

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH ALAT PENGHEMAT LISTRIK
TERHADAP PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK RUMAH
TANGGA

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1



diajukan oleh :

Rana Rimba Asmara

102 1011 009

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2016

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH ALAT PENGHEMAT LISTRIK
TERHADAP PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK RUMAH TANGGA**

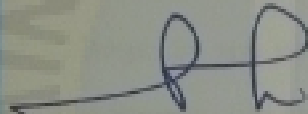
dipersiapkan dan disusun oleh

Rana Rimba Asmara

102 1011 009

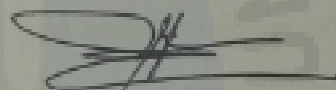
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 6 Agustus 2016
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



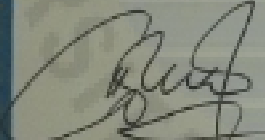
Wahri Sunanda, S.T., M.Eng
NIP. 198508102012121001

Anggota Dewan Penguji Lain,

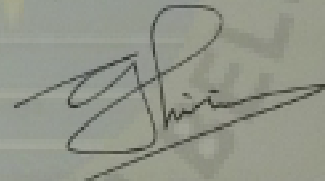


Rudy Kurniawan, S.T., M.T
NIP. 198009142015041001

Pembimbing Pendamping



Asmar, S.T., M.Eng
NP. 307608018



Ghori Basuki Putra, S.T., M.T.
NIP. 198107202012121003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Iryaó Dinata, S.T., M.T
NIP. 198503102014041001

PERNYATAAN

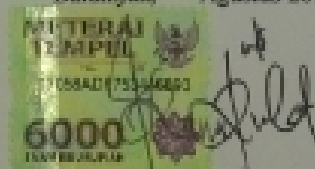
Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Rana Rimba Asmara
TEMPAT/TANGGAL LAHIR : Koba /12 Desember 1992
NIM : 102 10 11 009
FAKULTAS/JURUSAN : Teknik/Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "Analisis Pengaruh Alat Penghemat Listrik Terhadap Penggunaan Energi Listrik Rumah Tangga" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebut sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Balunjak, Agustus 2016



Rana Rimba Asmara
102 10011 009

INTISARI

Keterbatasan sumber energi listrik dan harga kwh listrik yang semakin hari semakin meningkat, inilah membuat konsumen melakukan penghematan energi dengan berbagai cara seperti membeli peralatan yang bisa menghemat biaya listrik. Dalam penelitian ini membandingkan instalasi menggunakan alat penghemat dan tanpa alat penghemat dengan beban yang sama peralatan listrik rumah tangga. Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh nilai daya aktif terukur 735.9 Watt sebelum menggunakan alat penghemat, setelah menggunakan alat penghemat nilai daya aktif 759 Watt, ini membuktikan tidak terjadi proses penghematan menggunakan alat penghemat listrik. Untuk semua beban digunakan bersamaan didapatkan nilai THD_I terukur 5.7 % sebelum menggunakan alat penghemat, setelah menggunakan alat penghemat nilai THD_I terukur bertambah besar menjadi 8.9 % ini membuktikan alat Penghemat listrik tidak berpengaruh terhadap harmonik untuk beban terukur peralatan listrik rumah tangga. Untuk nilai faktor daya terukur 0,94 lag sebelum menggunakan alat penghemat, setelah menggunakan alat penghemat nilai faktor daya mendekati nilai efektifnya yaitu terukur 0.98 lag.

Kata kunci: Alat penghemat listrik , Faktor daya, kwh, THD_I , Watt.

ABSTRACT

Limited sources of electrical energy and the price per kwh electricity is constantly increasing, this makes consumers make energy savings in various ways such as buying equipment that can save electricity costs. In this study compared the installation and use-saving devices without saving devices with the same load of household electrical appliances. Based on the measurement results obtained measured value of 735.9 Watts of active power saving device before use, after using the value of active power saving devices 759 Watt, this proves not saving process occurs using power saving devices. For all the loads used in conjunction values obtained THD_I , measured 5.7% before the use-saving device, after using the tool saver value THD_I , measurable grow to 8.9% this proves tool Saving electricity does not affect the harmonics to the load measured electrical household appliances, to value the measured power factor 0.94 lag before using the appliance saver, after using the tool saver power factor close to the value of the effective value is measured 0.98 lag.

Keywords: electricity-saving equipment, power factor, kwh, THD_I , Watt.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul **Analisis Pengaruh Alat Penghemat Listrik Terhadap Penggunaan Energi Listrik Rumah Tangga**

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana Strata 1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung. Ucapan terima kasih :

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng. Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung, Dosen Pembimbing Akademik Teknik Elektro Tahun 2010 Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung ,dan selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Irwan Dinata,S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung
3. Bapak Asmar, S.T. M.Eng. selaku Pembimbing Pendamping Tugas Akhir saya dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Sekertaris Jurusan dan Penguji I Tugas Akhir saya dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung
5. Bapak Ghiri Basuki Putra S.T., M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir saya dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak Tri Hendriawan Budianto, S.T., M.T. selaku Ketua Laboratorium Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
8. Bapak dan Ibu penulis, Bapak Dul Basir dan Ibu Nurhayati atas segala pengorbanan yang tak terkira jasanya yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa yang tulus ikhlas. Semoga penulis dapat mencapai cita-cita

dan menjadi anak kebanggaan serta membahagiakan Bapak dan Ibu. Juga tak lupa adik saya.

9. Rekan Seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2010 dan kakak tingkat \serta adik tingkat tahun 2009, 2012, 2013 dan 2014
10. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini

Dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari begitu banyak ketidak sempurnaan pada penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu berbagai bentuk kritik maupun saran yang membangun demi terwujudnya laporan yang lebih baik.

Besar harapan peneliti semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak demi kemajuan bersama.

Balunijuk, Agustus 2016
Penyusun

Rana Rimba Asmara
102.1011.009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematikan Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1. Energi Listrik	9
2.2.2. Pengertian Daya	10
2.2.3. Daya Aktif	11

2.2.4.	Daya Reaktif	11
2.2.5	Daya Semu	12
2.2.6	Segi Tiga Daya	13
2.2.7	Faktor Daya	14
2.3	Faktor Daya Ditentukan Sifat Dari Beban	16
2.3.1	Sifat Beban Listrik	16
2.3.2	Sifat Resistif Murni	17
2.3.3	Beban Induktif Murni	17
2.3.4	Beban Kapasitif Murni	18
2.4	Harmonik	20
2.4.1	Definisi Harmonik	20
2.4.2	Individual Harmonik Distortion (IHD)	21
2.4.3	Total Harmonik Distortion (THD)	21
2.5	Energy Saver (Alat Penghemat Listrik)	22
2.5.1	Umum	22
 BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan	24
3.3	Rancangan Awal Diagram Segaris Tata Letak Peralatan Penelitian	25
3.4	Diagram Alir Penelitian Pemasangan Masing – Masing Beban	26
3.4.1	Rangkaian Penelitian Pengukuran Satu Persatu Beban Sebelum Dipasang Alat Penghemat Listrik	28
3.4.2	Rangkaian Penelitian Pengukuran Satu Persatu Beban Saat Dipasang Alat Penghemat Listrik	28
3.4.3	Rangkaian Penelitian Pengukuran Satu Persatu Beban Pada Alat Penghemat Listrik	29
3.5	Diagram Alir Penelitian Saat Semua Beban Digunakan	31
3.5.1	Rangkaian Penelitian Pengukuran Semua Beban Tanpa Alat Penghemat Listrik	32

3.5.2	Rangkaian Penelitian Pengukuran Semua Beban Digunakan	32
3.5.3	Rangkaian Penelitian Pengukuran Semua Beban Pada Alat Penghemat Listrik	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pengukuran Dan Analisa Grafik Pada Setiap Jenis Tabel	36
4.2	Perbandingan Pengukuran Masing – Masing Beban Tidak Menggunakan Alat Penghemat dan Menggunakan Alat Penghemat	38
4.3	Perbandingan Pengukuran Semua Beban Tidak Menggunakan Alat Penghemat dan Menggunakan Alat Penghemat	45
4.4	Skenario Perhitungan Penggunaan Energi Listrik	50
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Distorsi Tegangan Harmonik Dalam % Nilai Fundamental	21
Tabel 2.2	Distorsi Arus Harmonik Maksimum % Dalam Nilai Fundamental	21
Tabel 4.1	Pengukuran Masing-Masing Beban Tanpa Alat Penghemat	35
Tabel 4.2	Pengukuran Masing-Masing Beban Menggunakan Alat Penghemat Listrik	35
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Pada Alat Penghemat Listrik dengan Masing-Masing Beban	35
Tabel 4.4	Pengukuran Semua Beban Tanpa Alat Penghemat Listrik	42
Tabel 4.5	Pengukuran Semua Beban Menggunakan Alat Penghemat Listrik	42
Tabel 4.5	Pengukuran Pada Alat Penghemat Pada Saat Semua Beban Digunakan	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arah Aliran Arus Listrik	11
Gambar 2.2	Penjumlahan Trigonometri Daya Aktif, Reaktif , dan Semu	12
Gambar 2.3	Segitiga Daya	13
Gambar 2.4	Segitiga Daya	14
Gambar 2.5	Arus Dan Tegangan Pada Beban Resistif Murni	17
Gambar 2.6	Arus Tertinggal Dari Tegangan Sebesar 90°	18
Gambar 2.7	Arus Mendahului Tegangan Sebesar Sudut 90°	19
Gambar 2.8	Alat Penghemat Listrik Yang Dijual Dipasaran	23
Gambar 3.1	Diagram Satu Garis Tata Letak Peralatan Penelitian	25
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian Pemasangan Masing –Masing Beban tanpa alat penghemat	25
Gambar 3.3	Diagram Pengawatan dan Pengukuran Masing- Masing Beban Saat Dipasang Alat Penghemat Listrik	26
Gambar 3.4	Diagram Alir perbandingan Masing- Masing Beban tanpa Alat Penghemat Listrik dan dengan alat penghemat	27
Gambar 3.5	Diagram Pengawatan dan Pengukuran Masing- Masing Beban tanpa Alat Penghemat Listrik	28
Gambar 3.6	Diagram Pengawatan dan Pengukuran Masing-Masing Beban dengan Alat Penghemat	28
Gambar 3.7	Diagram Pengawatan dan Pengukuran Masing-Masing Beban pada Alat Penghemat	29

Gambar 3.8	Diagram Alir Pengukuran Semua Beban Tanpa Alat Penghemat	29
Gambar 3.9	Diagram Alir Pengukuran Semua Beban Dengan Alat Penghemat Listrik	30
Gambar 3.10	Diagram Alir Perbandingan Semua Beban Tanpa Alat Penghemat dan Dengan Alat Penghemat	31
Gambar 3.11	Diagram Pengawatan dan Pengukuran Semua Beban Tanpa Alat Penghemat Listrik	32
Gambar 3.12	Diagram Pengawatan dan Pengukuran Semua Beban Dengan Alat Penghemat Listrik	32
Gambar 3.13	Diagram Pengawatan dan Pengukuran Semua Beban Pada Alat Penghemat Listrik	33
Gambar 4.1	Grafik Perbandingan Arus (Ampere) Masing Masing Beban	36
Gambar 4.2	Grafik Perbandingan Daya (Watt) Masing-Masing Beban	37
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan THD_I Masing-Masing Beban	38
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Daya Semu (VA) Masing-Masing Beban	39
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Daya Reaktif (Var) Masing-Masing Beban	40
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan $\cos\phi$ Masing-Masing Beban	41

Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Arus (Ampere) Saat Semua Beban Digunakan	43
Gambar 4.8	Grafik Perbandingan Daya Aktif (Watt) Saat Semua Beban Digunakan	44
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan THD_I Saat Semua Beban Digunakan	45
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan nilai $\cos\phi$ Saat Semua Beban Digunakan	46
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Daya Semu (VA) Saat Semua Beban Digunakan	46
Gambar 4.12	Grafik Perbandingan Daya Reaktif (VAR) Saat Semua Beban Digunakan	46
Gambar 4.13	Grafik Perbandingan Tegangan (V) Saat Semua Beban Digunakan	47

DAFTAR SINGKATAN

THD_V : Total Harmonik Distorsi Tegangan

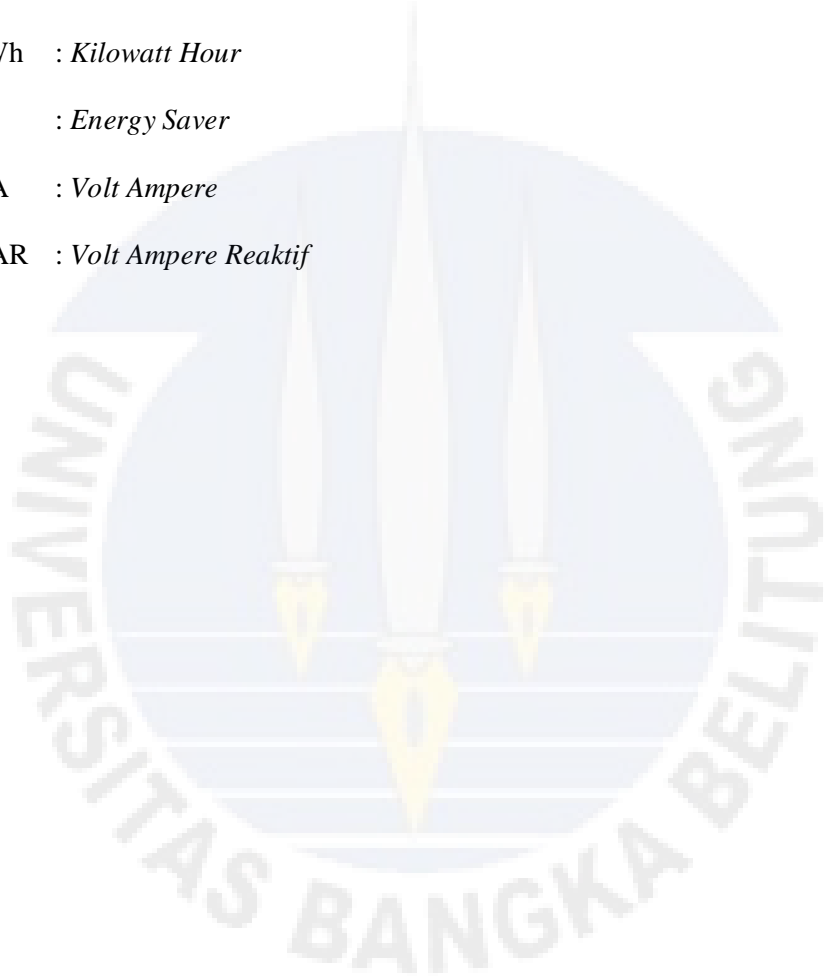
THD_I : Total Harmonik Distorsi Arus

kWh : *Kilowatt Hour*

ES : *Energy Saver*

VA : *Volt Ampere*

VAR : *Volt Ampere Reaktif*



DAFTAR ISTILAH

<i>Cosϕ</i>	: Faktor Daya
Digital Clamp Meter	: Alat Ukur Tang Ampere
<i>Apparent Power</i>	: Daya Semu
<i>Short Circuit</i>	:Hubung Singkat
<i>Lagging</i>	: Faktor Daya Tertinggal
<i>Leading</i>	: Faktor Daya Mendahului
<i>Enegy Saver</i>	: Alat Penghemat Listrik



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Tabel Perhitungan Percobaan
Lampiran B	Gambar Pengukuran Saat Penelitian

