

Aplikasi Kontrol Pemakaian Listrik Rumah Tangga Berbasis Web

Safni Marwa¹, Sunanto²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika

Jl. Tengku Muhammad (KM.2), Bangkinang, 28461

¹Email: 4n1@poltek-kampar.ac.id

Intisari—Energi listrik adalah energi yang sangat penting dalam kehidupan manusia baik untuk kebutuhan industri, sekolah dan rumah tangga. Sumber energi listrik berasal dari bahan bakar seperti minyak dan gas. Mengingat semakin menipisnya sumberdaya alam berupa minyak dan gas bumi maka tidak menutup kemungkinan energi listrik menjadi sesuatu yang sangat mahal. Untuk meminimalisir penggunaan energi listrik maka dibuat suatu kontrol untuk menghemat energi listrik yang di tujuhan kepada penggunaan listrik rumah tangga, karena penggunaan energi listrik di rumah tangga pada umumnya sangat besar. Agar memudahkan melakukan penghematan energi listrik pada rumah tangga maka dibuat sebuah kontrol berbasis web yang memanfaatkan web sebagai media transmisinya. Aplikasi kontrol berbasis web ini memanfaatkan *port parallel/db25*, *port* yang digunakan adalah *port data* dari D0-D7. Aplikasi ini dapat diakses melalui *handphone* dan komputer. Kontrol berbasis web ini dilengkapi dengan *web server service* yang berhubungan dengan peralatan listrik yang berada di rumah tangga.

Kata kunci: web, kontrol, *Server*, energi listrik, rumah tangga, *interface*

Abstract—*Electrical energy is energy that is very important in human life both for industrial, school and household needs. The source of electrical energy comes from fuels such as oil and gas. Given the depletion of natural resources in the form of oil and natural gas, it is possible that electrical energy will become very expensive. To minimize the use of electrical energy, a control is made to save electricity aimed at household electricity use, because the use of electrical energy in households is generally very large. In order to make it easier to save electrical energy in households, a web-based control is created that uses the web as a transmission medium. This web-based control application utilizes the parallel/db25 port, the port used is the data port from D0-D7. This application can be accessed via mobile phones and computers. This web-based control is equipped with a web server service that is related to electrical equipment in the household.*

Keywords: *web, control, Server, electrical energy, household, interface*

I. PENDAHULUAN

Peralatan listrik adalah suatu peralatan yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan yang bersumber daya listrik. Rumah tangga adalah cerminan dari kehidupan dunia masa sekarang, sehingga peralatan listrik yang ada di rumah tangga terbilang sangat kompleks, seperti Air Conditioner (AC), water heater (Pemanas air), pompa air, penanak nasi, lemari pendingin dan lampu penerangan.

Pekerjaan ini dibuat mudah karena peralatan listrik tersebut, tentu di balik kemudahan dan kenyamanan itu, tersembunyi bencana yang mengancam. Sering terdengar berita terjadinya kebakaran rumah, ruko dan toko akibat konsleting listrik. Terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan tersebut akibat kesalahan penggunaan peralatan listrik.

Dengan mobilitas pengguna peralatan listrik yang tinggi dan sifat si pengguna yang pelupa maka hal-hal tersebut terkadang susah untuk dihindari. Kejadian ini sering terjadi pada pengguna listrik yang lupa mematikan kompor listrik, setrika listrik, mesin air, pemanas air, lampu taman dan pendingin ruangan ketika tidak berada dirumah. Hal tersebut akan berakibat fatal seperti tagihan listrik yang meningkat, bahkan sampai bencana kebakaran rumah tinggal.

Guna mengatasi permasalahan tersebut maka diajukan suatu studi penulisan Penelitian berjudul “Aplikasi Kontrol Pemakaian Listrik Rumah Tangga Berbasis

Web”, atau lebih dikenal dengan kontrol jarak jauh menggunakan media web. Dengan media ini diharapkan dapat memantau, mematikan dan menghidupkan peralatan listrik, yang ada di rumah dengan *handphone*, *laptop* dan komputer.

II. METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Bahan dan alat yang digunakan dalam kontrol peralatan listrik rumah tangga dapat dilihat pada tabel 3.1 kebutuhan *hardware* dan *software*.

Tabel 1 Kebutuhan Hardware dan software

No.	Hardware Komputer	Software Komputer	Peralatan Interface
1	Processor Min 1,4 Ghz	Sistem operasi windows xp	Kabel LPT
2	Memori 128MB	XAMPP for Windows Version 1.7.1	Relay
3	VGA standart	Inpout32.dll	IC 74LS244
4	Hardisk 20 GB	Portcontrol	Lampu Listrik
5	LPT port	SAJAX	Lampu LED
6	Ethernet Card		

Dalam melakukan penelitian ini dilakukan dengan dua metode penelitian yaitu metode pengumpulan data dan tahapan penelitian berupa perancangan, implementasi, pengujian perangkat lunak dan perangkat keras software / hardware untuk aplikasi kontrol peralatan listrik rumah tangga.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui pengguna listrik pada rumah tangga dengan menggunakan pengendalian listrik manual.

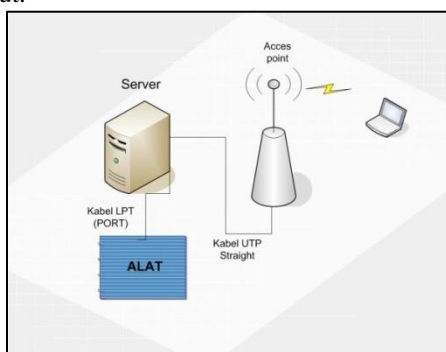
1. Pengumpulan data melalui observasi lapangan
Peninjauan lapangan yang dimaksud adalah bagaimana metode penggunaan listrik yang dilakukan oleh para pengguna listrik pada lingkup rumah tangga.

Penelitian perpustakaan (*Library Research*) Riset kepustakaan, teknik pengumpulan data dengan cara membaca dan mempelajari buku – buku yang berkaitan dengan masalah yang sedang dikaji untuk penelitian untuk indentifikasi alat baik software dan hardware.

Tahapan Penelitian

Pada penelitian Aplikasi kontrol peralatan listrik rumah tangga memiliki beberapa tahapan ataupun tahapan pengujian perangkat keras dan perangkat lunak *software /hardware*.

- I. Tahapan Penelitian dilaboraturium, Serangkaian kegiatan penelitian yang dilakukan di laboraturium komputer guna menguji keakuratan data rangkaian yang akan dihubungkan dengan komputer dan perangkat lunak yang akan di-*install* atau di-*upload* ke *server*. Setelah dilakukan penelitian spesifikasi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), tahapan selanjutnya adalah pendefinisian perangkat lunak dan perangkat keras (*software* dan *hardware*).
- II. Tahap pendefinisian *hardware* dan *software*, Perangkat keras (*hardware*) dibuat dalam bentuk miniatur denah rumah tinggal dilengkapi dengan instrumentasi control. Sedangkan perangkat lunak (*software*), aplikasinya dapat di-*upload* ke *web server*. Visualisasi dari alat atau sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 1 Visualisasi Jaringan

- III. Tahapan rancangan, Merancang pemrograman aplikasi pengontrolan rumah tangga dengan DFD (*Data Flow Diagram*) dan melakukan perakitan terhadap miniatur rumah tinggal, yang dilengkapi dengan *interface*

berhubungan langsung dengan komputer *server* menggunakan *port LPT/Printer port/ DB25*.

