

Pengukuran Energi Listrik Digital 1100 Watt Jarak Jauh dengan Access Point

Didi Istardi ¹⁾, Prasetya Bandi ²⁾, dan Deri Anotha ²⁾

Pusat Penelitian Teknologi dan Robotika, Politeknik Negeri Batam
Parkway Street, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

E-mail: istardi@polibatam.ac.id

Abstrak

Banyaknya kesalahan dalam pengukuran energi listrik oleh perusahaan penyedia listrik sering kali mengalami kesalahan. Untuk meminimalkan kesalahan pengukuran ini akan di buat alat yang diimplementasikan untuk mempermudah proses perhitungan pemakaian energi listrik. Pembuatan alat ini meliputi perancangan sistem kontrol dengan menggunakan mikrokontroller, perancangan sensor arus dengan menggunakan sensor hall-effect, data yang sudah diproses oleh sistem kontrol akan dikirim ke komputer melalui komunikasi RS 232. Setelah data dikirim ke komputer, selanjutnya data akan ditampilkan dengan menggunakan software C#. Data tersebut akan disimpan di-database yang berbentuk Microsoft Access. Untuk komunikasi jarak jauhnya menggunakan Access Point yang dihubungkan dengan komputer.

Keyword :RS 232, Sensor Arus ACS 712, Sensor Tegangan, Acces Point.

1. Pendahuluan

Pengukuran pemakaian energi listrik dilakukan dengan menggunakan sebuah alat ukur yang dinamakan kWh meter [1]-[2]. Sampai saat ini masih banyak alat ukur yang menggunakan sistem analog. Dengan pesatnya perkembangan teknologi, kWh meter analog dapat diubah menjadi kWh meter digital dengan tujuan untuk mempermudah proses pengontrolan energi listrik, memudahkan proses pemantauan, dan pembacaannya.

Alat ukur kWh meter digital mempunyai beberapa kelebihan seperti kemudahan dalam pembacaan nilai arus, tegangan, daya, dan pemakain energy listriknya [1]. Kekurangan dari kWh meter digital ini adalah belum teruji dan nilai pembacaannya masih ada intervalnya. Melihat perbedaan di atas maka ala ini yaitu kWh Meter Digital 1100 Watt yang bisa dipantau dari jarak yang jauh dengan menggunakan access point merupakan salah satu dari sekian banyak alat yang telah dikembangkan.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan yang telah dibahas sebelumnya, pembuatan alat ini bertujuan untuk memodelkan suatu sistem yang terpadu dan efisien sehingga proses yang selama ini masih menggunakan tenaga manusia untuk mencatat dan menghitung besarnya pemakaian energi listrik dapat diganti dengan sistem yang lebih efisien. Karena apabila masih menggunakan tenaga manusia banyak terjadi kesalahan dalam pencatatan dan perhitungan nilai yang tertera di kWh analog.

3. Metodologi

Pada bagian ini akan dipaparkan mengenai metodologi peniltian dan metodologi pengembangan perangkat lunak. Dalam metodologi penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan. Pertama-tama melakukan analisis untuk memodelkan sebuah kWh meter digital. Kemudian melakukan perancangan mekanik setelah itu menganalisis komponen-komponen apa saja yang akan digunakan dan mudah untuk didapatkan. Selanjutnya merancang komponen ke dalam berbagai bentuk rangkaian pengontrol dan rangkaian pendukung. Apabila tahapan-tahapan di atas telah terpenuhi maka selanjutnya membuat sebuah prototype kWh meter digital untuk membuktikan keberhasilan dari seluruh komponen dan rangkaian yang digunakan.

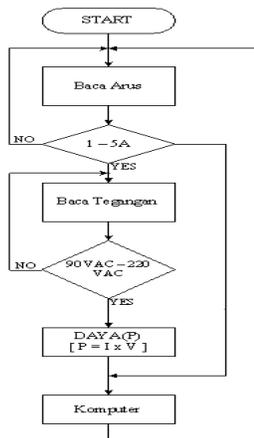
Dalam makalah ini juga melakukan metodologi pengembangan perangkat lunak. Metodologi ini adalah lanjutan dari tahapan sebelumnya, yang mana proses yang telah berjalan di prototype akan di kirim ke server. Dalam server ini semua data akan tersimpan dengan kata lain menjadi sebuah database.

4. Analisa dan Perancangan

Sedikit berbeda dengan pendekatan yang dilakukan pada metodologi sebelumnya, pada bagian ini lebih spesifik ke perancangan hardware dan software. Dalam perancangan hardware, alat ini merancang beberapa unit sistem control [3-6]. (1) Merancang

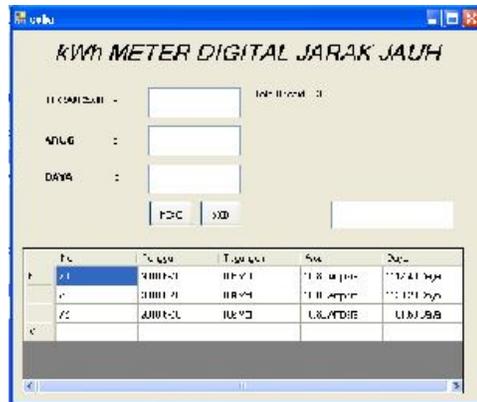
rangkaian Sensor Arus yang berfungsi untuk membaca perubahan nilai arus akibat perubahan beban. (2) Perancangan rangkaian sensora tegangan. Dimana rangkaian ini berfungsi untuk mengitung besar sumber tegangan dari PLN. (300 Merancang rangkaian mikrokontroler. Rangkaian ini berfungsi untuk menerima input dari sensor arus dan sensor tegangan yang kemudian akan diolah di dalam mikrokontroler itu sendiri dengan menggunakan software CodeVisionAVR. (4) Perancangan rangkaian LCD yang berfungsi menampilkan data yang telah diproses di mikrokontroler berupa pembacaan arus dan tegangan. (5) Perancangan komunikasi serial RS 232. Dimana rangkaian ini berfungsi untuk mengkonversi logika TTL menjadi logika RS 232 karena rangkaian ini juga berfungsi untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan personal computer. Dimana logika di computer tidak sama dengan logika di mikrokontroler. Oleh karena itu harus disamakan terlebih dahulu dengan menggunakan rangkaian RS 232. (6) Perancangan Power Supply. Rangkaian ini berfungsi untuk memberi input tegangan kepada rangkaian-rangkaian yang telah disebutkan di atas tadi.

Setelah itu maka perancangan selanjutnya adalah perancangan software. Dalam perancangan software ada dua jenis, pertama perancangan program di mikrokontroler. Adapun flowchart dari program mikrokontrolernya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Program Mikrokontroler

Tampilan dari keluaran kWh meter ini bisa dilihat di computer seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Interface

Perancangan software selanjutnya yaitu perancangan software di computer yang berfungsi sebagai interface. Perancangan ini menggunakan software C# [8-10] .

Perancangan selanjutnya yaitu perancangan access point. Diperancangan ini hanya mengikuti perintah yang sudah ada dalam drivernya. Yang paling penting adalah mensetting nama sinyalnya dan Ip addressnya.

5. Pengukuran, Pengujian dan Analisa Sistem

Tujuan dilakukannya pengukuran adalah untuk mengetahui bahwa operasi sistem yang dirancang sudah sesuai dengan spesifikasi alat yang telah dibuat atau tidak. Alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran adalah multimeter digital. Multimeter digital digunakan untuk mengukur besarnya input dan output dari rangkaian elektronika yang digunakan.

Adapun pengukuran ini dilakukan terhadap rangkaian power supply atau tegangan sumber. Dalam perancangan power supply menggunakan trafo stepdown untuk menurunkan tegangan input 220 VAC menjadi 15 VAC yang kemudian disearahkan menjadi dua tegangan yang memiliki nilai yang berbeda. Tegangan sumber ini untuk mikrokontroler, sensor tegangan dan sensor arus. Pengukuran tegangan dapat dilakukan dengan menggunakan voltmeter DC. Berikut adalah pengukuran input dan output dari tegangan sumber.

Tabel 1. Hasil pengukuran *power supply*

	Hasil Pengukuran
Tegangan input :	220 VAC
Tegangan output :	11,67 VDC
	4,91 VDC

Dari data di atas, maka ratio pada trafo masih dalam batas yang bias ditolerir, artinya diasumsikan nilai pengukuran hampir mendekati dengan nilai yang sebenarnya.

Pengujian adalah suatu proses yang sangat penting dalam sebuah sistem. Lewat pengujian inilah sistem dapat dikatakan berhasil atau tidak dan dapat mengetahui kemampuan kerja dari rangkaian-rangkaian yang digunakan. Untuk mempermudah proses pengujian, maka pengujian dilakukan secara per-blok. Rangkaian yang diuji adalah rangkaian mikrokontroler, rangkaian sensor tegangan, rangkaian sensor arus dan access point. Untuk Pengujian rangkaian mikrokontroler, dilakukan dengan cara membuat port pada mikrokontroller high. Proses ini dilakukan dengan cara membuat program pada mikrokontroler untuk menyalakan dan mengaktifkan LED. Sedangkan untuk Pengujian rangkaian sensor tegangan dilakukan dengan cara memutarakan potensiometer kemudian diukur tegangan Vout nya. Apabila potensiometer ini diputar minimum maka tegangan keluarannya akan turun (kecil) sedangkan apabila diputar maksimum maka tegangan keluarannya akan naik (besar). Alat ukur yang digunakan adalah multimeter digital. Pengujian rangkaian sensor arus dilakukan dengan cara memberi beban yang kemudian diukur tegangan Vout dan kemudian tegangan yang didapat akan dikonversikan menjadi besaran arus. Adapun beban yang penulis gunakan dalam pengukuran keluaran dari sensor arusnya adalah penanak nasi, pemanas air dan strika. Untuk alat ukurnya yaitu menggunakan multimeter digital.

Pengujian acces point dilakukan dengan cara mengkoneksikan access point dengan personal computer, kemudian men-setting nama sinyal yang akan dikenal terlebih dahulu. Disini penulis memberi nama hotspot, setelah itu masukkan IP-address. Untuk IP-address penulis menggunakan 192.168.1.0 sampai dengan 192.168.1.4. dari access point ini sinyal yang dipancarkan akan ditangkap dengan wireless laptop. Apabila sudah dapat dihubungkan maka data dapat ditransfer. Untuk jarak jauhnya pengujian hanya sampai jarak 15 meter.

Dari proses di atas, maka dapat diambil analisisnya

yang mana rangkaian elektronika yang digunakan telah dapat bekerja dengan baik, mulai dari pembacaan sensor, pengolahan data dan sistem keseluruhan dapat berjalan sesuai dengan target yang ingin dicapai.. Sistem real time dapat meng-update data sesuai dengan waktu yang diinginkan. Sistem pengiriman data jarak jauh dengan access point dapat bekerja dengan baik dengan jarak maksimal 15 meter.

6. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil perancangan kWh meter digital 1100 watt jarak jauh dengan access point, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

Alat ini dapat membaca arus dari range 1 ampere sampai dengan 5 ampere, sedangkan untuk pembacaan tegangan dari 190 volt sampai dengan 220 volt. Untuk daya yang terukur maksimal 900 watt.

Tampilan di computer atau interfacenya menggunakan C# dan database berbentuk microsoft access.

Sistem delay time yang digunakan adalah 5 detik dan akan langsung ter-update ke database.

Dalam alat ini dimenggunakan dan diasumsikan nilai factor daya atau PF = 1.

Untuk mempermudah proses perancangan dan analisa troubleshooting kWh meter digital 1100 watt jarak jauh ini, maka perlu untuk memahami dan mengerti secara jelas mengenai sistem kerja tiap alat, komponen atau prangkat elektronika atau basic pemrograman yang digunakan pada alat ini. Agar alat ini kedepannya dapat berjalan lebih baik, maka perlu ada penambahan terhadap alat ini. Penambahan tersebut antara lain :

Penambahan jaringan internet. Hal ini dapat memperluas jarak pantau dan akses datanya sehingga sistemnya jauh lebih baik.

Perlu adanya server besar yang dapat menghubungkan tiap-tiap rumah. Hal ini untuk mengantisipasi kelebihan data dan kapasitas rumah yang akan dipantau.

7. Daftar Pustaka

- [1] Jr.Hayt William H,Jack E Kenerly.*Rangkaian Listrik*.Erlangga.Jakarta, 1999.
- [2] P. Bandi, D. Anotha,"kWH Meter Digital 1100 W Jarak Jauh dengan Acces Point", Tugas Akhir Politeknik Batam, 2010.
- [3] Coughlin Robert F,Frederick F Driscoll,1983.*Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu Linier*.Erlangga.Jakarta.

- [4] Setyoadi Melani.Ir,2003.*Elektronika Digital*.Andi.Yogyakarta.
- [5] Dipl.Phys Blocher Ricard,2003.*Dasar Elektronika*.Andi.Yogyakarta.
- [6] Budiharto Widodo,Gamayel,2006.*Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler untuk Pemula*.PT.Elex Media Komputindo.Jakarta.
- [7] Budiharto Widodo,2005.*Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*.PT.Elex Media Komputindo.Jakarta.
- [8] Green Dc, 1995.*Komunikasi Data*.Andi.Yogyakarta.
- [9] Heryanto Iman,2007.*Membuat Database dengan Microsoft Office Access*.Informatika.Bandung.
- [10]ST,Jaenuddin,2006.*Belajar Sendiri.Net dengan Visual C#2005*.Andi.Yogyakarta.