

Pemodelan Alat Monitoring Keseimbangan Arus Listrik Tiga Fasa Menggunakan Arduino dan SMS Gateway Dengan Berbasis Web

Ajar Rohmanu, Riswandi
Teknik Informatika, STMIK Cikarang

Abstrak

Pemodelan alat monitoring keseimbangan arus listrik tiga fasa dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino dan sms gateway berbasis web dapat mengukur arus dengan pengukuran maksimal 30Ampere karena menggunakan sensor arus YHDC SCT-013-030 dan memanfaatkan modem sebagai alat mengirim data berupa sms. Selain itu, alat ini dapat menyimpan data nilai arus ke database melalui sms gateway dan bisa ditampilkan pada web server serta mengirim pesan singkat ke handphone teknisi apabila salah satu fasa arus ada yang hilang atau bocor sehingga cepat memberikan respon untuk memperbaiki dan menghindari kerugian akibat hilangnya salah satu arus tersebut.

Kata kunci: Alat monitoring, Arduino, Web, Sms gateway, Modem, YHDC SCT-013-030

I Pendahuluan

Listrik merupakan kebutuhan yang sangat vital, hampir semua peralatan rumah tangga dan pabrik menggunakan energi listrik untuk menjalankan. Namun penggunaan energi listrik tersebut tidak gratis. Pemakaian energi listrik tersebut harus dibayar sesuai dengan jumlah pemakaian, semakin lama dan banyak penggunaan maka akan semakin besar biaya yang akan dikeluarkan. Dalam pengelolaan listrik diatur oleh perusahaan milik negara dalam hal ini adalah PT. PLN (Perusahaan Listrik Negara).

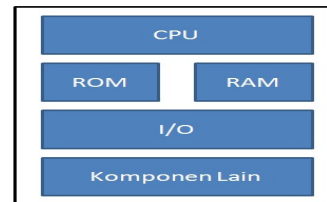
PT. PLN menggunakan kWh (*Kilo Watt Hour*) dalam perhitungan pemakaian energi listrik yang digunakan oleh pelanggan, baik pelanggan rumah tangga maupun pabrik. kWh (*Kilo Watt Hour*) adalah alat ukur yang dibutuhkan untuk mengukur pemakaian energi listrik, karena pada fungsinya kWh (*Kilo Watt Hour*) meter selalu menjadi tolak ukur pemakaian energi listrik, baik tegangan rendah seperti di perumahan hingga tegangan tinggi seperti di pabrik atau perusahaan.

Dalam distribusi ditemukan hilangnya salah satu arus pada tiga fasa jaringan listrik, sehingga terjadi ketidakseimbangandistribusi arus yang menyebabkan kerugian dan kerusakan pada alat atau mesin yang menggunakan listrik. Selama ini untuk mengetahui keseimbangan arus dipantau secara manual dengan memonitor kWh (*Kilo Watt Hour*) meter dan melakukan pengukuran secara manual sehingga kadang permasalahannya terlambat untuk diketahui. Dari permasalahan diatas maka dicoba melakukan penelitian dengan membuat alat monitoring keseimbangan arus listrik tiga fasa dengan memanfaatkan mikrokontroler arduino berbasis sms gateway dan web.

II Tinjauan Pustaka

A. Mikrokontroler

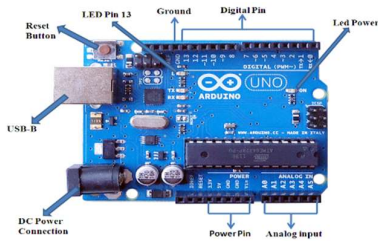
“Mikrokontroler adalah adalah sebuah system komputerter fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari sistem computer”. [1]



Gambar 2.1 Bagian Mikrokontroler

B. Arduino Uno

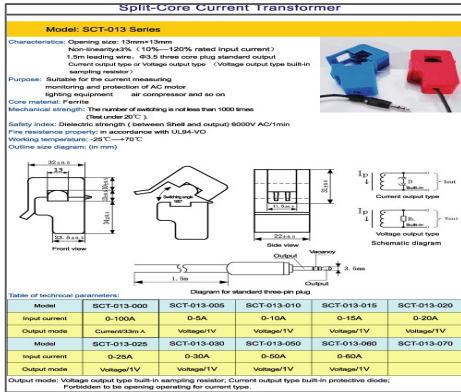
“Arduino Uno adalah papan mikrikontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital input/output ((pin 0-13) di mana 6 pin dapat digunakan sebagai output analog (pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11), 6 input analog(pin 0-5), clock speed 16MHz, koneksi USB, jack listrik(Power), header ICSP, dan tombol reset. Board ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai”. [1].



Gambar 2.2 Board Arduino Uno

C. Sensor Arus SCT-013 (Max 30A)

Spesifikasi sensor arus SCT-013 (Max 30A) bisa dilihat dari gambar di bawah ini:

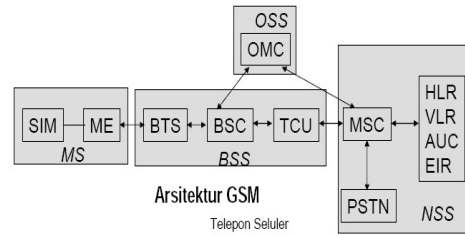


Gambar 2.3 Spesifikasi Sensor Arus Yhdc SCT-013 (Max 30A).[5]

D. Modem GSM

Global System for Mobile communication (GSM) adalah sebuah standar global untuk komunikasi bergerak digital. GSM adalah nama dari sebuah group standarisasi yang dibentuk di Eropa tahun 1982 untuk menciptakan sebuah standar bersama telpon bergerak selular di Eropa yang beroperasi pada daerah frekuensi 900-1800 MHz. GSM merupakan teknologi infrastuktur untuk pelayanan telepon selular digital dimana bekerja berdasarkan TDMA (Time Division Multiple Access) dan FDMA (Frequency Division Multiple Access).

