

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

listrik pada KWh meter analog dapat dilakukan tanpa harus mengandalkan metode Perkembangan teknologi di era digital saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, khususnya dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi. Berbagai perangkat elektronik dan sistem berbasis otomatisasi telah dikembangkan untuk menunjang aktivitas manusia agar menjadi lebih efisien, cepat, dan efektif (A. Ardiansyah, 2022). Inovasi-inovasi ini telah merambah hampir seluruh aspek kehidupan, mulai dari sektor rumah tangga hingga industri besar. Salah satu fondasi utama dalam menopang kemajuan teknologi ini adalah tersedianya energi listrik yang memadai dan berkelanjutan. Energi listrik kini telah menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat modern, karena hampir seluruh kegiatan sehari-hari, baik di rumah, sekolah, perkantoran, hingga fasilitas umum lainnya, sangat bergantung pada ketersediaan energi listrik.

Dalam konteks konsumsi energi listrik, penting bagi setiap penyedia layanan, seperti Perusahaan Listrik Negara (PLN), untuk mengetahui jumlah energi yang digunakan oleh pelanggan. Hal ini dilakukan melalui sebuah perangkat yang disebut **KWh meter** (Kilo Watt Hour meter), yaitu alat yang digunakan untuk mengukur dan mencatat jumlah total konsumsi energi listrik dalam satuan kWh di suatu lokasi tertentu. Informasi dari KWh meter ini menjadi dasar utama bagi PLN dalam menentukan jumlah tagihan listrik pelanggan setiap bulan. Secara umum, terdapat dua jenis KWh meter yang digunakan, yaitu KWh meter digital (prabayar) dan KWh meter analog (pascabayar). Meskipun saat ini KWh meter digital telah banyak digunakan, masih terdapat banyak pelanggan yang menggunakan KWh meter analog, terutama di daerah-daerah yang belum sepenuhnya terdigitalisasi.

Sistem pencatatan penggunaan energi listrik pada KWh meter analog masih dilakukan secara konvensional, yakni dengan mengirimkan petugas PLN ke setiap rumah pelanggan untuk mencatat data konsumsi listrik secara manual setiap bulan. Metode ini memiliki beberapa kekurangan yang cukup signifikan, seperti ketergantungan pada kehadiran petugas, risiko

kesalahan pencatatan, serta kurangnya efisiensi waktu dan tenaga. Selain itu, ketika petugas tidak dapat mengakses rumah pelanggan karena kondisi tertentu, seperti rumah kosong, tertutup, atau lokasi sulit dijangkau, maka PLN terpaksa menggunakan metode estimasi berdasarkan rata-rata pemakaian listrik pada bulan sebelumnya. Estimasi ini sering kali tidak mencerminkan konsumsi listrik aktual pelanggan, sehingga dapat menimbulkan ketidakakuratan tagihan dan merugikan konsumen.(Christanto et al., 2022)

Kondisi ini juga diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 11 Oktober 2024 dengan dua orang petugas PLN dari Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Ambon. Bapak Raelyn Rante menyampaikan bahwa di wilayah Kecamatan Hitu, Ambon, masih terdapat setidaknya lima unit KWh meter analog yang terpasang. Lebih lanjut, menurut Ibu Lila, yang juga merupakan petugas PLN di UP3 Kecamatan Hitu, hingga saat ini jumlah KWh meter pascabayar yang masih aktif tersebar di berbagai kabupaten/kota dan jumlahnya mencapai ribuan unit. Setiap petugas lapangan ditugaskan untuk mencatat data dari 500 hingga 1000 KWh meter pelanggan setiap bulannya. Jumlah ini sangat besar dan memerlukan sumber daya manusia dalam jumlah banyak serta waktu yang tidak sedikit. Selain itu, metode ini juga menimbulkan potensi pelanggaran privasi, karena petugas harus memasuki area rumah pelanggan atau berinteraksi langsung dengan penghuni rumah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah solusi yang inovatif dan efisien agar proses pencatatan data konsumsimanual. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah dengan mengembangkan sistem monitoring KWh meter menggunakan media kamera berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini bekerja dengan cara memasang modul kamera yang dapat mengambil gambar atau video tampilan angka pada KWh meter, kemudian mentransmisikan data tersebut ke server pusat melalui koneksi internet. Petugas PLN tidak lagi perlu datang langsung ke rumah pelanggan, melainkan cukup memantau tampilan data dari sistem yang terintegrasi secara real time. Selain meningkatkan efisiensi kerja, sistem ini juga membantu menjaga privasi pelanggan dan mengurangi risiko kesalahan pencatatan.

Teknologi IoT memungkinkan integrasi antar perangkat untuk saling berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis melalui jaringan internet. Dengan memanfaatkan teknologi ini, sistem monitoring KWh meter dapat dibuat lebih cerdas, akurat, dan fleksibel. Selain itu, penggunaan media kamera juga memungkinkan pembacaan visual terhadap angka pada KWh meter analog tanpa harus mengganti alat yang sudah terpasang, sehingga lebih ekonomis dalam implementasi. Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem monitoring KWh listrik berbasis kamera dan IoT sebagai solusi modern bagi PLN dalam melakukan pencatatan dan konsumsi energi listrik secara efisien, akurat, dan tidak mengganggu privasi pelanggan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam mendukung transformasi digital di sektor ketenagalistrikan di Indonesia, khususnya dalam meningkatkan pelayanan publik di daerah – daerah yang masih menggunakan sistem analog.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan latar belakang di atas, beberapa masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas penggunaan KWH meter analog dalam mencatat penggunaan energi listrik oleh PLN di Kecamatan Hitu Ambon?
2. Apa saja kendala yang dihadapi petugas PLN dalam pengambilan data dari KWH meter yang tidak terjangkau secara langsung?
3. Sejauh mana metode pencatatan rata – rata penggunaan listrik dapat mempengaruhi akurasi tagihan listrik bagi konsumen?
4. Bagaimana implementasi system monitoring KWH listrik berbasis Internet of Things (IoT) dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan penggunaan energi listrik?
5. Apa dampak dari penggantian system pencatatan manual dengan system berbasis kamera dan IoT terhadap privasi masyarakat dan operasional petugas PLN?

1.3. Tujuan

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mengembangkan sistem monitoring KWH listrik berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan media kamera untuk memantau penggunaan energi listrik secara real-time dan akurat.
2. Memudahkan petugas PLN dalam mencatat dan mengumpulkan data penggunaan listrik tanpa perlu turun langsung ke lapangan, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja petugas.
3. Mengurangi potensi kesalahan pencatatan yang mungkin terjadi pada KWH meter analog yang dicatat secara manual, serta menghindari penggunaan estimasi yang bisa berdampak negatif pada konsumen.
4. Menyediakan solusi teknologi yang lebih praktis dan modern guna menjaga privasi masyarakat dengan mengurangi frekuensi kunjungan petugas ke rumah-rumah.
5. Mengoptimalkan proses pemantauan konsumsi energi listrik di berbagai wilayah, khususnya daerah dengan jumlah KWH meter analog yang masih banyak, demi meningkatkan akurasi dalam penagihan listrik.

1.4. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Dapat digunakan untuk memonitoring penggunaan energi terhadap perangkat-perangkat elektronik.
2. Sebagai pengembangan di dunia kelistrikan pada sistem monitoring daya listrik pada perangkat-perangkat elektronik.

1.5. Ruang Lingkup Masalah

1. Pencatatan manual KWH Meter
2. Akses KWH Meter yang sulit
3. Estimasi yang tidak akurat
4. Beban kerja tinggi
5. Kurangnya efisiensi.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistem penulisan pada skripsi ini sesuai dengan pedoman, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama ini merangkum latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, cakupan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta penataan isi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini menyajikan konsep dasar dan tinjauan pustaka yang mendukung penelitian, merujuk pada berbagai sumber seperti buku, artikel ilmiah, internet, dan teori-teori yang relevan, serta pembentukan kerangka pemikiran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ketiga menjelaskan analisis kebutuhan penelitian, teknik analisis yang diterapkan, desain penelitian, dan jadwal pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab keempat menguraikan hasil penelitian dari setiap tahapan sebagai jawaban terhadap permasalahan yang dikaji.

BAB V PENUTUP

Bab kelima merangkum perancangan awal, hasil analisis dari pengujian menggunakan instrumen penelitian, serta memberikan saran untuk perbaikan dan peningkatan sistem yang telah dikembangkan oleh peneliti.