

SISTEM INFORMASI REAL TIME PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK

Oleh :

Asmawaty Azis
Universitas Fajar
asmarudhy@gmail.com

Abstrak

Dalam penelitian ini dirancang perangkat lunak yang dapat memberikan informasi tentang pemakaian energi listrik secara real time.

Pada sistem informasi kelistrikan sensor arus dan sensor tegangan akan memberikan masukan kepada mikrokontroler. Mikrokontroler ini telah dimasukkan program untuk mengendalikan perangkat keras dari komponen pendukung sistem. Setelah mikrokontroler memproses masukan dari sensor arus dan sensor tegangan, kemudian data tersebut akan ditampilkan ke lcd. Untuk menyimpan data digunakan sebuah laptop yang berfungsi sebagai server.

Hasil dari penelitian ini adalah menampilkan besarnya energi yang terpakai pada masing-masing ruangan sebuah tempat kost secara real time. Hasil yang diperoleh adalah rata-rata ketidaksesuaian antara perhitungan teori dengan hasil sistem adalah rata – rata 0,04% - 6,3%.

Kata Kunci : *Electric Power Consumption Real Time*

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi khususnya dalam bidang komputer telah membawa suatu perubahan terhadap kehidupan manusia. Teknologi informasi dewasa ini dapat diterapkan pada segala bidang kehidupan. Dalam perkembangan teknologi yang pesat, teknologi informasi dapat dimanfaatkan sebagai sarana pengawas terhadap hasil pengukuran pada sebuah alat ukur listrik, sehingga memudahkan seorang *user* dalam melakukan tugasnya. Seorang *user* dapat langsung melihat perubahan data yang terjadi tanpa harus berada di tempat dimana alat ukur listrik tersebut ditempatkan.

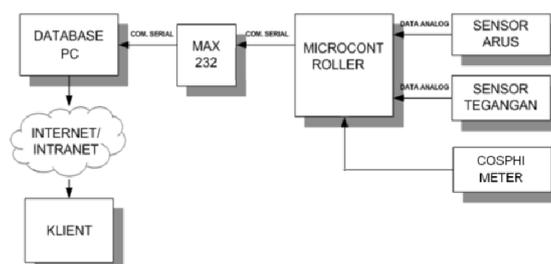
Dengan perkembangan teknologi informasi telah memudahkan masyarakat untuk mengetahui pemakaian energi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pada perumahan terkadang pemakaian energi listrik sering tidak terkontrol. Kondisi ini menyebabkan pemakaian yang sia-sia. Hingga saat ini untuk mendapatkan data pemakaian listrik dari pelanggan masih dilakukan secara konvensional. Sehingga perusahaan dalam hal ini PT. PLN(Persero) sering kali tiap bulannya harus melakukan pencatatan data pemakaian energi listrik dari pelanggan secara manual.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi khususnya dalam hal bidang teknologi informasi dan perangkat elektronik, apabila dipadukan akan dapat menghasilkan suatu peralatan yang mampu untuk melakukan pengontrolan dan monitoring energi listrik. Theses ini adalah thesis informatika yang mana aplikasinya digunakan untuk teknik energi. Untuk itu akan dibuat suatu *software* yang dapat menampilkan besarnya pemakaian energi listrik.

Aplikasi yang akan dibuat adalah sistem informasi kelistrikan yang *real time*. Sehingga dapat memonitoring pemakaian energi listrik kapan saja. Sistem monitoring adalah suatu sistem yang bisa digunakan untuk mengamati suatu data dari alat ukur oleh manusia dimanapun tempat dan kapanpun waktunya. Sistem monitoring ini bersifat mobile, karena sistem ini memanfaatkan media internet sehingga sistem dapat diakses oleh handphone yang berfungsi

sebagai client yang terhubung dengan internet. Sistem monitoring ini digunakan untuk memonitor pemakaian energi listrik pada rumah tangga yang diketahui dari alat ukur berupa sensor arus dan sensor tegangan yang berfungsi untuk mengambil data yang berupa arus listrik yang terpakai serta tegangan. Sebagai server digunakan sebuah laptop yang berfungsi untuk mengambil data dari alat ukur dan menyimpannya di dalam database. Output akhir sistem ini adalah handphone dapat mengakses data pengukuran yang tersimpan pada database. Dengan demikian *client* dapat memonitor besarnya pemakaian energi listrik pada masing – masing ruang secara *real time*.

2. Rancangan Sistem



Gambar 1. Perancangan Desain Sistem

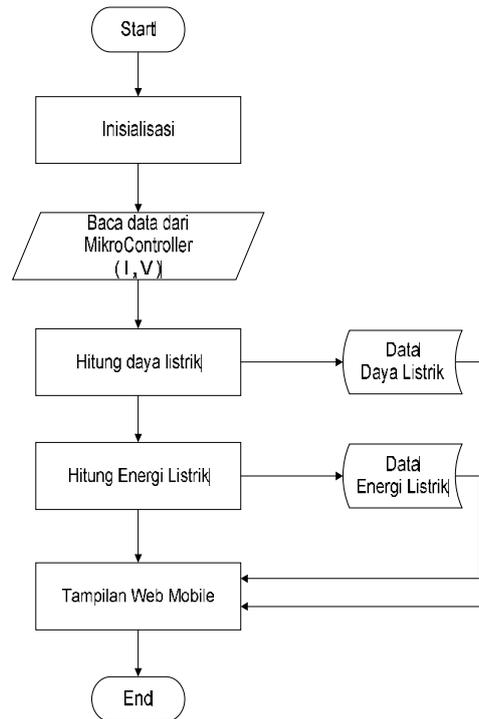
Penelitian ini merupakan rancang bangun yang akan membuat sebuah sistem informasi kelistrikan, dimana setiap pelanggan di dalam suatu area dipasang perangkat *hardware* dan jaringan untuk dapat mengakses pemakaian energi listrik.

Di dalam sistem ini pengambilan data atau catatan pemakaian energi listrik dari setiap ruangan secara elektronik melalui jaringan data yang langsung dikirimkan dan disimpan ke server. Sehingga setiap pelanggan yang ingin melihat data pemakaian energi listriknya dapat langsung mengakses.

Adapun fungsi dari masing-masing komponen yaitu:

- Sensor arus digunakan untuk menampilkan besarnya arus listrik yang terukur.
- Sensor tegangan digunakan untuk menampilkan besarnya tegangan listrik yang terukur.
- Mikrokontroler digunakan untuk memproses data yang berasal dari sensor arus dan sensor tegangan.
- Max 232 adalah usb serial untuk pengiriman data serial dari mikro.
- Penyimpanan database menggunakan laptop.

3. Diagram Alir Sistem



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem yang ada di atas menjelaskan bahwa pada saat kita telah memulai, maka akan dilakukan proses inisialisasi terhadap semua yang berhubungan dengan sistem. Selanjutnya setelah proses inisialisasi, mikrokontroler akan mulai bekerja dan mulai membaca data arus dan tegangan, setelah itu dihitung daya listrik yang dihasilkan, kemudian hasil tersebut akan disimpan pada database. Kemudian sistem akan menghitung besarnya energi yang terpakai dan hasilnya akan disimpan pada database. Data yang telah tersimpan pada database akan ditampilkan pada web *mobile*.

4. Pengujian Sistem

Pengujian perangkat keras

Hal pertama yang harus dilakukan adalah menguji coba perangkat keras yang telah dibuat, dalam hal ini uji coba rangkaian mikrokontroler, pembacaan sensor arus dan sensor tegangan serta tampilan pada lcd.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, perangkat keras telah berfungsi dengan baik, dalam hal ini dapat menampilkan hasil yang dibutuhkan oleh sistem informasi pemakaian energi listrik, seperti yang dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 3. Pengujian Perangkat Keras

Pengujian koneksi dengan database

Selanjutnya tahap uji coba database yang telah dibuat, dalam hal ini koneksi antara perangkat keras dengan sistem database. Dalam tahap ini database telah dapat menyimpan data dari masing – masing kamar kost yang berasal dari mikrokontroller secara otomatis dengan mengklik tombol koneksi. Sebagaimana yang dapat dilihat pada gambar di bawah.

ID	ID Pelanggan	Arus	Tegangan	Daya	Detik	Energi (KWH)
81	K3	0,04	198	6,336	27	0,000135497777777778
80	K2	0,01	198	1,984	27	3,61555555555556E-5
79	K1	0,02	196	3,136	27	8,78266666666667E-5

ID Pelanggan	Arus	Tegangan	Daya	Detik	Energi (KWH)
K1	0,03	195	4,68	1	6,00399999999999E-5
K1	0,03	196	4,704	2	6,13466666666666E-5
K1	0,03	196	4,704	3	6,26533333333333E-5
K1	0,03	196	4,704	4	6,39599999999999E-5
K1	0,03	196	4,704	5	6,52666666666666E-5
K1	0,03	196	4,704	6	6,65733333333333E-5
K1	0,03	196	4,704	7	6,78799999999999E-5
K1	0,03	194	4,666	8	6,91733333333333E-5
K1	0,02	195	3,12	9	7,00399999999999E-5
K1	0,02	194	3,104	10	7,09022222222222E-5
K1	0,02	194	3,104	11	7,17644444444444E-5
K1	0,02	193	3,088	12	7,26222222222222E-5
K1	0,02	195	3,12	13	7,34800000000000E-5
K1	0,02	196	3,136	14	7,43399999999999E-5
K1	0,02	196	3,136	15	7,52011111111111E-5

Gambar 4. Koneksi Database dengan Perangkat Keras

Pengujian tampilan ke ponsel

Setelah database dapat menyimpan data, maka tahap selanjutnya adalah menampilkan informasi pemakaian energi listrik ke ponsel. Dimana pelanggan dapat mengakses pemakaian energi listrik secara *real time*.

Tampilan awal ketika pelanggan pertama kali ingin mengakses informasi pemakaian energi listrik. Dimana pada saat pelanggan ingin melihat informasi tersebut, maka harus *login* terlebih dahulu.



Gambar 5. Tampilan Awal

Analisis Hasil Pengujian

Adapun tahapan yang dilakukan pada analisis hasil pengujian ini yakni:

Analisis perhitungan

Adapun hasil perhitungan yang diperoleh secara manual adalah sebagai berikut:

- Diketahui untuk kamar 1 diberi beban sebesar 40 watt
 - t=1 detik, V = 220 volt maka I yang dihasilkan adalah

$$I = \frac{40}{220 * 0,8} = 0,227 A$$

$$W = 220 * 0,227 * 0,8 * \frac{1}{3600} = 0,011098 Wh$$

- t=2 , energi yang dihasilkan adalah :

$$W = 220 * 0,227 * 0,8 * \frac{2}{3600} = 0,022196 Wh$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk t = 10 detik, maka akan dihasilkan energi:

$$W = 220 * 0,227 * 0,8 * \frac{10}{3600} = 0,11097 Wh$$

- Diketahui untuk kamar 2 diberi beban sebesar 300 watt
 - t=1 detik, V = 220 volt, maka I yang dihasilkan adalah

$$I = \frac{300}{220 * 0,8} = 1,704545 A$$

$$W = 220 * 1,704545 * 0,8 * \frac{1}{3600} = 0,083333 Wh$$

- t = 2 detik , energi yang dihasilkan adalah :

$$W = 220 * 1,704545 * 0,8 * \frac{2}{3600} = 0,166667 Wh$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk t = 10 detik, maka akan dihasilkan energi:

$$W = 220 * 1,704545 * 0,8 * \frac{10}{3600} = 0,8333 Wh$$

- Diketahui untuk kamar 3 diberi beban 20 watt
 - t=1 detik, V = 220 volt maka I yang dihasilkan adalah

$$I = \frac{20}{220 * 0,8} = 0,113636 A$$

$$W = 220 * 0,113636 * 0,8 * \frac{1}{3600} = 0,005554 Wh$$

- t=2 detik, V = 220 volt, energi yang dihasilkan adalah :

$$W = 220 * 0,113636 * 0,8 * \frac{2}{3600} = 0,0111 Wh$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk t = 10 detik, maka akan dihasilkan energi:

$$W = 220 * 0,113636 * 0,8 * \frac{10}{3600} = 0,05555 Wh$$

Analisis tampilan pada sistem

Untuk kamar 1 dengan beban sebesar 40 watt

Tabel 1. Tampilan Sistem dengan Beban 40 W selama 10 detik

ID Pelanggan	Arus	Tegangan	Daya	Detik	Energi (KWH)
K1	0,2	186	29,76	1	0,0175737375555556
K1	0,2	187	29,92	2	0,0175820486666667
K1	0,19	186	28,272	3	0,017589902
K1	0,2	188	30,08	4	0,0175982575555556
K1	0,2	186	29,76	5	0,0176065242222222
K1	0,2	187	29,92	6	0,0176148353333333
K1	0,2	185	29,6	7	0,0176230575555556
K1	0,2	186	29,76	8	0,0176313242222222
K1	0,2	186	29,76	9	0,0176395908888889
K1	0,2	186	29,76	10	0,0176478575555556

Berdasarkan tabel 1.yang ada di atas dapat dilihat hasil pemakaian energi listrik selama 10 detik dengan data arus dan tegangan yang diperlihatkan pada tabel.

Untuk kamar 2 dengan beban 300 watt

Tabel 2. Tampilan Sistem dengan Beban 300 W selama 10 detik

ID Pelanggan	Arus	Tegangan	Daya	Detik	Energi (KWH)
K2	1,723	220	303,248	1	0,0124834355555556
K2	1,708	220	300,608	2	0,0125669377777778
K2	1,719	220	302,544	3	0,0126509777777778
K2	1,712	220	301,312	4	0,0127346755555556
K2	1,716	220	302,016	5	0,0128185688888889
K2	1,705	220	300,08	6	0,0129019244444444
K2	1,707	220	300,432	7	0,0129853777777778
K2	1,71	220	300,96	8	0,0130689777777778
K2	1,709	220	300,784	9	0,0131525288888889
K2	1,711	220	301,136	10	0,0132361777777778

Dari tabel di atas dapat dilihat pemakaian energi selama 10 detik dengan beban sebesar 300 watt, dihasilkan energi sebesar 0,0132361 KWh.

Untuk kamar 3 dengan beban sebesar 20 watt

Tabel 3. Tampilan Sistem dengan Beban 20 W selama 10 detik

ID Pelanggan	Arus	Tegangan	Daya	Detik	Energi (KWH)
K3	0,12	192	18,432	1	0,018714203068889
K3	0,12	193	18,528	2	0,0187193497355557
K3	0,12	193	18,528	3	0,0187244964022223
K3	0,12	192	18,432	4	0,0187296164022223
K3	0,12	192	18,432	5	0,0187347364022223
K3	0,12	192	18,432	6	0,0187398564022223
K3	0,12	192	18,432	7	0,0187449764022223
K3	0,12	192	18,432	8	0,0187500964022223
K3	0,12	193	18,528	9	0,018755243068889
K3	0,12	192	18,432	10	0,018760363068889

Tabel 3 di atas adalah hasil yang diperoleh dari sistem selama 10 detik dengan beban sebesar 20 watt.

Validasi

Pada tahap ini akan dibandingkan hasil yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan dengan hasil yang diperoleh sistem.

Tabel 4. Perbandingan Energi antara Perhitungan, Pengukuran dengan Sistem untuk kamar 1

Waktu (detik)	Kamar 1 (40 watt)		
	perhitungan	Sistem	pengukuran
1	0,011098	0,01757	0,011342
2	0,022196	0,01758	0,023075
3	0,033293	0,017589	0,034173
4	0,044391	0,01759	0,046004
5	0,055489	0,0176	0,057786
6	0,066587	0,01761	0,068884
7	0,077684	0,01762	0,080666
8	0,088782	0,017631	0,092497
9	0,09988	0,017639	0,103693
10	0,110978	0,01764	0,114791

Berdasarkan tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan hasil antara perhitungan yang dilakukan sesuai dengan teori dengan hasil pengukuran dan yang ditampilkan oleh sistem. Hal tersebut disebabkan pada karena pengaruh pada beban ketika digunakan.

Tabel 5. Perbandingan Energi antara Perhitungan, pengukuran dengan Sistem untuk kamar 2

Waktu (detik)	Kamar 2 (300 watt)		
	perhitungan	Sistem	pengukuran
1	0,000083	0,0124	0,000083
2	0,000166	0,0125	0,000167
3	0,00025	0,0126	0,00025
4	0,000333	0,0127	0,000334
5	0,000416	0,0128	0,000417
6	0,0005	0,0129	0,000501
7	0,0005833	0,01298	0,000585
8	0,0006666	0,013	0,000668
9	0,00075	0,0131	0,000752
10	0,000833	0,0132	0,000836

Berdasarkan tabel 5 di atas dengan pengujian beban 300 watt, dapat dilihat hasil yang diperoleh antara perhitungan, pengukuran dan sistem prosentase rata – rata untuk perhitungan 0,04%, sistem 1,28% dan pengukuran 0,04%.

Tabel 6. Perbandingan Energi antara Perhitungan, pengukuran dengan Sistem untuk kamar 3

Waktu (detik)	Kamar 3 (20 watt)		
	perhitungan	Sistem	pengukuran
1	0,005556	0,01757	0,005993
2	0,011111	0,01758	0,011694
3	0,016667	0,017589	0,017688
4	0,022222	0,01759	0,02329
5	0,027778	0,0176	0,028893
6	0,033333	0,01761	0,034496
7	0,038889	0,01762	0,040147
8	0,044444	0,017631	0,045945
9	0,05	0,017639	0,051792
10	0,055555	0,01764	0,057737

Dari tabel 6 yang ada di atas dapat dilihat bahwa dengan penggunaan beban sebesar 20 watt, dapat dilihat perbedaan hasil perhitungan antara teori dengan sistem setiap 1 detik perbedaannya kecil, sehingga prosentase kesalahan yang dihasilkan juga kecil yaitu untuk perhitungan rata-rata 3,05%, pengukuran rata – rata 3,176% dan sistem 1,76% Hal ini disebabkan karena perubahan pengaruh beban yang tidak besar.

5. Penutup

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Peneliti telah mengembangkan aplikasi sistem monitor pemakaian energi listrik. Dimana penelitian terdahulu hanya dapat memantau besarnya pemakaian energi listrik jika konsumen berada di tempat tersebut. Sedangkan penelitian ini konsumen dapat melihat besarnya pemakaian energi listrik kapan saja dan dimanapun. Karena sistem monitor ini dapat diakses dengan menggunakan *handphone* dan *real time*.
2. Sistem informasi pemakaian energi listrik ini diimplementasikan dengan menggunakan WML yang dapat diakses oleh *handphone*.
3. Berdasarkan hasil yang diperoleh, selisih antara hasil konvensional, perhitungan dengan sistem prosentase kesalahan yang diperoleh yaitu rata – rata 0,04% - 6,3%.

B. Saran

Penelitian sistem informasi kelistrikan ini dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan server yang cepat dan mempunyai kapasitas ruangan penyimpanan yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

Cooper, William D. 1985. Edisi ke-2. Instrumentasi Elektronik dan teknik Pengukuran. Erlangga, Jakarta

Kadir, Abdul. 2009. Membuat Aplikasi Web dengan PHP + Database MySQL. Andi, Yogyakarta

Madcoms. 2009. Menguasai XHTML, CSS, PHP, & MySQL Melalui Dreamweaver. Andi, Madiun

Nahvi, Mahmood, Joseph Edminister, 2004. Rangkaian Listrik. Erlangga, Jakarta

Noya, Donald B. 2010. Sistem Informasi Pemakaian Energi Listrik, Makassar. Program Pascasarjana, UNHAS

www.google.com. Mikrokontroler AVR ATmega 16. 22-07-2011. 13.15 AM

www.google.com. KWh. 14-09-2011.18.34 PM

www.google.com. KWh. 14-09-2011.18.34 PM

www.google.com. WAP dan WML. 21-09-2011.21.49 PM

www.google.com. Teori Desain Web. 21-09-2011. 21.30 PM