

**ASESMEN SEKOLAH DI KOTA BANDAR LAMPUNG
MENGUNAKAN *RATING TOOLS* SEKOLAH HIJAU
KATEGORI EKE
(EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI)**

Skripsi

**ALFI CHOIRUL MULTAZAM
1811060045**



Program Studi: Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1444/2023 M**

**ASESMEN SEKOLAH DI KOTA BANDAR LAMPUNG
MENGUNAKAN *RATING TOOLS* SEKOLAH HIJAU
KATEGORI EKE (EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI)**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh:

**ALFI CHOIRUL MULTAZAM
1811060045**

Program Studi: Pendidikan Biologi

**Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
Pembimbing II: Indah Marlina Ardianti, M.T.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444/2023 M**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfi Choirul Multazam
Npm : 1811060045
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Asesmen Sekolah di Kota Bandar Lampung Menggunakan *Rating Tools* Sekolah Hijau Kategori EKE (Efisiensi dan Konservasi Energi)” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun sadura dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawabnya pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 5 Maret 2023 M
Penulis



Alfi Choirul Multazam
1811060045



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Asesmen Sekolah di Kota Bandar Lampung Menggunakan Rating Tools Sekolah Hijau Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (EKE)**

Nama : **Alfi Choirul Multazam**

NPM : **1811060045**

Program Studi : **Pendidikan Biologi**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dapat dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,


Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP 19750514 200801 1 009

Pembimbing II,


Indah Marlina Ardianti, M.T.
NIP

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi


Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP. 19750514 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin, Sukarame 1 Bandar Lampung 35131, ☎(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Asesmen Sekolah di Kota Bandar Lampung Menggunakan Rating Tools Sekolah Hijau Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (EKE) yang disusun oleh: **Alfi Choirul Multazam NPM 1811060045** Program Studi **Pendidikan Biologi** telah diujikan pada sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Hari/Tanggal: **Jumat, 28 Juli 2023** pukul **13.30-14.50** WIB bertempat di Ruang Munaqosyah PSPB.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. (.....)

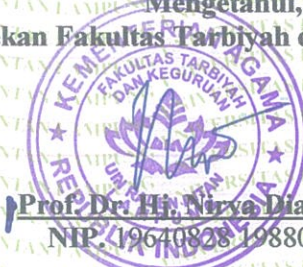
Sekretaris Sidang : Ika Listiana, M.Si. (.....)

Penguji I : Dr. Yuni Satitnngrum, M.Si. (.....)

Penguji II : Dr. Eko Kuswanto, M.Si. (.....)

Penguji III : Indah Marlina Ardianti, M.T. (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd.
NIP. 19640828 198803 2 002

ABSTRAK

Energi memainkan peran sentral dalam berbagai aspek kehidupan manusia. penting bagi kita untuk mengelola sumber daya energi secara bijaksana dan berkelanjutan agar dapat memanfaatkan potensi energi secara efisien dan memastikan ketersediaannya bagi generasi mendatang. *Green Building Council Indonesia* (GBCI) memiliki kriteria bangunan hijau, salah satu aspek penilaiannya adalah Efisiensi dan Konservasi Energi (EKE). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung nilai tolak ukur bangunan hijau dan mengembangkan bangunan sekolah untuk mencapai nilai yang lebih tinggi pada aspek EKE.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari s.d. Maret 2023 di empat sekolah di Bandar Lampung yang masuk ke dalam kategori sekolah hijau. Jenis penelitian kualitatif deskriptif dengan kuesioner dan wawancara sebagai instrument pengumpulan data. Analisis penilaian merujuk kepada *Rating Tools* Sekolah Hijau Kategori EKE (Efisiensi dan Konservasi Energi) berdasarkan *GreenShip Existing Building Version 1.1* (GEBV 1.1).

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa SMKN 4 Bandar Lampung, SMAN 9 Bandar Lampung, MAN 1 Bandar Lampung, dan SMA Al-Kautsar Bandar Lampung, masih tergolong baik dari segi efisiensi dan konservasi energi berdasarkan *Rating Tools* yang telah dilaksanakan dengan nilai sebagai berikut: SMAN 9 Bandar Lampung meraih peringkat pertama dengan total point 32 Predikat Gold, SMKN 4 Bandar Lampung meraih peringkat kedua sebagai sekolah hijau dengan total point 26 Predikat Silver. MAN 1 Bandar Lampung meraih peringkat ketiga dengan total point 24 Predikat Silver, dan SMA Al-kautsar meraih peringkat ke empat dengan total point 22 Predikat Silver.

Kata Kunci : Peningkatan efisiensi dan konservasi energi, Sekolah Hijau, *Green Building*

MOTTO

Sukses berjalan dari satu kegagalan ke kegagalan yang lain, tanpa kita kehilangan semangat.” - Abraham Lincoln

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.”

– Ridwan Kamil



PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahilahi robbil'alamini

Terucap rasa syukur yang amat besar kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan nikmat Iman, Islam, Ihsan dan karunia kesehatan setiap harinya serta petunjuk yang menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini kupersembahkan sebagai tanda ucapan terimakasih, rasa sayang dan hormat saya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Haryono dan Ibu Nurasih yang telah memberikan semangat perjuangan layaknya pahlawan untuk kebahagiaan anaknya dan juga kesuksesan anak untuk menyelesaikan apa yang sudah diawali. Kedua orang tua yang tidak pernah kenal rasa lelah dalam mendidik, mendukung dan mencurahkan kasih sayangnya untuk ku dari masa kecil hingga sekarang sampai aku bisa menyelesaikan semua tahapan dalam penulisan skripsi ini.
2. Kepada Adek-adekku tersayang Nasiatul Hana Fikriyah dan Cahya Andika yang juga terus memberikan semangat penuh didalam mengerjakan skripsi, dan tak lupa juga sepupuku Ihsan Doni Wijaya.
3. Pembimbing I dan Pembimbing II saya Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si. dan Ibu Indah Marlina, S.T., M.T. yang telah sabar membantu saya dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Kepada Almater yang saya banggakan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, rumah dimana bukan hanya sekedar belajar tapi juga rumah untuk segala hal.
5. Kepada seluruh kepala sekolah, guru, staf TU serta jajarannya yang sudah mengizinkan saya dan tim peneliti lainnya dalam proses pengambilan data hingga hasil dari penelitian skripsi ini. SMKN 4 Bandar Lampung, SMAN 9 Bandar Lampung, MAN 1 Bandar Lampung dan SMA Al-Kautsar Bandar Lampung.

6. Kepada teman-temanku Team Teburuy-Teburuy, Afif Romas, Sahrul Syah, Handika, Yusuf, Irham, Alde, Sesan, Mustika, Firchan/Caun.yang tidak akan pernah saya lupakan dan Terkhusus buat Dayang Mareta yang selalu mensupport kapanpun dan dimanapun saya melakukan skripsi ini.
7. Untuk UKM Kelompok Studi Ekologi (KSE), HMJ (Pendidikan Biologi), HMI (Himpunan Mahasiswa Islam, dan Perma Lambar, yang telah memberikan saya banyak pengalaman dan ilmu besar buat saya pribadi.



RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi ini bernama Alfi Choirul Multazam yang lahir pada tanggal 17 November 1999 di Desa Muara Jaya II, Kecamatan Kebun Tebu, Kabupaten Lampung Barat. Penulis adalah anak pertama dari 3 bersaudara, lahir dari pasangan harmonis dan bahagia yaitu Bapak Haryono dan Ibu Nurasisah.

Dalam masa pendidikannya penulis mulai menempuh pendidikan tingkat dasar di SDN 01 Muara Jaya II dan tamat pada tahun 2012, dilanjutkan dengan menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMPN 01 Kebun Tebu dan tamat pada tahun 2015, kembali melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 01 Kebun Tebu dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan kembali jenjang pendidikannya di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi

Selama masa perkuliahan penulis mengikuti berbagai macam kegiatan yang ada didalam kampus ataupun diluar kampus, Penulis aktif dalam Organisasi Ekstra yaitu HMI dan Perma Lambar, penulis juga menjadi bagian dari HMJ Pendidikan Biologi, dan khususnya UKM KSE. Kuliah tidak pernah menghambat penulis untuk menyalurkan hobinya dalam mengikuti suatu organisasi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat, hidayah dan karunia-nya, serta kelancaran dan kemudahan untuk semua urusan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ‘‘Asesmen Sekolah di Kota Bandar Lampung Menggunakan *Rating Tools* Sekolah Hijau Kategori EKE (Efisiensi dan Konservasi Energi)’’ guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Skripsi ini selesai tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. H. Wan Jamaludin Z, M.Ag., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Ibu Prof. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si. selaku ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, sekaligus sebagai Pembimbing I pada tugas akhir skripsi.
4. Bapak Irwandani, M.Pd. selaku sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
5. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Biologi beserta Staf Pendidikan Biologi dan seluruh dosen yang ada dilingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama belajar diperguruan tinggi.
6. Kepala Sekolah dan dewan guru SMKN 4 Bandar Lampung, SMAN 9 Bandar Lampung, MAN 1 Bandar Lampung dan SMA Al-kaustar Bandar Lampung beserta siswa dan siswi.
7. Teman-teman jurusan pendidikan Biologi khususnya angkatan 2018 kelas i, terimakasih senantiasa membantu dalam

penyemangat dalam penulisan skripsi ini, terkhusus Erlangga, Iqbal, Fatma, Evada, Ega, Nanang Dan Munasih

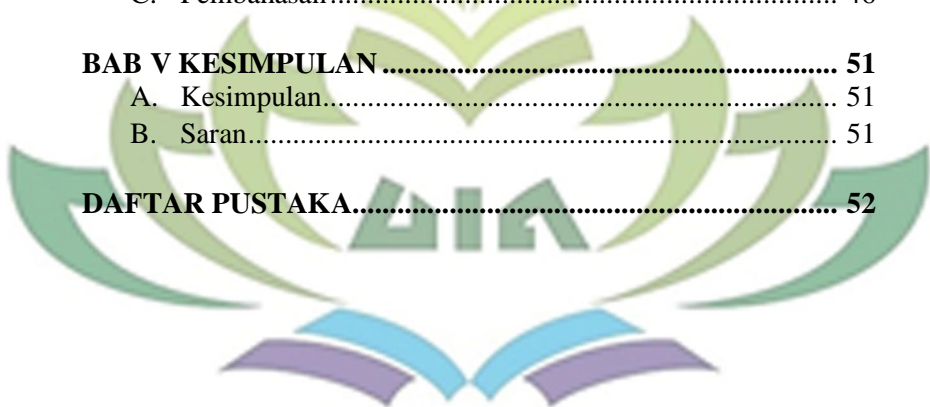
8. Terkhusus untuk orang tua tercinta dan tersayang Mbah lanang (Maryono) dan Mbah Wedok (daskem) yang telah memberikan doa yang besar untuk cucunya ini
9. Semua pihak yang telah ikut berjasa dalam penyusunan skripsi ini yang belum sempat disebutkan satu persatu



DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.....	Pene
gasan Judul	1
B.....	Alas
an Memilih Judul	2
C. Latar Belakang Masalah	2
D. Identifikasi Masalah	6
E. Batasan Masalah.....	6
F. Rumusan Masalah	6
G. Tujuan Penelitian.....	7
H. Manfaat Penelitian.....	7
I. Kajian Penelitian Relevan.....	7
J. Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
A. Manajemen Sekolah Hijau.....	10
B. Kebijakan Manajemen Energi	11
C. Performa Energi Minimum.....	13
D. OptimalisasiEfisiensi Energi	14
E. Pemeriksaan Peralatan Berkala.....	16
F. Sumber Energi Alternatif.....	18
G. Penggunaan Refrigen Tanpa BPO	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Waktu Penelitian	22

B. Jenis Penelitian	22
C. Variabel Penelitian	22
D. Teknik Pengumpulan Data	22
E. Analisis Data	23
F. Indikator Penilaian (Efisiensi dan Konservasi Energi) ...	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Hasil Pengamatan Lapangan.....	27
1. SMKN 4 Bandar Lampung.....	27
2. SMAN 9 Bandar Lampung.....	30
3. MAN 1 Bandar Lampung.....	34
4. SMA Al- Kautsar Bandar Lampung	38
B. Hasil Penilaian <i>Rating Tools</i>	42
C. Pembahasan.....	46
BAB V KESIMPULAN.....	51
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52

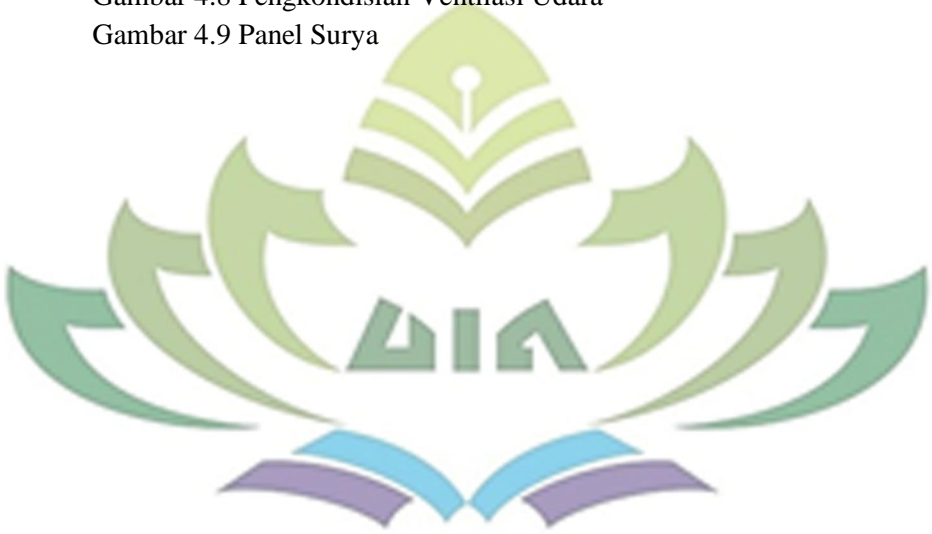


DAFTAR TABEL

- Tabel 3.1 indikator Eke (Efisiensi Dan Konservasi Energi)
- Tabel 4.1 Data Lampu Hemat Energi SMKN 4 Bandar Lampung
- Tabel 4.2 Data AC SMKN 4 Bandar Lampung
- Tabel 4.3 Data Kipas Angin di SMKN 4 Bandar Lampung
- Tabel 4.4 Data Ventilasi Udara Alami SMKN 4 Bandar Lampung
- Tabel 4.5 Data Lampu Hemat Energi SMAN 9 Bandar Lampung
- Tabel 4.6 Data AC SMAN 9 Bandar Lampung
- Tabel 4.7 Data Kipas Angin SMAN 9 Bandar Lampung
- Tabel 4.8 Data Ventilasi Udara Alami SMAN 9 Bandar Lampung
- Tabel 4.9 Data Lampu Hemat Energi MAN 1 Bandar Lampung
- Tabel 4.10 Data AC MAN 1 Bandar Lampung
- Tabel 4.11 Data Kipas Angin MAN 1 Bandar Lampung
- Tabel 4.12 Data Ventilasi Udara MAN 1 Bandar Lampung
- Tabel 4.13 Data Lampu Hemat Energi SMA Al-Kautsar Bandar Lampung
- Tabel 4.14 Data AC SMA Al-Kautsar Bandar Lampung
- Tabel 4.15 Data Kipas Angin SMA Al-Kautsar Bandar Lampung
- Tabel 4.16 Data Ventilasi Udara SMA Al-Kautsar Bandar Lampung
- Tabel 4.17 hasil penilaian rating tools dari 4 sekolah

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1 Dokumentasi SMKN 4 Bandar Lampung
- Gambar 4.2 Dokumentasi SMAN 9 Bandar Lampung
- Gambar 4.3 Dokumentasi MAN 1 Bandar Lampung
- Gambar 4.4 Dokumentasi SMA Al-Kausar Bandar Lampung
- Gambar 4.5 Lampu Hemat Energi (LED)
- Gambar 4.6 Pengelolaan AC
- Gambar 4.7 Pengelolaan Kipas Angin
- Gambar 4.8 Pengkondisian Ventilasi Udara
- Gambar 4.9 Panel Surya



BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Proposal ini berjudul tentang ‘**Asesmen Sekolah Dikota Bandar Lampung Menggunakan Rating Tools Sekolah Hijau Kriteria Efisiensi dan Konservasi Energi (EKE)**’ agar tidak terjadi kesalah pahaman dikemudian hari dan tidak menimbulkan masalah dengan judul diatas maka perlu untuk penegasan judul sebagai berikut:

1. Sekolah Hijau di dunia pendidikan dan lingkungan adalah dua hal yang saling mengikat, konsep pendidikan hijau dilaksanakan untuk memberikan kenyamanan bagi para siswa serta untuk memperbaiki kualitas udara disekitar sekolah. Melestarikan lingkungan yang bersih didalam dunia pendidikan untuk generasi-generasi yang akan datang.
2. Sekolah SMA/SMK dikota Bandar Lampung merupakan salah satu lembaga pendidikan menengah, pengelolaan sekolah ini dilakukan dibawah kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Waktu lama pendidikan selama 3 Tahun.
3. Efisien merupakan usaha untuk mengimplementasikan sesuatu untuk mencapai tujuan maksimal, efisien berkaitan dengan waktu karena orang yang bekerja akan memperhatikan segala aspek yang ada disekelilingnya. Efisien menggunakan sumber daya seperti waktu, usaha, tenaga dan biaya.
4. Konservasi energi merupakan tindakan untuk mengurangi penggunaan energi baru, konservasi energi diperlukan untuk membantu mengurangi pemanasan global dan iklim dimasa yang akan datang.
5. Asesmen rating tools sekolah hijau merupakan upaya pendampingan sekolah yang ada di Bandar Lampung, untuk melestarikan dan menciptakan lingkungan yang asri didalam dunia pendidikan.

Penegasan judul diatas ‘**Asesmen Sekolah Dikota Bandar Lampung Menggunakan Rating Tools Sekolah Hijau Kriteria Efisiensi dan Konservasi Energi (EKE)**’ merupakan acuan untuk penilaian madrasah hijau guna menciptakan lingkungan pendidikan yang sehat sekarang dan dimasa yang akan datang.

B. Alasan Memilih Judul

Beberapa pertimbangan didalam memilih dan menentukan judul penelitian ini.

1. Alasan Objektif, sekolah yang ada di Bandar Lampung adalah sebagai asesmen Rating Tools sekolah Hijau, oleh karena itu peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian ini.
2. Alasan Subjektif, menjadikan Sekolah di Bandar Lampung menjadi lingkungan yang sehat, hijau, dan berkelanjutan serta tetap melestarikan lingkungan sekolah yang lebih baik untuk generasi yang akan datang. Maka dinilai penting dan perlu untuk membahas judul “**Asesmen Sekolah Dikota Bandar Lampung Menggunakan Rating Tools Sekolah Hijau Kriteria Efisiensi dan Konservasi Energi (EKE)**”.

C. Latar Belakang Masalah

Energi menggerakkan ekonomi dan menopang kehidupan manusia. Produksi dan penggunaan energi juga merupakan penyumbang terbesar pemanasan global. Nenek moyang kita dahulu bergantung pada bentuk energi yang sangat mendasar: otot manusia, otot hewan, dan pembakaran biomassa seperti kayu atau tanaman. Tapi Revolusi Industri membuka sumber energi baru: bahan bakar fosil. Energi fosil telah menjadi pendorong fundamental kemajuan teknologi, sosial, ekonomi dan pembangunan yang mengikutinya termasuk dalam bidang Pendidikan.

Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2014 berisi tentang penggunaan energi efisien dan konservasi energi yang bertujuan untuk mendorong penggunaan energi secara efisien dan konservasi

energi di berbagai sektor, baik industri, transportasi, rumah tangga, dan lain-lain. Peningkatan efisiensi energi menjadi salah satu fokus utama pemerintah untuk mengurangi pemborosan dan memitigasi dampak lingkungan. Kampanye untuk mengedukasi masyarakat dan industri tentang penghematan energi telah dilakukan.

Pemerintah nasional tentu harus menjaga kestabilan penggunaan energi minimum guna untuk menjaga energi nasional tetap stabil, seperti peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 57 Tahun 2017 tentang Penerapan Standar Kinerja Energi Minimum dan pencantuman Label tanda Hemat Energi Untuk peranti pengkondisi Udara. Edukasi tentang efisiensi energi dan konservasi energi di sekolah merupakan langkah penting dalam membentuk kesadaran siswa maupun pengelola sekolah tentang pentingnya pengelolaan energi yang berkelanjutan dan berdampak positif pada lingkungan. Dengan pendidikan yang tepat tentang efisiensi energi dan konservasi energi, siswa akan lebih sadar dan bertanggung jawab dalam penggunaan energi mereka serta menyebarkan kesadaran ini ke keluarga dan masyarakat. Hal ini dapat membantu menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan untuk generasi mendatang.

Sekolah mempunyai peranan yang sangat penting untuk mengantarkan siswa ke masa depan. Saat ini pendidikan bukan lagi dipahami sebagai beban, tetapi harus ditampilkan sebagai sesuatu yang menyenangkan, membebaskan, memanusiakan dan memaknai kehidupan secara baik. Paradigma pendidikan yang demikian akan mendorong anak didik untuk memberdayakan dirinya dan bertanggung jawab pada lingkungannya.

Konsep sekolah hijau atau sekolah ramah lingkungan telah didefinisikan dan dikembangkan oleh berbagai ahli dalam bidang pendidikan dan lingkungan. Menurut Rachel Carson (2021) pentingnya mengintegrasikan pendidikan lingkungan ke dalam kurikulum sekolah guna mendorong agar sekolah menjadi tempat dimana siswa dapat belajar tentang keseimbangan alam dan

pentingnya menjaga lingkungan.¹ Sekolah hijau atau sekolah ramah lingkungan adalah pendekatan pendidikan yang bertujuan untuk mengintegrasikan praktik-praktik berkelanjutan dan pedagogi lingkungan ke dalam lingkungan sekolah. Kriteria untuk sekolah hijau dapat bervariasi tergantung pada perspektif dan konteksnya.

Sekolah hijau dapat diimplementasikan pada lingkungan sekolah bagaimanapun keadaannya. Konsep itu dapat diterapkan pada sekolah di perkotaan maupun di pedesaan, di pegunungan maupun pantai, di kawasan pertanian maupun industry. Sekolah hijau berorientasi pada upaya menumbuhkembangkan kesadaran tindakan siswa terhadap masalah lingkungan hidup di sekolah sebagai bagian dari keseluruhan masalah lingkungan secara global. Dalam konsep itu mengajak guru dan Kepala Sekolah untuk berpikir secara global dan bertindak secara lokal.

Penghargaan Adiwiyata adalah penghargaan yang diberikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Republik Indonesia kepada sekolah-sekolah yang berhasil menerapkan program-program lingkungan dan keberlanjutan di lingkungan sekolah. Program Adiwiyata bertujuan untuk mendorong sekolah-sekolah di Indonesia untuk mengintegrasikan pendidikan lingkungan, pengelolaan lingkungan, dan praktik berkelanjutan dalam kegiatan sehari-hari mereka.

Pada tahun 2019 terdapat tiga sekolah di Bandar Lampung yang meraih penghargaan Adiwiyata Tingkat Nasional yaitu: SMAN 9 Bandar Lampung, MAN 1 Bandar Lampung, dan SMAS Al-Kautsar Bandar Lampung, dan pada tahun 2020 SMKN 4 Bandar Lampung juga berhasil meraih penghargaan tersebut. Penghargaan tersebut menunjukkan bahwa sekolah tersebut telah diakui oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Republik Indonesia sebagai sekolah yang berhasil dalam mengimplementasikan program-program lingkungan dan keberlanjutan di lingkungan sekolah.

¹ Rachel, Carson. 2011. "Rachel Carson's Environmental Ethic- A Guide for Global Systems Decision Making." *Journal for Cleaner Production* XXVIII(Systematic leadership toward sustainability):1-14.

Penghargaan Adiwiyata dapat diperoleh oleh suatu sekolah dengan salah satu cara yaitu dengan penerapan efisiensi dan konservasi energi yang baik pada sekolah tersebut. Gerakan sekolah hijau dengan pemasangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap akan sangat efektif. Luasan atap yang tersedia mungkin tidak akan cukup memenuhi kebutuhan listrik sekolah. Namun, setidaknya sebagian kebutuhan listrik bisa digantikan dengan energi matahari dari panel surya. Pemasangan panel surya di atap ratusan ribu sekolah akan berkontribusi signifikan pada bauran energi bersih. Apalagi jumlah sekolah masih akan terus bertambah.

Edukasi tentang pentingnya transisi energi untuk menyelamatkan bumi dapat dilakukan di sekolah. Kurikulum diarahkan untuk memberi wawasan transisi energi bersih sebagaimana edukasi penghematan energi yang cukup berhasil. Pelibatan guru dalam edukasi transisi energi merupakan langkah yang strategis. Mirip dengan para ulama atau tokoh agama, guru juga menjadi sumber informasi yang didengarkan oleh masyarakat karena dipercaya. Guru dengan segala keterbatasannya tetap dianggap sebagai pelopor di tengah masyarakat.

Dibutuhkan beberapa peran dari setiap individu bahkan kelompok dalam menciptakan ekonomi yang lebih baik kedepannya guna menjaga ke stabilan energi. Perbaikan didalam seluruh peralatan yang digunakan sangat diperlukan untuk mengurangi dan menjaga pemakaian energi yang terlalu sering digunakan. Pentingnya penghematan energi dan tidak boros dalam segala aspek sudah ditetapkan didalam Al- Qur'an (QS. Al-Rum (30): (41) sebahai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”. (QS. Al-Rum [30]: 41)

Dalam rangka mencapai tujuan keberlanjutan energi dan menghadapi perubahan iklim, pendidikan tentang efisiensi energi dan konservasi energi menjadi kunci untuk membentuk masyarakat yang sadar lingkungan dan bertanggung jawab terhadap penggunaan sumber daya alam. Pendidikan menghasilkan generasi pemimpin masa depan. Dengan mendidik siswa tentang efisiensi energi dan konservasi, kita dapat menciptakan pemimpin yang peduli dan mampu menghadapi tantangan energi dan lingkungan dimasa depan. Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk meneliti pada keempat sekolah tersebut yaitu: SMAN 9 Bandar Lampung, MAN 1 Bandar Lampung, dan SMAS Al-Kautsar Bandar Lampung dan SMKN 4 Bandar Lampung guna mengetahui dan menilai implementasi Adiwiyata pada sekolah tersebut berdasarkan *Rating Tools* Sekolah Hijau pada masing-masing sekolah tersebut.

D. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu sebagai berikut:

1. Kurangnya pengetahuan tentang pentingnya penggunaan dan penghematan pemakaian energi di gedung pendidikan SMA/SMK.
2. Belum adanya penelitian tentang *Rating Tools* Hijau di sekolah yang ada di Bandar Lampung.
3. Kurangnya edukasi dari lembaga-lembaga terkait dalam pentingnya mengurangi penggunaan listrik dan energi lainnya disekolah.

E. Batasan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah tersebut, maka penulis membatasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Cara penghematan energi dilingkungan Pendidikan Sekolah.
2. Penelitian ini hanya membahas Efisiensi dan Konservasi Energi (EKE)

3. Penelitian Penerapan Rating Tools Hijau di kota Bandar Lampung.

F. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, Identifikasi masalah, dan batasan masalah diatas, rumusan masalah yang akan diteliti pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah cara efisiensi pungganaan energi di Sekolah Kota Bandar Lampung.
2. Peneliti mencari tahu kesadaran akan pentingnya penggunaan dan penghematan energi listrik Sekolah di Bandar Lampung.

G. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat kesadaran masyarakat sekolah mengenai efisiensi dan konservasi energi pada sekolah di Bandar Lampung
2. Untuk mengetahui efisiensi menggunakan energi di sekolah Bandar Lampung

H. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti
 - a. Dapat memperoleh jawaban dari permasalahan penelitian melalui data dan pengamatan
 - b. Dapat menambah wawasan dan dapat dijadikan sebagai alternatif bagi guru biologi untuk memilih kegiatan dalam proses belajar mengajar
2. Bagi Sekolah
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk menambah kepustakaan dan acuan untuk melanjutkan penelitian yang sejenis.
 - b. Menjadikan bahan pembelajaran untuk peserta didik

mengenai efisiensi dan konservasi energi (EKE).

B. Kajian Penelitian Relevan

Adapun penelitian relevan yang dijadikan acuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekayaan alam dan keanekaragaman sumber energi yang melimpah, antara lain energi air, angin, matahari, minyak bumi, gas batubara, dan energi terbarukan. Dengan kekayaan sumber energi yang melimpah dan dengan pengelolaan energi yang mandiri dan lestari, maka dapat dipastikan negara ini tidak akan kekurangan energi, bahkan akan dapat mengeksplorasi energi.²

Energi didefinisikan sebagai suatu kemampuan untuk melakukan kerja. Energi juga merupakan suatu besaran yang dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Seperti pada sepeda motor, terjadi perubahan energi kimia menjadi energi mekanik dan thermal. Perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk yang lainnya dengan berbagai cara sering mempengaruhi lingkungan dan udara yang kita hirup, dan dengan demikian mempelajari energi tidaklah lengkap tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam telah memotori perkembangan industri dan fasilitas kehidupan modern yang kita nikmati sekitar awal abad 19, tetapi semua ini tidaklah tanpa efek samping yang tidak diinginkan.³

C. Sistematika Penulisan

Supaya mempermudah dalam mengetahui mengenai penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, dan tujuan penelitian maka perlu

² Arif Dwi Santoso dan Muhammad Agus Salim. *``Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan``* Tangerang, 2019. Vol 20, No 0

³ I Made Astra. *``Energi Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan``*. Jakarta. 2010. Vol 127, No 135

adanya sistematikan penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah penelitian relevan dan sistematika penulisan

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisi mengenai teori-teori energi, penggunaan dan penghematan energi, manajemen energi, performa energi, efisiensi energi, pemeriksaan peralatan berkala, sumber energi alternatif, dan refrigeran tanpa BPO.

3. BAB III METODE KERJA

Pada bab ini berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, pendekatan dan jenis penelitian yang digunakan, teknik pengumpulan data, dan analisis data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dan rekomendasi hasil yang sudah didapatkan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Manajemen Sekolah Hijau

Istilah manajemen dalam kehidupan organisasi diartikan sebagai suatu proses menata atau mengelola organisasi untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Laudicina et al., 1978; Dashko, 2019; Hennessy & Mee, 2007). Menurut Daft (2020), manajemen adalah pencapaian tujuan organisasi dengan cara yang efektif dan efisien melalui perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya organisasi. Dalam makna yang sederhana manajemen diartikan sebagai pengelolaan. Manajemen ialah suatu proses tertentu, terdiri dari *planning*, *organizing*, *actuating*, *controlling* dengan menggunakan seni dan ilmu pengetahuan untuk setiap fungsi itu dan merupakan petunjuk dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan terlebih dahulu (Maduretno & Fajri, 2019; Santoso & Ambarwati, 2020; Sappodin et al., 2021). Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, dan mengendalikan kegiatan untuk mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien dengan menggunakan sumber daya organisasi (Hanafi, 2015).

Manajemen dalam konteks sekolah hijau menempatkan fungsi-fungsi manajemen sebagai dasar pengelolaan terhadap komponen atau standar sekolah hijau. Program sekolah hijau memiliki standar maupun komponen yang sama dengan program Adiwiyata. Namun demikian dari pikiran-pikiran semua ahli tentang definis manajemen dapat disimpulkan bahwa manajemen mencakup beberapa kata kunci yaitu, 1) proses yang merupakan kegiatan yang direncanakan, 2) kegiatan merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, dan mengendalikan yang sering disebut sebagai fungsi manajemen, 3) koordinasi kegiatan, 4) tujuan organisasi yang ingin dicapai melalui aktivitas tersebut, 5) sumber daya organisasi yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut, 6) pencapaian tujuan dengan efektif dan efisien.

B. Kebijakan Manajemen Energi

International Organisation for Standardization telah mengembangkan suatu standar internasional tentang lingkungan, yaitu Sistem Manajemen Lingkungan (SML) ISO 14001 yang telah diadopsi oleh berbagai industri di dunia. SML ISO 14001 terdiri dari lima elemen utama yaitu: 1) kebijakan lingkungan; 2) perencanaan lingkungan; 3) pelaksanaan dan pengoperasian; 4) tindakan pemeriksaan dan perbaikan; serta 5) pengkajian manajemen (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Lebih lanjut, tujuan menyeluruh dari penerapan SML ISO 14001 sebagai sebuah standar internasional adalah untuk mendukung perlindungan lingkungan dan pencegahan pencemaran yang seimbang dengan kebutuhan sosial ekonomi. Keuntungan ekonomi yang dapat diperoleh dari SML ISO 14001 antara lain memperbaiki kinerja lingkungan secara keseluruhan, menghasilkan suatu kerangka kerja dalam upaya untuk pencegahan polusi, meningkatkan efisiensi dan penghematan biaya potensial, dan meningkatkan citra perusahaan.⁴

Dengan semakin menipisnya cadangan energi fosil pada satu sisi, sementara di sisi lain konsumsi energi terus mengalami peningkatan menjadi ancaman terhadap perkembangan perekonomian Indonesia. Oleh karenanya berbagai upaya perlu dilakukan untuk mendorong pemanfaatan penggunaan energi yang efisien. Konservasi energi di Indonesia dimulai diatur dengan Instruksi Presiden No. 9 Tahun 1982 tentang Konservasi Energi. Undang-Undang yang secara langsung terkait dengan konservasi energi adalah Undang-undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi. Undang-undang ini menjadi payung bagi kebijakan energi nasional termasuk di dalamnya kebijakan konservasi energi. Pada tahun 2009, Pemerintah Indonesia menerbitkan Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi. Kebijakn

⁴ Memed Sueb dan Maria Nety Indramayu Keraf. *“Relasi sistem manajemen lingkungan iso 14001 dan kinerja keuangan”*. Bandung 2012. Vol 3, No 1. 2012.

Konservasi energi melalui manajemen energi dimulai dituangkan dalam PP No. 70/2009 tersebut. Menurut Pasal 12 Ayat (2) Peraturan Pemerintah tersebut, pengguna energi yang menggunakan energi lebih besar atau sama dengan 6.000 TOE per tahun wajib melakukan konservasi energi melalui manajemen energi. Untuk melaksanakan kebijakan konservasi energi melalui manajemen energi, Menteri ESDM menerbitkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 14.⁵

Organisasi atau pemerintah dapat menerapkan kebijakan untuk mendorong penggunaan energi yang lebih efisien. Ini bisa meliputi penggunaan peralatan listrik yang hemat energi, penggunaan sistem pencahayaan yang efisien, atau pemilihan bahan bangunan yang memiliki isolasi termal yang baik. Melakukan audit energi untuk mengidentifikasi area-area di mana energi terbuang atau digunakan secara tidak efisien. Audit energi akan mengungkapkan informasi penting tentang sumber-sumber pemborosan energi dan membantu mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan efisiensi. Pemberian label energi pada produk dan peralatan yang menunjukkan tingkat efisiensi energi. Label energi memberikan informasi yang jelas kepada konsumen tentang seberapa efisien suatu produk atau peralatan dalam menggunakan energi. Ini membantu konsumen membuat keputusan yang lebih cerdas saat membeli peralatan baru.

Pemerintah dapat menetapkan standar efisiensi energi yang mengatur penggunaan energi oleh berbagai jenis peralatan dan sistem. Standar ini dapat berlaku untuk peralatan rumah tangga, kendaraan, bangunan, industri, dan sektor-sektor lainnya. Dengan mengadopsi standar yang lebih ketat, pemerintah mendorong produsen untuk menghasilkan peralatan yang lebih efisien secara energi.

C. Performa Energi Minimum

Pada bulan Agustus 2009, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral eksekusi dan *Danish International Development*

⁵ Park Young So. "Implementasi Kebijakan Konservasi Energi Di Indonesia". Bandung, 2014. Vol 1, No 1. 2014

Assistance, melalui program *EINCOPS*, menyetujui untuk melakukan retrofit kantor *Energy Efficiency Conservation Clearing House Indonesia (EECCHI)*. Retrofit ini merupakan bagian dari kontribusi EECCHI dalam meningkatkan kepedulian dan pengetahuan mengenai efisiensi energi.

Potensi penghematan energi dari sektor rumah tangga dapat dicapai salah satunya dengan menerapkan standar efisiensi energi yang merupakan prosedur dan peraturan yang menentukan tingkat kinerja energi suatu produk yang dihasilkan oleh produsen. Standar efisiensi energi tersebut diantaranya adalah *Minimum Energy Performance Standard (MEPS)*. Tujuan dari pemberlakuan MEPS atau Standar Kinerja Energi Minimum (SKEM) adalah membatasi produk pemanfaat tenaga listrik yang tidak efisien yang beredar di pasar. Di samping itu juga untuk menghindari impor produk-produk pemanfaat listrik yang tidak efisien serta mendorong importir dan manufaktur lokal untuk menghasilkan produk pemanfaat tenaga listrik yang hemat energi. Pemakaian daya listrik yang cukup besar ini perlu diperhatikan tingkat efisiensinya sehingga tidak menjadi beban pembangkitan terutama pada saat beban puncak. Untuk itu, dilakukan suatu kajian berupa pengujian kinerja terhadap peralatan setrika listrik tanpa uap dalam pemakaian energi listrik guna mendapatkan data awal dalam penetapan tingkat efisiensinya.⁶

Ruen adalah dokumen perencanaan energi yang bersifat umum, target-target yang ada dilalamnya juga bersifat umum. Hal ini juga berlaku untuk target konservasi energi. Target penurunan permintaan energi sebesar 17,4% di tahun 2025 dan 39% di tahun 2050 dari skenario Bau tidak disebutkan besaran serta kontribusi masing- masing sektor (rumah tangga, industri, transportasi, komersial, dan sektor lainnya) terhadap penurunan permintaan

⁶ Tri Anggono dan Khalif Ahadi. “*Analisis Pemakaian Energi Pada Setrika Listrik Tanpa Uap Dalam Menunjang Penetapan Standar Kinerja Energi Minimum*”. Jakarta selatan 2016, Vol 15, No 2.

tersebut. Usaha awal telah dilakukan oleh *Indonesian Institute of Energy Economics (IIEE)* dalam memperkirakan kontribusi masing-masing kebijakan energi terhadap penurunan permintaan energi final. Kebutuhan energi di sektor industri dihitung dengan menggunakan pendekatan end-use model. Metode ini sangat cocok untuk tujuan proyeksi efisiensi energi.

karena metode ini dapat mengakomodasi adanya perubahan teknologi. Saat ini, sektor Industri adalah sektor terbesar ke 2 setelah sektor Transportasi dalam hal konsumsi energi final. Menurut *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia*. pada tahun 2017 sektor Industri berkontribusi sebesar 29,86% dari total 927,7 juta *Barrel Oil Equivalent (BOE)* konsumsi energi final. Adanya inisiatif Indonesia 4.0 dari Kementerian Perindustrian semakin semakin menunjukkan pentingnya sektor industri dalam pengelolaan energi dan pembangunannasional.⁶

D. Optimalisasi Efisiensi Energi

Penggunaan energi bahan bakar minyak (BBM) dan listrik umumnya lebih rendah dibandingkan dengan negara di kawasan sub-tropis yang dapat mencapai 60 persen dari total konsumsi energi. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan pemanas ruang. Optimisasi sistem energi terbarukan yang dirancang, disimulasikan dalam rentang waktu satu tahun dengan data keluaran berupa daya yang disuplai. Data yang dihasilkan adalah data perubahan daya yang merupakan output dari sistem dan beban listrik setiap jamnya dalam rentang waktu satu tahun.

⁶Hakimul Batih dan Dhami Johar Damir, *“Estimasi Dampak Implementasi Kebijakan Terhadap Potensi Konservasi Energi Di Sektor Industri”*. Jakarta barat 2019, Vol 11, No.

oleh masing-masing komponen sistem dan besar beban listrik yang kondisi Indonesia yang tepat berada pada garis khatulistiwa menjadikan Indonesia mempunyai iklim tropis, sehingga sering kita

merasakan suhu yang panas walaupun berada di dalam ruangan. Selain itu, konsumsi energi bangunan akan mengalami peningkatan akibat dari tingginya penggunaan AC serta lampu. Banyaknya cahaya matahari yang masuk maka semakin baik sistem pencahayaannya, tetapi konsumsi beban pendinginan mengalami peningkatan karena suhu didalam ruangan menjadi tinggi.

Di sebagian besar bangunan saat musim dingin. Sementara di kawasan tropis, pendingin ruang (AC) hanya digunakan pada sejumlah kecil bangunan. Meskipun demikian, penghematan energi di sektor bangunan di wilayah tropis semacam Indonesia tetap akan memberikan kontribusi besar terhadap penurunan konsumsi energi secara nasional. Para ahli bangunan yang berkibrah dalam penciptaan lingkungan buatan (lingkungan terbangun) mempunyai tanggungjawab yang besar untuk ikut mereduksi penggunaan energi melalui rancangan bangunan yang dapat meminimalkan penggunaan energi. Hal ini merupakan tantangan tersendiri bagi para perancang lingkungan binaan di era yang terbalut pemanasan global seperti saat ini, karena semakin panjang persoalan yang harus dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan rancangan. Hasil rancangan tidak lagi sekedar indah dalam bentukannya dan fungsional dalam penggunaannya. Tetapi harus pula memperhatikan tingkat keefisienan dalam penggunaan energi yang dalam hal ini adalah mengurangi tingkat pemakaian listrik tanpa mengabaikan keindahan, fungsionalitas dan kenyamanannya.⁷

Perkembangan teknologi perangkat bergerak mulai mengarah ke dimensi yang lebih kecil serta pembuatan aplikasi yang cepat, terkoneksi dan efisien. Dengan mengecilnya dimensi, efisiensi energi aplikasi perangkat bergerak menjadi sangat penting. Seiring dengan perkembangan dunia khususnya di bidang telekomunikasi menuntut para perusahaan penyedia layanan telekomunikasi untuk mengembangkan perangkat mereka masing-masing demi memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin kompleks. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh perubahan tingkat pendapatan, pola hidup, perilaku dan cara berpikir serta budaya masyarakat yang semakin maju. Perangkat komunikasi bergerak

menggunakan baterai sebagai utama energinya. Aplikasi yang rutin mengkonsumsi energi baterai yang cukup besar. Proses jalannya aplikasi di atas bergantung pada kesediaan energi baterai. Umur baterai sebagai sumber energi untuk perangkat komunikasi bergerak menjadi perhatian khusus bagi para ahli dan produsen perangkat baterai.⁸

E. Pemeriksaan Peralatan Berkala

Disamping masalah keamanan instalasi listrik pengoperasian peralatan listrik seperti lampu, peralatan elektronik sangat penting disosialisasikan kepada warga sekolah agar menggunakan listrik secara tepat, hemat biaya listrik dan juga sangat penting untuk bisa menhemat energi dilingkungan sekolah. Hal ini perlu disosialisasikan kepada seluruh warga sekolah, dan demi menghemat energi listrik disekolah dapat dengan menggunakan panel surya atau energi terbarukan.

Strategi efisiensi energi diutamakan pada perbaikan kinerja pencahayaan alami karena dapat menurunkan energi sektor pencahayaan dan berdampak pada penurunan perolehan panas internal dari radiasi pencahayaan sehingga menekan beban pendinginan yang akhirnya mengefisienkan sektor penghawaan. Dalam hal ini fasad yang merupakan elemen terluar pada bangunan yang dapat mempengaruhi efisiensi energi.

Fasad pada bangunan tidak lagi dirancang hanya sekadar indah dalam bentuknya namun harus pula memperhatikan keefisienan dalam penggunaan energi, dalam hal ini adalah mengurangi tingkat penggunaan listrik tanpa mengabaikan keindahan dan kenyamanan. warga sekolah perlu diberikan pemahaman penggunaan listrik secara efisien sehingga dapat menghemat energi listrik.⁹ Kehandalan pembangkit tenaga listrik sangat diperlukan selama pengoperasian berlangsung, hal ini berdampak terhadap pemakaian bahan bakar dan ketersediaan cadangan energi primer yang semakin menipis, serta menjaga kehandalan peralatan beroperasi dengan baik. sehingga unit pembangkitan bisa terus beroperasi menjaga sistem kelistrikan

yang seefisien mungkin dan melakukan perawatan peralatan yang sangat tepat dan cepat.

PLTU XX merupakan pembangkit listrik yang menggunakan batubara sebagai bahan bakarnya, dan merupakan salah satu pembangkit listrik di pulau Lombok yang kapasitasnya besar 1x25 MW, sehingga sangat di butuhkan dalam menjaga pasokan listrik. Perhitungan Plant heat rate juga bertujuan untuk menganalisa suatu sistem pembangkit terhadap penurunan performance pembangkit tersebut, sehingga dapat memberikan rekomendasi dan membuat langkah-langkah penurunan pada saat perbaikan berkala. Diharapkan performance pembangkit dapat kembali optimal seperti kondisi saat testing komisioning. Mengoptimalkan pemanasan awal pada System Heater untuk menaikkan temperature feed water sebelum masuk ke boiler drum. kerusakan valve¹⁰. Ketersediaan energi bagi suatu negara merupakan keuntungan untuk mengembangkan kualitas hidup di samping kapasitasnya untuk memberikan pengaruh pada sistem geopolitik global. Energi dapat menjadi dasar hubungan bilateral. Melakukan pemeriksaan rutin pada sistem High Pressure Heater System untuk menghindarkan kebocoran. Memeriksa valve-valve sistem drain pada HP untuk menghindarkan water passing akibat

⁷ Teti Handayani, “Efisiensi Energi Dalam Rancangan Bangunan”. Mataram 2010, Vol 1, No. 2.

⁸ Hardisal, Rudi Arif Candra, Dirja Nur Ilham, Khairuman Erwinsyah, DAN Sipahutar. “Analisis Efisiensi Energi Pada Aplikasi Media Sosial Menggunakan Perangkat Komunikasi Bergerak”. Padang 2019, Vol 9, No

⁹I G N Janardana, I M Suartika, A I Weking, dan WG Ariastina. “Sosialisasi Instalasi Kelistrikan Swer Untuk Penerangan Luar Serta Hemat Energi Listrik”. Bali 2019, Vol 18, No. 2.

namun, itu juga dapat berfungsi sebagai sumber konflik dalam hubungan internasional. Kontrol energi terutama ketergantungan energi fosil mempengaruhi keberlanjutan ekonomi.

F. Sumber Energi Alternatif

Energi alternatif untuk penyediaan konsumsi energi domestik. Indonesia memiliki beranekaragam sumber daya energi, seperti minyak dan gas bumi, panas bumi (geothermal), batubara, gambut, energi air, biogas, biomassa, matahari, angin, gelombang laut dan lain lain. Potensi sumber daya energi tersebut tersebar diseluruh daerah diIndonesia menurut kareakteristik dankondisi geologinya. Secara umum dalam pemakaian/konsumsi energi di Indonesia masih mengandalkan dan bergantung pada sumber daya energi minyak bumi. Kondisireal menunjukkan bahwa sumber daya energi minyak bumi akan habis dan memilikiketerbatasan baik persediaan dalam bentuk cadangannya. Indonesia bergantung pada energi fosil dan belum mencapai pencapaian dalam transformasi energi karena konsistensi dalam desain energi terbarukan dan pengaturan politik hukum yang dimaksudkan untuk ditargetkan. Kondisi tersebut akan berdampak pada masa depan geopolitik Indonesia jika terjadi kontestasi dengan negara lain yang juga tertarik untuk mengelola energi global.

Pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan perlu dikembangkan mengingatperan dan harga BBM terus meningkat dan melambung tinggi sebagai penggantiuntuk penyedia energi yang berkesinambungan. Berbagai cara yang dilakukan untukmengetahui potensi sumber daya energi yang dapat dikembangkan di Indonesia, salah satunya adalah dengan melakukan pendataan. Berdasarkan data yang diperoleh dapat ditentukan langkah serta strategi dalam pemanfaatan dan pengelolaan seluruh potensi sumber kekayaan alam terutama sumber.

¹⁰ Komarudin, Andrian Saputro, dan Erfiana Wahuningsih. “Analisis Kenaikan Plant Heat Rate Pltu Sebelum Perbaikan Berkala Terhadap Kondisi Testing Komisioning”. Jakarta 2020, Vol 16, No 1.

Pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk mendorong meningkatnya permintaan energi di Indonesia. Ironisnya, sumber energi konvensional berupa energi fosil yang menjadi sumber energi utama di Indonesia semakin terbatas

cadangannya. Di samping itu, harga energi fosil bersifat fluktuatif karena dipengaruhi oleh situasi politik dan ekonomi dunia. Dalam kondisi seperti ini, kebijakan konservasi dan diversifikasi energi yang telah dicanangkan oleh pemerintah merupakan kebijakan yang tepat untuk diterapkan di Indonesia, daya energi yang ada untuk penyediaan kebutuhan energi pada wilayah tertentu dan jenis kegiatan, sehingga dapat ditetapkan strategi pemanfaatannya.¹¹

Karakteristik dari modul pembelajaran IPA terpadu tema biomassa sumber energi alternatif terbarukan yang berbasis salingtemas hasil pengembangan ini mempunyai beberapa keunggulan yang dimiliki. Keunggulan tersebut antara lain modul ini disusun dengan menggunakan kaidah-kaidah penulisan modul pembelajaran. Dipilihnya suatu tema atau topik dengan pertimbangan bahwa permasalahan energi akhir-akhir ini menjadi masalah di Indonesia. Sampai saat ini, minyak bumi masih merupakan sumber energi yang utama dalam memenuhi kebutuhan di dalam negeri. Peranan minyak bumi yang besar tersebut terus berlanjut, sedangkan cadangan semakin menipis. Sehingga pemerintah berusaha mencari sumber-sumber energi alternatif terbarukan pengganti minyak bumi.¹²

¹¹ Imam Kholiq “*Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi BBM*”. Jawa Timur Desember 2015, Vol 19, No. 2, E-ISSN: 2477-507X.

¹² Oni Arlitasari, Pujayanto, Dan Rini Budiharti “*Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Bebas Salingtemas Dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan*”. Surakarta 2013, Vol.1 No.1. ISSN: 2338 – 0691

G. Penggunaan Refrigeran Tanpa BPO

Refrigeran dapat dikelompokkan ke dalam jenis senyawa seperti senyawa hidrokarbon, senyawa anorganik, dan senyawa halokarbon. Senyawa halokarbon merupakan senyawa sintetik yang

diturunkan dari senyawa hidrokarbon. Penghematan energi pada perangkat pengkondisian udara (*Air Conditioning/AC*) perlu dilakukan karena konsumsi energi listrik pada AC adalah sekitar 40% - 50% dari keseluruhan konsumsi energi listrik pada suatu gedung atau fasilitas. refrigeran CFC (Chloro Fluoro Carbon) telah memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem refrigerasi, karena sifat-sifat bahan dan termalnya yang cocok sebagai refrigeran (zat pendingin),

Sejak dikembangkan tahun 1930, refrigeran CFC (Chloro Fluoro Carbon) telah memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem refrigerasi, karena sifat-sifat bahan dan termalnya yang cocok sebagai refrigeran (zat pendingin), seperti kestabilan senyawa kimianya, non flammable, non toxic, dan relatif tidak terlalu mahal. Sebuah hipotesis pada pertengahan tahun 1970-an menyatakan bahwa klorin dari ikatan halogen hidrokarbon yang dilepaskan ke lingkungan telah memusnahkan ozon di Stratosfir (Stoecker dan Jones, 1996). Seperti kestabilan senyawa kimianya, non flammable, non toxic, dan relatif tidak terlalu mahal. Sebuah hipotesis pada pertengahan tahun 1970-an menyatakan bahwa klorin dari ikatan halogen hidrokarbon yang dilepaskan ke lingkungan telah memusnahkan ozon di Stratosfi Berbagai industry. Refrigerasi dan institusi penelitian berbasis industri telah meneliti pengganti refrigeran kelompok halorkarbon (CFC) dan HCFC (Hydro Chloro Fluoro Carbon)) yang merupakan BPO (Bahan PerusakOzon).

Refrigerant adalah fluida kerja utama pada suatu siklus refrigerasi yang bertugas menyerap panas pada temperatur dan tekanan rendah dan membuang panas pada temperatur dan tekanan tinggi. Selain beban pendinginan, karakteristik dan jenis refrigerant juga berperan penting dalam meningkatkan proses pendinginan. Refrigerant merupakan fluida yang digunakan dalam siklus panas yang mengalami perubahan fase akibat tekanan. Refrigerant terdiri dari beberapa jenis, berbeda jenis refrigerant berbeda pula karakteristik yang terkandung dalam suatu refrigerant tersebut sehingga berpengaruh terhadap kemampuan dan kinerja

mesin pendingin.

Berdasarkan sifat fisik dan termodinamikanya refrigeran yang baik mampu menghasilkan kapasitas refrigerasi per satuan daya kompresi yang tinggi. refrigeran dengan tekanan pengembunan rendah lebih diinginkan dalam sistem refrigerasi, karena rasio kompresinya menjadi lebih kecil dan daya kompresor yang dibutuhkan untuk kompresi pun menjadi kecil, selain itu mesin refrigerasi bekerja lebih aman, karena kemungkinan terjadinya kebocoran, atau kerusakan pada saluran refrigeran menjadi kecil. ¹³



¹³ Azridjal Aziz, *“Penghematan Energi Dengan Refrigeran Hidrokarbon Sebagai Refrigeran Alternatif Pengganti Refrigeran Halokarbon Pada Perangkat Pengkondisian Udara”*. RIAU, No 3, ISSN 1907-0500

¹⁴ Edi Purwanto Dan Kemas Ridhuan, *“Pengaruh Jenis Refrigerant dan Beban Pendinginan Terhadap Kemampuan Kerja Mesin Pendingin”*. Metro, Vol. 3 NO. 1 ISSN 2301-666

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Dwi Santoso dan Muhammad Agus Salim. ``*Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan*`` Tangerang, 2019. Vol 20, no 02.
- Azridjal Aziz, `` *Penghematan Energi Dengan Refrigeran Hidrokarbon Sebagai Refrigeran Alternatif Pengganti Refrigeran Halokarbon Pada Perangkat Pengkondisian Udara*``. Riau, no 3, ISSN 1907- 0500
- Daft, R. L. (2020). Organizational theory & design. in organizational theory & design (Vol. 53, Issue 9).
- Dashko, I. (2019). Risk management in management of industrial enterprise management. Intellect XXI, 6, 2019. <https://doi.org/10.32782/2415-8801/2019-6.11>
- Edi Purwanto dan Kemas Ridhuan, `` *Pengaruh Jenis Refrigerant dan Beban Pendinginan Terhadap Kemampuan Kerja Mesin Pendingin*``. Metro, Vol. 3 no. 1 ISSN 2301-6663\
- Hakimul Batih dan Dhami Johar Damir, `` *Estimasi Dampak Implementasi Kebijakan Terhadap Potensi Konservasi Energi Di Sektor Industri*``. Jakarta barat 2019, Vol 11, no. 1.
- Hanafi, M. (2015). Konsep dasar dan perkembangan teori manajemen. Bandung: Alfabeta.
- Hardisal, Rudi Arif Candra, Dirja Nur Ilham, Khairuman Erwinsyah, dan Sipahutar. `` *Analisis Efisiensi Energi Pada Aplikasi Media Sosial Menggunakan Perangkat Komunikasi Bergerak*``. Padang 2019, Vol 9, No 3.
- Hennessy, D., & Mee, J. (2007). Management: grassland management. Livestock, 12(5). <https://doi.org/10.1111/j.2044-3870.2007.tb00114.x>
- I G N Janardana, , I M Suartika, A I Weking, dan WG Ariastina. `` *Sosialisasi Instalasi Kelistrikan Swer Untuk Penerangan Luar Serta Hemat Energi Listrik*``. bali 2019, Vol 18, no. 2.
- I Made Astra. `` *Energi Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan*``. Jakarta. 2010. Vol 127, no 135.

Imam Kholiq `` *Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi Bbm*`. Jawa timur desember 2015, Vol 19, No. 2, e-ISSN: 2477-507X

Kementerian Lingkungan Hidup. (2012). *Panduan adiwiyata: sekolah peduli dan berbudaya lingkungan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup

Komarudin, Andrian Saputro, dan Erfiana Wahuningsih. `` *Analisis Kenaikan Plant Heat Rate Pltu Sebelum Perbaikan Berkala Terhadap Kondisi Testing Komisioning*`. Jakarta 2020, Vol 16, no 1.

Laudicina, E., Golembiewski, R. T., Robbins, S. P., Miles, R. E., Neuschel, R. F., Constable, C. J., & New, C. C. (1978). *Management is management is management is (Or Is It?)*". *Public Administration Review*, 38(2). <https://doi.org/10.2307/976298>

Maduretno, T. W., & Fajri, L. (2019). *The effect of optimization learning resource based on planning, organizing, actuating, controlling (POAC) on contextual learning to students' conceptual understanding of motion and force material*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012012>

Memed Sueb dan Maria Nety Indramayu Keraf. `` *Relasi Sistem Manajemen Lingkungan Iso 14001 Dan Kinerja Keuangan*`. Bandung 2012. Vol 3, no 1. 2012.

Oni Arlitasari, Pujayanto, dan Rini Budiharti `` *Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Bebas Salintemas Dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan*`. Surakarta 2013, Vol.1 no.1. ISSN: 2338 –0691

Park Young So. `` *Implementasi Kebijakan Konservasi Energi Di Indonesia*`. Bandung 2014. Vol 1, No 1.2014

Santoso, N. E., & Ambarwati, S. (2020). *Implementasi planning, organizing, actuating, dan controlling program afirmasi pendidikan menengah (adem) siswa papua dan papua barat di smk negeri 2 jember*. *Prosiding National Simposium & Conference Ahlimedia*, 1(1). 164 <https://doi.org/10.47387/nasca.v1i1.23>

Sappodin, S., Zaid, S., Sinarwaty, S., Rommy, N., Hartini, H., & Hasan, R. R. (2021). *Pengaruh fungsi-fungsi manajemen*

terhadap kinerja aparatur sipil negara pada kantor kecamatan molawe kabupaten konawe utara. Jurnal Manajemen, Bisnis Dan Organisasi (JUMBO), 4(3). <https://doi.org/10.33772/jumbo.v4i3.15959>

Teti Handayani, `` *Efisiensi Energi Dalam Rancangan Bangunan*``. Mataram 2010, Vol 1, No. 2.

Tri Anggono dan Khalif Ahadi. `` *Analisis Pemakaian Energi Pada Setrika Listrik Tanpa Uap Dalam Menunjang Penetapan Standar Kinerja Energi Minimum*``. Jakarta selatan 2016, Vol 15, no 2.

