

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Energi listrik saat ini telah berkembang pesat dari sejak awal pertama kali ditemukan, energi listrik banyak sekali dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dalam waktu 24 jam perhari. Energi listrik digunakan untuk menyuplai peralatan yang menggunakan energi listrik ataupun peralatan elektronik, sehingga dapat membantu keberlangsungan hidup manusia dalam memenuhi kebutuhan. Sudah banyak pembangkit yang dibangun guna memenuhi kebutuhan energi listrik yang di salurkan dari pembangkit menuju jaringan transmisi lalu ke saluran distribusi yang berakhir pada konsumen.

Menurut Djiteng Marsudi (2006), untuk keperluan penyediaan tenaga listrik bagi para pelanggan, diperlukan berbagai peralatan listrik. Berbagai peralatan listrik ini dihubungkan satu sama lain yang mempunyai inter relasi dan secara keseluruhan membentuk suatu sistem tenaga listrik. Kebutuhan akan tenaga listrik dari pelanggan selalu bertambah dari waktu ke waktu. Untuk tetap dapat melayani kebutuhan tenaga listrik dari para pelanggan, maka sistem tenaga listrik harus dikembangkan seirama dengan kenaikan kebutuhan akan tenaga listrik dari para pelanggan.

Salah satu penyedia tenaga listrik di Indonesia adalah PT. PLN (Persero) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang penyediaan tenaga listrik yang keberadaannya sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Sebagai salah satu instrumen dalam pembangunan, keberadaan BUMN di

Indonesia dirasakan sangat penting, tidak hanya oleh pemerintah tapi juga oleh masyarakat luas. BUMN merupakan instrumen yang penting sebagai penyedia layanan yang cepat, murah, dan efisien (Hastuti, 2014). Pembangkitan tenaga listrik menggunakan sistem tenaga penggerak dengan memanfaatkan sumber daya alam sebagai sumber energi primernya.

Sumber daya alam sendiri terbagi menjadi dua yaitu terbarukan dan tidak terbarukan, pembangkit listrik yang menggunakan sumber daya alam yang tidak terbarukan contohnya seperti PLTU, PLTD, PLTG, dan PLTB Jenis pembangkit tersebut sebagian besar memanfaatkan sumber daya alam batu bara, minyak bumi dan gas alam sebagai sumber energi primer (Watiningsih, Kholistianingsih & Atmadi, 2014). Sebagai contoh Pembangkit Litrik Tenaga Uap (PLTU) tidak akan bekerja apabila bahan bakar untuk menghasilkan uap seperti batu bara untuk menghasilkan uap telah habis. Penghematan listrik perlu dilakukan agar ketersediaan tenaga listrik berlangsung lama dan terus menerus. Dalam hal ini konsumen dituntut untuk bijak menggunakan energi listrik agar energi listrik tetap mudah dan murah untuk didapatkan.

PT. PLN (Persero) memegang peranan penting bagi kehidupan manusia. Secara tidak langsung perusahaan ini mengalami penumpukan dalam ruang lingkup pekerjaannya yang meliputi: Usaha Penyediaan Tenaga Listrik, diantaranya pembangkitan, penyaluran, distribusi, perencanaan, pembangunan sarana penyediaan tenaga listrik dan pengembangan penyediaan tenaga listrik (Hastuti, 2014). Semua konsumen yang telah menggunakan energi listrik yang disediakan oleh PT. PLN wajib

membayar kepada pihak penyedia tersebut, dilakukan dengan cara melihat catatan penggunaan berapa besar daya yang telah digunakan dari masing-masing konsumen melalui KWh meter.

KWh meter (Kilo Watthour meter) adalah suatu alat untuk mengukur jumlah pemakaian energi listrik dalam setiap jam. Pada awalnya, fungsi KWh meter ialah untuk menghitung pemakaian energi listrik secara analog yang ditampilkan dalam bentuk digit angka, dengan perkembangan teknologi, memungkinkan untuk merancang dan mendesain suatu KWh meter yang sekaligus dapat menampilkan nilai rupiah yang harus dibayar sebagai tagihan pemakaian energi listrik. KWh meter dipasang antara kabel jaringan distribusi dan instalasi listrik suatu bangunan. KWh meter yang ada pada saat ini adalah KWh meter analog dan digital. KWh meter analog adalah KWh meter yang menerapkan sistem pascabayar dimana daya listrik yang digunakan pada suatu waktu tertentu dikonversi menjadi harga yang harus dibayar. KWh meter analog disebut juga KWh meter induksi karena menggunakan kumparan tegangan dan kumparan arus sebagai pengukur energi listrik yang digunakan KWh meter induksi.

KWh meter analog dapat dikembangkan lagi menjadi suatu alat yang lebih ringkas dan terbarukan, kumparan arus dapat digantikan dengan sensor yang lebih kecil dengan ACS712 dan kumparan tegangan dapat digantikan dengan sensor yang bernama ZMPT101B, kedua sensor ini dapat bekerja sebagai pengukur daya listrik. Penggunaan kedua sensor tersebut dibantu oleh mikrokontroler berupa Arduino Uno R3 sebagai pengubah data analog yang dihasilkan oleh sensor menjadi digital. Data

digital yang diolah mikrokontroler akan di tampilkan di sebuah web server dimana web server tersebut menampilkan tegangan, arus, daya, KWh, dan tarif yang harus dibayarkan. Kelemahan yang dimiliki KWh meter analog ialah diantaranya tidak bisa melihat jumlah pemakaian tertinggi dan terendah, tidak bisa melihat tagihan secara langsung, tidak ada data yang tercatat secara real time. Salah satu penyebab terjadinya pemborosan energi listrik yaitu akibat kurangnya monitoring penggunaan daya listrik.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, penulis merupakan mahasiswa teknik elektro berinisiatif untuk mengembangkan alat pengukuran pemakaian energi listrik berbasis mikrokontroler. Alat ini berjudul “*Applikasi Internet Of Things Untuk Pengukuran Pemakaian Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler*” alat ini merupakan alat ukur daya listrik dengan menerapkan sistem pasca bayar karena mengkonversi daya yang telah digunakan dari PLN menjadi harga lalu tampilan dari monitoring arus, tegangan, KWh dan tarif yang harus dibayarkan serta data pemakaian daya listrik tertinggi dan terendah dapat dilihat melalui web sever karena alat ini dilengkapi dengan IoT.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat diambil permasalahan sebagai berikut:

1. Borosnya penggunaan energi listrik akibat kurangnya pengawasan atau monitoring.
2. KWh meter yang sebelumnya tidak dapat dikontrol secara *realtime* dimanapun dan kapanpun.

3. Rincian harga yang dibayarkan setelah pemakaian energi listrik tidak bisa diperoleh secara langsung.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan diatas, perlu adanya pembatasan masalah sehingga dalam masalah yang terpilih dapat dijelaskan secara detail. Pembatasan masalah yang dilaksanakan oleh penulis terhadap proyek akhir ini adalah aplikasi *Internet of Things* untuk pengukuran pemakaian energi listrik berbasis mikrokontroler, yang dilengkapi dengan beberapa komponen mikrokontroler Arduino Uno R3, sensor arus ACS712, sensor tegangan ZMPT101B, dan modul wifi ESP8266-01 sebagai penunjang untuk mengukur tegangan dan arus sehingga mendapat daya serta tarif yang dibayarkan.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembahasan dan juga pembatasan masalah yang telah dijelaskan di atas maka dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan alat aplikasi *Internet of Things* untuk pengukuran pemakaian energi listrik berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana unjuk kerja aplikasi *Internet of Things* untuk pengukuran pemakaian energi listrik berbasis mikrokontroler ?

### **E. Tujuan**

Proyek akhir ini dibuat dengan memiliki beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Merancang bangun aplikasi *Internet of Things* untuk pengukuran pemakaian energi listrik berbasis mikrokontroler.

2. Mengetahui unjuk kerja aplikasi *Internet of Things* untuk pengukuran pemakaian energi listrik berbasis mikrokontroler dengan peralatan listrik sebagai beban.

## **F. Manfaat**

Manfaat proyek akhir ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat dari proyek akhir bagi mahasiswa .
  - a. Mengetahui rancang alat aplikasi *internet of things* untuk pengukuran pemakaian energi listrik berbasis mikrokontroler untuk mengetahui penggunaan daya listrik secara real time.
  - b. Mengetahui implementasi perhitungan KWh meter dengan diketahui nilai tegangan, arus listrik, catatan waktu, dan juga tarif yang harus dibayarkan pada PLN.
2. Manfaat dari proyek akhir bagi dosen.

Dapat digunakan sebagai alat peraga dalam proses perhitungan daya listrik pada mata kuliah Instalasi Listrik atau mata kuliah lain yang berhubungan dengan perhitungan daya listrik.

3. Manfaat dari proyek akhir bagi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.

Dapat dijadikan sebagai alat ukur saat praktik maupun ambil data. Sebagai referensi proyek akhir yang masih perlu pengembangan untuk generasi setelah penulis.

## **G. Keaslian Gagasan**

Pemikiran pembuatan proyek akhir ini didapat dari KWh listrik analog yang hanya dapat melihat jumlah KWh saja namun tidak ada tarif yang jelas yang harus

dibayarkan, lalu belum bisa di akses dimanapun dari segi pemakaian daya secara realtime. Alat ini juga terinspirasi dari Tugas akhir yang ada, dari penulis yang sebelumnya bernama Iyan Anugrah, membahas pengukuran daya listrik menggunakan sensor tegangan dan sensor arus.

Alat ini mirip dengan KWh meter konvensional milik PLN hanya saja perbedaan terdapat pada penyajian penampilan data yang diukur. Alat ini dapat menampilkan, tegangan, arus, daya, serta total tagihan yang harus di bayarkan. Pembuatan alat ini dilengkapi dengan sensor arus dan tegangan serta menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3. Dengan dukungan dosen pembimbing maka muncul ide pembuatan tugas akhir dengan judul “Aplikasi *Internet of Things* Untuk Pengukuran Pemakaian Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler”