

TUGAS AKHIR

AUDIT ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG B FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

DOLI Satria Saragih
2107220006



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Doli Satria Saragih

NPM : 2107220006

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Audit Energi Pada Gedung B Fakultas
Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas
Muhammadiyah Sumatra Utara

Bidang Ilmu : Sistem Kendali

Telah Berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 12 Mei 2026

Mengetahui dan menyetujui:
Dosen Pembimbing I

Noorly Evadina, S.T., M.T

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Peguji

Dr. Rohana, S.T., M.T

Dr. Faisal Irsan Nasaribu, S.T., S.Pd, M.T

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,

Dr. Elvy Sahnur Nasution, S.T, M.Pd

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Doli Satria Saragih
Tempat / Tanggal Lahir : Perdagangan / 5 Januari 2004
NPM : 2107220006
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Skripsi saya yang berjudul:

“Audit Energi Pada Gedung B Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Skripsi saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 29 Januari 2026



nyatakan,
Doli Satria Saragih

ABSTRAK

Di Indonesia sebagian besar pembangkit listrik masih menggunakan bahan baku penggerak dari sumber energi tak terbarukan. Sisi lain yang masih menjadi masalah, masyarakat pengguna energi listrik banyak yang tidak efisien dalam menggunakan energi listrik baik untuk keperluan rumah tangga, lembaga pendidikan maupun pada keperluan pekerjaan kantor dan industri. Gedung belajar merupakan salah satu lembaga yang mempunyai ketergantungan besar terhadap kebutuhan tenaga listrik selaku operasional. Kebutuhan tenaga listrik yang besar menuntut manajemen universitas melaksanakan efisiensi dalam penggunaannya. Sehingga dibutuhkan upaya audit tenaga listrik buat menggapai tujuan efisiensi tenaga pada Gedung B FKIP UMSU. Audit energi bertujuan untuk mengetahui profil penggunaan energi suatu bangunan gedung dan mencari upaya peningkatan efisiensi penggunaan energi tanpa mengurangkan tingkat kenyamanan bangunan/gedung. Untuk konsumsi energi listrik yang ada di Gedung B FKIP Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara adalah 28.455,58 kWh/bulan, yang dibagi menjadi tiga klasifikasi beban konsumsi listrik untuk yang pertama konsumsi energi penerangan ruangan pada gedung yang ada di Gedung B FKIP UMSU dengan nilai sebesar 1.476,5 kWh/bulan kemudian yang kedua untuk Intensitas Konsumsi Energi AC pada Gedung B FKIP UMSU dengan nilai sebesar 21.521 kWh/bulan serta yang ke tiga untuk Intensitas Konsumsi Energi peralatan lainnya pada Gedung B FKIP UMSU dengan nilai sebesar 5.458,4 kWh/bulan. Dalam perhitungan IKE Gedung ini termasuk dalam kategori efisien berdasarkan standar ASEAN USAID.

Kata Kunci : Audit Energi Listrik, Gedung B Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara

ABSTRACT

In Indonesia, most power plants still use non-renewable energy sources as fuel. Another issue that remains is that many electricity users are inefficient in their use of electricity, whether for households, educational institutions, or for office and industrial purposes. Learning buildings are among the institutions that are heavily dependent on electricity for their operations. This substantial demand for electricity demands that university management implement efficiency in its use. Therefore, an electricity audit is needed to achieve energy efficiency goals in Building B, Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah Surakarta (UMSU). The energy audit aims to determine the energy usage profile of a building and seek ways to improve energy efficiency without compromising the comfort level of the building. The electricity consumption in Building B of the Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah North Sumatra, is 28,455.58 kWh/month, divided into three categories: the first is for lighting in Building B of the Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah North Sumatra, with a value of 1,476.5 kWh/month; the second is for air conditioning in Building B of the Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah North Sumatra, with a value of 21,521 kWh/month; and the third is for other equipment in Building B of the Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah North Sumatra, with a value of 5,458.4 kWh/month. In the IKE calculation, this building is categorized as efficient based on the USAID ASEAN standard.

Keywords : Electrical Energy Audit, Building B of the Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah North Sumatra

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis bisa menyelesaikan penulisan proposal penelitian yang berjudul “Audit Energi Pada Gedung B Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara”.

Penulisan penelitian ini dimaksudkan guna melengkapi sebagian persyaratan meraih gelar sarjana di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara jurusan Teknik Elektro. Dalam menyusun penelitian ini penulis tidak dapat melupakan jasa orang-orang yang telah ikut berperan sehingga penelitian ini dapat selesai.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta saya yakni Bapak Rusli Saragih dan Almarhumah Siantarayani Silalahi Terimakasih atas setiap tetes keringat dalam setiap langkah pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada saya, mengusahakan segala kebutuhan saya, mendidik, membimbing, dan selalu memberikan kasih sayang yang tulus, motivasi, serta dukungan dan mendoakan penulis dalam keadaan apapun agar penulis mampu bertahan untuk melangkah setapak demi setapak dalam meraih mimpi di masa depan.
2. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, ST, MSc, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Benny Oktrialdi, S.T., M.T sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Noorly Evalina, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian tugas akhir ini.

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Teman – teman seperjuangan Teknik Elektro yang tidak dapat di sebutkan satu persatu
10. Wanita yang di siapkan oleh Allah SWT kepada saya yang belum di pertemukan sampai saat ini. Semoga segala bentuk bantuannya mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari bentuk penyusunan maupun materinya. Kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan proposal penelitian, akhir kata semoga proposal ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca sekalian.

Medan, 29 Januari 2026

Doli Satria Saragih

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACK | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka Relevan | 5 |
| 2.2 Energi listrik..... | 7 |
| 2.2.1 Faktor Kebutuhan Energi Listrik..... | 7 |
| 2.2.2 Manajemen Energi..... | 9 |
| 2.3 Klasifikasi Beban Listrik..... | 11 |
| 2.3.1 Beban Penerangan Lampu | 11 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3.2 Beban Pendingin Udara | 19 |
| 2.4 Audit Energi | 23 |
| 2.4.1 Audit Energi Awal | 24 |
| 2.4.2 Audit Energi Terinci | 24 |
| 2.5 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)..... | 25 |
| 2.6 Peluang Hemat Energi (PHE)..... | 27 |
| 2.7 Daya Listrik..... | 28 |
| 2.8 Faktor Daya | 30 |
| 2.9 Tarif Daya Listrik | 32 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | 35 |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 35 |
| 3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian | 36 |
| 3.2.1 Bahan-bahan Penelitian | 36 |
| 3.2.2 Peralatan Penelitian..... | 36 |
| 3.3 Data Penelitian..... | 37 |
| 3.3.1. Observasi Data Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan UMSU..... | 37 |
| 3.4. Rancangan Penelitian | 37 |
| 3.4.1 Prosedur Penelitian | 37 |
| 3.4.2. Audit Energi Listrik..... | 38 |
| 3.4.3 Peluang Hemat Energi | 38 |
| 3.5 Diagram Alir..... | 39 |
| 3.6 Data beban yang di gunakan pada Gedung B FKIP UMSU | 40 |
| 3.6.1 Beban yang di gunakan pada lantai I Gedung B..... | 40 |
| 3.6.2 Beban yang digunakan pada lantai IIGedung B | 42 |
| 3.6.3 Beban yang digunakan pada lantai III Gedung B | 43 |
| 3.6.4 Beban yang digunakan pada lantai IV Gedung B..... | 45 |

| | |
|--|----|
| 4.1. Total Keseluruhan Beban Yang Di gunakan Pada Gedung B FKIP UMSU | 47 |
| 4.2. Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Pada Gedung B FKIP UMSU..... | 47 |
| 4.2.1 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Senin dan Selasa | 48 |
| 4.2.2 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Penerangan Ruangan Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 49 |
| 4.2.3 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik peralatan penunjang listrik lainnya Ruangan Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 50 |
| 4.2.4. Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai II Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 51 |
| 4.2.5 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai II Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 52 |
| 4.2.6 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Penunjang listrik Ruangan Lantai II Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 53 |
| 4.2.7 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik sistem Pendingin Ruangan Lantai III Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 54 |
| 4.2.8 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik sistem Penerangan Ruangan Lantai III Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 55 |
| 4.2.9 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik sistem Penerangan Ruangan Lantai III Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 56 |
| 4.2.10 Konsumsi energi listrik sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 57 |
| 4.2.11 Konsumsi energi listrik sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 58 |
| 4.2.12 Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP Lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 59 |

| | |
|--|----|
| 4.2.13 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 60 |
| 4.2.14 Konsumsi energi listrik sistem penerangan ruangan lantai I Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 60 |
| 4.2.15 Konsumsi energi listrik sistem penunjang listrik ruangan lantai I Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 62 |
| 4.2.16. Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai II pada hari Jumat dan Sabtu..... | 63 |
| 4.2.17. Konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai II hari Jumat dan Sabtu..... | 63 |
| 4.2.18 Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai II pada hari Jumat dan Sabtu..... | 64 |
| 4.2.19 Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai III Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 65 |
| 4.2.20 Konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai III Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 65 |
| 4.2.21 Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai III di hari Jumat dan Sabtu..... | 66 |
| 4.2.22 Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 67 |
| 4.2.23 Konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 68 |
| 4.2.24 Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP Lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 69 |
| 4.3 Total Luas Keseluruhan Gedung B FKIP UMSU..... | 69 |
| 4.3.1 Luas Ukuran Ruangan Pada Lantai I Gedung B FKIP UMSU..... | 69 |
| 4.3.2 Luas Ukuran Ruangan Pada Lantai II gedung FKIP UMSU..... | 70 |
| 4.3.3 Luas Ukuran Ruangan Pada Lantai III Gedung B FKIP UMSU..... | 70 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.4 Luas Ukuran Ruangan Pada Lantai IV Gedung B FKIP UMSU..... | 71 |
| 4.4 Total Intensitas Konsumsi Energi Listrik Pada Gedung B FKIP UMSU ... | 71 |
| 4.5 Analisa sistem tata udara | 72 |
| 4.6 Analisa sistem penerangan | 74 |
| 4.7 Estimasi biaya pembayaran listrik..... | 76 |
| BAB V PENUTUP | 77 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 77 |
| 5.2 Saran | 77 |
| DAFTAR PUSTAKA | 78 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Lampu | 11 |
| Gambar 2.2 Air Conditioner (AC) | 20 |
| Gambar 2.3 Segitiga daya | 32 |
| Gambar 2.4 Tarif Daya Listrik PLN..... | 34 |
| Gambar 3.1 Lokasi Penelitian | 35 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 SNI internsitas Cahaya..... | 15 |
| Tabel 2.2 Konversi Btu/h ke PKE..... | 20 |
| Tabel 2.3 Kriteria Tanda Hemat Energi pada AC..... | 22 |
| Tabel 2.4 Catatan untuk pelengkap perhitungan COP dan EER..... | 22 |
| Tabel 2.5 IKE listrik penelitian ASEAN-USAID | 25 |
| Tabel 2.6 Standart Nilai IKE..... | 26 |
| Tabel 2.7 Standard IKE gedung ber AC dan gedung tidak ber AC | 27 |
| Tabel 3.1 Waktu Penelitian | 36 |
| Tabel 3.2 Beban yang digunakan pada lantai I gedung B..... | 40 |
| Tabel 3.3 Beban yang digunakan pada lantai IIGedung B..... | 42 |
| Tabel 3.4 Beban yang digunakan pada lantai III Gedung B | 43 |
| Tabel 3.5 Beban yang di gunakan pada lantai IV | 45 |
| Tabel 4.1 Tabel Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin pada ruangan lantai I Pada Hari Senin dan Selasa | 48 |
| Tabel 4.2 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan lantai I Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 49 |
| Tabel 4.3 Tabel konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai I Pada hari Senin, Selasa, Rabu dan kamis | 50 |
| Tabel 4.4 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai II Pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 51 |
| Tabel 4. 5 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai II Pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 52 |
| Tabel 4. 6 Tabel Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai II Hari Senin, Selasa, Rabu dan kamis | 53 |
| Tabel 4. 7 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai III pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 54 |
| Tabel 4. 8 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai III pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 55 |
| Tabel 4. 9 Tabel konsumsi energi listrik peralattan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP lantai III Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 56 |
| Tabel 4.10 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 57 |
| Tabel 4.11 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP | |

| | |
|--|----|
| lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis..... | 58 |
| Tabel 4.12 Tabel konsumsi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis | 59 |
| Tabel 4.13 Tabel Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Jumat dan Sabtu | 60 |
| Tabel 4.14 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan lantai I Pada Hari Jumat dan Sabtu | 60 |
| Tabel 4.15 Tabel Konsumsi energi listrik sistem penunjanglistrik ruangan lantai I Pada Hari Jumat dan Sabtu | 62 |
| Tabel 4. 16 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai II Pada hari Jumat dan Sabtu | 63 |
| Tabel 4. 17 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai II hari Jumat dan Sabtu | 63 |
| Tabel 4.18 Tabel Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai II Hari Jumat dan Sabtu | 64 |
| Tabel 4. 19 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai III pada hari Jumat dan Sabtu | 65 |
| Tabel 4. 20 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai III pada hari Jumat dan Sabtu | 65 |
| Tabel 4. 21 Tabel konsumsi energi listrik peralattan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP lantai III Pada Hari Jumat dan Sabtu | 66 |
| Tabel 4. 22 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu..... | 67 |
| Tabel 4. 23 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem ppenerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu | 68 |
| Tabel 4. 24 Tabel konsumsi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu | 69 |
| Tabel 4.25 Tabel ukuran ruangan pada lantai I | 69 |
| Tabel 4. 26 Tabel ukuran ruangan pada lantai II | 70 |
| Tabel 4. 27 Tabel ukuran ruangan pada lantai III..... | 70 |
| Tabel 4. 28 Tabel ukuran ruangan pada lantai IV..... | 71 |
| Tabel 4. 29 Tabel intensitas konsumsi energi listrik pada gedung B FKIP UMSU | 71 |
| Tabel 4. 30 Tabel kapasitas ac yang di butuhkan pada lantai I gedung B FKIP UMSU ... | 72 |
| Tabel 4. 31 Tabel kapasitas ac yang di butuhkan pada lantai II gedung B FKIP UMSU . | 73 |
| Tabel 4. 32 Tabel kapasitas ac yang di dibutuhkan pada lantai III gedung B FKIP UMSU | 73 |

| | |
|--|----|
| Tabel 4. 33 Tabel kapasitas ac yang di butuhkan pada lantai IV gedung B FKIP UMSU | 74 |
| Tabel 4. 34 Tabel tingkat penerangan pada ruangan lantai I gedung B FKIP UMSU | 75 |
| Tabel 4. 35 Tabel tingkat penerangan pada ruangan lantai II gedung B FKIP UMSU | 75 |
| Tabel 4. 36 Tabel tingkat penerangan pada ruangan lantai III gedung B FKIP UMSU.... | 75 |
| Tabel 4. 37 Tabel tingkat penerangan pada ruangan lantai IV gedung B FKIP UMSU.... | 76 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada masa sekarang ini penggunaan energi khususnya energi listrik memiliki peran penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Hal ini juga diiringi dengan pertumbuhan industri yang menggunakan alat-alat elektronik serta memproduksi alat elektronik terbaru.

Meningkatnya kebutuhan energi listrik selalu berbanding lurus dengan meningkatnya pembangkitan energi listrik di setiap pusat pembangkit tenaga listrik. Hal ini berdampak pada kenaikan biaya produksi maupun kegiatan operasional lainnya. Setiap tahun pemerintah selalu mengucurkan subsidi kepada Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk kegiatan produksi dan operasionalnya. Melihat besarnya subsidi pemerintah yang dikucurkan kepada PLN, dapat dibayangkan bahwa kebutuhan energi listrik juga sangat membebani Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) sehingga pemerintah juga menerapkan program-program kebijakan terkait dengan energi listrik.

Banyak sekali perencanaan dari pemerintah untuk membangun pembangkit listrik agar dapat memenuhi kebutuhan listrik dan mensejahterahkan masyarakat, namun di sisi lain banyak masyarakat dan penggunaan listrik di gedung-gedung tidak menggunakan secara teratur bahkan secara berlebihan sehingga tidak mengindahkan penghematan penggunaan energi listrik dalam kegiatan sehari-hari.

Tetapi pembangunan pembangkit listrik tidaklah cukup, sebab pembangunan pembangkit listrik membutuhkan dana yang tidak sedikit bahkan cenderung tidak seimbang dengan pertumbuhan penduduk dan industri yang semakin lama semakin meningkat. Salah satu metode yang di pakai untuk mengefisienkan pemakaian energi listrik adalah metode konversi energi.

Konversi energi adalah proses penghematan energi. Dalam metode ini terdapat audit energi, Audit energi bertujuan untuk mengetahui profil penggunaan energi suatu bangunan/gedung dan mencari upaya peningkatan efisiensi penggunaan energi tanpa mengurangi tingkat kenyamanan bangunan/gedung. Audit energi merupakan suatu teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Melalui audit energi kita dapat

mengetahui pola distribusi energi, sehingga bagian yang mengkonsumsi energi terbesar dapat diketahui dan bisa memberikan peluang penghematan energi apabila dilakukan peningkatan efisien.

Berdasarkan kajian diatas maka dari itu penulis mengangkat judul “AUDIT ENERGI LISTRIK DENGAN METODE PERHITUNGAN MICROSOFT EXCEL PADA GEDUNG B FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan ialah :

1. Bagaimana menganalisa kriteria Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada gedung B fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
2. Apakah penggunaan energi listrik pada gedung B fakultas keguruan dan ilmu pendidikan sudah efisien?
3. Apa saja peluang penghematan energi yang bisa dilakukan pada gedung B fakultas keguruan dan ilmu pendidikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ialah :

1. Menganalisa Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada gedung B fakultas keguruan dan ilmu pendidikan.
2. Menganalisa penggunaan energi listrik pada gedung B fakultas keguruan dan ilmu pendidikan sudah efisien.
3. Mengetahui peluang penghematan energi yang akan dilakukan oleh manajemen gedung B fakultas keguruan dan ilmu pendidikan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ialah :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada gedung B fakultas keguruan dan ilmu pendidikan.
2. Penelitian ini hanya pada Intensitas Konsumsi Energi (IKE).

3. Penelitian ini hanya menghitung daya yang menggunakan energi listrik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi pihak Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara penelitian ini bisa menjadi masukan tentang peluang penghematan energi dan meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik
2. Bagi Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi sebagai bahan penelitian lanjutan yang lebih mendalam pada masa yang akan datang.
3. Bagi Penulis penelitian ini sebagai referensi dalam menambah ilmu pengetahuan di bidang audit energi.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tentang kutipan dari penelitian terdahulu serta menguraikan

tentang teori dasar – dasar umum tentang audit energi.

