

**EVALUASI DAYA PADA GEDUNG PERKULIAHAN FAKULTAS ILMU
PENDIDIKAN (FIP) UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

PROYEK AKHIR

Diajukan untuk mengetahui salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya

Program Studi D3 Teknik Elektro



Oleh

Arief Chandra Pamungkas

E5231.1607321

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

ARIEF CHANDRA PAMUNGKAS
(E5231.1607321)

**EVALUASI DAYA PADA GEDUNG PERKULIAHAN FAKULTAS ILMU
PENDIDIKAN (FIP) UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Dr. Elih Mulyana, M.Si.
NIP. 19640417 199202 1 001

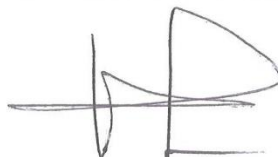
Pembimbing II,



Dr. Hasbullah, M.T.
NIP. 19740716 200112 1 003

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro



Dr. Yadi Mulyadi, MT.
NIP. 19630727 199302 1 001

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama : Arief Chandra Pamungkas
NIM : 1607321
Program Studi : D3 Teknik Elektro
Tahun Akademik : 2016

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir dengan judul “**EVALUASI DAYA PADA GEDUNG PERKULIAHAN FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN (FIP) UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan plagiatisme atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko dan/ sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau adanya pengakuan dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 22 Juli 2019

Yang membuat Pernyataan,



Arief Chandra Pamungkas

NIM. E5231.1607321

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya yang begitu besar penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir yang berjudul “Evaluasi Daya Pada Gedung Perkuliahan Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP) Universitas Pendidikan Indonesia”. Tidak lupa shalawat serta salam senantiasa terlimpah curahkan kepada junjunan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan kepada umatnya sehingga saat ini penulis masih dapat menikmati hasil perjuangan beliau.

Di dalam laporan proyek akhi ini penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak dapat terlepas dari pihak yang sudah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua orang yang telah senantiasa memberikan bimbingan, bantuan, semangat dan motivasi. Serta kepada pihak-pihak berikut:

1. Kedua orang tua dan saudara penulis yang telah memberikan dukungan moril dan material pada penulis
2. Bapak Dr. Yadi Mulyadi, M.T. selaku ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI
3. Bapak Didin Wahyudin, Ph.D. selaku Sekretaris Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI
4. Bapak Dr. Elih Mulyana, M.Si., selaku dosen pembimbing I
5. Bapak Dr. Hasbullah, MT. selaku dosen pembimbing II
6. Bapak dan Ibu dosen yang senantiasa memberikan ilmu yang berguna untuk penulis di kemudian hari
7. Pak Atang yang telah membantu dalam kelancaran administrasi.
8. Rekan-rekan Teknik Elektro-D3 2016 Universitas Pendidikan Indonesia
9. Keluarga besar D3 – Teknik Elektro yang sudah membantu di situasi yang genting
10. Kepada Ira Yunita yang selalu memberikan dukungan doa dan usaha kepada penulis,
11. Kepada rumah cendana yang selalu menjadi tempat persinggahan dikala pusing melanda dan disaat keinginan untuk melepas tawa

12. Kepada semua orang yang telah mau direpotkan oleh penulis ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Masih banyak hal yang perlu diperbaiki untuk masa mendatang. Oleh karena itu, penulis berharap kritik serta saran yang bersifat membangun demi memperbaiki laporan proyek akhir ini

Penulis memohon maaf apabila ada kesalahan dan kalimat yang tidak berkenan dalam penulisan laporan proyek akhir ini. Penulis berharap agar laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan dapat berguna bagi semua orang yang membacanya.

Bandung, Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat tergantikan. Listrik sangat membantu kehidupan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Pemenuhan kebutuhan listrik pada umumnya dipasok dari PLN, begitupula yang terjadi pada Gedung Perkuliahan Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP) di Universitas Pendidikan Indonesia. Setiap bangunan memerlukan pendistribusian daya sesuai dengan kebutuhan dan instalasi listrik yang sesuai dengan standar yang ada. Namun pada kenyataannya setiap pendistribusian daya akan terdapat beberapa kekurangan, seperti tidak sesuainya daya yang ada di perencanaan dengan kebutuhan daya yang ada di lapangan. Berdasarkan hal tersebut diperlukan evaluasi daya yang harus dilakukan pengukuran dan analisis untuk mengetahui kesesuaian beban terpasang perencanaan dan penggunaan daya maksimum dengan daya terpasang, dan mengetahui kedalam kelas penggunaan daya di gedung perkuliahan FIP UPI tersebut. Metode penelitian ini dengan studi literatur, melakukan pengukuran secara langsung, dan pengolahan data beban terpasang perencanaan serta penggunaan daya maksimum. Dari hasil analisa dan pengolahan data diperoleh bahwa gedung perkuliahan FIP UPI memiliki beban terpasang sebesar 575,08 kVA, penggunaan daya maksimum sebesar 389.88 kVA, dan daya yang terpasang pada Gedung Perkuliahan FIP UPI sebesar 865 kVA. Dari data daya yang didapatkan maka faktor beban didapatkan sebesar 56% dan faktor kebutuhan (*Demand Factor*) sebesar 68%, sehingga Gedung Perkuliahan FIP UPI ini dikategorikan kedalam kelas beban jenis industri besar.

Kata Kunci : Evaluasi Daya, Faktor Beban, Faktor Kebutuhan (*Demand Factor*)

ABSTRACT

Electrical energy is an irreplaceable basic requirement. Electricity greatly helps human life in meeting the needs of everyday life. The fulfillment of electricity needs is generally supplied from the PLN, the same thing happened in the lecture building of the Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP) at the Universitas Pendidikan Indonesia. Each building requires power distribution in accordance with the needs and electrical installations that are accordance with existing standard. But in reality every power distribution will have some disadvantages, such as the incompatibility of power in planning with the power requirements in the field. Based on this, it is necessary to evaluate the power that must be carried out measurement and analysis to determine the suitability of the installed load of the maximum power planning and the installed power, and find out into the power usage class in the FIP UPI lecture building. This research method is by studying the literature, making direct measurements, and processing installed load data planning and maximum power usage. From the results of the analysis and data processing, it was found that the FIP UPI lecture building had an installed load of 575.08 kVA, the maximum power usage was 389.88 kVA, and the power installed at the FIP UPI Lecture Building was 865 kVA. From the power data obtained, the load factor is 56% and the Demand Factor is 68%, so the FIP UPI Lecture Building is categorized into a large industrial type load class.

Keywords: Power Evaluation, Load Factor, Demand Factor

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------------------|
| HALAMAN MUKA | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| UCAPAN TERIMAKASIH..... | iv |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| <u>DAFTAR ISI.....</u> | <u>viii</u> |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.4. Tujuan Penulisan | 2 |
| 1.5. Sistematika Pembahasan | 3 |
| BAB II | 4 |
| KAJIAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Pengertian Instalasi Listrik..... | 4 |
| 2.2. Prinsip Dasar Instalasi Listrik | 6 |
| 2.3. Panel Hubung Bagi dan Kendali (PHB)..... | 8 |
| 2.4. Alat Ukur Pada PHBK..... | 10 |
| 2.5. Sistem Listrik 1 Phase dan 3 Phase | 11 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.6. | KWH (Killo Watt Hour)..... | 14 |
| 2.7. | Daya Listrik..... | 14 |
| 2.8. | Karakteristik Beban..... | 18 |
| 2.9. | Klasifikasi Beban..... | 20 |
| 2.9. | Sistem Penerangan..... | 20 |
| 2.10. | Sistem Tata Udata..... | 21 |
| 2.11. | Pompa Dan Hidran..... | 24 |
| 2.12. | Elevator (Lift)..... | 27 |
| 2.13. | GENSET..... | 27 |
| BAB III | | 29 |
| METODE PENELITIAN | | 29 |
| 3.1. | Tempat, Waktu, Objek Penelitian..... | 29 |
| 3.2. | Prosedur Penelitian..... | 29 |
| 3.3. | Data Penelitian..... | 31 |
| 3.4. | Analisis Data..... | 32 |
| 3.5. | Alat Pengukuran..... | 32 |
| BAB IV | | 33 |
| ANALISA DAYA LISTRIK DI GEDUNG PERKULIAHAN FAKULTAS | | |
| ILMU PENDIDIKAN (FIP) UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA | | 33 |
| 4.1. | Pengukuran Daya..... | 33 |
| 4.2. | Pengukuran Penggunaan Daya Pada Gedung Perkuliahan Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP) UPI..... | 33 |
| 4.3. | Penggunaan Daya Pada Gedung Perkuliahan Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP) di UPI Berdasarkan Rekening Listrik..... | 38 |
| 4.4. | Perencanaan Daya Pada Gedung Perkuliahan Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP) di UPI..... | 45 |
| 4.5. | Faktor Beban..... | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 4.6. Faktor Kebutuhan (Demand Factor)..... | 50 |
| BAB V..... | 52 |
| SIMPULAN DAN REKOMENDASI..... | 52 |
| 4.1. Simpulan..... | 52 |
| 4.2. Rekomendasi | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA | 54 |
