

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong berbagai sektor industri untuk beradaptasi dan menerapkan sistem yang lebih efisien. Salah satu inovasi yang muncul di industri ketenagalistrikan adalah *Automatic Meter Reading* (AMR) yang memungkinkan pembacaan meter secara otomatis tanpa perlu interaksi langsung dengan pelanggan. Sistem ini dirancang untuk menggantikan metode pembacaan manual yang seringkali rawan terhadap kesalahan manusia dan ketidakakuratan data [1].

PT PLN (Persero) sebagai penyedia jasa ketenagalistrikan terbesar di Indonesia menghadapi tantangan besar dalam hal pengelolaan data konsumsi energi listrik. Seiring bertambahnya jumlah pelanggan, kebutuhan akan sistem yang dapat mengelola data secara efisien menjadi semakin mendesak. AMR menawarkan solusi dengan mengumpulkan data penggunaan energi secara real-time, sehingga memudahkan dalam penagihan dan analisis penggunaan energi [2].

Sistem AMR tidak hanya meningkatkan keakuratan pembacaan meter tetapi juga mengurangi waktu yang diperlukan untuk melakukan pembacaan. Dengan menggunakan teknologi ini, PLN dapat memantau penggunaan energi dari jarak jauh sehingga mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi layanan. Hal ini sangat penting mengingat tingginya kebutuhan energi listrik di Indonesia [3].

Selain itu, AMR juga membantu dalam mendeteksi permasalahan atau gangguan pada jaringan listrik dengan lebih cepat. Dengan kemampuan memantau kondisi meter secara terus menerus, PLN dapat segera mengambil tindakan jika terjadi anomali penggunaan energi, seperti pencurian listrik atau kerusakan peralatan. Hal ini tidak hanya melindungi pendapatan perusahaan tetapi juga meningkatkan keandalan pasokan listrik bagi pelanggan. Penerapan sistem AMR diharapkan dapat mengurangi kerugian non teknis yaitu kerugian yang disebabkan oleh kesalahan pengukuran atau pencurian listrik. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penerapan AMR terbukti efektif dalam mengurangi tingkat

kerugian non-teknis di beberapa bidang dengan mempermudah identifikasi dan penanganan permasalahan. Hal ini menunjukkan bahwa AMR tidak hanya berfungsi sebagai alat pembaca tetapi juga sebagai sistem manajemen yang integral [4].

Penerapan AMR diharapkan mampu mengatasi berbagai permasalahan klasik dalam pembacaan meter manual, seperti kesalahan pencatatan, ketidaksesuaian data konsumsi energi, keterlambatan pencatatan, serta potensi kecurangan. Selain itu, sistem ini juga memberikan keuntungan berupa efisiensi biaya operasional dan peningkatan akurasi data konsumsi pelanggan. Namun, meskipun teknologi ini menjanjikan berbagai keunggulan, implementasinya di lapangan tidak lepas dari berbagai tantangan, seperti gangguan sinyal komunikasi, kesalahan transmisi data, serta ketidaksesuaian perangkat AMR dengan kondisi instalasi pelanggan. Namun, penerapan teknologi ini masih menghadapi tantangan, termasuk kebutuhan infrastruktur yang memadai dan pelatihan personel lapangan. Namun investasi pada sistem AMR diyakini akan memberikan manfaat jangka panjang bagi PT PLN (Persero) melalui peningkatan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan [5].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem AMR yang telah diterapkan oleh PT PLN (Persero) UP3, khususnya dalam hal akurasi pembacaan meter. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan strategis bagi pengembangan dan perbaikan sistem AMR ke depan, sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini akan menganalisis lebih lanjut penerapan sistem AMR di PT PLN (Persero), serta dampaknya terhadap efisiensi dan keakuratan pembacaan meter energi listrik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi PLN untuk meningkatkan kualitas layanannya di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa akurasi pembacaan pada Tegangan, Arus, dan Faktor daya pada sistem AMR berbasis Python?
2. Berapa besar error rata-rata dari ketiga parameter tersebut?
3. Apakah sistem AMR memenuhi standar toleransi error?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian pada akurasi pembacaan meter ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat akurasi pembacaan kWh, Tegangan, Arus, dan Faktor Daya pada sistem AMR.

2. Menghitung persentase error sistem AMR terhadap pembacaan Multimeter Sebagai nilai referensi.
3. Menilai apakah sistem AMR yang di buat telah memenuhi standar toleransi error alat ukur.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan memberikan manfaat untuk berbagai pihak. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Akademisi: Menjadi referensi dasar validasi akurasi sistem AMR menggunakan python.
2. Bagi Industri/PLN: Sebagai bahan evaluasi awal untuk sistem monitoring AMR.
3. Bagi Peneliti: Dapat digunakan sebagai dasar pengembangan AMR dengan fitur kalibrasi dan komunikasi IoT lanjutan.

1.5 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup masalah ini tidak terlalu meluas, maka penulisan skripsi ini di batasi dengan beberapa permasalahan saja, yaitu:

1. Parameter: Hanya mengukur kWh, Tegangan, Arus, dan faktor daya. Tidak membahas daya dan harmonisasi.
2. Alat Uji: Data AMR diambil dari display kWh meter. Data pembanding diambil menggunakan Multimeter Digital.
3. Lingkup: Pengujian pada sistem 3 fasa 4 kawat 380V/220V, 50Hz, dengan Arus 0.5A s.d 10A per Fasa.

1.6 Metode penulisan

Sistematika penulisan merupakan penguraian secara garis besar penelitian ini yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bagian yang berisikan uraian latar belakang masalah, tujuan, metodologi, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan kajian pustaka dan dasar teori yang membahas mengenai teori- teori penunjang yang berkaitan dengan sistem proteksi arus lebih, pembangkit tersebar dan metode algoritma genetika.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan permodelan kinerja penelitian berupa pengkajian data yang digunakan sampai dengan hasil yang didapatkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hal-hal yang disajikan dari hasil penelitian dapat berupa spesifikasi teknik, hasil perancangan, hasil eksperimen (model fisik,

matematik atau analog), survei (kuesioner, wawancara, pengukuran atau observasi) dan pengolahan data sekunder. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk uraian, tabel dan gambar (gambar rancangan, grafik, foto, skema, sketsa, diagram, peta).

BAB V KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan dan saran yang dinyatakan secara terpisah.