

## RANCANG BANGUN MEDIA PEMANTAU PENGGUNAAN ARUS LISTRIK 3 FASA BERBASIS WEB DAN SMS

Moechammad Sarosa<sup>1)</sup>, Aryunitasari<sup>2)</sup>, Kartika Candra<sup>3)</sup>, Nugroho Suharto<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Politeknik Negeri Malang  
Jl. Soekarno Hatta 9 Malang 65141

email: [msarosa@polinema.ac.id](mailto:msarosa@polinema.ac.id)

<sup>2-3)</sup>Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Malang  
Jl. Soekarno Hatta 9 Malang 65141

email: [aryunitasari@gmail.com](mailto:aryunitasari@gmail.com), [kartika\\_candra3@yahoo.com](mailto:kartika_candra3@yahoo.com), [sahoq@yahoo.com](mailto:sahoq@yahoo.com)

**Abstrak** – Saat ini penggunaan energi menjadi perbincangan dimana-mana karena semakin terbatasnya ketersediaan sumber energi. Salah satu penggunaan energi adalah penggunaan listrik dalam suatu rumah tangga atau industri. Penggunaan listrik perlu dilakukan pemantauan untuk menghindari terjadinya pemborosan. Penerapan sistem pada sebuah MDP (Main Distribution Panel) yang memiliki 3 fasa akan dapat pula mengetahui terjadinya ketidakseimbangan penggunaan arus pada ke 3 fasa R, S, T. Dengan mengetahui jumlah penggunaan arus listrik setiap waktu maka dapat diketahui sesegera mungkin jika sewaktu-waktu terjadi ketidak-seimbangan penggunaan arus listrik antar fasa. Sistem pemantau penggunaan arus listrik ini dibuat untuk menampilkan penggunaan arus listrik secara realtime pada suatu web dalam bentuk angka maupun grafik sehingga dapat diakses dari manapun. Pada sistem ini juga diberikan fasilitas untuk memberikan peringatan via SMS saat terjadi beban lebih atau ketidakseimbangan beban sebagai peringatan dini. Apabila membutuhkan, pengguna juga dapat mengirim SMS jika ingin mengetahui nilai penggunaan arus listrik saat itu. Dengan demikian, pemantauan penggunaan arus listrik dapat dilakukan secara realtime melalui web maupun akses melalui SMS. Hasil pengujian pada suatu panel di salah satu gedung perkuliahan memberikan nilai pengukuran arus yang relatif stabil dan sebanding dengan nilai hasil pengukuran secara konvensional.

**Kata Kunci:** pemantauan, penggunaan arus listrik, web

### I. PENDAHULUAN

Main Distribution Panel (MDP) merupakan panel untuk mendistribusikan arus listrik ke dalam tiga fasa R, S, T. Idealnya arus yang lewat melalui masing-masing fasa adalah sama besar (seimbang). Karena besarnya arus listrik yang lewat tergantung pada beban yang terpasang sehingga adakalanya terjadi ketidak seimbangan (tidak sama besar) arus yang lewat masing-masing fasa karena beban yang terpasang pada masing-masing fasa tidak sama besar. Ketidak-seimbangan beban akan mempengaruhi sistem kerja panel distribusi. Selain itu pembebanan yang melebihi batas pada salah satu fasa mengharuskan dilakukannya pemadaman listrik untuk menjaga kemungkinan terjadinya kerusakan pada gardu induk.

Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan sebuah sistem pemantau penggunaan arus listrik yang dapat mengirimkan data penggunaan arus listrik sehingga bisa diterima dan disimpan oleh database melalui jaringan internet. Data tersebut ditampilkan pada laman web dalam bentuk grafik sehingga mempermudah dalam pemantauan tanpa harus melakukan pengukuran arus pada MDP. Fasilitas peringatan melalui SMS jika terjadi beban lebih atau ketidakseimbangan beban akan membantu .

### II. LANDASAN TEORI

#### 2.1.Sistem Arus Listrik 3 Fasa

Pembangkitan dan transmisi tenaga listrik akan lebih efisien bila menggunakan sistem fasa jamak yang menggunakan dua, tiga atau lebih tegangan sinusoida. Di samping itu rangkaian dan mesin fasa jamak mempunyai beberapa keunggulan misalnya daya dalam rangkaian fasa tiga adalah konstan, tidak berombak-ombak seperti halnya pada dengan yang ada pada rangkaian fasa tunggal.[1]

Pada sistem arus listrik 3 fasa, daya listrik yang dibangkitkan, disalurkan, dan diserap oleh beban semuanya seimbang. Pembangkitan sama dengan pemakaian dan juga pada tegangan yang seimbang. Pada tegangan yang seimbang terdiri dari tegangan 1 fasa yang mempunyai frekuensi yang sama tetapi antara 1 fasa dengan yang lainnya. Daya pada sistem 3 fasa dapat digolongkan menjadi dua, yaitu daya sistem 3 fasa pada beban yang seimbang dan daya sistem 3 fasa pada beban yang tidak seimbang.

##### a. Daya Sistem 3 Fasa Pada Beban yang Seimbang

Jumlah daya yang diberikan oleh suatu generator 3 fasa atau daya yang diserap oleh beban 3 fasa, diperoleh dengan menjumlahkan daya dari tiap-tiap fasa. Pada sistem yang seimbang, daya total tersebut sama dengan tiga kali daya fasa, karena daya pada tiap-tiap fasanya sama.

b. Daya Sistem 3 Fasa Pada Beban yang Tidak Seimbang

Sifat terpenting dari pembebanan yang seimbang adalah jumlah fasa dari ketiga tegangan sama dengan nol, begitu pula dengan jumlah fasa dari arus pada ketiga fasa juga sama dengan nol. Jika impedansi beban dari ketiga fasa tidak sama, maka jumlah fasa dan arus netralnya tidak sama dengan nol dan beban dikatakan tidak seimbang. Ketidak seimbangan beban ini dapat saja terjadi karena hubungan singkat atau beban berlebih.

Dalam sistem 3 fasa ada 2 jenis ketidak-seimbangan, yaitu:

- a. Ketidak-seimbangan pada beban.
- b. Ketidak-seimbangan pada sumber listrik (sumber daya).

Ketidak-seimbangan beban pada sistem 3 fasa dapat diketahui dengan indikasi naiknya arus pada salah satu fasa dengan tidak wajar, arus pada tiap fasa mempunyai perbedaan yang cukup signifikan, hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan [1].

2.2.Web Server

Web server merupakan software yang memberikan layanan data yang berfungsi menerima permintaan HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) atau HTTPS dari client yang dikenal dengan browser web dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman website yang umumnya berbentuk dokumen HTML. Salah satu jenis web server adalah Xampp. Xampp juga digunakan sebagai web server, dimana aplikasi Xampp ini cukup ringan.

Hubungan antara Web Server dan Browser Internet merupakan gabungan atau jaringan komputer yang ada di seluruh dunia. Setelah terhubung secara fisik, Protocol TCP/IP (networking protocol) yang memungkinkan semua komputer dapat berkomunikasi satu dengan yang lainnya. Xampp dapat digunakan secara offline yang berdiri sendiri (seringkali disebut sebagai localhost).

2.3.SMS Gateway

Pada dunia komputer gateway dapat diartikan sebagai jembatan penghubung antar satu sistem dengan sistem lain yang berbeda, sehingga dapat terjadi suatu pertukaran data antar sistem tersebut. Dengan demikian, SMS gateway dapat diartikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data SMS, baik yang dikirimkan maupun yang diterima.

Satu hal yang memegang peranan penting dalam pengiriman SMS adalah SMSC (Short Message Service Center) yang merupakan jaringan telepon selular yang menangani pengiriman SMS. Jadi, pada saat seseorang mengirimkan sebuah pesan SMS melalui ponselnya, SMSC-lah yang bertugas mengirimkan pesan tersebut ke nomer tujuan. Pada awalnya, SMS gateway dibutuhkan untuk menjembatani antar SMSC. Hal ini dikarenakan

SMSC yang dibangun oleh perusahaan yang berbeda memiliki protokol komunikasi sendiri bersifat pribadi.

Pengertian SMS gateway kemudian lebih mengarah pada sebuah program yang mengkomunikasikan antara sistem operasi komputer, dengan perangkat komunikasi yang terpasang untuk mengirim atau menerima SMS.

2.4.SMS (Short Message Service)

SMS (Short Message Service) merupakan salah satu jasa layanan dari perusahaan operator telepon seluler. Dengan adanya jasa layanan ini maka sebuah telepon seluler dapat mengirim dan menerima pesan-pesan pendek dalam bentuk teks dengan panjang maksimal sebanyak 160 karakter untuk alphabet latin. Pada saat pengiriman atau penerimaan SMS, data yang mengalir dari SMS-Center harus berbentuk PDU (Protocol Data Unit).

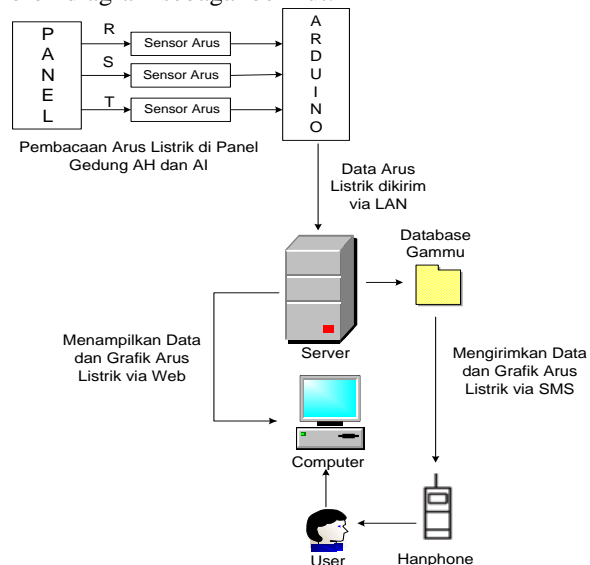
2.5.Gammu

Gammu adalah sebuah aplikasi/daemon yang dikhususkan untuk membangun sebuah SMS Gateway yang menghubungkan antara operator seluler ke internet dan sebaliknya. Aplikasi ini bersifat open source dibawah lisensi GPL. Gammu bekerja ketika perintah Gammu di jalankan pada lingkungan shell beserta perintahnya disertakan sesuai fungsi yang di inginkan [4].

III. PERENCANAAN SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem

Sistem yang dikembangkan terdiri atas dua bagian, yaitu bagian perangkat keras yang berisi sensor arus, modul mikrokontroler jenis Arduino dan bagian perangkat lunak. Secara garis besar bagian perangkat keras dapat digambarkan dalam bentuk blok diagram sebagai berikut:



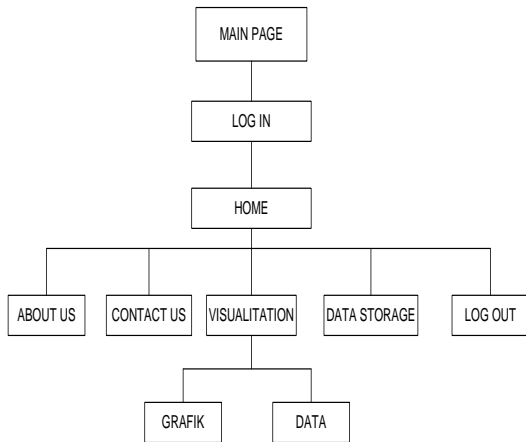
Gambar 1. Blok Diagram Umum Sistem.

