

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Monitoring KWH Meter dengan Arduino dan Sms Gateway

Seperti yang telah dilakukan oleh Riswandi, yaitu merancang Alat *Monitoring Arus KWH (Kilo Watt Hours) Meter Tiga Phasa Dengan Memanfaatkan Mikrokontroler Arduino dan Sms Gateway Berbasis Web*, dimana alat ini dapat mengukur arus KWH (Kilo Watt Hours) meter tiga phasa dengan pengukuran maksimal 30 Ampere. Selain itu, alat ini dapat menyimpan data nilai arus ke database, dan bisa ditampilkan pada web serta mengirim pesan singkat ke handphone apabila salah satu phasa arus pada KWH (Kilo Watt Hours) meter ada yang hilang atau bocor. Data ini dapat digunakan untuk menghitung nilai arus yang hilang. [4]

2.2. Sistem Aplikasi Penghitungan KWH Meter Online

Himawan Yulianto dan Teddy Marcus Zakaria membuat Sistem Aplikasi Penghitungan KWH Meter Online, Dengan menggunakan teknologi *gprs* dan pemasangan *Microcontroller* jumlah putaran di KWH meteran listrik rumah dapat terkirim ke *server* dan langsung *terupdate* dan dapat diakses langsung oleh pengguna melalui *browser* internet. [5]

2.3. Aplikasi KWH Meter berbasis Atmega 32

Peneliti berikutnya yaitu dilakukan oleh Fatsyahrina Fitriastuti dan Siswadi, dengan membuat Aplikasi KWH (Kilo What Hour) Meter Berbasis *Microntroller Atmega 32 Untuk Memonitor Beban Listrik*.

Dengan menggunakan sensor arus dan sensor tegangan yang nantinya akan menghasilkan perhitungan keluaran daya melalui bahasa pemrograman *Borland Delphi* sebagai tampilan output di server.

- Sensor arus merupakan bagian dari KWH meter yang berfungsi untuk menghitung besarnya arus listrik yang terjadi.
- Sensor tegangan merupakan bagian dari KWH meter yang berfungsi untuk menghitung besarnya tegangan listrik yang terjadi. [6]

2.4. Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara *Real Time*

Temy Nusa juga telah melakukan penelitian “Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara *Real Time* Berbasis Mikrokontroler” Untuk dapat merealisasikan alat pemonitor konsumsi energi listrik seperti yang dimaksudkan diatas maka Temy Nusa mencoba melakukan penelitian dengan mempelajari dan mengembangkan perangkat pengontrol dan pemonitor konsumsi energi secara real time dengan mikrokontroler AVR ATmega 328 yang nantinya bisa bekerja layaknya KWH meter Prabayar PLN yang kemudian ditambahkan dengan fitur untuk dapat dikontrol dan dimonitor pada area lokal secara Wireless menggunakan handphone berbasis Android OS dan juga dengan komunikasi jarak jauh menggunakan metode SMS Gateway.[7]

2.5. Analisa Perbandingan KWH METER Prabayar Dengan Nonprabayar

KWH meter adalah alat yang umum digunakan untuk mengukur energy listrik. Alat ini digunakan oleh Perusahaan Listrik untuk mendata dan menganalisa penggunaan energi listrik yang terpakai oleh konsumen. Dalam KWH meter terdapat komponen pengukuran daya yang terdiri dari komponen pengukur arus dan komponen pengukur tegangan. KWH meter yaitu alat pengukur energi listrik yang mengukur secara langsung hasil kali tegangan, arus, faktor kerja, dan waktu.

KWH Meter Nonprabayar

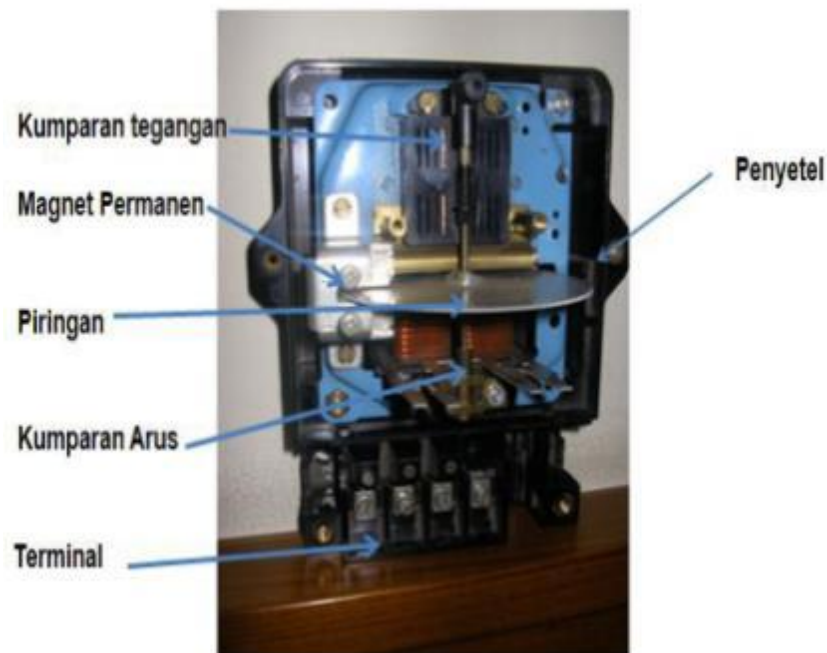
- KWH meter yang dikenal secara luas di masyarakat adalah KWH meter nonprabayar yang mempunyai fitur terbatas. KWH meter jenis ini disebut sebagai KWH meter analog. Jenis ini masih cukup mampu untuk membaca jumlah pemakaian daya aktif dengan baik, tapi kurang mampu untuk membaca daya reaktif dengan baik.

Prinsip Kerja KWH Meter Nonprabayar

- Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan cakram yang terbuat dari alumunium. Pada cakram alumunium itu terdapat poros yang mana

poros tersebut akan menggerakkan counterdigit sebagai tampilan jumlah KWH nya. KWH meter memiliki dua kumparan yaitu kumparan tegangan dengan *koil* yang diameternya tipis dengan kumparan lebih banyak dari pada kumparan arus dan kumparan arus dengan *koil* yang diameternya tebal dengan kumparan lebih sedikit.

Bagian-Bagian Meter Nonprabayar Beserta Fungsinya



Gambar 2. 1 Bagian-bagian KWH meter nonprabayar

- Piringan
Yang berfungsi untuk menetahui pengukur listrik yang dipakai.
- Rem Magnit
Rem magnit adalah terbuat dari magnet permanen, mempunyai satu pasang kutub Utara dan selatan.
- Roda gigi dan Alat Pencatat (register), sebagai transmisi perputaran piringan, sehingga alat pencatat merasakan adanya perputaran.
- Kumparan Arus dan kumparan Tegangan. Kumparan arus berfungsi sebagai

pengatur cosinus phi (faktor kerja). Kumparan tegangan terdiri atas KWH meter 1 fasa sebanyak 1 set terminal test digunakan untuk menyambung atau memutuskan listrik.

Keuntungan dan Kerugian KWH Meter Nonprabayar

Keuntungan KWH Meter nonprabayar Dapat menikmati pemakaian energi listrik sampai waktu pembayaran yang ditentukan. Sedangkan kerugiannya, setiap bulan wajib membayar beban dan pajak penerangan jalan (PPJ), dipakai atau tidaknya setiap bulan mesti membayar, tempat pembayarannya sedikit jauh jadi memerlukan ongkos perjalanan, sering terjadi kebakaran.

KWH Meter Prabayar

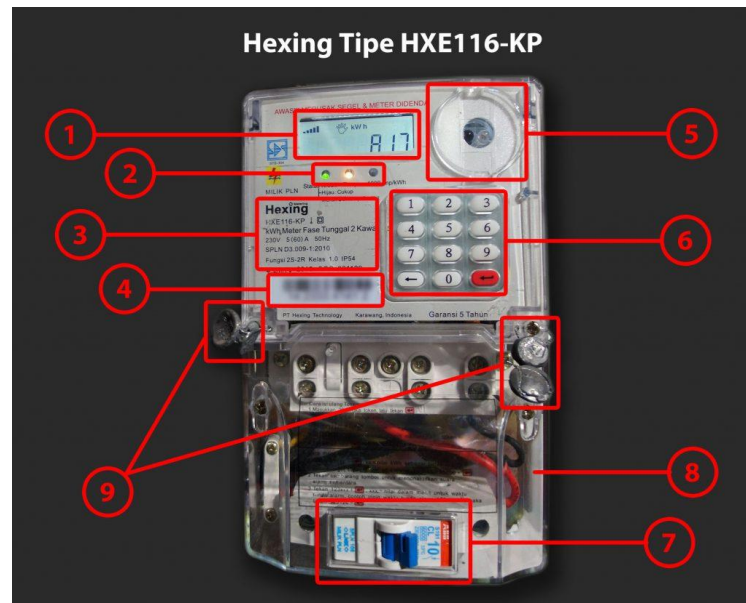
KWH Meter prabayar yaitu, alat yang dirancang oleh pihak PLN menggunakan KWH elektrik yang baru, sistem pengisian menggunakan pulsa. Untuk memulai berlangganan listrik kepada PLN, pelanggan harus tahu terlebih dahulu sistem yang diterapkan PLN untuk pelanggan listrik.

Prinsip Kerja KWH Meter Prabayar

Seperti yang kita lihat pada gambar di atas KWH meter digital adalah diawali dengan mendeteksi arus melalui sensor dan tegangan yang berasal dari jala-jala listrik, selanjutnya sinyal keluaran dari sensor arus dan tegangan tersebut akan dikondisikan sehingga membentuk beda fasa melalui rangkaian, kemudian sinyal inputan tersebut akan berubah menjadi tegangan DC, dilanjutkan masuk ke ADC untuk dikonversi menjadi sinyal digital. Sinyal digital tersebut lalu diproses dan ditampilkan ke LCD berupa total daya energi listrik beserta nilai konversinya dalam rupiah.

Bagian Bagian Meter Prabayar

Bagian meter prabayar dapat dilihat pada gambar :



Gambar 2. 2 Bagian KWH meter prabayar.

Keterangan gambar terdiri dari

1. Layar LCD
Befungsi untuk menampilkan berbagai informasi pada meteran.
2. Lampu LED Indikator
Befungsi sebagai indikator yang menandakan keadaan tertentu pada meteran.
3. Spesifikasi Meter
Berisi spesifikasi teknis meteran, tipe meteran dan pabrikan yang memproduksinya.
4. Nomor Meter
Nomor yang digunakan untuk membeli pulsa listrik.

5. Optical Port

Terminal komunikasi meter yang akan digunakan oleh petugas PLN untuk melakukan download data yang tersimpan di dalam memori KWH meter.

6. Papan Tombol / Keypad

Tombol – tombol untuk melakukan perintah – perintah dengan masukan kode tertentu paa meteran.

7. MCB (Miniature Circuit Breaker)

Alat untuk membatasi daya terpasang di pelanggan dan pengaman terhadap arus hubung singkat yang dapat menyebabkan kebakaran.

8. Penutup Terminal

Penutup untuk melindungi terminal, tindakan membuka atau merusak penutup ini bisa didenda.

9. Penutup Meter

Penutupmeter disegel menggunakan segel khusus PLN, tindakan membuka atau merusak segel PLN ini bisa didenda.

Keuntungan Dan Kelemahan Listrik Prabayar

1. Tidak ada beban listrik bulanan ataupun minimal pemakaian.
2. KWH meter pada listrik prabayar adalah sistem digital, yang namanya digital tentu lebih akurat dibandingkan sistem analog.
3. Menjaga rumah dari resiko kebakaran.

Selain kelebihan di atas, listrik prabayar bukannya tidak akan kekurangan ataupun kelemahan, berikut:

1. Pada beberapa golongan tarif misalnya tarif rumah tangga daya 450 VA dan 900 VA tarifnya lebih mahal dibandingkan listrik pascabayar.
2. Pembelian pulsa listrik tidak periodik.
3. Pulsa habis (KWH habis) berarti listrik mati/padam. [11]

Perhitungan Tarif Listrik Prabayar.

Tabel 2. 1 Perhitungan tarif listrik daya 450 VA dan 900 VA.

Daya Listrik	Tarif listrik	Keterangan
450 VA	Rp 415 /kWh	Bersubsidi
900 VA	Rp 605 /kWh	Bersubsidi

Biaya Admin Bank

Besarnya biaya admin bank ini tergantung tempat dimana kita membeli pulsa listrik. Besarnya antara Rp.2000 s/d Rp.3500

PJJ (Pajak Penerangan Jalan)

PPJ ini ditentukan nilainya dalam presentase. misalnya 7.5% dari total KWH yang dibayarkan. Besarnya PPJ berbeda di tiap daerah, karena ditentukan oleh pemerintah daerah masing-masing melalui perda yang dibuat.

Tarif Listrik perKWH

Komponen ini mengacu kepada TDL (Tarif Dasar Listrik) atau TTL (Tarif Tenaga Listrik) yang ditetapkan oleh pemerintah dan berlaku nasional.

Perhitungan daya 450 VA listrik prabayar dengan nilai pulsa Rp. 100.000

1. Domisili di Medan, maka PPJ 7.5%
2. Langgan listrik 450 VA, maka berlaku tariff Rp. 415/kWh
3. Biaya admin bank sebesar Rp.2000

Maka cara perhitungannya :

Total KWH = (Uang yang dibayar – Admin Bank)/(1 + PPJ)/(Tarif per kWh)

Jadi Total KWH

$$= (100.000 - 2.000)/(1 + 0.075)/(415)$$

$$= 219.6 \text{ KWH}$$

Perhitungan ini didapatkan :

1. Rp.100.000 (uang yang kita bayarkan) – Rp.2000 (admin bank) Rp. 98.000
2. Nilai Rp.98.000 ini harus meliputi biaya PPJ dan Harga Total KWH.

Persamaan matematika sebagai berikut :

$$\text{Harga Total KWH} + (\text{PPJ} \times \text{Harga Total KWH}) = 98.000$$

$$\text{Harga Total KWH} = 98.000 / (1 + \text{PPJ})$$

Dengan PPJ : 7.5% atau 0.075 maka

$$\text{Harga Total KWH} = 98.000 / (1.075)$$

$$= 91.162$$

$$\text{Jadi KWH yang didapat} = 91.162 / 415$$

$$= 219.6 \text{ KWH}$$

Kode token 20 digit yang didapatkan ketika dimasukkan ke KWH meter akan menambah KWH sebesar 219.6 KWH. [11]

2.6. Sistem Pengukuran Daya

Daya Listrik

Daya listrik didefinisikan sebagai laju hantaran energi listrik dalam rangkaian listrik. Daya listrik dibagi menjadi tiga, yaitu daya aktif, daya reaktif dan daya semu.

Daya Aktif / Nyata (Active / Real Power)

Daya dengan satuan Joule/detik atau watt disebut sebagai daya aktif. Simbolnya adalah P. Daya aktif adalah daya sebenarnya yang dihamburkan atau dipakai oleh beban. Daya aktif dihitung dengan persamaan :

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Daya aktif berlaku jika φ bernilai 0 (Nol), sehingga $\cos \varphi = 1$

Daya Reaktif (Reactive Power)

Daya reaktif Satuannya adalah VAR (Voltampere – reactive). Daya reaktif (Q) ini merupakan jumlah daya yang diperlukan untuk pembentukan medan magnet, daya reaktif juga dipahami sebagai daya yang tidak dihamburkan oleh beban atau dengan kata lain merupakan daya yang diserap namun dikembalikan ke sumbernya. Daya reaktif dapat dihitung dengan persamaan :

$$Q = V \cdot I \cdot \sin \varphi$$

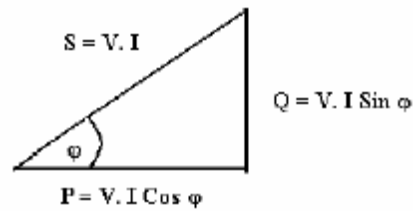
Daya Tampak / Semu (Apparent Power)

Daya tampak merupakan hasil penjumlahan trigonometri daya aktif dan reaktif yang disimbolkan dengan S. Dengan satuannya adalah VA (Voltampere). Daya tampak dapat dihitung menggunakan persamaan[7] :

$$S = V \cdot I$$

Segitiga Daya

Segitiga daya merupakan segitiga yang menggambarkan hubungan matematika antara tipe-tipe daya yang berbeda (*Apparent Power*, *Active Power* dan *Reactive Power*) berdasarkan prinsip trigonometri.



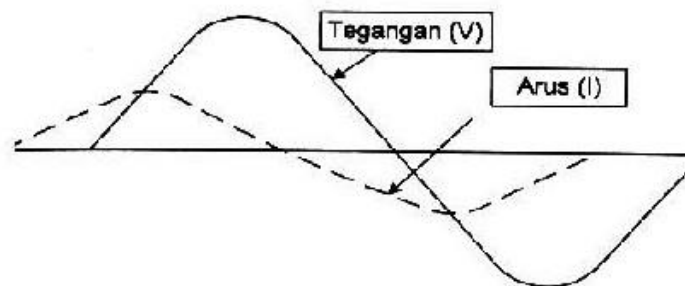
Gambar 2. 3 Penjumlahan trigonometri daya aktif, reaktif dan semu[12]

Faktor daya

Faktor daya terdiri dari dua sifat yaitu faktor daya “leading” dan faktor daya “lagging”. Faktor daya ini memiliki karakteristik seperti berikut :

Faktor Daya “leading”

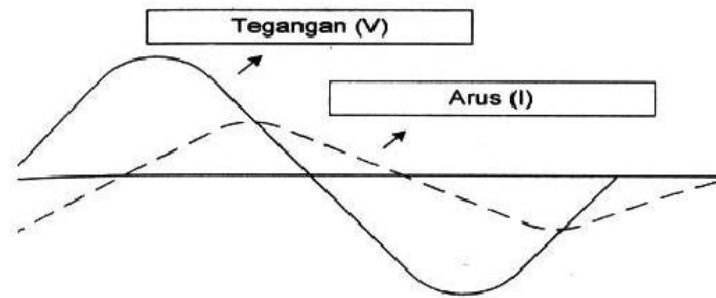
Apabila arus mendahului tegangan, maka faktor daya ini dikatakan “leading”. Faktor daya *leading* ini terjadi apabila bebannya kapasitif, seperti *capacitor*, *synchronocus generators*, *synchronocus motors* dan *synchronocus condensor*.



Gambar 2. 4 Faktor daya “leading”

Faktor Daya “lagging”

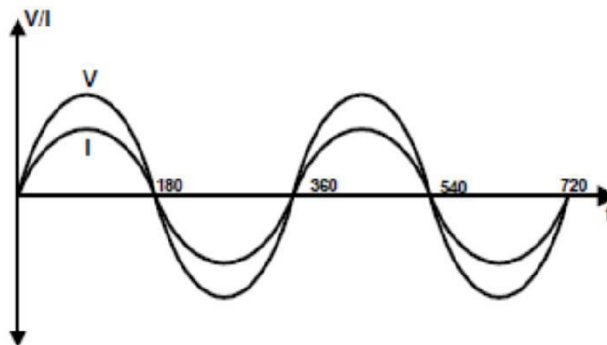
Apabila tegangan mendahului arus, maka faktor daya ini dikatakan “lagging”. Faktor daya *lagging* ini terjadi apabila bebannya induktif, seperti *motor induksi*, *AC* dan *transformator*.



Gambar 2. 5 Faktor daya “lagging”[12]

Sifat Beban Listrik

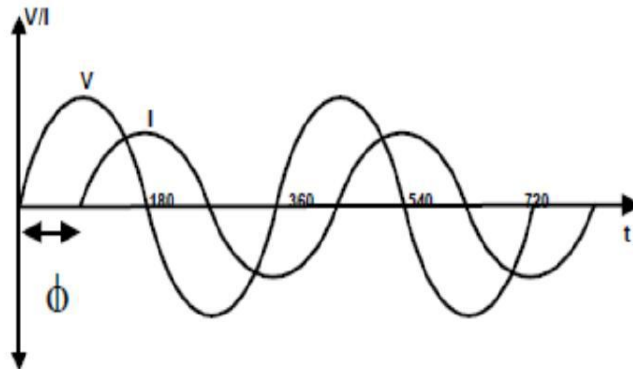
Dalam sebuah sumber arus bolak-balik, bila beban diaplikasikan bersifat resistif murni, maka gelombang tegangan dan arus adalah sephas seperti diperlihatkan pada Gambar 2.6



Gambar 2. 6 Beban Resistif

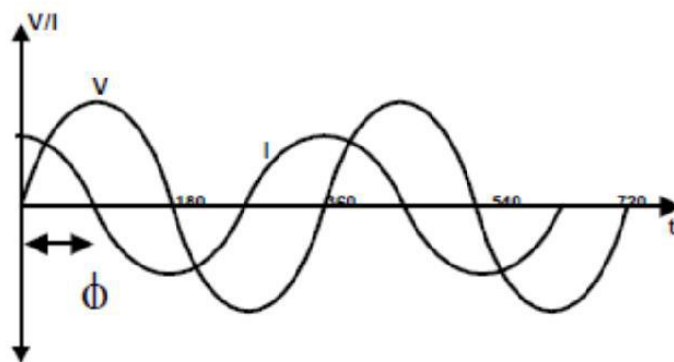
Beban yang bersifat induktif atau kapasitif dapat menggeser titik persilangan nol antara tegangan dan arus. Bila bebannya merupakan beban induktif persilangan nol gelombang arus muncul beberapa saat setelah persilangan nol gelombang tegangan muncul. Hal ini biasa

dikatakan sebagai arus tertinggal. seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Beban Induktif

Sebaliknya untuk arus beban yang bersifat kapasitif, persilangan nol gelombang arus akan muncul beberapa saat sebelum persilangan nol gelombang tegangan. Hal ini biasa dikatakan sebagai arus mendahului seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8



Gambar 2. 8 Beban Kapasitif [14]

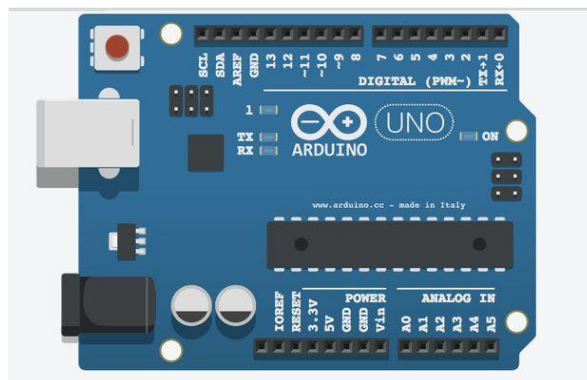
2.7. Spesifikasi Kebutuhan Komputer Server

Untuk dapat memonitoring seluruh KWH Meter pada hunian majemuk, dibutuhkan sebuah komputer / laptop yang nantinya menjadi server utama. Berikut spesifikasi yang dibutuhkan :

- Processor Intel QuadCore i3 2,53 Ghz / lebih
- Operating System Windows
Dianjurkan untuk menggunakan OS Windows Server
- Harddisk 500 GB / lebih
Untuk keperluan instalasi software yang dibuthkan seperti : Web Browser, Aplikasi Arduino, Aplikasi XAMPP, MS Office Excel, dll
- RAM setara dengan 4 Gb / lebih
Agar dapat menjalankan multitasking dengan lancer.
- LAN Card
Sebagai media transmisi jalur utama komunikasi data.
- Monitor
Sebagai penampil data dalam monitoring sistem KWH Meter.

2.8. Arduino

Arduino adalah *platform* untuk melakukan komputasi fisis yang berbasis mikrokontroler. Arduino dapat merasakan lingkungan sekitar dengan cara menghubungkan berbagai jenis sensor padainput dan dapat mengendalikan sesuatu dengan cara menghubungkan aktuator pada output. Salah satu kelebihanannya adalah arduino dapat dihubungkan dengan *board* yang lain atau biasa disebut *arduino shield* sehingga fungsi dari arduino tersebut dapat diperluas lagi. [1]

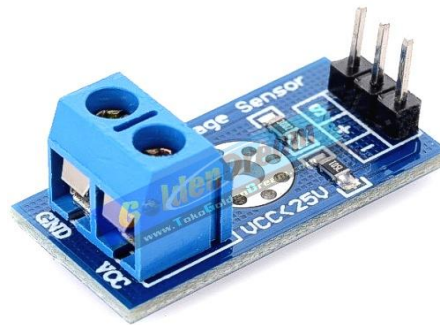


Gambar 2. 9 Arduino

2.9. Sensor

Detektor Tegangan

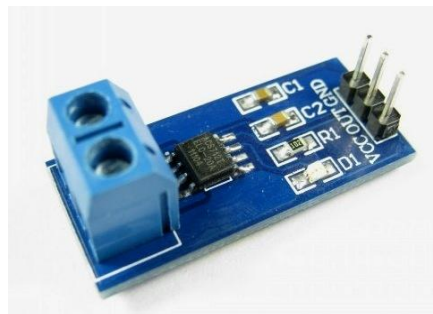
Detektor tegangan ini berperan sebagai pendeteksi besaran nilai tegangan dalam suatu rangkaian. Komponen yang digunakan adalah dengan menggunakan Sensor Tegangan Voltage DC 0 – 25v. Secara umum fungsi dan kegunaan dari detektor tegangan tersebut adalah untuk mendeteksi tegangan yang keluar dari sebuah beban, melalui Arduino.



Gambar 2. 10 Detektor Tegangan

Detektor Arus

Berperan sebagai pendeteksi nilai arus dalam suatu rangkaian. Komponen yang digunakan adalah sensor arus ACS 712 yang batas maksimalnya 5A. Pencarian nilai arus dilakukan dengan kalibrasi nilai tegangan yang masuk ke mikrokontroler arduino.



Gambar 2. 11 Sensor arus ACS 712

Passive Infrared Sensor (PIR)

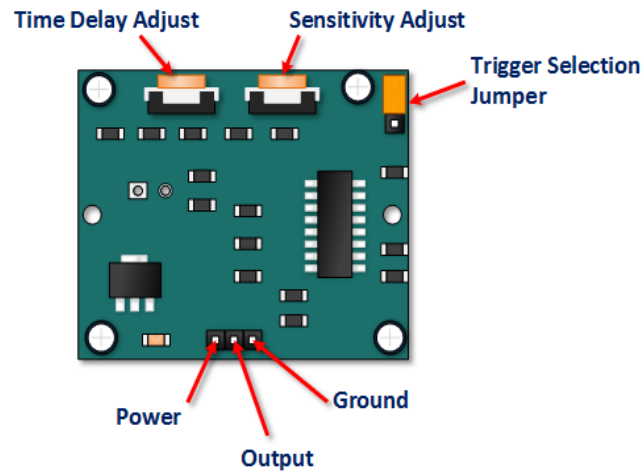
Sensor Passive Infrared Receiver (PIR), sensor ini merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan IR LED dan fototransistor. Perbedaan dengan IR LED adalah sensor PIR tidak memancarkan apapun, namun sensor ini merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya.

Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. Modul sensor gerak *PIR* HC-SR501 adalah sebuah modul yang berfungsi untuk mendeteksi gerakan di sekitar sensor dengan memanfaatkan teknologi infrared. Modul ini dapat diatur tingkat sensitifitas dan juga tingkat delay sensor. Tegangan kerja dari modul ini adalah +5 volt DC. [10] Sensor ini berfungsi untuk mengendalikan relay yang akan ditempatkan sebelum saklar, jadi apabila terdeteksi adanya gerakan manusia maka relay akan diaktifkan, namun apabila terdeteksi tidak ada manusia unit tersebut maka relay otomatis akan diputus.



Gambar 2. 12 Sensor gerak HC-SR501

Pin-out dan kontrol untuk perangkat ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini dan dijelaskan pada tabel berikut:



Gambar 2. 13 Pin Sensor gerak HC-SR501

Tabel 2. 2 Tabel data sheet sensor PIR

Pin or Control	Function
Time Delay Adjust	Sets how long the output remains high after detecting motion.... Anywhere from 5 seconds to 5 minutes.
Sensitivity Adjust	Sets the detection range.... from 3 meters to 7 meters
Trigger Selection Jumper	Set for single or repeatable triggers.
Ground pin	Ground input
Output Pin	Low when no motion is detected.. High when motion is detected. High is 3.3V
Power Pin	5 to 20 VDC Supply input

2.10. Media Transmisi

LAN

Local Area Network biasa disingkat LAN, adalah jaringan komputer yang hanya mencakup wilayah kecil; seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil.

Untuk kebel sendiri, penulis menggunakan kabel UTP dengan konektor RJ 45 sebagai media transmisi dari Ethernet Shield pada Arduino. Penulis memilih menggunakan media transmisi ini karena apabila pengaplikasian nantinya digunakan untuk hunian bertingkat (apartemen), komunikasi data yang dihasilkan dapat berjalan lancar.



Gambar 2. 14 Kabel LAN (RJ-45)

Switch

Switch adalah perangkat jaringan komputer yang berfungsi sebagai konektor / penghubung . Dilihat dari fungsinya , terlihat mirip dengan Hub . Perbedaan kedua alat ini adalah soal besaran luas jaringan yang dapat dikerjakan dan besaran kecepatan transfer data . Switch memiliki cakupan luas jaringan yang lebih besar dari Hub , dan Switch juga memiliki kecepatan yang lebih tinggi dibanding dengan Hub . Sampai saat ini besaran kecepatan transfer data tertinggi Hub adalah 100 Mbps . Sementara Switch telah dikembangkan untuk dapat melakukan fungsinya dengan kecepatan diatas 100 Mbps . Bahkan ada yang hampir mendekati kecepatan 1Gbps .