BAB III : METODOLOGI

Pada Bab ini berisikan tempat data riset serta langkah – langkah pemecahan masalah yang akan di bahas, meliputi langkah – langkah pengumpulan data dengan cara riset serta pengolahan data.

BAB IV : ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan hasil analisa dari data yang telah diambil di lapangan serta melakukan perhitungan-perhitungan sesuai dengan teori-teori untuk mencapai tujuan yang di maksud.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang dapat diambil setelah pembahasan seluruh masalah

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka Relevan

Energi merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam semua aspek kehidupan, dan seiring dengan pertumbuhan populasi, permintaan akan energi juga meningkat serta pemakaian energi pasti akan bertambah sesuai kebutuhan sehari-hari. Permintaan energi di Indonesia rata-rata naik sebesar 7% per tahun, tetapi pasokan energi primer diperkirakan sebesar 2%. Hal ini memerlukan pengembangan sumber energi lain, selain batubara dan bahan bakar fosil (Choir & Irawan, 2023)

Dalam zaman teknologi saat ini yang semakin berkembang, tidak dipungkiri bahwasanya energi listrik memegang peranan penting dalam kegiatan sehari-hari. Dikarenakan pada zaman teknologi saat ini energi listrik mungkin sudah menjadi konsumsi kebutuhan pokok dalam berbagai macam sektor bidang. Meskipun kebutuhan listrik semakin meningkat, kita tidak boleh mengesampingkan tentang efisiensi konsumsi penggunaan listrik. Daripada itu diperlukan audit energi agar mengerti pola konsumsi yang kita gunakan sehari-hari (Prastyawan et al., 2020)

Tujuan audit energi sendiri yaitu untuk menentukan efisiensi dari penggunaan listrik sehingga pemakaian tidak melonjak besar, Dalam proses audit energi, potensi efisiensi energi dapat ditemukan dengan terlebih dahulu menentukan base load energy, yaitu jumlah energi minimum yang dibutuhkan untuk menjalankan peralatan listrik yang menjadi kebutuhan pokok atau dasar bagi industri, gedung atau rumah tangga (Hamdani et al., 2023).

Dalam operasional pada gedung audit energi sangat di pentingkan sekali pelaksanaan audit energi merupakan langkah awal untuk memulai manajemen energi yang baik. Dengan audit energi akan diperoleh data yang konkrit mengenai kondisi peralatan yang ada pada gedung, biaya operasional, kebutuhan energi, manajemen energi yang dipakai. Dari data – data ini dapat dianalisa dan diidentifikasi untuk mengetahui sejauh mana peluang penghematan energi yang akan dicapai dan nilai uang yang dapat dihemat (Shintawaty & Gunawan, 2021).

Pada tahun 2014 dilakukan penelitian oleh Unturo dengan judul Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila, peneliti menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Pada penelitian ini Audit Energi dilakukan pada gedung-gedung yang ada di Universitas Lampung. Gedung-gedung tersebut meliputi Gedung Perpustakaan, Gedung Serba Guna (GSG), dan Gedung A Fakultas Pertanian.

Kegiatan yang dilakukan meliputi Audit Energi Awal dan Audit Energi Rinci yaitu menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan mencari peluang penghematan energi di gedung-gedung tersebut yang jalur listriknya mengikuti Gardu K 0177. Dari hasil penelitian, didapatkan IKE pada gedung-gedung tersebut. Gedung Perpustakaan nilai IKE nya 34,31 kWh/m²/tahun. Pada GSG IKE 26,89 kWh/m²/tahun. Dan pada Gedung A Fakultas Pertanian IKE 77,74 kWh/m²/tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan energi listrik pada setiap gedung sudah sangat efisien karena standard IKE pada gedung perkantoran adalah 240 kWh/m²/tahun.

Pada tahun 2018 dilakukan penelitian oleh Djamaludin, dengan judul Audit Energi Gedung Rektorat Universitas SamRatulangi Manado, peneliti mulai melakukan proses audit energi dengan beberapa tahapan. Adapun tahapan dalam penelitian tersebut meliputi tahap audit energi awal, tahap audit energi rinci, dan audit energi pada sistem tata cahaya. Standarisasi yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah SNI 03-6196-2000, SNI 03-6090-2000, SNI 03- 6197-2000.

Hasil dari penelitian didapatkan nilai intensitas konsumsi energi (IKE) di gedung rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado rata-rata efisien pada setiap ruangan. Berdasarkan hasil pengukuran, sistem tata cahaya di gedung rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado rata-rata tidak melebihi standar yang ditetapkan. Akan tetapi, ada beberapa ruangan yang memanfaatkan cahaya matahari.

Sehingga, pencahayaannya melebihi standar yang ditetapkan. Berdasarkan dari hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penelitian tersebut mempunyai

kaitan yang erat dengan topik yang diambil dalam penelitian ini, yaitu tentang Analisis Peluang Penghematan Energi Pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Teknologi Sumbawa. Secara umum, penelitian yang dilakukan memiliki landasan yang sama meskipun standar yang digunakan, objek, dan pembahasannya semua berbeda dari penelitiannya. Bahasan dari penelitian berupa elaborasi dari tiga penelitian terdahulu dengan fokus kepada perhitungan IKE setiap tahun dan setiap bulan, dan melakukan analisis peluang penghematan energi pada sistem tata udara serta sistem tata cahaya (Ramdani et al., 2023).

2.2 Energi listrik

Energi listrik adalah energi utama yang dibutuhkan bagi peralatan listrik/energi yang tersimpan dalam arus listrik dengan satuan ampere (A) dan tegangan listrik dengan satuan Volt (V) dengan ketentuan kebutuhan konsumsi daya listrik dengan satuan Watt (W) untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi yang lain. (M Yasir Pohan, 2022)

Peralatan listrik dan alat elektronik dapat digunakan, tentunya diperlukan energi tegangan listrik yang sesuai dengan kebutuhan alat tersebut. Karena apabila Energi listrik tidak sesuai dengan kebutuhan peralatan listrik dan alat elektronik dapat berdampak pada alat tersebut misalnya tidak dapat beroperasi, beroperasi tidak maksimal, atau bahkan alat tersebut bisa rusak. Kesesuaian energi listrik tersebut mencakup tipe tegangan atau arus yang diperlukan (AC atau DC), besar kecilnya tegangan yang diperlukan, serta arus minimal atau terendah yang dibutuhkan.

Pada bangunan gedung, sistem pengguna energi dapat dikelompokkan pada empat pengguna energi terbesar yaitu : sistem pencahayaan, sistem AC, dan peralatan kantor lainnya. Audit energi adalah untuk mengetahui pola pemakaian energi dari peralatan pengguna energi yang ada di gedung dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan energi dan mengurangi biaya operasi gedung (Desky et al., 2022).

2.2.1 Faktor Kebutuhan Energi Listrik

Agar supaya penggunaan karakteristik beban tersebut dapat efisien, harus memahami pengertian dan pemakaian praktis dari karakteristik beban tersebut.

1) Faktor kebutuhan

adalah perbandingan beban puncak dengan seluruh beban yang terpasang pada sistem. Definisi ini dapat kita tuliskan seperti rumus:

$$faktori\ kebutuhan = \frac{beban\ puncak}{beban\ terpasang} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Faktor kebutuhan selalu bernilai lebih kecil dari satu. Besarnya faktor kebutuhan dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu besarnya beban yang terpasang dan juga sifat pemakaian, sebagai contoh toko-toko di pusat perbelanjaan, industri, dan juga rumah sakit (M Yasir Pohan, 2022).

2) Faktor Beban (*Load Factor*)

Faktor beban merupakan penyederhanaan penting dari suatu data penggunaan energi listrik dan tergantung pada rasio permintaan rata-rata faktor beban biasanya di hitung berdasarkan harian, bulanan, dan tahunan. Faktor beban dapat dihitung dengan membagi penggunaan jam kilowatt-nya bulan dengan hasil dari permintaan maksimum bulan (atau) permintaan puncak (Shintawaty & Gunawan, 2021).

$$Faktor\ beban (FB) = \frac{beban\ rata\ rata (kw)}{beban\ maksimum (KW)} \dots\dots\dots (2)$$

3) Faktor Kapasitas

$$faktori\ kapasitas = \frac{beban\ rata\ rata}{beban\ terpasang} \dots\dots\dots (3)$$

Sedangkan untuk mengetahui beban rata-rata dalam suatu kelompok beban listrik dapat ditentukan berdasarkan definisi sebagai berikut:

$$beban\ rata - rata = \frac{kwh\ yang\ digunakan\ 1\ periode}{jumlah\ jam\ dalam\ 1\ periode} \dots\dots\dots (4)$$

4) Faktor Deversitas

$$F_d = \frac{D_1 + D_2 + D_3 \dots D_n}{D_k} \dots\dots\dots(5)$$

dengan:

D_i = beban puncak (kebutuhan maksimum) dari masing-masing beban 1, yang terjadi tidak pada waktu yang bersamaan.

$D_k = D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_n$ beban puncak dari n kelompok beban.

F_d = factor diversitas, nilainya lebih besar dari satu.

5) Faktor Kebersamaan

Faktor kebersamaan (waktu) dalam perbandingan beban puncak (kebutuhan maksimum) dari suatu kelompok pelanggan (beban) dan beban puncak dari masing-masing pelanggan dari kelompok tersebut. Jadi faktor kebersamaan F_c adalah:

$$F_c = \frac{D_k}{D_1 + D_2 + D_3 \dots D_n} \dots\dots\dots(6)$$

Dari definisi diatas dapat diketahui :

$$F_c = \frac{1}{F_d} \dots\dots\dots(7)$$

dari persamaan (6) Faktor Kebutuhan (F_k) adalah :

$$F_k = \frac{\text{kebutuhan maksimum}}{\text{jumlah daya terpasang}} \dots\dots\dots(8)$$

Atau

$$\text{Kebutuhan daya maksimum} = \text{Jumlah daya tersambung} \times F_k \dots\dots\dots(9)$$

2.2.2 Manajemen Energi

Dalam menentukan manajemen energi pastinya masing-masing akan berbeda, hal ini tentu saja sering terjadi sesuai jenis usaha yang dilakukan. Sistem manajemen energi bisa dilaksanakan dengan semua sistem organisasi dan sistem usaha baik besar maupun kecil. Akan tetapi sistem manajemen energi tersebut jangan sampai bertentangan dengan sistem kepatuhan dan prosedur yang sudah ada, hal ini bisa mengakibatkan permasalahan baru baik permasalahan hukum maupun

permasalahan kontrak yang berkaitan dengan sistem kepatuhan yang sudah disepakati bersama dengan pengelola usaha.

Selain itu agar terciptanya implementasi usaha dengan manajemen energi yang baik, pengelola juga harus melakukan kontrak dan pengadaan peralatan fasilitas sesuai kebutuhan dan juga sesuai dengan program penghematan energi yang sudah ada.

Dalam menentukan program berkelanjutan baik jangka pendek maupun sampai jangka panjang beberapa pertimbangan diperlukan antara lain pertimbangan penggunaan energi listrik. Untuk mengetahui dalam mengambil keputusan yaitu pada aspek sumber dana, waktu dan juga alokasi waktu yang digunakan.

Manajemen energi adalah Penggunaan energi yang efisien dan efektif untuk memaksimalkan keuntungan (meminimalkan biaya) dan meningkatkan posisi kompetitif. Dalam menggunakan energi dengan bijaksana dan efektif untuk memaksimalkan keuntungan (minimize cost) dan meningkatkan (enhance) kondisi yang kompetitif. Manajemen energi menganalisa dan mengontrol aliran energi yang ada dalam sebuah sistem sehingga efisiensi penggunaan energi yang maksimal dapat tercapai. Program manajemen energi adalah program terencana yang bertujuan untuk mengurangi anggaran biaya pengeluaran energi pada suatu perusahaan. Awal mula manajemen energi adalah dengan menyelaraskan strategi perusahaan dengan penerapan manajemen energi, dengan demikian seluruh karyawan akan dapat berkomitmen terhadap penghematan energi di perusahaan. Adapun tujuan dari manajemen energi adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi energi, mengurangi penggunaan serta biaya energi.
2. Mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan kualitas udara.
3. Membina komunikasi yang baik tentang masalah energi.
4. Mengembangkan dan memelihara pemantauan yang efektif, pelaporan dan strategi manajemen energi yang bijaksana.
5. Menemukan inovasi baru yang lebih baik untuk meningkatkan hasil dari investasi energi melalui penelitian dan pengembangan.
6. Mengembangkan minat dan dedikasi terhadap program manajemen energi dari semua karyawan.
7. Mengurangi dampak pembatasan atau interupsi dalam persediaan energi.

2.3 Klasifikasi Beban Listrik

Seiring meningkatnya pembangunan di bidang dan bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan terhadap daya listrik juga meningkat tergantung dari daerah yang bersangkutan kepadatan penduduk dan standar kehidupan. Rencana perkembangan sekarang dan masa yang akan datang perlu diperhatikan untuk itu dalam perhitungan akan kebutuhan daya listrik harus memperhatikan tipe beban dan sifat beban tersebut.

2.3.1 Beban Penerangan Lampu

Setiap aktivitas memerlukan tingkat pencahayaan. Tingkat pencahayaan suatu ruangan didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan rata-rata bidang kerja, Pencahayaan buatan, sumbernya berasal dari teknologi penciptaan manusia yang dikenal dengan nama lampu(Martin, 2022).

Beberapa yang menentukan konstruksi armature antara lain:

1. Cara pemasangan langit-langit pada ruangan.
2. Cara pemasangan viting di dalam armature tersebut.
3. Pelindungan pada sumber cahaya.
4. Penyesuaian bentuknya pada ruangan dan lingkungan
5. Penyebaran cahaya tersebut.

Beberapa pertimbangan tersebut sangat mempengaruhi sistem pencahayaan di rumah sakit. Menurut buku pedoman pencahayaan rumah sakit yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia berdasarkan pembagian LUX cahaya oleh sumber armature dapat dibedakan berdasarkan ruangnya.



Gambar 2.1 Lampu

Dalam pedoman standar pencahayaan haruslah dipahami mengenai cahaya dan sistem satuan, agar tidak mengalami kesulitan dalam hal pengukuran pencahayaan di lapangan serta batasan luas bidang kerja yang diukur. Cahaya adalah suatu gejala fisis, perambatan cahaya diruang bebas dilakukan oleh gelombang-gelombang elektromagnetik yang artinya cahaya juga merupakan suatu gejala getaran. Tingkat pencahayaan di Lembaga Pendidikan dan Perkantoran sesuai standar SNI 6197 2020 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan(Firdausi, 2020).

Berikut ini di jelaskan pengertian dari setiap ukuran ukuran dasar teknik pencahayaan:

1. Arus Cahaya (Φ)

adalah jumlah cahaya total yang dipancarkan oleh sebuah sumber cahaya dalam satu detik, satuannya Lumen (lm).

$$\Phi = E \times A \text{ atau } \Phi = W \frac{L}{W} \dots\dots\dots(10)$$

Dimana:

W = daya Lampu.

L/w = Luminous efficacy Lamp / Lumen per Watt.

Untuk Menentukan nilai Luminous Efficacy/Lumen Per Watt dapat dilihat pada Box/kotak lampu yang di beli secara umum.

2. Kepadatan cahaya adalah arus cahaya yang dipancarkan ke satu arah tertentu per satuan sudut ruangnya, satuannya Candela (cd). Dengan persamaan:

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \dots\dots\dots(11)$$

Dimana:

ω = sudut ruang satuan steradian.

3. Intensitas Cahaya/ Iluminasi (E) adalah Arus cahaya yang jatuh pada permukaan sebuah bidang per meterpersegi, satuannya Lux atau Lumen/m². Dengan persamaan:

$$E = \frac{\phi}{A} \dots \dots \dots (12)$$

Dimana:

A = luas permukaan yang di terangi satuan m² atau cm

Kuat pencahayaan pada suatu ruangan pada umumnya didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan pada bidang kerja. Yang dimaksud dengan bidang kerja ialah bidang horizontal imajiner yang terletak 0,75 meter di atas lantai pada seluruh ruangan. Merujuk rumus yang dikemukakan Schiler (1992), kuat pencahayaan dapat dihitung dengan persamaan:

$$E = \frac{(I \times CU \times LLF)}{A} \dots \dots \dots (13)$$

Dimana:

E = Kuat pencahayaan (lux). Atau

I = Intensitas sumber cahaya (lm).

CU = Faktor Utilisasi.

LLF = Faktor rugi cahaya.

A = Luas ruangan (Persyaratan Umum Instalasi Listrik, 2011).

Sedangkan untuk menghitung intensitas sumber cahaya, menggunakan persamaan

Dimana :

$$I = i \times n \dots \dots \dots (14)$$

I = Intensitas sumber cahaya (lm).

i = Tingkat pencahayaan pada lampu yang dipakai (lm).

N = Jumlah sumber cahaya.

4. Luminasi (L) adalah Kepadatan cahaya per meter persegi dari satu bidang permukaan yang dapat terlihat oleh mata, satuannya cd/m². Dengan persamaan:

$$L = \frac{I}{A} \dots \dots \dots (15)$$

Penerangan merupakan bagian yang terpenting di dalam suatu instalasi listrik, namun didalam instalasi penerangan tersebut tidak terlepas dari aturan yang di standarisasi pada PUIL 2011 sehingga untuk menentukan jumlah titik lampu serta lumen lampu pada suatu ruang memiliki standarisasi yaitu 80% dari standar yang telah ditentukan. Sehingga dapat dikategorikan dibawah standar berdasarkan PUIL 2011. Jumlah lampu pada suatu ruang ditentukan atau dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$N = \frac{E \times L \times W}{\Phi \times LLF \times CU \times n} \dots \dots \dots (16)$$

Keterangan:

N = Jumlah lampu

E = Kuat Penerangan/iluminasi (Lux)

L = Panjang Ruangan (meter)

W = Lebar Ruangan (meter)

Φ = Flux cahaya (Lumen)

LLF = Light Loss factor /Faktor Cahaya Rugi (0,7-0,8)

CU = Coefisien of Utilization/Faktor Pemanfaatan (50%- 65%)

n = Jumlah lampu dalam 1 titik lampu

Agar lebih bisa diliat secara detail mengenai SNI pencahayaan perhatikan tabel dibawah(Standar Nasional Indonesia, 2001).

Tabel 2. 1 SNI intensitas Cahaya

| Fungsi ruangan | Tingkat Pencahayaan (lux) | Kelompok renderasi warna | Keterangan |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------|---|
| Rumah tinggal: | | | |
| Teras | 60 | 1 atau 2 | |
| Ruang tamu | 120~250 | 1 atau 2 | |
| Ruang makan | 120~250 | 1 atau 2 | |
| Ruang kerja | 120~250 | 1 | |
| Kamar tidur | 120~250 | 1 atau 2 | |
| Kamar mandi | 250 | 1 atau 2 | |
| Dapur | 250 | 1 atau 2 | |
| Garasi | 60 | 3 atau 4 | |
| Perkantoran : | | | |
| Ruang direktur | 350 | 1 atau 2 | |
| Ruang kerja | 350 | 1 atau 2 | |
| Ruang komputer | 350 | 1 atau 2 | Gunakan armatur berkisi untuk mencegah silau akibat pantulan layar monitor. |

| | | | |
|-----------------------------|-----|----------|--|
| Ruang rapat | 300 | 1 atau 2 | |
| Ruang gambar | 750 | 1 atau 2 | Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar. |
| Gudang arsip | 150 | 3 atau 4 | |
| Ruang arsip aktif | 300 | 1 atau 2 | |
| Lembaga Pendidikan : | | | |
| Ruang kelas | 250 | 1 atau 2 | |
| Perpustakaan | 300 | 1 atau 2 | |
| Laboratorium | 500 | 1 | |
| Ruang gambar | 750 | 1 | Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar. |
| Kantin | 200 | 1 | |
| Hotel dan Restoran : | | | |
| Lobby, koridor | 100 | 1 | Pencahayaan pada bidang vertikal sangat penting untuk menciptakan suasana/kesan ruang yang baik. |

| | | | |
|---------------------------------------|-----|----------|--|
| Ballroom/ruang sidang. | 200 | 1 | Sistem pencahayaan harus di rancang untuk menciptakan suasana yang sesuai. Sistem pengendalian “switching” dan “dimming” dapat digunakan untuk memperoleh berbagai efek pencahayaan. |
| Ruang makan. | 250 | 1 | |
| Cafeteria. | 250 | 1 | |
| Kamar tidur. | 150 | 1 atau 2 | Diperlukan lampu tambahan pada bagian kepala tempat tidur dan cermin. |
| Dapur | 300 | 1 | |
| | | | |
| Rumah Sakit/Balai pengobatan : | | | |
| Ruang rawat inap. | 250 | 1 atau 2 | |
| Ruang operasi, ruang bersalin. | 300 | 1 | Gunakan pencahayaan setempat pada tempat yang diperlukan. |
| Laboratorium | 500 | 1 atau 2 | |
| Ruang rekreasi dan rehabilitasi. | 250 | 1 | |

| | | | |
|--|-----|----------|---|
| Pertokoan/Ruang pameran. | | | |
| Ruang pameran dengan obyek berukuran besar (misalnya mobil). | 500 | 1 | Tingkat pencahayaan ini harus di-enuhi pada lantai. Untuk beberapa produk tingkat pencahayaan pada bidang vertikal juga penting |
| Toko kue dan makanan. | 250 | 1 | |
| Toko buku dan alat tulis/gambar. | 300 | 1 | |
| Toko perhiasan, arloji. | 500 | 1 | |
| Toko Barang kulit dan sepatu. | 500 | 1 | |
| Toko pakaian. | 500 | 1 | |
| Pasar Swalayan. | 500 | 1 atau 2 | Pencahayaan pada bidang vertikal pada rak barang. |
| Toko alat listrik (TV, Radio/tape, mesin cuci, dan lain-lain). | 250 | 1 atau 2 | |
| stri (Umum). | | | |
| Ruang Parkir | 50 | 3 | |
| Gudang | 100 | 3 | |

| | | | |
|----------------------|-------------|----------|---|
| Pekerjaan kasar. | 100~200 | 2 atau 3 | |
| Pekerjaan sedang | 200 ~ 500 | 1 atau 2 | |
| Pekerjaan halus | 500 ~ 1000 | 1 | |
| Pekerjaan amat halus | 1000 ~ 2000 | 1 | |
| Pemeriksaan warna. | 750 | 1 | |
| Rumah ibadah. | | | |
| Mesjid | 200 | 1 atau 2 | Untuk tempat-tempat yang mem butuhkan tingkat pencahayaan yang lebih tinggi dapat digunakan pencahayaan setempat. |
| Gereja | 200 | 1 atau 2 | Idem |
| Vihara | 200 | 1 atau 2 | Idem |

2.3.2 Beban Pendingin Udara

Sistem tata udara bertujuan untuk menciptakan kondisi udara ruangan yang kondusif bagi kesehatan, kenyamanan dan efisiensi. Pada dasarnya kenyamanan manusia dalam bangunan dapat dirasakan secara fisik maupun non fisik. Kenyamanan fisik didasarkan pada kebutuhan standar, sedangkan non fisik pada persepsi manusia (Anagra, 2020).



Gambar 2.2 Air Conditioner (AC)

Pengadaan suatu sistem pengkondisian udara adalah agar tercapai kondisi temperatur, kelembaban, kebersihan dan distribusi udara dalam ruangan dapat dipertahankan pada tingkat keadaan yang di harapkan. Untuk kondisi iklim di Indonesia (tropis), proses pengkondisian udara yang berupa pendinginan banyak sekali digunakan. Pendingin ini berfungsi untuk menciptakan kondisi nyaman bagi beberapa aktivitas manusia. Semakin nyaman suatu ruangan tentu akan meningkatkan produktivitas di dalamnya. Sistem pengkondisian Udara terbagi menjadi dua, yaitu :

1. Sistem Pengkondisian Udara Alami
2. Sistem Pengkondisian Udara Buatan

Tabel 2.2 Konversi Btu/h ke PKE

| Btu/h (British Thermal Unit) | PK Tata Udara (Paard Kracht) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ±5000 | ½ PK |
| ±7000 | ¾ PK |
| ±9000 | 1 PK |
| ±12.000 | 1.5 PK |
| ±18.000 | 2 PK |
| ±26.000 | 3 PK |

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan besar PK AC adalah :

$$\text{PK AC} = \text{Besar Ruangan} \times \text{BTU} \dots\dots\dots(17)$$

$$BTU = \frac{PK AC}{besar\ ruangan} \dots\dots\dots(18)$$

Jenis-Jenis Sistem Pengkondisian Udara (AC)

1. AC Split
2. AC Window
3. AC Sentral
4. AC Cassette
5. AC Standing

Efisiensi sebuah mesin pendingin sering dinyatakan dengan istilah COP (Coefficient Of Performance) ataupun EER (Energy Efficiency Ratio). COP definisi sebagai perbandingan laju kalor yang dikeluarkan dengan laju energi yang harus dimasukkan ke sistem. COP berbanding terbalik dengan biaya operasional, apabila COP lebih tinggi maka biaya operasional yang dikeluarkan akan menjadi lebih rendah.

Rumus dari COP adalah sebagai berikut :

$$COP = \frac{QE}{W} \dots\dots\dots(19)$$

Dimana :

COP = Koefisien Prestasi

Qe = Kapasitas Pendingin (Kw)

W = Daya Input Compressor(Kw)

EER merupakan indikator efisiensi energi dinyatakan dengan perbandingan antara BTU/Hour yang dihasilkan AC dengan tenaga listrik watt yang digunakan

$$EER = \frac{T}{W} \dots\dots\dots(20)$$

Dimana :

EER = tingkat efisiensi penggunaan energi

T = kapasitas pendingin AC (Btu/h)

W = energi listrik (kWh)

Semakin tinggi angka EER, maka semakin efisien penggunaannya. AC dengan EER sama atau lebih besar dari 10 (sepuluh) untuk kondisi saat ini dianggap sudah efisien. Tabel berikut menyajikan kriteria EER dan COP yang merupakan indikator efisiensi energi pada AC.

Tabel 2.3 Kriteria Tanda Hemat Energi pada AC

| NO | KRITERIA | EER | COP |
|----|--------------|----------|-----------|
| 1 | Superior | 20 | 6,0 |
| 2 | Baik sekali | >14 | 4,0 |
| 3 | Baik | 11 – 14 | 3,0 – 4,0 |
| 4 | Buruk | 8,5 – 10 | 2,5 – 3,0 |
| 5 | Buruk sekali | 6,8 | 2,0 |

Tabel 2.4 Catatan untuk pelengkap perhitungan COP dan EER

| PK | W | Btu/h | kW |
|-----|-----|-------|-------|
| 1/2 | 377 | 4.500 | 1,319 |
| 1 | 746 | 9.000 | 2,636 |

| | | | |
|----|-------|--------|--------|
| 2 | 1.492 | 18.000 | 5,272 |
| 3 | 2.238 | 26.000 | 7,615 |
| 10 | 7.460 | 75.000 | 21,966 |

2.4 Audit Energi

Menurut peraturan Pemerintah Republik Indonesia NO. 33 Tahun 2023 Tentang konservasi energi. Audit Energi adalah proses evaluasi Pemanfaatan Energi dan identifikasi peluang Penghematan Energi serta rekomendasi 23 peningkatan efisiensi pada Pengguna Sumber Energi dan Pengguna Energi dalam rangka Konservasi Energi.

Audit energi adalah metode yang digunakan untuk menghitung konsumsi energi dalam gedung dan menghemat energi, dengan kegiatan pemeriksaan rutin dan skala untuk mengidentifikasi pelanggaran dalam penggunaan energi. Audit energi juga dapat melacak berapa banyak energi yang dibutuhkan dengan mengidentifikasi pemborosan atau ketidakefisienan energi (Cahyanto et al., 2021).

Dalam melakukan konservasi energi ada tiga bagian penting yang harus diperhatikan yaitu pengamatan pada sumber energi, sumber energi yang dimaksud adalah suplai energi yang bersumber dari PLN atau lainnya. yang kedua adalah konservasi dan distribusi sumber energi, penggunaan lampu atau pemakaian listrik untuk sistem pengkondisian udara serta optimasi dan efisiensi dari penggunaan energi tersebut. yang terakhir adalah konsumsi energi, konsumsi energi yang bertitik berat pada perilaku pengguna sumber energi dan pemakaian sumber energi sesuai kebutuhan atau tidak (Anagra, 2020).

Dalam melakukan audit energi listrik ada beberapa metode yang dilakukan untuk melakukan proses audit energi antara lain:

1. Melakukan survei data lapangan dan pengukuran yang bertujuan untuk mengetahui penggunaan energi listrik.

2. Melakukan analisa peluang penghematan energi listrik.
3. Melakukan analisa keuangan.
4. Mengimplementasi audit energi di gedung.
5. Mengevaluasi perkembangan hasil audit energi

2.4.1 Audit Energi Awal

Audit energi awal merupakan pengumpulan contoh informasi dini serta menghadirkan sebutan sebutan semacam audit pendek serta survei dini. Audit energi awal pada prinsipnya bisa dicoba owner/pengelola bangunan gedung yang bersangkutan bersumber pada informasi rekening pembayaran tenaga yang dikeluarkan serta pengamatan visual. Aktivitas audit energi awal meliputi pengumpulan informasi tenaga bangunan dengan informasi yang ada seperti:

1. Denah bangunan Gedung.
2. Denah instalasi pencahayaan Gedung.
3. Diagram satu garis listrik, lengkap dengan penjelasan penggunaan daya listriknya dan besarnya penyambungan daya listrik PLN serta besarnya daya listrik cadangan.

2.4.2 Audit Energi Terinci

Audit Energi rinci ialah tindak lanjut yang dicoba jikalau dari analisa tadinya nilai IKE lebih besar dari nilai sasaran yang di tetapkan. Audit energi rinci dilakukan buat mengenali profil pemakaian tenaga pada bangunan gedung, sehingga bisa dikenal perlengkapan pengguna tenaga apa saja yang konsumsi energinya lumayan besar. Aktivitas yang dicoba pada audit tenaga rinci diantaranya:

1. Penelitian konsumsi energi.

2. Pengukuran energi.
3. Identifikasi PHE serta Analisa PHE

2.5 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Dalam melaksanakan penghematan energi di bangunan gedung, IKE biasanya menjadi acuan utama dalam melihat sebesar apa konservasi energi yang sudah dilakukan oleh gedung tersebut. Lain dengan bangunan gedung, jika di kawasan industri/pabrik biasanya istilah yang digunakan untuk tujuan yang sama adalah konsumsi energi spesifik (Spesifik Energy Consumption) yang dalam istilah sederhana adalah penggunaan energi untuk satuan produk yang dihasilkan atau diciptakan (M Yasir Pohan, 2022).

Menurut hasil penelitian pada tahun 1987 yang dilakukan oleh ASEAN-USAID, besaran Intensitas Konsumsi Energi Indonesia adalah sebagai berikut: Intensitas Konsumsi Energi perkantoran komersial adalah 240 kWh/m² pertahun, pusat perbelanjaan 330 kWh/m² pertahun, Hotel atau Apartemen 300 kWh/m² pertahun, dan juga Rumah Sakit adalah 380 kWh/m² pertahun.

Untuk menetapkan “target” dalam hal ini digunakan nilai IKE dari hasil penelitian yang dilakukan oleh ASEAN-USAID yang laporannya dikeluarkan pada tahun 1992 dengan rincian seperti pada tabel (°, 2016).

Tabel 2.5 IKE listrik penelitian ASEAN-USAID

| No | Klasifikasi | IKE (Kwh/m ² /thn) |
|----|-----------------------|-------------------------------|
| 1 | Perkantoran/Komersial | 240 |
| 2 | Gedung perbelanjaan | 330 |
| 3 | Hotel/Apartemen | 300 |
| 4 | Rumah sakit | 380 |

Metode analisis IKE untuk sistem penerangan perbulan dan pertahun menggunakan perbandingan antara nilai energi yang digunakan perbulan dan pertahun sebagaimana dituliskan :

$$IKE \text{ perbulan} = \frac{\text{Nilai KWH perbulan}}{\text{Luas Lantai}} \dots\dots\dots(21)$$

$$IKE \text{ pertahun} = \frac{\text{Nilai KWH pertahun}}{\text{Luas Lantai}} \dots\dots\dots(22)$$

Untuk standart Nilai Intensitas Konsumsi Energi listrik juga perlu di perhitungkan Standart Nilai IKE pada Tabel 2.6 berikut(Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2022).

Tabel 2.6 Standart Nilai IKE

| NO | kWh/m ² /Tahun (kWh/m ² /Bulan) | Keterangan |
|----|--|---|
| 1 | Sangat Efisien 50,04 – 95,04 (4,17 – 7,92) | Desain gedung secara standar tata cara perencanaan teknis konservasi energi; Pengoperasian peralatan energi dengan menerapkan prinsip manajemen energi; Pemeliharaan gedung dan peralatan energi dilakukan sesuai prosedur. |
| 2 | Efisien 95,04 – 144,96 (7,92 – 12,08) | Pengelolaan gedung / peralatan energi dilakukan dengan prinsip manajemen energi; Pemeliharaan peralatan dilakukan sesuai dengan prosedur; Energi penggunaan energ masih mungkin ditingkatkan melalui penerapan sistem manajemen energi terpadu |
| 3 | Cukup Efisien 144,96 – 174,96 (12,08, - 14,58) | Penggunaan energi cukup efisien namun masih memiliki peluang konservasi energi, Perbaikan efisiensi melalui pemeliharaan bangunan dan peralatan energi masih dimungkinkan. |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | Agak Boros 174,96 – 230,04 (14,58 – 19,17) | Pengeporasian dan pemeliharaan gedung dengan belum mempertimbangan prinsip – prinsip manajemen energi; Audit energi perlu dipertimbangkan untuk menentukan perbaikan efesiesnsi yang mungkin dilakukan. |
| 5 | Boros 230,04 – 285 (19,17 – 23,75) | Desain bangunan maupun pemeliharaan dan pengeporasian gedung belum mempertimbangkan konservasi energi; Audit energi perlu dilakukan untuk menentukan langkah – langkah perbaikan sehingga peborosan energi dapat di hindari. |

Tabel 2.7 Standard IKE gedung ber AC dan gedung tidak ber AC

| NO | Gedung Ber AC (kWh/m ² /bln) | | NO | Gedung Tidak Ber AC (kWh/m ² /bln) | |
|----|---|--------------|----|--|-------------|
| 1 | Sangat efisien | 4,17 – 7,92 | 1 | Sangat efisien | 0,84 – 1,67 |
| 2 | Efisien | 7,92 – 12,08 | 2 | Efisien | 1,67 – 2,50 |
| 3 | Cukup Efisien | 12,08–14,58 | 3 | Cukup Efisien | 1,67-2,5 |
| 4 | Agak Boros | 14,58–19,17 | 4 | Agak Boros | |
| 5 | Boros | 19,17–23,75 | 5 | Boros | 2,50 – 3,34 |
| 6 | Sangat Boros | 23,75–37,5 | 6 | Sangat Boros | 3,34–4,17 |

2.6 Peluang Hemat Energi (PHE)

Peluang hemat energi dapat dilakukan apabila nilai IKE dari hasil pengukuran yang melebihi dari nilai standar. Menurut PP No.70 Tahun 2009, pada pasal 12 tentang konservasi energi yang menjelaskan harus adanya penghematan energi kemudian setelah menghitung pada metode audir energi maka akan didapatkan total pemakaian pada konsumsi gedung dengan rumus IKE, berikut cara menganalisa peluang hemat energi :

1. Identifikasi Peluang Hemat Energi

Untuk mengidentifikasi peluang hemat energy diperlukan beberapa variabel antara lain nilai energi yang hilang, kemudian dikurangi dengan segi pengoperasiannya, peralatan atau perubahan metode pemeliharaannya. Peluang hemat energy merupakan hasil analisa IKE yang selanjutnya dibandingkan dengan standar yang digunakan.

2. Analisa Peluang Hemat Energi.

Setelah peluang hemat energy diidentifikasi, kemudian dilakukan analisa peluang hemat energy dari perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk rencana implementasi penghematan energy dengan potensi hemat energy yang telah diidentifikasi. Aspek kenyamanan dari penghuni bangunan harus tetap diperhatikan sehingga juga menghitung total luas gedung, yang kemudian rumus dari PHE adalah

$$PHE = \Delta IKE \times \Delta Luas\ ruangan \dots\dots\dots(23)$$

Dimana :

ΔIKE : nilai IKE yang terjadi (kWh/m²)

$\Delta area$: Luas Ruangan(m²)

2.7 Daya Listrik

Daya Listrik (Electrical Power) adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber Energi seperti Tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, Daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik.

Kita mengambil contoh Lampu Pijar dan Heater (Pemanas), Lampu pijar menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubahnya menjadi cahaya sedangkan Heater mengubah serapan daya listrik tersebut menjadi panas. Semakin tinggi nilai Watt-nya semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsi

Sedangkan berdasarkan konsep usaha, yang dimaksud dengan daya listrik adalah besarnya usaha dalam memindahkan muatan per satuan waktu atau lebih singkatnya adalah Jumlah Energi Listrik yang digunakan tiap detik. Berdasarkan

definisi tersebut, perumusan daya listrik adalah seperti dibawah ini:

$$W = V \cdot I \cdot t \text{ (Joule) } \dots\dots\dots(24)$$

Maka daya dapat ditulis dengan :

$$P = \frac{w}{t} \dots\dots\dots(25)$$

Dengan:

W = Banyaknya energi yang ditimbulkan (Joule)

I = Arus yang mengalir (Ampere)

T = Waktu yang dibutuhkan (Sekon)

V = Tegangan (Volt) Daya listrik terdiri dari tiga jenis daya yaitu :

1) Daya Semu

Dari persamaan $P = V \cdot I \cdot \cos \phi$, hasil perkalian V dengan I disebut daya semu dan disimbolkan dengan S.

$$S = V \cdot I \dots\dots\dots(26)$$

Satuan dari daya semu adalah Volt Ampere (VA). Secara vektoris daya semu merupakan penjumlahan daya aktif dengan daya reaktif. Hal ini akan tampak jelas dengan menggunakan segitiga daya dan akan dijelaskan berikut. Hubungan antara daya semu dengan daya aktif dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Daya aktif (Watt) = daya semu (VA) x faktor daya} \dots\dots\dots(27)$$

Atau

$$P = V \cdot I \cdot \cos \phi \dots\dots\dots(28)$$

Dengan

$$S = V \cdot I \dots\dots\dots(29)$$

Sehingga

$$P = S \cdot \cos \phi \dots\dots\dots(30)$$

Daya semu secara konvensional dipakai sebagai ranting peralatan listrik seperti generator, transformator dan mesin-mesin listrik.

2) Daya Aktif

Daya aktif disebut juga dengan daya nyata, karena daya ini merupakan daya listrik yang pengaruhnya terhadap beban dapat dirasakan secara nyata, seperti menyalanya lampu listrik (instalasi penerangan), adanya kopel (Torsi) yang dihasilkan oleh motor-motor listrik. Daya nyata diberi simbol P dalam satuan Watt, dengan hubungan matematisnya adalah :

$$P = V.I.\cos \phi \text{ (Watt) } \dots\dots\dots(31)$$

3) Daya Reaktif

Daya reaktif adalah daya yang timbul akibat adanya reaktansi pada sistem. Reaktansi dapat berupa reaktansi induktif atau reaktansi kapasitif. Reaktansi induktif terjadi karena adanya komponen induktor dalam sistem. Induktor biasanya berbentuk kumparan, yang dililitkan pada inti magnetik. Besarnya induktansi suatu sistem diukur dalam Henry, dan disimbolkan dengan L. Satu Henry didefinisikan arus listrik berubah pada laju satu ampere setiap detik, dengan ggl lawan rata-rata diinduksikan sebesar satu volt.

Reaktansi kapasitif terjadi akibat adanya komponen kapasitor dalam sistem. Kapasitor diidentifikasi dengan dua buah konduktor yang dipisahkan oleh bahan isolasi. Besarnya kapasitansi suatu sistem diukur dalam satuan farad. Kapasitansi satu farad didefinisikan bila tegangan yang dikenakan pada sistem sebesar satu volt yang menyebabkan kapasitor mengambil muatan sebesar satu coulomb.

Daya reaktif merupakan daya yang tidak nyata efeknya, tidak seperti daya semu atau daya aktif. Daya reaktif efeknya berupa adanya fluksi magnet. Karena itu dalam diagram fasor, daya reaktif biasanya dinyatakan pada sumbu imajiner, yaitu sumbu vertikal dari suatu diagram fasor. Sedangkan untuk sumbu horizontal adalah daya aktif, dan diagram fasornya dapat digambar dalam segitiga daya. Daya aktif merupakan hasil perkalian dari $V.I.\cos\phi$ sedangkan daya reaktif merupakan hasil perkalian dari $VI \sin \phi$ dan disimbolkan dengan Q. Sehingga:

$$Q = V.I.\sin\phi(\text{VAR}) \dots\dots\dots(32)$$

2.8 Faktor Daya

Faktor daya didefinisikan sebagai perbandingan antara daya aktif (Watt) dengan daya semu (VA) pada rangkaian arus bolak-balik.

$$f_{aktor\ daya} = \frac{\text{daya aktif(watt)}}{\text{daya semu(VA)}} \dots\dots\dots(33)$$

Atau

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \dots\dots\dots(34)$$

Dinamakan sudut faktor daya, sudut ini menentukan kondisi arus tertinggal atau mendahului tegangan.

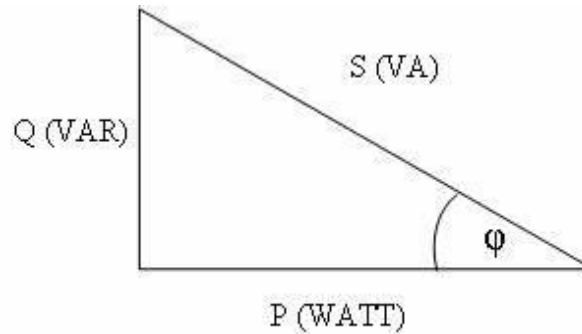
- Jika $\cos \varphi > 0$, factor daya lagging yaitu arus tertinggal dari tegangan.
- Jika $\cos \varphi < 0$, factor daya leading yaitu arus mendahului tegangan.
- Jika $\cos \varphi = 0$, factor daya = 1, yaitu arus dan tegangan sefasa.

Harga factor daya bergantung pada besarnya beda fasa antara arus dan tegangan. Jika arus dan tegangan sefasa, maka factor daya = 1. Contohnya lampu pijar, tidak ditemukan sifat-sifat induktif dan kapasitif, sehingga daya yang tertera pada lampu tersebut dalam watt akan sama dengan volt ampere yang serap dari jaringan.

Jika arus dan tegangan berbeda fase 90° seperti dalam rangkaian induktif dan kapasitif murni, maka factor daya = nol. Dalam rangkaian, baik yang mengandung tahanan maupun reaktansi, harga factor daya berkisar antara 0 dan 1. Faktor daya yang ideal dalam suatu rangkaian adalah satu.

1) Segitiga Daya

Hubungan daya aktif, daya semu, dan daya reaktif dapat dinyatakan dalam suatu segitiga yang disebut segitiga daya, dan dapat ditunjukkan dalam gambar berikut :



Gambar 2.3 Segitiga daya

Daya aktif posisinya pada garis horizontal, garis vertikal menyatakan daya reaktif, sedangkan garis miring (hipotenusa) menyatakan daya semu. Pada segitiga daya antara daya aktif dengan daya reaktif akan saling tegak lurus atau membentuk sudut 90° . Kalau ditinjau secara matematis, maka dari segitiga daya juga berlaku dalil pythagoras. Sehingga hubungan antara P,Q dan S adalah sebagai berikut :

$$S = \sqrt{p^2 + Q^2}$$

$$\text{Daya rata-rata (P)} = V.I.\cos \varphi \text{ (kW)}$$

$$\text{Daya semu (S)} = V.I \text{ (kVA)}$$

$$\text{Daya reaktif (Q)} = V.I.\sin \varphi \text{ (kVAR)}$$

$$\text{Faktor daya (}\cos \varphi\text{)} = P/S$$

2.9 Tarif Daya Listrik

Listrik merupakan kebutuhan dasar setiap orang untuk melangsungkan kegiatannya sehari-hari. Karena hal inilah listrik adalah inti dari kegiatan semua orang baik secara individu, kelompok, perusahaan maupun kegiatan apapun yang membutuhkan listrik untuk menjalankan operasionalnya. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 28 tahun 2016 tentang Tarif Tenaga Listrik yang disediakan PLN.(Sitompul et al., 2023)

Bahwa dalam rangka mempertahankan kelangsungan pengusahaan penyediaan tenaga listrik, peningkatan mutu pelayanan kepada konsumen, peningkatan rasio elektrifikasi, dan mendorong subsidi listrik yang lebih tepat sasaran untuk golongan pelanggan rumah tangga dengan daya 900 (sembilan ratus)VA, serta penerapan

penyesuaian tarif tenaga listrik (tariff adjustment), perlu menyesuaikan tarif tenaga listrik yang disediakan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 31 Tahun 2014 tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan oleh Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perusahaan Listrik Negara sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 09 Tahun 2015 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 31 Tahun 2014 tentang Tarif Tenaga Listrik yang disediakan oleh Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perusahaan Listrik Negara (Permen ESDM, 2016).

Tarif Tenaga Listrik untuk keperluan pelayanan sosial, terdiri atas:

1. golongan tarif untuk keperluan pemakaian sangat kecil pada tegangan rendah, dengan daya 220 (dua ratus dua puluh)VA (S-1/TR);
2. golongan tarif untuk keperluan pelayanan sosial kecil sampai dengan sedang pada tegangan rendah, dengan daya 450 (empat ratus lima puluh)VA sampai dengan 200 (dua ratus) kVA (S-2/TR)
3. golongan tarif untuk keperluan pelayanan sosial besar pada tegangan menengah, dengan daya di atas 200 (dua ratus) kVA (S-3/TM),

PLN sendiri merupakan perusahaan milik Negara yang memberikan pelayanan pada bidang tenaga listrik yang menjadi inti dari kebutuhan tenaga listrik pada masyarakat Indonesia. Sistem pembayaran pemakaian tenaga listrik yang disediakan oleh PT PLN (Persero) saat ini menggunakan sistem Prabayar dan Pascabayar. Pelanggan PLN mendapatkan layanan dari perusahaan berupa listrik pascabayar yang merupakan sistem penjualan listrik kepada konsumen dengan memakai terlebih dahulu listriknya dan membayar setelah terbit tagihan sesuai dengan yang telah dipakai oleh konsumen.



**PENETAPAN
PENYESUAIAN TARIF TENAGA LISTRIK (TARIFF ADJUSTMENT)**

JANUARI - MARET 2025

| NO. | GOL. TARIF | BATAS DAYA | REGULER | | PRA BAYAR (Rp/kWh) |
|-----|--------------|---------------------------|-------------------------------|---|-----------------------|
| | | | BIAYA BEBAN (Rp/kVA/bulan) | BIAYA PEMAKAIAN (Rp/kWh) DAN BIAYA kVArh (Rp/kVArh) | |
| 1. | R-1/TR | 900 VA-RTM | *) | 1.352,00 | 1.352,00 |
| 2. | R-1/TR | 1.300 VA | *) | 1.444,70 | 1.444,70 |
| 3. | R-1/TR | 2.200 VA | *) | 1.444,70 | 1.444,70 |
| 4. | R-2/TR | 3.500 VA s.d. 5.500 VA | *) | 1.699,53 | 1.699,53 |
| 5. | R-3/TR, TM | 6.600 VA ke atas | *) | 1.699,53 | 1.699,53 |
| 6. | B-2/TR | 6.600 VA s.d. 200 kVA | *) | 1.444,70 | 1.444,70 |
| 7. | B-3/TM, TT | di atas 200 kVA | **) | Blok WBP = K x 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****) | - |
| 8. | I-3/TM | di atas 200 kVA | **) | Blok WBP = K x 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****) | - |
| 9. | I-4/TT | 30.000 kVA ke atas | ***) | Blok WBP dan Blok LWBP = 996,74 kVArh = 996,74 ****) | - |
| 10. | P-1/TR | 6.600 VA s.d. 200 kVA | *) | 1.699,53 | 1.699,53 |
| 11. | P-2/TM | di atas 200 kVA | **) | Blok WBP = K x 1.415,01 Blok LWBP = 1.415,01 kVArh = 1.522,88 ****) | - |
| 12. | P-3/TR | - | *) | 1.699,53 | 1.699,53 |
| 13. | L/TR, TM, TT | - | - | Blok WBP dan Blok LWBP = N x 1.644,52 kVArh = N x 1.644,52 ****) | 1.644,52 |

Catatan :

*) Diterapkan Rekening Minimum (RM):
RM1 = 40 (Jam Nyala) x Daya tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian.

***) Diterapkan Rekening Minimum (RM):
RM2 = 40 (Jam Nyala) x Daya tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian LWBP.
Jam nyala : kWh per bulan dibagi dengan kVA tersambung.

****) Diterapkan Rekening Minimum (RM):
RM3 = 40 (Jam Nyala) x Daya tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian WBP dan LWBP.
Jam nyala : kWh per bulan dibagi dengan kVA tersambung.

*****) Biaya kelebihan pemakaian daya reaktif (kVArh) dikenakan dalam hal faktor daya rata-rata setiap bulan kurang dari 0,85 (delapan puluh lima per seratus).

K : Faktor perbandingan antara harga WBP dan LWBP sesuai dengan karakteristik beban sistem kelistrikan setempat (1,4 ≤ K ≤ 2), ditetapkan oleh Direksi Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perusahaan Listrik Negara.

WBP : Waktu Beban Puncak.
LWBP : Luar Waktu Beban Puncak.

Gambar 2.4 Tarif Daya Listrik PLN

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan, yang dimulai dari sejak s/d yang meliputi studi pustaka, pengambilan data dan analisa data, sedangkan tempat penelitian dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, JL.Kapten Muctar Basri No.3 Medan

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

| No | Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------------------|---------|---|---|---|----------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | | Januari | | | | Februari | | | | Maret | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Observasi | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| 2. | Penyusunan Bab I | | | ■ | | | | | | | | | |
| 3. | Asistensi dan Bimbingan Bab I | | | | ■ | | | | | | | | |
| 4. | Pengajuan Judul | | | | | ■ | | | | | | | |
| 5. | Pergantian Judul dan Pengajuan Judul | | | | | | ■ | | | | | | |
| 6. | Penyusunan Bab II | | | | | | | ■ | | | | | |
| 7. | Asistensi dan Bimbingan Bab II | | | | | | | | ■ | | | | |
| 8. | Perancangan desain alat | | | | | | | | | ■ | | | |
| 9. | Penyusunan Bab III | | | | | | | | | | | ■ | |
| 10. | Asistensi dan Bimbingan Bab III | | | | | | | | | | | | ■ |

3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian

Adapun bahan dan alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.2.1 Bahan-bahan Penelitian

1. Data penggunaan inventaris penerangan ruangan.
2. Data penggunaan inventaris penggunaan AC.
3. Jurnal yang berkaitan dengan audit energi, konservasi energi, intensitas konsumsi energi (IKE), dan PHE.

3.2.2 Peralatan Penelitian

1. laptop ASUS-UIBGS2Q5 dengan prosesor Intel(R) Core(TM) i3-10110U CPU @
2. 10GHz 2.59 GHz sebagai media analisis dan menghitung data dengan aplikasi;
 - a. Microsoft excel
 - b. Microsoft Word
3. Alat-alat ukur yang digunakan untuk memudahkan peneliti dalam menghitung intensitas cahaya, suhu ruangan dan konsumsi listrik di gedung b fakultas keguruan dan ilmu pendidikan UMSU :
 - a. Laser Distance Meter

b. Lux Meter

3.3 Data Penelitian

3.3.1. Observasi Data Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan UMSU

Langkah audit energi awal dengan observasi wawancara kepada pihak Operator teknik, dalam mengetahui sistem instalasi, konsumsi energi dan pendistribusian listrik terhadap alat-alat yang menggunakan energi listrik. Sehingga data yang harus didapatkan dalam analisis riset audit energi listrik Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara :

1. Tata letak lampu, AC, dan juga total konsumsi listrik dalam kWh perbulan dan pertahun.
2. Membuat pola pemakaian energi listrik yang didasarkan atas pengamatan secara langsung (observasi)
3. Interview dengan pihak-pihak terkait tentang pemakaian energi listrik yang terdapat pada Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan (FKIP) universitas muhammadiyah sumatra utara.

3.4. Rancangan Penelitian

3.4.1 Prosedur Penelitian

Setelah mendapatkan keseluruhan data dan penyusunan konsumsi energi listrik, maka perlu dilakukan adalah:

- a. Menganalisa nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada fakultas keguruan dan ilmu pendidikan (FKIP) universitas muhammadiyah sumatra utara

dengan menggunakan rumus :

$$IKE \text{ perbulan} = \frac{\text{Nilai KWH perbulan}}{\text{Luas Lantai}} \dots\dots\dots (35)$$

- b. Menganalisa ke efisiensian penggunaan energi listrik pada fakultas keguruan dan ilmu pendidikan (FKIP) universitas muhammadiyah sumatra utara pura dengan menggunakan rumus $W = P \times t$

- c. Menganalisa peluang penghematan energi yang akan dilakukan oleh manajemen Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan (FKIP) universitas muhammadiyah sumatra utara dengan menggunakan rumus

$$PHE = \Delta IKE \times \Delta \text{Luas ruangan} \dots\dots$$

3.4.2. Audit Energi Listrik

Apabila nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) lebih besar dari standarisasi maka perlu dilakukan audit energi rinci dengan diadakan:

1. Perhitungan dan Penggunaan Energi Listrik Bertujuan untuk mengidentifikasi profil konsumsi energi listrik gedung fakultas keguruan dan ilmu pendidikan maka pada tahap ini merupakan proses awal dari audit energi. Dengan menganalisis data konsumsi semua instrumen listrik AC, lampu, dan perangkat lain yang menggunakan energi listrik.

Apabila nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) memenuhi standarisasi maka :

1. Jika riset yang didapat sudah sesuai maka selanjutnya mengimplementasikan pada standard IKE untuk menerangkan bahwa profil gedung fakultas keguruan dan ilmu pendidikan apakah sudah termasuk kategori “efisien“. Maka kesempatan inilah yang harusnya dianalisis oleh berbagai engineer dalam audit energi listrik disebuah gedung seperti fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas muhammadiyah sumatra utara.

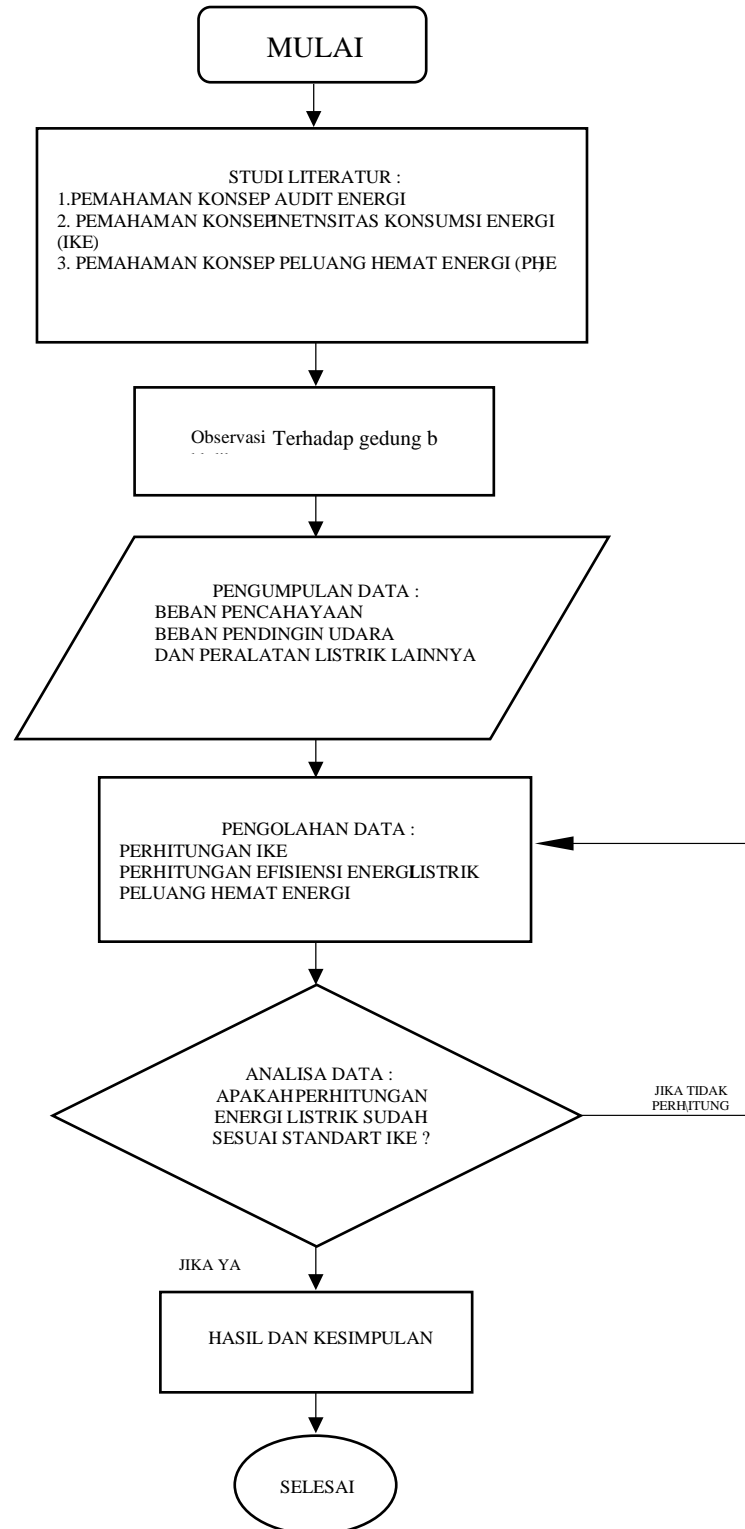
3.4.3 Peluang Hemat Energi

Peluang hemat energi merupakan cara untuk mendapatkan sebuah ide ataupun inovasi dalam melakukan penghematan penggunaan energi listrik. PHE dalam penelitian ini dibagi dalam 3 tahap yaitu:

1. PHE No Cost, dengan cara menghemat waktu pemakaian peralatan yang menggunakan energi listrik selama 1 jam dan cara- cara penghematan yang bisa dilakukan tanpa mengeluarkan biaya.
2. PHE Low Cost, dengan cara mengganti jenis peralatan yang menggunakan energi listrik yang lebih ramah lingkungan dan lebih hemat dalam pemakaian.
3. PHE High Cost, dengan cara mengganti peralatan listrik terbaru yang hemat energi dikarenakan jenis peralatan listrik sudah lama terpasang dan perlu diganti dengan baru.

3.5 Diagram Alir

Berikut diagram alir penelitian audit energi pada fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas muhammadiyah sumatra utara:



3.6 Data beban yang di gunakan pada Gedung B FKIP UMSU

3.6.1 Beban yang di gunakan pada lantai I Gedung B

Tabel 3.2 Beban yang digunakan pada lantai I gedung B

| NO | Ruangan | Beban | Jumlah |
|----|---------------------------------------|-----------|--------|
| 1 | Biro administrasi dan ruangan dekanat | Lampu LED | 1 |
| | | Dispenser | 1 |
| | | komputer | 3 |
| | | Tv | 1 |
| | | Ac | 1 |
| 2 | Ruangan dekan | Kulkas | 1 |
| | | Lampu LED | 1 |
| | | Ac | 1 |
| | | Tv | 1 |
| | | Printer | 1 |
| 3 | Ruangan WD I | Tv | 1 |
| | | Computer | 1 |
| | | Lampu | 2 |
| | | Ac | 1 |
| 4 | Ruangan WD III | Tv | 1 |
| | | Computer | 1 |
| | | lampu | 2 |
| | | Ac | 1 |
| 5 | Prodi Pendidikan | Computer | 3 |
| | | Lampu TL | 2 |
| | | Dispenser | 1 |
| | | Ac | 1 |
| 6 | Prodi Pendidikan matematika | Computer | 2 |
| | | Ac | 1 |
| | | Lampu TL | 2 |
| 7 | Ruang dosen | Tv | 1 |

| | | | |
|----|--------------------------------------|-------------|---|
| | | Dispenser | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| 8 | Ruang cs | Lampu LED | 1 |
| | | Lampu TL | 1 |
| | | Dispenser | 1 |
| | | Kipas angin | 1 |
| 9 | Pusat Bahasa | Ac | 1 |
| | | Printer | 1 |
| | | Lampu LED | 2 |
| | | Komputer | 3 |
| 10 | Prodi Pendidikan Bahasa indonesia | Computer | 1 |
| | | Printer | 2 |
| | | Ac | 1 |
| | | Lampu TL | 2 |
| | | Dispenser | 1 |
| | | | |
| 11 | Prodi Pendidikan akutansi | Ac | 1 |
| | | Lampu TL | 2 |
| | | Printer | 1 |
| | | Computer | 1 |
| | | Dispenser | 1 |
| 12 | Prodi bimbingan konseling | Ac | 1 |
| | | Lampu TL | 2 |
| | | Printer | 1 |
| | | Computer | 1 |
| | | Dispenser | 1 |
| 13 | Prodi Pendidikan Pancasila | Ac | 1 |
| | | Lampu TL | 2 |
| | | Printer | 1 |
| | | Computer | 1 |
| | | Dispenser | 1 |

| | | | |
|----|--------------------|-----------|----|
| 14 | Ruangan multimedia | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Computer | 7 |
| 15 | Kantor penegak | Ac | 2 |
| | | Lampu LED | 2 |
| | | Lampu TL | 2 |
| | | Printer | 9 |
| | | Computer | 12 |
| | | Dispenser | 2 |
| | | Tv | 1 |
| 16 | Lab terpadu | Ac | 2 |
| | | Lampu LED | 4 |
| | | Computer | 2 |
| | | Perinter | 2 |
| | | Dispenser | 1 |
| 17 | Toilet | Lampu LED | 6 |
| 18 | Secret HMJ | Lampu LED | 1 |
| 19 | Lorong | Lampu | 14 |
| 20 | Lorong | Cctv | 4 |

3.6.2 Beban yang digunakan pada lantai IIGedung B

Tabel 3.3 Beban yang digunakan pada lantai IIGedung B

| No | Ruangan | Beban | Jumlah |
|----|-----------------|-----------|--------|
| 1 | Ruangan seminar | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Proyektor | 1 |
| 2 | Ruang sidang | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Proyektor | 1 |
| 3 | Lab ppkn | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Proyektor | 1 |
| 4 | Ruangan 201 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |

| | | | |
|----------|------------------------|--------------|----|
| | | Proyektor | 1 |
| 5 | Ruangan 202 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Proyektor | 1 |
| 6 | Ruangan 203 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Proyektor | 1 |
| 7 | Ruangan lab bk | Ac | 4 |
| | | Lampu TL | 5 |
| | | Lampu XL | 1 |
| | | Printer | 1 |
| | | Dispenser | 1 |
| | | Proyektor | 1 |
| | | Computer | 5 |
| tv | 1 | | |
| 8 | Aula FKIP | Lampu DL | 36 |
| | | Ac | 4 |
| | | Tv 55inc | 2 |
| | | Tv 32inc | 2 |
| | | Proyektor | 1 |
| 9 | Ruangan michroteaching | Sound sistem | 1 |
| | | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu XL | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Dispenser | 1 |
| | | Computer | 1 |
| Tv 80inc | 1 | | |
| 10 | Toilet | Lampu XL | 12 |
| 11 | Lorong | Lampu | 14 |
| 12 | Lorong | Cctv | 4 |

3.6.3 Beban yang digunakan pada lantai III Gedung B

Tabel 3.4 Beban yang digunakan pada lantai III Gedung B

| No | Ruangan | Beban | Jumlah |
|----|-------------|-------------|--------|
| 1 | Ruangan 301 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 2 | Ruangan 302 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |

| | | | |
|----|-------------|-------------|----|
| 3 | Ruangan 303 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 4 | Ruangan 304 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | proyektor | 1 |
| 5 | Ruangan 305 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 6 | Ruangan 306 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 3 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Lampu XL | 1 |
| | | Proyektor | 1 |
| 7 | 307 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 8 | Ruangan 308 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 9 | Ruangan 309 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 10 | Ruangan 310 | Ac | 2 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 11 | Toilet | Lampu XL | 12 |
| 12 | Lorong | Lampu XL | 14 |
| 13 | Lorong | Cctv | 4 |

3.6.4 Beban yang digunakan pada lantai IV Gedung B

Tabel 3.5 Beban yang di gunakan pada lantai IV

| No | Ruangan | Beban | Jumlah |
|----|-------------|-------------|--------|
| 1 | Ruangan 401 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 2 |
| | | Proyektor | 1 |
| 2 | Ruangan 402 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 2 |
| | | Proyektor | 1 |
| 3 | Ruangan 403 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 2 |
| | | Proyektor | 1 |
| 4 | Ruangan 404 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 5 | Ruangan 405 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Kipas angin | 3 |
| | | Proyektor | 1 |
| 6 | Ruangan 406 | Ac | 2 |
| | | Lampu DL | 6 |
| | | Kipas angin | 2 |
| | | Proyektor | 1 |
| 7 | Ruangan 407 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | 1 proyektor | 1 |
| 8 | Ruangan 408 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Proyektor | 1 |
| 9 | Ruangan 409 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Proyektor | 1 |
| 10 | Ruangan 410 | Ac 1 pk | 1 |
| | | Ac 2 pk | 1 |

| | | | |
|----|--------|-----------|----|
| | | Lampu TL | 4 |
| | | Proyektor | 1 |
| 11 | Toilet | Lampu XL | 10 |
| 12 | Lorong | Lampu TL | 4 |
| | | Lampu XL | 10 |
| 13 | Lorong | Cctv | 4 |

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Total Keseluruhan Beban Yang Di gunakan Pada Gedung B FKIP UMSU

Pada Gedung B Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan memiliki konsumsi beban kelistrikan yang mempengaruhi kebutuhan proses pembelajaran kepada mahasiswa, seperti ac, kipas angin , proyektor beserta beban listrik lainnya.

Bahkan Lembaga fakultas juga tersedia beban listrik lainnya di dalam ruangan seperti tv, dispenser, computer dan lainnya. Dengan penggunaan beban listrik sistem pencahayaan, pendinginan dan beban peralatan penunjang lainnya bisa di lihat dari tabel berikut;

4.2. Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Pada Gedung B FKIP UMSU

Gedung B FKIP UMSU mengkonsumsi energi listrik yang mencakup beban sistem pendingin ruangan sebesar Kwh/hari. Di bagi menjadi tiga klasifikasi berdasarkan Hasil dari analisa data konsumsi energi listrik pada gedung B FKIP UMSU yang memiliki 4 lantai, mengkonsumsi energi listrik yang mencakup mulai dari beban sistem pendingin ruangan mencapai 21,521 Kwh/bulan, beban energi listrik pada sistem penerangan mencapai 1.476,44 Kwh/bulan, serta beban listrik penunjang lainnya mencapai 5.458,4 Kwh/bulan

4.2.1 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Senin dan Selasa

Tabel 4.1 Tabel Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin pada ruangan lantai I Pada Hari Senin dan Selasa

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|-------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (kwh) | Sel | Energi (kwh) | Rab | Energi (kwh) | Kam | Energi (kwh) |
| 1 | Biro administrasi | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 2 | Ruang Dekan | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 3 | Ruang WD I | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 4 | Ruang WD III | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 5 | Prodi Pendidikan | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 6 | Prodi pendidikan matematika | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 7 | Ruang Bahasa | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 8 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 9 | Ruang pendidikan akutansi | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 10 | Prodi bimbingan konseling | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 11 | Prodi pendidikan pancasila | Ac | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| 12 | Ruangan multimedia | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 | 12 | 9.36 |
| 13 | Kantor penegak | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 | 12 | 9.36 |
| 14 | Lab terpadu | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 | 12 | 9.36 |
| Total | | | | | | 159.1 | | 159.1 | | 159.1 | | 159.1 |

Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin di gedung B FKIP lantai I pada hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis mencapai angka 159,1 Kwh/hari.

4.2.2 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Penerangan Ruang Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4.2 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan lantai I Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|-----------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (Kwh) | Sel | Energi (Kwh) | Rab | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| 1 | Biro administrasi | Lampu LED | 30 | 1 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 |
| 2 | Ruang dekan | Lampu LED | 30 | 1 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 |
| 3 | Ruang WD I | Lampu LED | 30 | 2 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 |
| 4 | Ruang WD III | Lampu LED | 30 | 2 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 |
| 5 | Prodi pendidikan | Lampu TL | 18 | 2 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 |
| 6 | Prodi pendidikan matematika | Lampu TL | 18 | 2 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 |
| 7 | Ruang dosen | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0,86 | 12 | 0,86 | 12 | 0,86 | 12 | 0,86 |
| 8 | Ruang cs | Lampu LED | 30 | 1 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 |
| | | Lampu TL | 18 | 1 | 12 | 0,21 | 12 | 0,21 | 12 | 0,21 | 12 | 0,21 |
| 9 | Pusat bahasa | Lampu LED | 30 | 2 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 |
| 10 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | Lampu TL | 18 | 2 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 |
| 11 | Prodi pendidikan akutansi | Lampu TL | 18 | 2 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 |
| 12 | Prodi bimbingan konseling | Lampu TL | 18 | 2 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 |
| 13 | Prodi pendidikan pancasila | Lampu TL | 18 | 2 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 |
| 14 | Ruangan Multimedia | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0,86 | 12 | 0,86 | 12 | 0,86 | 12 | 0,86 |
| 15 | Kantor Penegak | Lampu LED | 30 | 2 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 | 12 | 0,72 |
| | | Lampu TL | 18 | 2 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 | 12 | 0,43 |
| 16 | Lab Terpadu | Lampu LED | 30 | 4 | 12 | 1,4 | 12 | 1,4 | 12 | 1,4 | 12 | 1,4 |
| 17 | Toilet | Lampu LED | 30 | 6 | 12 | 2,1 | 12 | 2,1 | 12 | 2,1 | 12 | 2,1 |
| 18 | Sekret HMJ | Lampu LED | 30 | 1 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 | 12 | 0,36 |
| 19 | Lorong | Lampu LED | 30 | 14 | 8 | 3,3 | 8 | 3,3 | 8 | 3,3 | 8 | 3,3 |
| Total | | | | | | 15,34 | | 15,34 | | 15,34 | | 15,34 |

Konsumsi energi listrik pada sistem penerangan di gedung B FKIP lantai I pada hari senin, selasa, rabu dan kamis mencapai angka yang sama yaitu 15,43 Kwh/hari.

4.2.3 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik peralatan penunjang listrik lainnya Ruang Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4.3 Tabel konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai I Pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | | | | | |
|----|-----------------------------------|-------------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (Kwh) | Sel | Energi (Kwh) | Rab | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| 1 | Biro administrasi | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| | | Komputer | 200 | 3 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 |
| | | Tv | 55 | 1 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 |
| 2 | Ruang Dekan | Kulkas | 90 | 1 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 |
| | | Tv | 55 | 1 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 |
| | | Printer | 10 | 1 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 |
| 3 | Ruang WD I | Tv | 55 | 1 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 |
| | | Komputer | 200 | 1 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 |
| | | | | | | 0 | 12 | 0 | 12 | 0 | 12 | 0 |
| 4 | Ruang WD III | Tv | 55 | 1 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 |
| | | Komputer | 200 | 1 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 |
| 5 | Prodi pendidikan | Komputer | 200 | 3 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| 6 | Prodi pendidikan matematika | Komputer | 200 | 2 | 12 | 4.8 | 12 | 4.8 | 12 | 4.8 | 12 | 4.8 |
| | | Tv | 55 | 1 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 |
| 7 | Ruang dosen | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| | | | | | | 0 | 12 | 0 | 12 | 0 | 12 | 0 |
| 8 | Ruang cs | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| | | Kipas angin | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 9 | Pusat bahasa | Printer | 10 | 1 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 |
| | | Komputer | 200 | 3 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 | 12 | 7.2 |
| 10 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | Komputer | 200 | 1 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 |
| | | Printer | 10 | 2 | 12 | 0.24 | 12 | 0.24 | 12 | 0.24 | 12 | 0.24 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| 11 | Prodi pendidikan akutansi | Komputer | 200 | 1 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 |
| | | Printer | 10 | 1 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| 12 | Prodi bimbingan konseling | Komputer | 200 | 1 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 |
| | | Printer | 10 | 1 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| 13 | Prodi pendidika pancasila | Printer | 10 | 1 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 |
| | | Komputer | 200 | 1 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 |
| 14 | Ruang multi media | Komputer | 200 | 7 | 12 | 16.8 | 12 | 16.8 | 12 | 16.8 | 12 | 16.8 |
| 15 | Kantor penegak | Printer | 10 | 9 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 |
| | | Komputer | 200 | 12 | 12 | 28.8 | 12 | 28.8 | 12 | 28.8 | 12 | 28.8 |
| | | Dispenser | 350 | 2 | 12 | 8.4 | 12 | 8.4 | 12 | 8.4 | 12 | 8.4 |
| | | Tv | 55 | 1 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 |
| 16 | Lab terpadu | Computer | 200 | 2 | 12 | 4.8 | 12 | 4.8 | 12 | 4.8 | 12 | 4.8 |
| | | Perinter | 10 | 2 | 12 | 0,24 | 12 | 0,24 | 12 | 0,24 | 12 | 0,24 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4,2 | 12 | 4,2 | 12 | 4,2 | 12 | 4,2 |
| 17 | Halaman belakang | Pompa air | 500 | 2 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | |

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | | | | | |
|-------|--------|-------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (Kwh) | Sel | Energi (Kwh) | Rab | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| Total | | | | | | 153 | | 153 | | 153 | | 153 |

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dari setiap ruangan pada lantai I gedung B FKIP dapat dilihat konsumsi energi listrik pada peralatan listrik lainnya Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis Mencapai nilai yang sama yaitu 153 Kwh/hari.