Pemantauan penggunaan arus listrik dilakukan dengan memasang sensor arus pada masing-masing fasa R, S, T dalam suatu panel. Selanjutnya, keluaran sensor dibaca oleh Arduino dan dikirimkan ke server menggunakan jalur internet ke sebuah web yang dibangun sebagai media menampilkan hasil pengukuran arus listrik. Selain itu, server juga melakukan komunikasi melalui SMS gateway ke pengguna untuk melaporkan apabila terjadi beban lebih atau atas permintaan pengguna.

**3.2 Perencanaan Website**

**a. Halaman Website**

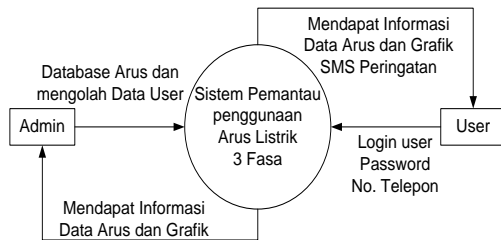
Perangkat lunak sistem ini berupa website yang secara garis besar memiliki menu sebagai berikut:



Gambar 2. Perencanaan Halaman Website.

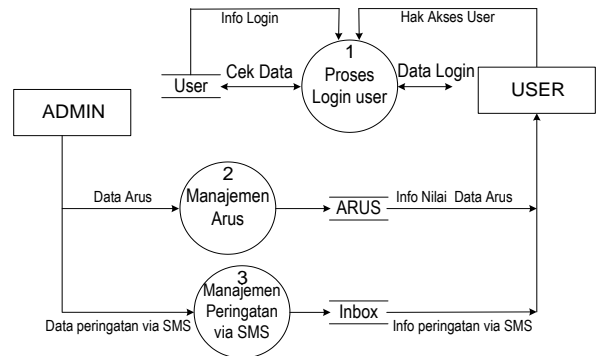
**b. DFD (Data Flow Diagram)**

Website yang dikembangkan jika digambarkan dalam bentuk DFD level 0 adalah sebagai berikut:



Gambar 3. DFD level 0

Sistem pemantau penggunaan arus listrik dalam DFD level 1 dapat ditampilkan sebagai berikut:

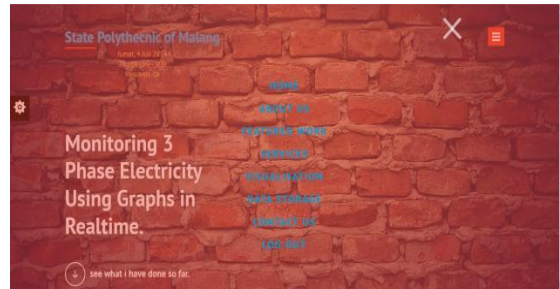


Gambar 4. DFD Level 1

**III.PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**

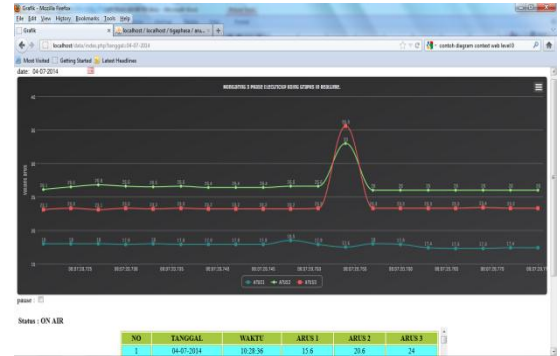
Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan. Dari pengujian aplikasi, dapat diperoleh hasil sebagai berikut:

**a. Pengujian Halaman Website**



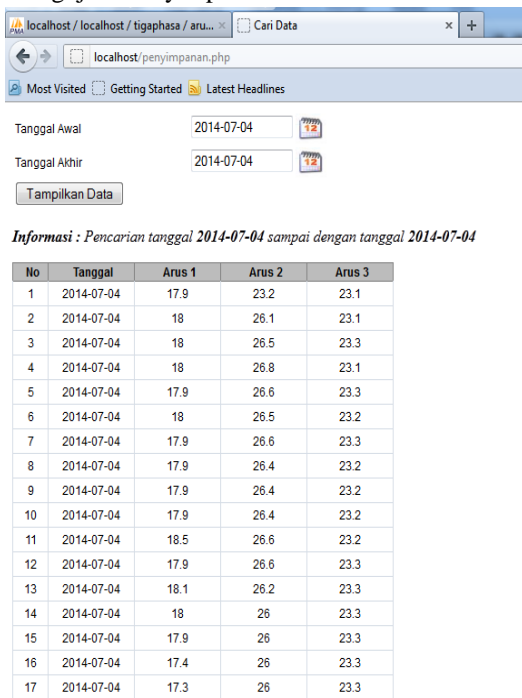
Gambar 5. Tampilan Menu Awal.

**b. Pengujian Pemantauan Penggunaan Arus Listrik**



Gambar 6. Tampilan Grafik Penggunaan Arus Listrik.

c. Pengujian Penyimpanan Data



Gambar 7. Tampilan Penyimpanan Data Penggunaan Arus Listrik

d. Pengujian SMS Gateway



Gambar 8. Hasil Pengujian SMS Gateway

e. Pengujian Keakurasi Hasil Pengukuran Arus

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pengukuran Arus menggunakan sistem dan Tang Ampere

NO	Tanggal	Fasa R	
		Data yang masuk di Web	Tang Ampere (A)
1	18-07-2014	17.7	17.8
2	18-07-2014	17.8	17.8
3	18-07-2014	17.9	17.0
4	18-07-2014	17.7	17.9
5	18-07-2014	17.8	17.0
6	18-07-2014	17.7	17.0
7	18-07-2014	17.8	17.8
8	18-07-2014	17.8	17.8
9	18-07-2014	17.8	17.7
10	18-07-2014	17.8	17.8
11	18-07-2014	17.7	17.7
12	18-07-2014	17.8	17.6
13	18-07-2014	17.7	16.9
14	18-07-2014	17.7	17.5
15	18-07-2014	17.7	17.4

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Data hasil pengukuran penggunaan arus listrik dapat dikirim secara berkala sesuai waktu yang ditentukan melalui *router* ke jaringan internet dan dapat terpantau lewat *web* yang dikembangkan.
2. Hasil pengukuran penggunaan arus listrik oleh sistem relatif stabil dan sebanding dengan hasil pengukuran menggunakan peralatan konvensional.
3. Proses peringatan terjadinya ketidak-seimbangan penggunaan arus listrik dapat dilakukan dengan baik.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Mismail, B.: “Rangkaian Listrik Jilid Pertama”, Penerbit Institut Teknologi Bandung, 1995
- [2] Tunggal, W.: “*Tips dan Trik Membuat Website Dengan PHP*”, IlmuKomputer.Com, 2003.
- [3] Astamal, R.: “*Mastering Kode HTML.*”, 2006 [www.rahasia-webmaster.com](http://www.rahasia-webmaster.com)
- [4] Gandhi: “*Tutorial Lengkap Membangun SMS Gateway Dengan Gammu Dan Mysql*”, 2011

Biodata Penulis

**Moehammad Sarosa**, memperoleh gelar Magister Teknik dari Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, lulus tahun 2002. Memperoleh gelar doktor jurusan yang sama, lulus tahun 2007. Saat ini menjadi Dosen di Politeknik Negeri Malang dan bertindak sebagai Pembimbing I.

**Aryunitasari dan Kartika Candra**, merupakan mahasiswi dari Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Malang yang telah menyelesaikan Laporan Akhirnya pada tahun 2014.

Politeknik Negeri Malang dan bertindak sebagai Pembimbing II.

**Nugroho Suharto**, memperoleh gelar Magister Teknik dari Jurusan Teknik Elektro, Universitas Brawijaya Malang, lulus tahun 2013. Saat ini menjadi Dosen di