

## PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN DAN KONTROL KWH METER DIGITAL BERBASIS IP

Budi Riandy<sup>1</sup>, Muhammad Ramdhani <sup>2</sup>, Agung Nugroho Jati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

KWh meter merupakan suatu alat untuk mengukur besar pemakaian energi listrik dengan satuan "kilowatt hour". KWh meter yang beredar saat ini belum memiliki fitur pemantauan jarak jauh, sehingga proses untuk melakukan pemantauan, pembacaan nilai energi listrik, serta melakukan pemutusan dan menghidupkan kWh meter dilakukan secara langsung ke tempat pelanggan. Tentunya hal ini akan memakan waktu yang lama dan pelayanan menjadi kurang memuaskan.

Pada penelitian tugas akhir ini akan dibuat suatu perancangan sistem pemantauan dan kontrol kWh meter digital berbasis IP. KWh meter digital ini dilengkapi perangkat mikrokontroler dan perangkat modul ethernet. Perangkat ini akan menjadi suatu sistem yang saling terintegrasi, sehingga mampu berkomunikasi dengan perangkat server di jaringan internet.

Hasil dari tugas akhir ini menghasilkan suatu sistem pemantauan dan kontrol kWh meter digital berbasis IP. Sistem ini akan terintegrasi dengan server, dapat dikontrol dari aplikasi server, mampu mengirimkan data nilai energi listrik yang terbaca ke server, dan memiliki layanan untuk mematikan atau menghidupkan jalur beban ke pelanggan.

Kata Kunci : kwh meter,IP,ethernet,server,internet.

---

### Abstract

KWh meter is an instrument for measuring electrical energy (kilowatt hour). KWh meter circulating currently haven't remote features remotely, so the process for controlling, reading kWh power value, and then terminate and turn kWh meters are made directly to the customer. Obviously this will take a long time and the service to be less than satisfactory.

In this final study will be made of a IP-based system designed for monitoring and control of digital kwh meter. Digital KWh meter is equipped with a microcontroller device and device network modules. This device will be a system of mutually integrated, so they can communicate with servers on the Internet.

The results of this final project are produce monitoring and control system designed of digital kwh meter based on IP. System will integrated with the server, can be controlled from the application server, capable of transmitting data values kWh meter is read to the server, and have a service to turn off or on electrical lines to customers.

Keywords : kwh meters,IP,ethernet,server,internet.

---

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

KWh meter merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengukur energi listrik (kilowatt jam), dimana hasil pembacaan tersebut digunakan untuk perhitungan konversi ke dalam nilai rupiah. Selama ini petugas melakukan proses pendataan jumlah penggunaan energi listrik, melakukan tindakan pemutusan maupun penyambungan listrik pada kWh meter pelanggan dilakukan secara langsung ke tiap rumah. Hal ini tentunya membuat proses pengerjaan yang dilakukan memerlukan waktu lebih lama.

Dari permasalahan tersebut penulis melihat bahwa sebaiknya dibutuhkan suatu sistem untuk memantau dan mengontrol kWh meter oleh seorang petugas. Dimana hubungan tersebut bisa dilakukan dari jarak jauh dan mampu melakukan proses tertentu didalam hubungan tersebut.

Untuk memenuhi kriteria tersebut, maka terbentuk perancangan sistem pemantauan dan kontrol kWh meter digital berbasis IP. KWh meter ini memiliki identitas tertentu berupa *IP address*. Dimana dari alamat IP ini petugas dapat melakukan proses pemantauan dan pengontrolan dari pusat untuk dilakukan proses pendataan maupun pemutusan dan penyambungan saluran listrik ke beban pelanggan.

### 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem pemantauan dan kontrol pada kWh meter digital dengan basis IP.
2. Membuat layanan pada sistem, seperti pembacaan daya kWh dan pemutusan maupun penyambungan daya beban ke pelanggan.

### 1.3 Rumusan Masalah

Dalam pembahasan tugas akhir ini, rumusan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pemodelan dari kWh meter digital yang berbasis IP.
2. Bagaimana kWh meter dapat diakses oleh perangkat operator.

3. Bagaimana mikrokontroler melakukan pembacaan energi listrik.
4. Bagaimana mikrokontroler mengirim data kWh ke server.
5. Bagaimana mikrokontroler melakukan pemutusan saluran beban pelanggan.

#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan dalam tugas akhir ini hanya mencakup hal-hal berikut :

1. Menggunakan bahasa pemrograman C, dengan compiler CVAVR.
2. Perancangan sistem minimum ATmega8535 dengan menggunakan Altium designer 9.
3. Monitoring berbasis web, dengan menggunakan Xampp sebagai server dan PHP sebagai proses pengolahan data di server serta mengakses mikrokontroler.
4. Menggunakan kWh meter digital 1-phase (220VAC).
5. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega8535.
6. Modul komunikasi antara mikrokontroler dengan server menggunakan modul *ethernet* WIZ105SR. Dengan Antarmuka UART antara mikrokontroler dengan modul *ethernet*.
7. Layanan kWh yang dibuat hanya pembacaan nilai kWh yang terbaca dan memutuskan atau menghidupkan daya beban pelanggan.
8. Pembacaan nilai kWh berdasarkan keluaran *impulse output* kWh meter digital yang digunakan.

#### 1.5 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

##### 1. Studi literatur

Bertujuan untuk mempelajari hal-hal yang terkait dengan pembahasan tugas akhir ini, antara lain melakukan indentifikasi dari hardware yang digunakan, memahami sistem kerja dan fitur pada mikrokontroler, memahami kegunaan dan bagaimana menggunakan *software* pendukung dalam pembuatan tugas akhir ini. Adapun Langkah-langkah yang ditempuh dalam studi literature ini adalah sebagai berikut :

- a. Mempelajari hardware yang digunakan seperti kWh meter digital, mikrokontroler, dan modul pendukung.
- b. Mempelajari cara menggunakan *software* pendukung seperti Altium Designer Summer 9, CodeVisionAVR, dan WebServer XAMPP.
- c. Mempelajari bahasa pemrograman seperti bahasa C untuk compiler di CVAVR.
- d. Mempelajari menggunakan PHP dalam pemrosesan di server dan halaman *Web*.

Studi ini dilakukan dengan cara mencari buku-buku referensi terkait, mengunduh informasi dari internet, dan berdiskusi dengan pihak-pihak yang berpengalaman.

## 2. Studi Eksperimental

Proses ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pemodelan yang tepat untuk melakukan perancangan sistem pemantauan dan kontrol kWh meter digital yang berbasis IP dan mengetahui masalah yang terjadi. Sehingga model ini dapat direalisasikan dan dianalisis.

## 3. Penyusunan Laporan.

Sebagai langkah untuk mendokumentasikan dasar teori yang mendukung pelaksanaan tugas akhir, proses perancangan dan realisasi sistem, simulasi, analisis dan penarikan kesimpulan, maka dilakukan proses penyusunan laporan yang berupa buku laporan tugas akhir.

### 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

#### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang permasalahan, maksud dan tujuan pembuatan tugas akhir, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

#### **BAB II: DASAR TEORI**

Bab ini berisi penjelasan tentang dasar teori yang mendukung dalam pembahasan tugas akhir ini. Seperti dasar teori kWh meter, mikrokontroler ATmega8535, komunikasi UART, modul ethernet, dan perangkat lunak yang digunakan.

### **BAB III: PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM**

Bab ini berisi pembahasan tentang skema dan pemodelan dari perancangan sistem dari kWh meter digital yang akan berbasis IP, serta dilakukan realisasi pada sistem yang telah dibuat.

### **BAB IV: PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM**

Bab ini berisi mengenai proses pengujian berdasarkan perancangan dan realisasi sistem yang telah dibuat, serta dilakukan analisis terhadap hasil pengujian.

### **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan mengenai permasalahan yang telah dibahas berdasarkan proses penelitian yang dilakukan. Selain itu, berisi tentang saran untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dengan memperhatikan pembahasan dan analisis pada Tugas Akhir ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Bahwa pembacaan daya terpakai oleh mikrokontroler memanfaatkan *impulse output* yang dihasilkan oleh kWh meter digital dan komunikasi dengan server memanfaatkan modul *Ethernet* dengan komunikasi TCP/IP.
2. *Impulse output* kWh meter digital dimodifikasi dengan memanfaatkan transistor FET. Hasil modifikasi ini dapat membangkitkan interupsi eksternal pada mikrokontroler pada saat perubahan dari 5 volt menuju 0 volt (*falling edge*).
3. Berdasarkan topologi jaringan yang digunakan dan 20 kali proses pengiriman data, waktu rata-rata mengirim nilai kWh dari kWh meter ke server adalah sebesar 79,925 ms. Telah memenuhi *performance target of data application for HTML* yaitu kurang dari 2 detik. Selain itu, kegagalan pengiriman data ke server adalah sebesar 0%, dikarenakan tidak ada data yang di *retransmission* oleh protocol TCP/IP.

#### 5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis prototipe kWh meter yang diterapkan dengan teknologi PLC yang sedang dikembangkan saat ini.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode komunikasi yang lebih handal antara kWh meter digital dengan operator.
3. Pada penelitian selanjutnya dapat dibuat sistem kWh yang bersifat otomatisasi dan terintegrasi dengan layanan inovasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bejo, Agus. 2008. “*C&ACR : Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam mikrokontroler ATmega8535*”. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [2] Budiharto, Widodo. 2009. “*Kendali Cerdas Berbasis SMS/Web/TCP-IP*”. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- [3] Budiharto, Widodo. 2011. “*Aneka Proyek Mikrokontroler ( Panduan Utama untuk Riset/Tugas Akhir )* ”. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Gavin, Muhammad. 2011 . “Cara Kerja kWh Meter”.  
<http://mohammadgavin.wordpress.com/2011/06/19/cara-kerja-kWh-meter/>  
diakses 10 November 2011.
- [5] Kurniawan, Arif. 2007. “*Pembuatan Sistem Monitoring KWH Meter Secara Telemetry Dengan Pemrograman Borland Delphi 7*”. Semarang.
- [6] Nadar, Karthik. 2011. “*C (Bahasa Pemrograman)*”  
[http://id.wikipedia.org/wiki/C\\_\(bahasa\\_pemrograman\)](http://id.wikipedia.org/wiki/C_(bahasa_pemrograman)),  
diakses 10 November 2011.
- [7] Sukmaaji dan rianto, 2008, “*Jaringan computer*”. Yogyakarta.
- [8] “*Manual book : Embedded Module System ETHERNET MODULE*”.  
Diterbitkan oleh : Innovativeelectronics.
- [9] Winoto, Ari. 2008. “*Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*”. Bandung : Informatika Bandung.