4.2.4. Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai II Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4.4 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai II Pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | | | | | |
|-------|-------------------------|--------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (kwh) | Sel | Energi (kwh) | Rab | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| 1 | Ruangan seminar | Ac | 780 | 2 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 12 | 18.7 |
| 2 | Ruangan Sidang | Ac | 780 | 2 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 12 | 18.7 |
| 3 | Lab ppkn | Ac | 780 | 2 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 12 | 18.7 |
| 4 | Ruangan 201 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 12 | 18.7 |
| 5 | Ruangan 202 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 12 | 18.7 |
| 6 | Ruangan 203 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 12 | 18.7 |
| 7 | Ruangan lab bk | Ac | 780 | 4 | 14 | 43.68 | 14 | 43.68 | 14 | 43.68 | 12 | 37.4 |
| 8 | Aula FKIP | Ac | 780 | 4 | 14 | 43.68 | 14 | 43.68 | 14 | 43.68 | 12 | 37.4 |
| 9 | Ruang Micrhoteaching | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.92 | 14 | 10.92 | 14 | 10.92 | 12 | 9.4 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 14 | 21.84 | 12 | 18.7 |
| Total | | | | | | 251.2 | | 251.2 | | 251.2 | | 215.5 |

Berdasarkan dari perhitungan tabel di atas setiap ruangan pada lantai II gedung B FKIP pada sistem pendingin ruangan di hari senin, selasa dan rabu mencapai angka yang sama yaitu 251,2 Kwh/hari sedangkan di hari kamis mencapai 215.5 Kwh/hari.

4.2.5 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai II Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4. 5 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai II Pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | | | | | |
|-------|------------------------|-----------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (Kwh) | Sel | Energi (Kwh) | Rab | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| 1 | Ruangan seminar | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 2 | Ruang sidang | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 3 | Lab ppkn | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 4 | Ruangan 201 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 5 | Ruangan 202 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 6 | Ruangan 203 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 7 | Ruangan lab BK | Lampu TL | 18 | 5 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 | 12 | 1.08 |
| | | Lampu LED | 30 | 1 | 12 | 0.36 | 12 | 0.36 | 12 | 0.36 | 12 | 0.36 |
| 8 | Aula FKIP | Lampu DL | 18 | 36 | 12 | 7.78 | 12 | 7.78 | 12 | 7.78 | 12 | 7.78 |
| 9 | Ruangan michroteaching | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| | | Lampu LED | 30 | 2 | 12 | 0.72 | 12 | 0.72 | 12 | 0.72 | 12 | 0.72 |
| 10 | Toilet | Lampu LED | 30 | 12 | 14 | 5.04 | 14 | 5.04 | 14 | 5.04 | 14 | 5.04 |
| 11 | Lorong | Lampu LED | 30 | 14 | 3 | 1.26 | 3 | 1.26 | 3 | 1.26 | 3 | 1.26 |
| Total | | | | | | 22,28 | | 22,28 | | 22,28 | | 22,28 |

Berdasarkan dari perhitungan tabel di atas setiap ruangan pada gedung B FKIP lantai II di hari senin, selasa, rabu dan kamis pada sistem penerangan mencapai nilai 22,28 Kwh/hari

4.2.6 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Penunjang listrik Ruangan Lantai II Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4. 6 Tabel Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai II Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | | | | | |
|-------|------------------------|--------------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (Kwh) | Sel | Energi (Kwh) | Rab | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| 1 | Ruangan seminar | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 2 | Ruangan sidang | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 3 | Lab ppkn | proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 4 | Ruangan 201 | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 5 | Ruangan 202 | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 6 | Ruangan 203 | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 7 | Ruangan lab BK | Printer | 10 | 1 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 | 12 | 0.12 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| | | Komputer | 200 | 5 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | | Tv | 55 | 1 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 | 12 | 0.66 |
| 8 | Aula FKIP | Tv 55 inc | 80 | 2 | 12 | 1.92 | 12 | 1.92 | 12 | 1.92 | 12 | 1.92 |
| | | Tv 32 inc | 55 | 2 | 12 | 1.32 | 12 | 1.32 | 12 | 1.32 | 12 | 1.32 |
| | | Sound sistem | 1000 | 1 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 9 | Ruangan michriteaching | Dispenser | 350 | 1 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 | 12 | 4.2 |
| | | Komputer | 200 | 1 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 | 12 | 2.4 |
| | | Tv 80 inc | 385 | 1 | 12 | 4.62 | 12 | 4.62 | 12 | 4.62 | 12 | 4.62 |
| 10 | Lorong | Cctv | 15 | 4 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 |
| Total | | | | | | 49,08 | | 49,08 | | 49,08 | | 49,08 |

Dari perhitungan tabel di atas konsumsi energi listrik penunjang pada gedung B FKIP di lantai II di hari senin, selasa, rabu dan kamis mencapai nilai yang sama yaitu 49,08 Kwh/hari.

4.2.7 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik sistem Pendingin Ruangan Lantai III Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4. 7 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai III pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | | | | | |
|-------|-------------|-------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (kwh) | Sel | Energi (kwh) | Rab | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| 1 | Ruangan 301 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 2 | Ruangan 302 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 3 | Ruangan 303 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 4 | Ruangan 304 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 5 | Ruangan 305 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 6 | Ruangan 306 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 7 | Ruangan 307 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 8 | Ruangan 308 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 9 | Ruangan 309 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| 10 | Ruangan 310 | Ac | 780 | 2 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 14 | 21,8 | 12 | 18,7 |
| Total | | | | | | 218,4 | | 218,4 | | 218,4 | | 187,2 |

Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai III di hari senin, selasa, rabu mencapai 218.4 Kwh/hari dan sedangkan di hari kamis mencapai angka 187,2 Kwh/hari.

4.2.8 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik sistem Penerangan Ruangan Lantai III Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4. 8 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung
B FKIP lantai III pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | | | | | |
|-------|-------------|-----------|-------------|--------|-------------|--------------|----|--------------|----|--------------|----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (kwh) | Se | Energi (kwh) | Ra | Energi (Kwh) | Ka | Energi (Kwh) |
| 1 | Ruangan 301 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 2 | Ruangan 302 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 3 | Ruangan 303 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 4 | Ruangan 304 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 5 | Ruangan 305 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 6 | Ruangan 306 | Lampu TL | 18 | 3 | 12 | 0.65 | 12 | 0.65 | 12 | 0.65 | 12 | 0.65 |
| | | Lampu LED | 30 | 1 | 12 | 0.36 | 12 | 0.36 | 12 | 0.36 | 12 | 0.36 |
| 7 | Ruangan 307 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 8 | Ruangan 308 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 9 | Ruangan 309 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 10 | Ruangan 310 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 11 | Toilet | Lampu LED | 30 | 12 | 12 | 5.04 | 12 | 5.04 | 12 | 5.04 | 12 | 5.04 |
| 12 | Lorong | Lampu LED | 30 | 14 | 4 | 1.26 | 4 | 1.26 | 12 | 1.26 | 3 | 1.26 |
| Total | | | | | | 15,08 | | 15,08 | | 15,08 | | 15,08 |

Berdasarkan dari perhitungan tabel di atas konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai III di hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis mencapai 15.08 Kwh/hari.

4.2.9 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik sistem Penerangan Ruangan Lantai III Gedung B FKIP Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4. 9 Tabel konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP lantai III Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (kwh) | Sel | Energi (kwh) | Rab | Energi (kwh) | Kam | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan 301 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 2 | Ruangan 302 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 3 | Ruangan 303 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 4 | Ruangan 304 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 5 | Ruangan 305 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 6 | Ruangan 306 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 7 | Ruangan 307 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 8 | Ruangan 308 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 9 | Ruangan 309 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 10 | Ruangan 310 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 | 12 | 1.8 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 | 12 | 0.6 |
| 11 | Lorong | Cctv | 15 | 4 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 |
| Total | | | | | | 25,44 | | 25,44 | | 25,44 | | 25,44 |

Dari perhitungan tabel di atas penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP lantai III Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis mencapai angka yang sama yaitu 25,44 Kwh/hari.

4.2.10 Konsumsi energi listrik sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4.10 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | | | | | |
|-------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (kwh) | Sel | Energi (kwh) | Rab | Energi (kwh) | Kam | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan 401 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 2 | Ruangan 402 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 3 | Ruangan 403 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 4 | Ruangan 404 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 5 | Ruangan 405 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 6 | Ruangan 406 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 7 | Ruangan 407 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 8 | Ruangan 408 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 9 | Ruangan 409 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| 10 | Ruangan 410 | Ac 1pk | 780 | 1 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 14 | 10.9 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 14 | 21.8 | 12 | 18.72 |
| Total | | | | | | 328 | | 328 | | 328 | | 280,8 |

Dari hasil perhitungan tabel di atas sistem pendingin pada ruangan lantai IV gedung B FKIP pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis mencapai angka yang sama yaitu 328 Kwh/hari sedangkan di hari kamis mencapai angka 280 Kwh/hari.

4.2.11 Konsumsi energi listrik sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4.11 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | | | | | |
|-------|-------------|-----------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Sen | Energi (kwh) | Se1 | Energi (kwh) | Rab | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| 1 | Ruangan 401 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 2 | Ruangan 402 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 3 | Ruangan 403 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 4 | Ruangan 404 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 5 | Ruangan 405 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 6 | Ruangan 406 | Lampu DL | 18 | 6 | 12 | 1.30 | 12 | 1.30 | 12 | 1.30 | 12 | 1.30 |
| 7 | Ruangan 407 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 8 | Ruangan 408 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 9 | Ruangan 409 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 10 | Ruangan 410 | Lampu TL | 18 | 4 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 | 12 | 0.86 |
| 11 | Toilet | Lampu LED | 30 | 10 | 12 | 3.60 | 12 | 3.60 | 12 | 3.60 | 12 | 3.60 |
| 12 | Lorong | Lampu LED | 30 | 10 | 3 | 0.90 | 3 | 0.90 | 3 | 0.90 | 3 | 0.90 |
| | | Lampu TL | 18 | 4 | 3 | 0.22 | 3 | 0.22 | 3 | 0.22 | 3 | 0.22 |
| Total | | | | | | 13,79 | | 13,79 | | 13,79 | | 13,79 |

Dari perhitungan tabel di atas konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis mencapai nilai yang sama pada sistem penerangan di lantai IV yaitu 13,79 Kwh/hari.

4.2.12 Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP Lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Tabel 4.12 Tabel konsumsi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | | Ra b | Energi (Kwh) | Ka m | Energi (Kwh) |
|-------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| | | | | | Se n | Energi (kwh) | Se l | Energi (kwh) | | | | |
| 1 | Ruangan 401 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 2 | Ruangan 402 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 3 | Ruangan 403 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 4 | Ruangan 404 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 5 | Ruangan 405 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 6 | Ruangan 406 | Kipas angin | 50 | 3 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 | 12 | 1.80 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 7 | Ruangan 407 | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 8 | Ruangan 408 | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 9 | Ruangan 409 | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 10 | Ruangan 410 | Proyektor | 50 | 1 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 | 12 | 0.60 |
| 11 | Lorong | Cctv | 15 | 4 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 |
| Total | | | | | | 18,24 | | 18,24 | | 18,24 | | 18,24 |

Dari perhitungan tabel di atas konsumsi peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis mencapai nilai yang sama yaitu 18,24 Kwh/hari.

4.2.13 Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4.13 Tabel Konsumsi Pemakaian Energi Listrik Sistem Pendingin Ruangan Lantai I Gedung B FKIP Pada Hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | |
|-------|-----------------------------------|-------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (Kwh) | Sab | Energi (Kwh) |
| 1 | Biro administrasi | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 2 | Ruang Dekan | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 3 | Ruang WD I | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 4 | Ruang WD III | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 5 | Prodi Pendidikan | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 6 | Prodi pendidikan matematika | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 7 | Ruang Bahasa | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 8 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 9 | Ruang pendidikan akutansi | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 10 | Prodi bimbingan konseling | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 11 | Prodi pendidikan pancasila | Ac | 780 | 1 | 10 | 7.8 | 10 | 7.8 |
| 12 | Ruangan multimedia | Ac | 780 | 2 | 10 | 15.6 | 10 | 15.6 |
| 13 | Kantor penegak | Ac | 780 | 2 | 10 | 15.6 | 10 | 15.6 |
| 14 | Lab terpadu | Ac | 780 | 2 | 10 | 15.6 | 10 | 15.6 |
| Total | | | | | | 132.6 | | 132.6 |

Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin di gedung B FKIP lantai I pada hari Jumat dan Sabtu mencapai angka yang sama dalam penggunaan energi sistem pendingin ruangan yaitu 132,6 Kwh/hari.

4.2.14 Konsumsi energi listrik sistem penerangan ruangan lantai I Pada Hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4.14 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan lantai I Pada Hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | |
|----|-------------------|-----------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (Kwh) | Sab | Energi (Kwh) |
| 1 | Biro administrasi | Lampu LED | 30 | 1 | 10 | 0.30 | 10 | 0.30 |
| 2 | Ruang dekan | Lampu LED | 30 | 1 | 10 | 0.30 | 10 | 0.30 |
| 3 | Ruang WD I | Lampu LED | 30 | 2 | 10 | 0.60 | 10 | 0.60 |
| 4 | Ruang WD III | Lampu LED | 30 | 2 | 10 | 0.60 | 10 | 0.60 |
| 5 | Prodi pendidikan | Lampu TL | 18 | 2 | 10 | 0.36 | 10 | 0.36 |

| | | | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|-----------|----|----|----|------|----|------|
| 6 | Prodi pendidikan matematika | Lampu TL | 18 | 2 | 10 | 0.36 | 10 | 0.36 |
| 7 | Ruang dosen | Lampu TL | 18 | 4 | 10 | 0.72 | 10 | 0.72 |
| 8 | Ruang cs | Lampu LED | 30 | 1 | 10 | 0.30 | 10 | 0.30 |
| | | Lampu TL | 18 | 1 | 10 | 0.18 | 10 | 0.18 |
| 9 | Pusat bahasa | Lampu LED | 30 | 2 | 10 | 0.60 | 10 | 0.60 |
| 10 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | Lampu TL | 18 | 2 | 10 | 0.36 | 10 | 0.36 |
| 11 | Prodi pendidikan akutansi | Lampu TL | 18 | 2 | 10 | 0.36 | 10 | 0.36 |
| 12 | Prodi bimbingan konseling | Lampu TL | 18 | 2 | 10 | 0.36 | 10 | 0.36 |
| 13 | Prodi pendidikan pancasila | Lampu TL | 18 | 2 | 10 | 0.36 | 10 | 0.36 |
| 14 | Ruangan Multimedia | Lampu TL | 18 | 4 | 10 | 0.72 | 10 | 0.72 |
| 15 | Kantor Penegak | Lampu LED | 30 | 2 | 10 | 0.60 | 10 | 0.60 |
| | | Lampu TL | 18 | 2 | 10 | 0.36 | 10 | 0.36 |
| 16 | Lab Terpadu | Lampu LED | 30 | 4 | 10 | 1.20 | 10 | 1.20 |
| 17 | Toilet | Lampu LED | 30 | 6 | 10 | 1.80 | 10 | 1.80 |
| 18 | Sekret HMJ | Lampu LED | 30 | 1 | 10 | 0.30 | 10 | 0.30 |
| 19 | Lorong | Lampu LED | 30 | 14 | 3 | 1.26 | 3 | 1.26 |
| Total | | | | | | 12. | | 12 |

Konsumsi energi listrik pada sistem penerangan di gedung B FKIP lantai I pada hari Jumat dan Sabtu mencapai angka yang sama dalam penggunaan energi sistem penerangan ruangan yaitu 12 Kwh/hari.

4.2.15 Konsumsi energi listrik sistem penunjang listrik ruangan lantai I Pada Hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4.15 Tabel Konsumsi energi listrik sistem penunjang listrik ruangan lantai I Pada Hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | |
|-------|-----------------------------------|-------------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (Kwh) | Kam | Energi (Kwh) |
| 1 | Biro administrasi | Dispenser | 350 | 1 | 10 | 3.5 | 10 | 3.5 |
| | | Komputer | 200 | 3 | 10 | 6 | 10 | 6 |
| | | Tv | 55 | 1 | 10 | 0.55 | 10 | 0.55 |
| 2 | Ruang Dekan | Kulkas | 90 | 1 | 10 | 0.9 | 10 | 0.9 |
| | | Tv | 55 | 1 | 10 | 0.55 | 10 | 0.55 |
| | | Printer | 10 | 1 | 10 | 0.1 | 10 | 0.1 |
| 3 | Ruang WD I | Tv | 55 | 1 | 10 | 0.55 | 10 | 0.55 |
| | | Komputer | 200 | 1 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| | | | | | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 4 | Ruang WD III | Tv | 55 | 1 | 10 | 0.55 | 10 | 0.55 |
| | | Komputer | 200 | 1 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| 5 | Prodi pendidikan | Komputer | 200 | 3 | 10 | 6 | 10 | 6 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 10 | 3.5 | 10 | 3.5 |
| 6 | Prodi pendidikan matematika | Komputer | 200 | 2 | 10 | 4 | 10 | 4 |
| 7 | Ruang dosen | Tv | 55 | 1 | 10 | 0.55 | 10 | 0.55 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 10 | 3.5 | 10 | 3.5 |
| | | | | | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 8 | Ruang cs | Dispenser | 350 | 1 | 10 | 3.5 | 10 | 3.5 |
| | | Kipas angin | 50 | 1 | 10 | 0.5 | 10 | 0.5 |
| 9 | Pusat bahasa | Printer | 10 | 1 | 10 | 0.1 | 10 | 0.1 |
| | | Komputer | 200 | 3 | 10 | 6 | 10 | 6 |
| 10 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | Komputer | 200 | 1 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| | | Printer | 10 | 2 | 10 | 0.2 | 10 | 0.2 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 10 | 3.5 | 10 | 3.5 |
| 11 | Prodi pendidikan akutansi | Komputer | 200 | 1 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| | | Printer | 10 | 1 | 10 | 0.1 | 10 | 0.1 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 10 | 3.5 | 10 | 3.5 |
| 12 | Prodi bimbingan konseling | Komputer | 200 | 1 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| | | Printer | 10 | 1 | 10 | 0.1 | 10 | 0.1 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 10 | 3.5 | 10 | 3.5 |
| 13 | Prodi pendidika pancasila | Printer | 10 | 1 | 10 | 0.1 | 10 | 0.1 |
| | | Komputer | 200 | 1 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| 14 | Ruang multi media | Komputer | 200 | 7 | 10 | 14 | 10 | 14 |
| 15 | Kantor penegak | Printer | 10 | 9 | 10 | 0.9 | 10 | 0.9 |
| | | Komputer | 200 | 12 | 10 | 24 | 10 | 24 |
| | | Dispenser | 350 | 2 | 10 | 7 | 10 | 7 |
| | | Tv | 55 | 1 | 10 | 0.55 | 10 | 0.55 |
| 16 | Lab terpadu | Computer | 200 | 2 | 10 | 4 | 10 | 4 |
| | | Perinter | 10 | 2 | 10 | 0.2 | 10 | 0.2 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 10 | 3.5 | 10 | 3.5 |
| 17 | Halaman belakang | Pompa air | 500 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Total | | | | | | 127,5 | | 127,5 |

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dari setiap ruangan pada lantai I gedung B FKIP dapat dilihat konsumsi energi listrik pada peralatan listrik lainnya Pada Hari Jumat dan Sabtu Mencapai adalah 127,5 Kwh/hari.

4.2.16. Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai II pada hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4. 16 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai II Pada hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | |
|-------|------------------------|---------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (kwh) | Kam | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan seminar | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 2 | Ruangan Sidang | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 3 | Lab ppkn | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 4 | Ruangan 201 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 5 | Ruangan 202 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 6 | Ruangan 203 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 7 | Ruangan lab bk | Ac | 780 | 4 | 12 | 37.44 | 12 | 37.44 |
| 8 | Aula FKIP | Ac | 780 | 4 | 12 | 37.44 | 12 | 37.44 |
| 9 | Ruangan Michroteaching | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2 pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| Total | | | | | | 215.3 | | 215.3 |

Berdasarkan dari perhitungan tabel di atas setiap ruangan pada lantai II gedung B FKIP pada sistem pendingin ruangan di hari Jumat dan Sabtu mencapai 215,3 Kwh/hari.

4.2.17. Konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai II hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4. 17 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai II hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | |
|----|-----------------|-----------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (Kwh) | Sab | Energi (Kwh) |
| 1 | Ruangan seminar | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 2 | Ruang sidang | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 3 | Lab ppkn | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 4 | Ruangan 201 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 5 | Ruangan 202 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 6 | Ruangan 203 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 7 | Ruangan lab BK | Lampu TL | 18 | 5 | 9 | 0.81 | 9 | 0.81 |
| | | Lampu LED | 30 | 1 | 9 | 0.27 | 9 | 0.27 |
| 8 | Aula FKIP | Lampu DL | 18 | 36 | 9 | 5.83 | 9 | 5.83 |

| | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|--------------|----|----|---|-------|---|-------|
| 9 | Ruangan michroteaching | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| | | Lampu LED | 30 | 2 | 9 | 0.54 | 9 | 0.54 |
| 10 | Toilet | Lampu LED | 30 | 12 | 9 | 3.24 | 9 | 3.24 |
| 11 | Lorong | Lampu LED | 30 | 14 | 3 | 1.26 | 3 | 1.26 |
| Total | | | | | | 16.49 | | 16,49 |

Berdasarkan dari perhitungan tabel di atas setiap ruangan pada gedung B FKIP lantai II di hari Jumat dan Sabtu sistem penerangan mencapai nilai yang sama yaitu 16,49 Kwh/hari.

4.2.18 Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai II pada hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4.18 Tabel Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai II Hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (Watt) | jumlah | Waktu (Jam) | | | |
|-------|---------------------------|--------------|----------------|--------|----------------|-----------------|-----|-----------------|
| | | | | | Jum | Energi (Kwh) | Sab | Energi (Kwh) |
| 1 | Ruangan seminar | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 2 | Ruangan sidang | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 3 | Lab ppkn | proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 4 | Ruangan 201 | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 5 | Ruangan 202 | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 6 | Ruangan 203 | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 7 | Ruangan lab BK | Printer | 10 | 1 | 8 | 0.08 | 8 | 0.08 |
| | | Dispenser | 350 | 1 | 8 | 2.80 | 8 | 2.80 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| | | Komputer | 200 | 5 | 8 | 8.00 | 8 | 8.00 |
| | | Tv | 55 | 1 | 8 | 0.44 | 8 | 0.44 |
| 8 | Aula FKIP | Tv 55 inc | 80 | 2 | 8 | 1.28 | 8 | 1.28 |
| | | Tv 32 inc | 55 | 2 | 8 | 0.88 | 8 | 0.88 |
| | | Sound sistem | 1000 | 1 | 8 | 8.00 | 8 | 8.00 |
| 9 | Ruangan michriteaching | Dispenser | 350 | 1 | 8 | 2.80 | 8 | 2.80 |
| | | Komputer | 200 | 1 | 8 | 1.60 | 8 | 1.60 |
| | | Tv 80 inc | 385 | 1 | 8 | 3.08 | 8 | 3.08 |
| 10 | Lorong | Cctv | 15 | 4 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 |
| Total | | | | | | 33.20 | | 33,20 |

Dari perhitungan tabel di atas konsumsi energi listrik penunjang lainnya pada gedung B FKIP di lantai II di hari Jumat dan Kamis mencapai nilai yang sama yaitu 33,20 kwh/hari.

4.2.19 Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai III Pada Hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4. 19 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai III pada hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | |
|-------|-------------|-------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (kwh) | Sab | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan 301 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 2 | Ruangan 302 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 3 | Ruangan 303 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 4 | Ruangan 304 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 5 | Ruangan 305 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 6 | Ruangan 306 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 7 | Ruangan 307 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 8 | Ruangan 308 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 9 | Ruangan 309 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 10 | Ruangan 310 | Ac | 780 | 2 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| Total | | | | | | 187,2 | | 187,2 |

Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai III di hari Jumat dan Sabtu mencapai angka yang sama yaitu 187,2 Kwh/hari.

4.2.20 Konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai III Pada Hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4. 20 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai III pada hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | |
|-------|-------------|-----------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (kwh) | Sab | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan 301 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 2 | Ruangan 302 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 3 | Ruangan 303 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 4 | Ruangan 304 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 5 | Ruangan 305 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 6 | Ruangan 306 | Lampu TL | 18 | 3 | 9 | 0.49 | 9 | 0.49 |
| | | Lampu LED | 30 | 1 | 9 | 0.27 | 9 | 0.27 |
| 7 | Ruangan 307 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 8 | Ruangan 308 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 9 | Ruangan 309 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 10 | Ruangan 310 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 11 | Toilet | Lampu LED | 30 | 12 | 9 | 3.24 | 9 | 3.24 |
| 12 | Lorong | Lampu LED | 30 | 14 | 3 | 1.26 | 3 | 1.26 |
| Total | | | | | | 11,09 | | 11,09 |

Berdasarkan dari perhitungan tabel di atas konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai III di hari Jumat dan Sabtu mencapai angka 11,09 Kwh/hari.

4.2.21 Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP pada lantai III di hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4. 21 Tabel konsumsi energi listrik peralattan penunjang listrik lainnya pada gedung B FKIP lantai III Pada Hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (kwh) | Sab | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan 301 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 2 | Ruangan 302 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 3 | Ruangan 303 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 4 | Ruangan 304 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 5 | Ruangan 305 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 6 | Ruangan 306 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 7 | Ruangan 307 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 8 | Ruangan 308 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 9 | Ruangan 309 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 10 | Ruangan 310 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 11 | Lorong | Cctv | 15 | 4 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 |
| Total | | | | | | 17,44 | | 17,44 |

Dari perhitungan tabel di atas penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP lantai III Pada Hari Jumat dan Sabtu mencapai angka yang sama yaitu 17,44 Kwh/hari.

4.2.22 Konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4. 22 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem pendingin ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | |
|-------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (kwh) | Sab | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan 401 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 2 | Ruangan 402 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 3 | Ruangan 403 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | 1c 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 4 | Ruangan 404 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 5 | Ruangan 405 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 6 | Ruangan 406 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 7 | Ruangan 407 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 8 | Ruangan 408 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 9 | Ruangan 409 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| 10 | Ruangan 410 | Ac 1pk | 780 | 1 | 12 | 9.36 | 12 | 9.36 |
| | | Ac 2pk | 1560 | 1 | 12 | 18.72 | 12 | 18.72 |
| Total | | | | | | 280,8 | | 280,8 |

Dari hasil perhitungan tabel di atas sistem pendingin pada ruangan lantai IV gedung B FKIP di hari Jumat dan Sabtu mencapai angka yang sama yaitu 280,8 Kwh/hari.

4.2.23 Konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4. 23 Tabel konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | |
|-------|-------------|-----------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (kwh) | Sab | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan 401 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 2 | Ruangan 402 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 3 | Ruangan 403 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 4 | Ruangan 404 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 5 | Ruangan 405 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 6 | Ruangan 406 | Lampu DL | 18 | 6 | 9 | 0.97 | 9 | 0.97 |
| 7 | Ruangan 407 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 8 | Ruangan 408 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 9 | Ruangan 409 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 10 | Ruangan 410 | Lampu TL | 18 | 4 | 9 | 0.65 | 9 | 0.65 |
| 11 | Toilet | Lampu LED | 30 | 10 | 9 | 2.70 | 9 | 2.70 |
| 12 | Lorong | Lampu LED | 30 | 10 | 3 | 0.90 | 3 | 0.90 |
| | | Lampu TL | 18 | 4 | 3 | 0.22 | 3 | 0.22 |
| Total | | | | | | 10,62 | | 10,62 |

Dari perhitungan tabel di atas konsumsi energi listrik pada sistem penerangan ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat mencapai 10,62 Kwh/hari.

4.2.24 Konsumsi energi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP Lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu

Tabel 4. 24 Tabel konsumsi listrik peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu

| No | Lokasi | Beban | Daya (watt) | Jumlah | Waktu (jam) | | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|--------------|-----|--------------|
| | | | | | Jum | Energi (kwh) | Sab | Energi (kwh) |
| 1 | Ruangan 401 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 2 | Ruangan 402 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 3 | Ruangan 403 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 4 | Ruangan 404 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 5 | Ruangan 405 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 6 | Ruangan 406 | Kipas angin | 50 | 3 | 8 | 1.20 | 8 | 1.20 |
| | | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 7 | Ruangan 407 | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 8 | Ruangan 408 | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 9 | Ruangan 409 | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 10 | Ruangan 410 | Proyektor | 50 | 1 | 8 | 0.40 | 8 | 0.40 |
| 11 | Lorong | Cctv | 15 | 4 | 24 | 1.44 | 24 | 1.44 |
| Total | | | | | | 12,64 | | 12,64 |

Dari perhitungan tabel di atas konsumsi peralatan penunjang listrik lainnya pada ruangan gedung B FKIP lantai IV Pada Hari Jumat dan Sabtu mencapai angka yang sama yaitu 12,64 Kwh/hari.

4.3 Total Luas Keseluruhan Gedung B FKIP UMSU

Gedung B FKIP UMSU memiliki luas bangunan yang cukup luas mencapai 2.827,7m² yang dimana di dalamnya ada beberapa ruangan dari lantai I hingga lantai IV, untuk melihat lebih detail bisa di lihat dari data tabel di bawah;

4.3.1 Luas Ukuran Ruangan Pada Lantai I Gedung B FKIP UMSU

Tabel 4.25 Tabel ukuran ruangan pada lantai I

| No | Lokasi | P(m) | L(m) | Luas(m ²) |
|----|-----------------------------|------|------|-----------------------|
| 1 | Biro adminitrasi | 7 | 4,10 | 28,7 |
| 2 | Ruang dekan | 7 | 4,10 | 28,7 |
| 3 | Ruang WD I | 3,5 | 4,10 | 14,35 |
| 4 | Ruang WD III | 3,5 | 4,10 | 14,35 |
| 5 | Prodi pendidikan | 7 | 4,10 | 28,7 |
| 6 | Prodi pendidikan matematika | 7 | 4,10 | 28,7 |
| 7 | Ruang dosen | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 8 | Ruang cs | 6,20 | 3,50 | 21,7 |
| 9 | Pusat bahasa | 6,20 | 3,50 | 21,7 |

| | | | | |
|-------|-----------------------------------|------|------|-------|
| 10 | Ruang lembaga konseling | 6,20 | 3,50 | 21,7 |
| 11 | Toilet | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 12 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | 7 | 4,10 | 28,7 |
| 13 | Prodi pendidikan akutansi | 7 | 4,10 | 28,7 |
| 14 | Prodi bimbingan konseling | 7 | 4,10 | 28,7 |
| 15 | Prodi pendidikan pancasila | 7 | 4,10 | 28,7 |
| 16 | Ruangan multimedia | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 17 | Kantor penegak | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 18 | Lab terpadu | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 19 | Toilet | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 20 | Sekret HMJ | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 21 | lorong | 47 | 2 | 94 |
| Total | | | | 684,4 |

Pada lantai I gedung B FKIP UMSU hasil luas totaolnya adalah 684,4m².

4.3.2 Luas Ukuran Ruangan Pada Lantai II gedung FKIP UMSU

Tabel 4. 26 Tabel ukuran ruangan pada lantai II

| No | Lokasi | P(m) | L(m) | Luas(m ²) |
|-------|------------------------|------|------|-----------------------|
| 1 | Ruangan seminar | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 2 | Ruangan sidang | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 3 | Lab ppkn | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 4 | Ruangan 201 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 5 | Ruangan 202 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 6 | Ruangan 203 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 7 | Ruangan cs | 6,20 | 3,50 | 21,7 |
| 8 | Toilet | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 9 | Ruangan lab bk | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 10 | Aula fkip | 7 | 16,4 | 114,8 |
| 11 | Ruangan michroteaching | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 12 | Toilet | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 13 | Lorong | 47 | 2 | 94 |
| Total | | | | 714,4 |

Pada lantai II gedung FKIP UMSU hasil luas totalnya adalah 714,4m².

4.3.3 Luas Ukuran Ruangan Pada Lantai III Gedung B FKIP UMSU

Tabel 4. 27 Tabel ukuran ruangan pada lantai III

| No | Lokasi | P(m) | L(m) | Luas(m ²) |
|-------|-------------|------|------|-----------------------|
| 1 | Ruangan 301 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 2 | Ruangan 302 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 3 | Ruangan 303 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 4 | Ruangan 304 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 5 | Ruangan 305 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 6 | Ruangan cs | 6,26 | 3,50 | 21,7 |
| 7 | Toilet | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 8 | Ruangan 306 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 9 | Ruangan 307 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 10 | Ruangan 308 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 11 | Ruangan 309 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 12 | Ruangan 310 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 13 | Toilet | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 14 | Lorong | 47 | 2 | 94 |
| Total | | | | 714,4 |

Pada lantai III gedung B FKIP UMSU hasil luas totalnya adalah 714,4m².

4.3.4 Luas Ukuran Ruang pada Lantai IV Gedung B FKIP UMSU

Tabel 4. 28 Tabel ukuran ruangan pada lantai IV

| No | Lokasi | P(m) | L(m) | Luas(m ²) |
|----|-------------|------|------|-----------------------|
| 1 | Ruangan 401 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 2 | Ruangan 402 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 3 | Ruangan 403 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 4 | Ruangan 404 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 5 | Ruangan 405 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 6 | Ruangan cs | 6,26 | 3,50 | 21,7 |
| 7 | Toilet | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 8 | Ruangan 406 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 9 | Ruangan 407 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 10 | Ruangan 408 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 11 | Ruangan 409 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 12 | Ruangan 410 | 7 | 8,20 | 57,4 |
| 13 | Toilet | 5 | 2,5 | 12,5 |
| 14 | Lorong | 47 | 2 | 94 |
| | | | | 714,4 |

Pada lantai III gedung B FKIP UMSU hasil luas totalnya adalah 714,4m².

4.4 Total Intensitas Konsumsi Energi Listrik Pada Gedung B FKIP UMSU

Tabel 4. 29 Tabel intensitas konsumsi energi listrik pada gedung B FKIP UMSU

| No | Lokasi | Konsumsi energi kwh per-hari | | | Luas (m ²) | |
|-------|-------------------------------|------------------------------|-----------|------------|------------------------|---------|
| | | Pencahayaannya | Pendingin | Beban lain | | |
| 1 | Lantai I gedung B FKIP UMSU | 85,36 | 901,6 | 867 | Jumlah kwh per/minggu | |
| 2 | Lantai II gedung B FKIP UMSU | 122,1 | 1.435,4 | 262,72 | | |
| 3 | Lantai III gedung B FKIP UMSU | 82,5 | 1.216,8 | 136,64 | | |
| 4 | Lantai IV gedung B FKIP UMSU | 76,4 | 1.826,4 | 98,24 | | |
| Total | | 369,11 | 5.380,2 | 1.364,6 | 7.113,91 | 2.287,7 |

Berdasarkan hasil analisis Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Gedung B FKIP UMSU dengan penggunaan efektif energi listrik selama seminggu di hari senin, selasa, rabu, kamis, jumat dan sabtu (24 hari kerja), diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{IKE} &= \frac{\text{total konsumsi energi}}{\text{luas total m}^2} \\
 &= \frac{7.113,91}{2.287,7} \\
 &= 3,11 \text{ Kwh/minggu} \\
 &= 3,11 \times 4 \\
 &= 12,44 \text{ Kwh/bulan}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan intensitas konsumsi energi(IKE) gedung B FKIP UMSU di peroleh nilai IKE 12,44 Kwh/bulan. Dengan mengacu pada standart ASEAN USAID berada pada kategori “cukup efisien”. Dan jika di kalkulasikan selama satu

tahun angka yang di capai adalah;

$$= 12,44 \times 12$$

$$= 149,28 \text{ kWh/tahun.}$$

Dengan angka 149,28 kWh/tahun berada pada kategori “ cukup efisien “ menurut ASEAN USAID.

