

**AUDIT ENERGI PADA *DIGITAL LIBRARY* UNIVERSITAS  
NEGERI YOGYAKARTA  
PROYEK AKHIR**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh  
Gelar Ahli Madya



OLEH :  
ILHAM RIFQY RAMADHAN  
NIM. 16506134003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2019**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilham Rifqy Ramadhan

NIM : 16506134003

Prodi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

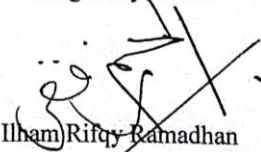
Judul Proyek Akhir :

### AUDIT ENERGI PADA *DIGITAL LIBRARY* UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 Juli 2019

Yang menyatakan



Ilham Rifqy Ramadhan

NIM. 16506134003

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PROYEK AKHIR**  
**Dengan Judul**  
**AUDIT ENERGI PADA *DIGITAL LIBRARY* UNIVERSITAS NEGERI**  
**YOGYAKARTA**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**Ilham Rifqy Ramadhan**

**NIM.16506134003**

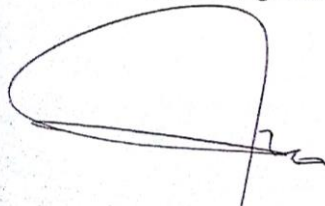
Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Di depan Dosen Penguji Tugas Akhir

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta

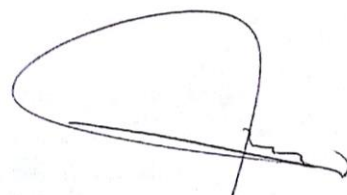
Guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

  
**Toto Sukisno, M.Pd**  
NIP.197408282001121005

Yogyakarta, 3 Juli 2019

Disetujui  
Dosen Pembimbing

  
**Toto Sukisno, M.Pd**  
NIP.197408282001121005

## LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR  
AUDIT ENERGI PADA *DIGITAL LIBRARY* UNIVERSITAS NEGERI  
YOGYAKARTA

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Ilham Rifqy Ramadhan

NIM.16506134003

Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal 25 Juli 2019

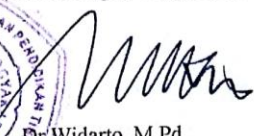
dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Ahli Madya Teknik Program Studi Teknik Elektro

### Dewan Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Toto Sukisno, M.Pd.	Ketua Penguji		08-08-2019
2. Eko Prianto, S.Pd.T., M.Eng.	Sekretaris		09-08-2019
3. Muhfizaturrahmah, S.T., M.Eng	Penguji Utama		02-08-2019

Yogyakarta, 16 Agustus 2019  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta



  
Dr. Widarto, M.Pd.  
NIP.19631230 198812 1 001

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, Laporan proyek akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Heri Fahrizal dan Ibu Yanti Astini yang selalu penuh kesabaran membimbing kedua anaknya dan memberikan arti perjuangan serta adik tercinta, Anaya Salikha yang selalu memberikan motivasi.
2. Ibu Tri Ika Pratiwi, Keluarga bapak Prof. Madji, dan keluarga bapak Zulkifli. Terima kasih atas dukungan dalam berbagi hal, dan motivasi selama melalui masa perkuliahan.
3. Teman - teman kelas B, D3 Teknik Elektro 2016 Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menemani selama masa perjuangan menjadi mahasiswa.
4. Teman – teman Tembesu yang selalu kebersamai dalam penyelesaian kuliah maupun tugas akhir ini.
5. Weni Permata Sari yang memberikan dukungan dan berbagai macam bantuan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam selalu kita curahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya hingga Yaummul Akhir.

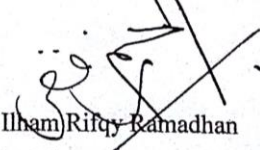
Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Audit Energi pada Perpustakaan Digital Universitas Negeri Yogyakarta” dengan baik. Selesaiannya laporan ini atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Toto Sukisno, M.Pd selaku Kaprodi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan sekaligus dosen pembimbing.
4. Ibu Muhfizaturrahmah, S.T., M.Eng. selaku dosen Penasehat Akademik dan Penguji Utama Proyek Akhir., yang selalu memberikan arahan, nasehat, dan bimbingannya.
5. Bapak Eko Prianto S. Pd.T., M.Eng selaku Sekretaris Penguji Proyek Akhir.
7. Bapak/Ibu Dosen, Teknisi, dan Staf Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan fasilitas.
8. Kedua Orangtua, serta adik-adik terimakasih atas dukungan, motivasi, dan do'anya
9. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan, terimakasih atas kerjasama dan dukungannya.
10. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu-persatu sehingga proyek akhir ini bisa selesai.

Penulis berharap semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan semua pihak. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 1 Juli 2019

Yang menyatakan



Ilham Rifqy Ramadhan

NIM. 16506134003

## **MOTTO**

“Sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan. Setelah kesulitan ada kemudahan.”- Q.S Al-Insyirah 5-6

“Nikmat Tuhan mana lagi yang hendak kau dustakan?” – Q.S Ar-Rahman 13

“Jika kau tidak sanggup menahan lelahnya belajar, maka kau harus sanggup menahan pahitnya kebodohan” – Imam Syafi’i



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
MOTTO .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan .....	6
F. Manfaat .....	7
G. Keaslian Gagasan .....	7
BAB II.....	8
A. Audit Energi.....	8
B. Kualitas Daya Listrik .....	10
C. Indeks Konsumsi Energi .....	15
D. Peralatan Utilitas .....	18
BAB III .....	30
A. Pengajuan Permintaan Audit Energi .....	31
B. Audit Energi Awal .....	31
C. Audit Energi Rinci .....	31
D. Analisis Potensi Penghematan Energi.....	33
E. Pembuatan Laporan dan Penarikan Kesimpulan.....	34
BAB IV .....	35
A. Hasil Analisis .....	35

B. Pembahasan Hasil Analisis .....	55
C. Solusi dan Peluang Penghematan Energi .....	67
BAB V.....	71
A. Kesimpulan .....	71
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA .....	73
LAMPIRAN.....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Konsumsi Energi per hari.....	4
Gambar 2. Segitiga daya .....	13
Gambar 3. Faktor daya <i>leading</i> .....	14
Gambar 4. Faktor daya <i>lagging</i> .....	15
Gambar 5. Diagram Alur Penelitian.....	30
Gambar 6. Diagram Sumber Tenaga Listrik pada Perpustakaan Digital .....	35
Gambar 7. Grafik Konsumsi Energi pada Tahun 2018.....	36
Gambar 9. Grafik pengukuran tegangan per fasa selama 24 jam di DIGILIB .....	40
Gambar 10. Grafik pengukuran daya nyata per fasa selama 24 jam di DIGILIB .	41
Gambar 11. Grafik pengukuran daya semu per fasa selama 24 jam di DIGILIB .	42
Gambar 12. Grafik pengukuran daya reaktif per fasa selama 24 jam di DIGILIB	44
Gambar 13. Grafik pengukuran faktor daya per fasa selama 24 jam di DIGILIB	45
Gambar 14. Grafik pengukuran frekuensi selama 24 jam di DIGILIB.....	46
Gambar 15. Grafik pengukuran harmonik arus perfasa selama 24 jam di DIGILIB .....	47
Gambar 16. Grafik pengukuran harmonik tegangan per fasa selama 24 jam di DIGILIB .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar Harmonisa menurut IEEE .....	11
Tabel 2. IKE Bangunan Tidak ber-AC .....	16
Tabel 3. IKE Bangunan ber-AC .....	17
Tabel 4. Tingkat Cahaya Minimum .....	22
Tabel 5. Pengelompokan Renderasi Warna .....	23
Tabel 6. Instrumen Hasil Pengukuran Parameter Kelistrikan .....	32
Tabel 7. Instrumen Hasil Pengukuran Luminasi rata - rata .....	33
Tabel 8. Instrumen Sistem Tata Udara .....	33
Tabel 9. Hasil Penghitungan IKE .....	37
Tabel 10. Hasil Pengukuran Parameter Kelistrikan .....	38
Tabel 11. Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran arus di DIGILIB .....	39
Tabel 12. Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran tegangan di DIGILIB....	40
Tabel 13. Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran daya nyata di DIGILIB .	42
Tabel 14 Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran semu di DIGILIB.....	43
Tabel 15. Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran daya reaktif di DIGILIB. .....	44
Tabel 16. Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran faktor daya di DIGILIB.	45
Tabel 17. Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran frekuensi di DIGILIB. ..	46
Tabel 18. Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran harmonik arus di DIGILIB .....	47
Tabel 19. Nilai MIN, MAX dan AVG dari pengukuran harmonik tegangan di DIGILIB .....	48
Tabel 20. Data pada sistem pencahayaan.....	49
Tabel 21. Hasil pengambilan data luminasi rata – rata .....	50
Tabel 22. Hasil perhitungan daya pencahayaan maksimum .....	51
Tabel 23. Sistem Tata Udara Lantai Basement, Lantai 1, Lantai 2 .....	52
Tabel 24. Sistem Tata Udara Lantai 2.....	53
Tabel 25. Sistem Tata Udara Lantai 3.....	54
Tabel 26. Sistem Tata Udara Lantai 4.....	55
Tabel 27. Solusi dan Peluang Hemat Energi pada Beban Lampu.....	69
Tabel 28. Solusi dan Peluang Hemat Energi pada Beban AC .....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Panel LVMDP dan MDP .....	76
Lampiran 2 Tabel pembayaran tagihan listrik kompleks perpustakaan Universitas Negeri Yogyakarta .....	78
Lampiran 3 Wiring dan Instalasi AC Lantai Basemen .....	79
Lampiran 4 Wiring dan Instalasi AC Lantai 1 .....	81
Lampiran 5 Wiring dan Instalasi AC Lantai 2 .....	83
Lampiran 6 Wiring dan Instalasi AC Lantai 3 .....	85
Lampiran 7 Wiring dan Instalasi AC Lantai 4 .....	87
Lampiran 8 Tata Letak Lampu <i>Digital Library</i> .....	89
Lampiran 9 Grafik Parameter Arus <i>Digital Library</i> .....	92
Lampiran 10 Dokumentasi Pengambilan Data .....	93
Lampiran 11 Kondisi Gedung Perpustakaan Digital Universitas Negeri Yogyakarta .....	94