

# SISTEM INFORMASI GARDU INDUK DAN GARDU DISTRIBUSI PLN

**Dadang Iskandar**

Mahasiswa Program Studi S2 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada Yogyakarta  
E-mail : iskandardadang@yahoo.com

## **Abstrak**

*Sistem Informasi Monitoring Gardu Induk dan Gardu Distribusi PLN merupakan suatu bentuk sistem informasi yang berfungsi untuk memantau keadaan Gardu Induk dan Gardu Distribusi PLN dengan memanfaatkan jaringan internet. Informasi hasil pemantauan akan ditampilkan pada sebuah website. Sistem informasi monitoring gardu induk diperlukan karena sistem SCADA yang ada tidak menjangkau gardu distribusi. Sistem informasi ini digunakan oleh operator gardu induk serta Unit Pembagi Beban ( UPB ) untuk mengetahui keadaan trafo serta beban daya listrik. Informasi beban daya listrik digunakan apabila beban bertambah maka frekwensinya akan turun sehingga PLN harus menambah daya demikian juga sebaliknya apabila beban turunkan maka PLN akan mengurangi daya yang ada. Informasi yang ditampilkan pada website tersebut berupa tegangan, arus dan suhu trafo Gardu Induk dan Gardu Distribusi. Monitoring Gardu induk dan Gardu Distribusi dilakukan dengan cara mengukur tegangan, arus dan suhu dari gardu induk/distribusi oleh suatu peralatan elektronik kemudian ditampilkan pada layar komputer yang selanjutnya dikomunikasikan melalui jaringan internet.*

**Kata kunci :** *Monitoring, Sistem Informasi, real-time)*

## **1. PENDAHULUAN**

Listrik saat ini merupakan kebutuhan yang saat ini bisa dikatakan telah menjadi salah satu dari 9 bahan pokok masyarakat, oleh karena itu ketersediaan akan energi listrik menjadi pokok dalam kehidupan masyarakat, maka oleh karena itu untuk menjamin pasokan energi listrik mutlak diperlukan. Salah satu factor dalam penjaminan pasokan energi listrik terhadap masyarakat maka diperlukan sistem monitoring yang baik dalam pendistribusian energi listrik tersebut. Dengan adanya sistem monitoring yang baik jika terjadi sebuah kerusakan atau hal-hal yang tidak diinginkan maka dapat dengan mudah diketahui dan segera diatasi sehingga ketersediaan akan energi listrik akan selalu terjaga.

Tambahan akses informasi yang dapat menginformasikan keadaan trafo kepada operator, manajemen PLN maupun Unit Pembagi Beban, sehingga memudahkan analisa masalah yang ada pada gardu induk tersebut sehingga mempermudah dalam hal penanganan masalah yang ada

## **2. TUJUAN PENELITIAN**

Monitoring trafo pada gardu distribusi saat ini masih dilakukan secara manual sehingga diperlukan system yang dapat memberikan informasi keadaan trafo kepada operator atau petugas yang bertanggung jawab sehingga keadaan trafo dapat terus dimonitoring sehingga apabila terjadi gangguan dapat dengan cepat diatasi. System informasi yang dibuat dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik trafo sehingga dapat mengetahui kualitas trafo apakah masih layak digunakan atau perlu untuk diganti dengan trafo yang baru.

## **3. BATASAN MASALAH**

Dalam penelitian ini penelitian dan pembahasan masalah dibatasi pada :

- Alat pengendali dengan menggunakan mikrokontroler sebagai otak monitoring dan sensor ampere ( tang meter bekas), tegangan ( trafo step down) serta sensor suhu dengan LM35.
- Penelitian Masih berupa prototype dengan alat ujicoba dengan trafo yang dianggap sebagai trafo pada gardu induk /distribusi
- Penelitian mengesampingkan interverensi yang mungkin timbul dengan adanya medan electromagnet yang ditimbulkan oleh trafo pada gardu induk/distribusi dengan melakukan percobaan dilab dengan trafo yang dianggap sebagai trafo GI/GD
- Penelitian menggunakan jaringan LAN sebagai jaringan internet dengan computer digunakan sebagai server yang diakses oleh computer lain.

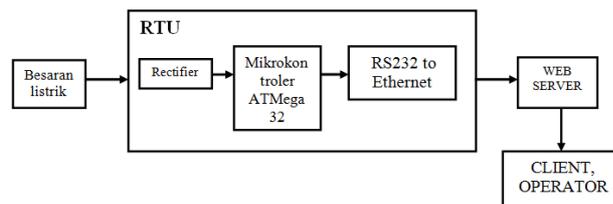
## **4. LANDASAN TEORI**

Sistem monitoring rumah dilakukan dengan menggunakan sensor suhu dan sensor cahaya. Keluaran dari sensor tersebut dibaca dengan menggunakan sebuah mikrokontroler yang ditampilkan pada antarmuka berbasis java. Sistem tersebut dapat dimonitoring secara local area ataupun melalui web. Sistem ini digunakan untuk memonitoring suhu ruangan dan intensitas cahaya dalam rumah untuk mendeteksi AC hidup atau lampu yang belum dimatikan. ( Julianto, Eddy., 2007 )

Sistem monitoring suhu dengan akuisisi data menggunakan port parallel PC. Sistem ini menggunakan antarmuka bahasa pemrograman Visual Basic 6.0, dan pemrograman web dengan PHP serta database menggunakan MySQL. Sensor menggunakan LM35 yang diproses dengan ADC 0804 yang dikuatkan dengan amplifier serta terhubung dengan port parallel. Data yang diperoleh disimpan dalam berkas Microsoft access. (Imam Santoso dkk .,2008 ). Dari penelitian (Unan Yusmaniar Oktiawati., 2007 ) monitoring multi sensor berbasis PC menggunakan antarmuka MATLAB. Pengukuran yang dilakukan yaitu pengukuran kecepatan motor dan suhu. Penelitian ini menampilkan hasil pengukuran yang dilakukan oleh sensor LM35 untuk pengukuran suhu dan LED serta phototransistor untuk pengukuran kecepatan. Sistem ini hanya menampilkan hasil pengukuran dengan beberapa sensor pada computer.

## 5. PERANCANGAN

Perancangan system informasi untuk monitoring dibagi menjadi dua cara yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.



Gambar 1 Blok diagram system

Perancangan pada blok diagram 1 besaran listrik yang didapat dari sensor diolah oleh mikrokontroler yang kemudian data tersebut ditransmisikan oleh single board computer atau RS232 to Ethernet kedalam webserver yang sehingga dapat diakses oleh yang berkepentingan.

### a. Perangkat Keras

Perangkat keras digunakan sebagai masukan data monitoring yang dalam system scada biasa disebut RTU ( Remote Terminal Unit ) yaitu merupakan suatu alat yang digunakan untuk menangkap besaran yang ada kemudian ditransmisikan kedalam server yang kemudian dibaca oleh user . yang berupa Tegangan ( Volt ) Arus ( Ampere ) dan Suhu Trafo yang akan ditampilkan di website. Sensor yang digunakan untuk digunakan sebagai inputan menggunakan tiga macam sensor antara lain

#### 1. Tang Meter Bekas

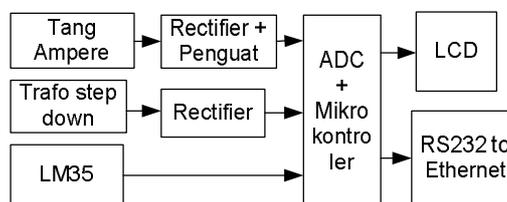
Tang meter digunakan sebagai sensor arus. Menurut penelitian yang dilakukan (Hany Ferdinando dkk ) bahwa penggunaan tang meter bekas lebih baik dari pada inductor buatan sendiri.

#### 2. Trafo Step Down

Trafo digunakan sebagai sensor tegangan dengan keluaran dijadikan dc terlebih dahulu sebelum masuk kedalam ADC.