| LAMPIRAN – LAMPIRAN..... | 57 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Faktor – Faktor Katakarakteristik Beban..... | 20 |
| Tabel 2. 2 Kapasitas AC..... | 24 |
| Tabel 2. 3 Pemakaian Hidran Berdasarkan Klasifikasi Bangunan | 27 |
| | |
| Tabel 4. 1 Penggunaan Daya Pada Fasa R..... | 34 |
| Tabel 4. 2 Penggunaan Daya Fassa S..... | 36 |
| Tabel 4. 3 Penggunaan Daya Fasa T | 37 |
| Tabel 4. 4 Total Penggunaan Daya | 38 |
| Tabel 4. 5 Rekening Listrik..... | 38 |
| Tabel 4. 6 Penggunaan Daya Pada Bulan Januari – April Berdasarkan Rekening Listrik | 44 |
| Tabel 4. 7 Perencanaan Daya Pada Gedung Perkuliahan FIP UPI | 48 |
| Tabel 4. 8 Total Perencanaan Daya Pada Gedung Perkuliahan FIP UPI..... | 49 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 MDP | 9 |
| Gambar 2. 2 SDP..... | 9 |
| Gambar 2. 3 A. Ampere Meter Analog, B. Ampere Meter Digital..... | 10 |
| Gambar 2. 4 A. Voltmeter Analog, B. Voltmeter Digital | 11 |
| Gambar 2. 6 A. Power Factor Meter Analog, B. Power Factor Meter Digital | 11 |
| Gambar 2. 7 Gelombang 1 Phase..... | 12 |
| Gambar 2. 8 Gelombang 3 Phase..... | 13 |
| Gambar 2. 9 Skema Hubungan Delta..... | 13 |
| Gambar 2. 10 Skema Hubungan Bintang..... | 14 |
| Gambar 2. 11 Segitiga Daya | 18 |
| Gambar 2. 12 Instalasi AC Window | 22 |
| Gambar 2. 13 Konstruksi AC Jenis Window | 22 |
| Gambar 2. 14 Instalasi AC Split | 23 |
| Gambar 2. 15 Instalasi AC Central | 23 |
| | |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir | 30 |
| | |
| Gambar 4. 1 Pengukuran Daya Pada GD. FIP Baru | 34 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. 1 One Line Diagram Panel PP/LP – L1..... | 58 |
| Lampiran 1. 2 One Line Diagram Panel PP/LP – L2..... | 59 |
| Lampiran 1. 3 One Line Diagram Panel PP/LP – L3..... | 60 |
| Lampiran 1. 4 One Line Diagram Panel PP/LP – L4..... | 61 |
| Lampiran 1. 5 One Line Diagram Panel PP/LP – L5..... | 62 |
| Lampiran 1. 6 One Line Diagram Panel PP/LP – L6..... | 63 |
| Lampiran 1. 7 One Line Diagram Panel PP/LP – L7..... | 64 |
| Lampiran 1. 8 One Line Diagram Panel PP/LP – L8..... | 65 |
| Lampiran 1. 9 One Line Diagram Panel PP/LP – L9..... | 66 |
| Lampiran 1. 10 One Line Diagram Panel PP/LP – L10 dan Panel PP/LP – L11 . | 67 |
| Lampiran 1. 11 One Line Diagram Panel Penunjang 1 | 68 |
| Lampiran 1. 12 One Line Diagram Panel Penunjang 2 | 69 |
| Lampiran 1. 13 One Line Diagram Panel Penunjang 3 | 70 |
| Lampiran 1. 14 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.1..... | 71 |
| Lampiran 1. 15 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.2..... | 73 |
| Lampiran 1. 16 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.3..... | 75 |
| Lampiran 1. 17 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.4..... | 77 |
| Lampiran 1. 18 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.5..... | 79 |
| Lampiran 1. 19 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.6..... | 81 |
| Lampiran 1. 20 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.7..... | 83 |
| Lampiran 1. 21 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.8..... | 85 |
| Lampiran 1. 22 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.9..... | 87 |
| Lampiran 1. 23 Instalasi Penerangan dan Stop Kontak Lt.10..... | 89 |
| Lampiran 1. 24 Instalasi Penerangan Lt.11..... | 91 |
| Lampiran 1. 25 Instalasi AC Lt.1 | 92 |
| Lampiran 1. 26 Instalasi AC Lt.2..... | 93 |
| Lampiran 1. 27 Instalasi AC Lt.3..... | 94 |
| Lampiran 1. 28 Instalasi AC Lt.4..... | 95 |
| Lampiran 1. 29 Instalasi AC Lt.5..... | 96 |
| Lampiran 1. 30 Instalasi AC Lt.6..... | 97 |
| Lampiran 1. 31 Instalasi AC Lt.7..... | 98 |
| Lampiran 1. 32 Instalasi AC Lt.8..... | 99 |
| Lampiran 1. 33 Instalasi AC Lt.9..... | 100 |
| Lampiran 1. 34 Kegiatan Pegambilan Data | 101 |
| Lampiran 1. 35 Biodata Diri | 102 |
| Lampiran 1. 36 Kegiatan Bimbingan..... | 103 |
| Lampiran 1. 37 Surat Observasi..... | 106 |