- IV. Tahap pengujian, Menguji rangkaian yang dibuat apakah semua rangkaian dan komunikasi data dapat berjalan dengan baik, terutama komunikasi *port* menggunakan DB25 dengan *software* aplikasi kontrol berbasis web.
- V. Tahapan Implementasi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) meliputi, uji komunikasi *port parallel* komputer dengan miniatur rumah tinggal. Implementasi ini dilakukan melalui pengiriman data pada *port parallel* menggunakan aplikasi kontrol berbasis web dari Data D0-D7.

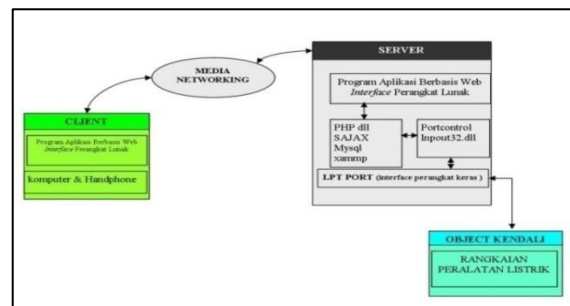
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Usulan Sistem Baru

Dari beberapa analisa sistem yang telah dilakukan terhadap sistem lama maka, dapat diambil kesimpulan untuk dapat diajukan sistem baru yaitu sistem pengendalian listrik dari jarak jauh yang menggunakan media web dan jaringan, dilengkapi dengan data konsumsi daya listrik dari masing-masing peralatan listrik yang terpasang di rumah tinggal.

Cara Kerja Sistem Baru

Suatu perangkat lunak sistem harus mempunyai blok diagram sistem kerja yang menggambarkan beberapa komponen utama dan beberapa komponen pendukung lainnya. Adapun blok diagram sistem kerja dari aplikasi kontrol pemakaian peralatan listrik rumah tangga dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini:

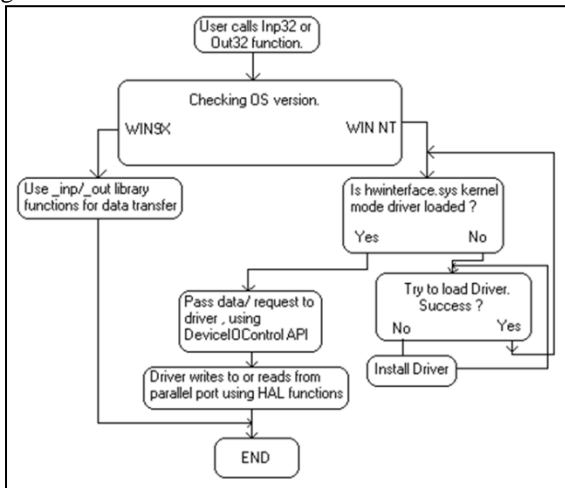


Gambar 2 Blok Diagram Sistem Kerja

Pada gambar 4.1 terlihat bahwa sistem aplikasi kontrol peralatan listrik rumah tangga, menggunakan sistem *sequential* dan *bidirectional*. Adapun uraian cara kerja blok diagram sistem tersebut adalah sebagai berikut:

1. Komputer *Client*, Komputer *client* adalah komputer yang digunakan oleh *user*. Komputer ini tidak langsung berhubungan dengan alat, melainkan berhubungan dengan jaringan dan memiliki *browser* yang memadai untuk mengakses aplikasi yang berada di *server*. Komunikasi antara komputer *client* dan *server* harus terjalin dengan baik barulah komputer *client* dapat membuka aplikasi kontrol untuk peralatan listrik rumah tangga tersebut.

2. *Komputer Server*, Pada komputer *server* terdapat sebuah *interface* perangkat lunak yang dapat diakses oleh *client*. *Interface* perangkat lunak tersebut disusun menggunakan bahasa pemrograman berbasis web dan *database* MySQL. Untuk mengakses *Lpt port*, dibutuhkan aplikasi *inpout32.dll* dan *portcontrol.exe* yang diakses melalui *Sajax*. Aplikasi pembacaan data dari *sajax* ini lah yang dibaca untuk dikendalikan melalui *interface* perangkat lunak aplikasi kontrol berbasis web. Semua aplikasi kontrol berbasis web ini diletakan pada program web *server* yang dapat diakses melalui *client*.
3. *Object Kendali* , Pada objek kendali perangkat keras, terdapat *interface* perangkat keras yang terhubung melalui *port* parallel komputer. Kondisi input dan output yang terjadi pada perangkat keras akan selalu dibaca oleh *sajax* melalui komunikasi 2 komponen aplikasi yaitu *inpout32.dll* dan *portcontrol.exe*. Maka pada tahapan selanjutnya terjadilah sinkronisasi antara *interface* perangkat lunak dengan *interface* perangkat keras, kesesuaian inilah tujuan utama dari program aplikasi kontrol peralatan listrik rumah tangga.
4. Flowchart *Input32.dll* akses parallel port terlihat pada gambar 3.2 berikut ini :



Gambar 3 Library *inpout32.dll* (<http://www.logix4u.net>)

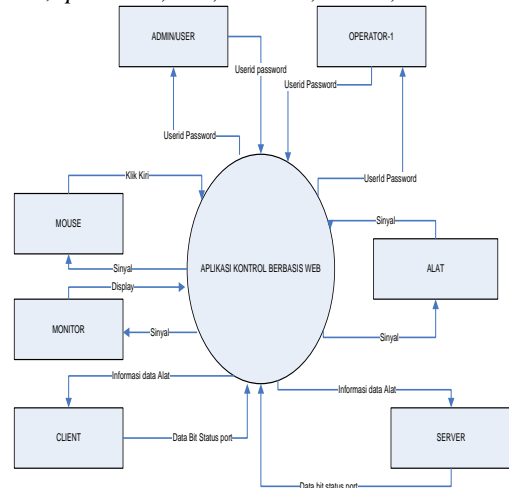
Perancangan Perangkat Lunak

Dalam menjabarkan/merancang perangkat lunak yang akan digunakan untuk aplikasi kontrol berbasis web ini menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) sebagai visualisasi dari program aplikasi kontrol berbasis web. Didalam perancangan perangkat lunak menggunakan DFD terdapat beberapa kriteria yang menjadi tolok ukurnya, yaitu DFD level 0 yang merupakan visualisasi dari diagram konteks dan DFD level 1 sebagai visualisasi dari DFD level 0 dan demikian selanjutnya. Dengan menggunakan DFD, aliran data dan informasi yang terkandung dalam sistem aplikasi kontrol berbasis web dapat diterjemahkan dan diuraikan secara rinci sehingga dapat memudahkan dalam pembuatan program aplikasi kontrol pemakaian listrik rumah tangga berbasis web.

Pembuatan DFD

Pada aplikasi kontrol berbasis web ini memiliki beberapa tahapan perancangan menggunakan DFD yaitu diagram konteks, DFD level 1 dan DFD level 2. Adapun tahapan pembuatan DFD adalah sebagai berikut.

1. Diagram Konteks untuk aplikasi kontrol berbasis web ini merupakan gambaran umum dari sebuah program yang mempunyai komponen *input*, proses dan *output*. Diagram konteks ini hanya mempunyai satu proses saja dan terdiri dari beberapa eksternal entity/entitas. Diagram konteks ini terdiri dari 7 entitas luar yaitu *admin, operator1, alat, monitor, server, client* dan *mouse*.



Gambar 4 Diagram Konteks Aplikasi Kontrol Berbasis Web Diagram konteks dalam perancangan perangkat lunak ini dilengkapi dengan kamus data yang berguna untuk menjelaskan semua data yang telah diuraikan dalam diagram konteks tersebut. Adapun kamus data diagram konteks aplikasi kontrol berbasis web adalah sebagai berikut:

1) Admin

User_id = 0 { karakter } 10

Password = 0 { karakter } 100

2) operator 1

User_id = 0 { karakter } 10

Password = 0 { karakter } 100

3) Mouse

Sinyal = *buffer output dengan length 100*

Klik kiri = *buffer input dengan length 100*

4) Monitor

Display =* memberikan tampilan form *

Sinyal =* memberikan sinyal input ke sistem*

5) Alat

Sinyal berlogika 0 = * jika tegangan sama dengan 0 – 2,4 volt*

Sinyal berlogika 1 = * jika tegangan sama dengan 4,2 – 5 volt*

6) Server

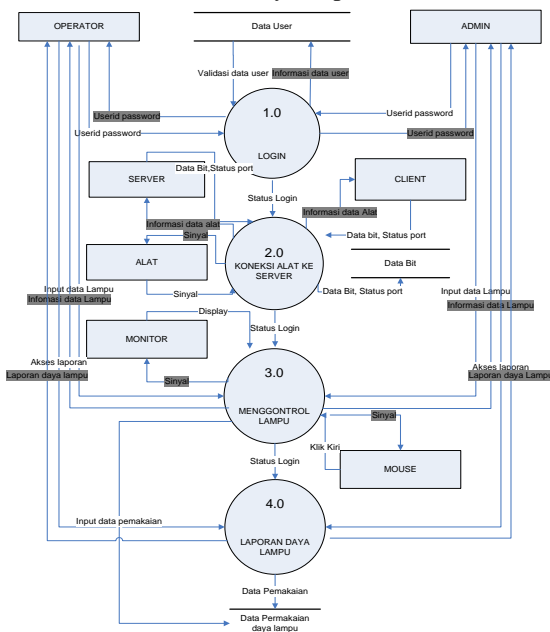
Data Alat = 0 { karakter } 100

7) Client

Data Alat = 0 { karakter } 100

2. DFD level 0 adalah proses dimana *user operator* dan *user administrator* melakukan proses *login* ke sistem. *Operator* dan *administrator* memberikan **userid** dan **password** untuk sistem juga akan memberikan *user id* dan *password* sebagai balasannya. Jika *login* berhasil maka sistem akan memberikan hak akses kontrol terhadap kedua *user* tersebut. DFD level 0 merupakan pelaksanaan dari program yang akan dilakukan. Dari proses yang akan dilakukan maka DFD level 0 memiliki kamus data sebagai berikut:

- 1) Admin dan operator 1
User_id = 0 { karakter } 10
Password = 0 { karakter } 100
- 2) Operator 1
User_id = 0 { karakter } 10
Password = 0 { karakter } 100
- 3) Alat
 Sinyal berlogika 0 = * jika teggangan sama dengan 0 – 2,4 volt*
 Sinyal berlogika 1 = * jika teggangan sama dengan 4,2 – 5 volt*
- 4) Server
 Data alat = 0 { karakter } 100
 Data bit /status port = logika 0 (nol) logika 1(satu)
- 5) *Client*
 Data alat = 0 { karakter } 100
 Data bit /status port = logika 0 (nol) logika 1(satu)
- 6) *Mouse*
 Sinyal = *buffer output dengan length 100*
 Klik kiri = *buffer input dengan length 100*
- 7) *Monitor*
 Display = * memberikan tampilan form *
 Sinyal = * memberikan sinyal input ke sistem*



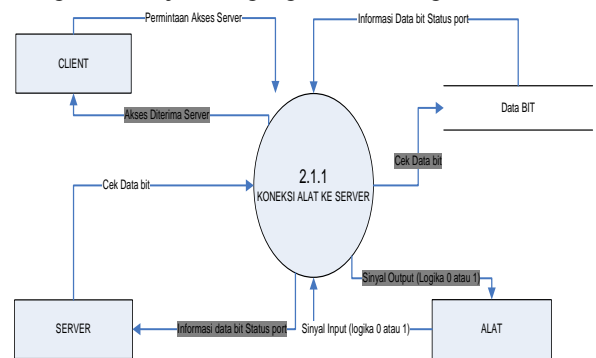
Gambar 5 DFD Level 0 Proses Login

3. *Data Flow Diagram* (DFD) Level 1 adalah visualisasi dari DFD level 0 yang akan dilakukan dalam proses DFD level 1 adalah koneksi alat ke server dan proses mengontrol lampu.

a. DFD level 1 proses koneksi alat ke server adalah, suatu aliran proses yang dapat menggambarkan koneksi *server* yang berhubungan langsung dengan alat melalui media sistem. Adapun prosesnya adalah alat akan memberikan sinyal berupa nilai berlogika 0 (nol) atau berlogika 1 (satu) kepada sistem dan sistem akan memberikan sinyal kembali ke alat. Pada posisi lain *server* mendapatkan informasi data bit status port data sedangkan *server* akan melakukan pengecekan data bit kepada system. Proses selanjutnya adalah sistem akan melakukan pengecekan data bit ke data store sedangkan data store akan memberikan informasi data bit. Pada DFD level 0 client mempunyai posisi yang sama namun pada DFD level 1 terlihat proses koneksi client ke server sehingga, client berposisi sama sebagai sever namun client tidak berhubungan langsung dengan alat.

DFD level 1 proses koneksi alat ke *server* memiliki kamus data yang digunakan untuk melihat aliran data yang terjadi pada DFD level 1 proses koneksi alat ke *server* adapun kamus datanya adalah sebagai berikut:

1. Alat
 Sinyal berlogika 0 = * jika teggangan sama dengan 0 – 2,4 volt*
 Sinyal berlogika 1 = * jika teggangan sama dengan 4,2 – 5 volt*
2. Server
 Data Alat = 0 { karakter } 100
3. *Client*
 Data Alat = 0 { karakter } 100
4. Data BIT
 berlogika 0 = * jika teggangan sama dengan 0 – 2,4 volt*
 berlogika 1 = * jika teggangan sama dengan 4,2 – 5 volt*

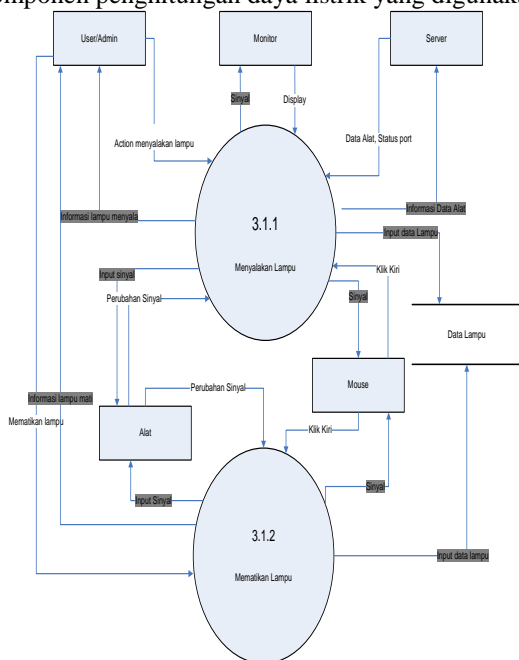


Gambar 6 DFD Level 1 Proses Koneksi Alat ke Server

b. DFD level 1 proses mengontrol lampu adalah proses dimana *user admin* ataupun *user operator* melakukan proses mengontrol lampu menggunakan sistem kontrol berbasis web dimana prosesnya adalah sebagai berikut :

- 1) Operator atau admin memberikan aksi klik kiri ke sistem dan sistem akan memberikan display atau perubahan yang terjadi pada sistem setelah klik kiri dilakukan.