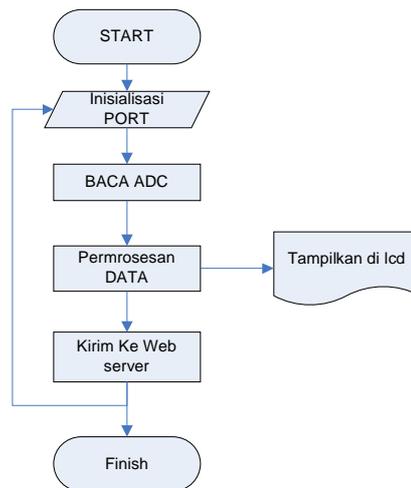
#### 3. LM35

LM35 digunakan sebagai sensor suhu dengan perubahan 0.1 mV setiap kenaikan 1°C.



Gambar 2 Blok diagram perangkat keras

Pada gambar 2 dipaparkan bahwa besaran listrik yang ditangkap oleh sensor masuk kedalam rectifier hal ini dikarenakan bentuk tegangan yang keluar masih dalam bentuk AC sedangkan ADC hanya dapat membaca data dalam bentuk DC sehingga diperlukan rectifier. Sinyal yang keluar pada rectifier di olah oleh mikrokontroler yang didalamnya sudah terdapat ADC internal kemudian ditampilkan kedalam LCD dan dikirimkan melalui port serial. Data yang dikirimkan melalui port serial kemudian diubah menjadi ke Ethernet yang akan ditransmisikan kedalam webserver yang digambarkan pada gambar 3 flowchar pembacaan besaran listrik.



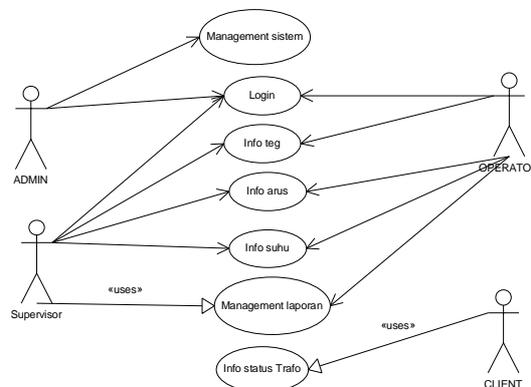
Gambar 3 Flowchart pembacaan data

b. Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak diharapkan dapat membaca data yang dikirimkan melalui jaringan Ethernet dan data yang dikirimkan dari RTU dapat dibaca secara realtime.

1. Perancangan web

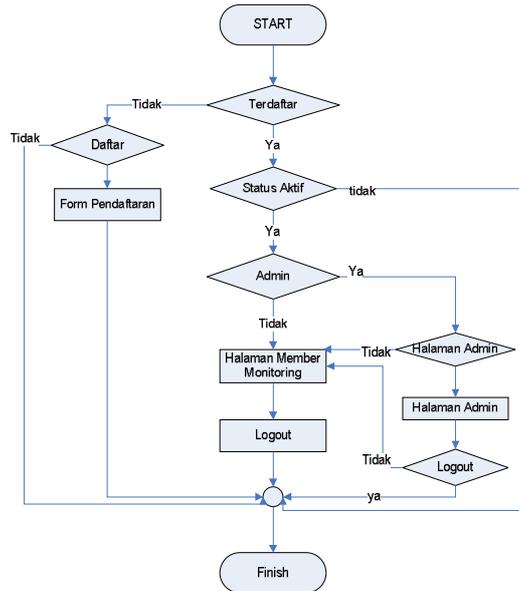
Proses pembacaan data yang dikirimkan dengan menggunakan software realtime. Data yang terbaca pada software tersebut disimpan dalam bentuk file txt yang kemudian file tersebut dibaca oleh PHP. Penggunaan software tersebut dikarenakan apabila menggunakan hyperterminal data yang diterima dan dirubah kedalam bentuk file txt lebih cepat.



Gambar 4 Use Case Diagram

Gambar 4 menjelaskan bahwa penggunaan system informasi ini digunakan oleh kalangan terbatas yaitu pihak-pihak yang berkepentingan dalam system informasi ini. Tiap-tiap pengguna mempunyai keterbatasan dalam penggunaan system hal ini dikarenakan perbedaan tanggung jawab masing-masing pengguna.

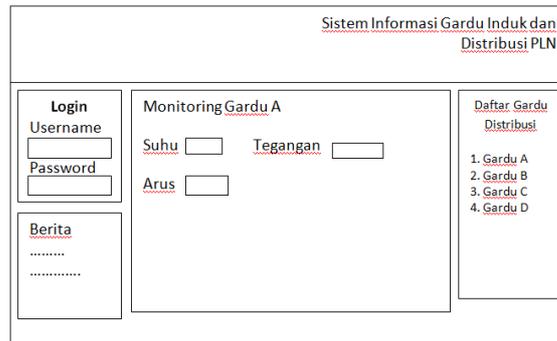
Pada aplikasi sistem informasi mempunyai dua level akses yaitu admin dan user. Tiap level akses mempunyai fungsi yang berbeda oleh karena itu pengguna diharuskan untuk login terlebih dahulu. Pengguna yang sudah terdaftar dapat langsung login kedalam system sedangkan pengguna yang belum terdaftar harus mendaftar terlebih dahulu lewat administrator.



Gambar 5. Flowchart login

2. Perancangan Antarmuka

Antarmuka yang dibuat sesederhana mungkin sehingga memudahkan user dalam melihat hasil monitoring yang dilakukan oleh system informasi. Perancangan antarmuka ditampilkan pada gambar 6. Pada gambar tersebut untuk user diharuskan untuk login terlebih dahulu setelah login maka user dapat momonitor trafo pada gardu tertentu.



Gambar 6 Perancangan Antarmuka

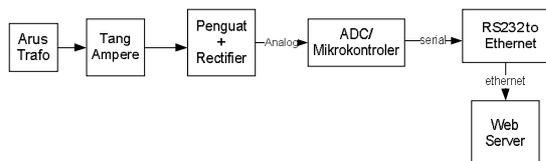
6. PENGAMBILAN DATA DAN PERCOBAAN

Proses pengambilan data yang dilakukan yaitu dengan melakukan uji pada perangkat keras.

1. Pengukuran Arus

Data yang diambil yaitu dengan menggunakan perbandingan antara data yang diukur secara manual dan data yang diambil dengan system yang ada.

Proses Pengambilan data arus dapat dilakukan sesuai gambar dibawah ini.



Gambar 7 Pengambilan data arus.

Pengambilan data yang dilakukan dengan melakukan percobaan sementara dengan menggunakan beberapa peralatan diantaranya menggunakan beban strika dan beban berupa computer.

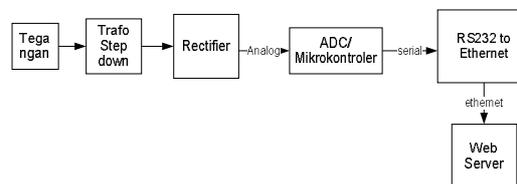
Beban	Manual	Monitoring
Strika	1.35 A	1.25
Komputer	1.22 A	1.20

Pada pengukuran yang dilakukan masih ada perbedaan hal ini dikarenakan kalibrasi alat yang dilakukan masih belum sempurna.

### 2. Pengukuran Tegangan

Proses pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan sensor sebuah trafo step down. Percobaan ini dimaksudkan untuk membandingkan hasil pengukuran yang dilakukan secara manual dan realtime namun masih menggunakan satu input. Trafo yang digunakan menggunakan trafo step down biasa dengan tegangan output 3 V

Pada trafo tersebut output diberi rectifier gelombang penuh dengan 4 dioda. Dan output pada trafo tersebut langsung masuk kedalam ADC mikrokontroler, berikut hasil pengukuran secara manual yaitu tegangan masuk 219 Volt dan tegangan output 2,95 volt.



**Gambar 8** Pengambilan data Tegangan

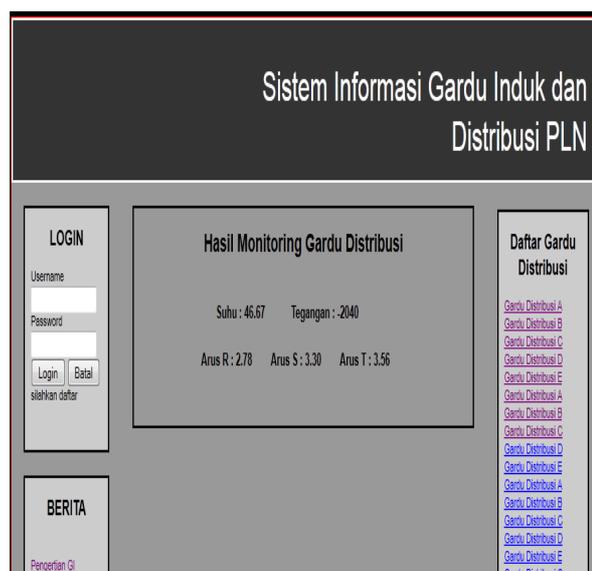
Hasil pengukuran tersebut kemudian difungsikan sebagai dasar kalibrasi dengan inputan 2.95 volt diseting program sebagai keluaran output 219 pada system monitoring.

### 3. Proses Realtime

Sistem informasi monitoring melakukan percobaan dengan cara membandingkan kecepatan pengiriman data pada jaringan computer Local (LAN).

Proses percobaan dilakukan dengan melihat data yang ditampilkan LCD di RTU atau perangkat keras dengan hasil yang ditampilkan pada website.

Hasil yang didapatkan pada percobaan tersebut mata tidak dapat membedakan delay dari proses pengiriman data. Sehingga data yang dikirimkan dari RTU langsung ditampilkan kedalam website, berikut tampilan antarmuka system informasi monitoring gardu induk dan gardu distribusi.



**Gambar 9** Tampilan antarmuka system informasi monitoring gardu induk dan gardu distribusi.

## 7. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian sementara dan belum dilakukan diLab untuk proses kalibrasi serta pengambilan data yang lebih baik dapat ditarik kesimpulan sementara.

1. Proses pengukuran sudah cukup memuaskan hanya perlu dilakukan kalibrasi lagi sehingga hasil pengukuran manual dan secara realtime bisa sama
2. Proses realtime sudah cukup baik, kita dapat menseting berapa interval waktu monitoring yang dilakukan hal ini dikarenakan proses capturing data serta konversi menjadi bentuk file .txt cukup cepat.
3. Proses pengukuran Arus cukup sulit dikarenakan output tegangan dari tang ampere bekas cukup kecil sehingga untuk melakukan kalibrasi cukup sulit.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Julianto, Eddy. 2007 *.Membangun Aplikasi Web Dengan Java untuk Monitoring Peralatan dari Jarak Jauh bagi Pengguna Terbatas*. Jurnal Teknologi Industri Vol. XI No.4 Oktober 2007: 357-365
- [2] Imam Santoso,R. Rizal Isnanto, Achmad Chaerodin. 2008. *Sistem Monitoring Suhu Berbasis Web Dengan Akuisisi Data Melalui Port Paralel Pc*. Transmisi, Jurnal Teknik Elektro, Jilid 10, Nomor 2, Juni 2008, hlm 77-81
- [3] Unan Yusmaniar Oktawati . 2007. *MONITORING MULTISENSOR BERBASIS PC*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007) ISSN: 1907-5022 Yogyakarta, 16 Juni 2007
- [4] Hany Ferdinando, Andre Christanto, Lauw Lim Un Tung. 2000. *Plant monitoring systems using Ethernet networks* . Proceeding, Industrial Electronic Seminar 2000 (IES 2000)\_Graha Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, October 18th-19th,2000
- [5] Setyo Adhi Laksono. 2008 . *Desain web untuk monitoring instrument industry pada Pengukuran temperature*. Diploma iii instrumentasi dan elektronik Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas diponegoro
- [6] Modul Sistem Informasi . 2007 . Laboratorium Sistem Informasi,Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia.
- [7] Hany Ferdinando dkk . DIGITAL CLAMP AMPERE METER . Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Petra . Surabaya