

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Energi listrik menjadi energi yang paling banyak digunakan dan dimanfaatkan oleh manusia, pemanfaatan dari energi listrik sudah banyak di terapkan untuk kehidupan manusia seperti di sektor industri, perkantoran, pertanian, perdagangan dan di sektor lainnya juga dapat dipastikan menggunakan energi listrik.

Energi listrik sebagai elemen yang penting bagi sebuah negara dan digunakan hampir di segala kegiatan yang mendukung perekonomian negara tidak terlepas dari peranan energi listrik. Energi listrik juga sering disebut sebagai penyokong utama perekonomian negara dan salah satu faktor penyebab pertumbuhan ekonomi di suatu negara termasuk negara Indonesia.

Berdasarkan data dari Buku Statistik Ketenagalistrikan No.31-2017 data ketenagalistrikan hingga akhir 2017 kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik di Indonesia mencapai 60.789,98 MW yang terdiri dari pembangkit PLN sebesar 41.720,96 MW dan non PLN sebesar 19.069,02 MW. Dibandingkan dengan tahun sebelumnya sebesar 59.656.30MW, angka kapasitas pembangkit listrik tersebut naik sebesar 1.133,68 MW atau 1,9 %. (Buku Statistik Ketenagalistrikan Ditjen ESDM,2017:5). Berdasarkan kapasitas tersebut,

suplai listrik dapat tersalurkan hingga ke jutaan penduduk indonesia baik rumah tangga maupun industri.

Energi listrik ini dipilih juga karena mudah untuk dikonversikan menjadi energi lain yang dapat menguntungkan dan memudahkan kehidupan manusia. Pemanfaatan dalam penggunaan energi listrik ini sangat luas seperti dalam sektor industri, pemanfaatan energi listrik menjadi energi gerak dengan menghidupkan motor-motor listrik untuk menggerakkan *crane* ataupun *conveyor*.

Di sisi lain, penggunaan energi listrik tersebut memudahkan pekerjaan manusia dan dapat membuat pekerjaan lebih efektif dan cepat, namun terdapat permasalahan yang timbul akibat tidak adanya pemantauan jumlah energi listrik yang terpakai seperti pada PT. Mercedes-Benz Indonesia dan Balai Yasa Yogyakarta (dibawah naungan PT. Kereta Api Indonesia Persero). Perusahaan tersebut menemukan kesulitan dalam hal manajemen energi, khususnya pada saat proses pemeliharaan dan perawatan panel-panel listrik yang mengharuskan pekerja mengecek panel tersebut satu persatu untuk mengetahui *measurement* dari alat ukur yang terpasang, serta panel tersebut juga tidak terintegrasi dengan suatu sistem yang dapat memonitoring variabel kelistrikan dalam satu waktu. Hal itu sering kali menimbulkan pemborosan yang tak terduga karena jumlah daya yang terpakai tidak terpantau dengan baik.

Pemantauan jumlah daya dan energi listrik yang dipakai juga dapat menentukan kualitas daya listrik yang terdapat pada sistem jaringan listrik yang

terpasang, sehingga perusahaan tersebut juga dapat menentukan langkah pemeliharaan dan pemanfaatan energi yang baik dan tepat agar sistem tenaga listrik menjadi handal dan efisien

Berdasarkan permasalahan diatas kemudian dikembangkan ide akan prototipe yang dapat mengukur besaran-besaran listrik seperti daya, arus ,tegangan, energi dan cosphi yang sesuai dengan keadaan di lapangan. Besaran-besaran tersebut akan dimonitor secara *real-time* dengan basis IoT (*Internet Of Things*), sehingga di rumuskan ide “Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things*”. Keberadaan alat ini diharapkan mampu memberikan solusi bagi permasalahan pada dunia industri dan dapat membuat sistem monitoring yang terintegrasi sehingga akan memudahkan pekerja dalam melakukan pengecekan berkala ataupun pada saat pemeliharaan dan perawatan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian tentang latar belakang masalah tersebut, dapat disimpulkan permasalahan yang muncul antara lain ;

1. Pemakaian energi listrik sering kali tidak terpantau dengan baik sehingga mengakibatkan terjadinya pemborosan
2. Tidak semua industri menerapkan sistem *monitoring* daya yang terintegrasi sehingga manajemen energi pada perusahaan tersebut kurang terpantau dengan baik.

3. Alat ukur yang konvensional kurang mendukung untuk melakukan sistem *monitoring* energi terintegrasi dengan internet .
4. Alat ukur konvensional banyak yang belum mendukung untuk menampilkan 5 parameter langsung yaitu : arus, tegangan, daya, cosφ dan energi

C. Batasan Masalah

Berdasarkan pemaparan identifikasi masalah diatas perlu diterapkan batasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahan jelas dan spesifik. Pembatasan masalah yang dilakukan oleh penulis terhadap proyek akhir ini meliputi proses pengukuran variabel tegangan (Volt), arus (Ampere), daya (Watt), cos phi dan energi (Wh) (*Watt Hour*/ Banyaknya daya terpakai dalam satuan jam), yang selanjutnya kelima variabel listrik tersebut akan dimonitoring dengan basis IoT (*Internet of Things*), selain itu untuk memvalidasi data dari pengukuran prototipe tersebut dilakukan pengujian-pengujian dengan variasi pembebanan pada pengukuran lima variabel listrik tersebut. Prototipe ini juga menggunakan sensor PZEM-004T yang dikombinasikan dengan *Current Transformer Coil* PZCT-02.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana unjuk kerja Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things* ?

E. Tujuan Penelitian

Proyek Akhir ini dibuat dengan tujuan sebagai berikut :

1. Merancang Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things*
2. Menjalankan unjuk kerja Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things*

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pembuatan proyek akhir ini antara lain :

1. Manfaat proyek akhir bagi mahasiswa
 - a. Mengetahui Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things*.
 - b. Mengetahui unjuk kerja serta tingkat ketepatan pengukuran Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things*.
2. Manfaat proyek akhir bagi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
 - a. Dapat dijadikan sebagai alat ukur dalam melakukan praktik pengukuran listrik, dan audit energi yang dipadukan dengan sistem *Internet of Things*
 - b. Dapat dijadikan sebagai referensi dan literatur untuk penggerjaan karya ilmiah ataupun proyek akhir bagi angkatan setelah penulis
3. Manfaat proyek akhir bagi dunia industri

- a. Mengetahui implementasi dari Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things*.

G. Keaslian Gagasan

Penyusunan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Menggunakan Sensor PZEM-004T Berbasis *Internet of Things* merupakan tugas akhir yang dibuat dengan tujuan sebagai inovasi dan solusi dalam dunia listrik khususnya industri untuk melakukan *monitoring* besaran-besaran listrik berupa Tegangan, Arus, Daya, Cosφ, dan Energi pada SDP (*Sub Distribution Panel*) ataupun panel-panel listrik dengan daya rendah secara *realtime* dengan basis IoT (*Internet of Things*). Hasil pengukuran dari alat yang terpasang sebagai input akan diproses oleh *microcontroller* dan akan ditampilkan dalam *LCD display*, *mobile phone*, dan masuk ke *database* penggunaan listrik dalam periode tertentu.

Proses penyusunan tugas akhir ini sangat terinspirasi dari permasalahan yang terdapat di PT. Mercedes-Benz Indonesia dan Balai Yasa Yogyakarta dimana berdasarkan keterangan dari *assistant manager* masing-masing industri memang sampai saat ini belum ada inovasi untuk memudahkan pekerja dalam melakukan pengecekan dan monitoring dalam pemeliharaan panel-panel listrik secara terintegrasi, sehingga demi menjawab permasalahan tersebut munculah ide perancangan dan pembuatan prototipe yang diajukan sebagai proyek akhir.