

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Internet merupakan aspek penting bagi kehidupan manusia yang kini juga menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari. Kini peran Internet dapat kita jumpai dalam aspek apapun. *Internet of Things* (IoT) merujuk pada penggunaan “Internet” sebagai jaringan global untuk saling bertukar informasi atau berkomunikasi dan “*Things*” merupakan beberapa objek baik *physical* maupun *virtual* yang memiliki atribut identitas. Sederhananya IoT adalah infrastruktur jaringan global yang terdiri dari beberapa perangkat/objek yang saling terhubung dan berinteraksi antara aspek sensori, komunikasi, jaringan dan pengolahan teknologi informasi [1]. Diprediksi bahwa pada 2020 nanti jumlah perangkat yang terhubung ke Internet berkisar 50 Miliar perangkat atau lebih banyak dari perkiraan jumlah populasi dunia saat itu [2]. Dan pada 2025 *The US National Intelligence Council* berpendapat bahwa IoT akan menghubungkan apapun dalam kehidupan kita [3].

Konsep *Internet of Things* dapat memudahkan kehidupan sehari-hari dengan membuat sebuah automasi dari objek-objek yang bersinggungan dengan rutinitas keseharian manusia yang merujuk terciptanya *smart living*. Salah satunya ialah dengan membangun *smart metering*. *Smart meters* adalah alat bantu pengukuran (listrik, gas, air) yang memberikan informasi pengukuran penggunaan energi tersebut secara akurat kepada kostumer [4]. Konsumsi energi –pada kasus ini energi listrik– yang tidak terukur dan pemakaiannya yang tidak tepat guna berdampak pada pemborosan biaya yang dikeluarkan untuk membayar tagihan pemakaian listrik yang disediakan PLN dan secara tidak langsung, tanpa disadari, juga berdampak pada pemborosan sumber daya alam yang digunakan untuk menciptakan energi listrik itu sendiri serta masalah polusi udara yang dihasilkannya. Beberapa penerapan *smart metering* membuktikan, salah satunya oleh *Microsoft*, mengestimasi penghematan biaya sekitar US\$250.000/tahun pada gedung perkatorannya yang menerapkan *Smart Metering* [5]. Dan juga dapat mengurangi gas emisi CO₂, hasil pembakaran bahan bakar fosil, sekitar 14-34kg/tahun [6].

Pada Tugas Akhir ini akan dirancang sebuah sistem *smart metering* untuk mengukur penggunaan energi listrik pada sebuah ruangan yang akan ditampilkan secara aktual dalam sebuah *web interface*, maka dari itu diperlukan sebuah sistem komunikasi antar mesin yang cepat dan ringan. Dengan menggunakan *Message Queue Telemetry Protocol* (MQTT) dan *WebSocket* diharapkan mampu mengatasi masalah tersebut. MQTT adalah

protokol komunikasi ringan yang dirancang terbuka, sederhana, ringan dan mudah diimplementasikan pada lingkungan yang terbatas [7]. Sedangkan WebSocket menyediakan komunikasi dua arah (*bidirectional*) antara *client-server* dalam satu koneksi komunikasi. Dimana WebSocket berjalan pada infrastruktur HTTP, yaitu protokol komunikasi data yang banyak digunakan pada aplikasi *website (WWW)*, sehingga dapat mendukung banyak perangkat dan aplikasi. Dengan mengembangkan *interworking capability* atau kemampuan saling bekerja antara sistem yang berbeda, yakni MQTT dan WebSocket, diharapkan dapat membuat sebuah sistem *Electrical Smart Metering* yang cepat dan ringan untuk dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan sensor arus pada Arduino untuk memperoleh data *sensing* pemakaian listrik ?
2. Bagaimana menghubungkan komunikasi antara *Sensor Device* Arduino dengan *web server*, dan *web server* dengan *web client*.
3. Bagaimana menerapkan *interworking* antara protokol MQTT dan WebSocket ?
4. Bagaimana performa protokol MQTT dengan WebSocket dalam menyediakan data secara aktual ?

1.3 Batasan Masalah

1. Sensor yang digunakan untuk mengakuisisi arus listrik adalah *Current Transformer Sensor* keluaran YHDC tipe SCT-013-000V
2. Prototipe *Smart Metering* ini diimplementasikan pada lingkungan uji yang dibuat untuk memudahkan pengujian.
3. Beban yang diukur hanya beban listrik resistif.
4. Kasus penggunaan yang diterapkan pada *Smart Metering* ini meliputi: instalasi dan konfigurasi, pengambilan data, dan penampilan data melalui halaman web.
5. Perangkat *end-user* pada sistem adalah *desktop PC/laptop*.
6. Tidak memperhatikan masalah keamanan sistem.
7. Menggunakan *platform* NodeJS sebagai *web server* dan MQTT Server.
8. Paramater pengujian performa yang digunakan, yaitu *packet loss*, *delay*, dan *protocol overhead*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan sensor arus untuk mengukur penggunaan daya listrik.

2. Dapat mengimplementasikan komunikasi antara sensor dengan server, server dengan *client*.
3. Membangun komunikasi antara protokol *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) dengan WebSocket.
4. Mengetahui performa *delay*, *packet loss*, dan *protocol overhead*.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Studi literatur
Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, kemudian dilakukan studi literatur untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
2. Analisis kebutuhan sistem
Dari referensi yang didapat, selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan dari sistem yang akan dibuat.
3. Perancangan sistem
Berdasarkan analisis kebutuhan sistem, kemudian sistem dirancang untuk diimplementasikan.
4. Pengujian dan analisis hasil
Sistem yang telah selesai dibuat kemudian diuji dan dianalisis hasilnya.
5. Penyusunan laporan
Dari keseluruhan proses yang telah dilaksanakan kemudian laporan disusun kembali untuk kepentingan dokumentasi.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB 1 Pendahuluan
Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.
2. BAB 2 Dasar Teori
Bab ini menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan pembuatan topik tugas akhir yang dikerjakan.
3. BAB 3 Perancangan Sistem
Bab ini berisi perancangan dari sistem yang dibuat dan proses implementasi ke dalam sistem.
4. BAB 4 Pengujian dan Analisis
Sistem yang telah selesai dibuat selanjutnya akan diuji. Dalam bab ini dijelaskan skema pengujian dan analisa hasil pengujian.
5. BAB 5 Saran dan Kesimpulan
Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.
6. Daftar Pustaka
Bab ini berisi daftar referensi yang digunakan dalam proses pembuatan Tugas Akhir.