

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Manusia sebagai makhluk yang belajar dan berkembang terus mencari jalan untuk menghadapi masalahnya dengan jalan yang lebih baik. Seiring perkembangannya, kita tidak lagi mencari bagaimana cara menghadapi sesuatu, melainkan bagaimana meningkatkan efektifitas dan efisiensi sebagai perkembangan dari metode-metode yang telah ada.

Dalam dunia kelistrikan, kita mengenal sistem grid sebagai sebuah sistem distribusi energi. Dalam perkembangannya, sistem grid yang dipakai telah menempuh berbagai macam aplikasi teknologi baru dengan berbagai macam sistem otomasi di dalamnya. Bagaimanapun, secara menyeluruh sistem distribusi energi yang biasa dilakukan tetap bergerak secara searah atau *unidirectional* (Bari, dkk. 2014). Sistem kelistrikan yang kita kenal secara umum memiliki dua pihak yang terlibat dalam distribusi energi listrik, yaitu pihak penyedia dan pengguna energi listrik. Pengendalian energi listrik di sistem grid ini bekerja secara satu arah dimana pihak pengendali berperan sebagai pengendali sistem secara penuh.

Pada sisi pembangkitan energi listrik, untuk mencapai efektifitas biaya pembangkitan energi yang baik dilakukan pembangkitan energi dengan biaya pembangkitan terendah sebagai pembangkit yang melayani beban pada waktu permintaan rendah hingga penggunaan pembangkit dengan biaya pembangkitan tertinggi pada waktu permintaan tinggi. Koordinasi penggunaan pembangkit yang biasa disebut sebagai proses *economic dispatch* ini bertujuan untuk mengurangi total biaya operasional pembangkitan listrik (Syafii & Putri, 2018).

Pada sisi konsumen atau pengguna energi listrik, tingkat permintaan energi harus seluruhnya dipenuhi oleh penyedia energi. Masalah yang muncul ada pada saat permintaan penggunaan energi tinggi atau biasa disebut sebagai beban Gerdi Akbar Illahi,2019

RANCANG BANGUN *SMART ENERGY METER* BERBASIS *DYNAMIC PRICING*

puncak. Untuk memenuhi kebutuhan pada beban puncak ini, penyedia energi listrik harus memiliki pembangkit yang mampu menyediakan energi setidaknya sebesar beban maksimal ditambah dengan rugi-rugi distribusi dan transmisi energi (Wahyuda & Budi 2015). Namun dengan keadaan beban puncak yang berlangsung pada jangka waktu yang terbilang singkat, investasi besar untuk memenuhi kebutuhan beban puncak ini bisa dianggap tidak efektif karena sebagian besar fasilitas energi ini tidak terpakai secara penuh. Oleh karena itu, perlu adanya sistem yang mengatur penggunaan beban pada sisi konsumen untuk meningkatkan perbandingan beban rata-rata dengan beban puncak, agar terjadi peningkatan efisiensi investasi pada pembangkit energi listrik.

Sistem grid termodernisasi atau yang lebih dikenal sebagai *the smart grid* merupakan jaringan distribusi energi listrik terotomasi yang dibangun berdasarkan tujuan peningkatan efisiensi, peningkatan keandalan, ekonomis, dan keamanan. Smart Grid menggabungkan kemampuan komputasi yang tersebar dan komunikasi untuk menciptakan sistem kelistrikan dengan keseimbangan penawaran dan permintaan (*supply and demand*) energi listrik yang mendekati *real-time*. Pada sistem ini, penyedia energi dapat memberi insentif untuk pengguna yang mengurangi penggunaan energi pada saat beban puncak, dan dapat menjadi cara manajemen pada sisi beban untuk mempermudah penyeimbangan pembangkitan energi. Dengan adanya kemampuan komunikasi dan komputasi pada sistem Smart Grid, proses *demand-side management* ini dapat dilakukan dengan perancangan perangkat meter konsumen yang mampu mengetahui kondisi beban-beban lain yang terhubung pada jaringan yang sama (Bari, dkk. 2014).

Dalam tulisan ini, secara umum penulis mengajukan sebuah bentuk sistem dimana keterlibatan konsumen dalam pengendalian kegiatan kelistrikan menjadi aspek penting dalam keseluruhan kegiatan mencakup pembangkitan, distribusi dan konsumsi energi. Secara khusus akan dibahas sebuah metode penerapan harga

Gerdi Akbar Illahi, 2019

RANCANG BANGUN *SMART ENERGY METER* BERBASIS *DYNAMIC PRICING*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

listrik dinamis (*dynamic pricing*) yang diterapkan pada energi meter sebagai media kontrol konsumen dalam konsumsi energi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah tentang bagaimana merancang dan merakit alat ukur penggunaan energi yang mampu membuat dan bertukar data penerapan harga dinamis (*dynamic pricing*) dengan menggunakan mikrokontroler.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem *dynamic pricing* dan menerapkannya pada alat ukur energi yang dirancang pada mikrokontroler, serta merakit alat ukur tersebut berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini diantaranya:

1. Bagi penulis:
 - a. Mengetahui lebih banyak mengenai *smart grid* dan model aplikasinya.
 - b. Mengetahui lebih banyak mengenai metering, *smart meter* dan aplikasi *dynamic pricing* pada perangkat metering
 - c. Mengetahui lebih banyak mengenai perancangan perangkat elektronika berbasis mikrokontroler beserta pemrogramannya.
2. Bagi Universitas:
 - a. Dapat menggunakan hasil penelitian sebagai bahan ajar.
 - b. Dapat menggunakan hasil penelitian sebagai referensi penulisan berbagai bentuk karya tulis ilmiah berikutnya.

Gerdi Akbar Illahi, 2019

RANCANG BANGUN *SMART ENERGY METER* BERBASIS *DYNAMIC PRICING*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

3. Bagi pelaksana kegiatan kelistrikan:
 - a. Dapat menggunakan hasil penelitian sebagai referensi pengembangan sistem kelistrikan.
 - b. Dapat menggunakan hasil penelitian sebagai bahan ajar untuk lebih mengetahui tentang sistem kelistrikan.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Penulisan skripsi ini dilakukan dengan pembagian pada 5 bab yang terdiri dari:

1. Pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan struktural penulisan skripsi.
2. Kajian pustaka yang berisi ringkasan teori dan data yang berkaitan dengan penelitian ini seperti sistem kerja alat ukur energi, mikrokontroler, internet dan MQTT, serta data spesifikasi komponen yang digunakan pada perangkat yang akan dirancang.
3. Metode penelitian yang membahas alur proses penelitian, target rancangan perangkat, dan proses pengujian perangkat.
4. Temuan dan pembahasan yang berisikan proses penelitian mencakup pembuatan desain perangkat, pengujian desain dengan simulasi, penerapan desain pada perangkat riil, pengujian perangkat riil, serta pembahasan hasil perancangan, pembuatan dan pengujian perangkat.
5. Kesimpulan, implikasi dan rekomendasi yang berisi kesimpulan yang diperoleh dari proses penelitian yang telah dilakukan, berikut implikasi hasil penelitian dan rekomendasi penulis.

Gerdi Akbar Illahi, 2019

RANCANG BANGUN *SMART ENERGY METER* BERBASIS *DYNAMIC PRICING*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

6.