

**AUDIT ENERGI PADA GEDUNG PERKULIAHAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK**

**TUGAS AKHIR**

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



**Disusun oleh:**

**Faisal Dwi Ismunarto**

**20150120110**

**PROGAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MAHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2022**

**SKRIPSI**

**AUDIT ENERGI PADA GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH PONTIANAK**



**Disusun oleh:**

**FAISAL DWI ISMUNARTO**

**NIM: 20150120110**

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

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama** : Faisal Dwi Ismunarto  
**NIM** : 20150120110  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik  
**Universitas** : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan jujur dan sesungguhnya bahwa naskah skripsi “**AUDIT ENERGI PADA GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK**” merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya tulis orang lain yang pernah diajukan dalam memperoleh gelar kesarjanaan pada Perguruan Tinggi manapun dan tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis serta dipublikasikan oleh orang lain, kecuali penulis sertakan sumbernya dalam naskah skripsi ini sesuai dengan tata cara dan kaidah etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, Agustus 2022

Penulis,



Faisal Dwi Ismunarto

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu”

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh. Dengan Rahmat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dengan rasa semangat dan bangga saya persembahkan skripsi ini untuk semua orang yang saya cintai yang telah memberikan dorongan serta semangat yang tak kenal lelah sehingga skripsi ini selesai pada waktunya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih dan rasa syukur kepada :

1. Kedua orangtua, Terimakasih penulis ucapkan kepada bapak dan ibu yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk materi maupun moril dalam segala kondisi serta tak lupa mendoakan penulis agar selalu sukses. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan serta amal ibadah Bapak dan Ibu.
2. Teman-teman kontrakan, Terimakasih penulis ucapkan kepada seluruh anggota kontrakan NgapakBorneo yang telah lulus kuliah duluan serta yang masih berjuang untung mendapatkan gelar. Karena dengan segala bantuan dan dukungan kalian lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga dimanapun kalian berada Allah SWT beri segala kenikmatan dan rahmatNya.
3. Semua orang yang menemani jalan hidup penulis pada tahun 2020 hingga 2022, Terimakasih atas segala jalan cerita yang telah dilalui bersama. Karena kalian lah penulis dapat meneladani apa yang telah dilalui bersama.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta kenikmatan yang tak terhitung jumlahnya dari kita terlahir ke dunia ini hingga akhir hayat. Tak lupa pula shalawat serta salam kepada Baginda Rasulullah SAW, karena jasa beliau lah agama Islam dapat tersebar ke penjuru muka bumi ini sehingga umat muslim dapat menikmati dan mensyukuri berbagai keindahan yang telah tercipta oleh Allah SWT. Syukur Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan Skripsi sebagai persyaratan menyelesaikan Studi Strata-1 pada Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan Judul Skripsi “AUDIT ENERGI PADA GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK”. Selama proses penulisan serta penyusunan Skripsi, banyak pihak yang berperan membantu Penulis secara langsung maupun tidak langsung, maka Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Aris Widy Nugroho, S.T., M.T., Ph.d. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Karisma Trinanda P, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus sebagai dosen pembimbing 1 yang telah banyak membantu dan meluangkan waktunya untuk membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr.Ir. Ramadhoni Syahputra, ST.,MT. IPM selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu memberikan saya saran serta masukan dalam membantu Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ir. Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu memberikan saya saran serta masukan dalam membantu Tugas Akhir ini.

5. Staff dan semua dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

6. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan dukungan serta semangat dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas semua bimbingan serta bantuan yang telah diberikan kepada penulis pada proses menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga berharap segala hal yang ada pada penyusunan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis serta bagi pembaca. Aamiin. Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 24 Juli 2022



Faisal Dwi Ismunarto

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                         | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>                   | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                     | <b>iv</b>   |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>                  | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                         | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                             | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                          | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                          | <b>xiv</b>  |
| <br>   |             |
| <b>BAB I.....</b>                                  | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                           | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                          | 2           |
| 1.3 Batasan Masalah.....                           | 2           |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                         | 3           |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                        | 3           |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                     | 4           |
| <b>BAB II .....</b>                                | <b>5</b>    |
| 2.1 Studi Pustaka .....                            | 5           |
| 2.2 Dasar Teori .....                              | 7           |
| 2.2.1 Daya Listrik .....                           | 7           |
| 2.2.2 Energi Listrik .....                         | 8           |
| 2.2.3 Konservasi Energi.....                       | 9           |
| 2.2.4 Audit Energi.....                            | 9           |
| 2.2.5 Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....        | 11          |
| 2.2.6 Potensi Hemat Energi .....                   | 12          |
| 2.2.7 Peluang Hemat Biaya.....                     | 13          |
| 2.2.8 Sistem pencahayaan pada bangunan gedung..... | 13          |
| 2.2.9 Sistem Tata Udara pada Gedung .....          | 14          |
| <b>BAB III.....</b>                                | <b>16</b>   |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.1 Audit Energi Awal.....                               | 16        |
| 3.1.1 Observasi Lapangan.....                            | 16        |
| 3.1.2 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi.....        | 17        |
| 3.2 Audit Energi Rinci.....                              | 17        |
| 3.2.1 Analisis Peluang Hemat Energi (PHE).....           | 17        |
| 3.2.2 Peluang Hemat Biaya (PHB).....                     | 17        |
| <b>BAB IV .....</b>                                      | <b>19</b> |
| 4.1 Lokasi Pengambilan Data.....                         | 19        |
| 4.2 Lantai 1 Universitas Muhammadiyah Pontianak .....    | 22        |
| 4.2.1 Sistem Pencahayaan Lantai 1 .....                  | 23        |
| 4.2.2 Sistem Tata Udara Lantai 1 .....                   | 24        |
| 4.2.3 Konsumsi Energi Pada Lantai 1.....                 | 24        |
| 4.3 Lantai Dua Universitas Muhammadiyah Pontianak.....   | 27        |
| 4.3.1 sistem pencahayaan lantai dua.....                 | 27        |
| 4.3.2 Sistem Tata Udara Lantai dua.....                  | 28        |
| 4.3.3 Konsumsi Energi pada Lantai Dua .....              | 29        |
| 4.4 Lantai Tiga Universitas Muhammadiyah Pontianak ..... | 33        |
| 4.4.1 Sistem Pencahayaan Lantai Tiga .....               | 33        |
| 4.4.2 Sistem Tata Udara Lantai Tiga .....                | 34        |
| 4.4.3 Konsumsi Energi pada Lantai Tiga .....             | 35        |
| 4.5 Lantai Empat Universitas Muhammadiyah Pontianak..... | 39        |
| 4.5.1 Sistem Pencahayaan Lantai Empat .....              | 39        |
| 4.5.2 Sistem Tata Udara Lantai Empat .....               | 40        |
| 4.5.3 Konsumsi Energi Lantai Empat.....                  | 41        |
| 4.6 Lantai Lima Universitas Muhammadiyah Pontianak.....  | 45        |
| 4.6.1 Sistem Pencahayaan Lantai Lima .....               | 45        |
| 4.6.2 Sistem Tata Udara Lantai Lima .....                | 46        |
| 4.6.3 Konsumsi Energi Lantai Lima.....                   | 47        |
| 4.7 Lantai Enam Universitas Muhammadiyah Pontianak ..... | 51        |
| 4.7.1 Sistem Pencahayaan Lantai Enam .....               | 51        |
| 4.7.2 Sistem Tata Udara Lantai Enam .....                | 52        |
| 4.7.3 Konsumsi Energi Lantai Enam .....                  | 53        |



|   |            |
|---|------------|
| 4.8 Lantai Tujuh Universitas Muhammadiyah Pontianak .....           | 57         |
| 4.8.1 Sistem Pencahayaan Lantai Tujuh .....                         | 57         |
| 4.8.2 Sistem Tata Udara Lantai Tujuh .....                          | 58         |
| 4.8.3 Konsumsi Energi Lantai Tujuh .....                            | 59         |
| 4.9 Lantai Delapan Universitas Muhammadiyah Pontianak .....         | 63         |
| 4.9.1 Sistem Pencahayaan Lantai Delapan .....                       | 63         |
| 4.9.2 Sistem Tata Udara Lantai Delapan .....                        | 64         |
| 4.9.3 Konsumsi Energi Lantai Delapan .....                          | 65         |
| 4.10 Konsumsi Energi Gedung Perkuliahan UMP .....                   | 69         |
| 4.11 Biaya Tagihan Listrik .....                                    | 70         |
| 4.12 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) .....                         | 70         |
| 4.13 Peluang Hemat Energi (PHE) .....                               | 71         |
| 4.14 Peluang Hemat Biaya (PHB) .....                                | 72         |
| 4.15 Data Energi yang Direkomendasikan .....                        | 73         |
| 4.15.1 Pemilihan Lampu LED dan AC Inverter .....                    | 73         |
| 4.15.2 Data Lampu LED .....   | 74         |
| 4.15.3 Data Air Conditioner (AC) Inverter .....                     | 79         |
| 4.16 Usulan Konsumsi Energi Gedung Perkuliahan .....                | 83         |
| 4.17 Total Konsumsi Energi Usulan pada Gedung Perkuliahan UMP ..... | 92         |
| 4.18 Biaya Tagihan Listrik .....                                    | 93         |
| 4.19 Data Harga Pembelian AC Inverter .....                         | 93         |
| 4.20 Data Harga Pembelian Lampu LED .....                           | 98         |
| 4.21 Data Harga Penjualan AC Lama .....                             | 103        |
| 4.22 Perbandingan Penghematan Energi pada Gedung Perkuliahan .....  | 104        |
| 4.23 <i>Bill Saving</i> .....                                       | 104        |
| 4.24 <i>Incremental Cost</i> .....                                  | 104        |
| 4.25 <i>Payback Period</i> .....                                    | 105        |
| <b>BAB V .....</b>  | <b>106</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 106        |
| 5.2 Saran .....   | 107        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>108</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>   | <b>109</b> |

## **DAFTAR GAMBAR**

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.1 denah lantai tujuh gedung perkuliahan UMP .....                        | 21 |
| Gambar 4.2 ilustrasi kelistrikan sistetm pencahayaan gedung perkuliahan UMP ..... | 22 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 nilai standar IKE di Indonesia (SNI 03-6196-2000) ..... | 11 |
| Tabel 2.2 Kriteria nilai standar IKE .....                        | 12 |
| Tabel 2.3 Kriteria nilai standar IKE pada gedung dengan AC .....  | 12 |
| Tabel 4.1 Data Ruang Lantai 1 .....                               | 22 |
| Tabel 4.2 Data Lampu Lantai 1.....                                | 23 |
| Tabel 4.3 Data AC lantai 1 .....                                  | 24 |
| Tabel 4.4 Konsumsi Energi Lantai 1 .....                          | 26 |
| Tabel 4.5 Data ruangan lantai dua .....                           | 27 |
| Tabel 4.6 Data lampu lantai dua .....                             | 28 |
| Tabel 4.7 Data AC lantai dua .....                                | 28 |
| Tabel 4.8 Konsumsi Energi Lantai Dua .....                        | 31 |
| Tabel 4.9 data ruangan lantai tiga .....                          | 33 |
| Tabel 4.10 Data lampu lantai tiga .....                           | 34 |
| Tabel 4.11 Data AC lantai tiga .....                              | 34 |
| Tabel 4.12 Konsumsi Energi Lantai Tiga.....                       | 37 |
| Tabel 4.13 data ruangan lantai empat.....                         | 39 |
| Tabel 4.14 Data lampu lantai empat.....                           | 40 |
| Tabel 4.15 Data AC lantai empat .....                             | 40 |
| Tabel 4.16 Konsumsi Energi Lantai Empat.....                      | 43 |
| Tabel 4.17. data ruangan lantai lima .....                        | 45 |
| Tabel 4.18 Data lampu lantai lima .....                           | 46 |
| Tabel 4.19 data AC lantai lima .....                              | 46 |
| Tabel 4.20 Konsumsi Energi Lantai Lima.....                       | 49 |
| Tabel 4.21 data ruangan lantai enam .....                         | 51 |
| Tabel 4.22 data lampu lantai enam .....                           | 52 |
| Tabel 4.23 Data AC lantai enam.....                               | 52 |
| Tabel 4.24 Konsumsi Energi Lantai Enam .....                      | 55 |
| Tabel 4.25 data ruangan lantai tujuh.....                         | 57 |
| Tabel 4.26 Data lampu lantai tujuh.....                           | 58 |
| Tabel 4.27 Data AC lantai tujuh .....                             | 58 |

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.28 Konsumsi Energi Lantai Tujuh .....            | 61 |
| Tabel 4.29 data ruangan lantai delapan .....             | 63 |
| Tabel 4.30 Data lampu lantai delapan .....               | 64 |
| Tabel 4.31 Data AC lantai delapan .....                  | 64 |
| Tabel 4.32 Konsumsi Energi Lantai Delapan .....          | 67 |
| Tabel 4.33 Data konsumsi energi gedung perkuliahan ..... | 69 |
| Tabel 4.34 Data IKE per lantai .....                     | 71 |
| Tabel 4.35 Data nilai PHE per lantai .....               | 72 |
| Tabel 4.36 Data Lampu LED pengganti lantai satu .....    | 74 |
| Tabel 4.37 Data lampu LED pengganti lantai dua .....     | 75 |
| Tabel 4.38 Data lampu LED pengganti lantai tiga .....    | 75 |
| Tabel 4.39 Data lampu LED pengganti lantai empat .....   | 76 |
| Tabel 4.40 Data lampu LED pengganti lantai lima .....    | 76 |
| Tabel 4.41 Data lampu LED pengganti lantai enam .....    | 77 |
| Tabel 4.42 Data lampu LED pengganti lantai tujuh .....   | 77 |
| Tabel 4.43 Data lampu LED pengganti lantai delapan ..... | 78 |
| Tabel 4.44 data AC inverter lantai satu .....            | 79 |
| Tabel 4.45 Data AC inverter lantai dua .....             | 79 |
| Tabel 4.46 Data AC inverter lantai tiga .....            | 80 |
| Tabel 4.47 Data AC inverter lantai empat .....           | 80 |
| Tabel 4.48 Data AC inverter lantai lima .....            | 81 |
| Tabel 4.49 Data AC inverter lantai enam .....            | 81 |
| Tabel 4.50 Data AC inverter lantai tujuh .....           | 82 |
| Tabel 4.51 Data AC inverter lantai delapan .....         | 82 |
| Tabel 4.52 Konsumsi Energi Usulan Lantai Dasar .....     | 84 |
| Tabel 4.53 Konsumsi Energi Usulan Lantai Dua .....       | 85 |
| Tabel 4.54 Konsumsi Energi Usulan Lantai Tiga .....      | 86 |
| Tabel 4.55 Konsumsi Energi Usulan Lantai Empat .....     | 87 |
| Tabel 4.56 Konsumsi Energi Usulan Lantai lima .....      | 88 |
| Tabel 4.57 Konsumsi Energi Usulan Lantai Enam .....      | 89 |
| Tabel 4.58 Konsumsi Energi Usulan Lantai Tujuh .....     | 90 |
| Tabel 4.59 Konsumsi Energi Usulan Lantai Delapan .....   | 91 |
| Tabel 4.60 Data total konsumsi energi usulan .....       | 92 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 4.61 Data harga AC inverter lantai satu .....    | 93  |
| Tabel 4.62 Data harga AC inverter lantai dua .....     | 94  |
| Tabel 4.63 Data harga AC inverter lantai tiga .....    | 94  |
| Tabel 4.64 Data harga AC inverter lantai empat.....    | 95  |
| Tabel 4.65 Data harga AC inverter lantai lima .....    | 95  |
| Tabel 4.66 Data harga AC inverter lantai enam.....     | 96  |
| Tabel 4.67 Data harga AC inverter lantai tujuh .....   | 96  |
| Tabel 4.68 Data harga AC inverter lantai delapan ..... | 97  |
| Tabel 4.69 Data total harga AC inverter .....          | 97  |
| Tabel 4.70 Data harga lampu LED lantai satu .....      | 98  |
| Tabel 4.71 Data harga lampu LED lantai dua .....       | 99  |
| Tabel 4.72 Data harga lampu LED lantai tiga .....      | 99  |
| Tabel 4.73 Data harga lampu LED lantai empat.....      | 100 |
| Tabel 4.74 Data harga lampu LED lantai lima .....      | 100 |
| Tabel 4.75 Data harga lampu LED lantai enam .....      | 101 |
| Tabel 4.76 Data harga lampu LED lantai tujuh.....      | 101 |
| Tabel 4.77 Data harga lampu LED lantai delapan .....   | 102 |
| Tabel 4.78 Data total harga lampu LED .....            | 103 |