Gambar 2. 15 Switch

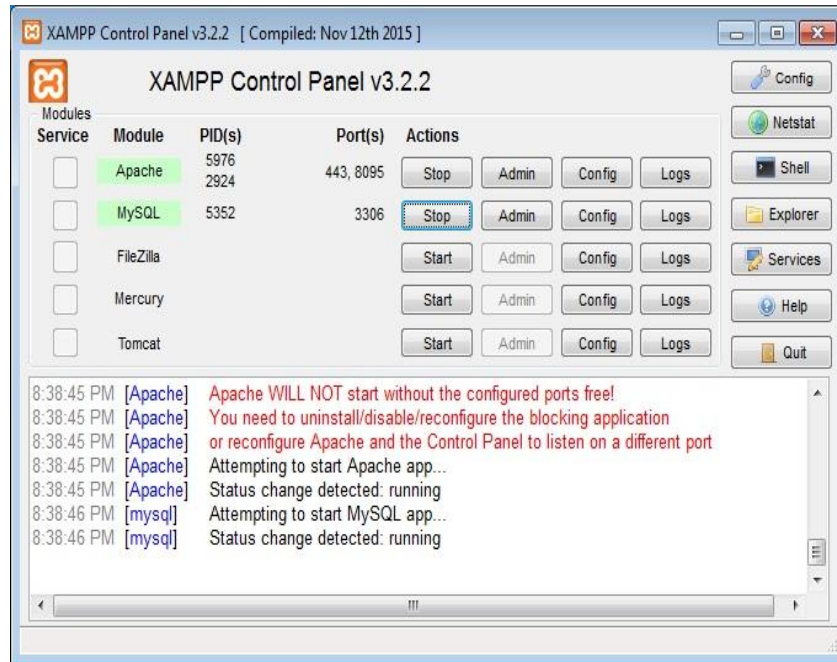
2.11. Aplikasi Software

Adapun Program yang akan digunakan untuk memonitoring daya pada sebuah *Client*, adalah sebagai berikut:

1. XAMPP

XAMPP adalah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dengan menggunakan pengolahan data MySQL di komputer local.

Perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan untuk bisa berperan sebagai server web Apache untuk simulasi pengembangan website. Tool pengembangan web ini mendukung teknologi web populer seperti PHP, MySQL, dan Perl. Melalui program ini, programmer web dapat menguji aplikasi web yang dikembangkan dan mempresentasikannya ke pihak lain secara langsung dari komputer, tanpa perlu terkoneksi ke internet. XAMPP juga dilengkapi fitur manajemen database PHPMyAdmin seperti pada server hosting sungguhan, sehingga pengembang web dapat mengembangkan aplikasi web berbasis database secara mudah.



Gambar 2. 16 XAMPP

2. PHP

PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Pages*. Melalui perkembangan yang pesat ini banyak fasilitas yang ditambahkan dan oleh kelompok ini PHP disebut sebagai "PHP: Hypertext Preprocessor". PHP merupakan bahasa script yang digunakan untuk membuat halaman *web* yang dinamis dan merupakan bahasa *script* yang bersifat *server side*. Dinamis disini berarti halaman *web* yang akan ditampilkan, diproses pada saat halaman *web* tersebut diminta oleh *client*. Mekanisme inilah yang menyebabkan informasi yang diterima client selalu yang terbaru. Kelebihan lain PHP antara lain adalah :

- Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena referensi yang banyak.
- PHP adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan di berbagai mesin (linux, unix, windows)
- Sintaks mirip C dan mudah dipelajari.
- Berbagai skrip atau aplikasi siap pakai yang gratis telah tersedia.

3. MySQL

MySQL merupakan software RDBMS (atau server database) yang dapat mengelola database dengan cepat, dapat menampung data dalam jumlah besar, dapat diakses oleh banyak user (*multi user*). MySQL banyak digunakan di berbagai kalangan untuk melakukan penyimpanan dan pengolahan data, mulai dari kalangan akademis sampai ke industri.

4. HTML

HTML adalah singkatan dari *Hypertext Markup Language*, disebut markup language karena HTML berfungsi untuk memperindah file tulisan (text). Dokumen HTML adalah file murni yang dapat dibuat dengan *editor text*. Dokumen ini umumnya berisi informasi ataupun *interface* aplikasi didalam *internet*.

2.12. Database

Database didefinisikan sebagai kumpulan data yang terintegrasi dan dapat dimanipulasi, diambil, dan dicari secara cepat. Database memiliki beberapa model, diantaranya model relasional.

1. Tabel

Data dalam database diklasifikasikan berdasarkan jenisnya dan disimpan di dalam wadah tersendiri, yang disebut tabel. Database juga di definisikan sebagai kumpulan tabel. Tabel adalah suatu entitas yang tersusun atas kolom dan baris, dalam database kolom disebut field dan baris disebut record.

2. Constraint

Constraint adalah suatu aturan atau batasan yang mendefinisikan nilai atau data yang dapat disimpulkan di dalam database, baik melalui operasi INSERT, UPDATE, DELETE.

3. Primary key

Primary key adalah suatu aturan yang berguna untuk memastikan bahwa setiap baris data di dalam suatu tabel bersifat unik (berbeda antara baris satu dengan baris yang lain). Primary key diterapkan pada kolom-kolom yang akan dijadikan sebagai pembeda.

Database berbeda dengan Database management system (DBMS). DBMS adalah kumpulan program yang digunakan untuk mendefinisikan, mengatur, dan memproses database. Sedangkan database itu sendiri esensinya adalah sebuah struktur yang dibangun untuk keperluan penyimpanan data. DBMS merupakan alat atau tool yang berperan untuk membangun struktur[12].