

**KONSERVASI ENERGI LISTRIK PADA BLOK B  
GEDUNG KEUANGAN NEGARA  
YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1  
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ROFIQ MUBAROK  
NIM : 20130120117  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir **“KONSERVASI ENERGI LISTRIK PADA BLOK B 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, 15 Mei 2017



Penulis

**Rofiq Mubarok**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat serta HidayahNya 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 nikmatNya yang tiada henti, Skripsi inipun dapat terselesaikan dengan judul “KONSERVASI ENERGI LISTRIK PADA BLOK B 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 Nurgiyanti Hidayati, selaku Ibu tercinta, guru, perawat, dan penasehat sejak kecil. Yang selalu membimbing, mengajarkan, merawat, dan mengenalkan kehidupan hingga saat ini. Terimakasih untuk doa dan semua dukungan yang telah diberikan.
2. Bapak Bambang Sugeng M.F., selaku Ayah tersayang sekaligus pemimpin keluarga yang selalu mencontohkan sikap adil dan tegas dalam kehidupan

sehari-hari. Terimakasih atas semua bimbingan dan dukungan yang telah diberikan.

3. Uda Akmal Fauzan, Uni Lia, Uda Fahmi, Tete Nisa, Adek Affa sebagai saudara yang selalu ada setiap saat, penasihat, teman berkeluh kesah, Penyemangat.
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 Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. 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 saya 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 Heri 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. Umniyatul Mahmmudah sebagai teman dekat yang sudah selalu ada dari awal kuliah yang sudah selalu mensupport, selalu sabar mengingatkan ketika salah, membantu banyak hal, Penyemangat, dan semuanya.
14. Untuk Deni, Verdi, Erick, Gunawan, Roni, Tyo, Doni, Novi, Siva, Suci dan teman – teman yang kebersamai selama perkuliahan dan penulisan skripsi.
15. Kepada teman – teman LO KRI 2015 dan Almh mba Bella selaku koor yang sudah memberikan banyak pengalaman berorganisasi yang kurang didapatkan didalam kelas kuliah.
16. 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.
17. Tim KKN 044 dan warga dusun kemukus, tanjungharjo, kulonprogo yang sudah memberikan banyak pengalaman KKN untuk terjun langsung ke masyarakat.
18. 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.
19. 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. Wasalamualikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Yogyakarta, Mei 2016

Penulis

Rofiq Mubarak



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
INTISARI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Studi Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Konservasi Energi.....	8
2.2.2 Audit Energi.....	10
2.2.3 Parameter Audit Energi.....	16
2.2.3.1 Intensitas konsumsi energi (IKE).....	16
2.2.3.2 Peluang Hemat energi (PHE).....	18
2.2.3.5 Profi Beban.....	19

2.2.3.6 Kualitas Energi Listrik .....	19
2.2.3.7 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan.....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
3.2 Variable Penelitian.....	33
3.3 Alat dan Bahan.....	33
3.3.1 Alat.....	33
3.3.2 Bahan .....	34
3.4 Langkah Penelitian.....	34
3.4.1 Studi Awal .....	34
3.4.2 Studi Pustaka.....	34
3.4.3 Pengumpulan data.....	35
3.4.4 Pengolahan Data .....	35
3.3.5 Analisis Data.....	36
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Profil Perusahaan .....	38
4.2 Sistem Kelistrikan.....	39
4.3 Konsumsi dan Biaya Energi Listrik GKN.....	41
4.4 Data Beban Terpasang dan konsumsi energi Blok B.....	45
4.4.1 Data Beban dan konsumsi energi Lantai 1 Sisi Barat .....	46
4.4.2 Data Beban dan konsumsi energi Lantai 1 Sisi Timur.....	48
4.4.3 Data Beban dan konsumsi energi Lantai 2 Sisi Barat .....	50
4.4.4 Data Beban dan konsumsi energi Lantai 2 Timur.....	52
4.4.5 Data Beban dan konsumsi energi Lantai 3 Sisi Barat .....	54
4.4.6 Data Beban dan konsumsi energi Lantai 3 Timur.....	56
4.4.7 Data Beban dan konsumsi energi Lantai 4 Sisi Barat .....	57
4.4.8 Data Beban dan konsumsi energi Lantai 4 Timur.....	58
4.5 Data Luas Ruang Blok B.....	59
4.6 Intensitas Konsumsi Energi .....	63



4.6.1	IKE GKN Berdasarkan Rekening Listrik .....	63
4.6.2	Intensitas Konsumsi Energi pada Blok B GKN.....	64
4.6.3	Peluang Hemat Energi dan Peluang Hemat Biaya.....	70
4.6.3.1	Peluang Hemat Energi dan Peluang Hemat Biaya GKN .....	70
4.6.3.2	Peluang Hemat Energi dan Peluang Hemat Biaya Blok B.....	72
4.7	Profil Beban Listrik Harian Blok B .....	75
4.7.1	Profil Beban Harian AC.....	75
4.7.2	Profil Beban Harian kontak-kontak dan penerangan .....	79
4.8	Kondisi Kualitas Kelistrikan Secara Umum .....	83
4.8.1	Faktor Daya.....	83
4.8.2	Frekuensi.....	84
4.8.3	Unbalance Tegangan.....	84
4.8.4	Unbalance Arus.....	85
4.9	Analisa Pada Sistem Pencahayaan.....	86
4.9.1	Intensitas kuat pencahayaan (Lumen).....	87
4.9.2	Intensitas Daya Penerangan.....	92
4.10	Rekomendasi Peluang Peluang Efisiensi Energi.....	97
4.10.1	Efisiensi Penerangan.....	97
4.10.2	Efisiensi Tata Udara.....	97
4.10.3	Efisiensi Kualitas Listrik.....	98
BAB V PENUTUP .....		99
5.1	Kesimpulan .....	99
5.2	Saran .....	101
DAFTAR PUSTAKA .....		102
LAMPIRAN.....		103