4.5 Analisa sistem tata udara

Analisis sistem tata udara bertujuan untuk mengetahui kebutuhan AC yang sesuai dengan ukuran ruangan dengan menggunakan standar British Thermal Unit/hour (BTU/h). Untuk menentukan kapasitas AC terhadap ruangan dapat dihitung menggunakan standar BTU/h. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

$$\text{BTU/h} = \text{Luas (m}^2\text{)} \times 500$$

Contoh satu sample dari ruangan 201 gedung B FKIP UMSU

Ruangan 201 memiliki panjang ruangan 7 m dan lebar ruangan 8,20 m yang dimana untuk menghasilkan luas bangunan maka $7 \times 8,20 = 57,4 \text{ m}^2$.

$$\text{Lalu BTU/h} = 57,4 \text{ (m}^2\text{)} \times 500 = 28,700 \text{ BTU/h}$$

$$= \frac{28,700}{9000} = 3,19 \text{ PK}$$

Artinya ruangan 201 membutuhkan pendingin ruangan(AC) sebesar 3 PK sesuai standart, maka untuk menentukan kapasitas ac yang di butuhkan dapat di lihat dari tabel di bawah;

Tabel 4. 30 Tabel kapasitas ac yang di butuhkan pada lantai I gedung B FKIP UMSU

| No | Lokasi | Terpasang | | Di butuhkan | | Keterangan |
|----|-----------------------------------|-----------|-------|-------------|-------|------------|
| | | PK | BTU/h | PK | BTU/h | |
| 1 | Biro administrasi | 1 | 9000 | 1.5 | 12000 | Kurang |
| 2 | Ruang Dekan | 1 | 9000 | 1.5 | 12000 | Kurang |
| 3 | Ruang WD I | 1 | 9000 | 1/2 | 6000 | Melebihi |
| 4 | Ruang WD III | 1 | 9000 | 1/2 | 6000 | Melebihi |
| 5 | Prodi Pendidikan | 1 | 9000 | 1.5 | 1200 | Kurang |
| 6 | Prodi pendidikan matematika | 1 | 9000 | 1.5 | 1200 | Kurang |
| 7 | Ruang Bahasa | 1 | 9000 | 1 | 9000 | Sesuai |
| 8 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | 1 | 9000 | 1.5 | 12000 | Kurang |

| | | | | | | |
|----|----------------------------|---|------|-----|-------|--------|
| 9 | Ruang pendidikan akutansi | 1 | 9000 | 1.5 | 12000 | Kurang |
| 10 | Prodi bimbingan konseling | 1 | 9000 | 1.5 | 12000 | Kurang |
| 11 | Prodi pendidikan pancasila | 1 | 9000 | 1.5 | 12000 | Kurang |
| 12 | Ruangan multimedia | 1 | 9000 | 3 | 26000 | Kurang |
| 13 | Kantor penegak | 1 | 9000 | 3 | 26000 | Kurang |
| 14 | Lab terpadu | 1 | 9000 | 3 | 26000 | Kurang |

Tabel 4. 31 Tabel kapasitas ac yang di butuhkan pada lantai II gedung B FKIP UMSU

| No | Lokasi | Terpasang | | Di butuhkan | | Keterangan |
|----|------------------------|-----------|-------|-------------|--------|------------|
| | | PK | BTU/h | PK | BTU/h | |
| 1 | Ruangan seminar | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 2 | Ruangan Sidang | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 3 | Lab ppkn | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 4 | Ruangan 201 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 5 | Ruangan 202 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 6 | Ruangan 203 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 7 | Ruangan lab bk | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 8 | Aula FKIP | 4 | 32000 | 6 | 57000 | Kurang |
| 9 | Ruangan Michroteaching | 3 | 27000 | 3 | 28000 | sesuai |

Tabel 4. 32 Tabel kapasitas ac yang di butuhkan pada lantai III gedung B FKIP UMSU

| No | Lokasi | Terpasang | | Di butuhkan | | Keterangan |
|----|-------------|-----------|-------|-------------|--------|------------|
| | | PK | BTU/h | PK | BTU/h | |
| 1 | Ruangan 301 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 2 | Ruangan 302 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 3 | Ruangan 303 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 4 | Ruangan 304 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 5 | Ruangan 305 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 6 | Ruangan 306 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 7 | Ruangan 307 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 8 | Ruangan 308 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 9 | Ruangan 309 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |
| 10 | Ruangan 310 | 2 | 18000 | 3 | 28,700 | Kurang |

Tabel 4. 33 Tabel kapasitas ac yang di butuhkan pada lantai IV gedung B FKIP UMSU

| No | Lokasi | Terpasang | | Di butuhkan | | Keterangan |
|----|-------------|-----------|-------|-------------|--------|------------|
| | | PK | BTU/h | PK | BTU/h | |
| 1 | Ruangan 401 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 2 | Ruangan 402 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 3 | Ruangan 403 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 4 | Ruangan 404 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 5 | Ruangan 405 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 6 | Ruangan 306 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 7 | Ruangan 407 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 8 | Ruangan 408 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 9 | Ruangan 409 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |
| 10 | Ruangan 409 | 3 | 27000 | 3 | 28,700 | Sesuai |

Dari tabel perbandingan kapasitas AC yang dibutuhkan setiap ruangan diatas yang memenuhi standar British Thermal Unit hour (BTU/h) dari 43 ruangan hanya 12 ruangan yang sesuai standar, 2 ruangan melebihi standar, dan 29 ruangan kurang atau dibawah standar yang telah ditetapkan.

4.6 Analisa sistem penerangan

Analisa sistem penerangan bertujuan untuk mengetahui kebutuhan lampu yang sesuai dengan ukuran ruangan dengan menggunakan standar penerangan SNI. Untuk menentukan kapasitas lampu terhadap ruangan dapat dihitung menggunakan standar penerangan SNI. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

Kita mengambil satu sample pada ruangan kelas 201 pada gedung B FKIP UMSU dengan panjang ruangan 7m dan lebar 8,20 m dimana luas ruangan mencapai $54,7m^2$ dengan menggunakan 4 lampu TL dengan lumen 1800 satu buah lampu. Kita menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{\phi}{A} \\
 &= \frac{7200}{57,4} \\
 &= 125,4 \text{ LUX}
 \end{aligned}$$

Artinya ruangan 201 memiliki pencahayaan 125 LUX sedangkan SNI memerlukan penerangan hingga 200 LUX dalam ruangan kelas belajar, maka untuk menentukan kapasitas lampu bisa di lihat dari tabel di bawah;

Tabel 4. 34 Tabel tingkat penerangan pada ruangan lantai I gedung B FKIP
UMSU

| No | Lokasi | Intensitas cahaya (LUX) | | Keterangan |
|----|-----------------------------------|-------------------------|--------------|------------|
| | | Pengukuran | Standart SNI | |
| 1 | Biro administrasi | 94 | 120 | Kurang |
| 2 | Ruang dekan | 94 | 120 | Kurang |
| 3 | Ruang WD I | 188 | 120 | Melebihi |
| 4 | Ruang WD III | 188 | 120 | Melebihi |
| 5 | Prodi pendidikan | 125,4 | 120 | Melebihi |
| 6 | Prodi pendidikan matematika | 125,4 | 120 | Melebihi |
| 7 | Ruang dosen | 125,4 | 250 | Kurang |
| 8 | Ruang cs | 207 | 120 | Melebihi |
| 9 | Pusat bahasa | 248 | 120 | Melebihi |
| 10 | Toilet | 216 | 200 | Melebihi |
| 11 | Prodi pendidikan bahasa indonesia | 125,4 | 120 | Melebihi |
| 12 | Prodi pendidikan akutansi | 125 | 120 | Melebihi |
| 13 | Prodi bimbingan konseling | 125 | 120 | Melebihi |
| 14 | Prodi pendidikan pancasila | 125 | 120 | Melebihi |
| 15 | Ruangan Multimedia | 125,4 | 250 | kurang |
| 16 | Kantor Penegak | 157 | 250 | Kurang |
| 17 | Lab Terpadu | 188 | 250 | Kurang |
| 18 | Toilet | 216 | 120 | Melebihi |
| 19 | Sekret HMJ | 216 | 120 | Melebihi |
| 20 | Lorong | 363 | 100 | Melebihi |

Tabel 4. 35 Tabel tingkat penerangan pada ruangan lantai II gedung B FKIP
UMSU

| No | Lokasi | Intensitas cahaya (LUX) | | Keterangan |
|----|------------------------|-------------------------|--------------|------------|
| | | Pengukuran | Standart SNI | |
| 1 | Ruangan seminar | 125,4 | 250 | Kurang |
| 2 | Ruang sidang | 125,4 | 250 | Kurang |
| 3 | Lab ppkn | 125,4 | 250 | Kurang |
| 4 | Ruangan 201 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 5 | Ruangan 202 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 6 | Ruangan 203 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 7 | Toilet | 216 | 200 | Melebihi |
| 8 | Ruangan lab BK | 203 | 250 | Kurang |
| 9 | Aula FKIP | 470 | 500 | Kurang |
| 10 | Ruangan michorteaching | 219 | 250 | Kurang |
| 11 | Toilet | 216 | 120 | Melebihi |
| 12 | Lorong | 363 | 100 | Melebihi |

Tabel 4. 36 Tabel tingkat penerangan pada ruangan lantai III gedung B FKIP
UMSU

| No | Lokasi | Intensitas cahaya (LUX) | | Keterangan |
|----|-------------|-------------------------|--------------|------------|
| | | Pengukuran | Standart SNI | |
| 1 | Ruangan 301 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 2 | Ruangan 302 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 3 | Ruangan 303 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 4 | Ruangan 304 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 5 | Ruangan 305 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 6 | Ruangan cs | 207 | 120 | Melebihi |
| 7 | Toilet | 216 | 200 | Kurang |
| 8 | Ruangan 306 | 203 | 250 | Kurang |
| 9 | Ruangan 307 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 10 | Ruangan 308 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 11 | Ruangan 309 | 125,4 | 250 | Kurang |

| | | | | |
|----|-------------|-------|-----|----------|
| 12 | Ruangan 310 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 13 | Toilet | 216 | 120 | Melebihi |
| 14 | Lorong | 363 | 100 | Melebihi |

Tabel 4. 37 Tabel tingkat penerangan pada ruangan lantai IV gedung B FKIP UMSU

| No | Lokasi | Intensitas cahaya (LUX) | | Keterangan |
|----|-------------|-------------------------|--------------|------------|
| | | Pengukuran | Standart SNI | |
| 1 | Ruangan 401 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 2 | Ruangan 402 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 3 | Ruangan 403 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 4 | Ruangan 404 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 5 | Ruangan 405 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 6 | Ruangan cs | 207 | 120 | Melebihi |
| 7 | Toilet | 216 | 200 | Melebihi |
| 8 | Ruangan 406 | 203 | 250 | Kurang |
| 9 | Ruangan 407 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 10 | Ruangan 408 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 11 | Ruangan 409 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 12 | Ruangan 410 | 125,4 | 250 | Kurang |
| 13 | Toilet | 216 | 120 | Melebihi |
| 14 | Lorong | 363 | 100 | Melebihi |

Dari tabel perbandingan tingkat pencahayaan di atas tidak ada yang memenuhi SNI dari 56 ruangan, 24 ruangan melebihi standard dan 42 ruangan kurang atau di bawah standard yang telah ditetapkan.

4.7 Estimasi biaya pembayaran listrik

Hasil dari analisa data konsumsi energi listrik pada gedung B FKIP UMSU yang memiliki 4 lantai, mengkonsumsi energi listrik yang mencakup mulai dari beban sistem pendingin ruangan mencapai 21,521 Kwh/bulan, beban energi listrik pada sistem penerangan mencapai 1.476,44 Kwh/bulan, serta beban listrik penunjang lainnya mencapai 5.458,4 Kwh/bulan.

Estimasi pembayaran listrik kwh perbulan:

= Kwh total x rata rata tarif daya listrik

= 28,455,58 x 1.444 = 41.090.000,-

Estimasi pembayaran listrik gedung B FKIP UMSU mencapai Rp. 41.090.000 per bulannya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Dapat di tentukan nilai intensitas konsumsi energi(IKE) mencapai angka 12,44 kwh/bulan, sehingga di kalkulasikan selama satu tahun mencapai 149,28 Kwh/tahun yang dimana masuk dalam kategori ‘cukup efesien’
2. Konsumsi energi listrik di gedung B FKIP UMSU dalam sebulan adalah 28,455,58 kWh/bulan dengan luas bangunan mencapai 2.827,7 m²
3. Dengan pengurangan waktu pemakaian energi listrik pada beban di dalam ruangan mungkin perselisihan akan cukup lumayan jauh.

5.2 Saran

Dari hasil analisis Intensitas Konsumsi Energi pada Gedung B FKIP UMSU didapatkan beberapa saran yaitu:

1. Pada penelitian selanjutnya di sarankan untuk menambah beberapa metode sebagai dasar dalam melakukan efisiensi energi listrik agar dapat dibandingkan dengan metode perhitungan yang lainnya sebagai standar dalam menentukan efisiensi dan penghematan dalam penggunaan energi listrik.
2. Saran dalam perbaikan dan penghematan energi listrik:
 - a. Melakukan pemeliharaan secara teratur terhadap beban-beban listrik.
 - b. Meningkatkan efisiensi energi pada Sistem Tata Udara (AC) dengan mengurangi kapasitas AC sesuai standar British Thermal Unit Hour (BTU/h).
 - c. Meningkatkan intensitas pencahayaan (Lux) yang dibawah standar SNI dengan menghimbau kepada seluruh pengguna gedung untuk melakukan pemanfaatan pencahayaan alami dengan membuka gordena jendela karena peran pencahayaan alami sangat penting pada pencahayaan ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- ' S. (2016). Analisis Penghematan Energi Listrik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Soedarso Pontianak Ditinjau Dari Desain Instalasi. *Elkha*, 8(1), 13–19. <https://doi.org/10.26418/elkha.v8i1.16192>
- Anagra, F. (2020). Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik di Unit 1 PLTU Banten 3 Lontar. *Jurnal Teknologi Elektro*, 11(1), 32. <https://doi.org/10.22441/jte.2020.v11i1.005>
- Cahyanto, A., Nisworo, S., & Pravitasari, D. (2021). AUDIT PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA AIR CONDITIONER DI RUMAH SAKIT TIPE C (STUDI KASUS : RSUD dr. R. SOETRASNO REMBANG JAWA TENGAH). *THETA OMEGA: Journal of Electrical Engineering*, 2(2), 53–56.
- Choir, Y. N., & Irawan, D. (2023). Audit Energi Listrik Gedung Baru Universitas Muhammadiyah Gresik. *Power Elektronik : Jurnal Orang Elektro*, 12(1), 8. <https://doi.org/10.30591/polektro.v12i1.4699>
- Desky, F. S., Hardi, S., & Harahap, M. (2022). Intensitas Konsumsi Energi Listrik Dan Analisa Peluang Hemat Energi Pada Gedung A, B Dan M Di Kampus Universitas Pembangunan Panca Budi. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 4(2), 104–108. <https://doi.org/10.30596/rele.v4i2.9532>
- Firdausi, N. I. (2020). Title. In *Kaos GL Dergisi* (Vol. 8, Issue 75).
- Hamdani, C. N., Dewi, A. K., Wardhana, A. S., Utama, P. A., Yudanto, R. C., & Swandaru, C. F. P. (2023). Audit Energi Pada Bangunan Gedung – Studi Kasus Pada Gedung Perkantoran. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.31884/jtt.v9i1.3>

- M Yasir Pohan. (2022). *Analisis Penggunaan Energi Listrik Di Rumah Sakit Islam Malahayati Medan. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.*
- Martin, A. (2022). Audit Energi Sistem Tata Cahaya dan Tata Udara pada Basement dan Lantai 1 Toko Buku Pekanbaru. *JTM-ITI (Jurnal Teknik Mesin ITI)*, 6(2), 98. <https://doi.org/10.31543/jtm.v6i2.762>
- Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2022). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 77 Tahun 2022 tentang Kebijakan Mineral dan Batubara Nasional. *Kepmen ESDM*, 1–46.
- Permen ESDM. (2016). Peraturan Menteri ESDM No. 28 Tahun 2016 tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). *2016*, 1566.
- Persyaratan Umum Instalasi Listrik. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011). *DirJen Ketenagalistrikan, 2011(PUIL)*, 1–133.
- Prastyawan, A., Agung, A. I., Haryudo, S. I., & Hermawan, A. C. (2020). Analisis Audit Energi Listrik pada Gedung Jurusan Listrik Elektro Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 237–243.
- Ramdani, R. sahrul, Darmawan, I., & Aulia, M. (2023). Audit Energi Pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Teknologi Sumbawa. *Journal Altron; Journal of Electronics, Science & Energy Systems*, 2(01), 11–18. <https://doi.org/10.51401/altron.v2i01.1712>
- Shintawaty, L., & Gunawan, H. (2021). Manajemen Audit Energi Listrik Pada Gedung Serbaguna. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 9(1). <https://doi.org/10.52333/destek.v9i1.695>
- Sitompul, I., Syafina, L., & Kusmilawaty. (2023). Analisis Perbandingan

Migrasi Listrik Pascabayar Menjadi Prabayar Terhadap Pendapatan pada PT. PLN (Persero) ULP Binjai Timur. *IJIEB: Indonesian Journal of Islamic Economics and Business*, 8(1), 65–Standar Nasional Indonesia, B. S. N. (2001). SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung. *SNI 03- 6575-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*, 1–32.

M Yasir Pohan. (2022). *Analisis Penggunaan Energi Listrik Di Rumah Sakit Islam Malahayati Medan*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

Martin, A. (2022). Audit Energi Sistem Tata Cahaya dan Tata Udara pada Basement dan Lantai 1 Toko Buku Pekanbaru. *JTM-ITI (Jurnal Teknik Mesin ITI)*, 6(2), 98. <https://doi.org/10.31543/jtm.v6i2.762>

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2022). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 77 Tahun 2022 tentang Kebijakan Mineral dan Batubara Nasional. *Kepmen ESDM*, 1–46.

Permen ESDM. (2016). Peraturan Menteri ESDM No. 28 Tahun 2016 tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). 2016, 1566.

Persyaratan Umum Instalasi Listrik. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011). *DirJen Ketenagalistrikan, 2011(PUIL)*, 1–133.

Prastyawan, A., Agung, A. I., Haryudo, S. I., & Hermawan, A. C. (2020). Analisis Audit Energi Listrik pada Gedung Jurusan Listrik Elektro Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 237–243.

Ramdani, R. sahrul, Darmawan, I., & Aulia, M. (2023). Audit Energi Pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Teknologi Sumbawa. *Journal Altron; Journal of Electronics, Science & Energy Systems*, 2(01), 11–18. <https://doi.org/10.51401/altron.v2i01.1712>

Shintawaty, L., & Gunawan, H. (2021). Manajemen Audit Energi Listrik Pada Gedung Serbaguna. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 9(1). <https://doi.org/10.52333/destek.v9i1.695>

Sitompul, I., Syafina, L., & Kusmilawaty. (2023). Analisis Perbandingan Migrasi Listrik Pascabayar Menjadi Prabayar Terhadap Pendapatan pada PT. PLN (Persero) ULP Binjai Timur. *IJIEB: Indonesian Journal of Islamic Economics and Business*, 8(1), 65–78.

Standar Nasional Indonesia, B. S. N. (2001). SNI 03-6575-2001 tentang
Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan
Gedung. *SNI 03- 6575-2001 Tentang Tata Cara Perancangan
Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*, 1–32.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN

NAMA : DOLI SATRIA SARAGIH
NPM : 2107220006
JUDUL : AUDIT ENERGI PADA GEDUNG B FAKULTAS KEGURUAN DAN
ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA
UTARA

| No. | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|-----|--------------|-----------------------|-------|
| | 15/12 - 2025 | Revisi pengisian data | SuS. |
| | 20/12 - 2025 | Revisi kuis | SuS. |
| | 30/1 - 2026 | Revisi tugas TA | SuS. |

Dosen Pembimbing

30/1-2026 Revisi tugas TA

Noorly Evalina ST., MT.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PENULIS

Nama : Doli Satria Saragih
Npm : 2107220006
Tempat, Tanggal Lahir : Perdagangan, 5 Januari 2004
Jenis Kelamin : Laki Laki
Alamat : PERDAGANGAN
Agama : islam
Pekerjaan : Mahasiswa
No. Telp : 081260350311
Email : sidabalokdolisatria@gmail.com

DATA DIRI ORANG TUA

Nama Ayah : Rusli Saragih
Agama : Islam
Nama Ibu : Siantarayani Silalahi
Agama : Islam
Alamat : PERDAGANGAN

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD MUHAMMADIYAH PERDAGANGAN

SMP MUHAMMADIYAH PERDAGANGAN

SMA NEGRI 1 BANDAR

S1 TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA