rata rata 8 jam per hari. Sedangkan IKE terendah terdapat di lantai empat dengan nilai 2,2 kWh/m²/bulan. Aktifitas di lantai 4 relatif lebih sedikit dibandingkan dengan 3 lantai lainnya, hal ini menjadi salah satu penyebab IKE dilantai empat lebih kecil.

Namun walaupun IKE tiap ruangan pada umumnya efisien, pada kenyataanya untuk pemakaian lampu dan AC masih banyak terdapat ruangan yang belum efisien. Dilantai satu hampir semua kapasitas daya AC terpasang tidak sesuai dengan acuan standar, daya terpasang 24 PK jauh melebihi kapasitas standar yang seharusnya 12,1 PK (>20%) ,masuk dalam kategori boros energi.

Demikian juga hal nya dengan lantai dua kapasitas AC terpasang sebesar 34 PK jauh melebihi daya standar 12,4 PK maka ruangan ini sangat boros dalam pemakaian energi untuk AC. Lantai tiga dengan daya aktual AC sebesar 25,5 PK sangat boros untuk daya yang seharusnya cukup dengan 13,1 PK. Begitu juga hal

nya lantai empat daya aktual AC sebesar 24 PK , sedangkan standar nya cukup dengan 12,6 PK kondisi ini sangat boros.

Pemakaian energi listrik untuk pencahayaan ruangan ditemukan hampir seluruh ruangan di Fakultas Sastra dalam keadaan Efisien , tetapi ada beberapa ruangan yang pencahayaannya agak redup butuh penambahan luminer.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan kondisi ruangan ditiap lantai, seperti dipaparkan dalam tabel berikut:

Tabel.4.2 Kondisi ruangan Fakultas Sastra.

Area	AC	Lampu	IKE
lantai 1	Semua ruangan Boros	Rg. TU (redup)	Semua Ruangan
		Rg. Guru Besar (redup)	efisien
		Area Belakang (boros)	
lantai 2	Semua ruangan boros Kecuali Rg Seminar	Efisien	Efisien
lantai 3	Semua ruangan boros	Sekr. Lab agak redup	s 302 boros
		s 309 boros	
		s 310 boros	
Lantai 4	Semua ruangan boros	Lorong , boros	semua efisien

Gedung Fakultas Ekonomi

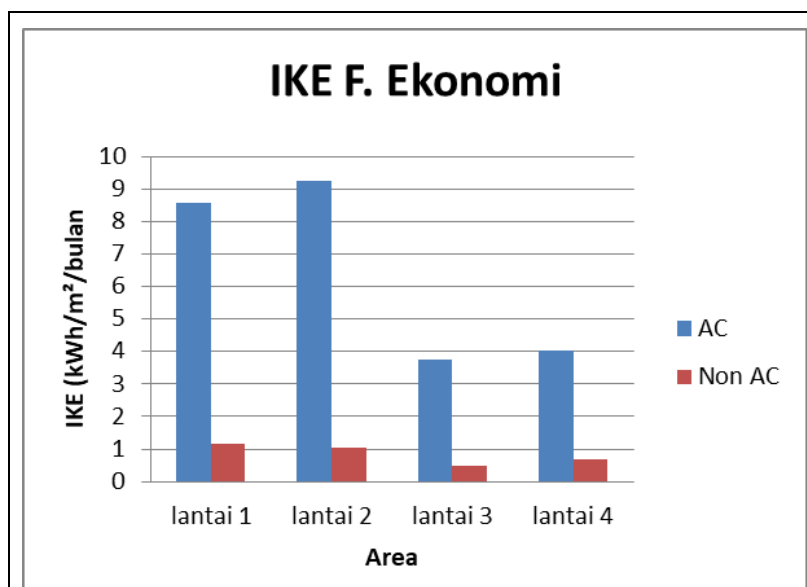
Penggunaan energi pada gedung fakultas ekonomi disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Tabel Hasil Analisa Gedung Fakultas Ekonomi.

Fakultas Ekonomi													
No	Nama Ruang	Luas m ²	Standart			Aktual					Keterangan		
			AC PK	Lux	IKE kWh/m ² /bln	AC PK	Lux	Lampu kWh	AC kWh	IKE kWh/m ² /bln	AC	Lampu	IKE
Lantai 1													
1	TU	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	365	5.52	24.0	11.2	B	B	E
2	Kajur	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	250	3.67	18.0	8.3	B	E	E
3	Dosen	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	250	3.67	18.0	8.3	B	E	E
4	Dekan	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	250	3.06	15.0	6.9	B	E	E
5	R Kuliah	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	4	250	0.77	7.5	6.3	E	E	E
6	R Lab	31.5	0.9	500	7.92 - 12.08	4	250	1.84	18.0	15.1	B	R	B
7	R Kuliah	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	300	2.04	12.0	5.3	B	E	E
8	R Kuliah	22.8	0.8	250	1.67 - 2.50	2	300	2.04	6.0	8.5	B	E	E
9	R Kuliah	45.5	1.2	250	1.67 - 2.50	4	280	2.04	12.0	7.4	B	E	E
10	BEM FE	16.3	0	250	1.67 - 2.50	0	350	1.02	0.0	1.5	0	B	E
11	Toilet+gudang	22.8	0	300	1.67 - 2.50	0	320	1.07	0.0	1.1	0	E	E
12	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	310	6.63	0.0	1.7	0	E	E
13	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	300	1.02	0.0	0.5	0	E	E
14	Area Blkg	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	320	0.77	0.0	1.0	0	B	E
Jumlah		684.3	12.3	3800.0		34	4095	35.15	130.5	AC	Non AC		
Rata rata							293	2.5	0.3	8.6	1.2		
Lantai 2													
1	Komisi SDM	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	3	315	4.9	18.0	8.7	B	B	E
2	Komisi Marketi	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	310	4.9	24.0	11.0	B	B	E
3	Komisi Keu1	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	4	310	4.1	24.0	21.4	B	B	B
4	Komisi Keu2	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	4	305	4.1	24.0	21.4	B	B	B
5	Himpunan	16.3		250	1.67 - 2.50	0	310	0.8	0.0	1.1	0	B	E
6	Komisi Akaden	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	315	4.9	24.0	11.0	B	B	E
7	Kelas 206	63.0	1.7	300	7.92 - 12.08	4	320	2.4	12.0	5.5	B	E	E
8	Kelas 207	63.0	1.7	300	7.92 - 12.08	4	320	2.4	12.0	5.5	B	E	E
9	Seminar	22.8	0.8	250	7.92 - 12.08	2	315	0.5	3.0	3.7	E	B	E
10	Seminar	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	6	300	1.0	9.0	5.3	SB	E	E
11	E209	22.8	0.8	250	7.92 - 12.08	4	315	0.5	6.0	6.9	SB	B	E
12	Toilet+gudang	22.8	0	150	1.67 - 2.50	0	300	1.2	0.0	1.3	0	B	E
13	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	280	6.6	0.0	1.4	0	E	E
14	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	280	1.0	0.0	0.4	0	E	E
Jumlah		684.3	7.9	3500		39	4295	39.4	156.0	AC	Non AC		
Rata rata								0.1		9.2	1.1		

Lantai 3													
1	E301A	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	1	315	1.0	1.5	1.9	E	B	E
2	E301B	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	1	310	1.0	1.5	1.9	E	B	E
3	E302	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	1	310	1.0	1.5	1.0	E	B	E
4	E 303A	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	1	305	3.1	4.5	5.8	E	B	E
5	E303B	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	1	310	1.0	1.5	1.9	E	B	E
6	Lab Sastra	16.3	0.9	500	7.92 - 12.08	1	315	1.0	3	5.9	E	R	E
7	E305	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	320	2.6	7.5	3.8	B	B	E
8	E306	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	320	2.0	6	3.1	B	B	E
9	E307	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	315	2.0	6	3.1	B	B	E
10	E308	22.8	0.8	250	7.92 - 12.08	2	300	1.0	6	7.4	B	E	E
11	E309	68.3	1.7	250	7.92 - 12.08	4	315	3.1	12	5.3	B	B	E
12	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	300	0.5	0	0.5	0	E	E
13	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	280	3.7	0	0.8	0	E	B
14	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	280	0.6	0	0.2	0	E	E
Jumlah		684.3	13.8	3750		24	4295	23.6	51.0	AC	Non AC		
Rata rata							307	1.7		3.7	0.5		
Lantai 4													
1	Kls sastra	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	280	1.2	6.0	2.8	B	E	E
2	Kls sastra	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	290	0.6	3.0	1.4	B	E	E
3	Kls sastra	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	260	1.2	6.0	2.8	B	E	E
4	Kls sastra	16.3	0.6	250	7.92 - 12.08	2	280	1.2	3.0	6.2	B	E	E
5	Kls sastra	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	260	1.2	6.0	2.8	B	E	E
6	Kls sastra	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	270	1.2	6.0	2.8	B	E	E
7	Kls sastra	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	285	1.2	6.0	2.8	B	E	E
8	Kls sastra	22.8	0.8	250	7.92 - 12.08	4	290	1.2	6.0	7.6	B	E	E
9	Kls sastra	22.8	0.8	250	7.92 - 12.08	4	270	1.2	6.0	7.6	B	E	E
10	Kls sastra	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	4	265	1.2	6.0	3.8	B	E	E
11	Toilet+gudang	22.8	0	150	1.67 - 2.50	0	250	0.6	0.0	0.6	0	E	E
12	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	260	5.3	0.0	1.1	0	E	E
13	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	260	0.8	0.0	0.3	0	E	E
Jumlah		684.3	13.6	3150.0		38	3520	18.4	54.0	AC	Non AC		
Rata rata							271	1.4		4.0	0.7		

IKE rata rata gedung Fakultas Ekonomi diperlihatkan seperti grafik berikut.



Gambar 4.2 IKE rata rata gedung Fakultas Ekonomi

Secara keseluruhan nilai IKE pada semua lantai di Fakultas Ekonomi, ruangan AC maupun non AC adalah efisien. IKE paling tinggi berturut turut terdapat pada lantai dua dan satu, perbandingan IKE lantai satu dan dua hampir dua kali dari

IKE lantai tiga dan empat. Hal ini disebabkan karena kegiatan dilantai satu sangat padat. Dalam sehari pemakaian lantai satu mencapai 70 jam dan lantai dua 77 jam. Sedangkan lantai tiga dan empat 48 dan 31 jam. Sehingga pemakaian energi dilantai satu dan dua akan lebih besar dibandingkan dilantai tiga dan empat. Penggunaan energi untuk lampu dan AC di lantai satu sebesar 165 kWh/hari, lantai dua 195 kWh/hari, lantai tiga 75 kWh/hari, dan di lantai empat 72 kWh/hari.

Penggunaan energi di ruangan Non AC efisien untuk lantai satu, lantai dua, sedangkan untuk lantai tiga dan empat masuk dalam kategori sangat efisien. Hal ini dikarenakan kegiatan dilantai tiga dan empat difokuskan pada siang hari yang sehingga mengurangi pemakaian lampu dan juga pemakaian lampu untuk lorong, tangga dan toilet bias diminimalkan. Dari uraian diatas dapat disimpulkan profil penggunaan listrik untuk pencahayaan ruangan dan pengkondisian tata udara sebagai berikut :

Tabel.4.4 Kondisi ruangan Fakultas Ekonomi.

Area	AC	Lampu	IKE
lantai 1	Semua ruangan Boros	Ruangan yang boros adalah: TU, BEM FE, Area Belakang Ruang yang redup : Rg.Lab	Ruang yang boros: Rg. Lab
lantai 2	Semua ruangan boros Kecuali Rg Seminar	Semua ruangan boros kecuali: kelas 206, kelas 207, seminar dan lorong ruangan yang lain perlu mendapat perhatian khusus	Ruangan yang boros : Komisi keuangan 1 dan Komisi keuangan 2
lantai 3	Ruangan yang boros: E 305, E 306, E 307, E 308, dan E 309	hampir semua ruangan perkuliahan boros, kecuali ruang E 308 (efisien) tetapi ruang lab terlalu Redup.	Ruangan yang boros adalah : Lorong
Lantai 4	Semua ruangan boros	Efisien	Efisien

Gedung Fakultas Teknik

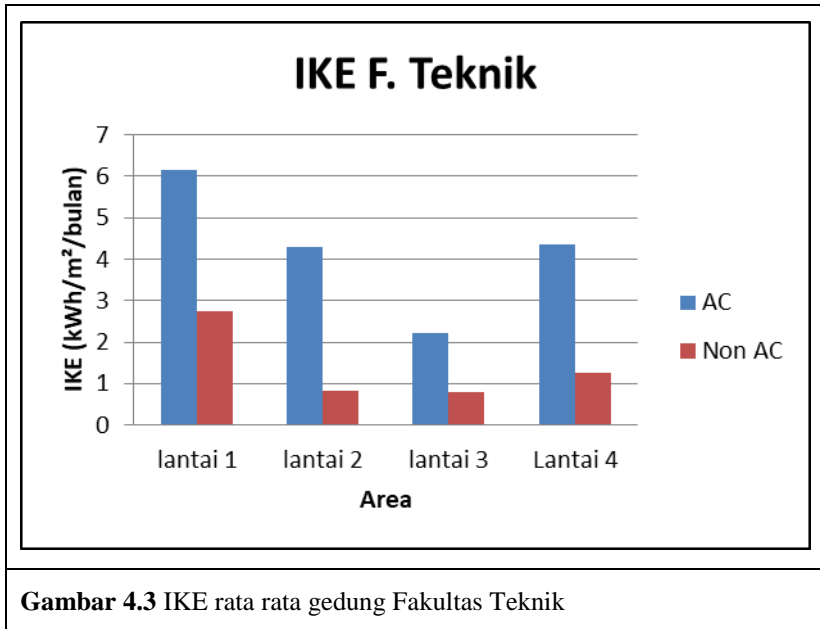
Penggunaan energi pada gedung Fakultas Teknik disajikan seperti tabel berikut:

Tabel 4.5 Tabel Hasil Analisa Gedung Fakultas Teknik.

Fakultas Teknik													
No	Nama Ruang	Luas m ²	Standart			Aktual				Keterangan			
			AC PK	Lux	IKE kWh/m ² /bln	AC PK	Lux	Lampu kWh	AC kWh	IKE kWh/m ² /bln	AC	Lampu	IKE
Lantai 1													
1	BEM	16.3	0	250	1.67 - 2.50	0	175	1.0	0.0	1.5	E	R	E
2	101	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	218	2.4	6.0	3.2	E	R	E
3	OHBEYA	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	220	2.0	42.0	16.8	E	R	E
4	103	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4	216	4.9	22.5	10.4	B	R	E
5	103A	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	183	4.9	0.0	1.9	E	R	E
6	104	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	335	4.9	0.0	1.9	E	B	E
7	105	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	240	7.3	0.0	2.8	E	E	E
8	WS	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	96	4.1	0.0	4.3	0	R	B
9	SKI	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	240	1.6	0.0	1.7	0	E	E
10	HMTI	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	240	2.0	0.0	2.2	0	E	E
11	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	240	0.6	0.0	0.8	0	E	E
12	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	300	5.3	0.0	1.4	0	E	E
13	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	300	0.8	0.0	0.4	0	E	SE
14	Area Blkg	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	310	0.6	0.0	0.8	0	B	SE
Jumlah		684.3		3500			3313	42.6	70.5	AC	Non AC		
Rata rata				466.67			236.6			6.2	1.6		
Lantai 2													
1	209	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	4	280	1.6	6.0	4.0	B	E	E
2	208	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	2	250	0.5	6.0	3.4	B	E	E
3	SEKRETARIAT	205.3	4.0	250	7.92 - 12.08	14	250	6.5	42.0	5.7	SB	E	E
4	DEKAN	189.0	4.0	250	7.92 - 12.08	5	250	9.2	22.5	4.0	B	E	E
5	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	250	0.8	0.0	0.8	0	E	E
6	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	300	6.1	0.0	1.3	0	E	E
7	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	300	1.0	0.0	0.4	0	E	E
Jumlah		684.3		1750			1880	25.8	76.5	AC	Non AC		
Rata rata				250			269			4.3	0.8		
Lantai 3													
1	300A	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	0.8	183	0.8	2.2	2.3	E	R	E
2	300B	31.5	0.9	250	7.92 - 12.08	0.8	183	0.8	2.2	2.3	E	R	E
3	301	126.0	3.4	250	7.92 - 12.08	4.0	126	3.9	8.8	2.4	E	R	E
4	302	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	1.0	153	1.0	2.2	1.2	-1	R	E
5	303	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	1.5	205	1.2	4.4	2.1	-0.5	R	E
6	304	16.3	0.6	250	7.92 - 12.08	0.8	360	1.0	2.2	4.8	E	B	E
7	305	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2.0	250	1.4	4.4	2.2	E	E	E
8	308	22.8	1.7	250	7.92 - 12.08	2.0	260	0.3	1.1	1.4	E	E	E
9	309	68.3	1.7	250	7.92 - 12.08	4.0	260	0.9	2.2	1.1	B	E	E
10	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	215	0.8	0.0	0.8	0	R	E
11	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	200	6.1	0.0	1.3	0	R	E
12	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	200	0.8	0.0	0.3	0	R	E
Jumlah		684.3		3000			2595	19.0	29.7	AC	Non AC		
Rata rata				250			216			2.2	0.8		
Lantai 4													
1	402	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2.0	175	2.0	6.0	3.1	E	R	E
2	403	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4.0	270	1.8	12.0	5.3	B	E	E
3	404	79.3	2.0	250	7.92 - 12.08	3.0	240	1.8	6.0	2.4	B	E	E
4	405	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	4.0	273	2.0	12.0	5.3	B	E	E
5	406A - 406B	126.0	3.4	250	7.92 - 12.08	8.0	274	4.1	24.0	5.3	SB	E	E
6	409	68.3	1.7	250	1.67 - 2.50	8.0	275	1.5	12.0	4.8	SB	E	E
7	410	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	270	2.4	0.0	2.6	0	E	B
8	Toilet+gudang	22.8	0	150	1.67 - 2.50	0	300	0.8	0.0	0.8	0	SB	E
9	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	280	6.1	0.0	1.3	0	E	E
10	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	280	1.0	0.0	0.4	0	E	E
Jumlah		684.25		2400			2637	23.7	72.0	AC	Non AC		
Rata rata				240			264			4.4	1.3		

Secara keseluruhan nilai IKE di gedung Fakultas Teknik adalah efisien, hanya ada satu ruangan yang tidak efisien yaitu ruangan workshop (ws) di lantai satu, namun walaupun demikian seperti yang diutarakan sebelumnya bahwa harga IKE

tidak mutlak untuk menentukan apakah suatu ruangan dikategorikan efisien atau tidak. Berdasarkan standar penggunaan lampu untuk penerangan ruangan menurut standar SNI 20001 seperti pada tabel 2.5 dan tabel 2.6.



Gambar 4.3 IKE rata rata gedung Fakultas Teknik

Dari gambar diatas dapat dipaparkan nilai IKE tiapa lantai di gedung Fakultas teknik, terlihat bahwa IKE rata rata untuk ruangan AC maupun Non AC berada pada daerah efisien. Pemakaian AC yang paling banyak berada di lantai satu. Hal ini disebabkan waktu penggunaan listrik di lantai satu lebih banyak dibanding tiga lantai lainnya . Rata rata 78 jam perhari total pemakaian listrik di lantai satu , terdapat kegiatan masiswa/i yang padat. Adanya ruangan laboratorium computer, ruangan BEM untuk mahasiswa/i, adanya workshop, dan ruangan HMTI yang hampir sepanjang hari digunakan secara terus menerus. sedangkan dilantai dua kegiatan terpusat pada administrasi yang menunjang kegiatan mahasiswa, seperti kantor tata usaha, dan ruang Dekan. Lantai dua rata rata digunakan 29 jam perhari. Sedangkan lantai tiga dan empat digunakan untuk ruang perkuliahan. Pemakaian ruangan di lantai tiga rata rata 45 jam per hari.

Dilihat dari penggunaan listrik untuk masing masing penggunaan pencahayaan ruangan dan pengkondisian tata udara bahwa masih banyak ruangan dalam kondisi boros, dapat dipaparkan seperti pada tabel berikut.

Tabel.4.6 Kondisi ruangan Fakultas Teknik

Area	AC	Lampu	IKE
lantai 1	Ruangan yang boros: R. 103	Ruangan yang boros adalah: R. 104, Ruang yang redup : Rg.103 A	Efisien
lantai 2	Semua ruangan boros	Efisien	Efisien
lantai 3	Ruangan yang boros: R.309	Efisien	Efisien
Lantai 4	Semua ruangan boros kecuali R.402	Ruangan yang boros adalah: Toilet + Gudang	Efisien Efisien

Gedung Fakultas Kelautan

Penggunaan energi pada Fakultas Kelautan dipaparkan seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Tabel Hasil Analisa Gedung Fakultas Kelautan.

Fakultas Kelautan													
No	Nama Ruang	Luas m ²	Standart			Aktual					Keterangan		
			AC PK	Lux	IKE kWh/m ² /bln	AC PK	Lux	Lampu kWh	AC kWh	IKE kWh/m ² /bln	AC	Lampu	IKE
Lantai 1													
1	R.Direktur ET	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	250	1.2	6	2.8	E	E	E
2	Sekret. Pasca	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	250	4.1	12	6.1	E	E	E
3	Lab ET/SPS 1	31.5	0.8	250	7.92 - 12.08	1	280	1.2	4.5	4.4	E	E	E
4	SPS 2	31.5	0.8	250	7.92 - 12.08	1	280	1.6	6.0	5.8	E	E	E
5	Lab Fluida	126.0	0	280	1.67 - 2.50	0	210	1.5	0.0	0.3	0	R	E
6	K 105	63.0	0	250	1.67 - 2.50	0	380	1.4	0.0	0.5	0	B	E
7	BEM	16.3	0	280	1.67 - 2.50	0	400	1.4	0.0	2.1	0	B	E
8	K109	68.3	1.7	250	7.92 - 12.08	1	400	6.1	1.5	2.7	-1	B	E
9	Toilet+gudang	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	240	0.6	0.0	0.8	0	E	E
10	Lorong	115.0	0	250	1.67 - 2.50	0	300	5.3	0.0	1.4	0	E	E
11	Tangga	61.3	0	250	1.67 - 2.50	0	300	0.8	0.0	0.4	0	E	E
12	Area Blkg	22.8	0	250	1.67 - 2.50	0	310	0.6	0.0	0.8	0	B	E
Jumlah		684.3	6.7	3060		7	3600	26.0	30.0	AC	Non AC		
Rata rata				255			300			4.3	0.9		
Lantai 2													
1	K 209	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	2	410	1.6	3.0	2.4	E	B	E
2	K 208	45.5	1.2	250	7.92 - 12.08	2	400	1.6	3.0	2.4	E	B	E
3	K 204	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	350	1.0	3.0	1.5	E	B	E
4	K 203	126.0	4.0	250	7.92 - 12.08	2	430	2.0	3.0	1.0	-2	B	E
5	K 205	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	440	1.9	3.0	1.9	E	B	E
6	K 202	16.3	0.6	250	7.92 - 12.08	2	290	0.7	3.0	5.5	B	E	E
7	K 207	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	350	1.0	3.0	1.5	E	B	E
8	K 201	63.0	1.7	250	1.67 - 2.50	2	220	2.0	6.0	3.1	E	E	E
9	Toilet+gudang	22.8		150	1.67 - 2.50	0	250	0.3	0.0	0.3	0	B	E
10	Lorong	115.0		250	1.67 - 2.50	0	300	1.2	0.0	0.3	0	E	E
11	Tangga	61.3		250	1.67 - 2.50	0	300	0.4	0.0	0.2	0	E	E
Jumlah		684.3	13.8	2650		16	3740	14	27	AC	Non AC		
Rata rata				241			340			2.4	0.3		
Lantai 3													
1	K 305	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	410	1.6	3.0	1.8	E	B	E
2	K 306	126.0	4.0	250	7.92 - 12.08	4	570	2.0	6.0	1.5	E	B	E
3	K 302	126.0	4.0	250	7.92 - 12.08	2	570	2.0	3.0	1.0	-2	B	E
4	K 301	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	380	1.6	3.0	1.8	E	B	E
5	K 304	16.3		250	1.67 - 2.50	0	270	0.6	0.0	0.9	0	E	SE
6	K 308	45.5		250	1.67 - 2.50	0	280	1.2	0.0	0.6	0	E	SE
7	K 309	45.5		250	1.67 - 2.50	0	280	1.2	0.0	0.6	0	E	SE
8	Toilet+gudang	22.8		150	1.67 - 2.50	0	220	0.8	0.0	0.8	0	B	SE
9	Lorong	115.0		250	1.67 - 2.50	0	200	6.1	0.0	1.3	0	E	SE
10	Tangga	61.3		250	1.67 - 2.50	0	200	1.0	0.0	0.4	0	E	SE
Jumlah		684.3	11.4	2400			3380	18.3	15.0	AC	Non AC		
Rata rata				240			338			1.5	0.8		

Lantai 4													
1	K.406	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	250	0.6	1.5	0.8	E	E	E
2	K.405	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	290	0.6	1.5	0.8	E	E	E
3	K.404	16.3	0.6	250	7.92 - 12.08	2	290	0.3	1.5	2.7	B	E	E
4	K.401	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	270	0.6	1.5	0.8	E	E	E
5	K.402	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	290	0.6	1.5	0.8	E	E	E
6	K.403	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	280	0.6	1.5	0.8	E	E	E
7	K.407	63.0	1.7	250	7.92 - 12.08	2	280	0.6	1.5	0.8	E	E	E
8	K.408	45.5		250	1.67 - 2.50	0	290	0.6	0.0	0.3	0	E	SE
9	K.409	45.5		250	1.67 - 2.50	0	290	1.2	0.0	0.6	0	E	SE
10	Toilet+gudang	22.8		150	1.67 - 2.50	0	250	0.3	0.0	0.3	0	B	SE
11	Lorong	115.0		150	1.67 - 2.50	0	280	2.4	0.0	0.5	0	B	SE
12	Tangga	61.3		250	1.67 - 2.50	0	280	0.4	0.0	0.2	0	E	SE
Jumlah		684.3	10.8	2800		14	3340.0	9.0	10.5	AC	Non AC		
Rata rata				233			278			1.1	0.4		

Tabel Hasil Analisa diatas terlihat bahwa harga IKE dari masing masing ruangan untuk pencahayaan ruangan dan pengkondisian tata udara dalam kondisi efisien, namun dalam kenyataannya hal ini tidak mutlak digunakan sebagai patokan, karena jika dibandingkan dengan standar pemakaian lampu dan penggunaan AC seperti pada tabel 2.5 dan tabel 2.6 ditemukan beberapa kondisi yang membuat ruangan tidak efisien yakni:

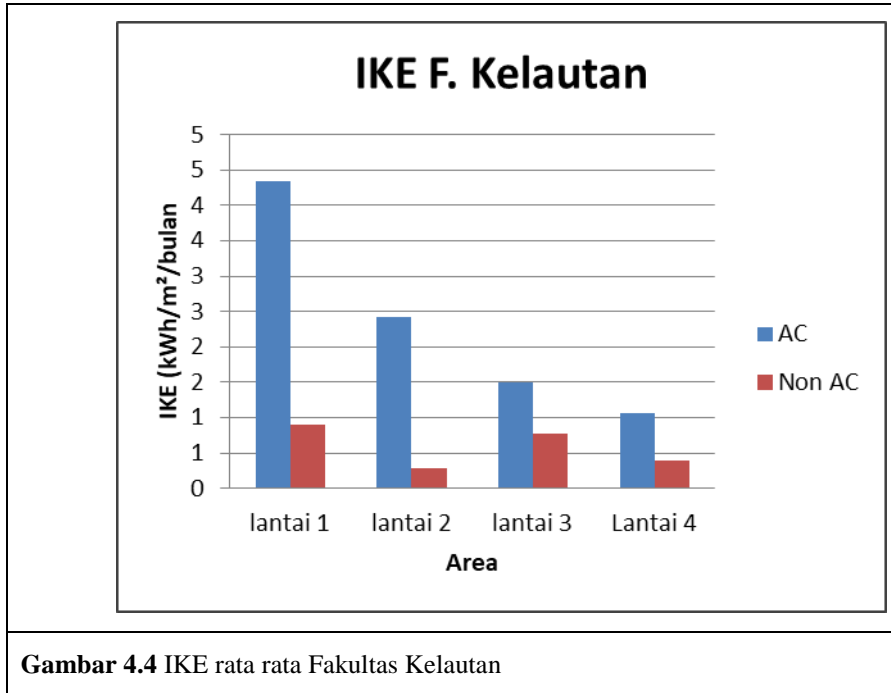
Dilantai satu, untuk pengkondisian tata udara, AC yang digunakan rata rata efisien tapi di ruang K109 perlu penambahan kapasitas AC sebesar 1 PK karena kapasitas yang terpasang sekarang kurang memenuhi standar pendinginan. Terpasang 1 PK yang seharusnya 2 PK. Sedangkan untuk pencahayaan ruangan terdapat beberapa ruangan yang boros, perlu penanganan selanjutnya yaitu ruangan: K 105, BEM, K 109 dan area belakang. Ada satu ruangan yang redup perlu penambaham luminer yaitu laboratorium Fluida.

Lantai dua, ruangan K.203 perlu penambahan kapasitas sebesar 2 PK, sedangkan K.202 pemakaian AC nya boros. Pada pencahayaan ruangan banyak sekali ruangan yang terlalu boros, ruangan yang efisien yaitu K 201, K 202, lorong dan tangga, selebihnya perlu menata ulang besar luminer lampu tiap ruangan.

Lantai tiga, pemakaian AC nya sudah efisien, kecuali di ruangan K 302 perlu penambahan kapasitas AC sebesar 2 PK, karena daya terpasang sekarang belum memenuhi untuk standard pengkondisian tata udara seperti dipaparkan pada tabel 2.6.

Lantai empat, Penggunaan AC boros di ruang K 404, sedangkan penggunaan lampu perlu mendapat perhatian untuk lampu toilet+gudang serta lampu disepanjang lorong.

IKE rata rata gedung Fakultas Kelautan dipaparkan seperti pada grafik berikut.



Dari gambar 4.4 diatas besar IKE rata rata di lantai satu sangat mencolok perbedaannya dibanding IKE rata rata dilantai dua, tiga, dan empat. Hal ini dikarenakan waktu (jam) pemakaian energi dilantai satu jauh lebih besar dibanding lantai lainnya. Rata rata jumlah pemakaian listrik di lantai satu mencapai 57 jam perhari, sedangkan lantai dua 23 jam, lantai tiga 29 jam dan lantai empat 16 jam.

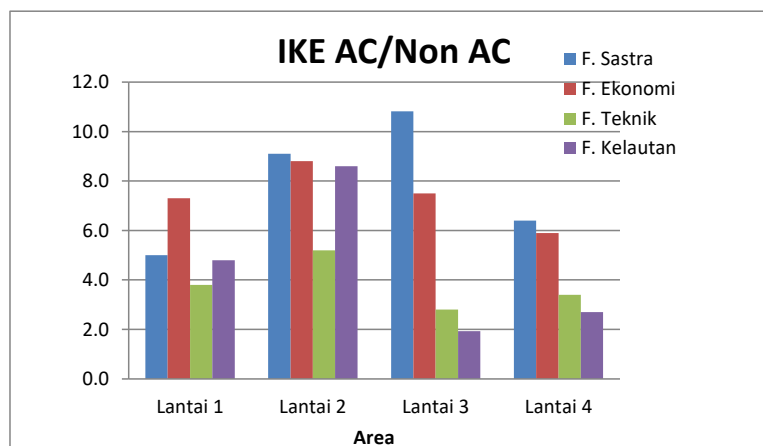
Untuk pengkondisian tata udara dan pencahayaan ruangan diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel.4.8 Kondisi ruangan Fakultas Kelautan.

Area	AC	Lampu	IKE
lantai 1	Efisien	Ruangan yang boros adalah: R. 105, BEM, Area Belakang	Efisien
		Ruangan yang redup : Lab. Fluida	
lantai 2	Ruangan yang boros : K. 202	Ruangan yang boros adalah: K.209,208,204,203,205,207 dan Toilet+gudang	Efisien
lantai 3	Ruangan yang kurang k R.302 (-2 PK)	Ruangan yang boros adalah: K.305, 306, 302, 301, dan Toilet+gudang	Efisien
Lantai 4	Semua ruangan boros kecuali R.404	Ruangan yang boros adalah: Toilet + Gudang, lorong	Efisien

4.2 Perbandingan area IKE AC / Non AC

Perbandingan area IKE AC/Non AC diperlihatkan pada gambar berikut:



Gambar 4.5 Perbandingan IKE area AC dengan Non AC

Pada gambar 4.5 memaparkan kondisi IKE AC/Non AC tiap Fakultas per lantai. Terlihat bahwa dilantai satu IKE AC/Non AC digedung Fakultas Ekonomi cukup tinggi, ini berarti ruangan AC di Fakultas Ekonomi membutuhkan perhatian khusus untuk dapat mengurangi konsumsi energi di lantai satu. Sedangkan dilantai dua IKE AC/Non AC pada tiga fakultas nilainya hampir bersamaan,

berbeda dengan Fakultas Teknik dimana IKE AC/Non AC lebih rendah dari fakultas lainnya.

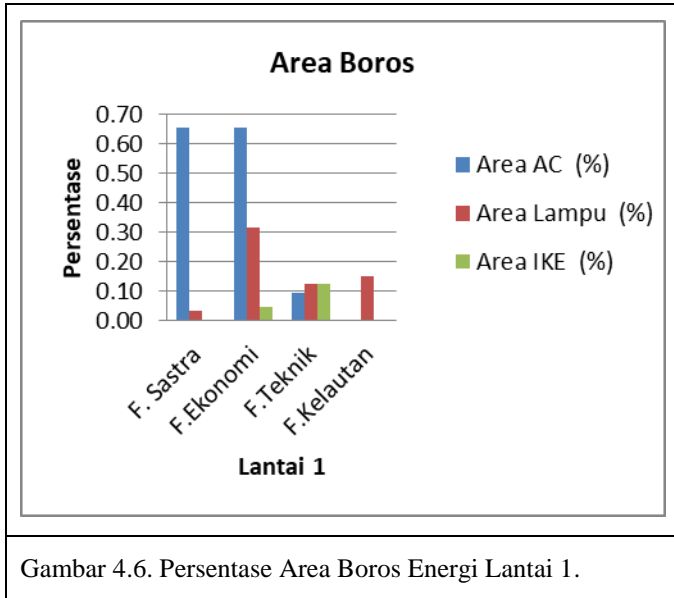
Sedangkan pada lantai tiga, terlihat bahwa IKE AC/ Non AC di Fakultas Sastra sangat tinggi, merupakan nilai tertinggi dari semua lantai dan fakultas. Ini berarti bahwa pemakaian energi listrik diruangan ber AC di lantai tiga Fakultas Sastra sangat besar dibandingkan di ruangan non AC. Perlu penataan yang lebih cermat agar didapat energi efisien yang maksimal. Kemudian diikuti Fakultas Ekonomi, memerlukan penataan penggunaan energi listrik untuk ruangan ber AC yang lebih cermat untuk mencapai energi efisien yang lebih baik.

Perbandingan pemakaian energi listrik di ruangan AC dengan Non AC lantai empat masih cenderung lebih banyak di ruangan AC. Kegiatan Fakultas Sastra maupun Fakultas Ekonomi masih lebih terfokus di ruangan AC. Sedangkan untuk Fakultas Teknik dan Kelautan perbandingan penggunaan ruangan AC dengan ruangan Non AC lebih rendah dari fakultas lainnya.

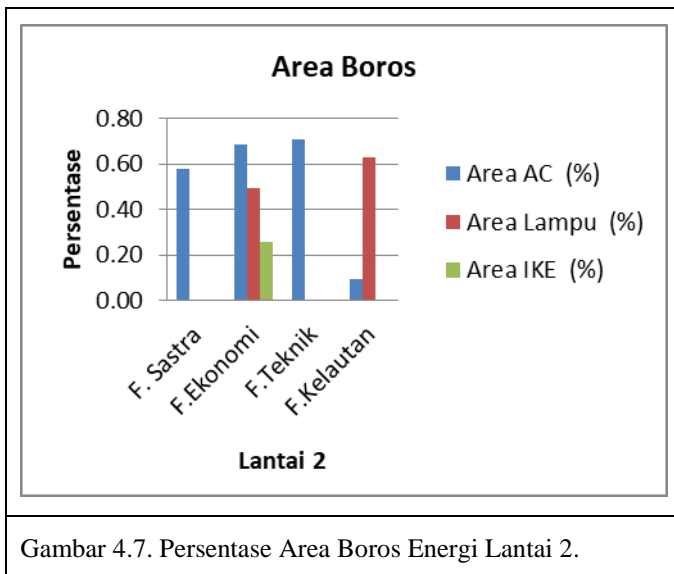
Luas Area yang mengalami kerugian Energi.

Penentuan luas area yang boros menggunakan energi listrik dapat dihitung dari tabel Hasil Analisa tiap lantai per fakultas. Berdasarkan kolom “Keterangan” untuk pemakaian AC, Lampu dan IKE , luas masing masing ruangan yang boros dapat disajikan (%) dari luas keseluruhan ruangan tiap fakultas yakni 684,25 m².

Grafik berikut menggambarkan persentase area yang boros dalam pemakaian energi di tiap lantai.

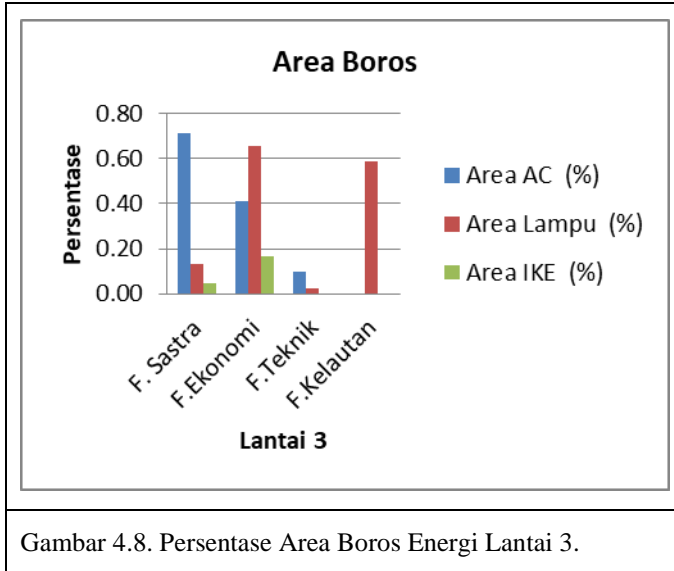


Dari gambar 4.6 dapat dilihat bahwa di lantai satu pemborosan energi untuk AC mencapai 65% dari luas area fakultas sastra dan fakultas ekonomi. Dan pemborosan energi untuk lampu mencapai 30% dari luas area Fakultas Ekonomi.



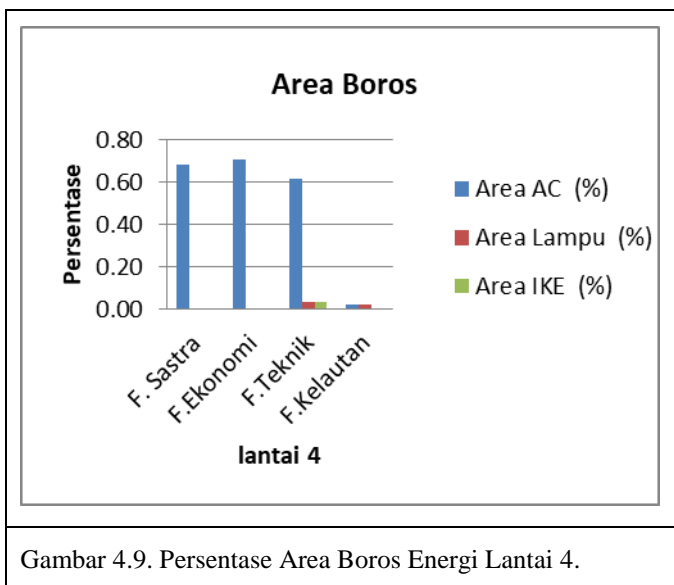
Penggunaan energi listrik untuk AC dilantai dua mengalami pemborosan hingga 70% luas ruangan di Fakultas Teknik, 65% luas ruangan di Fakultas Ekonomi dan 58% dari luas ruangan di Fakultas Sastra. Sedangkan pemakaian lampu dilantai dua, sebesar 62% area mengalami pemborosan di Fakultas Kelautan, dan 50%

area di Fakultas Ekonomi mengalami pemborosan dan 25% area Fakultas Ekonomi IKE nya terlalu boros , seperti yang dipaparkan pada gambar 4.7.



Gambar 4.8. Persentase Area Boros Energi Lantai 3.

Gambar 4.8, memaparkan bahwa lantai tiga 70% area Fakultas Sastra dan 40% area fakultas Teknik boros untuk penggunaan AC, sedangkan dalam penggunaan lampu, 65% area Fakultas ekonomi dan 58% area Fakultas kelautan mengalami pemborosan lampu.



Gambar 4.9. Persentase Area Boros Energi Lantai 4.

Gambar 4.9 diatas menyatakan bahwa di lantai empat 70% area Fakultas Ekonomi dan 65% area Fakultas Sastra dan 60% area Fakultas Teknik boros dalam penggunaan AC.

4.3 Peluang Hemat Energi


4.3.1 Peluang Hemat Energi dengan Penataan Ulang Kapasitas

AC dan Intensitas Cahaya Lampu

Peluang Hemat Energi Fakultas Sastra.


Dari grafik rugi rugi energi ditiap lantai dapat ditabelkan peluang hemat energi (PHE) untuk pengkondisian tata udara serta pencahayaan ruangan seperti tertuang dalam tabel PHE untuk akultas Sastra berikut:

Tabel 4.9 PHE Fakultas Sastra lantai 1.

 PHE. FS. LT.1


Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik / hari @ Rp. 1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE Lampu (Watt)
BEM FS	I	16.25	8	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	4	250	280	277
s104	I	63.00	8	1.5	2	3.0	1.7	1	2	2	1.0	12.0	17676	13	250	285	282
s105	I	63.00	8	1.5	2	3.0	1.7	1	2	2	1.0	12.0	17676	15	250	300	297
Ruang TU	I	63.00	8	1.8	2	3.5	1.7	1	2	2	1.5	12.0	17676	10	350	183	178
R. Guru Be	I	94.50	2	2.0	2	4.0	2.2	1	3	3	1.0	4.5	6629	15	350	180	175
R Kelas	I	94.50	2	2.0	2	4.0	2.2	1	3	3	1.0	4.5	6629	15	250	300	297
s 108	I	22.75	2	1.0	2	2.0	0.8	1	1	1	1.0	1.5	2210	12	250	280	277
s 109	I	45.50	2	2.0	2	4.0	1.2	0.75	2	1.5	2.5	2.3	3314	20	300	320	316
Toilet+gud	I	22.75	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	280	277
Lorong	I	115.00	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	250	300	297
Tangga	I	61.25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	300	297
Area Blkg	I	22.75	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	310	307
Jumlah		684.25	60	12	14	24	12	7	15	15	9	49	71809	138	3250	3318	3275

Tabel 4.10 PHE Fakultas Sastra lantai 2.

 PHE. FS. LT.2

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik / hari @Rp.1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE lampu (Watt)
R. Seminar	II	91.0	2	2	4	8	2.0	1	2	2	6	9.0	13257	18	300	320	316.00
Jrsn. Inggris	II	63.0	8	1.5	2	3	1.7	1	2	2	1	6.0	8838	12	300	318	314.00
Jrsn. Jepang	II	126.0	8	1.5+2	4	7	3.4	1	4	4	3	18.0	26514	24	300	191	187.00
Jrs. Cina	II	63.0	8	1.5+2	2	4	1.7	1	2	2	2	9.0	13257	10	300	310	306.00
R. Rapat	II	31.5	1	2.0	1	2	0.8	1	1	1	1	0.8	1105	10	300	290	286.00
s203	II	94.5	8	1.5	6	9	2.2	1	3	3	6	36.0	53028	15	250	320	316.67
S202	II	16.3	4	1.5	1	2	0.6	0.75	1	0.75	1	2.3	3314	5	250	300	296.67
Toilet+gud	II	22.8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	250	246.67
Lorong	II	115.0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	300	300	296.00
Tangga	II	61.3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	300	296.67
Jumlah		684.3	54	9	20	34	12	7	15	15	19	81	119313	125	2800	2899	2862

Tabel 4.11 PHE Fakultas Sastra lantai 3.

 PHE. FS. LT.3

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik / hari @Rp.1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE lampu (Watt)
Sekr Lab	III	16.3	8	1.5	1	1.5	0.6	0.75	1	0.75	1	4.5	6629	4	300	180	176.00
s303	III	63.0	8	1.5	2	3.0	1.7	1	2	2	1	6.0	8838	12	250	230	226.67
s301	III	63.0	8	1.5	2	3.0	1.7	1	2	2	1	6.0	8838	13	250	270	266.67
s302a	III	31.5	8	1.5	1	1.5	0.8	1	1	1	1	3.0	4419	9	250	250	246.67
s302	III	31.5	8	1.5	3	4.5	0.8	1	1	1	4	21.0	30933	15	250	245	241.67
s305	III	63.0	8	1.5	2	3.0	1.7	1	2	2	1	6.0	8838	11	250	220	216.67
s306	III	126.0	8	1.5	2	3.0	3.4	1	4	4	-1	-6.0	-8838	20	250	290	286.67
s309	III	45.5	8	1.5	2	3.0	1.2	0.75	2	1.5	2	9.0	13257	12	250	350	346.67
s310	III	45.5	4	1.5	2	3.0	1.2	0.75	2	1.5	2	4.5	6629	12	250	350	346.67
Toilet+gud	III	22.8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	215	211.67
Lorong	III	115.0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	150	200	198.00
Tangga	III	61.3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	200	196.67
Jumlah		684.25	83	13.5	17	25.5	13.1	8.25	17	15.8	9.75	54	79542	139	2950	3000	2961

Tabel 4.12 PHE Fakultas Sastra lantai 4.



PHE. FS. LT.4

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik / hari @Rp.1473/kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE Lampu (Watt)
s408	IV	45.5	2	1.5	2	3	1.2	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	12	250	240	236.67
a409	IV	45.5	2	1.5	2	3	1.2	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	12	250	240	236.67
s407	IV	63.0	2	1.5	2	3	1.7	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	12	250	270	266.67
s406	IV	63.0	2	1.5	2	3	1.7	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	12	250	260	256.67
s403	IV	63.0	2	1.5	2	3	1.7	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	12	250	260	256.67
s405	IV	63.0	2	1.5	2	3	1.7	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	12	250	230	226.67
s402	IV	63.0	2	1.5	2	3	1.7	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	12	250	200	196.67
s401	IV	63.0	2	1.5	2	3	1.7	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	12	250	235	231.67
s404	IV	16.3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	230	226.67
Toilet+gud	IV	22.8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	300	296.67
Lorong	IV	115.0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	150	280	278.00
Tangga	IV	61.3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	280	276.67
Jumlah		684.25	24	12	16	24	13	6	16	12	12	18	26514	130	2900	3025	2986

Dari table 4.9 – tabel 4.12 dapat disimpulkan Peluang Hemat Energi di fakultas Sastra yakni:

Area	P H E		
	AC (kWh)	Lampu (kWh)	Total (kWh)
Lantai 1	49	3.3	52.0
Lantai 2	81	2.9	83.9
Lantai 3	54	3.0	57.0
Lantai 4	18	3.0	21.0
Jumlah	202	12.1	214


Peluang Hemat Energi di Fakultas Sastra per hari ;

Untuk AC sebesar 202 kWh dan lampu 12 kWh dengan jumlah 214 kWh .

Dalam sebulan (24 hari) menjadi $214 \times 24 = 5136$ kWh , jika dirupiahkan menjadi Rp.1473 x 5136 = Rp. 7.565.328,-


Peluang Hemat Energi untuk Fakultas Ekonomi.

Tabel 4.13 PHE Fakultas Ekonomi lantai 1.

 PHE. FE. LT.1

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik/ hari @Rp. 1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE lampu (Watt)
TU	I	63.00	8	2.0	2	4	1.7	1	2	2	2	12.0	17676	10	250	365	362
Kajur	I	63.00	6	2.0	2	4	1.7	1	2	2	2	9.0	13257	12	250	250	247
Dosen	I	63.00	6	2.0	2	4	1.7	1	2	2	2	9.0	13257	12	250	250	247
Dekan	I	63.00	5	2.0	2	4	1.7	1	2	2	2	7.5	11048	12	250	250	247
R Kuliah	I	31.50	2.5	2.0	2	4	0.9	1	1	1	3	1.9	2762	6	250	250	247
R Lab	I	31.50	6	2.0	2	4	0.9	1	1	1	3	4.5	6629	6	500	250	243
R Kuliah	I	63.00	4	2.0	2	4	1.7	1	2	2	2	6.0	8838	10	250	300	297
R Kuliah	I	22.75	4	2.0	2	4	0.8	1	1	1	3	3.0	4419	5	250	300	297
R Kuliah	I	45.50	2	2	4	8	1.2	0.75	2	1.5	6.5	2.3	3314	20	250	280	277
BEM FE	I	16.25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	350	347
Toilet+gud	I	22.75	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	300	320	316
Lorong	I	115.00	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	250	310	307
Tangga	I	61.25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	300	297
Area Blkg	I	22.75	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	320	317
Jumlah		684.25	71	18	20	40	12	9	15	15	26	55	81199	133	3800	4095	4044

Tabel 4.14 PHE Fakultas Ekonomi lantai 2.

 PHE. FE. LT.2

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik/ hari @Rp. 1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE lampu (Watt)
Komisi SD	II	63.00	8	2+1	2	3	1.7	1	2	2	1	6.0	8838	12	250	315	312
Komisi Ma	II	63.00	8	2	2	4	1.7	1	2	2	2	12.0	17676	12	250	310	307
Komisi Ke	II	31.50	8	2	2	4	0.9	1	1	1	3	18.0	26514	10	250	310	307
Komisi Ke	II	31.50	8	2	2	4	0.9	1	1	1	3	18.0	26514	10	250	305	302
Himpunan	II	16.25	5	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	3	250	310	307
Komisi Ak	II	63.00	8	2	2	4	1.7	1	2	2	2	12.0	17676	12	250	315	312
Kelas 206	II	63.00	4	2	2	4	1.7	1	2	2	2	6.0	8838	12	300	320	316
Kelas 207	II	63.00	4	2	2	4	1.7	1	2	2	2	6.0	8838	12	300	320	316
Seminar	II	22.75	2	2	1	2	0.8	1	1	1	1	1.5	2210	5	250	315	312
Seminar	II	45.50	2	2	3	6	1.2	0.75	2	1.5	5	6.8	9943	10	250	300	297
E209	II	22.75	2	2	2	4	0.8	1	1	1	3	4.5	6629	5	250	315	312
Toilet+gud	II	22.75	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	3	150	300	298
Lorong	II	115.00	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	24	250	280	277
Tangga	II	61.25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	4	250	280	277
Jumlah		684.25	77	0	20	39	13	10	16	16	24	91	133675	134	3500	4295	4248

Tabel 4.15 PHE Fakultas Ekonomi lantai 3.



PHE. FE. LT.3

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik / hari @Rp.1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE lampu (Watt)
E301A	III	31.5	2	1.0	1	1.0	0.9	1	1	1	0	0.0	0	10	250	315	312
E301B	III	31.5	2	1.0	1	1.0	0.9	1	1	1	0	0.0	0	10	250	310	307
E302	III	63.0	2	1.0	1	1.0	1.7	1	2	2	-1	-1.5	-2210	10	250	310	307
E 303A	III	31.5	6	1.0	1	1.0	0.9	1	1	1	0	0.0	0	10	250	305	302
E303B	III	31.5	2	1.0	1	1.0	0.9	1	1	1	0	0.0	0	10	250	310	307
Lab Sastra	III	16.3	4	1.0	1	1.0	0.9	1	1	1	0	0.0	0	5	500	315	308
E305	III	63.0	5	2.0	2	4.0	1.7	1	2	2	2	7.5	11048	10	250	320	317
E306	III	63.0	4	2.0	2	4.0	1.7	1	2	2	2	6.0	8838	10	250	320	317
E307	III	63.0	4	2.0	2	4.0	1.7	1	2	2	2	6.0	8838	10	250	315	312
E308	III	22.8	4	1.0	2	2.0	0.8	1	1	1	1	3.0	4419	5	250	300	297
E309	III	68.3	4	1.0	4	4.0	1.7	1	2	2	2	6.0	8838	15	250	315	312
Toilet+gud	III	22.8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	300	297
Lorong	III	115.0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	250	280	277
Tangga	III	61.3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	280	277
Jumlah		684.25	48	14	18	24	13.8	11	16	16	8	27	39771	136	3750	4295	4245

Tabel 4.16 PHE Fakultas Ekonomi lantai 4.



PHE. FE. LT.4

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik / hari @Rp.1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE lampu (Watt)
Kls sastra	IV	63.00	2	2.0	2	4.0	1.2	0.75	2	1.5	3	3.8	5524	12	250	240	237
Kls sastra	IV	63.00	1	2.0	2	4.0	1.2	0.75	2	1.5	3	1.9	2762	12	250	240	237
Kls sastra	IV	63.00	2	2.0	2	4.0	1.7	0.75	2	1.5	3	3.8	5524	12	250	270	267
Kls sastra	IV	16.25	2	2.0	1	2.0	0.9	1.00	1	1	1	1.5	2210	12	250	260	257
Kls sastra	IV	63.00	2	2.0	2	4.0	1.7	0.75	2	1.5	3	3.8	5524	12	250	260	257
Kls sastra	IV	63.00	2	2.0	2	4.0	1.7	0.75	2	1.5	3	3.8	5524	12	250	230	227
Kls sastra	IV	63.00	2	2.0	2	4.0	1.7	0.75	2	1.5	3	3.8	5524	12	250	200	197
Kls sastra	IV	22.75	2	2.0	2	4.0	0.8	1.00	1	1	3	4.5	6629	12	250	235	232
Kls sastra	IV	22.75	2	2.0	2	4.0	0.8	1.00	1	1	3	4.5	6629	12	250	270	267
Kls sastra	IV	45.50	2	2.0	2	4.0	1.2	0	0	0	4	6.0	8838	12	250	230	227
Toilet+gud	IV	22.75	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	3	250	300	297
Lorong	IV	115.00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	24	150	280	278
Tangga	IV	61.25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	4	250	280	277
Jumlah		684.25	31	20	19	38	13	8	15	12	26	37	54685	151	3150	3295	3253

Besarnya Peluang Hemat Energi di Fakultas Ekonomi dapat dilihat pada tabel berikut;

Area	P H E		
	AC	Lampu	Total
	(kWh)	(kWh)	(kWh)
Lantai 1	55	4.0	59.2
Lantai 2	91	4.2	95.0
Lantai 3	27	4.2	31.2
Lantai 4	37	3.3	40.4
Jumlah	210	15.8	226

Peluang Hemat Energi di Fakultas Ekonomi per hari ;


Untuk AC sebesar 210 kWh dan lampu 16 kWh dengan jumlah 226 kWh .

Dalam sebulan (24 hari) menjadi $226 \times 24 = 5424$ kWh , jika dirupiahkan menjadi Rp.1473 x 5424 = Rp. 7.989.552,-

Peluang Hemat Energi Fakultas Teknik


Peluang hemat energi untuk Fakultas Teknik berpeluang di lantai dua dan lantai empat berdasarkan area rugi rugi energi seperti yang ditunjukkan gambar 4.6 – gambar 4.9 diatas, karena lantai 1 dan 3 dalam kategori hemat.

Tabel 4.17 PHE Fakultas Teknik lantai 2.

 PHE. FT. LT.2

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik / hari @ Rp.1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE lampu (Watt)
209	II	45.5	2	1.50	2	3.0	1.2	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	16	250	280	277
208	II	45.5	2	1.50	2	3.0	1.2	0.75	2	1.5	2	2.3	3314	14	250	250	247
SEKRETA	II	205.3	4	1.50	7	10.5	4.0	1	4	4	7	19.5	28724	33	250	250	247
DEKAN	II	189.0	6	0.75	5	3.8	4.0	1	4	4	0	-1.1	-1657	30	250	250	247
Toilet+gud	II	22.8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	250	250	247
Lorong	II	115.0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	250	300	297
Tangga	II	61.3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	300	297
Jumlah		684.3	29	5.25	16	20	10	4	12	11	9	22.9	33695	124	1750	1880	1857

Tabel 4.18 PHE Fakultas Teknik lantai 4.

 PHE. FT. LT.4

Ruang	Lt	Luas (m ²)	(t) listrik / hari	Aktual AC (PK)	Aktual AC (unit)	Daya terpasang (PK)	Standar AC (PK)	Rekomendasi AC (PK)	Rekomendasi AC (unit)	Daya Rekomendasi AC (PK)	PHE AC (PK)	Penghematan Energi / hari (kWh)	Penghematan Listrik / hari @Rp.1473/ kWh	Total Lampu	Standar Lumen	Actual Lumen	PHE lampu (Watt)
402	IV	63.0	4	0.75	2	1.5	1.7	1	2	2	-1	-1.5	-2210	10	250	175	172
403	IV	63.0	4	1.5	2	3.0	1.7	1	2	2	1	3.0	4419	9	250	270	267
404	IV	79.3	4	0.8	2	1.5	2.0	1	2	2	-1	-1.5	-2210	9	250	240	237
405	IV	63.0	4	1.5	2	3.0	1.7	1	2	2	1	3.0	4419	10	250	273	270
406A - 406	IV	126.0	4	1.5	4	6.0	3.4	1	4	4	2	6.0	8838	20	250	274	271
409	IV	68.3	2	1.5	4	6.0	1.7	1	2	2	4	6.0	8838	15	250	275	272
410	IV	22.8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	250	270	267
Toilet+gud	IV	22.8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	150	300	298
Lorong	IV	115.0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	250	280	277
Tangga	IV	61.3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	250	280	277
Jumlah		684.25	45	8	16	21	12	6	14	14	7	15	22095	110	2400	2637	2605

Besarnya PHE yang bias dicapai adalah:

Area	P H E		
	AC (kWh)	Lampu (kWh)	Total (kWh)
Lantai 1	23	1.3	24.1
Lantai 2	15	2.6	17.6
Jumlah	38	3.9	42

Peluang Hemat Energi di Fakultas Teknik per hari ;

Untuk AC sebesar 38 kWh dan lampu 4 kWh dengan jumlah 42 kWh .

Dalam sebulan (24 hari) menjadi $42 \times 24 = 1008$ kWh , jika dirupiahkan menjadi Rp.1473 x 1008 = Rp. 1.484.784,-

Peluang Hemat Energi Fakultas Kelautan.

Hampir seluruh lantai Fakultas Kelautan pemakaian energi efisien, sehingga peluang hemat energinya relative kecil. Dari itu tabel PHE untuk Fakultas Kelautan tidak ditampilkan.

4.3.2 Peluang Hemat Energi dari Penataan Ulang Jadwal

Perkuliahan

Jadwal perkuliahan di kampus UNSADA dilakukan 6 hari dalam seminggu pada pagi, siang dan malam setiap hari kerja. Dimulai pukul 08.00 pagi hingga 22.00. Pemakaian ruangan sudah dijadwalkan sesuai kebutuhan mahasiswa/i. Dimana selang waktu antara jadwal kuliah satu dengan kuliah berikutnya tidak sama semuanya sangat variatif, penggunaan energi listrik tidak maksimal, karena faktor satu dan lain hal bisa saja petugas kelupaan untuk mematikan AC dan lampu. Atau ruangan itu sendiri dipakai mahasiswa/i secara mandiri karena ruangnya sedang tidak dipergunakan untuk perkuliahan. Kemudian adanya jarak antara waktu perkuliahan terdahulu dengan berikutnya. Ketika jeda waktu terjadi ada kerugian energi yang terjadi, efek pendinginan pada perkuliahan sebelumnya tidak terlalu berpengaruh lagi pada pendinginan udara di ruangan yang sama, karena jarak yang terlalu lama. Ada baiknya dalam satu hari penuh satu ruangan dipakai berkesinambungan, bergantian kelas sehingga kerugian energi listrik bisa dikurangi.

Skenario Penghematan pada Fakultas Sastra

Tabel berikut adalah jadwal perkuliahan Fakultas Sastra setelah dirangkum dari jadwal yang didapat dari fakultas.

Tabel 4.19 Jadwal Perkuliahan Fakultas Sastra.

JADWAL KULIAH FAKULTAS SASTRA																	
Hari/jam	s104	s105	s301	s302	s302a	s303	s304	s305	s306	s401	s402	s403	s404	s405	s406	s407	s408
Senin	v	v	v	v				v	v	v		v					v
08.00-09.40	v	v	v	v				v	v	v		v					v
20 menit off																	
10.00 - 11.40	v	v				v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
115 menit off																	
12.35 - 14.15	v	v	v			v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
20 menit off																	
14.35 -16.15	v	v		v		v	v	v	v	v	v	v	v	v			
45 menit off																	
17.00 - 18.40		v	v		v	v						v					
18.40 - 20.20	v		v			v		v	v	v							
20.20 - 22.00	v							v									
Selasa	s104	s105	s301	s302	s302a	s303	s304	s305	s306	s401	s402	s403	s404	s405	s406	s407	s408
08.00-09.40	v	v	v	v		v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
20 menit off																	
10.00 - 11.40	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
115 menit off																	
12.35 - 14.15	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
20 menit off																	
14.35 -16.15	v	v				v	v	v	v			v			v		
45 menit off																	
17.00 - 18.40		v	v	v	v	v		v									
18.40 - 20.20	v		v			v		v	v	v	v						
20.20 - 22.00	v	v				v	v	v	v								
Rabu	s104	s105	s301	s302	s302a	s303	s304	s305	s306	s401	s402	s403	s404	s405	s406	s407	s408
08.00-09.40	v	v	v	v		v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
20 menit off																	
10.00 - 11.40	v		v	v		v		v	v	v	v		v	v	v	v	v
115 menit off																	
12.35 - 14.15	v	v	v			v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
20 menit off																	
14.35 -16.15		v	v	v		v		v	v	v	v		v	v	v	v	v
45 menit off																	
17.00 - 18.40	v	v	v			v		v	v								
18.40 - 20.20	v	v	v			v		v	v	v	v						
20.20 - 22.00	v	v	v			v		v	v								
Kamis	s104	s105	s301	s302	s302a	s303	s304	s305	s306	s401	s402	s403	s404	s405	s406	s407	s408
08.00-09.40	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v			
20 menit off																	
10.00 - 11.40	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
115 menit off																	
12.35 - 14.15	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
20 menit off																	
14.35 -16.15			v			v	v		v	v	v	v		v	v		
45 menit off																	
17.00 - 18.40	v	v	v				v		v	v	v						
18.40 - 20.20	v	v	v			v		v	v	v	v						
20.20 - 22.00	v	v	v			v		v	v								
Jumat	s104	s105	s301	s302	s302a	s303	s304	s305	s306	s401	s402	s403	s404	s405	s406	s407	s408
08.00-09.40	v	v	v	v	v										v		
20 menit off																	
10.00 - 11.40		v	v		v	v	v	v	v	v				v	v		
115 menit off																	
12.35 - 14.15	v	v	v		v		v	v	v	v		v	v				
20 menit off																	
14.35 -16.15	v	v	v					v	v	v	v	v					
45 menit off																	
17.00 - 18.40	v	v	v	v		v	v										
18.40 - 20.20	v	v	v			v		v	v	v	v						
20.20 - 22.00	v	v	v			v		v	v								
Sabtu	s104	s105	s301	s302	s302a	s303	s304	s305	s306	s401	s402	s403	s404	s405	s406	s407	s408
08.00 - 09.40	v	v	v			v		v		v							
10 menit off																	
09.50 - 11.30	v	v	v			v		v		v							
10 menit off																	
11.40 - 13.20	v	v				v		v		v	v						
10 menit off																	
13.30 - 15.10	v	v	v			v		v		v							
5 menit off																	
15.15 - 16.55	v		v	v		v	v	v		v							
5 menit off																	
17.00 - 18.40	v	v	v			v		v									
18.40 - 20.20		v		v				v									
20.20 - 22.00								v									

Skenario berikut disusun agar perkuliahan di fakultas Sastra menggunakan ruangan secara berkesinambungan, untuk memperkecil peluang rugi-rugi energi akibat pemborosan waktu.

Untuk melaksanakan perkuliahan sesuai jadwal diatas, fakultas membutuhkan waktu 88 jam per minggu, yang terdiri dari : pertemuan per 100 menit 43 kali pertemuan, istirahat 20 menit 10 kali, istirahat 45 menit 5 kali, istirahat 115 menit 5 kali, istirahat 10 menit 3 kali , dan istirahat 5 menit 2 kali.

Dibutuhkan 641 jam untuk melaksanakan 370 kali jam Perkuliahan (JP) dimana ; 1 JP = 100 menit atau 1,6 jam. Ruangan yang diperlukan untuk melaksanakan semua perkuliahan adalah , $370/43 = 9$ ruangan. Ke 9 ruangan ini sekali gus dipergunakan tiap hari secara berkesinambungan mulai dari jam 08.00 hingga pukul 22.00.

Menurut hemat penulis, ruangan yang dipakai cukup menggunakan ruangan: S 104 ; S 105; S 301; S 302; S 302a; S 303; S 304; S 305; S 306 (9 ruangan), sehingga ruangan yang berada di lantai 4 tidak perlu digunakan, bisa dialihkan untuk kepentingan lain.

Secara teoritis keseluruhan ruang perkuliahan digunakan selama 641 jam, tapi dalam kenyataannya akan terjadi ketidak tepatan waktu saat mematikan AC dan Lampu. Untuk itu diambil faktor ketidak tepatan sebesar 15%, sehingga ruangan tersebut diasumsikan digunakan selama $641 + 15\% = 737$ jam/minggu

Tabel 4.20 Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan perkuliahan di Fakultas Sastra.

WAKTU YANG DIBUTUHKAN FAKULTAS SASTRA (JAM)

Hari	Jam kuliah	s104	s105	s301	s302	s302a	s303	s304	s305	s306	s401	s402	s403	s404	s405	s406	s407	s408	jlh / hari	Jlh JP	
Senin	08.00-09.40	1.6	1.6	1.6	1.6				1.6	1.6	1.6		1.6					1.6	14.4	9	
	20 menit off	0.3	0.3						0.3	0.3	0.3							0.3	1.8		
	10.00 - 11.40	1.6	1.6				1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	22.4	14	
	115 menit off																		0		
	12.35 - 14.15	1.6	1.6	1.6			1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	24	15
	20 menit off	0.3	0.3				0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3					3.3	
	14.35 - 16.15	1.6	1.6		1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6					19.2	12
	45 menit off		0.75				0.75							0.75						2.25	
	17.00 - 18.40		1.6	1.6		1.6	1.6							1.6						8	5
	18.40 - 20.20	1.6		1.6			1.6		1.6											6.4	4
20.20 - 22.00	1.6							1.6											3.2	2	
Selasa	08.00-09.40	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6	1.6	1.6		20.8	13	
	20 menit off	0.3	0.3	0.3	0.3				0.3	0.3	0.3	0.3	0.3			0.3	0.3		3.3		
	10.00 - 11.40	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6		24	15	
	115 menit off																		0		
	12.35 - 14.15	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	25.6	16	
	20 menit off	0.3	0.3				0.3	0.3	0.3	0.3			0.3		0.3					2.4	
	14.35 - 16.15	1.6	1.6				1.6	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6					12.8	8
	45 menit off		0.75				0.75													1.5	
	17.00 - 18.40		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6											9.6	6
	18.40 - 20.20	1.6		1.6		1.6	1.6		1.6		1.6	1.6								12.8	8
20.20 - 22.00	1.6	1.6			1.6	1.6		1.6	1.6										9.6	6	
Rabu	08.00-09.40	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6				17.6	11	
	20 menit off	0.3		0.3	0.3		0.3		0.3	0.3	0.3	0.3				0.3			2.7		
	10.00 - 11.40	1.6		1.6	1.6		1.6		1.6	1.6	1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	20.8	13	
	115 menit off																		0		
	12.35 - 14.15	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	22.4	14	
	20 menit off		0.3	0.3			0.3		0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.6		
	14.35 - 16.15	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6	1.6	1.6	1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	20.8	13	
	45 menit off		0.75	0.75			0.75		0.75	0.75									3.75		
	17.00 - 18.40	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6	1.6									9.6	6	
	18.40 - 20.20	1.6	1.6	1.6			1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6							14.4	9	
20.20 - 22.00	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6	1.6									9.6	6		
Kamis	08.00-09.40	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6						20.8	13	
	20 menit off	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3						3.9		
	10.00 - 11.40	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	27.2	17	
	115 menit off																		0		
	12.35 - 14.15	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	25.6	16	
	20 menit off			0.3			0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3			2.7		
	14.35 - 16.15			1.6			1.6	1.6		1.6	1.6	1.6	1.6		1.6	1.6				14.4	9
	45 menit off			0.75			0.75		0.75	0.75	0.75								3.75		
	17.00 - 18.40	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6	1.6	1.6	1.6							11.2	7	
	18.40 - 20.20	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6	1.6	1.6	1.6							12.8	8	
20.20 - 22.00	1.6	1.6	1.6					1.6										6.4	4		
Jumat	08.00-09.40	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6									1.6				9.6	6	
	20 menit off		0.3	0.3	0.3											0.3			1.2		
	10.00 - 11.40		1.6	1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6					1.6	1.6			16	10	
	115 menit off																		0		
	12.35 - 14.15	1.6	1.6	1.6		1.6		1.6	1.6	1.6	1.6		1.6	1.6					16	10	
	20 menit off	0.3	0.3	0.3					0.3	0.3	0.3		0.3						2.1		
	14.35 - 16.15	1.6	1.6	1.6					1.6	1.6	1.6	1.6	1.6						12.8	8	
	45 menit off																		0		
	17.00 - 18.40	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6	1.6											9.6	6	
	18.40 - 20.20	1.6	1.6	1.6			1.6	1.6	1.6	1.6									11.2	7	
20.20 - 22.00		1.6	1.6			1.6		1.6	1.6									8	5		
Sabtu	08.00 - 09.40	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6		1.6								9.6	6	
	10 menit off	0.15	0.15	0.15			0.15		0.15		0.15								0.9		
	09.50 - 11.30	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6		1.6								9.6	6	
	10 menit off	0.15	0.15				0.15		0.15										0.6		
	11.40 - 13.20	1.6	1.6				1.6		1.6		1.6	1.6							9.6	6	
	10 menit off	0.15	0.15				0.15		0.15		0.15								0.75		
	13.30 - 15.10	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6		1.6								9.6	6	
	5 menit off	0.8		0.8			0.8		0.8		0.8								4		
	15.15 - 16.55	1.6		1.6	1.6		1.6	1.6	1.6		1.6								11.2	6	
	5 menit off	0.8		0.8			0.8		0.8										3.2		
17.00 - 18.40	1.6	1.6	1.6			1.6		1.6										8	5		
18.40 - 20.20		1.6		1.6				1.6											4.8	3	
20.20 - 22.00								1.6											1.6	1	
Jumlah		60.2	62.7	61.4	26.5	15	60.5	29.2	66	49	47.5	34.6	29.8	20.1	21.7	25.8	16.6	15	641	370	

Tabel 4. 21 Skenario pemakaian ruangan Fakultas sastra.

SKENARIO PERKULIAHAN FAKULTAS SASTRA (Jam)

Hari	Jam	s104	x 9	/hari	Hari	Jam	s104	x 9	/hari
Senin	08.00-09.40	1.6	14.4	106	Selasa	08.00-09.40	1.6	14.4	106
	20 menit off	0.3	2.7			20 menit off	0.3	2.7	
	10.00 - 11.40	1.6	14.4			10.00 - 11.40	1.6	14.4	
	115 mnt off		0			115 mnt off		0	
	12.35 - 14.15	1.6	14.4			12.35 - 14.15	1.6	14.4	
	20 menit off	0.3	2.7			20 menit off	0.3	2.7	
	14.35 -16.15	1.6	14.4			14.35 -16.15	1.6	14.4	
	45 menit off		0			45 menit off		0	
	17.00 - 18.40	1.6	14.4			17.00 - 18.40	1.6	14.4	
	18.40 - 20.20	1.6	14.4			18.40 - 20.20	1.6	14.4	
20.20 - 22.00	1.6	14.4	20.20 - 22.00	1.6	14.4				
Rabu	08.00-09.40	1.6	14.4	106	Kamis	08.00-09.40	1.6	14.4	106
	20 menit off	0.3	2.7			20 menit off	0.3	2.7	
	10.00 - 11.40	1.6	14.4			10.00 - 11.40	1.6	14.4	
	115 mnt off		0			115 mnt off		0	
	12.35 - 14.15	1.6	14.4			12.35 - 14.15	1.6	14.4	
	20 menit off	0.3	2.7			20 menit off	0.3	2.7	
	14.35 -16.15	1.6	14.4			14.35 -16.15	1.6	14.4	
	45 menit off		0			45 menit off		0	
	17.00 - 18.40	1.6	14.4			17.00 - 18.40	1.6	14.4	
	18.40 - 20.20	1.6	14.4			18.40 - 20.20	1.6	14.4	
20.20 - 22.00	1.6	14.4	20.20 - 22.00	1.6	14.4				
Jumat	08.00-09.40	1.6	14.4	106	Sabtu	08.00 - 09.40	1.6	14.4	121
	20 menit off	0.3	2.7			10 menit off	0.15	1.35	
	10.00 - 11.40	1.6	14.4			09.50 - 11.30	1.6	14.4	
	115 mnt off		0			10 menit off	0.15	1.35	
	12.35 - 14.15	1.6	14.4			11.40 - 13.20	1.6	14.4	
	20 menit off	0.3	2.7			10 menit off	0.15	1.35	
	14.35 -16.15	1.6	14.4			13.30 - 15.10	1.6	14.4	
	45 menit off		0			5 menit off	0.08	0.72	
	17.00 - 18.40	1.6	14.4			15.15 - 16.55	1.6	14.4	
	18.40 - 20.20	1.6	14.4			5 menit off	0.08	0.72	
20.20 - 22.00	1.6	14.4	17.00 - 18.40	1.6	14.4				
Jumlah		35	319		Jumlah		37	333	
					Total		72	652	

Dasar perencanaan skenario ini adalah jadwal yang didapat dari fakultas sastra. Setiap pertemuan perkuliahan selama 100 menit (1.6 jam), waktu istirahat 20 menit (0,3 jam) diantara dua jadwal yang berdekatan, dan istirahat selama 45 menit (0.75 jam) pada sore hari. Istirahat siang antara pukul 11.40 sampai pukul 12.35 .

Dalam seminggu tersedia waktu selama 88 jam. Kebutuhan jam berdasarkan jadwal adalah 737 jam, kebutuhan jam berdasarkan skenario adalah 652 jam.

Efisiensi jam yang didapat adalah $737 - 652 = 85$ jam/ minggu atau 340 jam/bulan (1 bulan = 4 minggu).

Penghematan setelah dilakukan skenario mencapai 12%.

Skenario Penghematan pada Fakultas Ekonomi

Berikut ditampilkan jadwal perkuliahan di Fakultas Ekonomi.

Pada tabel 4.22 disusun berdasarkan jadwal perkuliahan semester genap tahun ajaran 2015/2016, didapat dari fakultas ekonomi.

Berdasarkan jadwal tersebut didapat sebaran lama pemakaian tiap ruangan perhari dan atau perminggu.

Pemakaian ruangan yang paling padat terdapat di hari Jumat mencapai 98 jam, lalu hari Senin dan Rabu 97 jam, sabtu 89 jam dan pada hari Selasa dan Kamis masing masing 55 jam.

Dalam seminggu pemakaian ruangan hanya untuk kuliah mencapai 490 jam, belum termasuk waktu untuk istirahat. Dapat dilihat seperti yang tertera pada tabel 4.23.

Karena sebaran distribusi jam perkuliahan di Fakultas Ekonomi cukup tinggi maka sehingga dalam perhitungan dipakai $490 + 20\% = 588$ jam/minggu.

Tabel 4.22 Jadwal Perkuliahan Fakultas Ekonomi

JADWAL PERKULIAHAN FAKULTAS EKONOMI																					
Hari	Jam	E104	E105	E106	E201	E203A	E203B	E204	E204A	E204B	E205	E208	E301	E301A	E301B	E303A	E303B	E305	E306	E408	Lab.Konf
SENIN	08.00-10.00					v			v				v						v		
	08.00-10.30		v	v								v						v			
	10.30 - 13.00		v	v																	
	09.00 - 12.30				v						v										
	11.00 - 13.30					v	v		v	v	v	v				v		v	v		
	12.30 - 15.00										v										
	14.00 - 16.00					v	v	v	v		v	v									
	17.30 - 20.00		v				v	v						v							
	18.00 - 20.00			v		v						v	v								
	20.00 - 22.00		v			v	v	v				v	v								
SELASA	08.00-10.30		v			v		v			v							v			
	10.15 - 11.55											v						v			
	10.30 - 13.00					v															
	11.00 - 13.30						v		v	v	v										
	12.00 - 14.30											v									
	13.30 -16.00																	v			
	14.00 - 16.00					v	v														
	17.30-20.00						v				v										
	17.30 - 18.20		v																		
	17.30 - 20.00										v										
	18.00 - 20.00							v													
	19.00 - 20.30												v								
	20.00 - 22.00						v					v									
RABU	08.00-10.30		v			v	v		v	v	v	v						v	v		
	08.00 - 09.40															v					
	10.30 - 13.00		v																		
	10.00 - 11.40							v													
	10.30 - 12.20															v					
	11.00 - 13.30					v		v		v	v		v					v	v		
	13.00 - 15.30											v									
	14.00 - 16.30		v			v	v	v			v										
	15.00 - 17.30		v																		
	17.30 - 20.00		v					v				v									
	17.00 - 19.00					v															
	17.00 - 20.00						v														
	18.00 - 20.00											v									
20.00 - 22.00											v										
20.00 - 22.30		v			v	v	v						v			v					

(sambungan)

JADWAL PERKULIAHAN FAKULTAS EKONOMI																					
Hari	Jam	E104	E105	E106	E201	E203A	E203B	E204	E204A	E204B	E205	E208	E301	E301A	E301B	E303A	E303B	E305	E306	E408	Lab.Kor
KAMIS	08.00-10.30		v			v	v		v	v	v	v				v		v			
	11.00 - 13.30					v	v				v	v									
	13.30 - 16.00										v										
	14.00 - 15.40					v															
	15.30 - 17.30		v			v															
	15.00 - 17.00																				
	19.00 - 20.30												v								
	18.00 - 20.00					v						v									
	20.00 - 22.00		v			v	v	v													
JUMAT	08.00-10.30		v	v		v	v		v	v	v	v						v	v		v
	11.00 - 13.30						v					v									
	10.30 - 11.10		v					v													
	13.00 - 14.40					v															
	13.00 - 16.00									v											
	13.30 - 16.00										v										
	13.00 - 15.30		v					v													
	17.30 - 20.00		v									v				v					
	17.30 - 19.10		v																		
	18.00 - 20.00					v	v	v		v		v		v			v	v	v		
	20.00 - 21.40											v									
	20.00 - 22.00		v	v		v	v	v							v	v		v	v		
	20.00 - 22.30												v					v			
SABTU	08.00 - 10.00		v				v		v		v	v	v								
	08.00 - 09.40			v																	
	10.00 - 12.00		v	v		v	v		v	v	v							v			
	11.00 - 13.30											v									
	12.00 - 13.40		v																		
	12.00 - 14.00								v	v				v				v			
	13.30 - 15.00		v																		
	13.00 - 15.00			v		v							v							v	
	14.00 - 16.00								v		v									v	
	15.00 - 17.00	v	v			v							v								
	15.00 - 16.30			v																	
	15.30 - 17.00																			v	
	17.00 - 19.00						v					v									
	17.30 - 19.00												v								
	16.00 - 18.00													v							
	17.00 - 20.00									v											
	17.00 - 18.30					v															
19.00 - 21.00		v																			
19.00 20.30																	v				

Tabel 4.23 Distribusi Waktu Penggunaan Ruang Fakultas Ekonomi.

Lama Pemakaian Ruangan																									
Hari	Jam	qty	E104	E105	E106	E201	E203A	E203B	E204	E204A	E204B	E205	E208	E301	E301A	E301B	E303A	E303B	E305	E306	E408	Lab.Kor	Jml	/ hari	
SENIN	08.00-10.00	2					2			2				2						2				8	97
	08.00-10.30	2.5	2.5	2.5									2.5						2.5					10	
	10.30 - 13.00	2.5	2.5	2.5																				5	
	09.00 - 12.30	3.5				3.5						3.5												7	
	11.00 - 13.30	2.5					2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5				2.5		2.5	2.5				23	
	12.30 - 15.00	2.5										2.5												3	
	14.00 - 16.00	2					2	2	2	2	2	2	2											12	
	17.30 - 20.00	2.5	2.5					2.5	2.5						2.5									10	
	18.00 - 20.00	2		2			2					2	2											8	
	20.00 - 22.00	2	2				2	2	2				2	2										12	
SELASA	08.00-10.30	2.5	2.5				2.5	2.5				2.5							2.5					12.5	55
	10.15 - 11.55	1.7											1.7						1.7					3.4	
	10.30 - 13.00	2.5					2.5																	2.5	
	11.00 - 13.30	2.5						2.5		2.5	2.5	2.5												10.0	
	12.00 - 14.30	2.5											2.5											2.5	
	13.30 -16.00	2.5																	2.5					2.5	
	14.00 - 16.00	2					2	2																4.0	
	17.30 -20.00	2.5						2.5					2.5											5.0	
	17.30 - 18.20	0.8	0.8																					0.8	
	17.30 - 20.00	2.5											2.5											2.5	
	18.00 - 20.00	2.5							2.5															2.5	
	19.00 - 20.30	2.5												2.5										2.5	
20.00 - 22.00	2						2				2												4.0		
RABU	08.00-10.30	2.5	2.5				2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5						2.5	2.5				22.5	97
	08.00 - 09.40	1.7															1.7							1.7	
	10.30 - 13.00	2.5	2.5																					2.5	
	10.00 - 11.40	1.7							1.7															1.7	
	10.30 - 12.20	1.8															1.8							1.8	
	11.00 - 13.30	2.5					2.5	2.5		2.5	2.5	2.5		2.5					2.5	2.5				17.5	
	13.00 - 15.30	2.5											2.5											2.5	
	14.00 - 16.30	2.5	2.5				2.5	2.5	2.5				2.5											12.5	
	15.00 - 17.30	2.5	2.5																					2.5	
	17.30 - 20.00	2.5	2.5						2.5					2.5										7.5	
	17.00 - 19.00	2					2																	2.0	
	17.00 - 20.00	3						3																3.0	
	18.00 - 20.00	2											2											2.0	
	20.00 - 22.00	2											2											2.0	
20.00 - 22.30	2.5	2.5					2.5	2.5	2.5					2.5			2.5						15.0		

(sambungan)

Lama Pemakaian Ruangan																								
Hari	Jam	qty	E104	E105	E106	E201	E203A	E203B	E204	E204A	E204B	E205	E208	E301	E301A	E301B	E303A	E303B	E305	E306	E408	lab.Kor	Jml	/hari
KAMIS	08.00-10.30	2.5		2.5			2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5				2.5	2.5					22.5	
	11.00 - 13.30	2.5					2.5	2.5				2.5	2.5										10.0	
	13.30 - 16.00	2.5										2.5											2.5	
	14.00 - 15.40	1.7					1.7																1.7	
	15.30 - 17.30	2		2			2																4.0	
	15.00 - 17.00	2																					0.0	
	19.00 - 20.30	2.5											2.5										2.5	
	18.00 - 20.00	2					2					2											4.0	
	20.00 - 22.00	2		2			2	2	2														8.0	
JUMAT	08.00-10.30	2.5		2.5	2.5		2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5						2.5	2.5	2.5		27.5	
	11.00 - 13.30	2.5						2.5					2.5										5.0	
	10.30 - 11.10	0.6		0.6					0.6														1.2	
	13.00 - 14.40	1.7					1.7																1.7	
	13.00 - 16.00	3									3												3.0	
	13.30 - 16.00	2.5										2.5											2.5	
	13.00 - 15.30	2.5		2.5					2.5														5.0	98
	17.30 - 20.00	2.5		2.5								2.5					2.5						7.5	
	17.30 - 19.10	1.7		1.7																			1.7	
	18.00 - 20.00	2					2	2	2		2		2		2			2	2	2			18.0	
	20.00 - 21.40	1.7										1.7											1.7	
	20.00 - 22.00	2		2	2		2	2	2							2	2		2	2			18.0	
	20.00 - 22.30	2.5											2.5					2.5					5.0	
SABTU	08.00 - 10.00	2		2			2		2	2	2	2	2										12.0	
	08.00 - 09.40				1.6																		1.6	
	10.00 - 12.00	2		2	2		2	2		2	2	2							2				16.0	
	11.00 - 13.30	2.5											2.5										2.5	
	12.00 - 13.40	1.7		1.7																			1.7	
	12.00 - 14.00	2								2	2			2					2				8.0	
	13.30 - 15.00	2.5		2.5																			2.5	
	13.00 - 15.00	2			2		2						2								2		8.0	
	14.00 - 16.00	2								2	2										2		6.0	
	15.00 - 17.00	2	2	2			2						2										8.0	89
	15.00 - 16.30	1.5			1.5																		1.5	
	15.30 - 17.00	2.5																		2.5			2.5	
	17.00 - 19.00	2						2				2											4.0	
	17.30 - 19.00	2.5											2.5										2.5	
	16.00 - 18.00	2													2								2.0	
	17.00 - 20.00	3										3											3.0	
	17.00 - 18.30	2.5						2.5															2.5	
19.00 - 21.00	2		2																			2.0		
19.00 20.30	2.5																	2.5				2.5		
Jumlah		174	2	58	19	4	59	51	32	25	27	65	53	16	2	2	15	7	30	23	0	3	490	

Dari tabel 4.23 dapat dikelompokkan rentang waktu yang diperlukan dalam perkuliahan yakni:

1 kali pertemuan untuk perkuliahan selama 3,5 jam

1 kali pertemuan untuk perkuliahan selama 3 jam

38 kali pertemuan untuk perkuliahan selama 2,5 jam

24 kali pertemuan untuk perkuliahan selama 2 jam

10 kali pertemuan untuk perkuliahan selama 1,7 jam

1 kali pertemuan untuk perkuliahan selama 1,5 jam

1 kali pertemuan untuk perkuliahan selama 0,8 jam

1 kali pertemuan untuk perkuliahan selama 0,6 jam.

Berdasarkan sebaran lamanya tiap pertemuan perkuliahan diatas disusunlah scenario perkuliahan berikut.

Tabel 2.24 Skenario Perkuliahan Fakultas Ekonomi

SKENARIO PEMAKAIAN RUANG KULIAH FAKULTAS EKONOMI (Jam)											
Hari	Jam	Qty	s105	Hari	Jam	Qty	s301	Hari	Jam	Qty	s302
Senin	08.00-10.30	2.5	2.5	Senin	08.00-10.30	2.5	2.5	Senin	08.00 - 11.00	2.5	2.5
	10 menit off	0.15	0.15		10 menit off	0.15	0.15		11.00 - 11.50	0.8	0.8
	10.40 -12.40	2	2		10.40 -12.40	2	2		11.50 - 12.30	0.6	0.6
	60 menit off	1			60 menit off	1			60 menit off	1	
	13.40 - 16.10	2.5	2.5		13.40 - 16.10	2.5	2.5		13.30 - 17.30.	3.5	3.5
	10 menit off	0.3	0.3		10 menit off	0.3	0.3		20 menit off	0.3	0.3
	16.20 -18.20	2.0	2		16.20 -18.20	2	2		16.20 -19.20	3	3
	40 menit off	0.6			40 menit off	0.6	0.6		40 menit off	0.6	0.6
Selasa	19.00 - 21.30	2.5	2.5	Selasa	19.00 - 21.30	2.5	2.5	Selasa	19.00 - 21.30	2.5	2.5
	08.00-10.30	2.5	2.5		08.00-10.30	2.5	2.5		08.00-11.30	2.5	2.5
	10 menit off	0.15	0.15		10 menit off	0.15	0.15		60 menit off	1	
	10.40 -12.40	2.0	2		10.40 -12.40	2	2		12.30 - 14.00	1.5	1.5
	60 menit off	1			60 menit off	1			14.00 - 17.30.	3.5	3.5
	13.40 - 16.10	2.5	2.5		13.40 - 16.10	2.5	2.5		60 menit off	1	
	10 menit off	0.15	0.15		10 menit off	0.6	0.6		18.30 - 20.10	1.7	1.7
	16.20 -18.20	2.0	2		16.20 -18.20	2	2		10 menit off	0.15	0.15
Rabu	40 menit off	0.6	0.6	40 menit off	0.6	0.6	20.20 -22.00	1.7	1.7		
	19.00 - 21.30	2.5	2.5	19.00 - 21.30	2.5	2.5					
	08.00-10.30	2.5	2.5	08.00-10.30	2.5	2.5	Rabu	08.00 - 09.40	1.7	1.7	
	10 menit off	0.15	0.15	10 menit off	0.15	0.15		10 menit off	0.15	0.15	
	10.40 -12.40	2	2	10.40 -12.40	2	2		09.50 - 11.30	1.7	1.7	
	60 menit off	1		60 menit off	1			60 menit off	1		
	13.40 - 16.10	2.5	2.5	13.40 - 16.10	2.5	2.5		12.30 - 14.10	1.7	1.7	
	10 menit off	0.15	0.15	10 menit off	0.3	0.3		10 menit off	1.15	1.15	
16.20 -18.20	2	2	16.20 -18.20	2	2	14.20 - 16.00		1.7	1.7		
40 menit off	0.6	0.6	40 menit off	40	40	10 menit off		0.15	0.15		
19.00 - 21.30	2.5	2.5	19.00 - 21.30	2.5	2.5	16.10 - 17.50	1.7	1.7			

