

TUGAS AKHIR

ANALISIS KRITERIA KONSERVASI ENERGI DAN KUALITAS UDARA STANDAR *GREENSHIP* PADA GEDUNG FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA



**MUHAMMAD RIFQI HIDAYAT
03011381621141**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KRITERIA KONSERVASI ENERGI DAN KUALITAS UDARA STANDAR GREENSHIP PADA GEDUNG FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

MUHAMMAD RIFQI HIDAYAT

03011381621141

Palembang, Mei 2022

Mengetahui/Menyetuju
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,


Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP.198101142009032004

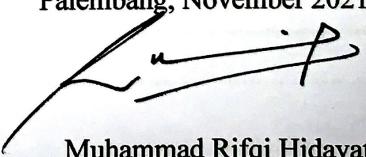
KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-nya dapat diselesaikan laporan tugas akhir ini dengan hasil yang baik. Laporan tugas akhir ini berjudul “Konservasi Energi dan Kualitas Udara Standar *GREENSHIP* pada Gedung FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA” dan dibuat sebagai salah satu kelengkapan mengambil tugas akhir pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Ingin disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Citra Indriyati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis proposal ini.
3. Serta teman dari Teknik Sipil 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis sangat menyadari bahwa proposal laporan yang telah dibuat ini jauh dari kata sempurna, maka kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga laporan tugas akhir yang telah dibuat ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca.

Palembang, November 2021



Muhammad Rifqi Hidayat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xiii
HALAMAN PERSETUJUAN	xiv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1

1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan Penelitian.....	3
1.4	Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA		5
2.1	<i>Green Building</i>	5
2.2	<i>Green Campus</i>	6
2.3	<i>Standar Greenship</i>	6
2.3.1	<i>Standar GREENSHIP Rating Tools</i>	7
2.4	<i>GREENSHIP Existing Building</i>	8
2.5	Kategori Konservasi Energi.....	9
2.6	<i>Intensitas Konsumsi Energi (IKE)</i>	10
2.7	Standar Pengukuran	11
2.7.1	Pengukuran Intensitas Cahaya.....	11
2.7.2	Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan.....	12
2.7.3	Pengukuran Tingkat Bunyi Ruangan.....	13
2.8	Standar Nasional Indonesia Tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan	13
2.9	Persentase Penilaian	14
2.10	Kategori Kualitas Udara	15
2.11	Tinjauan Penelitian Sebelumnya	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Lokasi Penelitian	19
3.2	Tahapan Penelitian	20
3.3	Pembuatan Formulir	21
3.3.1	Formulir wawancara	21
3.3.2	Formulir pengamatan	21
3.3.3	Formulir pengukuran	21
3.4	Survei Lokasi	22
3.5	Pengumpulan Data	22
3.5.1	Data Primer	22
3.5.2	Data Sekunder	26

3.6	Pengolahan Data	26
3.7	Analisis Data	26
3.8	Kesimpulan	26
BAB 4	27	
4.1	Data Karakteristik dan Detail Gedung	27
4.2	Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	29
4.3	Analisis Konservasi Energi	32
4.3.1	<i>Policy and Energy Management Plan</i>	32
4.3.2	<i>Minimum Building Energy Performance</i>	32
4.3.3	<i>Optimized Efficiency Building Energy Performance</i>	32
4.3.4	<i>Testing, Recommissioning or Retrocommissioning</i>	32
4.3.5	<i>System Energy Performance</i>	33
4.3.6	<i>Energy Monitoring and Control</i>	36
4.3.7	<i>Operation and Maintenance</i>	37
4.3.8	<i>On Site Renewable Energy</i>	37
4.3.9	<i>Less Energy Emission</i>	37
4.4	Analisis Kualitas dan Kenyamanan Udara	37
4.4.1	<i>No Smoking Campaign</i>	37
4.4.2	<i>Outdoor Air Introduction</i>	38
4.4.3	<i>Environmental Tobacco Smoke Control</i>	38
4.4.4	<i>CO₂ dan CO Monitoring</i>	39
4.4.5	<i>Physical, Chemical, and Biological Pollutants</i>	39
4.4.6	<i>Thermal Comfort</i>	39
4.4.7	<i>Visual Comfort</i>	42
4.4.8	<i>Acoustic Level</i>	42
4.4.9	<i>Building User Survey</i>	44
4.5	Pembahasan	46
4.5.1	Konservasi Energi	47
4.5.2	Kualitas dan Kenyamanan Udara	48
4.6	Peningkatan Penerapan Green Building	49

BAB 5 PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Luxmeter	35
Gambar 2. 2 Termometer ruangan	36
Gambar 2. 3 Sound level meter	37
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian (Google Earth 2021).....	43
Gambar 3. 2 Tahapan penelitian	44
Gambar 3. 3 Kegiatan wawancara	47
Gambar 3. 4 Pengamatan pada balkon gedung	48
Gambar 3. 5 Pengukuran nilai lux	48
Gambar 3. 6 Pengukuran suhu ruangan	49
Gambar 3. 7 Pengukuran tingkat bunyi	49
Gambar 4. 1 Gardu pengontrol listrik.....	52
Gambar 4. 2 Air Conditioning (split).....	57
Gambar 4. 3 Lampu LED	58
Gambar 4. 4 Poster kampanye dilarang merokok	62
Gambar 4. 5 Area khusus merokok	63
Gambar 4. 6 Kenyamanan suhu udara	68
Gambar 4. 7 Tingkat pencahayaan	69
Gambar 4. 8 Kenyamanan Suara	69
Gambar 4. 9 Tingkat kebersihan gedung	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat pencahayaan pada tiap ruang untuk gedung perkantoran.....	38
Tabel 2. 2 Implementasi efisiensi dan konservasi energi	41
Tabel 4. 1 Data Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.....	51
Tabel 4. 2 Data konsumsi energi semester ganjil 2019/2020	53
Tabel 4. 3 Data konsumsi energi semester genap 2019/2020	53
Tabel 4. 4 Data konsumsi energi semester ganjil 2020/2021	54
Tabel 4. 5 Data konsumsi energi semester genap 2020/2021	54
Tabel 4. 6 Rekapitulasi IKE semester ganjil dan genap 2019/2020	55
Tabel 4. 7 Rekapitulasi IKE semester ganjil dan genap 2020/2021	55
Tabel 4. 8 Data pencahayaan ruang pada gedung	58
Tabel 4. 9 Data suhu ruang pada gedung	64
Tabel 4. 10 Data tingkat bunyi pada gedung	67
Tabel 4. 11 Nilai rata-rata tingkat bunyi pada ruang	67
Tabel 4. 12 Data mahasiswa fakultas ilmu komputer	68
Tabel 4. 13 Rekapitulasi energy efficiency and conservation	71
Tabel 4. 14 Rekapitulasi indoor health and comfort	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Draft Wawancara	78
Lampiran 2 Hasil survei pengamatan.....	81
Lampiran 3 Gambar teknis bangunan.....	82
Lampiran 4 Standar Greenship Excisting Building.....	89
Lampiran 5 Standar Greenship Excisting Building.....	100
Lampiran 6 Survey Pengguna Gedung.....	102

RINGKASAN

ANALISIS KRITERIA KONSERVASI ENERGI DAN KUALITAS UDARA STANDAR *GREENSHIP* PADA GEDUNG FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, Oktober 2021

Muhammad Rifqi Hidayat; Dibimbing oleh Citra Indriyati, S.T., M.T.

xv + 50 halaman, 15 gambar, 28 tabel, 12 lampiran

Pada umunya kebutuhan akan energi terus mengalami kenaikan seiring dengan pertumbuhan ekonomi serta pola hidup. *Green building* merupakan upaya yang tepat dalam mengatasi permasalahan sumber energi yang menipis di mana standar *GREENSHIP* sebagai sertifikasi utama. Untuk menanggulangi penggunaan energi yang tinggi juga aspek kenyamanan udara, maka akan dilaksanakan evaluasi penerapan konservasi energi dan kenyamanan udara pada gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dengan menggunakan standar *green building* yaitu standar *Greenship*. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu menerapkan penghematan energi sehingga dapat meggurangi biaya penggunaan energi dan juga mengetahui kualitas udara yang menunjukkan ketercapaian poin dipengaruhi oleh kualitas di sekitar gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi literatur dengan teknik pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data primer dan data sekunder. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya mendapatkan 14 dari 36 poin dengan konservasi energi sebesar 38,8% yang telah terpenuhi. Dan untuk kriteria kenyamanan udara Gedung Fakultas Ilmu Komputer berhasil mendapatkan 6 dari 17 poin dengan persentase sebesar 35,3%, sehingga dapat dikatakan bahwa Gedung Fakultas Ilmu Komputer belum menerapkan konservasi energi dan kualitas kenyamanan udara dengan baik karena persentase perolehan poin belum mencapai poin maksimal.

Kata kunci : *greenbuilding*, *greenship*, energi, udara, konservasi, kenyamanan

SUMMARY

AN ANALYSIS OF CRITERIA FOR ENERGY EFFICIENCY AND
CONSERVATION AND INDOOR AIR HEALTH AND COMFORT OF
GREENSHIP STANDARDS AT BUILDING DEPARTMENT OF COMPUTER
SCIENCE SRIWIJAYA UNIVERSITY

Scientific papers in the form of Final Projects, October 2021

Muhammad Rifqi Hidayat; Guided by Citra Indriyati, S.T., M.T.

xv + 50 *pages*, 15 *images*, 28 *tables*, 12 *attachments*

In general, energy needs will continue to increase along with economic growth and lifestyle. The higher the economic growth of an area, the higher the use of energy consumption in that area. This results in a higher energy value every day so that it is needed based on the effective and efficient use of energy based on the concept of green building. Green building is the right solution in overcoming the problem of depleting energy sources where the Greenship standard is the main certification. To overcome the high energy use as well as the aspect of air comfort, it will evaluate the application of energy and air comfort in the Sriwijaya University Faculty of Computer Science building using Greenship standard. The benefits of this research are implementing energy cost savings so that it can reduce energy use and also knowing the quality that shows the achievement of points that are influenced by the quality around the building of the Faculty of Computer Science, Sriwijaya University. The research method used is a literature study method with data collection techniques this research is carried out by collecting primary data and secondary data. The results of this study indicate that the Faculty of Computer Science, Sriwijaya University got 14 of 36 points with 38.8% energy conservation being fulfilled. And for the comfort criteria, the Computer Science Faculty Building managed to get 6 of 17 points with a percentage of 35.3%, so it can be said that the Computer Science Faculty Building has not implemented energy conservation and air quality properly because the ratio of points earned has not reached the maximum points.

Key words: *greenbuilding, greenship, energy, air, conservation, comfort*

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rifqi Hidayat

NIM : 03011381621141

Judul : Analisis Kriteria Konservasi Energi dan Kualitas Udara Standar *Greenship*
Pada Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/ plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Rifqi Hidayat

NIM. **03011381621141**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Analisis Kriteria Konservasi Energi dan Kualitas Udara Standar *Greenship* Pada Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya" yang disusun oleh Muhammad Rifqi Hidayat. 03011381621141 telah dipertahankan dihadapan Tim Pengaji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Palembang, Mei 2022

Tim Pengaji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

(*Citra*)

Anggota:

2. Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197905062001122001

(*Heni*)

Mengetahui/ Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196009091987031004

Ketua Jurusan Teknik Sipil

dan Perencanaan,


Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rifqi Hidayat
Nim : 03011381621141
Judul : Analisis Kriteria Konservasi Energi dan Kualitas Udara Standar
Greenship Pada Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas
Sriwijaya

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian. Pada kasus ini, Saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Rifqi Hidayat
NIM. 03011381621141

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muhammad Rifqi Hidayat
Tempat dan Tanggal Lahir : Palembang, 25 Mei 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
E-Mail : Rifqihdt25@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 2 Muaradua	-	-	-	2004-2010
SMP Negeri 1 Muaradua	-	-	-	2010-2013
SMA Negeri 1 Muaradua	-	IPA	-	2013-2016
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2016-2021

Demikian riwayat hidup Penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Muhammad Rifqi Hidayat
NIM. 03011381621141

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya kebutuhan akan energi terus mengalami kenaikan seiring dengan pertumbuhan ekonomi serta pola hidup. Semakin tinggi pertumbuhan ekonomi pada suatu daerah maka akan semakin meningkat pula penggunaan konsumsi energi pada daerah tersebut (Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, 2019). Secara umum konsumsi energi mengalami kenaikan, sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan pola hidup. Laju pertumbuhan konsumsi energi, termasuk biomassa mencapai 4,1% per tahun, lebih tinggi dari laju pertumbuhan konsumsi dunia yaitu 2,6%. Pertumbuhan konsumsi energi terjadi di seluruh sektor, yaitu meliputi sektor industri, rumah tangga, komersial, transportasi, dan sektor lainnya. (ESDM and ESP3, 2016).

Konservasi dalam pemanfaatan energi menyebutkan pemanfaatan energi oleh pengguna sumber energi dan pengguna energi wajib dilakukan secara hemat dan efisien (ESDM and ESP3, 2016). Konservasi energi merupakan upaya terpadu, sistematis, dan juga terencana guna melestarikan sumber daya energi serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Dalam kaitannya konservasi energi untuk mencapai tercapainya ketahanan energi nasional, pemerintah telah menerbitkan berbagai regulasi mulai dari yang tertinggi yaitu Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi, Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi, Instruksi Presiden dan berbagai peraturan menteri sebagai petunjuk operasionalnya (Siska Ayu Kartika, 2017).

Penerapan konsep *green building* pada bangunan bertujuan untuk mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan dan udara. Menurut variabel yang mengacu pada lembaga sertifikasi nasional *Grenship-GBCI* terdapat pula variabel

mengenai kualitas dan kenyamanan udara (Putri N.R & Dyah N, 2020). Kualitas udara salah satu aspek penting dalam penerapan konsep *green building* bukan sekedar kualitas udara dalam ruangan, adapun juga mempunyai keterkaitan dengan kenyamanan dari penghuni gedung. Aspek Kualitas udara merupakan salah satu aspek penting dalam konsep *green building* bukan sekedar kualitas udara dalam ruangan, namun juga mempunyai korelasi dengan kesehatan dan kenyamanan dari penghuni gedung (Gunawan & Faisal A, 2017).

Konsep *green building* merupakan bangunan berkelanjutan yang mengarah pada struktur dan pemakaian proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan hemat sumber daya sepanjang siklus hidup bangunan tersebut, mulai dari pemilihan tempat sampai desain, konstruksi, operasi, perawatan, renovasi, dan peruntukan (R.A Laskmi, 2018). *Green building* merupakan upaya yang tepat dalam mengatasi permasalahan sumber energi yang menipis di mana standar *GREENSHIP* sebagai sertifikasi utama. Penggunaan konsep *green building* tidak hanya dilakukan pada gedung perkantoran namun ada pula penerapan pada gedung pendidikan. Penerapan konsep *green building* dalam fasilitas atau gedung pendidikan telah dilaksanakan dalam upaya menciptakan *green campus* (Aristia A.P, Arif Rohman, Christiono U, 2012).

Green campus merupakan salah satu gerakan yang dilaksanakan di berbagai kampus baik di negara maju maupun negara berkembang. Keberadaan program *green campus* diharapkan dapat menciptakan kesadaran serta kepedulian masyarakat kampus untuk turut serta berpartisipasi dan bertanggung jawab dalam mengurangi krisis energi. *Green campus* mempunyai kapasitas sumber daya dalam mengintegrasikan ilmu pengetahuan dan tata nilai lingkungan ke dalam misi serta programnya (Rama B, Mia Wimala, Rindu Evelina, 2018).

Untuk menanggulangi penggunaan energi yang tinggi juga aspek kenyamanan udara, maka akan dilaksanakan evaluasi penerapan konservasi energi dan kenyamanan udara pada gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dengan menggunakan standar *green building* yaitu standar *Greenship*. Adapun

manfaat dari penelitian ini yaitu menerapkan penghematan energi sehingga dapat meggurangi biaya penggunaan energi dan juga mengetahui pengaruh kualitas udara yang menunjukan ketercapaian poin dipengaruhi oleh kualitas di sekitar gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana konservasi energi dan kualitas udara pada Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Palembang berdasarkan *GREENSHIP*?
2. Bagaimana menerapkan kriteria konservasi energi dan kualitas udara pada gedung tersebut secara maksimal berdasarkan standar *GREENSHIP*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah:

1. Menganalisis konservasi energi dan kualitas udara pada Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Palembang berdasarkan *GREENSHIP*.
2. Memberikan solusi agar pihak gedung dapat menerapkan kriteria konservasi energi dan kualitas kenyamanan udara secara maksimal.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup pada penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Palembang
2. Standar *Greenship Existing Building Version 1.1*
3. Kategori yang digunakan yaitu konservasi energi dan kualitas udara
4. Data primer didapatkan dengan melakukan pengukuran, pengamatan gedung, wawancara, dan survei.
5. Data sekunder berupa data gedung, data penggunaan listrik, dan data arsip dari pengurus gedung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisah, Inayati, I., Soelami, F. X. N., & Triyogo, R. (2017). Identification of Existing Office Buildings Potential to Become Green Buildings in Energy Efficiency Aspect. *Procedia Engineering*, 170, 320–324.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.040>
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). SNI 6169:2011 Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). SNI 6197:2011 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. Jakarta: BSN
- Dedy Darmanto, & I Putu Artama Wiguna. (2013). Penilaian Kriteria *Green building* pada Gedung Rektorat ITS. Vol 2, No 2, 2337-3539 (2301-9271 Print)
<https://core.ac.uk/download/pdf/289795805.pdf>
- Green Building Council Indonesia. (2016). *GREENSHIP Existing Building Version 1.1*. 6–10.
- I Wayan Swi Putra, Nyoman Satya Kumara, I Gede Dyana Arjana. (2015). Studi Terhadap Konservasi Energi pada Gedung Sewaka Dharma Kota Denpasar yang Menerapkan Konsep Green Building. Vol 2, No 4.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/spektrum/article/>
- Latif Onur Ugur, Nese Leblebici. (2016). *An examination of the LEED green building certification system in terms of construction costs*.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.210>
- Marzuki, A; Rusman. 2012. Audit Energi pada Bangunan Gedung Direksi PT. Perkebunan Nusantara XIII (Persero). Vokasi Volume 8, Nomor 3, Oktober 2012 ISSN 1693 – 9085
- Pasisarha. (2016). Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi di Kampus Polines. Jurusan Teknik Elektro, Politenik Negeri Semarang.
- Putra, I. W. S., Kumara, I. N. S., & Arjana, I. G. D. (2015). *Studi Terhadap Konservasi Energi Pada*. 2(4), 7–13.

- RA Laksmi Widyawati1. (2018). Green Building Dalam Pembangunan Berkelanjutan Konsep Hemat Energi Menuju Green Building Di Jakarta. *Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 13. <https://doi.org/https://doi.org/10.37721/kal.v13i0.463>
- Sulistyowati. (2012). Audit Energi Untuk Efisiensi Pemakaian Energi Listrik. ELTEK. Vol. 10. No. 1.
- T.A. Fikriyah, P. A. (2016). Konsep Green Building Pada Bangunan Kantor Spazio, Surabaya. Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, 1–4