

SKRIPSI
AUDIT DAN KONSERVASI ENERGI LISTRIK PADA
FASILITAS PUBLIK MILIK SWASTA
(Studi Kasus di Rumah Sakit Medika Stania Sungailiat)

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1



Kukuh Prawoto

102 11 11 034

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2016

SKRIPSI
“AUDIT DAN KONSERVASI ENERGI LISTRIK PADA
FASILITAS PUBLIK MILIK SWASTA”
(Studi Kasus di Rumah Sakit Medika Stania Sungailiat)

dipersiapkan dan disusun oleh

Kukuh Prawoto

1021111034

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 25 Januari 2016


Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



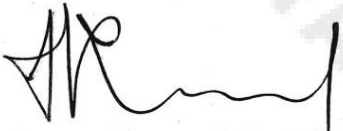
Wahri Sunanda, S.T., M.Eng
NIP. 198508102012121001

Anggota Dewan Penguji Lain ,



Rudy Kurniawan, S.T., M.T.
NIP. 198009142015041001

Pembimbing Pendamping



Irwan Dinata, S.T., M.T.
NIP. 198503102014041001



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Irwan Dinata, S.T., M.T.
NIP. 198503102014041001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kukuh Prawoto
Tempat/Tanggal Lahir : Saleh Mukti, 26 Februari 1992
NIM : 1021111034
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **“Audit dan Konservasi Energi Listrik pada Fasilitas Publik milik Swasta (Studi Kasus di Rumah Sakit Medika Stania Sungailiat)”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Balunijuk, 25 Januari 2016

Yang Membuat Pernyataan



Kukuh Prawoto

NIM. 1021111034

INTISARI

Penggunaan energi listrik di rumah sakit Medika Stania Sungailiat semakin hari semakin bertambah. Sehingga perlu dilakukan audit dan konservasi energi listrik sebagai usaha agar peningkatan energi listrik tersebut dapat dikurangi. Audit dan konservasi energi listrik yang dilakukan bertujuan mengetahui besar energi listrik yang telah digunakan, memperkirakan biaya untuk kebutuhan listrik, biaya konservasi, dan perkiraan lamanya pengembalian modal untuk biaya konservasi energi listrik. Dari hasil penelitian, untuk audit awal dimulai dari tahun 2010-2014, antara lain: 2010 nilai IKE 76,25 kWh/m², 2011 nilai IKE 92,56kWh/m², 2012 nilai IKE 137,97kWh/m², 2013 nilai IKE 133,37kWh/m², dan tahun 2014 nilai IKE 207,07kWh/m². Pada audit rinci, nilai IKE yang didapat adalah 343 kWh/m² dengan biaya listrik Rp. 759.043.597,-. Dari konservasi, nilai IKE menjadi 320kWh/m², dan biaya listrik Rp.709.023.066,-. Biaya penghematan yang didapatkan adalah Rp4.168.378,-per bulan dan biaya yang dikeluarkan untuk konservasi energi adalah Rp. 109.309.000,-. Sehingga, lama waktu untuk pengembalian modal adalah 26 bulan.

Kata kunci : Audit Energi, Biaya, IKE, Konservasi.

ABSTRACT

Energy use in hospitals Medika Stania Sungailiat, increased day by day. So it is necessary to audit and conservation of electrical energy as a safeguard to increase the electrical energy can be reduced. Audit and conservation of electrical energy is carried out aims to determine the electrical energy that has been used, determine costs for electricity, as well as an estimate on the length of payback for the cost of electrical energy conservation. From the research results, from the initial audit obtained from 2010 to 2014, among others : 2010 IKE value of 76,25 kWh/m², 2011 IKE value of 92,56 kWh/m², 2012 IKE value of 137,97 kWh/m², 2013 IKE value of 133,37 kWh/m², and in 2014 the value of IKE 211,27 kWh/m². Int the detailed audit, IKE value obtained is 343 kWh/m² with electricity costs Rp.759.043.597,-. After the electric energy conservation, the value of IKE to 320kWh/m², and the cost of electricity to be Rp. 709.023.066,-. Cost savings are obtained Rp4.168.378,- per month and accrued expense for energy conservation is Rp.109.309,000,-. Thus, the length of time for payback is 26 months.

Keywords: Cost, Energy Audit, Conservation, IKE.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: **“Audit dan Konservasi Energi Listrik pada Fasilitas Publik Milik Swasta (Studi Kasus di Rumah Sakit Medika Stania Sungailiat)”**

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian dan penyusunan laporan ini tak lepas dari begitu banyak bantuan, bimbingan, doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segenap ketulusan hati peneliti sampaikan banyak terima kasih kepada:


1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng, selaku Wakil Dekan dan Pembimbing Utama Tugas Akhir.
2. Bapak Irwan Dinata, S.T.,M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung dan selaku Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
3. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing Akademik.
4. Bapak Rudy Kurniawan, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan dan Penguji I Tugas Akhir.
5. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T., selaku Penguji II Tugas Akhir.
6. Bapak Sukirman, selaku Pembimbing lapangan di rumah sakit Medika Stania.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
8. Ayahanda Wagimin dan Ibunda Sariem, selaku orang tua yang memberikan dukungan moral, moril, dan kasih sayang yang tak terhingga.
9. Rekan Seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2011, selaku sahabat perjuangan semasa pendidikan.
10. Abang dan Kakak, selaku saudara yang selalu memberikan dukungan moral, moril, serta kasih sayang .
11. Seluruh mahasiswa Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
12. Teman-teman KKN UBB angkatan X Desa Balunijuk.

13. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, atas bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari begitu banyak ketidaksempurnaan pada penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu berbagai bentuk kritik maupun saran yang membangun demi terwujudnya laporan yang lebih baik.

Besar harapan peneliti semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak demi kemajuan bersama.

Balunijuk, 25 Januari 2016


Kukuh Prawoto
102 11 11 034

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
INTISARI.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
Lampiran A.....	xv
Lampiran B.....	xv
Lampiran C.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Keaslian Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Tujuan Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Audit Energi Listrik	7
2.2.2 Konservasi Energi Listrik	13
2.2.3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	13

2.2.4	Macam-macam Daya Listrik	15
2.2.5	Tegangan Listrik pada Bangunan Rumah Sakit	17
2.2.6	Beban Listrik di Rumah Sakit	18
2.2.7	Tarif Listrik	27
BAB III	METODE PENELITIAN	30
3.1	Bahan atau Materi Penelitian	30
3.1.1.	Profil Rumah Sakit Medika Stania Sungailiat	30
3.1.2.	Sistem Kelistrikan	31
3.1.3.	Karakteristik Pemakaian Alat Pendingin dan Penerangan	32
3.2	Alat Penelitian	33
3.3	Langkah Penelitian	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Audit Energi Awal	37
4.1.1.	Menghitung Nilai IKE Audit Energi Awal	38
4.2	Audit Energi Rinci	39
4.2.1.	Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Listrik Tiap Penal	39
4.2.2.	Menghitung Nilai IKE Audit Energi Rinci	56
4.3	Peluang Hemat Energi	58
4.3.1.	Analisis Peluang Hemat Energi	59
4.3.2.	Menghitung Nilai IKE Peluang Hemat Energi	75
4.4	Perhitungan Biaya	76
BAB V	PENUTUP	78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran	79
	DAFTAR PUSTAKA	80
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva Toleransi Tegangan	17
Gambar 2.2	Lampu Pijar	24
Gambar 2.3	Lampu TL Kompak dan Lampu TL panjang	25
Gambar 3.1	Denah Rumah Sakit Medika Stania	31
Gambar 3.2	Sistem Kelistrikan pada Rumah Sakit Medika Stania	32
Gambar 3.3	Alur Penelitian	34
Gambar 4.1	Grafik Pemakaian Energi Listrik pada Tahun 2010- 2014	37
Gambar 4.2	Grafik Pemakaian Energi Listrik pada Tahun 2010- 2014	37
Gambar 4.3	Gedung Administrasi Lantai Bawah	40
Gambar 4.4	Gedung Administrasi Lantai Atas	40
Gambar 4.5	Denah Gedung Adm <i>Poly</i> Lantai Bawah	41
Gambar 4.6	Denah Gedung Adm <i>Poly</i> Lantai Atas	41
Gambar 4.7	Grafik Daya P dan Q pada Panel Adm <i>Poly</i>	43
Gambar 4.8	Denah Gedung Tulip	43
Gambar 4.9	Grafik Daya P dan Q pada Panel Tulip	45
Gambar 4.10	Denah Gedung HD/ICU	46
Gambar 4.11	Grafik Daya P dan Q pada Panel HD/ICU	47
Gambar 4.12	Denah Gedung IBS.....	48
Gambar 4.13	Grafik Daya P dan Q pada Panel IBS	49
Gambar 4.14	Denah Gedung Flamboyan Bagian Kiri	50
Gambar 4.15	Denah Gedung Flamboyan Bagian Kanan	50
Gambar 4.16	Denah Gedung Asoka.....	50
Gambar 4.17	Grafik Daya P dan Q pada Panel Asoka	52
Gambar 4.18	Denah Gedung IGD Bagian Depan	53
Gambar 4.19	Denah Gedung IGD Bagian Belakang	53
Gambar 4.20	Grafik Daya P dan Q pada Panel IGD	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar IKE pada Bangunan Gedung di Indonesia	14
Tabel 2.2	Konversi Btu/hr ke PK	19
Tabel 2.3	Tingkat Pencahayaan	23
Tabel 2.4	Standar Pencahayaan Gedung Radiologi Diagnostik	26
Tabel 2.5	Standar Kategori Pencahayaan di Rumah Sakit	26
Tabel 2.6	Daya Maksimum Pencahayaan	27
Tabel 4.1	Besar Energi Listrik dan Biaya Listrik untuk Tahun 2010- 2014	37
Tabel 4.2	IKE dari Tahun 2010 Sampai Tahun 2014	38
Tabel 4.3	Pengukuran Energi Listrik pada Panel Adm <i>Poly</i>	42
Tabel 4.4	Pengukuran Energi Listrik pada Panel Tulip	44
Tabel 4.5	Pengukuran Energi Listrik pada Panel ICU/HD	46
Tabel 4.6	Pengukuran Energi Listrik pada Panel IBS	48
Tabel 4.7	Pengukuran Energi Listrik pada Panel Asoka	51
Tabel 4.8	Pengukuran Energi Listrik pada Panel IGD	54
Tabel 4.9	Nilai IKE Audit Rinci tiap Gedung	56
Tabel 4.10	Data Peralatan Pendingin di Gedung Administrasi	60
Tabel 4.11	Data Peralatan Penerangan di Gedung Administrasi	61
Tabel 4.12	Data Perbaikan Nilai Lux di Gedung Adminisatrasi	61
Tabel 4.13	Data Peralatan Pendingin di Gedung Adm <i>Poly</i>	62
Tabel 4.14	Data Peralatan Penerangan di Gedung Adm <i>Poly</i>	63
Tabel 4.15	Data Peralatan Pendingin di Gedung Tulip	64
Tabel 4.16	Data Penerangan di Gedung Tulip Daya Listrik untuk Peralatan Pendingin	65
Tabel 4.17	Data Peralatan Pendingin di Gedung HD/ICU	66
Tabel 4.18	Data Peralatan Penerangan di Gedung HD/ICU	66
Tabel 4.19	Data Peralatan Pendingin di Gedung IBS	67
Tabel 4.20	Data Peralatan Penerangan di Gedung IBS	68
Tabel 4.21	Data Peralatan Pendingin di Gedung Asoka	68

Tabel 4.22 Data Peralatan Penerangan di Gedung Asoka	69
Tabel 4.23 Data Perbaikan Nilai Lux di Gedung Asoka	70
Tabel 4.24 Data Peralatan Penerangan di Gedung Flamboyan	71
Tabel 4.25 Data Perbaikan Nilai Lux di Gedung Flamboyan	72
Tabel 4.26 Data Peralatan Pendingin di Gedung IGD	72
Tabel 4.27 Data Peralatan Penerangan di Gedung IGD	73
Tabel 4.28 Rincian Daya Listrik untuk Peralatan Pendingin	74
Tabel 4.29 Rincian Daya Listrik untuk Peralatan Penerangan	74
Tabel 4.30 Rincian nilai energi listrik setelah dilakukan konservasi dan nilai IKE untuk masing-masing panel	75
Tabel 4.31 Biaya Listrik	76
Tabel 4.32 Biaya Konservasi Energi Listrik	76



DAFTAR SINGKATAN

AC	:	<i>Air Conditioning</i>
AMR	:	<i>Automatic Main Failure</i>
ATS	:	<i>Automatic Transfer Switch</i>
BTU	:	<i>British Thermal Unit per Hour</i>
EMO	:	<i>Emergency Management Opportunity</i>
HVAC	:	<i>Heat Ventilation, and Air Conditioning</i>
IBS	:	<i>Instalasi Bedah Sentral</i>
IEEE	:	<i>Institute Electrical and Electronic Engineerin</i>
IKE	:	Intensitas Konsumsi Energi
kW	:	<i>kilo Watt</i>
kWh	:	<i>kilo Watt hours</i>
PHE	:	Peluang Hemat Energi
PK	:	<i>Paard Cracht</i>
PLN	:	Pembangkit Listrik Negara
SL	:	Saluran Langsung
VA	:	<i>Volt Ampere</i>

DAFTAR ISTILAH

<i>Efisiensi Luminous</i>	:	Perbandingan antara laju emisi cahaya (Lumen) dan daya listrik yang digunakan untuk memproduksi cahaya
<i>Fluorescent</i>	:	Radiasi yang terlihat
<i>Flux Luminous</i>	:	Jumlah cahaya yang dihasilkan oleh sumber cahaya
<i>Gross</i>	:	Luas kotor
<i>Illuminasi</i>	:	Tingkat pencahayaan
<i>Lux</i>	:	Satuan tingkat pencahayaan
<i>Occupancy Rate</i>	:	Tingkat hunian bangunan
<i>Portabel</i>	:	Peralatan yang dipasang tidak tetap
<i>Zoning</i>	:	Pembagian area
<i>Audit</i>	:	Memeriksa

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A** : Denah Rumah Sakit Medika Stania Sungailiat, Data Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Listrik yang dilengkapi dengan Denah tiap Gedung, serta Data Peralatan Pendinginan dan Penerangan.
- LAMPIRAN B** : Data Surat Keterangan Penelitian di Rumah Sakit Medika Stania Sungailiat.
- LAMPIRAN C** : Data Rekening Tagihan Listrik