(sambungan)

SKENARIO PEMAKAIAN RUANG KULIAH FAKULTAS EKONOMI (Jam)													
Hari	Jam	Qty	s105		Hari	Jam	Qty	s301		Hari	Jam	Qty	s302
Kamis	08.00-10.30	2.5	2.5		Kamis	08.00-10.30	2.5	2.5		Kamis	40 menit off	0.6	0.6
	10 menit off	0.15	0.15			10 menit off	0.6	0.6			18.30 - 20.10	1.7	1.7
	10.40 -12.40	2	2			10.40 -12.40	2	2			10 menit off	0.15	0.15
	60 menit off	1				60 menit off	1				20.20 - 22.00	1.7	1.7
	13.40 - 16.10	2.50	2.5			13.40 - 16.10	2.5	2.5			08.00 - 11.00	3	3
	10 menit off	0.15	0.15			10 menit off	0.15	0.15			11.00 - 12.40	1.7	1.7
	16.20 -18.20	2	2			16.20 -18.20	2	2			60 menit off	1	
	40 menit off	0.6	0.6			40 menit off	0.6	0.6			13.40 - 16.40	3	3
19.00 - 21.30	2.5	2.5		19.00 - 21.30	2.5	2.5							
Jumat	08.00-10.30	2.5	2.5		Jumat	08.00-10.30	2.5	2.5		Jumlah		52	48
	10 menit off	0.15	0.15			10 menit off	0.15	0.15		Total		253	237
	10.40 -12.40	2	2			10.40 -12.40	2	2					
	60 menit off	1				60 menit off	1						
	13.40 - 16.10	2.5	2.5			13.40 - 16.10	2.5	2.5					
	10 menit off	0.15	0.15			10 menit off	0.3	0.3					
	16.20 -18.20	2	2			16.20 -18.20	2	2					
	40 menit off	0.6	0.6			40 menit off	0.6	0.6					
19.00 - 21.30	2.5	2.5		19.00 - 21.30	2.5	2.5							
Sabtu	08.00-10.30	2.5	2.5		Sabtu	08.00-10.30	2.5	2.5					
	10 menit off	0.15	0.15			10 menit off	0.15	0.15					
	10.40 -12.40	2	2			10.40 -12.40	2	2					
	60 menit off	1				60 menit off	1						
	13.40 - 16.10	2.5	2.5			13.40 - 16.10	2.5	2.5					
	10 menit off	0.15	0.15			10 menit off	0.15	0.15					
	16.20 -18.20	2.0	2			16.20 -18.20	2	2					
	40 menit off	0.6	0.6			40 menit off	0.6	0.6					
19.00 - 21.30	2.5	2.5		19.00 - 21.30	2.5	2.5							
Jumlah		80.6	74.0		Jumlah		121.2	115					

Pada skenario penata ulangan waktu perkuliahan dibutuhkan 3 ruangan sekaligus dipergunakan selama 14 jam sehari 6 hari seminggu. Jumlah jam terpakai pada perkuliahan Fakultas Ekonomi adalah 237 jam/minggu, dengan catatan setiap jam istirahat siang antara pukul 12.40 sampai pukul 13.40 siang AC dan Lampu dimatikan.

Peluang Hemat enegi = jumlah jam sesuai jadwal – jumlah jam dengan skenario

$$= 588 - 237 = 351 \text{jam/ minggu atau } 1404 \text{ jam/bulan}$$

(1 bulan = 4 minggu) hemat sebesar 60%.

4.3.3 Peluang Hemat Energi dengan perbaikann Sarana dan Prasarana

Ketika melakukan survey lapangan ada beberapa temuan temuan yang didapat di ruangan perkuliahan UNSADA, hal ini sangat mempengaruhi energi efisien, temuan temuan tersebut merupakan rugi-rugi energi yang bisa diminimalkan dengan cara memperbaiki dan atau mengganti komponen sarana prasarana yang rusak seperti:

1. Komponen dan kondisi dari sitem pencahayaan ruangan.



Lampu rusak dibiarkan



Dalam satu cup kedua lampu rusak



Lampu dan cup tidak terawat



Saklar dibiarkan kosong



Cahaya dari luar terhalang tumpukan benda



Ruangan kosong lampu menyala

2. Komponen dan sistem pengkondisian tata udara.



Terdapat ventilasi di ruangan AC



Kaca jendela terbuka



Filter AC kotor



Perawatan berkala tidak terlaksana



Pipa tidak dilapisi isolasi



Setting suhu yang tidak tepat.

4.4 Analisis Perhitungan Nilai Ekonomi dari Penghematan Energi

Peluang yang paling besar dalam penghematan energi ada pada penghematan AC,

Kapasitas AC yang dibutuhkan = Konsumsi energi AC – PHE AC

$$= 964 \text{ kWh} - 377 \text{ kWh}$$

$$= 587 \text{ kWh.}$$

Dibutuhkan AC sebanyak $587/0,75 = 782$ PK

Jika rata rata AC yang digunakan diasumsikan 2 PK maka AC yang dibutuhkan sebanyak $782/2 = 391$ unit. Dari semua AC yang telah terpasang dianggap masih layak 70 % maka perlu penggantian AC sebanyak $391 \times 0,3 = 120$ unit AC.

Dana yang diperlukan untuk Investasi pengadaan/ penggantian AC:

= Rp. 4.500.000 x 120 adalah Rp.540.000.000,-

Simple Payback Periode = Investasi / PHE

= Rp.540.000.000,- / Rp.13.300.000,-

= 41 bulan

= ± 3.5 tahun

Analisis Penggunaan Sumber Energi Solar Panel di UNSADA

Selain perbaikan, pencegahan ataupun penggantian komponen seperti yang dipaparkan diatas, dirasa perlu untuk pengadaan sumber energi terbarukan sebagai implementasi penggunaan sumber energi terbarukan dikampus UNSADA secara nyata. Penggunaan sumber energi matahari dirasa tepat digunakan di kampus untuk memenuhi sebagian kebutuhan energi listrik. Sangat cocok jika digunakan untuk kebutuhan lampu lorong, karena lampu ini digunakan pada malam hari mulai jam 18.00 – 23.00 , sehingga penggunaan beban baterai relatif lebih ringan.

Kebutuhan daya untuk penerangan lorong lantai 1 di kampus UNSADA adalah 6 kW + 20 % adalah 7,2 kW. Arus yang dibutuhkan sebesar $7200/12 = 600$ Ampere. Jika kita menggunakan baterai sebesar 65 Ah 12 V, maka baterai yang dibutuhkan adalah 10 unit ($65 \times 12 \times 10 = 7800$ watt)

Panel yang direncanakan adalah ukuran 100 wp (watt peak) kapasitas 500 watt, maka jumlah panel yang dibutuhkan adalah $7800 \text{ watt} / 500 \text{ watt} = 16$ panel.

Estimasi Investasi biaya yang diperlukan untuk pengadaan panel surya sebesar 16 panel adalah Rp. 86.400.000,-

BAB 5

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari analisa penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Kesimpulan dari Analisis Gedung Perkuliahan UNSADA								
No	Gedung	Area	Jumlah		Konsumsi		PHE	
			AC (unit)	Lampu (titik)	AC kWh/hr	Lampu kWh/hr	AC kWh/hr	Lampu kWh/hr
1	F. Sastra	Lantai 1	14	138	81	37	49	3
2		Lantai 2	20	125	132	36	8	3
3		Lantai 3	17	139	137	40	54	3
4		Lantai 4	16	130	36	14	18	3
5	F. Ekonomi	Lantai 1	20	133	131	35	55	4
6		Lantai 2	20	134	44	39	91	4
7		Lantai 3	18	136	51	24	27	4
8		Lantai 4	19	151	54	18	37	3
9	F. Teknik	Lantai 1	16	96	45	34	0	0
10		Lantai 2	16	110	77	26	23	2
11		Lantai 3	18	103	30	15	0	0
12		Lantai 4	16	110	72	21	15	0
13	F. Kelautan	Lantai 1	7	123	23	21	0	0
14		Lantai 2	16	139	27	14	0	0
15		Lantai 3	10	133	15	20	0	0
16		Lantai 4	14	133	11	9	0	0
Jumlah			257	2033	964	401	377	30
					1365		407	

1. Lampu yang digunakan pada gedung UNSADA kebanyakan lampu flourescent TLD 38W-54 dengan total konsumsi energi pencahayaan pada gedung UNSADA mencapai 401 kWh per hari atau $401 \times 24 = 9.624$ kWh per bulan.
2. Kebutuhan akan energi listrik untuk pengkondisian tata udara sebesar 964 kWh per hari atau $964 \times 24 = 23.136$ kWh per bulan.

3. Jika penataan ulang kapasitas AC tiap ruangan dilakukan maka akan terdapat peluang penghematan sebesar 377 kWh per hari (hemat 39%) atau $377 \times 24 = 9.048$ kWh per bulan , sekitar Rp. $1473 \times 9048 =$ Rp.13.300.000 per bulan.
4. Penataan ulang untuk pencahayaan ruangan berpeluang hemat sebesar 30 kWh per hari (hemat 7,5%) atau $30 \times 24 = 720$ kWh per bulan, sekitar Rp. $1473 \times 720 =$ Rp. 1.060.000,- per bulan.
5. Penghematan AC dan Lampu dalam sebulan adalah $9.048 + 720 = 9.768$ kWh atau Rp. 14.360.000,-.
6. Jika penggunaan ruangan dilakukan terfokus pada beberapa ruangan secara berkesinambungan akan didapat penghematan penggunaan gedung di Fakultas Sastra sebesar 85 jam per minggu atau 340 jam per bulan, hemat sebesar 12% dan penghematan di Gedung Fakultas Ekonomi sebesar 351 jam per minggu atau 1404 jam per bulan, hemat hingga 60%.

5.2 Saran / Rekomendasi

Hal hal yang dapat dilakukan untuk lebih meningkatkan efisiensi adalah tindakan tindakan berikut:

1. Melakukan perawatan dan perbaikan komponen listrik untuk AC dan lampu dilakukan secara rutin dan berkala sebagai upaya menjaga kualitas pengkondisian tata udara dan pencahayaan ruangan.
2. Menjaga kebersihan lantai, dinding dan atap ruangan.
3. Memasang engsel otomatis disetiap pintu ruangan ber-AC bagi pintu yang belum terpasang serta menutup jendela dan ventilasi lainnya.
4. Mengganti komponen dan/atau peralatan elektronik biasa dengan yang lebih efisien, seperti mengganti ballast magnetik dengan ballast elektronik, mengganti lampu TLD dengan LHE.

5. Memasang pamphlet Hemat Energi di area yang mudah dilihat dibaca oleh seluruh warga kampus UNSADA.
6. Menggalakkan seruan atau kampanye akan Hemat Energi kepada seluruh warga kampus UNSADA secara nyata. Misalnya dengan mengadakan sosialisasi “Hemat Energi” kepada seluruh mahasiswa/i dan juga memasukkan program ini kedalam kegiatan mahasiswa baru tiap tahun ajaran baru.
7. Menyusun jadwal perkuliahan yang terfokus pada beberapa ruangan saja secara berkesinambungan, sehingga pemakaian ruangan lebih optimal dari pagi hingga malam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Penghematan energi [Internet]. [diakses April 2017]. Didapat dari: http://id.wikipedia.org/wiki/Penghematan_energi
- [2] Pemerintah RI (2007), UU No.30 Tahun 2007 Tentang Energi, 10 Agustus, 1-27, <http://doi.org/10.1017/CB09781107415324.004>
- [3] PP Nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, (2014)
- [4] Presiden RI (2009) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no. 70/ 2009 tentang Konversi Energi.
- [5] Provinsi DKI Jakarta tahun 2012 , P.G.N.38 (2012), Peraturan Gubernur No.38 Tahun 2012.
- [6] Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, No.12 tahun 2012,Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik.
- [7] Direktorat Pengembangan Energi. Petunjuk teknis konservasi energi; Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi. Direktorat Jendral Pengembangan Energi.
- [8] Callaway, C.A., Davis, K.L., Nehzati, A. Retrofit for a Large Office Building, ASHRAE Journal. Nopember 1998: 6062.
- [9] USAID-ICED. 2014.Panduan Penghematan Energi di Gedung Pemerintah: Sesuai Amanat Peraturan Menteri ESDM No.13 Tahun 2012 Tentang Penghematan Pemakaian Listrik. Jakarta: ICED Project.
- [10] Badan Standarisasi Nasional (2011), Standar Nasional Indonesia –SNI 6390: 2011, Konservasi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung.
- [11] Sagala, Arryanto. 2011. Pedoman Teknik Audit Energi. Kementerian Industri : Jakarta