- 2) Mouse yang digunakan oleh operator /user memberikan sinyal ke sistem dan mendapatkan sinyal dari sistem.
- 3) Monitor memberikan sinyal ke sistem berupa perubahan *interface* yang terjadi dan sistem memberikan perubahan data sinyal pada monitor.
- 4) Untuk server data *input* dan data *output* dari dan berasal dari sistem akan selalu mengalami perubahan data yang terjadi pada sistem yang dilakukan operator/user.
- 5) Pada saat interaksi tersebut terjadi pada tombol menghidupkan lampu maka sistem akan menyimpan data waktu hidup lampu kedalam *database*. Kemudian pada interaksi operator/user terjadi pada tombol matikan lampu maka sistem akan menyimpan waktu lampu dimatikan. Selisih waktu antara interaksi tombol hidup dan matinya lampu dicatat dan digunakan sebagai komponen penghitungan daya listrik yang digunakan.

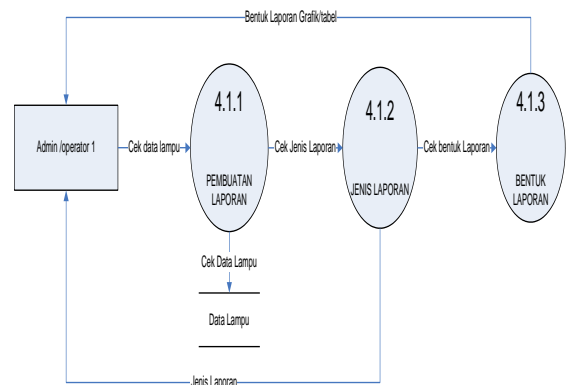


Gambar 7 DFD Level 1 Proses Mengontrol Lampu

Dari proses mengontrol lampu ada beberapa kamus data yang digunakan pada proses ini yaitu:

- 1) Admin dan operator 1
User_id = 0 { karakter } 10
Password = 0 { karakter } 100
- 2) Data Lampu
Data pemakaian daya listrik
- 3) Jenis Laporan
Laporan daya listrik perjam, perhari, perbulan dan tahunan
- 4) Bentuk Laporan
Laporan berbentuk grafik dan tabel
- 5) Pembuatan Database
Pada program aplikasi kontrol peralatan listrik rumah tangga berbasis web ini, menggunakan database MySQL. Dimana fungsi utama database pada aplikasi ini adalah untuk program user login dan menyimpan selisih waktu pemakaian peralatan listrik yang akan diolah menjadi laporan berapa nilai konsumsi daya listrik yang harus dibayar tiap bulannya. Pada perancangan database aplikasi kontrol berbasis web ini menggunakan 3 buah tabel yaitu tabel bit, tabel pemakaian dan tabel user.

- c. DFD level 1 proses Pembuatan Laporan, digunakan untuk melihat atau mencetak penggunaan daya listrik dengan bentuk laporan perjam, harian, bulanan dan tahunan. Adapun langkah membuat laporan adalah sebagai berikut :
 - 1) Admin/user operator melakukan pengecekan data lampu.
 - 2) Kemudian admin juga menentukan jenis laporan yang akan di buat. Sedangkan sistem mengambil data dari data store untuk diberikan kepada Admin.
 - 3) Setelah terjadi pemilihan bentuk laporan maka sistem akan memberikan data penggunaan daya listrik berdasarkan pemilihan jenis laporan dalam bentuk laporan perjam, perhari, perbulan dan pertahun.
 - 4) Tahapan selanjutnya admin/operator1 memilih bentuk laporan, berupa grafik atau tabel.



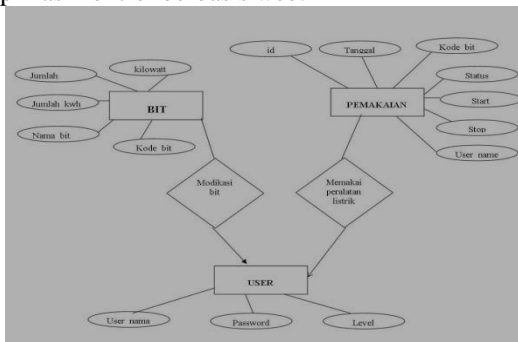
Gambar 8 DFD Level 1 Proses Pembuatan Laporan
 Dari DFD level 1 proses pembuatan laporan, ada beberapa kamus data yang digunakan yaitu:

- 1) Admin dan operator 1
User_id = 0 { karakter } 10
Password = 0 { karakter } 100
- 2) Data Lampu
Data pemakaian daya listrik
- 3) Jenis Laporan
Laporan daya listrik perjam, perhari, perbulan dan tahunan
- 4) Bentuk Laporan
Laporan berbentuk grafik dan tabel
- 5) Pembuatan Database
Pada program aplikasi kontrol peralatan listrik rumah tangga berbasis web ini, menggunakan database MySQL. Dimana fungsi utama database pada aplikasi ini adalah untuk program user login dan menyimpan selisih waktu pemakaian peralatan listrik yang akan diolah menjadi laporan berapa nilai konsumsi daya listrik yang harus dibayar tiap bulannya. Pada perancangan database aplikasi kontrol berbasis web ini menggunakan 3 buah tabel yaitu tabel bit, tabel pemakaian dan tabel user.

Tabel 2 Entitas dan Atribut Aplikasi kontrol Berbasis Web

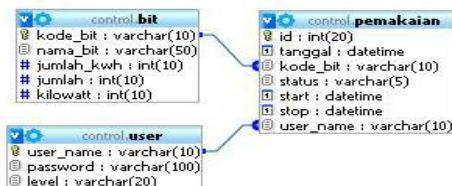
No	Entitas	Atribut
1	Bit Entitas yang menyimpan data BIT	Kode bit atribut yang menjadi identitas Bit Nama bit Jml_kwh Jumlah Kilowatt
2	Pemakaian Entitas yang menyimpan data Pemakaian Listrik	Id atribut yang menjadi identitas pemakaian Tanggal Kode_bit Status Star Stop User_name
3	User Entitas yang menyimpan data user aplikasi kontrol web	User_name Password Level

2. Diagram ER Berikut ini adalah gambar dari diagram ER dari aplikasi kontrol berbasis web.



Gambar 9 ER Aplikasi Kontrol Berbasis Web

3. Model Data PDM (*physical data model*) Pada model data PDM, dapat menunjukkan model yang menggunakan sejumlah tabel untuk menggambarkan data serta hubungan antar data tersebut. Model data PDM pada aplikasi kontrol berbasis web ini ditunjukkan pada gambar 10 berikut ini :



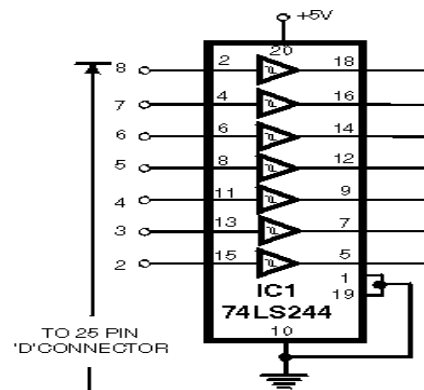
Gambar 10 PDM Aplikasi Kontrol Berbasis Web

4.2 Pembuatan Alat

Dalam perancangan perangkat keras ini akan dijelaskan mengenai *interfaceport* parallel komputer yang dapat berkomunikasi dengan sistem perangkat lunak kemudian sebaliknya. Selain komunikasi yang akan dibangun tahapan selanjutnya adalah bagaimana *interface* perangkat keras ini dapat berinteraksi dengan tegangan tinggi yaitu arus AC(*alternating current*). Untuk tahapan perancangan perangkat keras dibagi menjadi dua bagian yaitu :

Perancangan *interface port* parallel

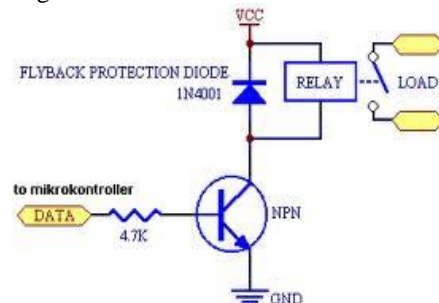
Port parallel komputer yang digunakan untuk program aplikasi kontrol peralatan listrik rumah tangga ini adalah menggunakan *port* data, sebanyak delapan bit yaitu dimulai dari D0 sampai dengan D7. Sedangkan peralatan listrik yang dapat dikontrol adalah sebanyak 8 titik grup lampu sebagai berikut, group lampu taman depan + belakang, group lampu teras depan + belakang, group lampu garase+dapur, group lampu kamar utama+wc, group lampu R. Tidur+WC, group lampu R.Tidur 2, group lampu Ruang Tamu dan group lampu Ruang keluarga+R.Makan. Untuk menghindari lonjakan arus listrik ke perangkat keras komputer dibuatlah suatu rangkaian yang dapat memblokade arus tersebut menggunakan chip IC buffer 74LS244. Rangkaian *port* data yang dihubungkan dengan rangkaian buffer dapat dilihat pada gambar 11 berikut ini.



Gambar 11 Rangkaian Buffer LPT Port

Perancangan Kontrol Mekanis Relay

pada aplikasi kontrol berbasis web ini *Relay* digunakan sebagai saklar mekanik untuk menghubungkan saklar lampu atau peralatan listrik rumah tangga lainnya. Sedangkan prinsip kerja *Relay* secara keseluruhan adalah sebagaimana terlihat pada gambar 12 berikut ini:

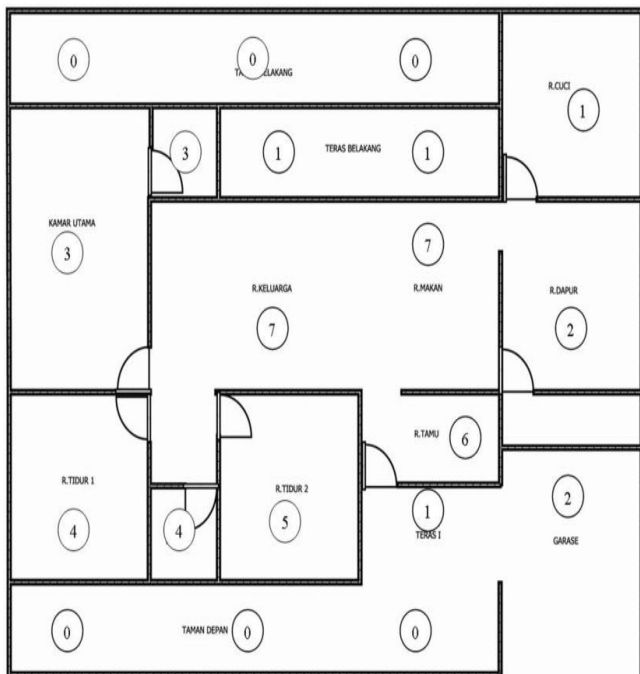


Gambar 12 Rangkaian Mekanis Relay

Apabila data yang dikirim pada basis transistor berlogika 1 maka tegangan negative dari emitor akan diberikan kepada *Relay* koil. Koil *Relay* akan aktif jika diberikan tegangan + (plus) – (minus) 5 Vdc. Pada saat koil aktif kontak *Relay* akan menarik kontak *Relay*. Kontak *Relay* ini yang akan dihubungkan dengan saklar lampu, sehingga jika *Relay* aktif maka lampu akan menyala.

Pembuatan Miniatur

Bentuk miniatur yang akan dibuat adalah sebuah miniatur denah rumah sederhana sehat, dengan memiliki 3 kamar tidur yaitu 1 kamar tidur utama serta 2 kamar tidur lainnya, teras rumah depan belakang, ruang cuci, garase, ruang tamu, ruang makan dan ruang keluarga. Denah rumah yang dibuat dilengkapi juga dengan bagaimana lampu dapat dimatikan dan dihidupkan melalui kelompok penggunaan lampu yang diperuntukan pada masing-masing ruangan yang telah dikondisikan sedemikian rupa sehingga tidak terlalu rumit jika diperhatikan dengan seksama. Lebih jelas tentang denah rumah dapat terlihat pada gambar 13 berikut ini :



Gambar 13 Denah Rumah dan Tata Letak Lampu

Dari gambar 13 denah rumah dan tata letak lampu dapat diberikan penjelasan tentang konsumsi daya listrik yang akan digunakan untuk setiap lampu pada denah rumah tersebut. Dari kode bit yang diberikan dari 0 - 7, Jika dilihat sekilas banyak pembagian lampu yang dibagi menurut posisi dan tempat. Selain itu bahwa lampu banyak yang dirangkai secara *parallel* ini dilakukan agar *port* data D0-D7 pada LPT *port* komputer *server* dapat digunakan secara maksimal dan tidak mengalami kekurangan yang sangat signifikan. Penjelasan mengenai tata letak lampu dan daya yang di miliki oleh lampu yang dirangkai secara *parallel* dapat dilihat pada tabel 4.2 tabel daya lampu sebagai berikut:

a. Tabel 3 Tabel Daya dan Posisi Lampu

N O	SIMBO L	NAMA RUANGAN	DAY A	JUMLA H	TOTA L DAYA
1	0	TAMAN DEPAN & BELAKANG	50	6	300
2	1	TERAS DEPAN & BELAKANG	50	4	200
3	2	GARASE & DAPUR	100	2	200
4	3	KAMAR UTAMA & WC	36	2	72
5	4	R. TIDUR 1 & WC	45	2	90
6	5	R.TIDUR 2	18	1	18
7	6	R. TAMU	100	1	100
8	7	R. KELUAR GA & MAKAN	200	2	400
TOTAL DAYA					1380

Pada tabel 3 Tabel Daya dan Posisi Lampu dapat dijelaskan bahwa simbol warna sebagai pembagian blok lampu yang dapat dikendalikan menggunakan delapan tombol lampu yang ada pada program. Kemudian daya adalah daya listrik yang tertera pada lampu yang dimaksud, sedangkan jumlah adalah jumlah lampu yang terpasang pada blok tersebut sehingga total daya didapat dari perkalian daya dikalikan dengan jumlah lampu yang terpasang. Dari tabel daya yang ada pada tabel 4.2 dapat dimisalkan penggunaan listrik pada bulan Agustus tahun 2013 jumlah daya yang telah digunakan pada bulan tersebut menggunakan tabel 4.3 untuk konsumsi daya, lama lampu tersebut hidup dan berapa jumlah daya dalam 1 bulan. Sedangkan pada bulan Agustus tahun 2013 jumlah hari adalah selama 31 hari :

Tabel 4 Konsumsi Daya Listrik

NO	NAMA RUANGAN	DAYA	JML	TOTAL DAYA	KWH	WAKTU / PERHARI	RUMUS (KWH) (total daya/ Waktu)
1	TAMAN DEPAN & BELAKANG	50	6	300	1000	12	3.6
2	TERAS DEPAN & BELAKANG	50	4	200	1000	12	2.4
3	GARASE & DAPUR	100	2	200	1000	8	1.6
4	KAMAR UTAMA & WC	36	2	72	1000	8	0.576
5	R. TIDUR 1 & WC	45	2	90	1000	8	0.72
6	R.TIDUR 2	18	1	18	1000	8	0.144
7	R. TAMU	100	1	100	1000	4	0.4
8	R. KELUAR GA & MAKAN	200	2	400	1000	6	2.4
TOTAL				1380		66	11.94

Dari tabel rata-rata penggunaan listrik dalam satu hari dapat kita hitung penggunaan listrik selama 1 bulan yaitu dengan melihat konsumsi daya listrik dalam Kilowatt hour (kwh) perhari adalah 11.84 Kwh untuk menghitung jumlah penggunaan listrik selama bulan Agustus tahun 2013 adalah sebagai berikut:

Daya total = (kwh/hari) x (jumlah hari dalam 1 bulan)

Daya total = 11.84 x 31 hari Daya total = 367.04 Kwh

Implementasi

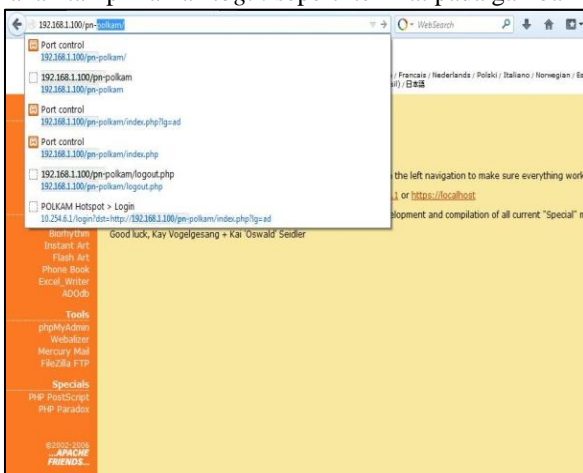
Setelah melakukan tahapan analisa dan pembahasan perancangan pembuatan sistem maka tahapan selanjutnya adalah implementasi dari sistem. Dalam tahapan implementasi ini akan diuraikan implementasi *software* dan implementasi *hardware*.

Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibuat untuk memantau, melihat dan memonitoring aplikasi kontrol peralatan listrik rumah tangga adalah menggunakan aplikasi berbasis web. Aplikasi ini di-*install*-kan ke sebuah komputer yang dijadikan *server*. Perangkat lunak tersebut mempunyai beberapa *interface*/antarmuka diantaranya halaman *login*, halaman menu utama, halaman kontrol listrik, halaman laporan dan halaman grafik.

1. Proses koneksi Client ke Server

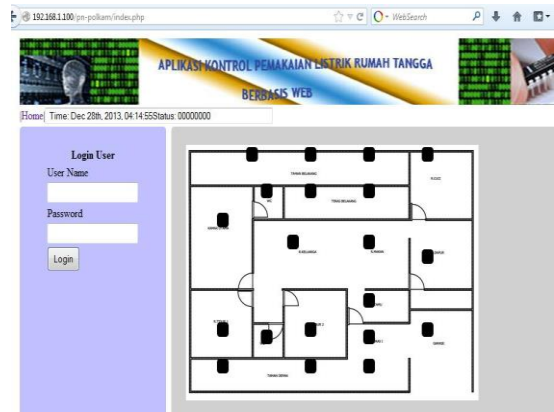
Pada tahapan pengujian *software* yang pertama adalah proses koneksi client ke *server*. Proses koneksi *client* ke *server* dapat dilakukan setelah komputer *server* dihidupkan dan telah dilakukan konfigurasi jaringan. Komputer *server* di berikan ip address 192.168.1.100. Pada komputer *client* buka *browser* kemudian ketikkan pada *Uniform Resource Locator* (URL) 192.168.1.100, setelah halaman *xampp* terbuka ketikkan 192.168.1.100/pn-polkam untuk membuka program aplikasi kontrol berbasis web. Program ini dibuat untuk resolusi 1024 x 768 pixel. Untuk melihat proses koneksi *client* ke *server* dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut ini. Kemudian ketikkan 192.168.1.100/pn-polkam akan tampil laman *login* seperti terlihat pada gambar 14



Gambar 14 Uji Koneksi Alat Ke Server

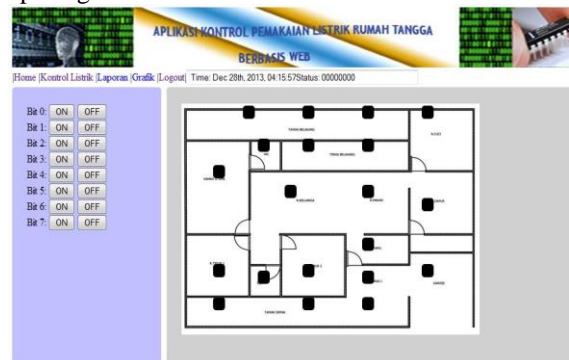
Halaman Login

Halaman *login* digunakan untuk autentikasi *user* untuk mengakses program aplikasi kontrol pemakaian listrik rumah tangga berbasis web. Pada program kontrol berbasis web ini *user* yang dapat *login* adalah 2 *user* yaitu *user* admin dan *user* operator 1. Perbedaan dari kedua *user* ini adalah *user* admin di peruntukan untuk kepala rumah tangga sedangkan *user* operator1 untuk anggota keluarga lain. Perbedaan akses *user* admin dan operator1 adalah *user* admin dapat mengakses data bit lampu dari bit 0 sampai bit 7 sedangkan *user* operator 1 bit 0 sampai bit 7 kecuali bit 3. Sedangkan bit 3 di peruntukan untuk kamar utama dan wc kamar utama. Halaman *login* dapat dilihat pada 15 berikut ini:



Gambar 15 Halaman Login

- Halaman Utama adalah *interface* yang digunakan untuk menampilkan menu dari program aplikasi kontrol pemakaian listrik rumah tangga berbasis web. Sedangkan menu yang dapat digunakan adalah menu utama atau home, menu kontrol listrik, menu laporan, menu grafik dan menu keluar dari sistem (*logout*). Untuk melihat menu secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 16 berikut ini :



Gambar 16 Halaman Utama

- Halaman kontrol listrik merupakan laman yang sangat menentukan berjalan tidaknya sistem yang dibangun untuk menghidupkan lampu, penerangan pada rumah tinggal. Pada laman ini telah disiapkan delapan pasang tombol saklar *on* dan *off* untuk bit 0 sampai bit 7. Selain itu juga di berikan gambar denah rumah untuk melihat kondisi lampu hidup atau

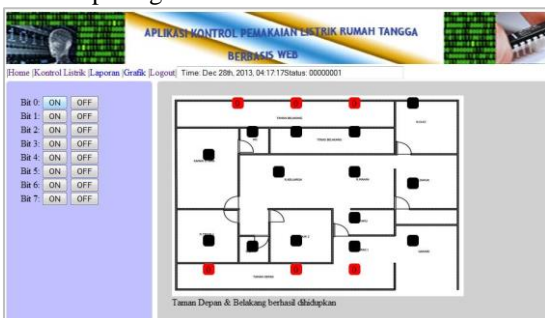
mati. Pembagian bit untuk denah rumah dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5 Pembagian Bit Denah Rumah

NO	DAT A	NAMA RUANGAN
	Bit 0	TAMAN DEPAN & BELAKANG
2	Bit 1	TERAS DEPAN & BELAKANG
3	Bit 2	GARASE & DAPUR
4	Bit 3	KAMAR UTAMA & WC
5	Bit 4	R. TIDUR 1 & WC
6	Bit 5	R.TIDUR 2
7	Bit 6	R. TAMU
8	Bit 7	R. KELUARGA & MAKAN

a. Proses Menghidupkan Lampu Taman

Untuk menghidupkan lampu taman depan dan taman belakang tekan bit 0 ON, kemudian lihat apakah bit 0 pada denah telah berubah warna dari warna hitam ke merah. Pada saat bit0 ditekan ON data pada LPT port D0 pada komputer server akan berlogika 1. Sedangkan untuk memmatikannya tekan tombol OFF pada bit 0 maka pada denah rumah akan berubah warna bit 0 dari warna merah ke warna hitam. Pada saat bit0 ditekan OFF data pada LPT port D0 pada komputer server akan berlogika 0. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 17 berikut ini.



Gambar 17 Hidupkan Lampu Taman

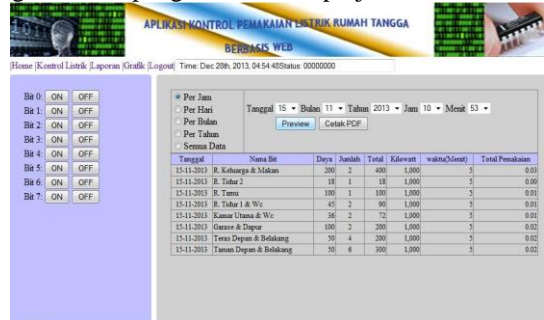
b. Proses menyalakan lampu selanjutnya adalah memilih bit yang akan dinyalakan apabila lampu pada indikator berwarna merah berarti lampu berhasil dihidupkan. Gambar 17 menunjukkan semua lampu dinyalakan. Dapat kita ambil kesimpulan bahwa semua bit berlogika 1 (satu).



Gambar 18 Semua Lampu Hidup

4. Halaman Laporan Menu laporan digunakan untuk mengakses, laporan penggunaan listrik dalam satuan jam, satuan hari, satuan bulanan, tahunan dan laporan data penggunaan listrik seluruhnya. Laporan yang dimaksud adalah laporan penggunaan listrik dalam satuan Kwh (Kilowatt Hour). Dalam laporan telah di rinci masing –masing group saklar listrik dan konsumsi daya listrik yang telah terpakai dalam satuan Kilowatt Hour.

laporan penggunaan listrik per jam, untuk laporan penggunaan listrik perjam diambil data pada tanggal 15 Nopember tahun 2013 pada jam 10 :53, jumlah penggunaan daya listrik pada jam 10 :53 adalah 0.12 Kwh jumlah group listrik yang menyala pada jam 10 : 53 adalah yang terlihat pada gambar 19 penggunaan listrik perjam.



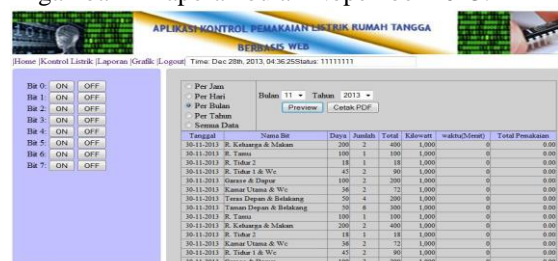
Gambar 19 Penggunaan Perjam

a. Laporan Penggunaan Listrik Harian untuk laporan listrik harian diambil data pada tanggal 18 Desember tahun 2013 penggunaan daya listrik pada tanggal 18 Desember tahun 2013 adalah 6.46 Kwh. 20 penggunaan listrik pada tanggal 18 Desember 2013.



Gambar 20 Penggunaan Listrik Tanggal Harian

b. Laporan penggunaan listrik bulanan untuk laporan penggunaan listrik bulanan diambil data pada bulan Nopember tahun 2013 Jumlah konsumsi daya listrik pada bulan Nopember 2013 adalah 45.52 Kwh gambar 21 laporan bulan Nopember 2013.



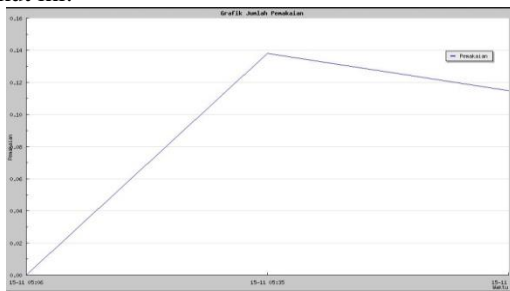
Gambar 21 Penggunaan Listrik Bulan Nopember

- c. Laporan penggunaan listrik tahunan laporan tahunan yang diambil adalah tahun 2013 dan penggunaan listrik pada tahun 2013 baru digunakan per tanggal 11 bulan oktober tahun 2013 sampai tanggal 28 Desember tahun 2013. Jumlah konsumsi daya listrik dari tanggal 11-10-2013 sampai dengan 28-12-2013, adalah 567,79Kwh. Gambar 22 laporan penggunaan daya listrik pada 3 bulan terakhir tahun 2013, lebih detail ada pada lampiran.



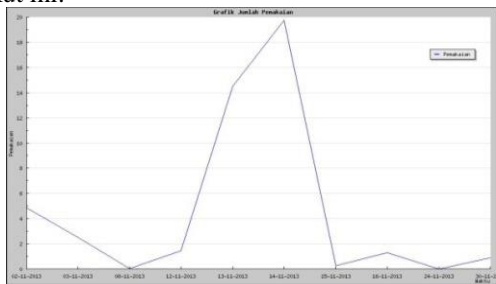
Gambar 22 Laporan Tahun 2013

5. Halaman Laporan Grafik Pemakaian Listrik, Laporan berupa grafik digunakan untuk melihat langsung daya listrik yang telah digunakan dalam bentuk grafik, grafik yang dibuat adalah waktu pemakaian terhadap jumlah daya listrik yang telah digunakan.
- a. Grafik penggunaan listrik per hari, Laporan berupa grafik diambil pada tanggal 15 Nopember 2013, jumlah daya listrik yang telah digunakan adalah 0,26 Kwh. Bentuk grafik dari penggunaan listrik per hari pada tanggal 15 Nopember 2013 terlihat pada gambar 23 berikut ini.



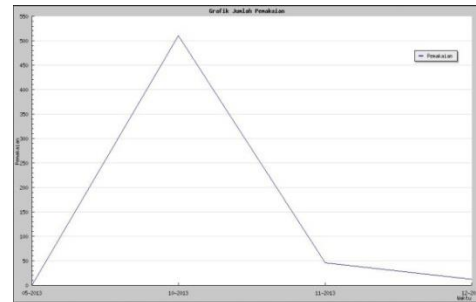
Gambar 23 Grafik penggunaan Listrik Harian

- b. Grafik Penggunaan Listrik Per Bulan, Pada laporan grafik bulanan diambil data pada bulan Nopember tahun 2013 dengan konsumsi daya listrik sebesar 45,52 Kwh. Gambar grafik konsumsi daya listrik pada bulan Nopember tahun 2013 dapat dilihat pada gambar 24 berikut ini.



Gambar 24 Grafik Konsumsi Daya Listrik Perbulan

- c. naan Listrik Per Tahun, Pada grafik tahunan program ini baru digunakan selama 3 bulan pada tahun 2013 yaitu bulan oktober Per tanggal 1-10-2013 sampai dengan tanggal 28-12-2013. Dapat dilihat bentuk grafik penggunaan daya listrik tahunan pada gambar 25 berikut ini.



Gambar 25 Grafik Penggunaan Listrik Tahun 2013

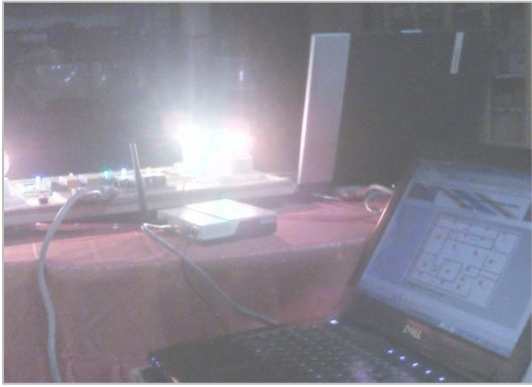
Implementasi Perangkat Keras

Untuk implementasi perangkat keras, perangkat keras yang dibuat berbentuk miniatur denah rumah yang dilengkapi dengan peralatan *interface* yang dapat dikomunikasikan dengan komputer *server*. Untuk melakukan pengujian secara *hardware* akan diuraikan rangkaian demi rangkaian yang dapat dikomunikasikan dengan *software* berbasis web. Rangkaian aplikasi kontrol berbasis web ada pada lampiran 1, rangkaian terdiri dari 1 buah IC buffer yaitu Chip IC 74LS244, kemudian delapan buah *Relay* sebagai saklar mekanik, delapan buah transistor sebagai saklar arus DC (*Direct Current*) dalam rangkaian, *port* data LPT port D0-D7 dan dioda sebagai inverter koil *Relay*. Untuk penjelasan koneksi secara menyeluruh antara port data D0-D7 maka dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6 Komunikasi data LPT Port

NO	Data LPT	NAMA RUANGAN	Relay
1	D0	TAMAN DEPAN & BELAKANG	1
2	D1	TERAS DEPAN & BELAKANG	2
3	D2	GARASE & DAPUR	3
4	D3	KAMAR UTAMA & WC	4
5	D4	R. TIDUR 1 & WC	5
6	D5	R.TIDUR 2	6
7	D6	R. TAMU	7
8	D7	R. KELUARGA & MAKAN	8

Pada tabel 6 terlihat pembagian group lampu menjadi delapan titik. Untuk melakukan tahapan pengujian maka data pada D0-D7 akan berlogika 1 dan 0 logika 1 digunakan untuk menghidupkan lampu dan logika 0 digunakan untuk mematikan lampu pada rangkaian. Berikut ini akan di perlihatkan bentuk komunikasi data antara *server* dengan alat. Pada gambar 4.25 lampu yang digunakan untuk miniatur sebanyak 8 buah, dengan pembagian group seperti terlihat pada tabel 4.4 diatas. Pada miniatur 1 buah lampu mewakili 1 group lampu yang dimaksud.



Gambar 4.25 Koneksi Alat ke Server dan Client

Sidik, Betha,(2003:1,29) MYSQL untuk pengguna,Administrator dan Pengembang Aplikasi Web, Informatika Bandung, Bandung.

Sapiie Soedjana dan nishino osamu, (2005 :62) pengukuran dan alat ukur listrik, Pradnya paramita, Jakarta.

Silaban, Pantur, (2006:21) Rangkaian Listrik Jilid 1 Edisi Ke Empat, Erlangga, Jakarta.

<http://id.wikipedia.org/wiki/XAMPP#> diakses pada tanggal 17 nopember 2012, Pekanbaru, Riau

<http://www.logix4u.net> diakses pada tanggal 12 juni 2012, Pekanbaru, Riau.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melalui proses yang panjang dari tahapan perancangan dan pengujian yang telah dilakukan terhadap perangkat lunak dan perangkat keras aplikasi kontrol pemakaian listrik rumah tangga berbasis web dapat diambil kesimpulan bahwa:

Aplikasi kontrol pemakaian listrik rumah tangga dapat diimplementasikan dalam kehidupan nyata.

Dengan memanfaatkan program sajax yang dapat berkomunikasi dengan *Inpout32.dll* dan *Portcontrol.exe* maka program aplikasi ini dapat dibuat menggunakan bahasa pemrograman web.

Aplikasi kontrol berbasis web ini dapat memantau, mengendalikan dan melihat laporan penggunaan daya listrik pada rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

Kadir, Abdul, (2001: 1 ,9) Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Madcom, (2008:161) PHP & MSQl untu pemula, Andi Offset, Bandung.

Pohan, I Husni dan Sidik, Betha (2002:267) Pemrograman Web Dengan HTML, Informatika Bandung, Bandung.

Pujdanarsa, Astu dan Nursuhud Djati (2006:3) Mesin Koversi Energi, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Shalahuddin, M , A.S, Rosa, (2011: 49,65,67) Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek), Modula, Bandung.

Sopandi, Dede, (2008:113) Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer, Informatika Bandung, Bandung.

Sutadi,Dwi, (2002:8) I/O Bus dan Motherboard, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.