

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Internet of Things (IoT) menjadi topik perbincangan yang semakin menarik di era revolusi industri 4.0 karena konsepnya yang tidak hanya berpotensi mempengaruhi gaya hidup kita tetapi juga cara kita bekerja [1]. Ide IoT itu sendiri dapat diimplementasikan dalam banyak aspek kehidupan manusia, misalnya dalam sistem otomasi rumah [2]. Di mana, sistem otomasi rumah bekerja dengan perangkat elektronik yang terhubung dengan internet sehingga dapat dimonitor atau dikendalikan dari jarak jauh [3], [4].

Sistem *monitoring* pemakaian dan kendali penghematan energi merupakan bagian dari sistem otomasi rumah yang memungkinkan laporan penggunaan energi di mana saja melalui koneksi internet [5], [6]. Akan tetapi, kinerja sistem pemantauan energi yang terhubung ke internet (*online*) sangat bergantung pada kualitas internet. Alternatifnya, sistem pemantauan berbasis server lokal digunakan untuk sistem pencatat data yang andal yang dapat bekerja dengan baik tanpa internet, meskipun harus dikompensasikan dengan hanya dapat diakses di jaringan lokal.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam memantau penggunaan sistem energi listrik, diantaranya adalah penerapan manajemen energi dan sistem pemantauan berbasis jaringan sensor nirkabel yang dilakukan oleh M. Abbo Zahhad. Sistem ini terdiri dari dua bagian utama berupa Unit Manajemen Energi (EMU) dan Sensor Node. Di mana selanjutnya EMU akan diimplementasikan menggunakan perangkat lunak “NI LABVIEW” dan modul XBe Pro Zigbee untuk komunikasi dengan sensor node. Perangkat keras yang akan digunakan adalah sensor arus ACS712 dan mikrokontroler Arduino Uno [7]. Penelitian lain dilakukan oleh S.U. Alam dengan mendesain sistem pemantauan dan pengontrolan konsumsi energi berbasis web pada skala rumah tangga dengan menggunakan sensor arus ACS712 yang dihubungkan ke mikrokontroler Arduino melalui wifi Wemos DI sehingga dapat memantau konsumsi energi berbasis web [8], [9]. Pada [10] sistem *monitoring* konsumsi energi listrik dilakukan secara

realtime berbasis mikrokontroler dengan memanfaatkan trafo stepdown untuk mengukur sumber tegangan dari PLN, sedangkan untuk mengukur arus beban digunakan sensor arus ACS712 namun pada fungsi lain alat ini tidak bekerja sesuai rencana karena terjadi penurunan tegangan. Pada [11] penelitian dilakukan untuk menganalisa energi dengan menggunakan 3 layer arsitektur dalam proses pemantauan energi sehingga dapat dilakukan secara *realtime* dengan menggunakan mikrokontroller ESP-8266. Namun demikian penelitian yang tersebut diatas masih mempunyai kelemahan dan keterbatasan antara lain adalah sistem pemantauan yang dilakukan masih menggunakan satu jenis server yaitu server lokal, sehingga aksesnya hanya terbatas pada jaringan lokal saja dan tidak dapat diakses menggunakan koneksi internet.

Kemudian Penelitian teknologi yang berkaitan dengan sistem *monitoring* dan pengendalian perangkat elektronik jarak jauh dengan GSM telah dipublikasikan oleh [12] di mana sistem khusus digunakan pada sistem yang menggunakan komunikasi wireless GSM melalui sms dengan menggunakan sensor arus ACS712 dan sensor tegangan yang menggunakan rangkaian pembagi tegangan pada rangkaian sistem monitoring tersebut, dan penggunaan smartphone pada sistem pemantauan [13], serta sistem informasi manajemen berbasis web [14]. Berdasarkan hasil penelitian, pemantauan dan pengendalian perangkat elektronik dapat dilakukan melalui internet dengan memanfaatkan server sebagai pusat data dan pengolahan. Penelitian tersebut menggunakan pembacaan langsung ke internet provider sehingga ada kemungkinan terjadinya kehilangan data (*packet loss data*).

Penelitian ini mengusulkan penggunaan penggabungan kedua jenis server dengan menerapkan sistem *synchronize* berbasis *dual server*. Dalam metode yang diusulkan, sensor energi PZEM-004T dan PIR HC-SR 501 terhubung dengan Arduino dan mengirimkan datanya ke server lokal berbasis Raspberry PI 4 untuk mendapatkan keandalan. Kemudian, server lokal meneruskan data sensor yang diterima ke server yang terhubung ke internet (*hosting*) untuk memungkinkan akses internet. Hasilnya menunjukkan bahwa kedua server dapat menyimpan data sensor secara bersamaan, dan sistem *monitoring* serta kendali energi yang dirancang dapat diakses melalui koneksi internet. Hasil ini menunjukkan bahwa

penerapan sistem *synchronize* berbasis *dual server* dalam sistem *monitoring* dan kendali energi dapat menggabungkan dua keunggulan yaitu keandalan dan konektivitas internet. Selain itu, dari hasil penelitian telah diperoleh analisa data biaya penghematan energi listrik dalam waktu per jam, per hari dan per bulan disertai fitur tampilan data web yang lengkap dan menarik. Maka dari itu, disimpulkan bahwa penerapan *monitoring* dan kendali energi berdasarkan sistem *synchronize* berbasis *dual server* telah menghasilkan sistem *monitoring* dan kendali energi *online* dengan keandalan yang ditingkatkan. Kelebihan lain dari sistem yang dirancang yaitu adanya aksi yang dapat dilakukan oleh pengguna berupa kendali *on/off* jarak jauh sehingga penghematan energi jarak jauh dapat dilakukan melalui tampilan web yang lengkap dan menarik. Kemudian output dari kendali tersebut adalah pengguna dapat memperoleh analisa data mengenai *estimasi* biaya pemakain dan penghematan energi listrik pada rumah tangga dalam waktu per jam, per bulan maupun per tahun.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* pemakaian dan kendali penghematan energi listrik yang dapat dilakukan secara *realtime* dan terhubung online pada website.
2. Bagaimana kinerja dari sistem *monitoring* pemakaian dan kendali penghematan energi listrik pada rumah tangga.
3. Bagaimana analisa sistem *monitoring* pemakaian dan kendali penghematan energi listrik yang menggunakan sistem *dual server*.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang sistem *monitoring* pemakaian dan kendali penghematan energi listrik menggunakan PZEM-004T, PIR HC-SR 501, Arduino, Raspberry Pi dan relai sebagai sakelar serta *software* pendukung nya.
2. Untuk membangun sistem *monitoring* pemakain dan kendali penghematan energi listrik pada skala rumah tangga.

3. Untuk menganalisa sistem *monitoring* pemakaian dan kendali penghematan energi listrik sehingga dapat disurvei secara online menggunakan *dual server*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sistem *monitoring* pemakaian energi listrik menggunakan sensor PZEM-004T sedangkan untuk mendeteksi aktivitas ruangan menggunakan sensor PIR HC-SR 501.
2. Pemakaian beban listrik di model kan dengan menggunakan lampu pijar Philips.
3. Pengolahan data akan disimpan pada sebuah database kemudian ditampilkan pada laman Web menggunakan bahasa pemrograman PHP.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Konsumen dapat memonitor setiap saat dan di manapun berada pemakaian energi listrik rumah tangga dengan fitur tampilan yang menarik.
2. Konsumen dapat mengontrol pemakaian energi listrik ketika tidak berada di tempat sehingga diharapkan akan diperoleh biaya penghematan karena pemakaian yang lebih efisien.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan proposal tesis ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Membahas teori-teori pendukung yang akan digunakan dalam pembuatan tesis.

BAB III Metodologi Penelitian

Membahas komponen hardware dan software yang akan digunakan pada sistem monitoring energi listrik, kemudian langkah pada saat perancangan rangkaian sistem dan pengukuran alat monitoring listrik.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Membahas mengenai hasil dari penelitian

BAB V Kesimpulan dan Saran

Membahas mengenai kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk penelitian ke depannya.

