

ANALISIS KONSUMSI DAN PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK

DI BLOK C GEDUNG KEUANGAN NEGARA

YOGYAKARTA

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1

Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



ANALISIS KONSUMSI DAN PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK

DI BLOK C GEDUNG KEUANGAN NEGARA

YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : UMINIYATUL MAHMUDAH
NIM : 20130120142
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “ANALISIS KONSUMSI DAN PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK DI BLOK C GEDUNG KEUANGAN NEGARA YOGYAKARTA” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis 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 ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 20 Mei 2017



Penulis

Umniyatul Mahmudah

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya yang tidak terhingga. Yang telah memberikan kemantapan dan keteguhan hati yang semoga berada pada jalan yang di-ridhaiNya. Alhamdulillah Hiraball alamin, dengan keteguhan hati dan nikmat-Nya yang tiada henti, Skripsi inipun dapat terselesaikan dengan judul “ANALISIS KONSUMSI DAN PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK DI BLOK C GEDUNG KEUANGAN NEGARA YOGYAKARTA”.

Shalawat beserta Salam semoga selalu tercurahkan kepada manusia terbaik yang pernah hadir dimuka bumi ini, Muhammad Rasulullah Shollallahu’Alaihi Wa Sallam, sebagai pemimpin yang mengajarkan bagaimana cara berperilaku dalam kehidupan sehari-hari sehingga mulailah terbangun kebiasaan dalam ketatakramaan, nilai sopan santun, serta norma-norma kehidupan lainnya yang kemudian menjadi acuan bagi seluruh umat manusia sampai sekarang ini.

Ucapan terimakasih saya haturkan kepada seluruh Keluarga, saudara, serta kerabat yang turut serta untuk mendukung selama proses perkuliahan dan penulisan skripsi ini. Yang telah saling menasehati, membimbing dan mendo’akan ketika sedang bersama-sama jauh dari kampung halaman menjadi bagian yang tak terlupakan dimana kita bisa saling menjalin silaturahmi dalam kedekatan yang luar biasa yang telah Allah Subhana Wa’Taalla jodohkan untuk saling berjumpa. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan kepada :

1. Ibu Ninik Wahyu Lestari, yang telah memberikan banyak nasihat yang berguna hingga saat ini, serta terimakasih atas segala Do’a serta seluruh curahan kasih.
2. Bapak Hadi Astoro, selaku Ayah handa tersayang sekaligus pemimpin keluarga yang selalu mencontohkan sikap adil dan tegas dalam kehidupan sehari-hari.

3. Muhammad Fauzie,S.T., Dewi Nurchasanah,S.Pd, serta adik Anas Ridwan terimakasih telah menjadi saudara yang selalu memberikan support terbaik. Terimakasih atas segala hal yang diberikan.
4. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro UMY dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing, dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini.
6. Kepada bapak Indar Surahmat, S.T., M.T. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberi masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Kepala Rumah Tangga Gedung Keuangan Negara Yogyakarta yang telah mengizinkan saya untuk dapat melakukan penelitian di Gedung Keuangan Negara Yogyakarta.
8. Bapak Agung selaku pihak Sekretariat Perwakilan Kementerian Gedung Keuangan Negara Yogyakarta yang telah memberikan segala bantuan selama saya melakukan penelitian dan selalu memberikan nasihat serta wejangan mengenai gambaran dunia kerja.
9. Bapak Radit selaku pihak Sekretariat Perwakilan Kementerian Gedung Keuangan Negara Yogyakarta yang pertama kali kami temui dan yang sudah memperkenankan kami untuk mengajukan permohonan penelitian, selalu sabar dalam menghadapi kami dan membantu selama kami melakukan penelitian.
10. Pak Is dan Mas Hari selaku karyawan Gedung Keuangan Negara Yogyakarta yang bekerja di sebagai teknisi kelistrikan yang selalu sabar menemani dan membantu kami dalam pengambilan data penelitian yang kami butuhkan.

