

TUGAS AKHIR

EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI GEDUNG

BNI KANWIL PALEMBANG MENURUT STANDAR

GREENSHIP DAN GREEN MARK



MUHAMMAD EURO FATHIANSYAH

03011381621084

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN

PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

TUGAS AKHIR
EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI GEDUNG
BNI KANWIL PALEMBANG MENURUT STANDAR
GREENSHIP DAN GREEN MARK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



MUHAMMAD EURO FATHIANSYAH
03011381621084

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI GEDUNG BNI KANWIL PALEMBANG MENURUT STANDAR *GREENSHIP DAN GREEN MARK*

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

MUHAMMAD EURO FATHIANSYAH
03011381621084

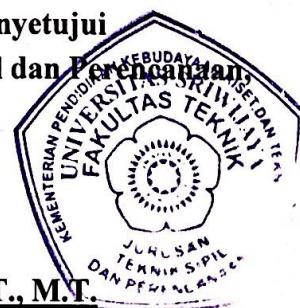
Palembang, Agustus 2021
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing

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

Mengetahui/ Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan

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



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat, kasih sayang, dan pertolongan-nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada proses penyelesaian laporan skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Karena itu penulis menyampaikan terimakasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T, M.T., selaku Ketua Jurusan dan Sekertaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Citra Indriyati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing untuk tugas akhir saya yang senang hati memberikan bimbingan, nasehat, motivasi, serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian laporan skripsi saya.
5. Dr. Ir. H. Dinar Dwi Anugrah P., MSPJ selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah membantu dan mebimbing saya dalam permasalahan pada mata kuliah saya.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah membantu selama masa perkuliahan.
7. Danis, Tommi, Haikal, Igun, Codrie, Adi, Dagama, Roy, Vidi, Hakim, Ambar, Reky, Afif, Eman, Dina, Balqis, Sania, Kiky, Nanda, Tatsa, Shelly, Edlin, Shinta, Jege, Gusdud, dan Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2016 yang telah menemani selama masa perkuliahan.

Saya sebagai penulis semoga hasil dari penelitian ini memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum.

Palembang. Agustus 2021



Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

*Tugas Akhir Ini Dipersembahkan Kepada Kedua Orang Tuaku Yang Telah
Menanti Dan Menyemangati Dari Awal Perkuliahan Hingga Akhir Pekuliahan*

Motto:

*“Do Everything You Want, Get Everything You Need, Life Is Short Just Take a
Sip All The Flavour of Life”*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar.....	iii
Halaman Persembahan dan Motto	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Lampiran.....	x
Halaman Ringkasan	xi
Halaman <i>Summary</i>	xii
Halaman Pernyataan Integritas	xiii
Halaman Persetujuan	xiv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	xv
Daftar Riwayat Hidup	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Green Building</i>	4
2.2. <i>Eco-Office</i>	5
2.3. Efisiensi dan Konservasi Energi Menurut <i>GREENSHIP</i>	6
2.4. <i>Building Energy Performance GREEN MARK</i>	8
2.5. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	10
2.6. <i>Luxmeter</i>	10

2.7. Standar Nasional Indonesia Tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan	11
2.8. Persentase Penilaian	12
2.9 .Implementasi Efisiensi dan Konservasi Energi	12
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Lokasi Penelitian.....	14
3.2. Tahapan Penelitian.....	14
3.3. Studi Literatur.....	15
3.4. Tujuan Penelitian	16
3.5. Pengumpulan Data	16
3.5.1. Data Primer.....	16
3.5.2. Data Sekunder.....	17
3.6. Pengolahan Data	17
3.7. Analisis Data.....	17
3.8. Kesimpulan.....	18
BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Data Gedung	19
4.2. Intensitas Konsumsi Energi	20
4.3. Analisis Energi Berdasarkan Standar <i>Greenship</i>	27
4.4.1. <i>Policy and Energy Management Plan</i>	27
4.4.2. <i>Minimum Building Energy Performance</i>	28
4.4.3. <i>Optimized Efficiency Building Energy Performance</i>	29
4.4.4. <i>Testing Reommisioning or Retrocommisioning</i>	29
4.4.5. <i>System Energy Performance</i>	30
4.4.6. <i>Energy Monitoring Control and Improvement</i>	35
4.4.7. <i>Operation and Maintenance</i>	35
4.4.8. <i>On Site Renewable Energy</i>	36
4.4.9. <i>Less Energy Emission</i>	36
4.4. Analisis Konservasi Energi <i>GREEN MARK</i>	36
4.5.1. <i>Façade Performance</i>	36

4.5.2. <i>Air Conditioning System Operating Efficiency</i>	37
4.5.3. <i>Natural/Mechanical Ventilation Performance</i>	37
4.5.4. <i>Lighting System Efficiency</i>	37
4.5.5. <i>Vertical Transportation System</i>	38
4.5.6. <i>Ventilation in Car Park</i>	38
4.5.7. <i>Ventilation in Common Areas</i>	38
4.5.8. <i>Energy Efficiency Practices and Features</i>	39
4.5.9. <i>Renewable Energy</i>	39
4.5. Pembahasan	40
4.6. Upaya Efisiensi dan Konservasi Energi	42
BAB 5. PENUTUP	44
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Lokasi penelitian (<i>Google Earth</i> , 2020).....	13
3.2. Tahapan penelitian	14
4.1. Tampak depan gedung	19
4.2. Meteran listrik PLN.....	19
4.3. Gardu pengontrol energi.....	20
4.4. IKE Tahun 2019.....	24
4.5. IKE Tahun 2020.....	24
4.6. IKE Tahun 2021.....	25
4.7. Stiker penghematan energi	26
4.8. <i>Air Conditioning</i>	27
4.9. Meteran kWh	31
4.10. Tampak atas gedung.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Tingkat Pencahayaan pada tiap ruang untuk gedung perkantoran.....	11
2.2. Implementasi Efisiensi dan Konservasi Energi	12
4.1. Data Gedung BNI KANWIL Palembang	19
4.2. Data Tagihan Listirk	21
4.3. Data Tarif Listrik Pertahun	22
4.4. Data Konsumsi Energi	23
4.5. IKE Bulan Januari 2018- Bulan Maret 2021	24
4.6. IKE Enam Bulan Terakhir Terhadap IKE Acuan	28
4.7. Penghematan IKE Selama Enam Bulan Terakhir	29
4.8. Data Pencahayaan Ruang Kerja dan Ruang Komputer.....	30
4.9. Data Pencahayaan Ruang Rapat	32
4.10. Data Pencahayaan Ruang Resepsiionis	32
4.11. Tabel Pencahayaan Tangga Darurat.....	34
4.12. Tabel Pencahayaan Parkir Basement	34
4.13. Tabel Rekapitulasi poin <i>GREENSHIP</i>	40
4.14. Tabel Rekapitulasi poin <i>GREEN MARK</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Fomulir Wawancara	48
2.	Formulir Pengamatan	49
3.	Formulir Pengukuran.....	50
4.	Tabel <i>GREENSHIP Existing Building</i>	51
5.	Tabel <i>BCA GREEN MARK for Existing non residential buildings</i>	55
6.	SNI 6197:2011	59
7.	SNI 16-7062-2004.....	61

RINGKASAN

Efisiensi dan Konservasi Energi Gedung BNI KANWIL Palembang Menurut Standar *GREENSHIP* dan *GREEN MARK*. Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, Agustus 2021

Muhammad Euro Fathiansyah; Dibimbing oleh Citra Indriyati

xvi + .. halaman, 12 gambar, 16 tabel, 7 lampiran

Saat ini penggunaan energi menjadi hal yang sangat penting dan tidak dapat dihindari lagi dalam kehidupan manusia. Terutama pada gedung kantor yang menggunakan energi di dunia kurang lebih 40%. Sedangkan penggunaan energi di Indonesia hanya bergantung pada PLN, sehingga perlu dilakukan pencegahan krisis energi yang terjadi dengan menerapkan efisiensi dan konservasi energi khususnya pada gedung perkantoran BUMN karena sudah dibahas sejak Inpres No 9 tahun 1982. Pada penelitian ini akan dilakukan efisiensi dan konservasi energi di gedung BNI KAWIL Palembang berdasarkan standar *GREENSHIP* dan *GREEN MARK*. Dari standar *GREENSHIP* gedung BNI KANWIL Palembang hanya memenuhi kriteria *optimized efficiency building energy performance*, *system energy performance*, dan *energy monitoring and control* dengan perolehan 52,27%. Untuk standar *GREEN MARK* hanya memenuhi kriteria *ventilation in car park*, *ventilation in common areas*, dan *energy efficiency practices and features* dengan perolehan 12,5%. Berdasarkan hasil penelitian standar *Green building* gedung BNI KANWIL Palembang belum memenuhi kriteria efisiensi dan konservasi energi sehingga diperlukan upaya dalam penghematan energi yang sesuai standar *Green building*.

Kata kunci: *Efisiensi, Konservasi Energi, Greenship, Green Mark*

SUMMARY

Efisiensi dan Konservasi Energi Gedung BNI KANWIL Palembang Menurut Standar *GREENSHIP* dan *GREEN MARK*. Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, Juli 2021

Muhammad Euro Fathiansyah; Dibimbing oleh Citra Indriyati

xvi + .. page, 12 picture, 16 table, 7 Attachments

Currently, the use of energy is very important and cannot be avoided in human life. Especially in office buildings that use approximately 40% of energy in the world. Meanwhile, energy use in Indonesia only depends on PLN, so it is necessary to prevent the energy crisis that occurs by implementing energy efficiency and conservation, especially in BUMN office buildings because it has been discussed since Presidential Instruction No. 9 of 1982. In this study, energy efficiency and conservation will be carried out in buildings. BNI KAWIL Palembang based on *GREENSHIP* and *GREEN MARK* standards. From the standard, *GREENSHIP* the BNI KANWIL Palembang building only meets the criteria for optimized efficiency building energy performance, system energy performance, and energy monitoring and control with a gain of 52.27%. For the standard, it *GREEN MARK* only meets the criteria for ventilation in car parks, ventilation in common areas, and energy efficiency practices and features with a score of 12.5%. Based on the results of research on the standards, Green building the BNI KANWIL Palembang building does not meet the criteria for energy efficiency and conservation, so efforts are needed to save energy according to standards Green building.

Kata kunci: *Efisiensi, Konservasi Energi, Greenship, Green Mark*

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Euro Fathiansyah

NIM : 03011381621084

Judul : Efisiensi dan Konservasi Energi Gedung BNI KANWIL Palembang
Menurut Standar *GREENSHIP* dan *GREEN MARK*.

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim 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 saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,

Muhammad Euro Fathiansyah
NIM. 03011381621084

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Efisiensi dan Konservasi Energi Gedung BNI KANWIL Palembang Menurut Standar GREENSHIP dan GREEN MARK " telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 31 Juli 2021.

Palembang, Agustus 2021.

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

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

(*Citra*)

2. **Dr. Betty Susanti, S.T., M.T.**
NIP. 198001042003122005

(*Betty*)

Mengetahui/ Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, MT
NIP. 196706151995121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan,



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

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Euro Fathiansyah

NIM : 03011381621084

Judul : Efisiensi dan Konservasi Energi Gedung BNI KANWIL Palembang
Menurut Standar *GREENSHIP* dan *GREEN MARK*.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding*).

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

Palembang, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Euro Fathiansyah
NIM. 03011381621084

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muhammad Euro Fathiansyah
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 02 Januari 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
E-mail : eurofathian@yahoo.com.sg

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 16 Lubuklinggau	-	-	-	2004-2010
SMP Negeri 1 Lubuklinggau	-	-	-	2010-2013
SMAS Kusuma Bangsa Palembang	-	IPA	-	2013-2016
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2016-2021

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Muhammad Euro Fathiansyah
NIM 03011381621084

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Memasuki abad ke-21, krisis energi menjadi salah satu isu hangat seiring dengan kemajuan jaman. Penggunaan energi sudah tidak bisa dihindari lagi, hampir semua aspek yang terjadi pada kehidupan manusia memerlukan energi. Sebagai contoh, energi pada gedung kantor digunakan untuk pencahayaan, pemanas, dan pendingin ruangan, lift, dan berbagai alat elektronik lainnya (Prasetyo dan Kusumarini, 2016). Penggunaan energi sangat diperlukan sehingga solusi terbaik adalah menekan jumlah penggunaan energi dengan cara melakukan efisiensi dan konservasi energi.

Efisiensi energi dilakukan karena gedung merupakan pengguna energi terbesar, kurang lebih 40% dari seluruh penggunaan energi di dunia (Widyawati, 2018). Sumber energi di Indonesia hanya bergantung pada PT. PLN (Persero), di mana kemampuan penyediaan listrik masih sangat terbatas dan mengalami penurunan (Nuha, 2018). Oleh karena minimnya penyediaan listrik, maka perlu dilakukan penghematan untuk mencegah krisis energi yang sejak lama Indonesia sudah membahas permasalahan krisis energi melalui Instruksi Presiden (InPres) No. 9 tahun 1982. Pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan tentang konservasi energi pada Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) dan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) untuk pencahayaan gedung, AC, dan peralatan listrik lain (Biantoro dan Permana, 2017). Berdasarkan kedua hal tersebut menunjukkan bahwa efisiensi dan konservasi energi penting untuk dilakukan terutama pada gedung milik BUMD atau BUMN.

Salah satu gedung milik BUMN adalah Gedung BNI KANWIL Palembang. Bank BNI merupakan bank komersial tertua di Indonesia yang didirikan pada tanggal 5 Juli 1946 yang dijadikan bank sentral dan bank umum milik negara (BNI, 2020). Gedung BNI KANWIL Palembang merupakan gedung dengan jumlah pengunjung yang tinggi memicu banyaknya aktivitas

gedung yang menggunakan energi. Semakin banyak aktivitas yang dilakukan manusia maka semakin banyak juga jumlah energi yang dibutuhkan untuk menunjang setiap kegiatan (Kurdi, 2008). Sehingga diperlukannya penerapan efisiensi dan konservasi energi untuk mendukung penghematan energi pada gedung tersebut. Penerapan efisiensi dan konservasi energi dapat dilakukan berdasarkan standar *green building* yang terdapat di Indonesia yaitu *GREENSHIP*.

GREENSHIP merupakan standar yang dikeluarkan oleh Green Building Council Indonesia yang merupakan lembaga mandiri. Didirikan pada tahun 2009 dengan empat kegiatan utama berupa transformasi pasar, pelatihan, sertifikasi gedung hijau berdasarkan *GREENSHIP* (GBCI, 2020). Selain itu, *GREENSHIP* merupakan acuan untuk gedung yang berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas serta melindungi dan meningkatkan sistem gaya dukung bumi atau *the earths life support systems* (Sucipto dkk, 2014). Selain *GREENSHIP* terdapat juga *GREEN MARK* yang bisa dijadikan acuan tolok ukur di mana standar tersebut dikeluarkan oleh BCA Singapore.

Standar *GREEN MARK* telah dilakukan perbandingan dengan menggunakan standar populer dunia yaitu *LEED*, selain itu *GREEN MARK* juga telah digunakan sebagai pembanding dari standar green building yang lain (Babu dkk, 2017). Penggunaan *GREEN MARK* sebagai pembanding dari standar *GREENSHIP* karena Standar *Green Building* asal negara Singapore ini mempunyai iklim yang sama dengan Indonesia.

Penghematan Energi yang dilakukan berupa efisiensi dan konservasi energi dengan penjelasan diatas, standar *GREENSHIP* dan *GREEN MARK* sangat cocok untuk penelitian pada gedung BNI KANWIL Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana efisiensi dan konservasi energi pada Gedung BNI KANWIL Palembang berdasarkan *GREENSHIP*?
2. Bagaimana efisiensi dan konservasi energi pada Gedung BNI KANWIL

Palembang berdasarkan *GREEN MARK*?

3. Apa upaya efisiensi dan konservasi energi pada Gedung BNI KANWIL Palembang berdasarkan *GREENSHIP* dan *GREEN MARK*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis efisiensi dan konservasi energi pada Gedung BNI KANWIL Palembang berdasarkan *GREENSHIP*.
2. Menganalisis efisiensi dan konservasi energi pada Gedung BNI KANWIL Palembang berdasarkan *GREENMARK*.
3. Mencari solusi untuk upaya efisiensi dan konservasi energi pada Gedung BNI KANWIL Palembang berdasarkan *GREENSHIP* dan *GREEN MARK*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada gedung eksisting jenis perkantoran yaitu Gedung BNI KANWIL Palembang.
2. Standar yang digunakan *Greenship Existing Building Version 1.1* dan *Green Mark for Existing non-Residential Building 2017*.
3. Kategori energi.
4. Data primer didapatkan dengan wawancara, pengukuran, pengamatan gedung.
5. Data sekunder berupa data gedung dan data dari penggunaan listrik.

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>
- Babu, S., Lamano, A., & Pawar, P. (2017). Sustainability assessment of a laboratory building: Case study of highest rated laboratory building in Singapore using Green Mark rating system. *Energy Procedia*, 122, 751–756. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.391>
- BCA. (2018). *Technical Guide and Requirements*. https://www.bca.gov.sg/GreenMark/others/GM_NRB2015_Technical_Guide_Requirements.pdf
- Deng, Y., & Wu, J. (2014). Economic returns to residential green building investment: The developers' perspective. *Regional Science and Urban Economics*, 47(1), 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2013.09.015>
- Green Building Council Indonesia. (2016). *GREENSHIP Existing Building Version 1.1*. 6–10.
- Green Mark, & Gm, N. B. (2017). *Green Mark for Existing Non-Residential Buildings 2017*. 31.
- Ihara, T., Gustavsen, A., & Jelle, B. P. (2015). Effect of facade components on energy efficiency in office buildings. *Applied Energy*, 158, 422–432. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.08.074>
- Kurdi, S. Z. (2008). TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN GLOBAL Oleh : Abstrak
Pembangunan perumahan telah menyumbang emisi gas rumah kaca khususnya gas
Keywords : *Jurnal Pemukiman*, 2(Juli), 137–150.
- Mediastika, C., & Lie, K. (2015). Occupants' Perception on Green-rated Office Building in Surabaya, Indonesia. *Procedia Engineering*, 118, 546–553. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.479>
- Pada, P., Berbagai, L. B., & Suma, M. (2018). Modul III (Intensitas Cahaya). *Modul Praktikum Fisika*, 1–12. <http://mansyla.UniversitasPrixwijaya>

- content/uploads/2018/03/MODUL-III.pdf
- Prasetyo, S. S., & Kusumarini, Y. (2016). Studi Efisiensi dan Konservasi Energi Pada Interior Gedung P Universitas Kristen Petra. *Jurnal Intra*, 4(1), 36 – 45.
- Purbantoro, F., & Siregar, M. (2019). Implementation of Green Building Concept in Office Building Jakarta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1424(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1424/1/012023>
- Putra, I. W. S., Kumara, I. N. S., & Arjana, I. G. D. (2015). *Studi Terhadap Konservasi Energi Pada*. 2(4), 7–13.
- RA Laksmi Widayati1. (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>
- Saputra, A. N., Manuaba, I. B. G., & Hartati, R. S. (2019). Upaya Konservasi Energi Listrik Pada Kawasan Pusat Pemerintahan Kabupaten Badung Mangunpraja Mandala. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 18(1), 41. <https://doi.org/10.24843/mite.2019.v18i01.p06>
- T.A. Fikriyah, P. A. (2016). Konsep Green Building Pada Bangunan Kantor Spazio, Surabaya. *Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya*, 1–8.
- Tengah, J. (2013). *ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK PADA UNIT SPINNING 1 DI PT . DELTA DUNIA SANDANG TEKSTIL*, Page 1. 1–14.
- Building and Construction Authority. (2020). Green Mark Assesment Criteria and Online Application [online]. Available at <https://www1.bca.gov.sg>. (akses 15 Juni 2020).(Tengah, 2013)