

ANALISIS PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA PROSES PRODUKSI DI PT BALI MEI SHO

I Made Aryasa Wiryawan, I Ketut Ta, Kadek Mexy Sambara

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, Tuban Badung- Bali

Phone: +62-361-701981, Fax: +62-0361-701128, Email: made_aryasawiryawan@yahoo.co.id

Abstrak :Energi listrik merupakan suatu komoditas yang penting untuk melakukan segala hal di era yang serba modern ini.Namun, seiring bertambahnya kebutuhan hidup manusia dan perkembangan teknologi yang sangat pesat menyebabkan penggunaan energi listrik semakin banyak, oleh karena itu penghematan energi listrik harus dilakukan agar kehidupan selanjutnya dapat terjamin.Pada PT Bali Mei Sho terdapat 2 departemen yang memiliki karakter penggunaan energi listrik yang berbeda. Penggunaan energi listrik di setiap bulan pada tahun 2015 mengalami kenaikan dan penurunan sesuai dengan nilai produksinya, namun pada bulan juli-agustus terdapat penyimpangan yang dapat disebabkan oleh banyak hal yaitu dari manajemen hingga perilaku terhadap kelistrikannya. Oleh karena itu beberapa usaha harus dilakukan untuk menekan pengeluaran salah satunya dengan penghematan energi listrik yang diawali dengan menganalisis keadaan penggunaan energi listriknya.

Kata Kunci : Penghematan Energi Listrik, Penggunaan Energi Listrik,

Abstract : Electrical energy is a commodity that is important to do things in this modern era. However, with increasing human needs and technological developments that rapidly led to the use of electrical energy is increasing, therefore saving electric energy must be done so that the next life can be guaranteed. At the PT . Bali Mei Sho there are two departments that have different character of electrical energy usage. The use of electrical energy in every month in 2015 has increased and decreased in accordance with the production values , but in july – August there are deviations can be caused by many things: from the management to the behavior of the electrical . Therefore, some effort should be made to reduce costs either by saving electrical energy that begins with analyzing the state of the use of electrical energy .

Keywords : Saving Energy , Electrical Energy Usage

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era sekarang ini energi adalah sesuatu hal yang bersifat sangat vital karena energi adalah suatu syarat makhluk hidup untuk dapat menjalankan kehidupannya dengan layak.Namun, karena kebutuhan energi yang sangat banyak dan berkelanjutan, sumber daya yang tersedia pada alam ini pun semakin menipis sehingga masyarakat dunia sangat gencar untuk menghemat pemakaian energi demi generasi-generasi selanjutnya.

Banyaknya energi yang digunakan berbanding lurus dengan biaya yang dikeluarkan sehingga jika dilakukannya penghematan energi maka akan bermanfaat bagi konsumen dan alam.

Energi listrik saat ini adalah energi yang paling banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari di berbagai sektor mulai dari rumah tangga, perkantoran hingga pabrik berskala kecil dan besar. Energi listrik dihasilkan dari berbagai sumber salah satunya minyak bumi, namun minyak bumi adalah salah satu sumber energi yang tidak dapat diperbaharui sehingga besar kemungkinan akan habis dan menyebabkan krisis energi diseluruh dunia.

Karena hal ini harus dilakukannya penghematan energi listrik mulai dari rumah tangga hingga industri-industri, sebelum dilakukannya penghematan energi terlebih dahulu harus melakukan audit energi listrik untuk mendapatkan gambaran tentang pemakaian energi listrik pada suatu gedung atau tempat.

Salah satu perusahaan yang menggunakan energi yang sangat besar yaitu PT Bali Mei Sho yang bertempat di kabupaten Tabanan – Bali, perusahaan ini bergerak di bidang pengolahan kayu menjadi barang siap pakai seperti furnitur, kusen, pintu dan *Butsudan*. PT Bali Mei Sho memiliki luas lahan yaitu 9100m², kapasitas listrik sebesar 105kVA, pada departemen produksi dan 3500 VA pada departemen kantor, waktu kerja perusahaan yaitu selama 8 jam per hari pada bagian produksi dan 8 jam per hari pada bagian kantor dan administrasi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah penggunaan energi listrik pada proses produksi di perusahaan PT Bali Mei Sho?

2. Adakah peluang penghematan energi listrik yang dapat diterapkan pada perusahaan PT Bali Mei Sho?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisa penggunaan energi energi listrik pada PT Bali Mei Sho saat proses produksi yang selanjutnya akan menganalisa adakah peluang dilakukannya penghematan energi listrik.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu :

a. Literatur Review

Metode pengumpulan data yang bersumber dari buku-buku , karya tulis, jurnal ilmiah yang berhubungan dengan obyek penelitian khususnya audit energi listrik pada suatu bangunan/gedung.

b. Observasi

Melakukan pengamatan langsung terhadap obyek penelitian tentang keadaan perusahaan dan kondisi peralatan listrik waktu pengoperasian.

c. Wawancara

Data-data penelitian yang didapatkan dengan bertanya langsung pada narasumber di perusahaan yang mengetahui kondisi di lapangan terkait dengan proses produksi dan penggunaan energi listrik pada peralatan kerja.

2.2. Analisis Data

Membandingkan grafik hasil produksi dalam satu tahun dengan penggunaan energi listrik untuk dapat menentukan peluang penghematan energi listrik.

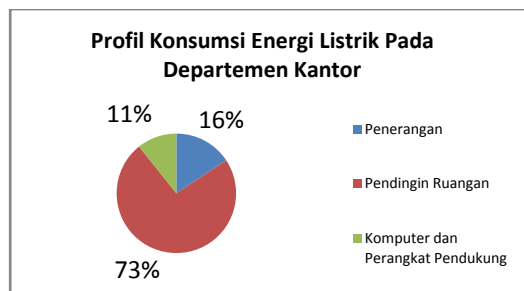
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penggunaan Energi Listrik di PT Bali Mei Sho

Secara umum PT. Bali Mei Sho dibagi menjadi Departemen Kantor dan Departemen Produksi dimana kedua departemen ini memiliki kWh Meter yang terpisah dengan kapasitas listrik departemen Kantor yaitu 3500 VA, sedangkan pada departemen Produksi sebesar 105 kVA

3.1.1 Departemen Kantor.

Departemen Kantor memiliki 4 ruangan kerja dengan luas total yaitu 630m² waktu operasi yaitu 5 hari dalam seminggu dan 8 jam kerja, departemen kantor menggunakan peralatan listrik diantaranya (gambar 1).



Gambar 1. Profil Penggunaan Energi Listrik Pada Departemen Kantor

a. IKE Menurut Perhitungan Beban Terpasang

Perhitungan energi yang terpakai pada beban terpasang di Departemen Kantor yaitu sebesar 3898,24 kWh maka IKE berdasarkan perhitungan beban terpasang didapatkan:

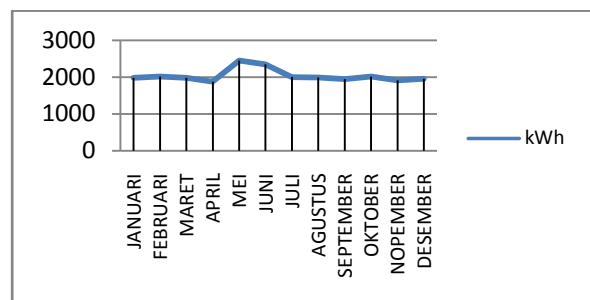
$$IKE = \frac{Total\ Konsumsi\ Listrik}{Luas\ Area} \dots satuan\ kWh/m^2$$

$$IKE = \frac{3989,24}{630}$$

$$IKE = 6,33\ kWh/m^2/bulan$$

b. IKE Menurut Data Faktual

Proyeksi dari penggunaan energi listrik dalam satu tahun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemakaian Energi Listrik Pada Departemen Kantor Tahun 2015

IKE dapat dicari dengan menggunakan pemakaian energi listrik rata-rata per bulan dari 1 tahun.

$$IKE = \frac{Total\ Konsumsi\ Listrik}{Luas\ Area} \dots satuan\ kWh/m^2$$

$$IKE = \frac{2036,95}{630}$$

$$IKE = 3,23\ kWh/m^2/bulan$$

3.1.2 Departemen Produksi

Departemen Produksi memiliki 2 gedung dengan luas total yaitu 8000m² waktu operasi yaitu 6 hari dalam seminggu dan 8 jam kerja, departemen produksi menggunakan peralatan listrik diantaranya:

Untuk menentukan konsumsi energi listrik pada departemen produksi untuk mesin-mesin listrik tidak dapat dilakukan menurut konsumsi perharinya namun per-siklus produksinya. Berikut adalah estimasi dari penggunaan energi listrik untuk mesin-mesin listrik dalam satu siklus produksi :

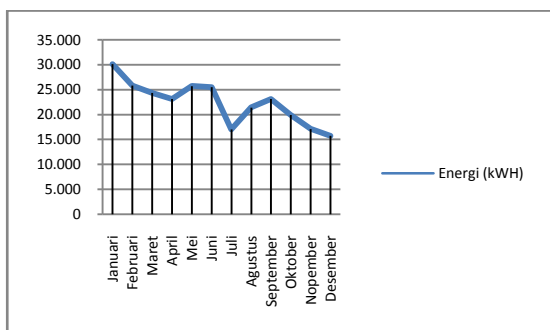
Total estimasi penggunaan energi listrik dalam satu siklus produksi yaitu:

Tabel 1. Estimasi Penggunaan Energi Listrik Pada Satu Siklus Produksi.

No.	Proses	Penggunaan Energi (kWh)
1	Pembentukan Bahan	4982
2	Pembentukan Pola	5392,02
3	Perakitan	2808,40
4	Finishing	2727,88
Total		15910,30

Berdasarkan Tabel 1 estimasi penggunaan energi listrik dalam satu siklus produksi yaitu **15.910,30 kWh**.

Berdasarkan Tabel 1 maka dapat digambarkan grafik pemakaian energi listrik dalam 1 tahun. Berikut adalah grafik dari pemakaian energi listrik pada departemen produksi dalam 1 tahun (2015):



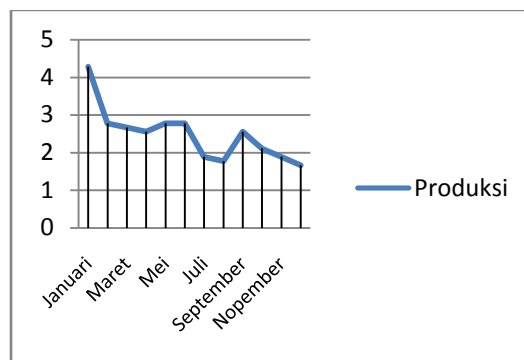
Gambar 3. Grafik Pemakaian Energi Listrik Pada Departemen Produksi Dalam 1 Tahun

3.2 Perbandingan Konsumsi Energi Listrik Dengan Nilai Produksi

Untuk menentukan intensitas pemakaian energi listrik pada proses produksi pada suatu industri maka yang harus dibandingkan yaitu konsumsi energi dengan jumlah produksi atau pemasukannya dalam waktu yang sama.

3.2.1 Data Nilai Produksi dalam 1 Tahun (2015)

Berikut adalah proyeksi dari perkembangan nilai produksi pada tahun 2015.



Gambar 4 .Grafik Nilai Produksi Tahun 2015

Pada Gambar 4 ditampilkan angka dari 0 – 4,5. Angka-angka tersebut didapatkan dari perhitungan antara :

- a. Indeks Kayu
Yaitu angka dari 1-2 dengan ketelitian 0,1 yang berisi tentang jenis kayu yang diproduksi, tingkat kemudahan mengolah kayu dan harga bahan bakunya. Dalam satu bulan atau satu siklus produksi, terdapat beberapa jenis kayu.
- b. Jumlah Produksi
Yaitu jumlah unit dari yang diproduksi tiap bulannya.

