

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KONSUMSI DAN PELUANG PENGHEMATAN ENERGI
LISTRIK PADA SISTEM PENERANGAN DAN PENDINGIN RUANGAN
DI GEDUNG F5 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dwi Anto Nugraha

NIM : 20150120166

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “ANALISIS KONSUMSI DAN PELUANG PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK PADA SISTEM PENERANGAN DAN PENDINGIN RUANGAN DI GEDUNG F5 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, Juli 2019

Penulis,



Dwi Anto Nugraha

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta,
yang selalu memberikan dukungan dan doa setiap waktu untuk saya.

Juga untuk kakak saya Agung Wijayanto, yang selalu memberi arahan dan
motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Kemudian untuk semua teman dan sahabat seperjuangan saya.

MOTTO

Sempurna Memang Tidak Ada Untuk Manusia Biasa,
Tapi Setidaknya Berusaha Untuk Lebih Dekat. Karena Itu Hidup Harus Selalu
Berubah Menuju Yang Lebih Baik.

Sesungguhnya Allah tidak Akan Merubah Nasib Suatu Kaum
Kecuali Kaum Itu Sendiri Yang Merubah Nasibnya.
(Q.S Ar-Ra'd 13: 11)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dengan judul **ANALISIS KONSUMSI DAN PELUANG PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK DI GEDUNG F5 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA** dapat terselesaikan dengan lancar. Sholawat dan salam tak lupa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, Nabi utusan Allah yang membawa kabar gembira dan membimbing umat manusia untuk senantiasa menuju jalan kebenaran.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan yang bersifat membangun dari berbagai pihak, dimulai dari persiapan sampai Tugas Akhir ini selesai dikerjakan. Maka untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang juga merupakan dosen pembimbing I yang selalu mendukung penuh dan memberikan ilmu dalam menyusun Tugas Akhir ini.
2. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing II yang selalu mendukung dan memberi ilmu untuk penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng selaku dosen penguji pada saat sidang pendadaran Tugas Akhir.
4. Seluruh jajaran dosen dan tenaga kependidikan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Seluruh staf Biro Aset Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang membantu dalam izin untuk melaksanakan penelitian.

6. Seluruh staf Pengajaran Fakultas Pertanian dan FKIK Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
7. Teman-teman Teknik Elektro kelas D angkatan 2015 dan seluruh mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Semua yang telah mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan dan peningkatan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga dengan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Yogyakarta, 23 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Energi Listrik.....	8
2.2.2 Konservasi Energi.....	9
2.2.3 Lampu <i>Light Emitting Diode</i> (LED).....	9
2.2.4 AC (<i>Air Conditioner</i>).....	10
2.2.5 <i>Air Conditioner</i> (AC) <i>Inverter</i>	12

2.2.6 Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	13
2.2.7 Peluang Hemat Energi.....	15
2.2.8 Tarif Dasar Listrik.....	16
2.2.9 Penghematan Energi Listrik.....	19
2.2.10 <i>Payback Period</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Objek Penelitian.....	21
3.2 Tahapan Pengumpulan Data.....	22
3.2.1 Studi Pustaka.....	22
3.2.2 Diskusi Interview/Wawancara.....	22
3.2.3 Observasi.....	22
3.3 Diagram Alir penelitian.....	23
3.4 Perhitungan Data.....	24
3.4.1 Perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi).....	24
3.4.2 Perhitungan dan analisa PHE (Peluang Hemat Energi).....	24
3.4.3 Perhitungan <i>Payback Period</i>	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Data Waktu Penggunaan Ruangan dan Luas Ruangan di Gedung F5.....	25
4.2 Intensitas Konsumsi Energi pada Beban Penerangan dan Pendingin Ruangan di Gedung F5.....	30
4.2.1 Intensitas Konsumsi Energi Listrik Gedung F5 Lantai Dasar.....	30
4.2.2 Intensitas Konsumsi Energi Listrik Gedung F5 Lantai Satu.....	33
4.2.3 Intensitas Konsumsi Energi Listrik Gedung F5 Lantai Dua.....	36
4.2.4 Nilai IKE di gedung F5.....	38
4.3 Penghematan Energi Listrik Gedung F5.....	39
4.3.1 Kebutuhan Kapasitas PK AC di Gedung F5.....	40

4.3.2 Konsumsi Energi Listrik Gedung F5 Setelah Memakai AC Inverter.....	43
4.3.3 Peluang Hemat Energi Listrik di Gedung F5.....	45
4.4 Biaya Tagihan Listrik di Gedung F5.....	46
4.5 <i>Payback Period</i>	47
4.5.1 <i>Incremental Cost</i>	47
4.5.2 <i>Annual Bill Saving</i>	53
4.5.3 Nilai <i>Payback Period</i>	54
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Perpindahan Electron pada LED	10
Gambar 2.2 Proses Unit Air Conditioner	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Harga AC Inverter Panasonic CS-PU18TKP di Shopee	48
Gambar 4.2 Harga AC Inverter Panasonic CS-PU18TKP di Tokopedia	48
Gambar 4.3 Harga AC Inverter Panasonic CS-PU18TKP di Bukalapak	49
Gambar 4.4 Harga AC Inverter Panasonic CS-PU12TKP di Bukalapak	49
Gambar 4.5 Harga AC Inverter Panasonic CS-PU12TKP di Shopee.....	49
Gambar 4.6 Harga AC Inverter Panasonic CS-PU9TKP di Bukalapak.....	50
Gambar 4.7 Harga AC Inverter Panasonic CS-PU9TKP di Pricebook.....	50
Gambar 4.8 Daftar harga bongkar pasang AC Yogyakarta di OLX	50
Gambar 4.9 Harga pasaran AC bekas di Bukalapak.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar IKE pada bangunan per tahun	14
Tabel 2.2 Standar IKE pada bangunan per bulan	15
Tabel 2.3 Penetapan Penyesuaian Tarif Tenaga Listrik (Tarif Adjustment) Bulan Januari-Maret 2019.....	17
Tabel 4.1 Waktu Penggunaan Ruang Kelas di Lantai Dasar dalam Seminggu ...	25
Tabel 4.2 Data Luas Ruangan dan Waktu Penggunaan Ruangan Lantai Dasar Gedung F5.....	26
Tabel 4.3 Waktu Penggunaan Ruang Kelas di Lantai Satu dalam Seminggu.....	27
Tabel 4.4 Data Luas Ruangan dan Waktu Penggunaan Ruangan Lantai Satu Gedung F5.....	27
Tabel 4.5 Waktu Penggunaan Ruang Amphitheatre II/E	28
Tabel 4.6 Data Luas Ruangan dan Waktu Penggunaan Ruangan Lantai Dua Gedung F5	29
Tabel 4.7 Beban Konsumsi Energi Listrik Lampu dan AC di Gedung F5 lantai Dasar.....	31
Tabel 4.8 Beban Konsumsi Energi Listrik Lampu dan AC di Gedung F5 lantai Satu	34
Tabel 4.9 Intensitas Konsumsi Energi Gedung F5.....	38
Tabel 4.10 Spesifikasi AC Inverter Panasonic.....	40
Tabel 4.11 Kebutuhan AC Inverter Tiap Ruangan di Gedung F5.....	41
Tabel 4.12 Total kWh Gedung F5 Setelah Penggantian AC ke Tipe AC Inverter.....	43
Tabel 4.13 Perbandingan konsumsi energi listrik sebelum dan sesudah pergantian AC ke AC Inverter di gedung F5 dalam satu bulan.....	45
Tabel 4.14 Tipe dan harga AC Inverter	51
Tabel 4.15 Total biaya pembelian AC dan bongkar pasang AC.....	51
Tabel 4.16 Harga jual AC bekas	52
Tabel 4.17 Hasil penjualan AC bekas	53