

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) merupakan salah satu sumber energi listrik yang masih banyak digunakan di wilayah kepulauan dan daerah terpencil di Indonesia, termasuk di Gili Ketapang (Nurrohim, 2022). Keberadaan PLTD sangat penting dalam menjaga kontinuitas suplai energi listrik bagi masyarakat, terutama di daerah yang belum terjangkau jaringan listrik utama. Oleh karena itu, keandalan sistem pembangkit menjadi faktor krusial yang harus selalu dijaga. Salah satu komponen penting dalam sistem kelistrikan pada PLTD adalah current transformer (trafo arus). Trafo arus berfungsi untuk menurunkan arus listrik yang besar menjadi arus yang lebih kecil agar dapat diukur oleh alat ukur dan sistem proteksi. Kinerja trafo arus yang optimal sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, khususnya suhu dan kelembapan (Kusmiati and Wiryajati, 2024). Kondisi suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan overheating, sedangkan kelembapan yang tinggi berpotensi menimbulkan kondensasi yang dapat merusak isolasi serta mempercepat proses korosi.



Gambar 1.1 PLTD Gili Ketapang
Sumber: Dokumen Pribadi

Permasalahan yang sering terjadi di lapangan, khususnya pada lingkungan PLTD yang berada di daerah pesisir seperti Gili Ketapang, adalah tingginya tingkat kelembapan udara akibat pengaruh laut. Kondisi ini dapat mempercepat degradasi komponen listrik, termasuk trafo arus. Selain itu, suhu lingkungan yang fluktuatif juga dapat mempengaruhi stabilitas kerja alat. Jika kondisi ini tidak dikendalikan, maka dapat menurunkan umur pakai peralatan serta meningkatkan risiko gangguan sistem listrik. Saat ini, pengendalian suhu dan kelembapan pada panel atau ruang penyimpanan trafo arus masih banyak dilakukan secara manual atau menggunakan sistem sederhana yang kurang responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan (Purnomo, Yusron and Perdana, 2024). Hal ini tentu kurang efektif dalam menjaga kestabilan kondisi operasional peralatan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem otomatis yang mampu memantau sekaligus mengendalikan suhu dan kelembapan secara real-time.

Perkembangan teknologi di bidang elektronika dan sistem kendali memungkinkan perancangan alat berbasis mikrokontroler yang mampu bekerja secara otomatis dan efisien (Sinaga, 2024). Dengan memanfaatkan sensor suhu dan kelembapan serta aktuator seperti kipas atau dehumidifier, sistem dapat dirancang untuk menjaga kondisi lingkungan tetap berada dalam batas aman. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan keandalan trafo arus serta mengurangi risiko kerusakan akibat faktor lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengendali Suhu dan Kelembapan Otomatis pada *Current Trafo* PLTD Gili Ketapang” sebagai upaya untuk meningkatkan keandalan sistem kelistrikan melalui pengendalian kondisi lingkungan secara otomatis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diperoleh berdasarkan latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pengendali suhu dan kelembapan otomatis pada *current trafo* PLTD Gili Ketapang?
2. Bagaimana cara kerja sistem dalam mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan secara *real-time*?
3. Bagaimana kinerja alat dalam menjaga kondisi suhu dan kelembapan agar tetap berada dalam batas aman?
4. Seberapa efektif sistem otomatis dibandingkan dengan pengendalian secara manual?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan disusunnya skripsi ini meliputi:

1. Merancang dan membangun alat pengendali suhu dan kelembapan otomatis pada *current trafo*.
2. Mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis sensor yang akurat dan responsif.
3. Menguji kinerja alat dalam menjaga stabilitas kondisi lingkungan trafo arus.
4. Menganalisis efektivitas sistem otomatis dibandingkan dengan pengendalian secara manual.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem pengendali suhu dan kelembapan otomatis pada *current trafo* yang dapat membantu menjaga kondisi lingkungan peralatan listrik secara optimal.

2. Menyediakan sistem monitoring suhu dan kelembapan yang akurat dan responsif sehingga kondisi *current trafo* dapat dipantau secara *real-time* dan memudahkan proses pengawasan.
3. Meningkatkan stabilitas dan keandalan operasi *current trafo* melalui pengendalian suhu dan kelembapan yang sesuai dengan kebutuhan peralatan.
4. Mengurangi risiko kerusakan peralatan serta meningkatkan efisiensi dan umur pakai *current trafo*, sehingga dapat mendukung keandalan sistem kelistrikan di PLTD.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mendukung penelitian agar tetap fokus dengan rumusan masalah yang ada, maka diperlukan adanya batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

- a. Sistem yang dirancang hanya berfokus pada pengendalian suhu dan kelembapan pada *current trafo*.
- b. Sensor yang digunakan terbatas pada sensor suhu dan kelembapan (misalnya DHT11/DHT22 atau sejenisnya).
- c. Sistem kontrol menggunakan mikrokontroler (seperti Arduino atau sejenisnya).
- d. Aktuator yang digunakan berupa kipas, heater, lampu pijar atau alat pengurang kelembapan sederhana.
- e. Pengujian dilakukan dalam skala prototipe atau simulasi kondisi lingkungan PLTD.
- f. Tidak membahas sistem proteksi kelistrikan secara keseluruhan, hanya pada aspek lingkungan trafo.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi yang digunakan, dan juga sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA dan DASAR TEORI

Dalam bab ini berisi teori dasar yang mendasari penelitian ini,.

BAB III : METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menguraikan metode yang digunakan penulis dalam memperoleh data dan mencapai tujuan penelitian, sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan.

BAB IV : ANALISIS dan PEMBAHASAN

Berisi analisis terhadap

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi rangkuman hasil pembahasan dalam bentuk kesimpulan, serta memberikan saran-saran yang relevan sebagai bentuk tindak lanjut berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

