

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan distribusi tenaga listrik bertegangan menengah, khususnya sistem kelistrikan 20kV, memiliki peran penting dalam menyalurkan energi listrik dari gardu induk ke pelanggan industri, komersial, maupun perumahan. Salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam sistem ini adalah arus bocor yang dapat muncul pada kabel penghantar daya atau kabel *power* yang menghubungkan *trafo incoming* 20kV.

Arus bocor merupakan aliran listrik yang tidak semestinya terjadi di luar jalur konduktor utama. Kondisi ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penurunan kualitas isolasi kabel akibat penuaan, tingkat kelembaban yang tinggi, kontaminasi permukaan kabel oleh debu atau kotoran, serta kerusakan mekanis yang tidak terdeteksi. Jika arus bocor tidak segera diidentifikasi dan ditangani, hal ini dapat mengakibatkan kegagalan isolasi, gangguan operasional, bahkan berisiko menimbulkan kebakaran atau bahaya keselamatan bagi manusia dan lingkungan sekitar.

Saat ini, deteksi arus bocor masih banyak dilakukan secara manual melalui inspeksi berkala atau pemeriksaan menggunakan peralatan. Metode ini memiliki keterbatasan karena tidak dapat memberikan pemantauan secara real-time, sehingga potensi gangguan atau kegagalan sistem sering kali baru terdeteksi setelah dampaknya muncul. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem monitoring yang mampu mendeteksi dan menganalisis arus bocor secara terus-menerus agar keandalan dan keamanan jaringan listrik dapat lebih terjamin.

Dengan kemajuan teknologi, Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif dalam sistem pemantauan arus bocor. IoT memungkinkan penggunaan sensor arus bocor yang dapat mengukur dan mengirimkan data secara real-time ke sistem pemantauan berbasis aplikasi. Dengan teknologi ini, operator dapat memantau kondisi kabel secara lebih efisien, mendeteksi potensi gangguan lebih dini, serta melakukan tindakan korektif dengan lebih cepat dan akurat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat dengan nama **“PERANCANGAN SISTEM NOTIFIKASI ARUS BOCOR PADA KABEL POWER TRAF0 INCOMING 20KV BERBASIS INTERNET OF THINGS”**. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengawasan, mengurangi risiko gangguan kelistrikan, serta meningkatkan keselamatan dan keandalan jaringan distribusi tenaga listrik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi, rumusan masalah berikut dapat dibuat:

1. Bagaimana merancang sistem notifikasi yang dapat mendeteksi arus bocor pada kabel power trafo incoming 20kV secara real-time?
2. Bagaimana memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) untuk mengintegrasikan sensor arus?
3. Bagaimana menampilkan data arus bocor secara akurat agar dapat digunakan untuk evaluasi dan pengambilan keputusan?
4. Bagaimana merancang dan membangun antarmuka pemantauan yang mampu menampilkan data arus bocor secara informatif dan real-time untuk memudahkan operator dalam proses pengawasan sistem listrik?
5. Bagaimana mengimplementasikan sistem notifikasi otomatis untuk memberikan peringatan kepada operator saat terjadi anomali arus bocor?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang sistem notifikasi arus bocor yang mampu mendeteksi kebocoran arus pada kabel power trafo incoming 20kV secara real-time.
2. Mengembangkan sistem berbasis IoT yang memungkinkan pemantauan arus bocor melalui jaringan internet.
3. Menganalisis data arus bocor yang diperoleh dari sensor untuk menentukan keakuratan data.
4. Membangun antarmuka pemantauan yang dapat menampilkan data arus bocor secara informatif, sehingga memudahkan operator dalam pengawasan.

5. Mengimplementasikan sistem notifikasi otomatis peringatan berbasis aplikasi, yang akan memberikan informasi apabila arus bocor melebihi batas yang ditentukan.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Akademis

1. Menambah wawasan dan referensi mengenai penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem monitoring arus bocor pada jaringan distribusi tenaga listrik.
2. Menjadi bahan kajian dan rujukan bagi mahasiswa, peneliti, atau akademisi yang ingin mengembangkan sistem pemantauan kelistrikan berbasis IoT.
3. Mengembangkan pemahaman tentang deteksi dan analisis arus bocor pada kabel power trafo incoming 20kV.

1.4.2 Manfaat Teknis

1. Menghasilkan sistem monitoring arus bocor yang dapat beroperasi secara real-time, sehingga dapat meningkatkan kecepatan deteksi gangguan pada sistem distribusi tenaga listrik.
2. Memanfaatkan teknologi IoT untuk pemantauan jarak jauh, sehingga inspeksi manual dapat dikurangi dan efisiensi pemeliharaan dapat ditingkatkan.
3. Menyediakan data historis arus bocor yang dapat digunakan untuk analisis kondisi kabel dan perencanaan pemeliharaan preventif.
4. Mengurangi risiko gangguan kelistrikan akibat arus bocor, sehingga dapat meningkatkan keandalan sistem distribusi listrik.

1.4.3 Manfaat Praktis

1. Membantu operator atau teknisi dalam mengidentifikasi kebocoran arus lebih dini, sehingga tindakan korektif dapat dilakukan sebelum terjadi gangguan yang lebih besar.
2. Meningkatkan keamanan instalasi listrik, baik bagi pekerja, peralatan, maupun lingkungan sekitar dengan adanya notifikasi dini ketika terjadi anomali arus bocor.

3. Mengoptimalkan efisiensi pemeliharaan jaringan listrik, karena sistem dapat memberikan informasi berbasis data yang lebih akurat dan dapat diakses kapan saja melalui platform pemantauan.
4. Mengurangi potensi kerugian akibat kegagalan isolasi, yang dapat menyebabkan pemadaman listrik atau bahkan kerusakan peralatan akibat gangguan arus bocor.

1.5 Pembatasan Masalah

Agar penyusunan Tugas Akhir menjadi terarah, Penyusun membatasi masalah yang akan dibahas pada penyusunan Tugas Akhir ini. Batasan-batasan masalah tersebut adalah:

1. Objek yang dipantau hanya arus bocor pada kabel power trafo incoming 20kV, tidak mencakup sistem distribusi lainnya.
2. Sensor yang digunakan hanya untuk mendeteksi arus bocor, tanpa mengukur parameter kelistrikan lain seperti tegangan atau suhu.
3. Analisis penyebab arus bocor tidak dibahas secara mendalam, hanya pada deteksi dan pemantauan.

1.6 Sistematika Penyusunan Tugas Akhir

Sistematika penulisan tugas akhir disusun untuk memberikan gambaran secara umum mengenai rangkaian kegiatan yang telah dilakukan. Adapun susunan sistematika tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat penjelasan mengenai latar belakang yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, rumusan masalah yang menjadi fokus utama, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian, batasan masalah untuk memperjelas cakupan penelitian, serta uraian mengenai sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini mengulas kajian pustaka serta landasan teori yang berkaitan dengan topik sistem Notifikasi Arus Bocor berbasis Internet of Things. Pembahasan diawali dengan penjabaran mengenai masing-masing komponen yang digunakan dalam perancangan alat secara keseluruhan

3. BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR

Bab ini membahas tahapan perancangan sistem yang mencakup aspek perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Pada bagian perangkat keras, disajikan diagram blok beserta penjelasan cara kerjanya, sementara pada bagian perangkat lunak dipaparkan bagan alir (flowchart) program serta penjelasan mengenai mekanisme kerja sistem secara menyeluruh.

4. BAB IV PEMBUATAN ALAT

Bab ini menjelaskan tahapan implementasi dalam pembuatan alat notifikasi arus bocor pada kabel power trafo incoming 20kV berbasis Internet of Things, yang mencakup proses perakitan perangkat keras hingga pengembangan perangkat lunak yang dijalankan pada mikrokontroler ESP32.

5. BAB V PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT

Bab ini memaparkan data hasil pengukuran dan pengujian pada rangkaian alat, yang kemudian dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang berfungsi sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya.

6. BAB VI PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan serta saran yang diperoleh dari keseluruhan proses perancangan dan pembuatan alat dalam Tugas Akhir, yang diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut