

**EVALUASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK KANTOR WALIKOTA  
PADANG BERDASARKAN METODE PARTISI BEBAN MENGGUNAKAN  
MATLAB**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan*

*Pendidikan Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Elektro*

*Fakultas Teknologi Industri*

*Universitas Bung Hatta*



*Oleh :*

**DESRIKA SARI**

**1210017111044**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG**

**2016**

**LEMBARAN PENGESAHAN**  
**EVALUASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK KANTOR WALIKOTA**  
**PADANG BERDASARKAN METODE PARTISI BEBAN**  
**MENGGUNAKAN MATLAB**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan*

*Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro*

*Fakultas Teknologi Industri*

*Universitas Bung Hatta*

**Oleh**

**Desriqa Sari**

**NPM : 1210017111044**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. NH. Kresna, M.T**

**NIP :910200236**

**Mirza Zoni, S.T, M.T**

**NIP :197402202005011001**

**Disahkan Oleh :**

**Fakultas Teknologi Industri**  
**Elektro**

**Dekan,**

**Jurusan Teknik**

**Ketua,**

**Drs. Ir. Mulyanef, M.Sc**  
**NIP :195902081987011001**

**Ir. Arnita, M.T**  
**NIP : 196224111992032002**

## INTI SARI

Penggunaan energi listrik pada gedung – gedung yang besar terkadang tidak efisien karena sering terjadi ruangan yang tidak digunakan atau kosong beban listrik masih beroperasi sehingga terjadi pemborosan daya listrik dan energy listrik. Tujuan melakukan eveluasi energi listrik adalah untuk mengetahui dari segi mana pemborosan energi listrik terjadi, pemboroasan energi listrik terjadi pada ruang bekerja yang ditinggalkan karyawan tanpa mematikan beban listrik dan ruangan yang seharusnya beban listrik tidak beroperasi pada saat jam tersebut tetapi di operasikan. Setelah melakukan evaluasi ternyata banyak ruangan pada kantor Walikota yang memiliki ruangan titik lampunya berlebih dan ada juga ruangan yang kekurangan titik lampu begitu pula dengan AC. Pemborosan yang terjadi pada kantor Walikota dalam sebulan berkisar antara 1882,26 kWh/Bulan. Pembayaran rekening listrik bisa lebih murah dari yang seharusnya dibayar jika karyawan mematikan beban listrik tepat pada waktunya penghematan bisa dilakukan sampai dengan Rp 3.011.615/bulan.

Keyword : Pemborosan, Beban Listrik, Energi Listrik.

## **ABSTRACT**

*The use of electrical energy in large buildings are sometimes inefficient because there is often unused rooms or empty electrical loads are still in operation resulting in the waste of electrical power and electrical energy. The purpose of doing electrical energy is to know in terms of where the electrical energy waste occurs, the electrical energy occur in working spaces left employees without turning off the power load and the rooms were supposed to be the electrical load does not operate during these hours but operated. After an evaluation turns out many of the rooms at the Mayor's office that had room lights point of excess and there is also a shortage of room lighting points as well as air conditioning. The waste that occurs in the Mayor's office in the month ranged between 1882.26 kWh / month. Payment of electricity bills could be less than that would have been paid if the employee turn off the electrical load in time savings could be made up to Rp 3,011,615 / month.*

**Keywords:** *Wastage , Load Electricity , Energy.*

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya dan juga salawat beriring salam kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar strata satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Untuk itu penulis melakukan penelitian dengan judul skripsi :

### **EVALUASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK KANTOR WALIKOTA PADANG BERDASARKAN METODE PARTISI BEBAN MENGUNAKAN MATLAB**

Dalam penulisan skripsi ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih kepada :

**Bapak Ir. NH Kresna, M.T. Selaku Pembimbing I**

**Bapak Mirza Zoni, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II**

Yang telah mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayang hingga saat ini, yang selalu mendoakan penulis dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita-cita dan harapan penulis.
2. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.

3. Ibuk Ir. Arnita, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Mirza Zoni, ST, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Mirza Zoni, S.T, M.T, selaku Penasehat Akademik.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, atas segala masukan, pengarahan dan pengajaran selama perkuliahan berlangsung.
7. Teman – teman Teknik Elektro 2011 yang telah memberikan semangat dan dorongan selama ini, serta senior dan junior yang telah memberikan masukan dan bantuannya.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam melakukan penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam penelitian ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang membangun akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata mudah-mudahan skripsi ini dapat berguna bagi kelanjutan dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Padang, Juni 2016

Desrika Sari, S.T

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBARAN JUDUL</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b>	
<b>INTISARI</b>	i
<b><i>ABSTRACT</i></b>	ii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	viii
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>DAFTAR NOTASI</b>	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Penelitian	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Daya	5
2.2.2 MCB ( <i>Miniature Circuit Breaker</i> )	7
2.2.3 Beban Listrik	11
2.2.4 Energi Listrik	15
2.2.5 kWh Meter	16

2.2.6 Kabel	20
2.2.7 Tabel Standar IEC	28
2.2.8 MATLAB	28
2.2.9 Metode Partisi Beban Listrik	30
2.2.10 Daya Motor	30
2.3 Hipotesis	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Alur Dan Bahan Penelitian	34
3.2 Langkah Penelitian	36
3.3 Deskripsi Sistem Dan Analisis	37
<b>BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Deskripsi Penelitian	40
4.2 Data	40
4.2.1 Beban Listrik Beroperasi Pada Saat jam Kerja	40
4.2.2 Beban Listrik Kantor Walikota Beroperasi Malam Hari	46
4.3 Perhitungan Dan Analisa	51
4.3.1 Perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi)	51
4.3.2 Perhitungan Energi Listrik Berdasarkan Beban Terpasang	52
4.3.3 Perhitungan Energi Listrik Berdasarkan Pengukuran Arus	54
4.3.4 Evaluasi Pemasangan Lampu, AC Dan Motor	59
4.3.4.1 Evaluasi Lampu	59
4.3.4.2 Evaluasi AC	63
4.3.4.3 Evaluasi Motor Pompa	66
4.3.4.4 Evaluasi Kabel	66
4.3.4.5 Penghematan Berdasarkan Rupiah	67
4.4 Pembahasan	69

4.4.1 Kurva Arus	69
4.4.2 Evaluasi Lampu, AC Dan Motor Listrik	72
4.4.3 Lantai Yang Memiliki Energi Listrik Besar	72
4.4.3 Lantai Yang Memiliki Energi Listrik Kecil	73
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Segitiga Daya	7
2.2 MCB ( <i>Miniature Circuit Breaker</i> )	9
2.3 Lampu Penerangan	12
2.4 AC ( <i>Air Conditioner</i> )	15
2.5 kWh Meter Analog	17
2.6 kWh Meter Prabayar	19
2.7 Kabel NYA	21
2.8 Kabel NYM	22
2.9 Kabel NYY	23
2.10 Kabel NYAF	23
2.11 Kabel NYFGbY	24
2.12 Kabel NYCY	24
2.13 Kabel BC	25
2.14 Kabel AAAC	25
2.15 Kabel ACSR	26
2.16 Kabel ACAR	26
2.17 Kabel NYMHYO	27
2.18 Kabel NYMHY	27
2.19 Stator	31
2.20 Rotor	31
2.21 Motor Pompa <i>Booster</i>	33
3.1 Wiring Diagram Kantor Walikota Padang	35
3.2 Flow Chart Penelitian	37
4.1 Kurva Pemakaian kWh 2015	69
4.2 Kurva Pemakaian Beban Hari Senin-Jum'at	69
4.3 Kurva Pemakaian Beban Hari Sabtu-Minggu	70
4.4 Kurva Pemakaian Beban Malam Hari	70
4.5 Kurva Pemakaian Beban Motor Distribusi Dan Penguras	71
4.6 Kurva Pemakaian Beban Motor <i>Power Booster Pump</i>	7

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>	
2.1	Menentukan Rating MCB	11
2.2	Tingkat Pencahayaan Baik Untuk Ruangan	13
2.3	Pencahayaan Yang Baik Berdasarkan SNI	14
2.4	Tabel BTUH AC	15
2.5	Kemampuan Hantar Arus	20
2.6	Standar IEC	28
4.1	Jumlah Beban Lampu Pada Kantor Walikota Padang Lantai 1	40
4.2	Jumlah Beban Lampu Pada Kantor Walikota Padang Lantai 2	41
4.3	Jumlah Beban Lampu Pada Kantor Walikota Padang Lantai 3	42
4.4	Jumlah Beban AC Pada Kantor Walikota Padang Lantai 1	42
4.5	Jumlah Beban AC Pada Kantor Walikota Padang Lantai 2	44
4.6	Jumlah Beban AC Pada Kantor Walikota Padang Lantai 3	45
4.7	Jumlah Beban Listrik Pada Ruang <i>Power House</i>	46
4.8	Jumlah Beban Motor-Motor Listrik Kantor Walikota Padang	46
4.9	Jumlah Beban Lampu Bereoperasi Pada Malam Hari	46
4.10	Jumlah Beban Lampu Bereoperasi Pada Hari Sabtu Dan Minggu	47
4.11	Hasil Pengukuran Arus Hari Senin	47
4.12	Hasil Pengukuran Arus Hari Sabtu	48
4.13	Hasil Pengukuran Arus Untuk Lampu Jalan	49
4.14	Hasil Pengukuran Arus Untuk Motor Penguras Dan Distribusi	50
4.15	Data Pengukuran Arus Motor Pompa <i>Power Booster Pump</i>	51
4.16	Hasil Pengukuran Arus Hari Senin	54
4.17	Hasil Pengukuran Arus Hari Sabtu	55
4.18	Hasil Pengukuran Arus Malam Hari	56
4.19	Hasil Pengukuran Arus Motor Distribusi Dan Penguras	58
4.20	Hasil Pengukuran Arus <i>Power Booster Pump</i>	59

4.21	Pemasangan Titik Lampu Berdasarkan Besar Ruangan Lantai 1	60
4.22	Pemasangan Titik Lampu Berdasarkan Besar Ruangan Lantai 2	62
4.23	Pemasangan Titik Lampu Berdasarkan Besar Ruangan Lantai 3	63
4.24	Pemasangan BTUH AC Berdasarkan Besar Ruangan Lantai 1	64
4.25	Pemasangan BTUH AC Berdasarkan Besar Ruangan Lantai 2	64
4.26	Pemasangan BTUH AC Berdasarkan Besar Ruangan Lantai 3	65
4.27	Kabel Terpasang Dengan Kabel Yang Seharusnya Dipasang	66
4.28	Beban Yang Beroperasi Melebihi Jam Kerja	67
4.29	Beban Yang Tidak Perlu Operasi Setiap Hari	68

## DAFTAR NOTASI

		<b>Satuan</b>
P	Daya Listrik	W
V	Tegangan	V
I	Arus	A
Cos $\phi$	Faktor Daya	
Q	Daya Reaktif	Var
S	Daya Semu	VA
N	Jumlah Titik lampu	Unit
E	Kuat Cahaya Penerangan	Fluks
$\emptyset$	Kuat Cahaya Satu lampu	L
A	Luas Ruangan	$m^2$
$\eta$	Effisiensi Lampu	
E	Energi Listrik	kWh
t	Jam Operasi	S
q	Penampang Kabel	$mm^2$
L	Jarak	M
N	Daya	W
$\gamma$	Daya Penghantar Jenis Cu	
ev	Rugi-Rugi Tegangan	V
Ph	<i>Water House Power</i>	kW
$\gamma$	Berat Jenis Fluida	$kN/m^3$
Q	Debit Air	$m^3/s$
Htot	Ketinggian Total	M

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang paling penting dalam kehidupan manusia tanpa adanya energi listrik kita tidak bisa beraktivitas seperti yang kita inginkan karena energi listrik begitu penting dalam kehidupan. Manusia seharusnya lebih bijaksana dalam pemakaian energi listrik sehingga tidak terjadi pemborosan energi listrik. Seiring berkembangnya teknologi pada zaman sekarang ini penggunaan energi listrik sudah tidak bijaksana lagi sehingga kita perlu melakukan evaluasi penggunaan pada energi listrik. Tanpa melakukan evaluasi energi listrik kita tidak bisa mengetahui seberapa besar pemborosan energi listrik yang terjadi. pemborosan yang sedikit kemudian menjadi besar sehingga menimbulkan kerugian baik dari segi rupiah maupun dari segi kenyamanan. Supaya kerugian bisa diatasi sebaiknya melakukan penghematan energi listrik atau mematikan beban listrik yang tidak perlu beroperasi.

Sebaiknya bangunan-bangunan baru sudah menggunakan beban listrik yang lebih hemat. Beda dengan bangunan gedung lama yang belum yang belum tersentuh manajemen energi listrik sehingga perlu dikaji kembali penggunaan energi listriknya. (*Mukhlis Baso, Dosen Teknik Elektro UNTAD Palu, Indonesia, 2011*).

Tujuan dilakukan kajian energi listrik kembali pada kantor Walikota adalah untuk melihat pemborosan energi listrik yang terjadi sehingga bisa dicari dari sisi mana penghematan bisa dilakukan. Sehingga beban listrik bisa dioperasikan pada waktu yang tepat, pada hari yang tepat dan ruangan yang seharusnya dioperasikan beban listriknya.

Dengan besarnya pemborosan energi listrik yang terjadi pada gedung-gedung yang mempunyai beban listrik yang banyak. Maka penelitian ini mengkaji tentang “*Evaluasi Penggunaan Energi Listrik Kantor Walikota Padang Berdasarkan Partisi Beban Menggunakan MATLAB*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pendahuluan dan masalah dalam penelitian maka terdapat:

1. Bagaimana penggunaan energi listrik berdasarkan pembagian beban listrik di gedung kantor Walikota Padang.
2. Bagaimana perhitungan dan pemeriksaan kembali energi listrik pada suatu gedung seperti pada kantor Walikota Padang.

Maka pokok permasalahan yang akan dibahas pada skripsi ini yaitu *“Evaluasi Penggunaan Energi Listrik Kantor Walikota Padang Berdasarkan Partisi Beban Menggunakan MATLAB”*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk memeriksa dan menghitung kembali energi listrik di kantor Walikota Padang sehingga kita mengetahui pemborosan energi listrik yang terjadi dalam bulanan.

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar ruang lingkup permasalahan terfokus pada objek penelitian, ada beberapa batasan yang dilakukan adalah :

1. Membahas IKE pada setiap ruangan kantor Walikota Padang.
2. Membahas beban listrik penerangan, AC dan motor pompa penguat.
3. Membahas evaluasi luas penampang kabel pada SDP A, B dan C.
4. Tidak membahas beban yang terdapat pada stop kontak kecuali AC.
5. Perhitungan menggunakan MATLAB, hanya menghitung nilai pengukuran arus.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Setelah melakukan penelitian manfaat yang bisa diambil adalah kita bisa mengevaluasi penggunaan energi listrik di gedung-gedung maupun di rumah kita sendiri dengan menggunakan metode partisi beban listrik atau berdasarkan pembagian beban listriknya serta pemborosan energi listrik dan mengenali dari sisi mana penghematan bisa dilakukan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami penulisan laporan ini, maka penulis menuliskan sistematika penulisan laporan akhir skripsi sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan tentang penelitian-penelitian sebelumnya dengan rujukan yang jelas (jurnal, *proceeding*, artikel ilmiah), teori-teori yang terkait dengan pembahasan dan menjelaskan pernyataan sementara atau dugaan menjawab permasalahan yang di buktikan pada penelitian.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja yang di butuhkan, menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dalam bentuk *flow chart*, gambaran sistem analisa yang akan di teliti.

### **BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Menjelaskan teknis pengumpulan data, pengujian, perhitungan dan analisis sehingga penelitian dapat terarah dengan jelas.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan kesimpulan dan saran.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**