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Jenis - jenis Mesin GENSET*. Diakses pada Juli 5, 2019, dari <https://pasargenset.com/blog/jenis-jenis-mesin-genset>
- Badan Standarisasi Nasional. (2000). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Basri, H. (1997). *Sistem Distribusi Daya Listrik*. Jakarta Selatan: ISTN (Institut Sains dan Teknologi Nasional).
- Bitar. Daya Listrik. Diakses pada Juli 5, 2019, dari <https://www.gurupendidikan.co.id/daya-listrik/>
- Hidayati, B. (2018). Perencanaan Sistem Tata Udara Gedung BPD/LPM Kantor Kepala Desa Lumpatan II. *PETRA*, 5(1), 1-7.
- Kelompok Pembakuan Bidang Transmisi. (1995). *Standar Perusahaan Listrik Negara*. Jakarta: PT. Perusahaan Listrik Negara (PERSERO).
- Kiswoyo, B. (2017). *Sistem Listrik 1 Phase dan 3 Phase*. Diakses pada Juni 23, 2019, dari <https://www.jalankatak.com/id/sistem-listrik-1-phase-dan-3-phase/>
- Kuncara, P. (2013). *Cara Menghitung Kapasitas AC Berdasar Besar Ruangan*. Diakses pada Juni 25, 2019, dari <https://purbakuncara.com/cara-menghitung-kapasitas-ac-berdasar-besar-ruangan/>
- Kurniawan, A. (2014). Analisis Tingkat Pencahayaan Alami [Studi Kasus Ruang Kelas SMA Negeri 9 Makassar]. (2), 1-7.
- Kusumo, L. (2018). *Pengertian KWH Meter , Jenis-jenis dan Prinsip Kerjanya*. Diperoleh dari docplayer.info: <https://docplayer.info/65224708-Pengertian-kwh-meter-jenis-jenis-dan-prinsip-kerjanya.html>
- Locke, D. (2008). *Guide to the Wiring Regulations - 17th Edition IEE Wiring Regulations (BS 7671:2008)*. Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Poerbo, H. (1992). *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Djambatan.

- Pratama, G. N. (2018). Akseibilitas Tata Letak Elevator Penumpang Gedung Kantor Pusat Layanan Terpadu (KPLT) Fakultas Teknik UNY. *INERSIA*, 14(28), 26-35.
- Ratnata, I. W. (2014). *Teknik Instalasi Listrik*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Samaulah, H. (2002). *Teknik Instalasi Tenaga Listrik*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Sari, D. R. (2017). *Pengertian BTU pada AC dan Cara menghitung kebutuhan PK AC pada suatu ruangan*. Retrieved June 28, 2019, from <http://tp.polsky.ac.id/artikel-11-pengertian-btu-pada-ac-dan-cara-menghitung-kebutuhan-pk-ac-pada-suatu-ruangan#.XR4RvOgzbDc>
- Sayogo, B., Widjaja, F., Sinaga, S. T., Soemarjanto, Soetarman, D. S., & Simangunsong, S. (2014). *PUIL 2011 (Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011)*. Jakarta: Kementrian ESDM.
- Sunarno. (2005). *Mekanikal Elektrikal* (1 ed.). Bandung: Andi Publisher.
- Suswanto, D. (2009). *Sistem Distribusi Tenaga Listrik* (1 ed.). Padang: Jurusan Teknik Elektro UNP.
- Taufiqullah. (2019). *Konfigurasi Alat Ukur Cos-Phi Meter*. Diakses pada Juni 23, 2019, dari <https://www.tneutron.net/elektro/konfigurasi-alat-ukur-cos-phi-meter/>
- Waluyanti, S. (2008). *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran* (2 ed.). Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Wibowo, R. (2017). Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan Di Ruang Kelas Sekolah Dasar Di Kawasan Perkantoran. *DASENG UNSRAT Manado*, 6(87), 87098.
- Wikimedia Foundation. (2017). *Daya Kuda*. Diakses pada Juni 23, 2019, dari https://id.wikipedia.org/wiki/Daya_kuda

Wikimedia Foundation. (2018). *Amperemeter*. Diakses pada Juni 23, 2019, dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Amperemeter>

Wikimedia Foundation. (2018). *Voltmeter*. Diakses pada Juni 23, 2019, dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Voltmeter>