

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. PLN adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara yang mengelola semua operasi listrik di Indonesia. Mulai dari proses produksi dan hingga distribusi, dan bertanggung jawab atas hampir seluruh wilayah Indonesia [1]. Listrik menjadi kebutuhan vital bagi manusia saat ini karena digunakan sebagai tenaga utama dari sarana penerangan. Selain itu, listrik juga dapat mendorong kualitas hidup yang lebih baik dengan mencakup hampir segala lini kehidupan. Salah satunya turut serta dalam meningkatkan perekonomian Negara, seperti operasi industri dan proses manufaktur yang melibatkan peralatan elektronik [2].

Seiring dengan perkembangan teknologi, menyebabkan kebutuhan akan listrik semakin meningkat. Menjadikannya kebutuhan manusia yang paling penting dan juga sumber daya yang paling utama. Saat ini listrik sudah menjadi bagian penting dari kehidupan, baik dalam bidang rumah tangga, penerangan, industri, hingga komunikasi. Mengingat fakta bahwa hampir semua teknologi modern digerakan oleh tenaga listrik, dapat dikatakan bahwa listrik juga merupakan faktor mendorong perkembangan dunia [3].

Energi listrik adalah daya listrik yang terpakai selama waktu tertentu. Besarnya energi listrik yang digunakan pada peralatan listrik sebanding dengan hasil kali antara tegangan listrik dan arus listrik [4]. Susut daya merupakan kerugian energi akibat masalah teknis dan non teknis pada penyaluran energi listrik, di mana terjadi perbedaan antara pembelian kWh dan penjualan kWh. Susut terbagi menjadi susut teknis dan susut non teknis. Susut non teknis utamanya disebabkan oleh pencurian energi listrik yang dilakukan oleh pelanggan. Pada tahun 2022, Perusahaan Listrik Negara (PLN) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Malang menemukan 10.451 kasus P2TL dengan total kerugian mencapai 11,4 Miliar [5]. Salah satu modus pencurian listrik adalah dengan melakukan sambung langsung IML (Instalasi Milik Pelanggan) ke SR (Sambungan Rumah) tanpa melalui APP (Alat Pengukur dan Pembatas) sehingga pemakaian energi listrik pelanggan tidak terukur oleh kWh meter.

Untuk menangani permasalahan yang ditimbulkan akibat adanya susut daya PLN membentuk divisi P2TL (Penertiban Pelanggaran Tenaga Listrik). Tugas dari divisi P2TL adalah mendeteksi dan menertibkan berbagai macam pelanggaran Tenaga Listrik yang dilakukan oleh pelanggan. Namun, pada pelaksanaan petugas P2TL masih kesulitan dalam menentukan target operasi. Hal itu dikarenakan petugas P2TL harus menyisir keseluruhan wilayah untuk melakukan pengecekan ke setiap pelanggan apakah terdapat indikasi pelanggaran atau tidak. Ditambah dengan seringnya pelanggan yang melakukan pelanggaran melakukan kamufase

pada bagian APP (Alat Pengukur dan Pembatas). Sehingga menyebabkan pendeteksian adanya pelanggaran tidak dapat dilakukan secara visual saja.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah pelanggaran tenaga listrik sudah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya. Berikut beberapa penelitian mengenai solusi permasalahan pelanggaran tenaga listrik:

1. Azis Steven Ance dkk. [6] melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Prototipe *Loss* Daya Listrik Berskala Rumah Tangga Berbasis Arduino ESP8266”. Penelitian ini melakukan *monitoring* daya listrik berbasis IoT menggunakan Blynk untuk memberikan informasi tentang keadaan daya listrik yang ditampilkan pada *device* yang telah dihubungkan melalui Blynk. Pada penelitian menggunakan sensor PZEM004T untuk mengukur daya listrik dan ESP8266 sebagai mikrokontroler yang melakukan pengolahan data.
2. Mahrizal M dkk. [7] melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Alat Pencurian Arus Listrik PLN di Konsumen Dengan Sensor Arus”. Penelitian ini melakukan pembatasan arus yang mengalir pada beban, jika arus yang mengalir lebih dari yang seharusnya maka *relay* secara otomatis akan memutus arus. Pada penelitian ini menggunakan Trafo CT sebagai sensor arus dan mikrokontroler AT89S21 sebagai tempat pemrosesan data.
3. Stepy Walukow dkk. [8] melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendeteksi dan Penginformasi Terjadinya Pencurian Listrik Berbasis SMS *Gateway* dan Arduino”. Penelitian ini melakukan pengiriman pesan melalui SMS *Gateway* sebagai notifikasi terjadinya pencurian listrik, jika hasil arus yang di deteksi melebihi arus referensi. Pada penelitian ini menggunakan ACS712 sebagai sensor arus, Arduino Uno sebagai tempat pemrosesan data, dan SIM 800 sebagai media untuk mengirimkan pesan melalui SMS *Gateway*.

Oleh karena itu dibuat sistem *monitoring* arus listrik untuk memaksimalkan kinerja dari petugas P2TL. Dalam hal ini sistem akan melakukan indikasi adanya pelanggaran dengan melakukan *monitoring* penggunaan batas pemakaian arus listrik serta selisih nilai arus fasa dan nilai arus netral dengan berdasarkan pada hukum Kirchhoff 1. Untuk itu, penulis mengangkat tugas akhir yang berjudul yang berjudul “Analisis *Decision Tree* pada Sistem Monitoring Arus Listrik Pelanggan Satu Fasa Terintegrasi *Iot* Untuk Mendeteksi Pelanggaran Pemakaian Tenaga Listrik”.

1.2 Perumusan Masalah

Pembuatan sistem *monitoring* arus listrik untuk pelanggan satu fasa terintegrasi IoT dilakukan untuk memudahkan petugas P2TL dalam memaksimalkan tugasnya. Oleh karena itu berikut rumusan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penggunaan sensor ACS712 untuk mendapatkan klasifikasi arus yang sesuai untuk pendeteksian pencurian daya listrik?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem pendeteksi pencurian daya listrik pada sambungan rumah menggunakan algoritma *decision tree*?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem notifikasi adanya pencurian listrik berbasis *online* melalui aplikasi Telegram?
4. Bagaimana mengimplementasikan sistem *monitoring* dan penyimpanan data historis arus listrik pelanggan yang optimal menggunakan Google Sheet?
5. Bagaimana perbandingan sistem yang diimplementasikan dengan penelitian sebelumnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan klasifikasi arus yang sesuai untuk pendeteksian pencurian daya listrik.
2. Mengimplementasikan sistem pendeteksi adanya pencurian daya listrik untuk pelanggan satu fasa menggunakan algoritma *decision tree*.
3. Mengimplementasikan sistem notifikasi adanya pencurian listrik berbasis *online* melalui aplikasi Telegram.
4. Mengimplementasikan sistem *monitoring* dan penyimpanan data arus listrik pelanggan menggunakan Google Sheet.
5. Membandingkan sistem yang diimplementasikan dengan penelitian sebelumnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat berupa:

1. Didapatkan hasil klasifikasi arus yang sesuai untuk pendeteksian pencurian daya listrik.
2. Petugas P2TL tidak perlu melakukan penyisiran ke setiap pelanggan secara langsung untuk mendeteksi adanya pencurian listrik.
3. Memberikan informasi adanya pencurian listrik yang dilakukan oleh pelanggan.
4. Tersedia adanya bukti historis pemakaian tenaga listrik yang dilakukan oleh pelanggan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah diberikan untuk menghindari luasnya permasalahan yang dibahas sehingga penelitian ini lebih terarah dalam pembahasan dan tujuan

penelitian tercapai secara maksimal. Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan hanya untuk pelanggan 1 fasa.
2. Pelanggaran sambung langsung adalah modus menghubungkan secara langsung fasa ke sambungan rumah tanpa melewati kWh meter.
3. Variabel yang diperlukan untuk *monitoring* adalah arus fasa dan arus netral pada sambungan rumah.
4. Klasifikasi pelanggaran ditinjau dari keadaan arus yang mengalir pada IML dan SR.
5. Penelitian ini tidak membahas secara terperinci mengenai kWh meter.
6. Penelitian ini tidak membahas secara terperinci mengenai susut daya.
7. *Monitoring* keadaan arus pelanggan ditampilkan pada Google Sheet.
8. Notifikasi pelanggaran dikirimkan dalam bentuk pesan melalui aplikasi Telegram.
9. Penelitian ini tidak membahas secara mendetail mengenai *internet of things* dan *quality of service*.
10. Daya yang digunakan dalam penelitian ini adalah 900 VA.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada tugas akhir ini, laporan disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- | | |
|----------------|---|
| BAB I | PENDAHULUAN Bab ini mencakup tentang latar belakang dari masalah dalam penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang akan didapatkan, batasan masalah, dan sistematika penulisan. |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA Bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam tugas akhir. |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN Bab ini memberikan informasi mengenai bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas akhir. |
| BAB IV | HASIL DAN ANALISIS Pada bab ini berisikan hasil dan analisis dari penelitian tugas akhir ini. |
| BAB V | SIMPULAN DAN SARAN Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan. |