

# BUKU PEDOMAN

PELAKSANAAN PENGHARGAAN SUBROTO

## **BIDANG EFISIENSI ENERGI**

KATEGORI MANAJEMEN ENERGI  
PADA BANGUNAN GEDUNG ATAU INDUSTRI



---

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
DIREKTORAT JENDERAL ENERGI BARU, TERBARUKAN DAN  
KONSERVASI ENERGI DIREKTORAT KONSERVASI ENERGI



---

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
DIREKTORAT JENDERAL ENERGI BARU, TERBARUKAN DAN KONSERVASI ENERGI  
DIREKTORAT KONSERVASI ENERGI

# BUKU PEDOMAN

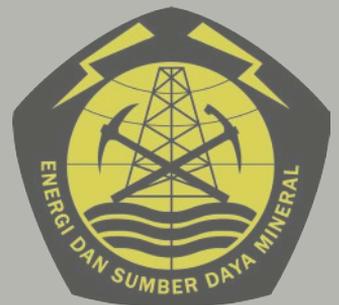
PELAKSANAAN PENGHARGAAN SUBROTO

## **BIDANG EFISIENSI ENERGI**

---

KATEGORI MANAJEMEN ENERGI

PADA BANGUNAN GEDUNG ATAU INDUSTRI

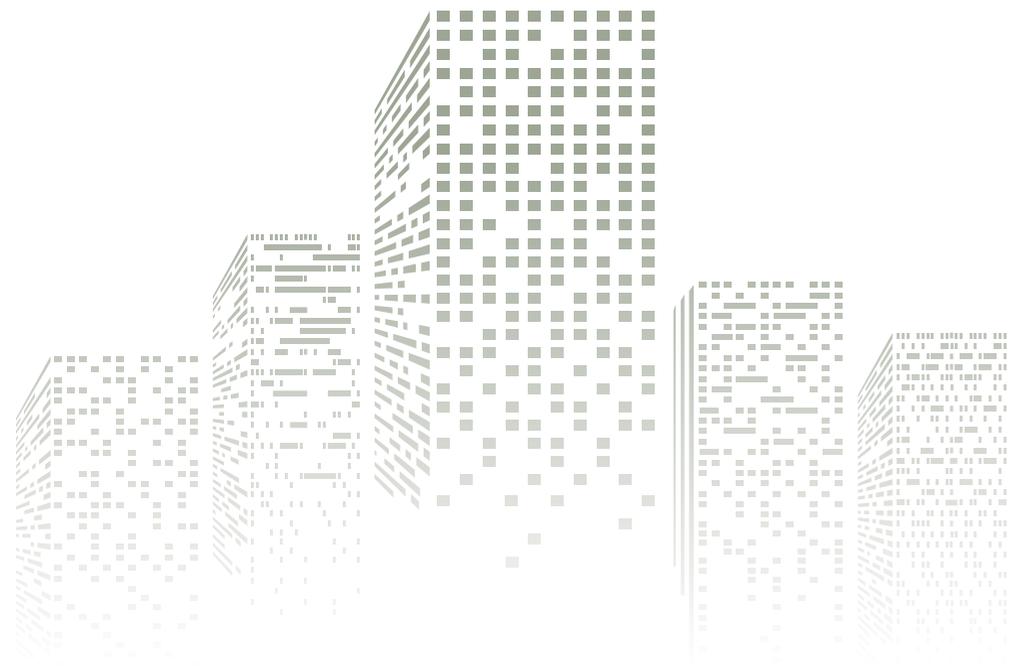


---

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
DIREKTORAT JENDERAL ENERGI BARU, TERBARUKAN DAN KONSERVASI ENERGI  
DIREKTORAT KONSERVASI ENERGI

# Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Pendahuluan	1
<b>KATEGORI B1 &amp; B2</b>	
MANAJEMEN ENERGI PADA BANGUNAN GEDUNG/INDUSTRI	7
- PEDOMAN PENGISIAN FORMULIR	
Pedoman Pengisian Formulir Halaman 1	9
- CONTOH PROPOSAL	14
<b>KATEGORI MANAJEMEN ENERGI</b>	
SUB KATEGORI INOVASI KHUSUS	25
- PEDOMAN PENGISIAN FORMULIR	
Pedoman Pengisian Formulir Halaman 1	28
- CONTOH PROPOSAL	30



# Kata Pengantar

“Buku ini memberikan informasi detail mengenai panduan kepada calon peserta Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi.”

Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi merupakan salah satu bentuk apresiasi/penghargaan yang diberikan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral kepada para pengguna energi baik Pemerintah maupun swasta yang telah berhasil menerapkan upaya-upaya konservasi energi serta mendorong seluruh pengguna energi untuk melakukan konservasi energi.

Fokus Buku Pedoman ini adalah untuk memberikan informasi dan penjelasan detail mengenai Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi, yakni pembagian kategori, kriteria penilaian, pedoman pengisian formulir, dan contoh proposal.

Buku ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi bagi semua pihak yang ingin mengikuti ajang Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi.

Terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan buku ini.

Jakarta, Desember 2018

Direktur Konservasi Energi,

Dr. Ir. Hariyanto, M.T.

# Pendahuluan

## LATAR BELAKANG

Pertumbuhan konsumsi energi kita cukup tinggi, hal ini disebabkan oleh tingginya pertumbuhan ekonomi kita dan meningkatnya jumlah penduduk kita. Saat ini kebutuhan energi kita pada umumnya berasal dari energi fosil khususnya minyak bumi. Sekitar 95% dari total kebutuhan energi nasional kita masih dipenuhi dari energi fosil tersebut.

Dengan semakin menipisnya cadangan minyak dan gas bumi di Indonesia, serta pertumbuhan tingkat pemakaian energi di Indonesia sekitar 5% pertahun, maka Pemerintah telah mengembangkan kebijakan energi nasional kita dengan 2 (dua) kebijakan utama yaitu diversifikasi energi, yakni mencari energi alternatif yang bersumber dari energi baru terbarukan dan konservasi energi yaitu menggunakan energi secara efisien dan rasional.

Khusus untuk Pemerintah Daerah, BUMN dan BUMD, Pemerintah juga sudah mengeluarkan Inpres No. 13 tahun 2011 tentang Penghematan Energi dan Air yang menginstruksikan kepada seluruh Menteri, Gubernur, Bupati dan Walikota untuk melakukan langkah-langkah dan inovasi penghematan energi dan air di lingkungan instansi masing-masing termasuk Badan Usaha Milik Negara dan Badan Usaha Milik Daerah, serta membentuk gugus tugas penghematan Energi.

### TUJUAN

- Memberikan apresiasi/penghargaan bagi institusi/perusahaan yang telah berhasil menerapkan efisiensi dan konservasi energi baik di industri maupun bangunan gedung;
- Meningkatkan kesadaran para pemangku kepentingan/stakeholders akan perlunya penerapan efisiensi dan konservasi energi, manajemen energi, serta inovasi dalam rangka peningkatan daya saing dan kualitas di sektor industri dan bangunan gedung;
- Menghasilkan model-model industri dan bangunan gedung yang hemat energi serta penerapan manajemen energi yang baik di Indonesia sehingga dapat dijadikan contoh dan dapat direplikasi;
- Memberikan apresiasi kepada Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah yang telah berhasil menerapkan program-program penghematan energi dan air di lingkungannya;
- Menjaring peserta untuk ASEAN Energy Award.

### PENERIMA MANFAAT

- Para Pemenang akan mendapatkan score penuh (lulus) dalam penilaian aspek efisiensi energi pada Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (PROPER) yang diselenggarakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Para Pemenang berkesempatan menjadi objek promosi sebagai pelopor hemat energi dalam bentuk artikel, liputan, dan video di media publikasi (Facebook, Twitter, Instagram, Website) KESDM.
- Para pemenang yang terpilih berkesempatan diundang untuk membagikan kisah sukses dalam berbagai acara sosialisasi konservasi energi.
- Para pemenang yang terpilih berhak mewakili Indonesia dalam ajang ASEAN Energy Award

### PESERTA PENGHARGAAN

Peserta Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi Nasional yaitu Pemilik Industri atau Bangunan Gedung; Pengelola/Manajemen Industri atau Bangunan Gedung; Arsitek; Konsultan; Pengembang (Developer); Pemerintah Pusat; dan Pemerintah Daerah..

## MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud pelaksanaan Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi Nasional adalah untuk mempromosikan keberhasilan penerapan efisiensi dan konservasi energi di sektor industri dan bangunan gedung, serta Instansi Pemerintah di Indonesia.

Tujuan penghargaan ini adalah:

- Memberikan apresiasi/penghargaan bagi institusi/perusahaan yang telah berhasil menerapkan efisiensi dan konservasi energi baik di industri maupun bangunan gedung;
- Menjaring peserta untuk ASEAN *Energy Award* (AEA);
- Meningkatkan partisipasi para pemangku kepentingan/stakeholders dalam mensukseskan program-program Pemerintah Indonesia di bidang efisiensi dan konservasi energi;
- Meningkatkan kesadaran para pemangku kepentingan/stakeholders akan perlunya penerapan efisiensi dan konservasi energi, manajemen energi, serta inovasi dalam rangka peningkatan daya saing dan kualitas di sektor industri dan bangunan gedung;
- Menghasilkan model-model industri dan bangunan gedung yang hemat energi serta penerapan manajemen energi yang baik di Indonesia sehingga dapat dijadikan contoh dan dapat direplikasi;
- Memberikan apresiasi kepada Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah yang telah berhasil menerapkan program-program penghematan energi dan air di lingkungannya;
- Menjaring peserta untuk ASEAN *Energy Award*.

## PENERIMA MANFAAT

- Bagi Pemerintah, merupakan alat efektif untuk mempromosikan efisiensi dan konservasi energi pada sektor industri dan bangunan gedung;
- Bagi peserta lomba, memperoleh pengakuan secara nasional dari Pemerintah Indonesia sebagai industri atau bangunan gedung yang telah berhasil menerapkan upaya-upaya efisiensi dan konservasi energi dengan memberikan hasil penurunan konsumsi energi tanpa mengganggu tingkat produktivitas. Peserta terbaik Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi Nasional 2019 untuk Kategori Bangunan Gedung Hemat Energi dan Kategori Manajemen Energi Pada Industri dan Bangunan Gedung akan diajukan sebagai wakil Indonesia pada ajang ASEAN *Energy Award* 2020 dalam kategori "*Best Practice Competition for Energy Efficient Building*" dan "*Best Practice Competition for Energy Management in Building and Industries*".

## PESERTA PENGHARGAAN

Peserta Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi Nasional yaitu:

- Pemilik Industri atau Bangunan Gedung;
- Pengelola/Manajemen Industri atau Bangunan Gedung;
- Arsitek;
- Konsultan;
- Pengembang (Developer);
- Pemerintah Pusat;
- Pemerintah Daerah.

## KATEGORI PENGHARGAAN

### Kategori Manajemen Energi Pada Industri dan Bangunan Gedung

1. Industri (Kecil dan Menengah);
2. Industri (Besar);
3. Gedung (Kecil dan Menengah);
4. Gedung (Besar);
5. Inovasi Khusus (Industri);
6. Inovasi Khusus (Bangunan Gedung).

## KRITERIA PESERTA PENGHARGAAN

### B. Kategori Manajemen Energi Pada Industri dan Bangunan Gedung

#### I. Kriteria Umum

##### B.1. Manajemen Energi pada Bangunan Gedung

- Terbuka untuk semua jenis gedung;
- Telah beroperasi selama minimal 3 tahun.

##### B.2. Manajemen Energi pada Industri

- Terbuka untuk semua jenis industri;
- Telah beroperasi selama minimal 3 tahun.

Catatan :

- Jika bangunan gedung dan industri berada dalam satu lokasi dan memiliki satu receiving power system/metering, maka bangunan gedung tersebut dikategorikan sebagai industri;
- Jika bangunan gedung dan industri berada dalam satu lokasi namun memiliki receiving power system/metering yang terpisah, maka bangunan gedung tersebut dikategorikan sebagai bangunan gedung.

## II. Klasifikasi Jenis Kategori Untuk Industri dan Bangunan Gedung

Ukuran	Area	Kriteria (Konsumsi Energi Pertahun)
Kecil dan Menengah Industri	Bangunan Gedung	Listrik $\leq$ 2.000 MWh/tahun
Besar Industri	Bangunan Gedung	Listrik $>$ 2.000 MWh/tahun
		TEC $\leq$ 30 juta MJ/tahun
		TEC $>$ 30 juta MJ/tahun

TEC – Total Energy Consumption

## KETENTUAN PENULISAN

- Penulisan menggunakan jenis font Times New Roman ukuran 12 pt;
- Menggunakan margin 1 (satu) inci dari semua sisi;
- Menggunakan spasi garis 1 (satu) line;
- Menggunakan kertas ukuran A4;
- Total jumlah halaman per masing-masing kategori:
  - Manajemen energi pada industri: maksimal 17 halaman;
  - Manajemen energi pada bangunan gedung: maksimal 17 halaman;
  - Inovasi khusus: maksimal 10 halaman.
- Penalti akan diterapkan pada aplikasi yang melebihi jumlah halaman maksimum. Skor yang akan dikurangkan dari total skor yang dikumpulkan akan tergantung pada penilaian dari masing-masing dewan juri.

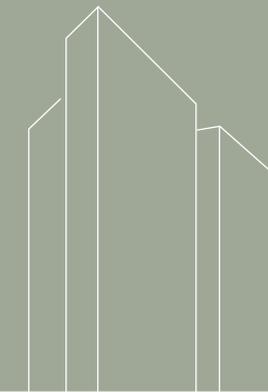
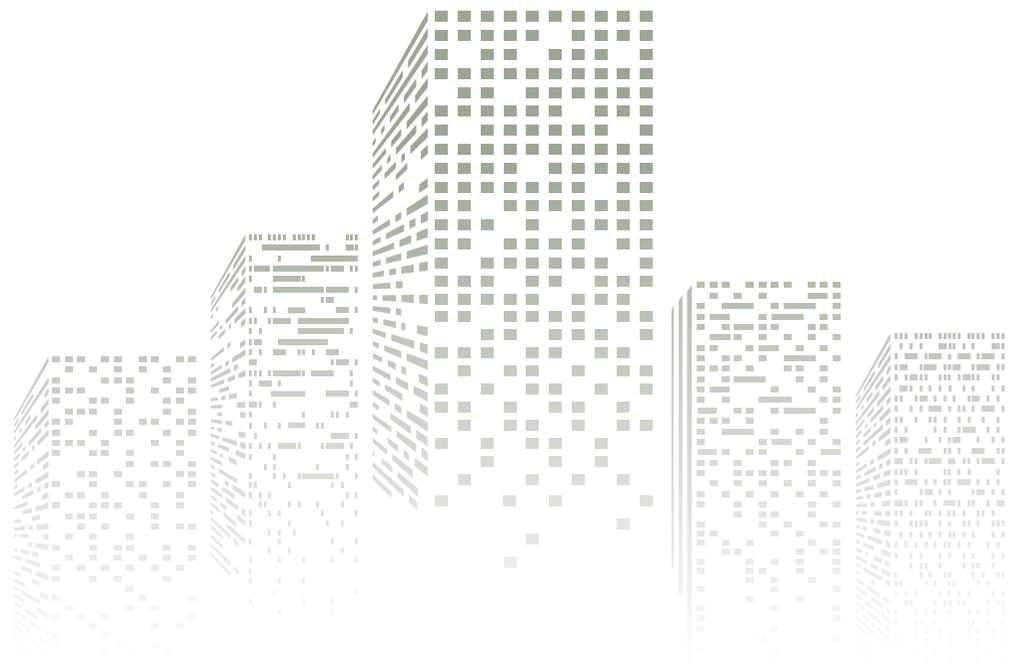
## JADWAL PELAKSANAAN

Jadwal pelaksanaan Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi Nasional sebagaimana berikut:

Jadwal Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
• Sosialisasi Penghargaan	Januari-Mei
• Pengiriman Undangan Keikutsertaan	April
• Pengembalian Berkas Formulir Aplikasi Penghargaan	Pertengahan Juli
• Penjurian Dewan Juri Final	Agustus
• Penetapan Pemenang	Awal September
• Pengumuman Pemenang dan Penganugerahan	27 September (Bertepatan dengan Hari Pertambangan)

Kategori  
B.1 dan B.2

**MANAJEMEN ENERGI  
PADA BANGUNAN GEDUNG/INDUSTRI**



**PEDOMAN PENGISIAN FORMULIR**

HALAMAN 1

# PEDOMAN PENGISIAN FORMULIR HALAMAN 1

## 1. Pemilihan kategori:

Beri tanda centang pada kategori yang sesuai dengan kriteria gedung.

Gedung       Industri       Inovasi Khusus

## 2. Nama Kegiatan:

Tuliskan nama kegiatan yang diikuti pada cover proposal.

Contoh: Penghargaan Efisiensi Energi Nasional Ke-8 Tahun 2019 Kompetisi Gedung Hemat Energi, Kategori Manajemen Energi Pada Bangunan Gedung

## 3. Informasi Umum:

Berisi informasi mengenai gedung yang diikutsertakan dalam kompetisi.

Nama Perusahaan :

Alamat :

Jumlah Pegawai :

Jenis Industri/Gedung :

Usia Industri/Gedung :

Bidang Usaha :

Contact Person :

Nama :

Jabatan :

Telephone :

Mobile phone :

Fax :

E-mail :

## 4. Ringkasan Kegiatan:

Tuliskan mengenai kegiatan manajemen energi pada gedung yang telah dilakukan. Ringkasan kegiatan tidak boleh melebihi 200 kata.

Contoh: konsumsi energi per tahun, efisiensi yang telah dilakukan, besarnya penghematan setelah melakukan manajemen energi, tahun dimulainya manajemen energi, dan sebagainya.

## 1. DAMPAK

### 1.1. Penghematan Energi (kWh/tahun, kl/tahun, ktoe)

Penjelasan mengenai hasil dan langkah-langkah penghematan energi pada industri yang telah dilakukan.

Contoh: : Pemasangan solar panel; Penggantian chiller hemat energi; Grafik penghematan energi per tahun; Bauran energi; dan sebagainya.

### 1.2. Pengaruh terhadap lingkungan

Penjelasan mengenai pengaruh positif terhadap lingkungan sekitar yang terjadi akibat manajemen energi.

Contoh: Manajemen limbah; Usaha mengurangi polusi udara; Keberhasilan mengurangi emisi pencemaran udara konvensional (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Partikulat) dan efek rumah kaca (CO<sub>2</sub>); Penerapan sistem manajemen lingkungan ISO 14001; Keberhasilan mendapat sertifikat PROPER dari Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup; dan sebagainya.

### 1.3. Pengaruh terhadap ekonomi perusahaan

Penjelasan mengenai pengaruh positif dari manajemen energi terhadap ekonomi perusahaan atau industri.

#### 1.3.1 Investasi

Penjelasan investasi kegiatan efisiensi energi dalam bentuk tabel atau diagram.

#### 1.3.2 Payback period

Penjelasan mengenai *payback period*, bisa dalam bentuk tabel atau pemaparan.

### 1.4 Intensitas Konsumsi Energi (kWh/m<sup>2</sup>/tahun, GJ/ton, dll.)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) adalah suatu nilai/besaran yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengukur tingkat pemanfaatan energi di suatu bangunan gedung atau industri. Intensitas konsumsi energi di bangunan/gedung didefinisikan dalam besaran energi pada kurun waktu tertentu per satuan luas area pada bangunan yang dilayani oleh energi (kWh/m<sup>2</sup>/tahun atau kWh/m<sup>2</sup>/bulan).

## 2. KEBERLANJUTAN

### 2.1. Tingkat Partisipasi dan Keterlibatan

Penjelasan mengenai tingkat partisipasi dan keterlibatan karyawan terkait manajemen energi.

Contoh: Adanya *Person In Charge* (PIC) energi; Adanya tim manajemen energi; adanya *reward* bagi karyawan yang berhasil melakukan penghematan energi; dan sebagainya.

### 2.2. Komitmen Top Level Management

Penjelasan mengenai komitmen energi di tingkat top level manajemen.

Contoh: Adanya sistem manajemen yang terintegrasi antara lingkungan, sumber daya, dan keselamatan kerja; Adanya kebijakan resmi dari perusahaan terkait manajemen energi; Adanya pedoman manajemen efisiensi pembangkit listrik thermal di lingkungan perusahaan; dan sebagainya.

### 2.3. Rencana Jangka Pendek dan Jangka Panjang

Penjelasan mengenai rencana jangka pendek dan jangka panjang dari manajemen energi di perusahaan.

Contoh: Tabel rencana kegiatan jangka pendek selama 1 tahun; Diagram atau grafik Roadmap rencana kegiatan jangka panjang selama 3 tahun; dan sebagainya.

### 2.4. Organisasi

2.4.1. Pembentukan organisasi baru khusus untuk menangani manajemen energi atau memperbaiki organisasi manajemen energi yang sudah ada

Contoh: diagram manajer energi dan jajarannya, dan sebagainya.

### 2.5. Capacity Building

Penjelasan mengenai kegiatan *capacity building* yang dilakukan dalam mendukung program efisiensi energi

2.5.1. Kegiatan

Contoh: Pemilahan limbah; Melakukan energi review setiap tahun; Melakukan *technical meeting* mingguan; Adanya *Academy Energy*; dan sebagainya.

2.5.2. Pendidikan dan Pelatihan

Contoh: *Green Building/Green Office Training*; Training Supervisi dan Briefing Pagi (*Control of Project Quality*); *OJT Management Energy*; Energi Management ISO 50001; Sertifikasi Manager Energi; Sertifikasi Auditor Energi dan sebagainya.

## 3. REPLICABILITY

### 3.1. Praktik dan Langkah-langkah Manajemen

Penjelasan praktik dan langkah-langkah manajemen yang berkelanjutan terkait efisiensi energi.

Contoh: Evaluasi/monitoring pencatatan pemakaian listrik dan air tiap hari; Penggantian peralatan secara regular; Penetapan *Key Performance Index* (KPI) setiap seksi produksi dengan memasukkan item pencapaian target energi serta monitoring hasil pencapaian; Penerapan Sistem Manajemen Energi ISO 50001, Sistem Manajemen Mutu ISO 9001, Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001, Sistem Manajemen K3 OHSAS 18001; dan sebagainya.

### 3.2. Teknologi

Penjelasan mengenai penggunaan teknologi mutakhir sehingga tercapai efisiensi energi di lingkungan industri.

Contoh: Penggunaan *Variable Speed Drive* (VSD); Pemasangan Sensor CO dan CO<sub>2</sub> di dalam ruangan; Efisiensi turbin gas; dan sebagainya.

## 4. KEASLIAN

### Kreativitas / Inovasi

Penjelasan mengenai kreativitas atau inovasi teknologi yang telah dilakukan di perusahaan.

Contoh: Optimalisasi sisa Udara dingin dari *exhaust building* untuk *fresh air intake cooling tower*, dan sebagainya.

## 5. LAMPIRAN (DOKUMEN-DOKUMEN PENDUKUNG)

Lampiran berupa dokumen-dokumen pendukung. Jumlah halaman proposal maksimal 17 halaman, termasuk halaman lampiran.

Contoh: foto-foto kegiatan *capacity building*, dan sebagainya.

Contoh Proposal:

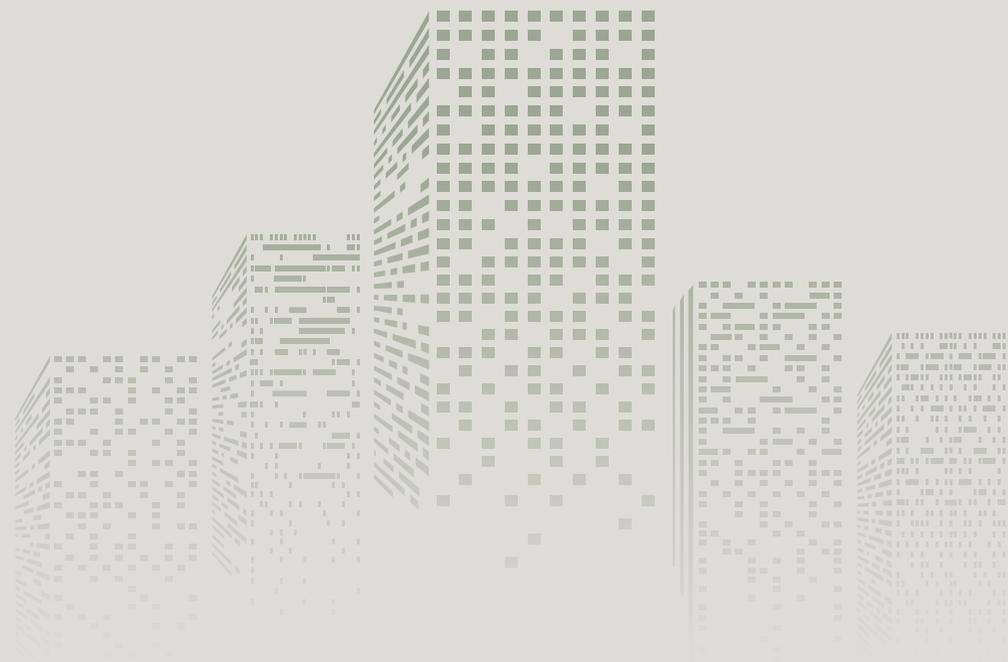
- Gedung besar : Grahaniaga Tatautama
- Industri besar: Cheil Jedang
-



# contoh proposal

Gedung besar

• Grahaniaga Tatautama





FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL KE-6 TAHUN 2017  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG



Berisi:

- Nama bangunan
- Foto
- Alamat
- Cantumkan judul kegiatan, misal: Penghargaan Efisiensi Energi Nasional Ke-8 Tahun 2019 Kompetisi Gedung Hemat Energi, Kategori Manajemen Energi



FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL KE-6 TAHUN 2017  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

Kategori:  Gedung

Industri

Nama Kegiatan:

**Management Energy untuk Operasional AC/Lighting System, Water Efisiensi level, Monitoring Real Time energy AC / Heat Balance, CO Sensor MV Parkir, Recycle, Motion Sensor, Fotofolteik Atdor Lighting, Aplikasi Solar Panel, Waste Reduce – Recycle, RTH 30% (Green Actions)**

Informasi Umum:

Nama Perusahaan: PT Grahaniaga Tatautama
Alamat: Jl Jend Sudirman Kav – 58 , Jakarta Selatan
Jumlah Pegawai: 75 Orang
Jenis Industri/Gedung: Gedung Perkantoran
Usia Industri/Gedung: 22 Tahun
Bidang Usaha: Property Management
Contact Person: Nama: Chairul T Handinarno/ Slamet Jabatan: Building Manager / Dept Head of Building Engineering Telephone: 021 2505250 Mobile phone: 0811182 1962 Fax: 021 2505150 E-mail: <a href="mailto:Chairul@grahaniaga.co.id">Chairul@grahaniaga.co.id</a> / <a href="mailto:Slamet@grahaniaga.co.id">Slamet@grahaniaga.co.id</a>

**Ringkasan Kegiatan:** Periode Aplikasi Green 2010 s/d 2016

- Optimalisasi , AC System dan Lighting , 2011**  
Dengan management oprasional dan Optimalisasi AC system dan lampu Efisiensi Enegy = 599.628 Kwh/ Tahun
- Optimalisasi Chiller System, 2012**  
Dengan mengganti chiller No 3 Cap 350 Tr R11, dengan Chiller Trane Cap 780 Tr R123 Effisiensi Energy dicapi ; 515.322 Kwh/Year
- CO Sensor MV Parkir, 2013**  
Dengan system monitoring kinerja exhaust vant di basement oleh CO sensor modbus energy bisa hemat s/d = 246.300 .Kwh/Tahun
- Optimalisasi Lighting + Sensor Motion, 2014**  
Pemasangan Solar panel & Pemasangan Motion sensor untuk emergency staircase & toilet, aplikasi LED.Total saving energy. = 151,900 Kwh/Yr
- Management Operasional, 2015**  
Program 2015 - 2016: Peningkatan Manajemen Operasional Peralatan- Gedung, mencapai penghematan = 199,800 kwh /Year.
- Water Efisiensi level**  
Penggunaan Air di Gedung Grahaniaga mengikuti Gm Water Effisiensi Level , Dapat menurunkan pemakaian 20 % Tahun 2007-2016
- Waste Reduce – Recycle dan RTH**  
Grahaniaga telah melakukan composting dan daur ulang organic limbah, aplikasi RTH 30%

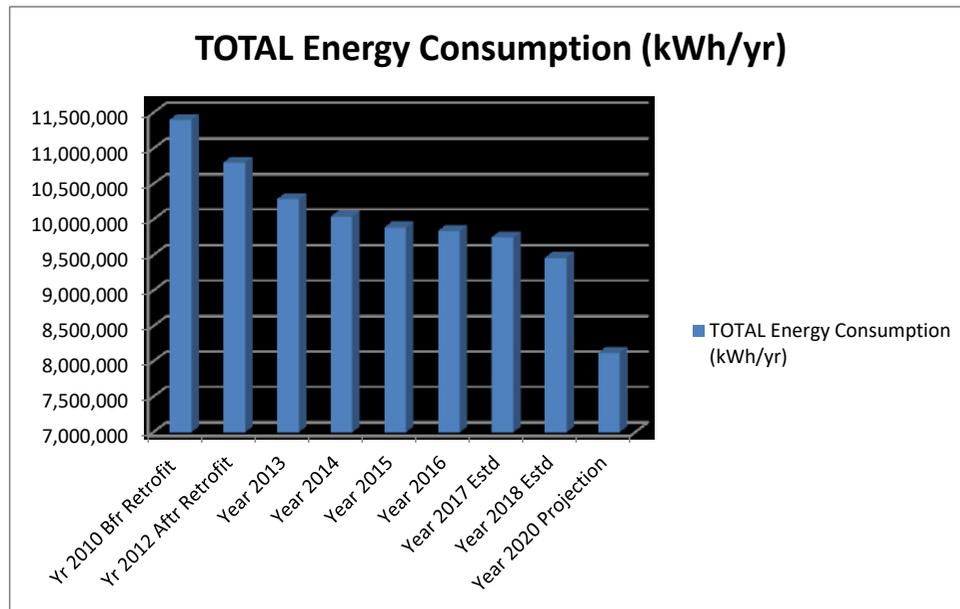


FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL KE-6 TAHUN 2017  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

1. DAMPAK

1.1 Penghematan Energi (kWh/tahun, kl/tahun, ktoe)



(1) Program 2010:

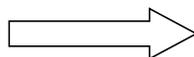
- Hasil Audit energy → Implementasi “No cost & Low cost recommendation” ( Setting jam operasi peralatan dll)

(2) Program 2011:

- Rekondisi/Optimalisasi 4 unit Cooling tower. Total saving energy = 304.220 Kwh/year



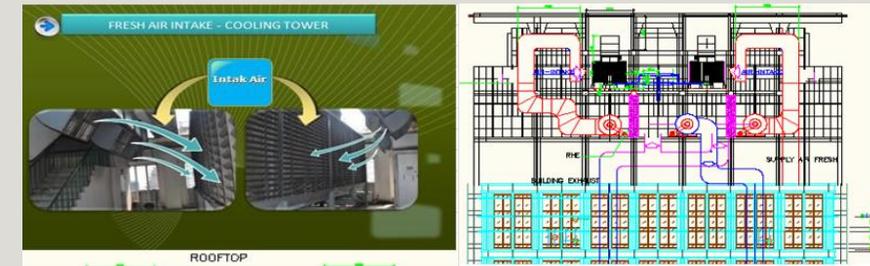
Type Baltimore 350 Tr/ motor 22 Kw replaced with KukenSkb 470 Tr/ motor 11Kw



FORMULIR APLIKASI

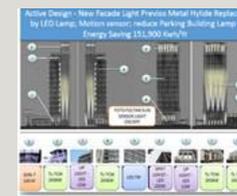
PENGHARGAAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL KE-6 TAHUN 2017  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

- Optimalisasi Sisa Udara dingin dari exhaust building untuk fresh air intake cooling tower (20°C), the saving energy = 140.535 Kwh/Yr



- Mengurangi lampu TL 2 x 36 watt → 1x 36watt + mengganti mechanical ballast → electronic ballast di Gedung Parking. Total saving energy = 120.042 Kwh/year

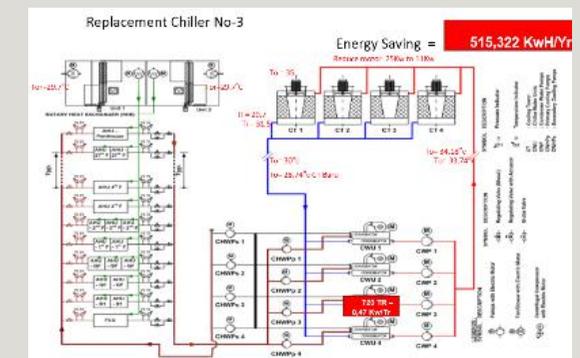
Mengurangi Lampu Gedung Parking



Pemasangan Lampu & sensor cahaya Matahari LED Lamp outdoor façade dan Automatic Escalator

(3) Program 2012 :

- Penggantian Chiller 350 TR / R11 → Trane Chiller 720 TR primary efficiency 0.48 Kw/TR. Total saving energy = 515,322 Kwh/year



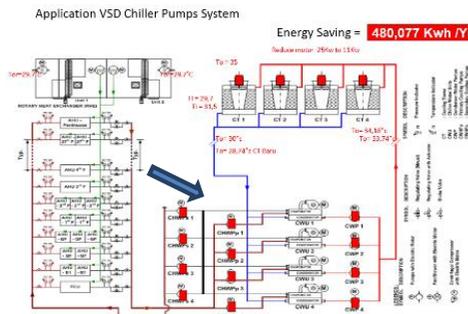


FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL KE-6 TAHUN 2017  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG



- Penggantian Conventional panel → VSD Panel untuk Pompa chiller.

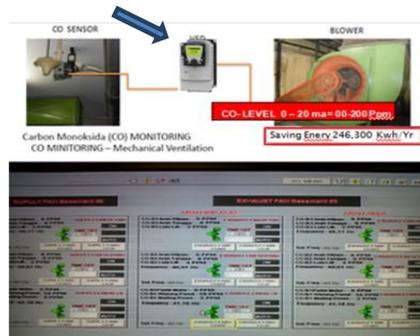


(4) Program 2013:

- Pemasangan sensor CO + panel VSD untuk MV Gedung parking = 246,300 Kwh/year

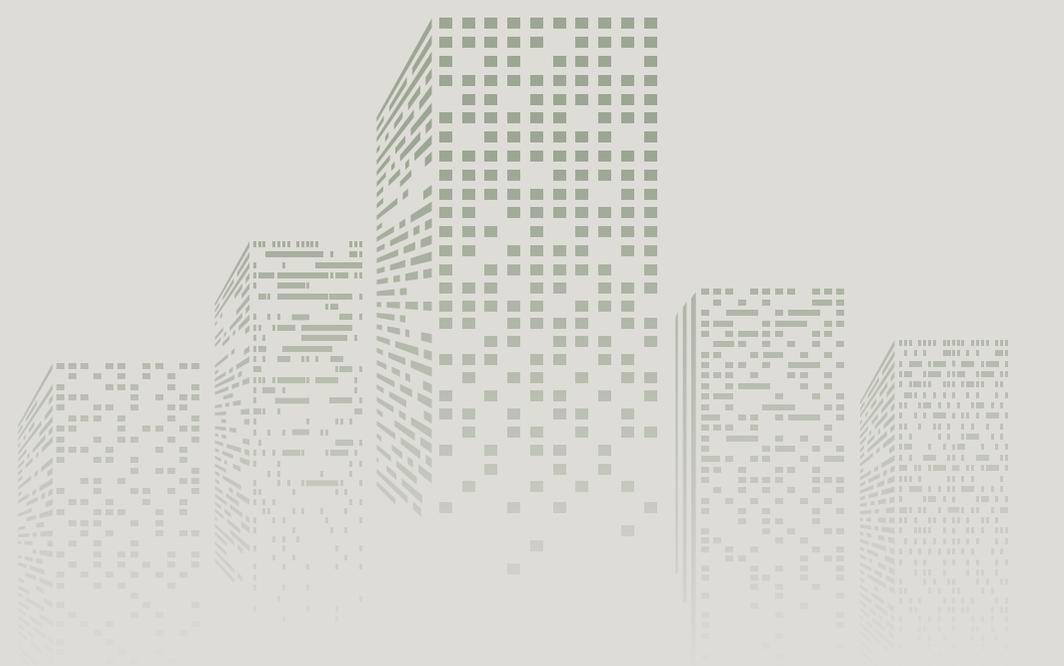


- Electrochemical sensor element
- (0)2-10 Vdc or (0)4-20 mA output, Jumper selectable
- Measuring ranges
  - 0-50 ppm
  - 0-100 ppm
  - 0-150 ppm
  - 0-200 ppm
  - 0-250 ppm
  - 0-300 ppm
  - 0-500 ppm
  - 0-1000 ppm
  - 0-2000 ppm



(5) Program 2014 :

- Pemasangan Solar panel & Pemasangan Motion sensor untuk emergency staircase & toilet, aplikasi LED. Total saving energy. = 151,900 Kwh/Yr





FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL 2017  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

Kategori:  Gedung  
 Industri

Nama Kegiatan:

**MANAJEMEN ENERGI DI PT CHEIL JEDANG INDONESIA  
PABRIK PASURUAN**

Informasi Umum :

Nama Perusahaan	: PT. CHEIL JEDANG INDONESIA
Alamat	: Ds. Arjosari RT.04~RW.02, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Pasuruan-67181, Provinsi Jawa Timur
Jumlah Pegawai	: 760 orang (per Juni 2017)
Jenis Industri	: Industri Kimia Dasar dan Pupuk Organik
Usia Industri	: 28 tahun (beroperasi 1989)
Bidang Usaha	: L-Lysine 99%, L-Lysine 70%, L-Tryptophan
Contact Person	:
Nama	: Warih Prabowo
Jabatan	: Energi & Operation Manager
Telephone	: (0343) 401 351
Mobile phone	: 0811 3388 865
Fax	: (0343) 482 788 - 482768
E-mail	: <a href="mailto:warih@cj.co.id">warih@cj.co.id</a>

Ringkasan Kegiatan:

PT. Cheil Jedang Indonesia merupakan PMA dari Korea Selatan yang memproduksi L-Lysine 99%, L-Lysine 70%, dan L-Tryptophan. Konsumsi energy di PT. CJI Pasuruan meliputi steam (225.67 Ton/Jam) dan listrik (56.24 Mwh/Jam).

Kegiatan penghematan energi di PT Cheil Jedang Indonesia Pasuruan disajikan secara data mulai dari tahun 2014 – 2016. Jumlah kegiatan berturut-turut 21, 17 dan 26 dengan total penghematan senilai \$ 14.21 Juta. Dengan kegiatan energi dan produksi yang terus diperbaiki dan dikembangkan, tren EnPI terus turun hingga 29,28 GJoule/ton produk Lysine atau emisi sebesar 2.88 ton CO<sub>2</sub>/ ton produk Lysine pada tahun 2017. Sertifikasi ISO 50001 sudah dilaksanakan pada November 2016, diharapkan system keberlanjutan PDCA manajemen energi bisa lebih baik lagi.

Aliran proses produksi secara umum, sebagai berikut :

**Material Pretreatment → Fermentation → Final Production**

# contoh proposal

Industri besar  
• Cheil Jedang



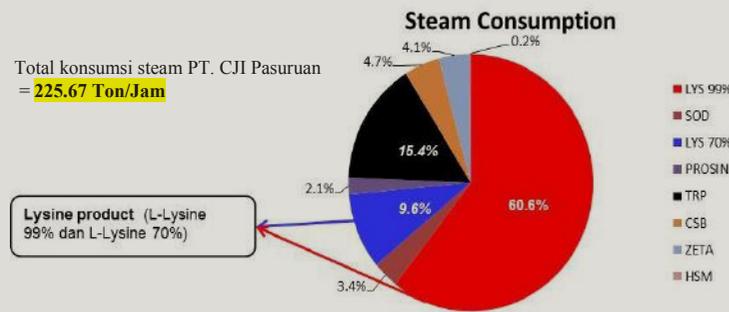
FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL 2017  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

1. Dampak

1.1 Aktivitas Penghematan Energi

PT. Cheil Jedang Indonesia Pasuruan melakukan penghematan energi yang terintegrasi dengan kegiatan penurunan biaya produksi secara total. Pengontrolan lebih difokuskan pada equipment yang berperan sebagai SEU(s). Berikut cara penentuan SEU(s) di PT. CJIP



Gambar 1. Persentase konsumsi steam PT. CJIP

Dari grafik diatas maka yang menjadi SEU(s) adalah proses *Lysine product* yang terdiri dari L-Lysine 99% dan L-Lysine 70% dengan total 70.2%. Jika *dibreakdown* maka equipment yang menjadi SEU(s) tersaji pada gambar 2.

LYSINE

Total konsumsi steam L-Lysine 99% = 122.74 Ton/Jam Total konsumsi steam L-Lysine 70% = 15.46 Ton/Jam



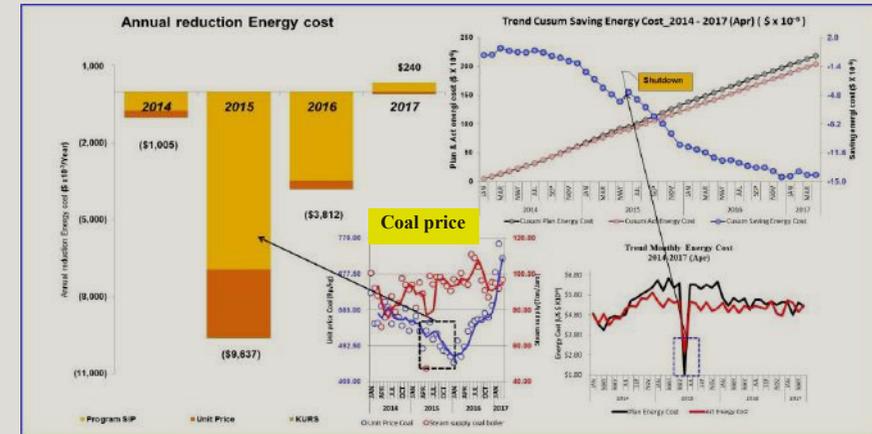
Gambar 2. Penentuan SEU(s) pada Lysine Product

Hasil dari kegiatan penghematan energi tersaji pada gambar 3.



FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL 2017  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG



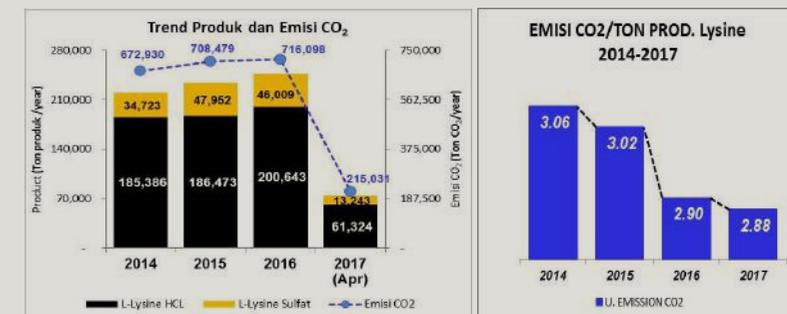
Gambar 3. Cusum Penghematan Biaya Energi 2014-2017 (Apr)

Dari gambar 3, total penghematan biaya energi dari rencana dibanding relisasi 2014 hingga April 2017 sebesar US \$ 14.21 Juta. Penghematan ini biaya energy dipengaruhi oleh 3 hal yaitu kegiatan SIP (*Suggestion & Innovation Program*), Kurs rupiah, dan Unit price bahan. Trend harga batubara sangat menguntungkan di tahun 2015 sehingga banyak menurunkan biaya energy. Pada grafik "Trend cusum energy cost", desember 2016 hingga april 2017 harga steam cenderung stabil dikarenakan 3 hal yaitu

1. trial penggunaan batubara *high calorie*
2. 1 unit TG boiler dalam proses *preventive maintenance* dan pencarian *spare part*.
3. Kegiatan SIP tahun 2017 baru dilaksanakan bulan Maret 2017 (belum terlihat efek)

1.2 Pengaruh Terhadap Lingkungan

Perusahaan telah menerapkan sistem manajemen lingkungan ISO 14001 sejak 2002. Sistem Manajemen K3 sesuai Permenaker No. 5/1996 sejak tahun 1997. Sertifikasi dilakukan oleh TÜV Rheinland Indonesia.



Gambar 4. Trend produk dan emisi CO<sub>2</sub> tahun 2014-2017 (April)

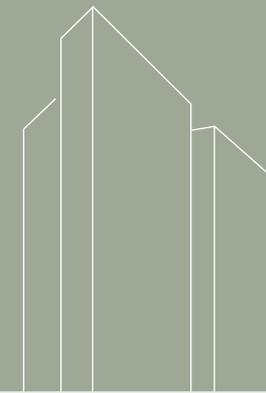
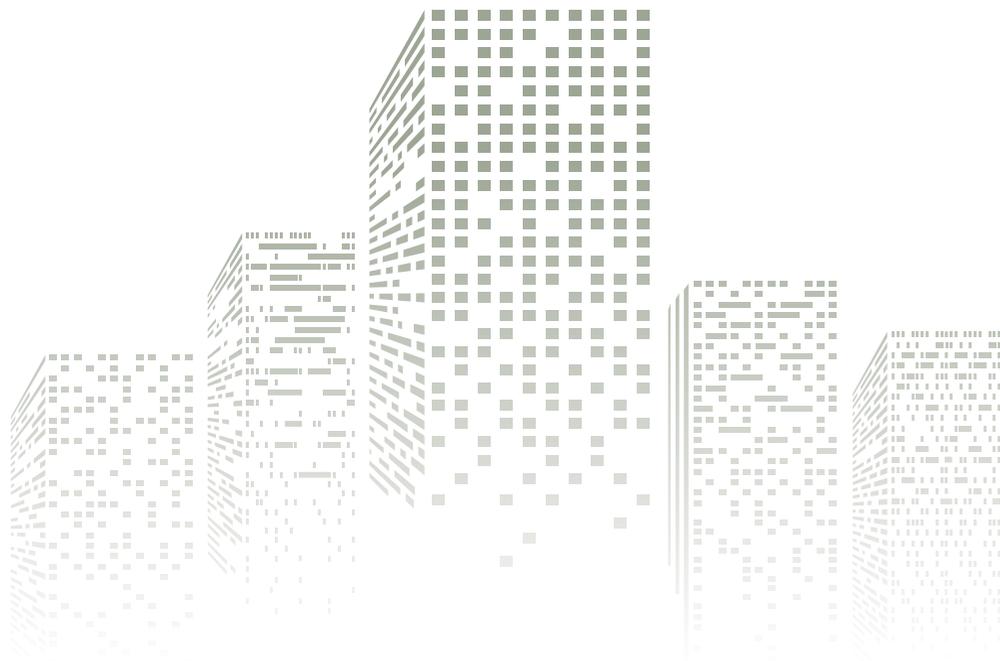
# Kategori

Manajmen Energi  
Sub kategori Inovasi Khusus

## MANAJEMEN ENERGI - INOVASI KHUSUS

## PEDOMAN PENGISIAN FORMULIR

HALAMAN 1



# PEDOMAN PENGISIAN FORMULIR HALAMAN 1

## 1. Pemilihan kategori:

Beri tanda centang pada kategori yang sesuai dengan kriteria gedung.

Gedung                       Industri                       Inovasi Khusus

## 2. Nama Kegiatan:

Tuliskan nama kegiatan yang diikuti pada cover proposal.

Contoh: Penghargaan Efisiensi Energi Nasional Ke-8 Tahun 2019 Kompetisi Gedung Hemat Energi, Kategori Manajemen Energi Inovasi Khusus

## 3. Informasi Umum:

Berisi informasi mengenai gedung/industri yang diikutsertakan dalam kompetisi.

**Nama Perusahaan :**

Alamat :

Jumlah Pegawai :

Jenis Industri/Gedung :

Usia Industri/Gedung :

Bidang Usaha :

**Contact Person:**

Nama :

Jabatan :

Telephone :

Mobile phone :

Fax :

E-mail :

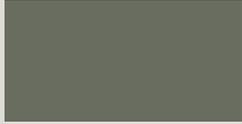
## KATEGORI INOVASI KHUSUS

- Proyek-proyek khusus berupa studi, aplikasi dan/atau pengembangan/inovasi teknologi yang dapat diterapkan untuk menurunkan konsumsi energi di gedung- gedung;
- Proyek tersebut dapat ditujukan untuk mempromosikan pengembangan solusi dan inovasi efisiensi energi.
- Inovasi khusus harus mempertimbangkan dua sub kategori:
- Teknologi canggih; dan
- Teknologi tepat guna yang relevan dengan pengembangan efisiensi dan konservasi energi.
- Kategori Inovasi Khusus tidak memiliki template/format tersendiri. Peserta diperbolehkan berkreasi sebaik mungkin.

Contoh proposal:

- Inovasi khusus industri: Star Energy Wayang Windu

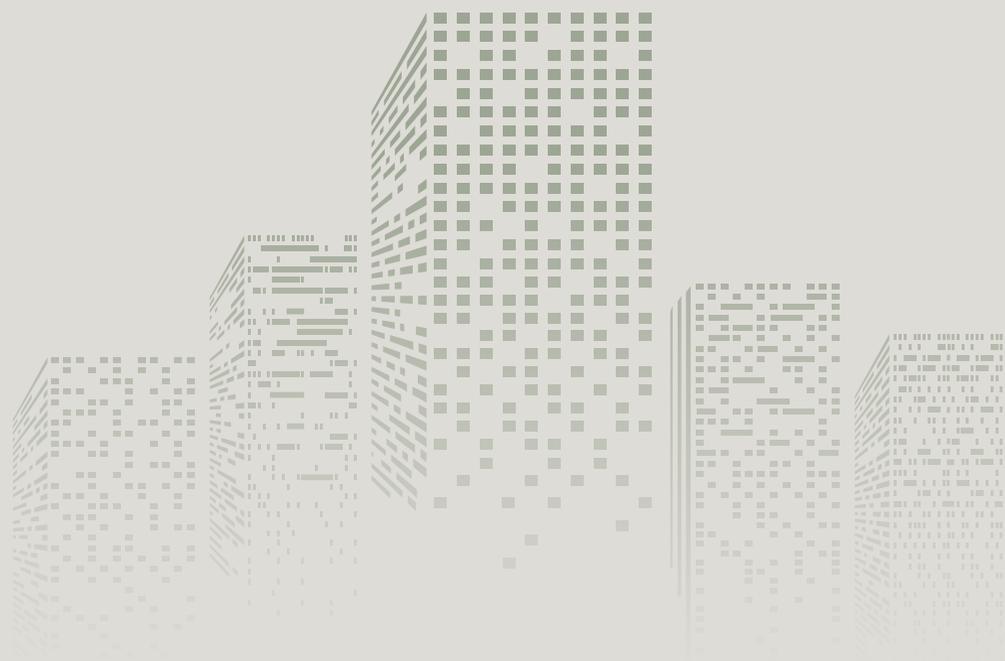
- Inovasi khusus gedung: Gedung B2TKE



# contoh proposal

Inovasi khusus industri

- Star Energy Wayang Windu





FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN SUBROTO BIDANG EFISIENSI ENERGI TAHUN 2018  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

Kategori:  Gedung  
 Industri

Nama Kegiatan:

**MANAJEMEN ENERGI  
DI STAR ENERGY GEOTHERMAL (WAYANG WINDU) LTD**

Informasi Umum:

Nama Perusahaan	: STAR ENERGY GEOTHERMAL (WAYANG WINDU) LTD
Alamat	: Wayang Windu Power Station. Komplek Perkebunan Kertamanah Desa Margamukti, Tromol Pos 1, Kec. Pangalengan Kode Pos : 40378
Jumlah Pegawai	: 100 (Per Juni 2018)
Jenis Industri	: Industri Pembangkit Listrik Panas Bumi
Usia Industri	: 18 Tahun (beroperasi mulai tahun 2000)
Bidang Usaha	: Pembangkit Listrik Panas Bumi
<b>Contact Person</b>	:
Nama	: Hariyanto
Jabatan	: Energy Manager & Production Superintendent
Telephone	: 021 8522 0277
Mobile phone	: 0812 1454 5500
Fax	: 022-5979910
E-mail	: Hariyanto.srl@starenergy.co.id

Ringkasan Kegiatan:

Star Energy Geothermal (Wayang Windu) Ltd merupakan perusahaan pembangkit listrik energi panas bumi dengan kapasitas 227 MW. Perusahaan ini mulai beroperasi pada tahun 2000. Listrik yang dihasilkan kemudian disalurkan melalui interkoneksi jaringan listrik Jawa-Bali.

Kegiatan efisiensi energi di Star Energy Geothermal (Wayang Windu) Ltd dilakukan secara berkelanjutan dari mulai beroperasi sampai sekarang. Pada laporan ini, data efisiensi energi disajikan dari tahun 2013 – 2018 semester I. *Trend* nilai efisiensi energi dalam rentang waktu tersebut naik sebesar **58.316 GJ/tahun** dan *trend* intensitas konsumsi energi menurun sebesar **0,0009 GJ/MWh/tahun**.

Nilai penghematan energi pada tahun 2017 mencapai **598.502,88 GJ**. Nilai ini mengalami kenaikan sebesar 0,70% terhadap tahun 2016. *Trend* penghematan energi selama 2013-2018 semester I mengalami kenaikan sekitar 58.316 GJ/tahun. Intensitas konsumsi energi pada tahun 2017 adalah **0,124 GJ/MWh**, nilai ini naik sekitar 2,99% dari tahun 2016. Meskipun demikian, *trend* intensitas konsumsi energi turun sebesar 0,0009 GJ/MWh/tahun. Dampak lingkungan dari kegiatan efisiensi energi pada tahun 2017 adalah pengurangan emisi gas CO<sub>2</sub> sebesar **14.813 Ton CO<sub>2</sub>eq** dan pengurangan BBM sebesar **14.295 TOE**.

Pada tahun 2018, kegiatan efisiensi energi terdapat program baru. Program tersebut selain meningkatkan efisiensi energi, ada juga program yang merupakan kegiatan pemberdayaan masyarakat binaan, seperti pemanfaatan minyak jelantah dari kantin perusahaan.



FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN SUBROTO BIDANG EFISIENSI ENERGI TAHUN 2018  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

1. DAMPAK

1.1 Penghematan Energi (GJ/tahun)

Kegiatan efisiensi energi yang dilakukan di Star Energy Geothermal (Wayang Windu) Ltd (SEGWWL) selaras dengan kegiatan pengupayaan pembangkitan listrik yang hemat, efisien dan produktif. **Nilai penghematan energi** pada tahun 2017 sebesar **598.502,88 GJ/tahun**. Nilai ini mengalami kenaikan sebesar **0,70%** terhadap tahun sebelumnya yaitu tahun 2016. Sedangkan pada tahun 2018 semester I, nilai penghematan energi sudah mencapai **1.033.686,20 GJ** melebihi total tahun 2017. Program efisiensi energi selama tahun 2013 – 2018 semester I ditampilkan pada Tabel 1 di bawah ini.

No	Program	Tahun						Satuan
		2013	2014	2015	2016	2017	2018*	
1	Implementasi planned routine maintenance dan predictive maintenance untuk pemakaian steam rate yang optimal	63072	63072	47304	63072	63072	31536	GJ
2	Pengurangan penggunaan energi listrik dengan metoda gravitasi sistem injeksi brine & kondensat	18900	18900	14175	18900	18900	9450	GJ
3	Modifikasi Condenser Nozzle Unit 1	47304	47304	35478	47304	47304	23652	GJ
4	Pembersihan pipa air menara pendingin Unit-1	63072	63072	47304	63072	63072	31536	GJ
5	Perubahan durasi Stem Free test Unit-2	1404	1404	1053	1404	1404	702	GJ
6	Implementasi desain menara pendingin Unit 2 hasil review desain menara pendingin Unit-1	45412	45412	34059	45412	45412	22706	GJ
7	Penggunaan teknologi condition base monitoring kondisi pelumasan mesin..	4395	4395	3296	4395	4395	2197	GJ
8	Pengendalian sulfur deposit di cooling water system	14191	14191	10643	14191	14191	7096	GJ
9	Modifikasi cerobong kipas menara pendingin Unit 1	45412	45412	34059	45412	45412	22706	GJ
10	Pengoperasian sumur secara simultan pasca pengetesan dan pengeboran (SIMOPs)	63936	96336	36288	61992	129888	426456	GJ
11	Penggantian genset atau pompa berbahan bakar solar menjadi pompa tenaga listrik	6189	1551	1551	1551	1551	775	GJ
12	Inspeksi rutin kipas menara pendingin	63072	31536	23652	63072	63072	31536	GJ
13	Well Washing (Well Intervention)	31104	458784	103680	145498	81504	402264	GJ
14	Pemantauan kondisi operasi steam trap	0	0	0	396	396	198	GJ
15	Penggunaan FRP untuk pelindung panas pipa	0	0	0	18	31	15	GJ
16	Penggantian Freon HVAC R22 ke R417A	442	442	331	221	442	221	GJ
17	Penghematan listrik dengan mengganti lampu Fluorescence ke lampu LED	162	81	61	41	81	41	GJ
18	Penghematan energi listrik dengan pemasangan panel energi surya (solar cell)	3	3	2	2	3	2	GJ
19	Optimasi bahan bakar kendaraan operasional	2515	1036	1036	1036	1036	518	GJ
20	Penggantian penggunaan LPG dengan listrik untuk dryer laundry dan kompor	7300	3000	3000	3000	3000	1500	GJ
21	Pemasangan Sensor Gerak sebagai saklar lampu di Toilet Admin Building	0	9559	14338	14338	14338	7169	GJ
22	Mengganti Alat Pemanggang Roti dengan Kompor Listrik	0	0	0	0	0	15	GJ
23	Monitor penggunaan lampu di workshop	0	0	0	0	0	13	GJ
24	Penambahan sudu kipas menara pendingin Unit 1	0	0	0	0	0	9303	GJ
25	Penurunan setpoint level air di kondensor	0	0	0	0	0	2074	GJ
26	Pemanfaatan minyak jelantah untuk autoclave budi daya jamur tiram masyarakat binaan	0	0	0	0	0	6	GJ
<b>TOTAL</b>		<b>477885</b>	<b>905489</b>	<b>411310</b>	<b>594325</b>	<b>598503</b>	<b>1033686</b>	<b>GJ</b>

\*sampai semester I 2018

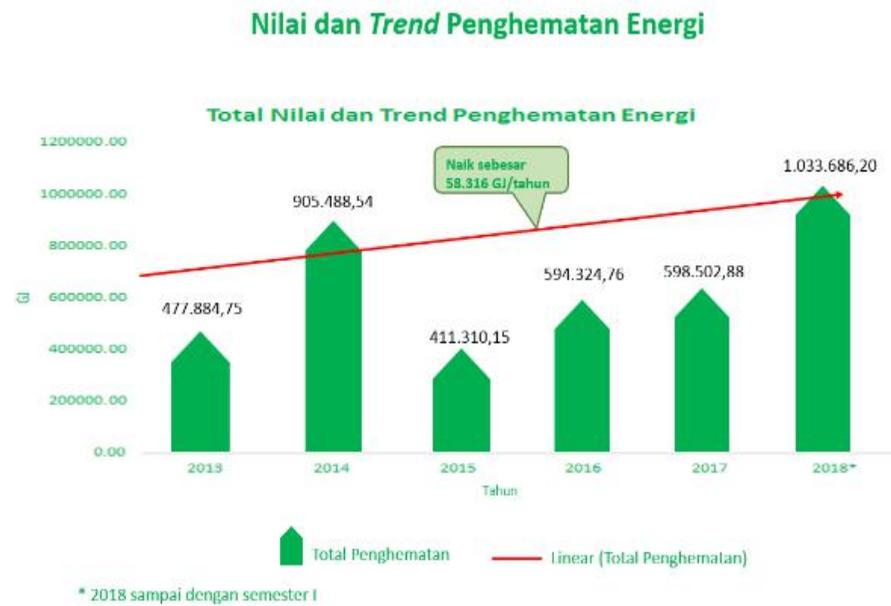
Tabel 1 . Hasil kegiatan efisiensi energi 2013 – 2018 Semester I



FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN SUBROTO BIDANG EFISIENSI ENERGI TAHUN 2018  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

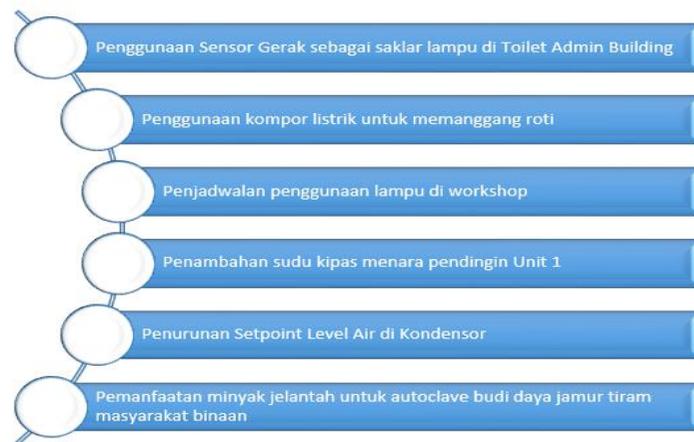
Trend nilai penghematan energi pada kurun waktu 2013 – 2018 semester I naik sebesar 58.316 GJ setiap tahunnya seperti ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1 Trend Penghematan Energi

SEGWWL selalu mengupayakan program baru setiap tahunnya terkait efisiensi energi. Program-program baru di SEGWWL diilustrasikan pada Gambar 2.

Program Baru



Gambar 2 Program Baru Efisiensi Energi SEGWWL



FORMULIR APLIKASI

PENGHARGAAN SUBROTO BIDANG EFISIENSI ENERGI TAHUN 2018  
KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

Berikut merupakan penjelasan mengenai program-program baru dalam rangka efisiensi energi.

**Penggunaan Sensor Gerak sebagai saklar lampu di Toilet Admin Building**

Setiap hari lampu penerangan di toilet di Admin Building selalu menyala selama 24 jam. Sejak tahun 2014 disetiap toilet di Admin Building di pasang sensor gerak sebagai saklar lampu, setiap ada pergerakan sensor akan bekerja untuk menyalakan lampu dan bila tidak ada pergerakan lampu akan mati.

Dengan pemasangan sensor gerak ini dapat menurunkan penggunaan listrik di Admin Building di malam hari atau di hari libur maupun di hari kerja saat toilet tidak digunakan. Hasil penghematan dari program ini adalah 14.338,43 GJ/tahun.



Gambar 3 Penggunaan Sensor Gerak pada Lampu Toilet Admin Building

**Mengganti Alat Pemanggang Roti dengan Kompor Listrik**

Di kantin SEGWWL sarapan untuk karyawan disediakan oleh perusahaan, salah satu menu yang digemari adalah roti panggang. Alat pemanggang roti tersebut membutuhkan energi listrik yang cukup besar yaitu 2500 Watt dan 3300 Watt.

Dalam sehari roti yang biasa dipanggang sekitar 100 lembar dengan rata-rata penggunaan sebanyak 50 kali. Hasil analisa menunjukkan bahwa energi listrik yang dipakai oleh pemanggang roti mengkonsumsi daya cukup besar. Maka alat pemanggang roti tersebut diganti dengan kompor listrik yang bisa diatur dayanya dan dioperasikan oleh juru masak. Penggunaan kompor listrik akan lebih hemat karena daya yang digunakan hanya 100 Watt. Sejak Januari 2018, perusahaan sudah bisa menghemat energi sebesar 14.64 GJ.



Gambar 4 Memanggang roti menggunakan kompor listrik



## FORMULIR APLIKASI

### PENGHARGAAN SUBROTO BIDANG EFISIENSI ENERGI TAHUN 2018 KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG

#### Penjadwalan Penggunaan Lampu di *Workshop*

Di *Workshop* Mekanik terdapat 2 baris lampu yang masing-masing baris sebanyak 7 lampu berdaya 220 Watt untuk menerangi ruangan tersebut. Selama ini, lampu-lampu tersebut tidak pernah dimatikan. Untuk penghematan energi, dibuat program penjadwalan penggunaan lampu. Penjadwalan pada program ini adalah sebagai berikut:

- 07:00 – 19:00: semua lampu menyala ketika ada aktivitas di *Workshop*
- 07:00 – 19:00: 1 baris lampu menyala ketika tidak ada aktivitas di *Workshop*
- 19:00 – 07:00: semua lampu dimatikan

Dengan program ini, perusahaan dapat menghemat energi sebesar 13,18 GJ.



Gambar 5 Lampu pada *Workshop* mekanik

#### Penambahan Sudu Kipas Menara Pendingin Unit 1

Menara pendingin pada pembangkit listrik SEGWWL berfungsi untuk mendinginkan kondensat yang dialirkan *Hot Well Pump* (HWP) dari kondensor. Kondensat yang sudah didinginkan ini akan dialirkan kembali ke dalam kondensor untuk mengkondensasi uap dari turbin. Semakin baik kinerja menara pendingin, maka semakin rendah temperatur kondensat. Hal ini mengakibatkan kevakuman kondensor semakin tinggi, sehingga daya listrik yang dihasilkan semakin besar.

Menara pendingin Unit 1 SEGWWL terdiri dari 8 sel, dimana setiap sel terdapat 1 kipas dengan 8 sudu. Inovasi yang dilakukan adalah perbaikan sistem dengan menambah sudu dari 8 menjadi 10 pada 4 sel. Dengan penambahan sudu kipas, terbukti kinerja menara pendingin semakin meningkat. Hasil penghematan energi dari program ini sebesar 9.303,12 GJ hingga semester I tahun 2018.



## FORMULIR APLIKASI

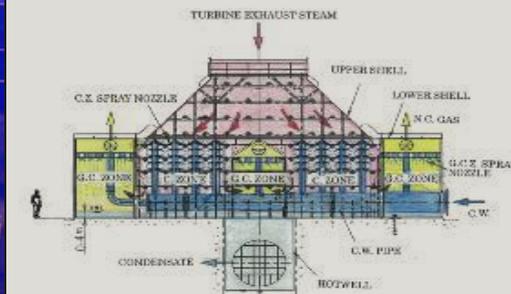
### PENGHARGAAN SUBROTO BIDANG EFISIENSI ENERGI TAHUN 2018 KATEGORI MANAJEMEN ENERGI PADA INDUSTRI DAN BANGUNAN GEDUNG



Gambar 6 Pekerjaan penambahan sudu kipas pada menara pendingin

#### Pengoptimuman Kinerja Kondensor dengan Penurunan Setpoint Level Air di Kondensor

Kondensor berfungsi untuk mengkondensasi uap dari turbin. Untuk mendapatkan daya yang maksimal, kevakuman di kondensor harus setinggi mungkin. Pada temperatur yang sama, kevakuman dalam kondensor bisa dinaikkan dengan cara memperbesar ruang untuk gas (hukum Boyle). Berdasarkan hukum tersebut, perbaikan proses dilakukan dengan menurunkan *setpoint* ketinggian air di dalam kondensor, sehingga akan memperbesar ruang untuk gas di dalam kondensor. Perubahan *setpoint* ini harus dalam batas aman operasi. *Setpoint* diturunkan dari 0 mm menjadi -10 mm. Dengan ini, maka kevakuman di dalam kondensor akan semakin tinggi, sehingga daya listrik yang dihasilkan semakin besar dengan konsumsi uap yang sama. Hasil penghematan energi dari program ini sampai dengan semester I 2018 adalah 2.073,6 GJ.

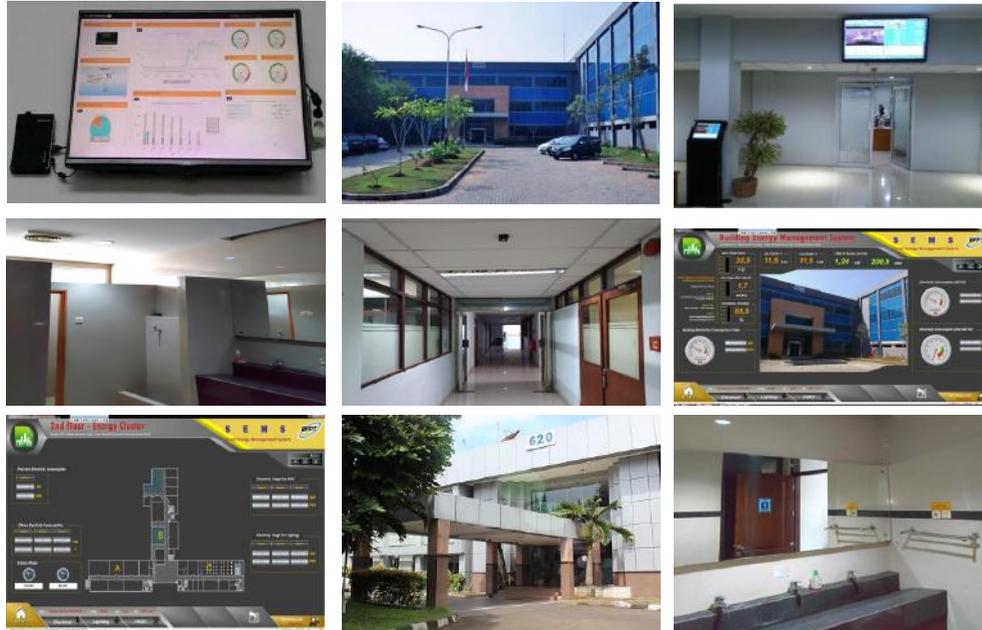


Gambar 7 Penurunan *Setpoint* Level Kondensor

#### Pemanfaatan Minyak Jelantah untuk *Autoclave* Budi Daya Jamur Tiram Masyarakat Binaan

Di SEGWWL, makan untuk karyawan disediakan oleh perusahaan. Minyak jelantah dari proses memasak dikumpulkan. Dengan program kemitraan antara SEGWWL dan Villa Mushroom Agrifarm, minyak jelantah tersebut dimanfaatkan oleh Villa Mushroom Agrifarm sebagai bahan bakar *Autoclave* dalam budi daya jamur tiram. Hasil penghematan energi dari program ini sampai dengan semester I 2018 adalah 6,22 GJ.

# INOVASI SMART ENERGY MANAGEMENT SYSTEM UNTUK Mendukung MANAJEMEN ENERGI DI GEDUNG B2TKE-BPPT



oleh:

**BALAI BESAR TEKNOLOGI KONVERSI ENERGI (B2TKE-BPPT)**  
Kawasan PUSPIPTEK, Klaster Energi Gd.620 - 625  
Setu (d/h Serpong), Tangerang Selatan 15314

untuk:

**Penghargaan Efisiensi Energi Nasional (PEEN) 2017**  
Kategori: B.6. Inovasi Khusus (Gedung)

## 1. Pendahuluan

Gedung perkantoran adalah salah satu pengguna energi yang cukup besar, terutama di kota-kota besar di Indonesia. Penggunaan energi yang terbesar di sebuah gedung ber-AC biasanya didominasi untuk penggunaan HVAC dan Lampu Penerangan. Untuk menstandarkan tingkat efisiensi penggunaan energi dalam sebuah gedung, pemerintah telah mengkategorikan dalam sangat efisien, efisien, cukup efisien dan boros berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 13 Tahun 2012.

Efisiensi dalam sebuah gedung, selain dengan mengubah perilaku penggunaannya salah satunya dengan menerapkan teknologi efisiensi energi. Untuk tujuan melakukan efisiensi energi pada sebuah bangunan, maka BPPT berusaha melakukan inovasi pengembangan teknologi untuk peningkatan efisiensi energi pada sebuah gedung. Teknologi yang dikembangkan tersebut kami namakan "Smart Energy Management System (SEMS)" yang diantaranya terdiri dari dua inovasi:

- **Smart Lights System (SLS)**
- **Sistem Informasi dan Monitoring Energi (SIME)**

**Smart Lights System (SLS):** SLS merupakan teknologi energy efisiensi yang unik, yaitu memiliki sistem kerja yang sangat efektif, hasil inovasi original BPPT yang merupakan improvement dari teknologi produk sejenis di pasaran, memiliki fitur yang lebih lengkap daripada produk sejenis di pasaran, memiliki kehandalan yang sudah terbukti, dan harga yang lebih murah dari produk sejenis yang ada dipasaran, dan terbukti bisa menghemat energi hingga 60% untuk aplikasi di Koridor.



**Sistem Informasi dan Monitoring Energi (SIME) :** Dikembangkan original oleh perekayasa BPPT yang pada awalnya diperuntukkan untuk memudahkan seorang manager energi untuk memonitor penggunaan energi secara real time dan reporting konsumsi energi di suatu Gedung. Kedepan SIME akan dikembangkan menjadi SEMS (Smart Energy Management System), dimana akan ditambahkan berbagai fitur untuk memungkinkan mengontrol sistem HVAC dan sistem Lighting



Prinsip kerja daripada sistem yang sudah dipasang adalah komponen-komponen dalam sistem monitoring yang terdiri dari kWh/Power meter, sensor okupansi, sensor suhu, sensor kelembaban, dan lainnya, terhubung dalam sebuah jaringan internet. Data hasil dari peralatan tersebut dikirim melalui kabel FTP ke PLC/SCADA kemudian disimpan dan diproses di dalam server. SIME dapat diakses melalui Gadget maupun PC, sehingga memudahkan untuk memonitor penggunaan energi secara realtime.

## 2. Tujuan

**Pengembangan dan implementasi SIME memiliki tujuan:**

- Memudahkan *monitoring* dan *recording* data energi
- Tools analisa dan evaluasi energi

**Pengembangan dan implementasi Smart Lights System memiliki tujuan:**

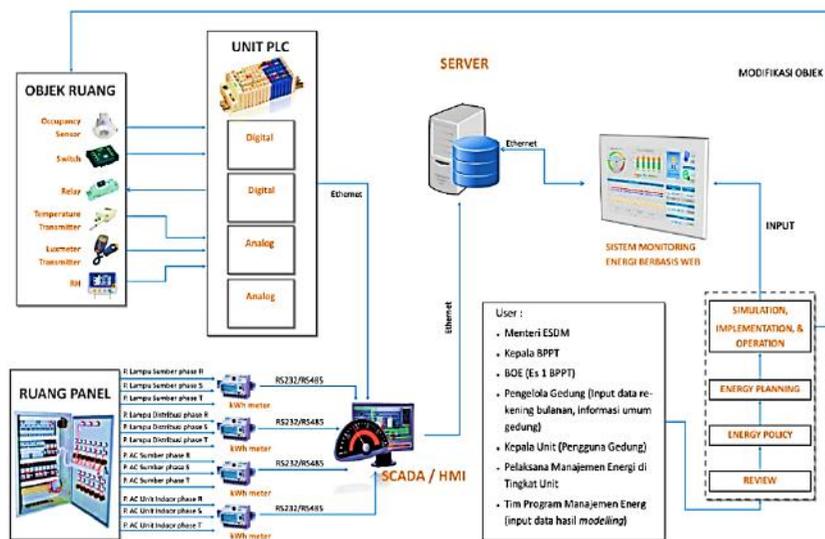
- Meningkatkan penghematan energi.
- Meningkatkan kenyamanan pengguna/penghuni.
- Otomatisasi pengoperasian lampu penerangan.

### 3. Desain Teknologi

#### 3.1. Sistem Informasi Monitoring Energi (SIME)

B2TKE telah berhasil mengembangkan Sistem Informasi Monitoring Energi yang berbasis open system. SIME ini dibuat untuk mendukung manager energi dalam menerapkan sistem management energi di Gedung B2TKE. Selain di B2TKE, SIME juga telah berhasil dipasang di Gedung Pusat Inovasi dan Bisnis Teknologi di Kawasan Puspipstek, Serpong dan Gedung BPPT 2 di Jalan Thamrin, Jakarta. Prinsip kerja daripada sistem yang sudah dipasang adalah komponen-komponen dalam sistem monitoring yang terdiri dari kWh/Power meter, sensor okupansi, sensor suhu, sensor kelembaban, dan lainnya, terhubung dalam sebuah jaringan internet. Data hasil dari peralatan tersebut dikirim melalui kabel FTP ke PLC/SCADA kemudian disimpan dan diproses di dalam server. Sebuah aplikasi monitoring berbasis web yang dipasang pada server tersebut bertugas mengolah dan menampilkan data.

Desain SIME yang telah dipasang di Gedung Energi dan Dashboard, Kawasan Puspipstek, Serpong adalah seperti Gambar 1.1. berikut.



Gambar 3.1 Desain dan Dashboard SIME, Kawasan Puspipstek, Serpong

Kelebihan SIME dibandingkan dengan Sistem monitoring energi lain :

- Realtime Energy Consumption Analysis and Visualization
  - Pemakaian energi (listrik, gas, minyak dll) bulanan/tahunan
  - Konsumsi energi listrik per kelompok ruangan/bangunan
  - Tingkat emisi
  - Biaya Energi
  - Konsumsi energi per kategori peralatan pengguna energi tinggi:
    - Air Conditioning,
    - Lift,
    - Peralatan pembangkit (genset, boiler),

- Peralatan transportasi, dsb
- Intensitas konsumsi energi (IKE) gedung
- Riwayat monitoring indikator kinerja energi
- Decision Support System
  - Gap Analysis (target, historical data)
  - Benchmark dan analisis potensi penghematan (based on target, historical data, etc)
  - Rekomendasi langkah-langkah perbaikan
  - Perbaikan Perawatan dan Operasional
  - Reporting System
- Open System
  - Interoperability
  - Compatibility
  - Customability

Selain itu, SIME juga menggunakan open source database. Beberapa kelebihan database open source adalah sebagai berikut:

- Dapat diintegrasikan dengan beberapa bahasa Pemrograman seperti .Net, Java, Python, Perl, PHP yang merupakan bahasa pemrograman yang paling dominan di kalangan programmer.
- Mendukung ODBC untuk sistem operasi Windows sehingga bisa digunakan aplikasi yang berjalan di Windows.
- Bisa dijalankan pada spesifikasi hardware yang rendah karena lebih hemat resource memory.
- Memiliki beberapa lapisan keamanan, seperti subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan system perijinan yang mendetail serta sandi/password terenkripsi

Aplikasi monitoring berbasis web ini dikembangkan dengan bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor. Skrip ini akan membuat suatu aplikasi dapat diintegrasikan ke dalam HTML, sehingga suatu halaman web tidak lagi bersifat statis, namun menjadi bersifat dinamis. Sifat server-side berarti pengerjaan skrip akan dilakukan di server, baru kemudian hasilnya dikirimkan ke browser.

Berikut adalah halaman depan sistem monitoring energi berbasis website yang ditampilkan di Energy Dashboard dan bisa diakses melalui internet yang ada di Gedung Energi, Kawasan Puspipstek, Serpong dan di Gedung BPPT 2, Jalan Thamrin, Jakarta secara lebih jelas.

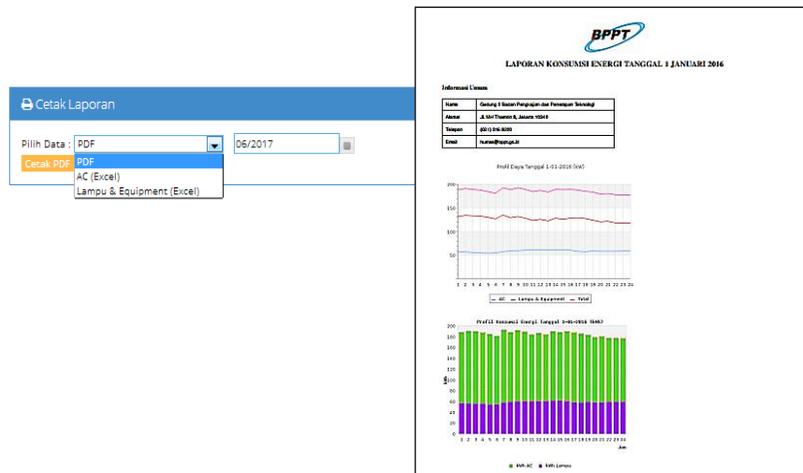


Gambar 3.2 SIME Gedung Energi, Kawasan Puspipstek, Serpong

Aplikasi ini dilengkapi juga dengan fitur reporting data untuk menghasilkan laporan konsumsi energi setiap waktu (bulan / tahun) dalam format PDF sebagai bahan evaluasi oleh pihak-pihak yang terkait seperti Pejabat Eselon di BPPT(Manajemen Puncak), Biro Umum(Manajer Energi) dan Penanggungjawab gedung(Manajer Gedung), Kementerian ESDM(Regulator), dan sebagainya. Fitur reporting yang disediakan mampu:

- Disimpan dalam format PDF dan atau excel
- Isi Laporan dapat dimodifikasi melalui aplikasi
- Format Laporan dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan dan permintaan pengguna.

Selain itu, aplikasi dengan login untuk memudahkan administrator dalam mengelola konten aplikasi. Sistem monitoring yang saat ini sedang dibangun di B2TKE – BPPT hanya dapat mengolah dan menampilkan data pengukuran pada suatu bangunan gedung saja dan diakses melalui jaringan internet terbuka.



Gambar 3.3 Sistem Reporting dalam Aplikasi SIME

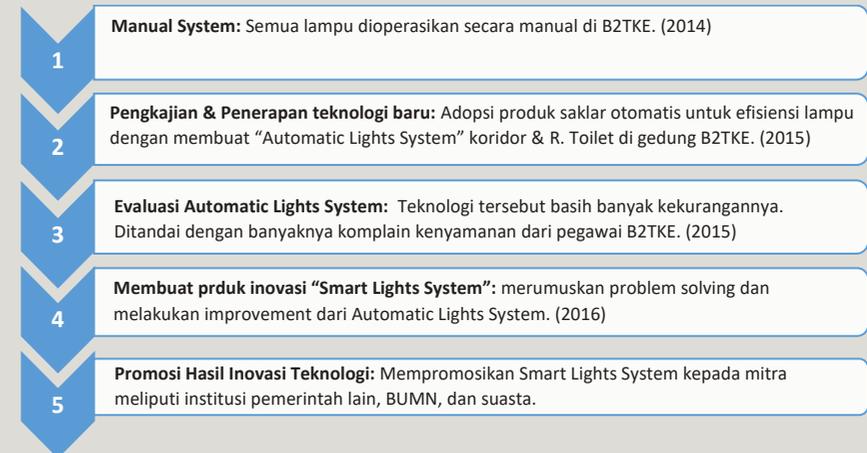
### 3.2. Smart Lights System (SLS)

SLS merupakan teknologi energy efisiensi yang unik, yaitu memiliki sistem kerja yang sangat efektif, hasil inovasi sendiri yang merupakan improvement dari teknologi produk sejenis di pasaran, tidak ada yang menyamai, memiliki kehandalan yang sudah terbukti, dan low cost investment.

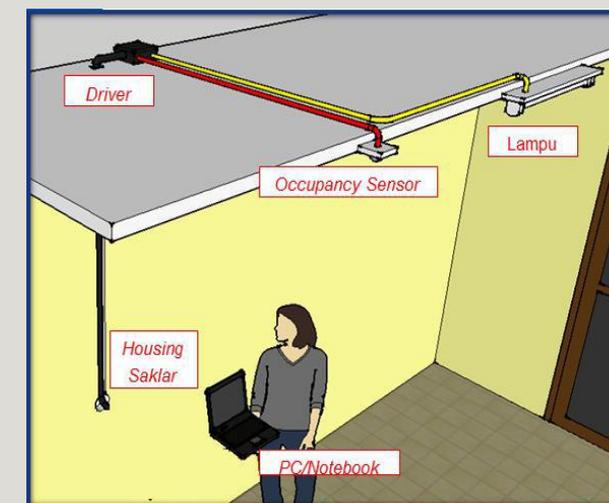
Sistem ini sudah mulai kami implementasikan di Gedung B2TKE sejak tahun 2015 dan risetnya telah kami lakukan sejak tahun 2014. SLS ini dibuat untuk mendukung manager energi dalam menerapkan sistem management energi di Gedung B2TKE. Sistem ini juga sudah kami replikasi untuk dipasang di Gedung BPPT Thamrin pada tahun 2017.

Teknologi control lampu sejenis ini belum banyak diimplementasikan di Indonesia, karena produk yang ada dipasaran masih memiliki banyak kekurangan dan masih high-cost. Sehingga Smart Lights System memiliki potensi yang sangat baik untuntuk diimplementasikan lebih luas.

SLS dikembangkan melalui tahapan-tahapan:



Detil Project

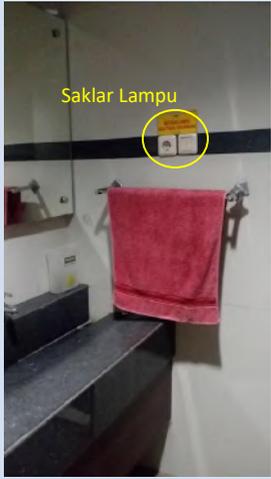


Gambar 3.4 Ilustrasi SLS

SLS berfungsi untuk mengoperasikan lampu suatu ruangan secara otomatis. Lamu menyala jika ada orang di dalam ruangan tersebut dan mati jika dalam durasi waktu tertentu tidak ada orang di dalam ruangan tersebut. Lampu tidak akan mati jika masih ada orang di dalam ruangan.

Sehingga tidak ada **waste-energy** dan tentunya penggunaan energi listrik untuk lampu dapat dikurangi. Serta **kenyamanan** pengguna gedung juga tidak terganggu.

SLS merupakan *improvement* dari beberapa project teknologi efisiensi lampu di B2TKE yang ditampilkan dalam tabel berikut ini:

<p><b>Manual System</b></p> <p>semua lampu di gedung dioperasikan manual dengan menekan saklar oleh <i>Security</i> atau <i>cleaning service</i>. Lampu dinyalakan dan dimatikan pada jam tertentu. Bahkan ada lampu yang jarang dimatikan.</p>	<p><b>Automatic Lights System</b></p> <p>Dipasang di ruang toilet dan koridor. Menggunakan rangkaian beberapa sensor okupansi yang produknya tersedia di pasar.</p>	<p><b>Smart Lights System</b></p> <p>Sistem ini dibuat menggunakan programmable controller. Merupakan <i>improvement</i> dari Automatic Lights System.</p>
		

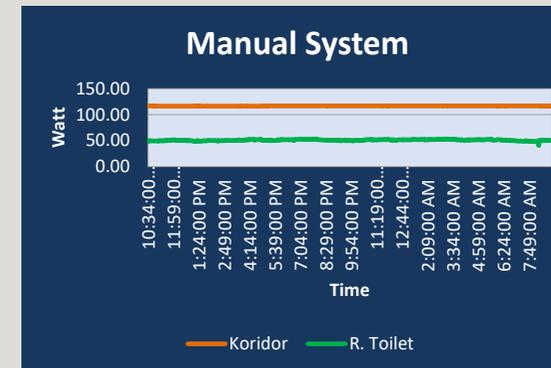
#### 4. Implementasi dan Hasil

##### 4.1. SIME

Penerapan teknologi SIME sudah terinstal di Gedung B2TKE pada bulan Agustus 2015, terinstal di gedung BPPT 2 Thamrin pada bulan November 2015, dan terinstal di Gedung Pusat Inovasi dan Bisnis Teknologi Kawasan Puspiptek, Serpong pada bulan Februari 2017. Hasil dari penerapan teknologi-teknologi tersebut, B2TKE dapat melakukan manajemen energy dengan baik. Upaya penghematan terus menerus dilakukan berdasarkan dari report monitoring energy teknologi SIME. Manfaat secara langsung dengan instalasi SIME di Gedung B2TKE-BPPT Serpong adalah saat ini Gedung B2TKE tidak mengoperasikan AC sentral dimana pada saat beroperasi termonitor penggunaan energi listrik yang sangat boros. Dua unit Chiller dimatikan dan digantikan dengan AC cassette dan AC split disetiap ruangan. Kedepan AC split dan Cassete tersebut akan di control terpusat dalam satu Perangkat SEMS. Dengan SIME yang ada saat ini kondisi temperature dan Kelembaban ruangan selalu terpantau secara online, sehingga dapat dilakukan setting secara manual jika temperature dan RH tersebut diluar standar SNI.

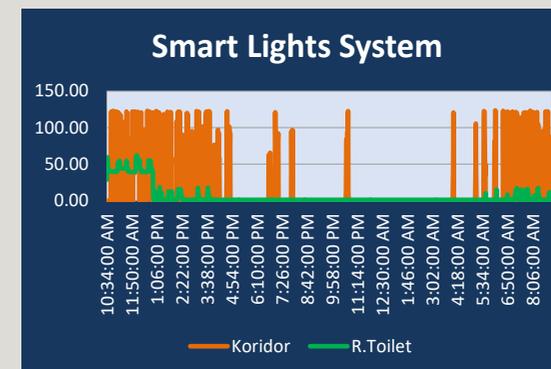
#### 4.2. Smart Lights System

Data hasil pengukuran lampu satu hari:



Pada sistem manual, lampu terus menyala selama 24 jam.

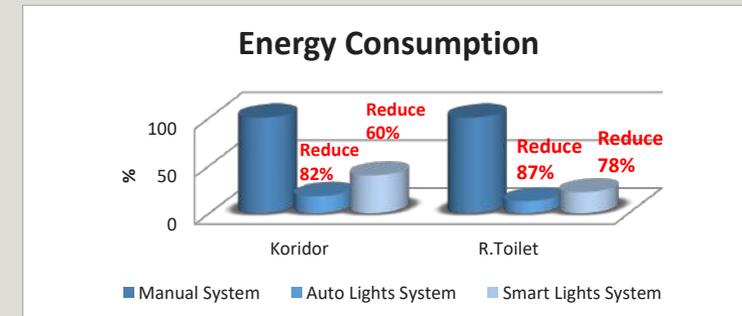
Grafik di samping menunjukkan bahwa daya lampu koridor dan lampu ruang toilet konstan.



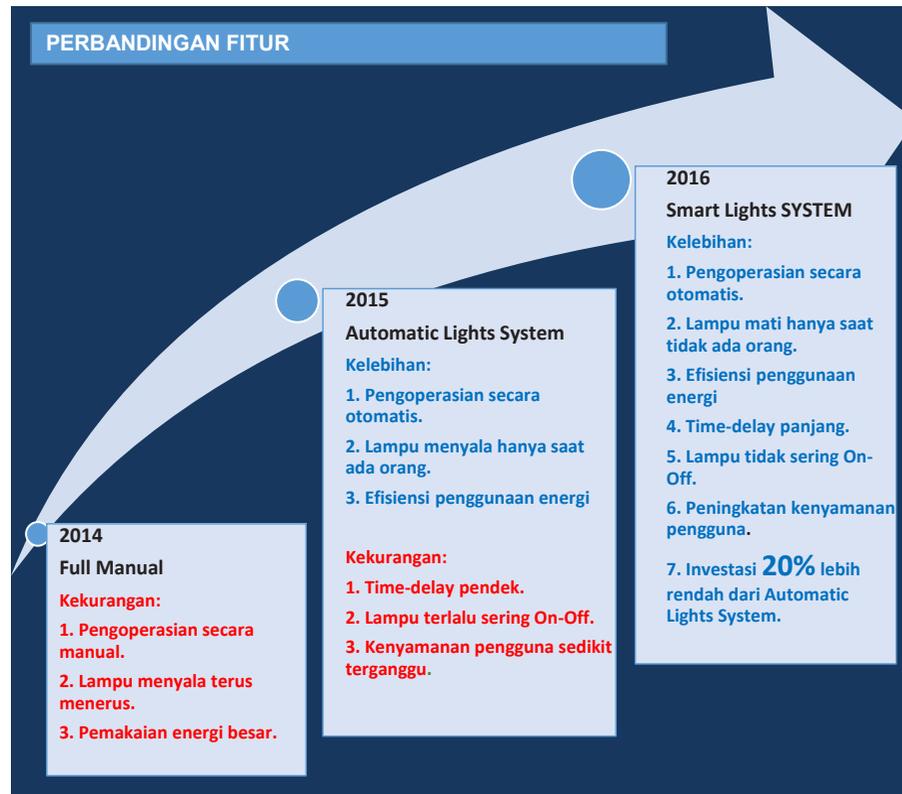
Pada Smart Lights System, lampu menyala hanya saat ada orang, dan mati hanya saat tidak ada orang.

Grafik di samping menunjukkan bahwa daya lampu koridor dan lampu ruang toilet naik turun berdasarkan on-off lampu.

Penghematan Penggunaan Energi:



Meskipun *saving* energi *Automatic Light System* lebih rendah dari *Smart Lights System*, namun **kenyamanan pengguna lebih baik**, ditandai dengan **tidak adanya komplain**. Dan ***saving* energinya masing sangat besar** apabila dibandingkan dengan *Manual System*.



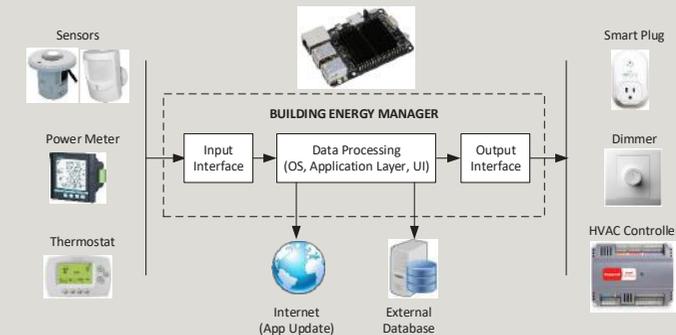
##### 5. Manfaat penerapan teknologi bagi negara

- Meningkatkan efisiensi energy pada gedung pemerintahan dan gedung komersial dengan penggunaan teknologi sistem kendali pada sisi pencahayaan dan peningkatan kesadaran penghuni akan penghematan energy dan energy yang efisien karena tidak dapat dilepaskan dari bagian pembangunan yang berkelanjutan (sustainable development).
- Gap Analysis (target, historical data), Benchmark dan analisis potensi penghematan (based on target, historical data, etc) serta rekomendasi langkah-langkah perbaikan dapat diketahui dengan cepat dari trend data harian maupun report harian, mingguan atau bulanan dari SIME sesuai dengan panduan dan arahan yang terdapat pada ISO 50001 terkait manajemen energy.
- Open System sehingga tidak bergantung pada satu merek tertentu, protocol tertentu dan teknologi komunikasi tertentu, semuanya dapat digunakan sesuai dengan kondisi existing yang ada atau sesuai desain yang diinginkan.
- Sebagai bahan acuan bagi manajemen puncak dalam:
  - ✓ Menetapkan kebijakan energi,
  - ✓ Menetapkan tujuan dan target energi,
  - ✓ Memutuskan proyek energi, serta
  - ✓ Penyusunan rencana tindak

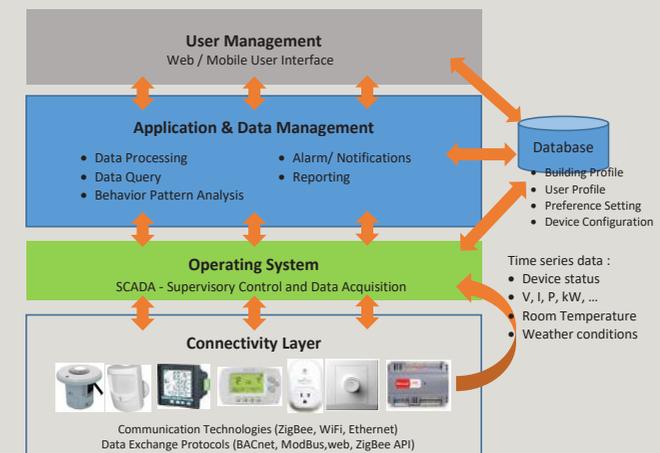
- ✓ Panduan operasi dan alat deteksi dini inefisiensi pemakaian energi bagi operator/pengguna energi di suatu bangunan gedung.
- Media penyimpanan data dan dokumentasi informasi energi format yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan mudah dipahami.
- Credit Point untuk Sertifikasi Bangunan Hijau dan sertifikat/ penghargaan lainnya

##### 6. Potensi Pengembangan

SEMS memiliki potensi untuk dikembangkan ke dalam beberapa device yang terkoordinasi menjadi suatu alat untuk mengatur penggunaan energy khususnya pada sisi tata udara, tata cahaya dan stop kontak. Alat pengembangan ini adalah peralatan elektronik pintar yang dapat menjadi pengendali tunggal terpusat untuk manajemen energi gedung secara otomatis. Peralatan ini adalah sebuah embedded system, yang terdiri dari hardware dan embedded software dengan sistem open source sehingga mudah dalam modifikasi dan pengembangan kedepannya.



(a)



(b)

Gambar 6.1. Blok Diagram Pengembangan alat SEMS yang terdiri dari Sistem Hardware (a) dan Sistem Software (b).

### **Hardware**

Embedded System berupa single board computer dilengkapi dengan proteksi terhadap lonjakan tegangan sesaat. Mendukung beberapa teknologi komunikasi seperti: Ethernet (IEEE 802.3), Serial (RS-485), ZigBee (IEEE 802.15.4) and Wi-Fi (IEEE 802.11) dan Support terhadap protokol standar yang terbuka seperti: BACnet, Modbus, KNX, M-bus, Web, OpenADR, dan Smart Energy (SE). Sensor dan actuator yang komersial serta umum digunakan dalam system kendali.

### **Software**

Layer User Interface SEMS terdiri dari web browser interface dan mobile interface. Aplikasi web SEMS berada pada sisi server sedangkan aplikasi mobile-nya berada pada sisi user. Pada layer Manajemen Aplikasi ditanamkan algoritma untuk monitoring dan mengontrol perangkat keras yang terhubung dengan interface SEMS, beberapa diantaranya demand-response. Sistem operasi dan framework berbasis opensource system. Layer konektivitas yang menghubungkan komunikasi antara layer sistem operasi dan framework dan semua perangkat.