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standard IKE Gedung Perkantoran ber AC .....	17
Tabel 2.2 Standard IKE Gedung perkantoran tanpa AC .....	17
Tabel 2.3 Perbandingan $\emptyset$ dan $\cos \emptyset$ .....	26
Tabel 2.4 Standar Tingkat Pencahayaan .....	28
Tabel 2.5 Standar daya pencahayaan maksimu .....	31
Tabel 2.6 standar tingkat pencahayaan (lux) dan Standar daya pencahayaan .....	32
Tabel 4.1 Luas GKN perblok dan perlantai .....	39
Tabel 4.2 Konsumsi dan biaya energi listrik di GKN Yogyakarta .....	42
Tabel 4.3 Beban lantai 1 bagian barat .....	46
Tabel 4.4 Total Beban lantai 1 Bagian Barat .....	47
Tabel 4.5 Beban lantai 1 bagian timur .....	48
Tabel 4.6 Total beban lantai 1 bagian timur .....	49
Tabel 4.7 Beban lantai 2 sisi barat .....	50
Tabel 4.8 Total Beban lantai 1 Bagian Barat .....	51
Tabel 4.9 Beban lantai 2 bagian timur .....	52
Tabel 4.10 Total beban lantai 2 bagian timur .....	53
Tabel 4.11 Beban lantai 3 sisi barat .....	54
Tabel 4.12 Total Beban lantai 3 Bagian Barat .....	55
Tabel 4.13 Beban lantai 3 bagian timur .....	56
Tabel 4.14 Total beban lantai 3 bagian timur .....	57
Tabel 4.15 Beban lantai 4 sisi barat .....	57
Tabel 4.16 Total Beban lantai 4 Bagian Barat .....	58
Tabel 4.17 Beban lantai 3 bagian timur .....	58
Tabel 4.18 Total beban lantai 4 bagian timur .....	59
Tabel 4.19 Luas ruangan Blok B lantai 1 sisi barat .....	59
Tabel 4.20 Luas ruangan Blok B lantai 1 sisi timur .....	60
Tabel 4.21 Luas ruangan Blok B lantai 2 sisi barat .....	60
Tabel 4.22 Luas ruangan Blok B lantai 2 sisi timur .....	61
Tabel 4.23 Luas ruangan Blok B lantai 3 sisi barat .....	61
Tabel 4.24 Luas ruangan Blok B lantai 3 sisi timur .....	62

Tabel 4.25 Luas ruangan Blok B lantai 4 sisi barat .....	62
Tabel 4.26 Luas ruangan Blok B lantai 4 sisi timur.....	62
Tabel 4.27 Intensitas Konsumsi Energi GKN 2016 – 2017.....	64
Tabel 4.28 Nilai IKE masing-masing ruang pada Blok B .....	68
Tabel 4.29 Nilai Peluang Hemat Energi dan Peluang Hemat Biaya GKN .....	71
Tabel 4.30 Nilai Peluang Hemat Energi dan Peluang Hemat Biaya Blok B .....	74
Tabel 4.31 Peluang Penghematan AC.....	78
Tabel 4.32 Peluang Penghematan Beban KK dan Penerangan.....	82
Tabel 4.33 Kualitas Kelistrikan .....	83
Tabel 4.34 Kuat Pencahayaan lantai 1 .....	87
Tabel 4.35 Kuat Pencahayaan lantai 2 .....	88
Tabel 4.36 Kuat Pencahayaan lantai 3 .....	89
Tabel 4.37 Kuat Pencahayaan lantai 4 .....	90
Tabel 4.38 Intensitas Daya Penerangan lantai 1 .....	93
Tabel 4.39 Intensitas Daya Penerangan lantai 2 .....	94
Tabel 4.40 Intensitas Daya Penerangan lantai 3 .....	95
Tabel 4.41 Intensitas Daya Penerangan lantai 4 .....	96



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Potensi penghematan pada bangunan.....	9
Gambar 2.2 Peta pemakaian sistem frekuensi di dunia.....	22
Gambar 2.3 Power factor .....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	37
Gambar 4.1 Single line diagram kelistrikan GKN .....	40
Gambar 4.2 Konsumsi dan biaya energi listrik GKN .....	44
Gambar 4.3 Intensitas Konsumsi Energi GKN.....	65
Gambar 4.4 Intensitas Konsumsi Energi masing-masing ruangan Blok B.....	69
Gambar 4.5 Profil Beban harian AC .....	76
Gambar 4.6 Profil Beban harian KK dan Penerangan .....	79