11. Kepada seluruh Dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
12. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah banyak memberikan ilmu selama saya melakukan praktikum dan telah meminjamkan peralatan yang digunakan untuk penelitian.
13. Rofiq Mubarak, S.T., sebagai teman dekat yang sudah selalu ada dari awal kuliah yang sudah selalu mensupport,terimakasih atas segala pengertiannya.
14. Untuk Deni, Verdi, Erick, Gunawan, Roni, Tyo, Doni, Novi, Siva, Suci dan teman – teman selama perkuliahan dan penulisan skripsi.
15. Tim PKM “Kuman Narsis” dan Tim Pimnas 29 Bogor yang sudah sama sama berjuang, sehingga banyak mendapat pengalaman baru untuk berkompetisi dengan banyak perguruan tinggi di Indonesia
16. Kepada teman-teman jurusan Teknik Elektro 2013 khususnya elektro c 2013 yang sudah saling membantu dalam bidang akademik maupun non akademik. Mengawali kebersamaan menimba ilmu, dan saling bertukar ilmu.
17. Dan kepada seluruh pihak yang belum dapat disebutkan satu-persatu karena keterbatasan penulis.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak dan berharap karya ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, dan umumnya bagi para pembaca. Akhiru kalam. Wasalammualikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Yogyakarta, 20 Mei 2017

Penulis

Umniyatul Mahmudah

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Audit Energi.....	8
2.2.2 Macam-macam Audit Energi.....	9
2.2.3 Audit Sistem Penerangan.....	10
2.2.3.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan	10
2.2.3.2 Perhitungan Kebutuhan Lampu.....	11

2.2.3.3 Jenis- Jenis Lampu.....	13
2.2.3.4 Pemilihan Retrofit Lampu	15
2.3 Audit Sistem Tata Udara	15
2.3.1 Pemilihan AC.....	16
2.4 Konsumsi Energi Listrik	18
2.5 Studi Kelayakan Proyek	19
2.5.1 NPV (<i>Net Present Value</i>)	19
2.5.2 <i>Net B/C</i>	20
2.5.3 <i>IRR (Internal Rate of Return)</i>	21
2.5.4 <i>Payback period (PP)</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2 Profil Objek Penelitian	22
3.3 Alat ukur dalam penelitian.....	23
3.4 Metode Penelitian.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Konsumsi Energi Listrik GKN 2016-2017	29
4.2 Hasil Pengukuran Konsumsi Energi Listrik.....	30
4.3 Audit Sistem Pencahayaan di GKN Blok C.....	31
4.3.1 Pengukuran Lux.....	32
4.3.2 Kebutuhan Lampu Ruangan	35
4.3.2.1 perbandingan lampu eksisting dan standar	35
4.3.3 Konsumsi energi Lampu TL.....	40
4.3.4 Lampu FL	41
4.4 Analisis Peluang hemat Energi.....	45
4.4.1 Upaya Penghematan Lampu	45
4.4.1.1 Mengganti lampu TL-D18 watt - lampu TL <i>LED</i> 10 Watt.	46
4.4.1.2 Mengganti lampu FL menjadi <i>LED</i> Bulb.....	47
4.4.1.3 Penghematan yang diperoleh pada sistem pencahayaan	49
4.5 Sistem Tata Udara	49

4.5.1 Hasil pengukuran SDP AC Blok C.....	51
4.5.2 AC dinyalakan jam 06:30 sampai 17:30.....	52
4.5.3 AC dinyalakan jam 07:00 sampai 15:30.....	53
4.5.4 Tabel penghematan	53
4.5.4 COP.....	54
4.5.5 Perbandingan Kebutuhan AC	55
4.6 Analisis kelayakan proyek.....	56
4.6.1 Cash Outflow	56
4.6.1.1 investasi Lampu	56
4.6.1.2 <i>Out flow</i>	59
4.6.2 <i>Inflow</i>	60
4.6.3 Cash Flow	61
4.6.4 <i>Present Value</i>	63
4.6.5 <i>Net B/C</i>	65
4.6.6 <i>Net Present Value</i>	66
4.6.7 <i>IRR (Internal Rate Return)</i>	67
4.6.8 <i>Payback period</i>	69
BAB V PENUTUP.....	71
5.1 Simpulan.....	71
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar tingkat pencahayaan.....	11
Tabel 2.2 daya listrik maksimum untuk pencahayaan digedung kantor.	12
Tabel 2.3 perbandingan lampu	14
Tabel 2.4 Spesifikasi Lampu.....	15
Tabel 2.5 Efisiensi Tata Udara.....	17
Tabel 2.6 Harga TDL dari PLN	19
Tabel 4.1 pengukuran lux lantai 1.....	32
Tabel 4.2 pengukuran intensitas cahaya lantai 2.....	33
Tabel 4.3 Pengukuran intensitas pada lantai 3.....	34
Tabel 4.4 pengukuran lux lantai 4.....	35
Tabel 4.5 Data perbandingan lampu eksisting dan standar lantai 1.....	35
Tabel 4.6 Data perbandingan lampu terpasang dan Standar lantai 2.....	37
Tabel 4.7 Data perbandingan lampu terpasang dan Standar lantai 3.....	38
Tabel 4.8 Data perbandingan lampu terpasang dan Standar lantai 4.....	39
Tabel 4.9 analisis perhitungan konsumsi energi lampu TL.....	40
Tabel 4.10 perhitungan konsumsi energi pada lampu FL.....	42
Tabel 4.11 Perhitungan konsumsi energi pada lampu TL <i>LED</i> 10 Watt.....	46
Tabel 4.12 perhitungan lampu <i>LED</i> Bulb 6 W, 10 W dan 13 W.....	47
Tabel 4.13 Penghematan Sistem Pencahayaan	49
Tabel 4.14 Perhitungan AC dinyalakan Pukul 06:30 sampai 17:30	52
Tabel 4.15 Perhitungan AC dinyalakan Pukul 7 sampai pukul 15:30	53
Tabel 4.16 Data penghematan jam operasional AC.....	53
Tabel 4.17 Perhitungan Kebutuhan AC	55
Tabel 4.18 Perhitungan Investasi Lampu TL 18 Watt.....	56
Tabel 4.19 Perhitungan Investasi Lampu TL <i>LED</i> 10 Watt.....	57
Tabel 4.20 Perhitungan Investasi lampu FL 8 W.....	57

Tabel 4.21 Perhitungan Investasi lampu <i>LED</i> Bulb 6 W	57
Tabel 4.22 Perhitungan Investasi lampu FL 14 W	57
Tabel 4.23 Perhitungan Investasi Lampu <i>LED</i> Bulb 10 W	58
Tabel 4.24 Perhitungan Investasi Lampu FL 18 W	58
Tabel 4.25 Perhitungan Investasi Lampu FL 23 W	58
Tabel 4.26 Perhitungan Investasi Lampu <i>LED</i> 13 W	58
Tabel 4.27 perhitungan investasi skenario 1	59
Tabel 4.28 Perhitungan investasi skenario 2	60
Tabel 4.29 Perhitungan penghematan Skenario 1	60
Tabel 4.30 Perhitungan Penghematan Skenario 2	60
Tabel 4.31 Perhitungan <i>Cash Flow</i>	61
Tabel 4.32 Perhitungan <i>Cash Flow</i> 2	62
Tabel 4.33 Perhitungan <i>Present Value</i> Skenario 1	63
Tabel 4.34 Perhitungan <i>Present Value</i> Skenario 2	64
Tabel 4.35 Perhitungan <i>IRR</i>	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Power Quality Analyzer	24
Gambar 3.2 Data Hasil Pengukuran dari Dataview	25
Gambar 4.1 Konsumsi Energi listrik GKN 2016-2017.....	29
Gambar 4.2 Pengukuran penggunaan energi listrik blok C	30
Gambar 4.3 Grafik Pengukuran Daya.....	51
Gambar 4. 4 Grafik antara nilai <i>IRR</i> dan <i>NPV</i>	69

