

**ANALISIS KERUGIAN PADA JARINGAN INSTALASI
LISTRIK GEDUNG LABORATORIUM TERPADU
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN STUDI KASUS
LANTAI LIMA**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi Sebagian persyaratan mencapai derajat
sarjana Teknik Elektro**



Oleh:

Afrialdy Putra Rahmat Effendi

1800022104

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS KERUGIAN PADA JARINGAN INSTALASI LISTRIK
GEDUNG LABORATORIUM TERPADU UNIVERSITAS AHMAD
DAHLAN STUDI KASUS LANTAI LIMA**

Yang diajukan Oleh:

Afrialdy Putra Rahmat Effendi

1800022104

Kepada

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

Telah disetujui untuk diajukan dalam seminar oleh:

Pembimbing

Tanggal, 11 Januari 2024



Wahyu Sapto Aji, S.T., M.T.

NIPM : 19730106 200002 111 0880702

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS KERUGIAN PADA JARINGAN INSTALASI LISTRIK
GEDUNG LABORATORIUM TERPADU UNIVERSITAS AHMAD
DAHLAN STUDI KASUS LANTAI LIMA**

yang dipersiapkan & disusun oleh

Afrialdy Putra Rahmat Effendi

1800022104

Telah di pertahankan didepan Dewan Penguji

Pada tanggal 28 Februari 2024

& dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Wahyu Sapto Aji, S.T., M.T.

Penguji : 1. Ir. Son Ali Akbar, S.T., M.Eng.

: 2. Arsyad Cahya Subrata, S.T., M.T.



Dekan

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan



Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T.

NIPM: 196608121996010110784324

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afrialdy Putra Rahmat Effendi
NIM : 1800022104
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : Analisis Kerugian Pada Jaringan Instalasi Listrik Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Ahmad Dahlan Studi Kasus Lantai Lima

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli & belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Sarjana di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan gagasan, rumusan & hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain. Kecuali arahan pembimbing akademik & narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan & disetujui oleh pembimbing.
4. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan & disetujui oleh pembimbing.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan & ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 28 Februari 2024

Penulis,



Afrialdy Putra Rahmat Effendi

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afrialdy Putra Rahmat Effendi

NIM : 1800022104

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan bahwa skripsi/tugas akhir yang saya tulis dengan judul “Analisis Kerugian Pada Jaringan Instalasi Listrik Studi Kasus Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Ahmad Dahlan” ini benar- benar merupakan hasil tulisan saya sendiri & tidak berisi materi yang ditulis orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara & etika penulisan karya tulis ilmiah yang lazim.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar & terdapat pelanggaran tertentu, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Yogyakarta, 28 Februari 2024



Afrialdy Putra Rahmat Effendi

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afrialdy Putra Rahmat Effendi
NIM : 1800022104
Email : afrialdy1800022104@webmail.uad.ac.id
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : Analisis Kerugian Pada Jaringan Instalasi Listrik Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Ahmad Dahlan Studi Kasus Lantai Lima

Dengan ini saya menyatakan hak sepenuhnya kepada pusat sumber belajar Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengolahan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak):

Saya mengujikan karya tersebut di unggah ke dalam aplikasi Repository Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 28 Februari 2024



Afrialdy Putra Rahmat Effendi

Mengetahui

Pembimbing



Wahyu Sapto Aji, S.T., M.T.
NIPM : 19730106 200002 111 0880702

MOTTO

“Bahagia & Bersedih Dalam Keberanian”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Saya sendiri (Afrialdy Putra Rahmat Effendi)

Bapak & Ibu Saya Terhormat:

Zairin Effendi & Lela Rahma

Serta saudari ku Tersayang

Serly Putri Anggraini

Fina Desti Maharani

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berkat & karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan & menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan sebaik - baiknya. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam sebagai suri tauladan yang baik bagi seluruh umat manusia.

Penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Kerugian Pada Jaringan Instalasi Listrik Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Ahmad Dahlan Studi Kasus Lantai Lima”** disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat sarjana teknik & sebagai laporan hasil syarat untuk menyelesaikan perkuliahan Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Penulis menyapaikan terimakasih kepada semua pihak sudah membantu, diantaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat serta hidayah-Nya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua selalu hadir dengan cinta, doa & merupakan kekuatan terbesar bagi penulis untuk terus belajar & tetap kuat dalam menghadapi situasi tersulit sekalipun.
3. Saudara/I terkasih Serly Putri Anggaraini & Fina Desti Maharani, yang juga turut memberikan dukungan dalam bentuk materi, moril & motivasi untuk terus berjuang hingga akhir.
4. Saudari Elza Naura Syafitri, yang juga turut memberikan dukungan dalam bentuk moril & motivasi.
5. Bapak Dr. H. Muchlas, M.T. sebagai Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
7. Dr. Ir. Riky Dwi Puriyanto, S.T., M.Eng. selaku Kepala Prodi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan.
8. Bapak Wahyu Sapto Aji, S.T., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir & selaku dosen Pembimbing Akademik.
9. BPC Family yang selalu mendukung.
10. Keluarga Besar Teknik Elektro khususnya Teknik Elektro Angkatan 2018.

Akhirnya dengan kerendahan hati penulis memohon maaf atas semua salah khilaf dalam penulisan dan penyajian skripsi.

Yogyakarta, 28 Februari 2024



Afrialdy Putra Rahmat Effendi

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------------|-------------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... | iv |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES | v |
| MOTTO | vi |
| PERSEMBAHAN | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| ABSTRAK | xvi |
| ABSTRACT | xvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.5 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |

| | |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu | 6 |
| 2.2 Landasan Teori | 22 |
| 2.2.1 Energi..... | 22 |
| 2.2.2 Energi Listrik..... | 23 |
| 2.2.3 Konservasi Energi..... | 25 |
| 2.2.4 Daya Listrik | 26 |
| 2.2.5 Instalasi Listrik | 27 |
| 2.2.6 Distribusi Daya Listrik..... | 28 |
| 2.2.7 Rugi-Rugi Daya | 30 |
| 2.2.8 Penghantar | 31 |
| 2.2.9 Software XAMPP | 32 |
| 2.2.10 MySql..... | 34 |
| 2.2.11 Microsoft Visual Studio | 35 |
| BAB 3 METODOLOGI..... | 37 |
| 3.1 Objek Penelitian | 37 |
| 3.2 Alat & Bahan | 38 |
| 3.3 Tahap Penelitian | 39 |
| 3.4 Sistem Distribusi Listrik Universitas Ahmad Dahlan | 41 |
| 3.5 Interface | 42 |
| 3.6 Diagram Alir Pengambilan Data | 42 |
| 3.7 Diagram Alir Pembuatan <i>Interface Database</i> | 44 |
| 3.8 Pembuatan Interface Microsoft Visual Studio 2022 | 45 |
| 3.9 Pembuatan Data Base MySql | 47 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.10 Pengujian Sistem | 49 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 52 |
| 4.1 Pengelompokan Data..... | 52 |
| 4.1.1 Sistem Penerangan | 52 |
| 4.1.2 Sistem Pendingin Ruangan | 53 |
| 4.2 Mengolah Data | 54 |
| 4.2.1 Arus Listrik | 54 |
| 4.2.2 Tegangan Listrik | 56 |
| 4.2.3 Frekuensi Listrik | 58 |
| 4.2.4 Menghitung P_{Losses} Jaringan Instalasi | 61 |
| 4.2.5 Penggunaan Listrik | 63 |
| 4.2.6 Membuat Data Base Arus Tegangan Dan Frekuensi Pada MySql | 65 |
| 4.2.7 Menghubungkan Microsoft Visual Studio 2022 Dengan MySql | 69 |
| 4.2.8 Memasukan Data Arus, Tegangan, Dan Frekuensi Pada Microsoft Visual Studio 2022..... | 71 |
| 4.2.9 Menampilkan Data Microsoft Visual Studio 2022 | 73 |
| 4.3 Analisis Data | 74 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 76 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 76 |
| 5.2 Saran | 76 |
| DAFTAR ACUAN | 77 |
| LAMPIRAN..... | 81 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Tampilan XAMPP..... | 33 |
| Gambar 2. 2 Logo MySql | 35 |
| Gambar 2. 3 Logo Microsoft Visual Studio..... | 36 |
| Gambar 3. 1 Sisi Timur Gedung Laboratorium Terpadu Lantai Lima UAD | 37 |
| Gambar 3. 2 Sisi Barat Gedung Laboratorium Terpadu Lantai Lima UAD..... | 38 |
| Gambar 3. 3 Tahap Penelitian..... | 39 |
| Gambar 3. 4 Diagram Distribusi Listrik Universitas Ahmad Dahlan..... | 41 |
| Gambar 3. 5 Diagram Alir Pengambilan Data..... | 43 |
| Gambar 3. 6 Diagram Alir Pembuatan <i>Interface Database</i> | 44 |
| Gambar 3. 7 Tampilan Rancangan Ms VS 2022 | 45 |
| Gambar 3. 8 Tampilan Home MySql..... | 48 |
| Gambar 3. 9 Database Pada MySql | 48 |
| Gambar 4. 1 Grafik Arus | 55 |
| Gambar 4. 2 Pengambilan Data Tegangan (Phase Ke Phase)..... | 56 |
| Gambar 4. 3 Grafik Tegangan..... | 57 |
| Gambar 4. 4 Grafik Frekuensi..... | 60 |
| Gambar 4. 5 Masukan Nilai Arus | 66 |
| Gambar 4. 6 Input Data Arus | 66 |
| Gambar 4. 7 Masukan Nilai Frekuensi | 67 |
| Gambar 4. 8 Input Data Frekuensi | 68 |
| Gambar 4. 9 Masukan Nilai Tegangan | 68 |
| Gambar 4. 10 Masukan Data Tegangan..... | 69 |

| | |
|---------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 11 Tampilan Start Ms VS 2022..... | 70 |
| Gambar 4. 12 Tampilan Koneksi Berhasil..... | 70 |
| Gambar 4. 13 Tambah Data Arus | 71 |
| Gambar 4. 14 Tambah Data Frekuensi | 72 |
| Gambar 4. 15 Tambah Data Tegangan | 73 |
| Gambar 4. 16 Tampilan Data Base | 74 |

DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Tedahulu..... | 15 |
| Tabel 2. 2 Standard Kriteria Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada Instansi | 26 |
| Tabel 3. 1 Tabel Alat & Bahan | 39 |
| Tabel 3. 2 Komponen Ms VS 2022 | 46 |
| Tabel 3. 3 Pengujian Sitem | 50 |
| Tabel 4. 1 Data Jumlah Lampu | 52 |
| Tabel 4. 2 Data Beban Lampu | 53 |
| Tabel 4. 3 Jenis Pendingin | 53 |
| Tabel 4. 4 Pengambilan Data Arus (Phase Ke Netral) Lantai 5 | 54 |
| Tabel 4. 5 Pengambilan Data Frekuensi | 59 |
| Tabel 4. 6 P_{Losses} Jaringan Setiap Ruang Instalasi Listrik | 62 |
| Tabel 4. 7 P_{Losses} Jaringan Utama Setiap Jam | 62 |
| Tabel 4. 8 Penggunaan Listrik Saat Perkeluliahan | 64 |
| Tabel 4. 9 Penggunaan Listrik Saat Libur Perkeluliahan | 65 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Fluktuasi arus | 82 |
| Lampiran 2 Fluktuasi Tegangan | 84 |
| Lampiran 3 Fluktuasi frekuensi | 86 |
| Lampiran 4 PUTM diagram sistem distribusi listrik | 89 |
| Lampiran 5. Blok diagram sistem distribusi listrik..... | 89 |
| Lampiran 6 Riser diagram sistem distribusi listrik | 90 |
| Lampiran 7 Sistem instalasi lantai lima | 90 |
| Lampiran 8 Sistem instalasi lantai 5 | 91 |
| Lampiran 9 Legenda denah bangunan | 91 |
| Lampiran 10 <i>Coding</i> Microsoft Visual Studio..... | 92 |
| Lampiran 11 Sisi Timur Lantai Lima Laboratorium UAD..... | 96 |
| Lampiran 12 Sisi Barat Lantai Lima Laboratorium UAD | 97 |

**ANALISIS KERUGIAN PADA JARINGAN INSTALASI LISTRIK
GEDUNG LABORATORIUM TERPADU UNIVERSITAS AHMAD
DAHLAN STUDI KASUS LANTAI LIMA**

**Afrialdy Putra Rahmat Effendi
1800022104**

Sistem instalasi listrik merupakan konfigurasi yang dirancang khusus untuk mengalirkan energi listrik di dalam suatu bangunan guna menyediakan pasokan yang diperlukan bagi peralatan elektronik. Penting untuk memperhatikan distribusi daya yang efisien dan stabil sangatlah penting. Kemungkinan kerugian dalam jaringan instalasi listrik tidak dapat diabaikan, sehingga memahami faktor-faktor yang menyebabkan kerugian tersebut menjadi kunci dalam mengevaluasi efektifitas sistem di dalam bangunan. Melakukan analisis terhadap kerugian daya, atau yang biasa disebut sebagai P_{Losses} , menjadi langkah penting untuk mengidentifikasi dan memahami kerugian energi listrik bangunan.

Universitas Ahmad Dahlan menerima pasokan listrik dari PLN dengan kapasitas 1385 KVA yang didistribusikan ke seluruh bangunan kampus empat. Penelitian dilakukan pada jaringan instalasi listrik di gedung laboratorium terpadu, khususnya pada lantai lima, dengan fokus pada sistem distribusi daya di titik beban. Kelebihan daya dalam instalasi listrik dapat menghasilkan panas berlebih pada penghantar yang berpotensi menurunkan efisiensi, kinerja yang kurang optimal, serta meningkatkan risiko kebakaran dan kerusakan peralatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab kerugian tersebut dan mengetahui rugi-rugi daya (P_{Losses}) guna meningkatkan efisiensi dan keandalan jaringan. Dalam konteks ini, dibuatlah sebuah antarmuka untuk database penggunaan instalasi listrik menggunakan metode *open-source* yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan dan melihat data secara *real-time*.

Dilakukan analisis kerugian pada jaringan instalasi listrik dengan menghitung P_{Losses} pada distribusi daya, baik pada saluran utama maupun pada setiap ruangan. Penggunaan penghantar kabel tembaga NYM 4mm untuk saluran utama dan kabel NYA 2mm untuk setiap ruangan memperlihatkan nilai hambatan yang berbeda pada masing-masing penghantar. Ditemukan bahwa rata-rata kerugian pada saluran utama mencapai 434,28 W per jam, sementara saluran di setiap ruangan juga mengalami kerugian rata-rata sebesar 106,94 W per jam. Akibatnya, Universitas Ahmad Dahlan harus membayar kerugian instalasi listrik gedung laboratorium terpadu lantai lima kepada PLN setiap bulannya.

Kata Kunci: Instalasi Listrik, P_{Losses} , Distribusi Daya, Interface, Universitas Ahmad Dahlan.

ANALYSIS OF LOSSES IN THE ELECTRICAL INSTALLATION NETWORK OF THE INTEGRATED LABORATORY BUILDING OF AHMAD DAHLAN UNIVERSITY CASE STUDY OF THE FIFTH FLOOR

Afrialdy Putra Rahmat Effendi
1800022104

Electrical installation systems are configurations specifically designed to deliver electrical energy within a building to provide the necessary supply for electronic equipment. The importance of efficient and stable power distribution is paramount. Possible losses in the electrical installation network can not to be ignored, so understanding the factors that cause these losses is a key in evaluating the effective of the system in the building. Analyzing power losses, commonly called P_{Losses} , is an urgent step to identify and understand the electrical energy losses of buildings.

Ahmad Dahlan University receives electricity from PLN with a capacity of 1385 KVA distributed to all four campus buildings. The research was conducted on the electrical installation network in the integrated laboratory building, especially on the fifth floor, focusing on the power distribution system at the load point. Excess power in electrical installations can generate excess heat in the conductor potential to degrade efficiency, suboptimal performance, and increase the risk of fire and equipment damage. This research aims to identify the causes of these losses and determine the power losses (P_{Losses}) in order to improve network efficiency and reliability. In this context, an interface for an electrical installation usage database using an open-source method that allows users to enter and view data in real time was used to create the database.

Losses were analyzed on the electrical installation network by calculating P_{Losses} on power distribution, both on the main line and in each room, both on the main line and in each room. Using 4mm NYM copper cable conductor for the main line and 2mm NYA cable for each room shows different resistance values for each conductor. The results showed that the average loss on the main line reached 434.28 W per hour, while the line in each room also experienced an average loss of 106.94 W per hour. Consequently, Ahmad Dahlan University has to pay for the electrical installation losses of the fifth-floor integrated laboratory building to PLN every month.

Keywords: Electrical Installation, P_{Losses} , Power Distribution, Interface, Ahmad Dahlan University.