

BAB I

PENDAHULUAN

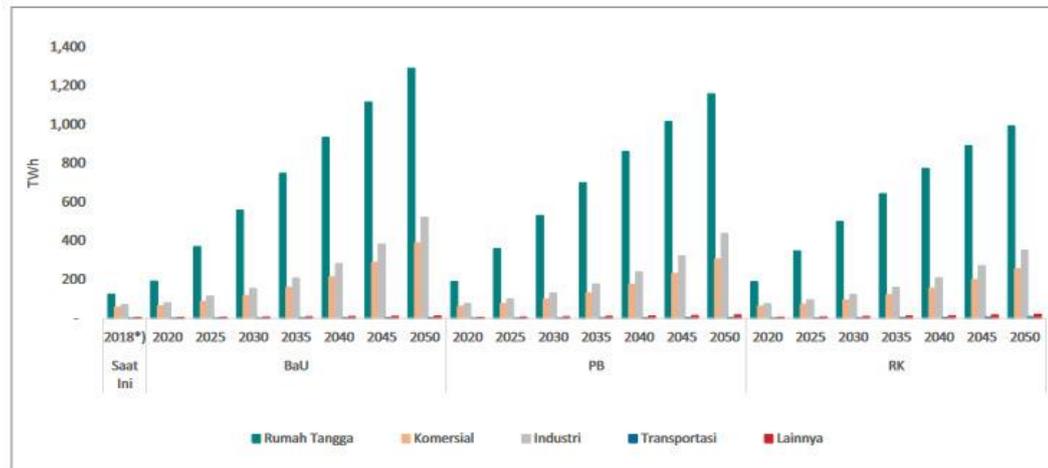
1.1. Latar Belakang Masalah

Sektor kelistrikan memegang peran penting dalam pembangunan suatu negara. Perannya tidak hanya sebatas sebagai sarana produksi untuk memfasilitasi pembangunan sektor- sektor ekonomi lainnya (seperti industri pengolahan, pertanian, pertambangan, pendidikan, dan kesehatan), tetapi juga sebagai faktor yang bisa memenuhi kebutuhan sosial masyarakat sehari-hari [1].

Pada era modern, teknologi semakin berkembang pesat, seiring berjalannya waktu mesin-mesin industri atau alat-alat rumah tangga juga berevolusi dari memanfaatkan tenaga uap hingga saat ini sudah sangat bergantung pada energi listrik. Di Indonesia segala kegiatan rumah tangga, industri dan pada fasilitas umum menggunakan energi listrik yang disupply oleh PT Perusahaan Listrik Negara (PT PLN). Listrik dari PT PLN yang disalurkan ke rumah-rumah, perkantoran, pabrik industri, dan fasilitas umum akan diberikan instrumen pengukur. Instrumen tersebut berfungsi sebagai alat pengukuran pada penggunaan energi listrik. Instrumen pengukuran atau yang lebih dikenal dengan kWh meter memiliki dua jenis yaitu, analog dan digital. kWh meter analog menggunakan sebuah piringan yang berputar sebagai komponen pengukurnya. Sedangkan kWh meter digital sudah tidak lagi menggunakan piringan dan sudah menggunakan sistem Prabayar [2].

Permintaan listrik selalu tumbuh lebih tinggi dibandingkan dengan jenis energi lainnya. Pertumbuhan permintaan listrik, diproyeksikan mencapai 2.214 TWh (BaU), 1.918 TWh (PB), 1.626 TWh (RK) pada tahun 2050 atau naik hampir 9 kali lipat dari permintaan listrik tahun 2018 sebesar 254,6 TWh. Laju pertumbuhan permintaan listrik rata-rata pada ketiga skenario sebesar 7% (BaU), 6,5% (PB) dan 6,0% (RK) per tahun selama periode 2018-2050. Pola permintaan listrik untuk ketiga skenario selama periode proyeksi relatif sama, dengan porsi terbesar di sektor rumah tangga, kemudian sektor industri, sektor komersial, sektor transportasi dan sektor lainnya. Pangsa permintaan listrik di sektor rumah tangga akan meningkat dari 49% tahun 2018 menjadi 58% (BaU), 60% (PB) dan 61% (RK) pada

tahun 2050, walaupun sudah ada upaya penghematan energi dari beberapa peralatan seperti penggunaan inverter pada AC dan penggunaan lampu hemat energi (CFL). [3]



Gambar 1. 1 Permintaan Listrik per Sektor, Outlook Energi Indonesia 2019

Sumber : Den, Sekretariat General National Energy Council ISSN 2527-3000

Secara keseluruhan, peningkatan permintaan listrik dan jumlah penduduk berdampak pada peningkatan listrik per kapita yang berdampak pada melonjaknya penggunaan listrik di Indonesia dan berdampak kepada keberlangsungan ekosistem alam. Penerapan untuk penghematan listrik harus dijalani agar dapat menerapkan penggunaan listrik dengan baik dan mengurangi beban biaya harian yang dikeluarkan. Menurut (Nareswara dan Agung, 2019) Penghematan energi adalah tindakan mengurangi jumlah penggunaan energi. Menghemat energi berarti tidak menggunakan energi listrik untuk suatu hal yang tidak berguna. Penghematan energi dapat dicapai dengan penggunaan energi secara efisien dimana manfaat yang sama diperoleh dengan menggunakan energi lebih sedikit, ataupun dengan mengurangi konsumsi dan kegiatan yang menggunakan energi [4].

Untuk mengatasi masalah tersebut dapat disimpulkan banyak pengguna energi listrik tidak memanfaatkan dengan baik. Selain itu, kurang mudahnya sistem monitoring pada pengguna energi listrik membuat pengguna tidak mengetahui konsumsi pemakaian energi listrik. Oleh karena itu diperlukan perancangan yang tepat, seperti membuat alat *microcontroller* yang dapat memonitoring perangkat elektronik secara real-time berbasis IOT (Internet of things) yang dapat memonitoring dengan web interface. Dengan adanya sistem monitoring energi

listrik ini diharapkan dapat berguna untuk menghemat energi listrik dan bijak dalam menggunakan perangkat elektronik.

Dengan perkembangan IoT protocol MQTT merupakan protocol komunikasi yang dirancang khusus untuk mendukung komunikasi “*machine to machine*” adalah protokol yang dapat berkomunikasi dengan device/perngakat yang tidak memiliki alamat khusus. MQTT merupakan protocol komunikasi yang sangat sederhana dan ringan. Protokol MQTT juga memiliki fungsi *publish* dan *subscribe* yang mana dapat digunakan untuk komunikasi 2 arah.

Dalam penerapan listrik menggunakan kWh meter digital yang digunakan adalah kWh meter yang berkualitas tinggi dan telah memenuhi spesifikasi. Guna meningkatkan keandalan dalam penggunaanya dan dapat bekerja secara akurat yang dapat dilihat dari hasil pengukuran *error* kWh meter. Perlu adanya kegiatan perbandingan beberapa kWh meter digital. Apabila nilai *error* melebihi batas dari kelasnya maka akan menjadi ketidaksesuaian dalam pengukuran energi listrik oleh kWh meter.

Usulan pada perancangan ini menggunakan protocol MQTT untuk komunikasi 2 arah untuk menciptakan data yang hemat dan efisien. Membandingkan jenis-jenis kWh meter yang mempunyai nilai *error* yang kecil. Perancangan ini memiliki kemampuan untuk dapat memantau data konsumsi daya listrik dari setiap gedung secara realtime untuk audit energi listrik, riwayat data dalam kurun bulanan hingga tahunan, mengirimkan pemberitahuan ke pengelola serta memproses audit energi listrik untuk penghematan konsumsi energi listrik sesuai dengan nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) dan kriterianya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan antara dua *power meter* dari segi akurasi pembacaannya ?
2. Bagaimana perbandingan *protocol* MQTT dan HTTP dari segi ukuran pengiriman datanya ?

3. Bagaimana merancang sistem monitoring penggunaan energi listrik untuk audit energi berbasis IoT ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Dari rumusan masalah yang telah dijelaskan maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan *power meter* untuk mengetahui tingkat keakurasian pembacaan dari 2 jenis *power meter*.
2. Membandingkan *protocol* MQTT dan HTTP untuk mengetahui ukuran mengirim data ke *cloud server* setiap parameter listrik.
3. Merancang dan membuat *website dashboard* monitoring audit energi listrik.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah pengguna untuk mengetahui tingkat keakurasian dan memilih tipe *power meter*.
2. Menentukan *protocol* yang lebih efisien dalam segi pengiriman data ke *Platform IoT*.
3. Mempermudah *user* untuk mengetahui dan memantau konsumsi energi untuk audit listrik untuk audit dari jarak jauh.

1.4. Batasan Masalah

Karena adanya keterbatasan dari penelitian, maka terdapat beberapa batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Pengujian berada pada ruang panel gedung Rektorat Universitas Telkom.
2. Penelitian menggunakan VPS yang sudah disediakan oleh lab IoT.
3. IoT Platform yang digunakan Antares.
4. Jenis audit energi yang digunakan pada sistem perancangan monitoring ini yaitu audit energi awal.
5. Monitoring menampilkan Tegangan, Arus, Daya Aktif, Reaktif, *Power Factor*, dan *Frekuensi*.
6. Aplikasi monitoring menggunakan IEMS.

7. Mikrokontroler ESP32 harus terkoneksi dengan Wi-Fi untuk dapat melakukan pembaruan *SSID* dan *Password*.
8. Sistem NTP (*Network Time Protocol*) hanya dapat mengambil waktu ketika mikrokontroler terhubung dengan jaringan internet.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Studi literature dilakukan dengan mempelajari materi-materi yang berkaitan mengenai penelitian tugas akhir ini. Sumber dari jurnal, buku dan website yang terpercaya.
2. Perancangan Model
Pada proses ini dilakukan perancangan ddesain dan pemilihan komponen komponen yang akan digunakan.
3. Implementasi
Implementasi yaitu tahap penerapan perancangan sistem mekanika sesuai dengan perancangan desain analisis yang telah dirancang sebelumnya.
4. Analisis Hasil
Analisis terhadap kinerja sistem yang dibuat dan pembuktian mengenai teori-teori dan juga kualitas dari sistem yang dirancang.
5. Penyusun Laporan
Proses ini merupakan penyusun laporan dan dokumentasi perancangan sistem, pencapaian kerja sistem serta kesimpulan hasil yang didapatkan.