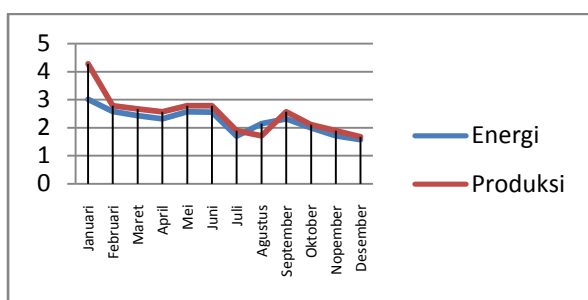
3.3 Perbandingan Konsumsi Energi Listrik Dengan Nilai Produksi

Untuk mendapat total penggunaan energi listrik pada keseluruhan maka harus menjumlahkan konsumsi energi listrik pada Departemen Kantor dengan Departemen Produksi. Berikut adalah hasil penjumlahan penggunaan energi listrik pada Departemen Kantor dengan Departemen Produksi.

Tabel 2 Total Konsumsi Listrik Pada Proses Produksi Tahun 2015

No	Bulan	Energi @Departemen (kWh)		Total (kWh)
		Produksi	Kantor	
1	Januari	30,100	1978,40	32,078
2	Februari	25,800	2014,20	27,814
3	Maret	24,300	1977,70	26,278
4	April	23,100	1876,60	24,977
5	Mei	25,700	2445,00	28,145
6	Juni	25,500	2342,00	27,842
7	Juli	17,000	2001,35	19,001
8	Agustus	21,400	1989,09	23,389
9	September	23,100	1,94	25,040
10	Oktober	19,900	2011,55	21,912
11	Nopember	17,100	1907,90	19,008
12	Desember	15,700	1955,70	17,656
Total		268,700	24,44	293,140

Untuk mendapatkan perbandingan antara energi yang dikonsumsi dengan nilai produksi pertama harus mengamati perubahan dari grafik pada setiap bulannya baik dari konsumsi energi maupun dari produksi. Untuk mengamati perbedaan grafik tersebut dapat dilakukan dengan menggabungkan kedua grafik, namun terlebih dahulu dilakukan penyesuaian besaran dari kedua jenis data agar grafik tersebut dapat diamati dengan jelas. Berikut adalah hasil penggabungan antara kedua grafik:



Gambar 5. Perbandingan Nilai Produksi Dengan Konsumsi Energi Listrik.

Gambar 5 menunjukkan perbandingan alur perkembangan dari dua aspek yaitu konsumsi energi listrik dan nilai produksi. Angka dari energi listrik tersebut disederhanakan dahulu dari 0-35.000 kWh menjadi 0 – 3,5 agar memudahkan

untuk menggabungkan data konsumsi energi dengan nilai produksinya sehingga dapat menjadi satu grafik. Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat penyimpangan pada bulan **juli – agustus** dimana penggunaan listrik yang meningkat namun hasil produksi yang menurun sehingga hal ini perlu diteliti agar mendapat hasil berupa usaha dilakukannya penghematan energi listrik.

3.4 Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Proses Produksi di PT Bali Mei Sho

Untuk mendapatkan peluang penghematan energi dari proses produksi di PT. Bali Mei Sho maka pertama harus mengetahui tentang gambaran penggunaan energi listrik dan penyebab dari penggunaan energi yang berlebih dari kedua departemen. Jika tidak adanya penggunaan energi berlebih atau masih dalam standar konsumsi energi yang efisien maka tidak perlu dilakukannya usaha penghematan energi yang besar, namun jika terjadi penyimpangan atau penggunaan energi yang berlebih maka harus dilakukannya usaha penghematan energi sesuai dengan kebutuhan dan dengan biaya yang serendah mungkin. Berikut adalah analisa penggunaan energi pada setiap departemen.

3.4.1 Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Departemen Kantor

Setelah dilakukannya pengumpulan data dan perhitungan konsumsi energi menurut beban yang terpasang didapatkan nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada departemen Kantor sebesar 6,33 kWh/m²/bulan. Dengan membandingkan dengan standar yang sudah tertera pada landasan teori yaitu dengan *range* (4,17-7,92) maka penggunaan energi pada Departemen Kantor yaitu **Sangat Efisien**. Sedangkan IKE(Intensitas Konsumsi Energi) pada departemen kantor menurut data penggunaan energi listrik secara faktual yaitu sebesar 3,23 kWh/m²/bulan. Dengan membandingkan dengan standar yang sudah tertera pada landasan teori dengan *range* (4,17-7,92) maka penggunaan energi pada Departemen Kantor yaitu **Sangat Efisien**.

3.4.2 Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Departemen Produksi

Grafik perbandingan konsumsi energi listrik dengan hasil produksi menunjukkan adanya penyimpangan alur dimana pada bulan **juli-agustus** konsumsi energi listrik yang meningkat namun pada produksi terdapat penurunan. Berikut adalah data kegiatan yang dilakukan di PT. Bali Mei Sho pada bulan juli-agustus yang dapat menjadi pengaruh terjadinya penyimpangan tersebut:

1. Renovasi gedung pabrik seluas sekitar 6000m² dan kantor seluas sekitar 300m².

2. Penggunaan peralatan listrik untuk keperluan renovasi seperti mesin las, mesin bor dan penerangan tambahan, sehingga penggunaan energi listrik masih meningkat.
3. Pengurangan produksi karena renovasi gedung tempat kerja. Target produksi pada bulan juli yaitu sebanyak 750 unit, namun hanya dapat memenuhi sekitar 200 unit. Jenis produk yang diproduksi pada bulan juli yaitu butsudan serta peti penyimpanan dengan 3 jenis kayu utama yang diolah yaitu *mahogany*, kamper dan *rosewood*.

3.5 Peluang Penghematan Energi Listrik Pada PT Bali Mei Sho

3.5.1. Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Departemen Kantor

Dari perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada Departemen Kantor didapatkan hasil bahwa penggunaan energi listrik pada departemen tersebut sudah sangat efisien, sehingga tidak perlu dilakukannya usaha penghematan energi listrik.

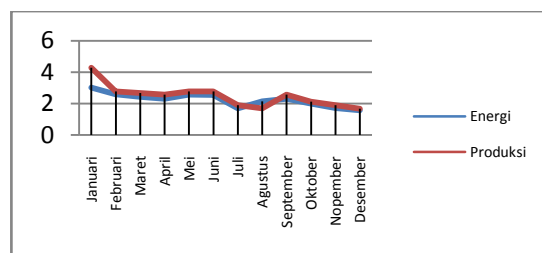
3.5.2. Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Departemen Produksi

Menurut kejadian yang terjadi pada bulan juli yang menyebabkan tidak seimbangnya antara nilai produksi dengan konsumsi energi listriknya, dapat dilakukan usaha yang dapat memperbaiki penyimpangan yang kemungkinan akan terjadi lagi berupa:

1. Menyiapkan tempat sementara untuk melakukan produksi sementara saat dilakukannya renovasi pada tempat produksi.
2. Melakukan produksi secara berlebih pada bulan sebelum dilakukannya renovasi, untuk mengurangi penurunan produksi pada saat renovasi.

Untuk mendapatkan perbandingan antara energi yang dikonsumsi dengan nilai produksi pertama harus mengamati perubahan dari grafik pada setiap bulannya baik dari konsumsi energi maupun dari produksi. Untuk mengamati perbedaan grafik tersebut dapat dilakukan dengan menggabungkan kedua grafik, namun terlebih dahulu dilakukan penyesuaian besaran dari kedua jenis data agar grafik tersebut dapat diamati dengan jelas.

Berikut adalah hasil penggabungan antara kedua grafik:



Gambar 6. Perbandingan Nilai Produksi Dengan Konsumsi Energi Listrik.

Gambar 6 menunjukkan perbandingan alur perkembangan dari dua aspek yaitu konsumsi energi listrik dan nilai produksi. Angka dari energi listrik tersebut disederhanakan dahulu dari 0-35.000 kWh menjadi 0 – 3,5 agar memudahkan untuk menggabungkan data konsumsi energi dengan nilai produksinya sehingga dapat menjadi satu grafik. Berdasarkan gambar .6 dapat dilihat penyimpangan pada bulan **juli – agustus** dimana penggunaan listrik yang meningkat namun hasil produksi yang menurun sehingga hal ini perlu diteliti agar mendapat hasil berupa usaha dilakukannya penghematan energi listrik.

3.5.3 Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Departemen Kantor

Setelah dilakukannya pengumpulan data dan perhitungan konsumsi energi menurut beban yang terpasang didapatkan nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada departemen Kantor sebesar 6,33 kWh/m²/bulan. Dengan membandingkan dengan standar yang sudah tertera pada landasan teori yaitu dengan *range* (4,17-7,92) maka penggunaan energi pada Departemen Kantor yaitu **Sangat Efisien**. Sedangkan IKE(Intensitas Konsumsi Energi) pada departemen kantor menurut data penggunaan energi listrik secara faktual yaitu sebesar 3,23 kWh/m²/bulan. Dengan membandingkan dengan standar yang sudah tertera pada landasan teori dengan *range* (4,17-7,92) maka penggunaan energi pada Departemen Kantor yaitu **Sangat Efisien**.

3.5.4 Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Departemen Produksi

Grafik perbandingan konsumsi energi listrik dengan hasil produksi menunjukkan adanya penyimpangan alur dimana pada bulan **juli-agustus** konsumsi energi listrik yang meningkat namun pada produksi terdapat penurunan. Berikut adalah data kegiatan yang dilakukan di PT. Bali Mei Sho pada bulan juli-agustus yang dapat menjadi pengaruh terjadinya penyimpangan tersebut:

4. Renovasi gedung pabrik seluas sekitar 6000m² dan kantor seluas sekitar 300m²,
5. Penggunaan peralatan listrik untuk keperluan renovasi seperti mesin las, mesin bor dan penerangan tambahan, sehingga penggunaan energi listrik masih meningkat.

6. Pengurangan produksi karena renovasi gedung tempat kerja. Target produksi pada bulan juli yaitu sebanyak 750 unit, namun hanya dapat memenuhi sekitar 200 unit. Jenis produk yang diproduksi pada bulan juli yaitu butsudan serta peti penyimpanan dengan 3 jenis kayu utama yang diolah yaitu *mahogany*, kamper dan *rosewood*.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Alur perkembangan konsumsi energi listrik dengan nilai produksi pada tahun 2015 berlangsung konstan hanya pada bulan Juli-Agustus terdapat peningkatan. Hal ini terjadi akibat renovasi tempat kerja dimana target produksi 750 unit yang tercapai hanya 200 unit.
2. Pada departemen kantor penggunaan energi listrik sudah termasuk kategori hemat dengan nilai IKE sebesar 3,23 kwh/m2/bulan.

4.2 Saran

1. Bagi perusahaan dan industri perlu dilakukan persiapan seluruh manajemen apabila terjadi kegiatan-kegiatan yang memerlukan waktu dan penggunaan energi listrik yang besar.
2. Analisis penggunaan energi listrik harus dilakukan dengan lebih lengkap terutama pada jumlah produksi persatuan waktu sehingga memudahkan mencapai konsumsi energi spesifikanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Derry Septian, *Audit Energi Dan PeluangHematEnergiPadaBangunanGedung PT.X*, Jakarta :Jurnal APTEK, 2013.
- [2]] Drs. Daryanto, *TeknikPendingin AC, Freezer, Kulkas*, Bandung :YramaWidya, 2016.
- [3] Republik Indonesia. *Undang-Undang No.13 Tahun 2012 tentangPenghematanPemakaianEnergiListrik* .Jakarta :PeraturanMenteriEnergi Dan Mineral, 2012.
- [4] SNI 03-6196-2000, *Prosedur Audit EnergiPadaBangunanGedung*,____: BSN, 2000_.
- [5] www.energyefficiencyasia.org/pedoman_effisiensi_asia/electric_motor (diakse :29 Mei 2016)
- [6] Lechner , Norbert, *Heating, Cooling, Lighting*, Metode Desain untuk Arsitektur, Edisi kedua , PT. Raja Grafindo Persada Jakarta, 2007.
- [7] Peraturan Presiden No. 5/2006 Kebijakan Energi Nasional.