Jaringan Global System for Mobile Communication (GSM) adalah jaringan telekomunikasi selular yang mempunyai arsitektur yang mengikuti standart ETSI (European Telecommunication Standard Institute) GSM 900 / GSM 1800. Arsitektur jaringan GSM tersebut terdiri atas tiga subsistem yaitu Base Station Subsystem (BSS), Network Switching Subsystem.[2]

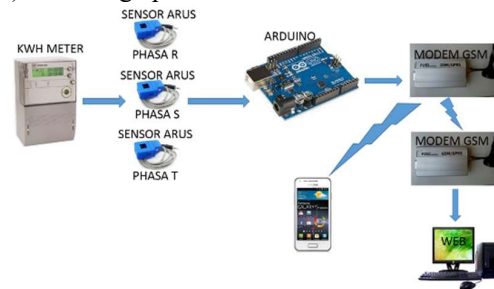


Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan GSM

III Rancangan

A. Perancangan Alat

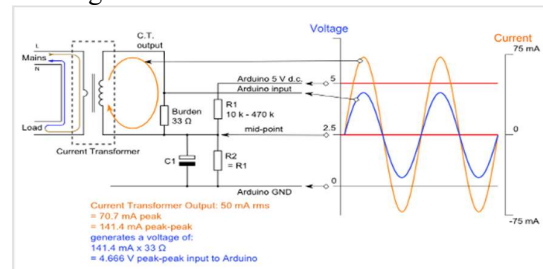
Berikut gambar skematik rangkaian sistem perancangan alat monitoring arus kWh (Kilo Watt Hours) Meter tiga fasa:



Gambar 3.1 Skematik Rangkaian Sistem

B. Rangkaian Sensor Arus YHDC SCT-013-000

Pengukuran dimulai dari sensor arus yang dipasang pada konduktor phasa beban, konduktor berada diantara dua magnet, maka akan mengubah aliran arus menjadi tegangan yang kemudian masuk ke current transformer dahulu sebelum ke pengkondisian signal. Masuknya tegangan ke pengkondisian signal, akan dilanjutkan ke mikrokontroler arduino, kemudian disini tegangan akan diolah pada mikrokontroler oleh program yang telah dibuat pada library software arduino. Perhatikan gambar di bawah ini:



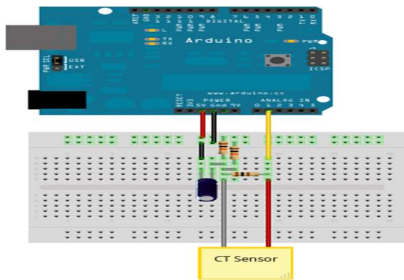
Gambar 3.2 Rangkaian Sensor Arus YHDC SCT-013-000

C. Menghubungkan Sensor Arus dengan Arduino

Untuk menghubungkan sensor arus ke Arduino di perlukan beberapa komponen, antara lain:

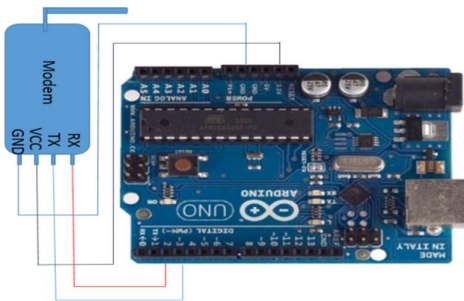
1. Resistor 33 Ohm
2. Resistor 10 KOhm
3. Kapasitor 10 uf
4. Jack female 3,3mm
5. Kabel jumper
6. Papan PCB atau Breadboard

Berikut gambar rangkaian *input* sensor arus ke arduino:



Gambar 3.3 Rangkaian Input Sensor Arus ke Arduino

D. Rangkaian Modem Gsm ke Arduino



Gambar 3.4 Rangkaian Modem Gsm ke Arduino

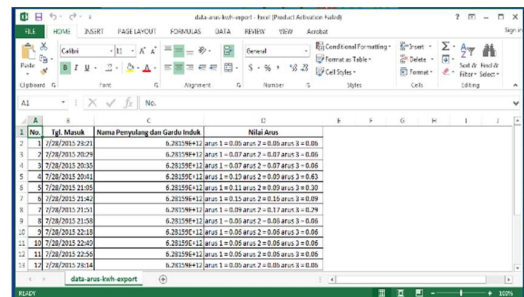
Dari gambar di atas bisa kita lihat cara menghubungkan modem gsm ke arduino dimana rx tx pada modem bisa langsung kita hubungkan dengan cara membongkar modem, tetapi kita bisa menggunakan modul rs 232 to ttl supaya mempermudah dan tanpa membongkar modem.

E. Perancangan Web

Untuk menampilkan data nilai arus yang telah terbaca oleh sensor arus yang telah di kirim oleh modem gsm ke *database inbox* gammu maka pada penelitian ini telah di buat web sebagai *output* dari alat *monitoring* arus. Berikut adalah tampilan menu-menu pada web:



Gambar 3.5 Tampilan Data Nilai Arus Pada Web



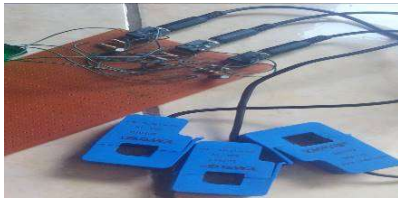
Gambar 3.6 Tampilan Data Nilai Arus Pada Ms. Excel

IV Pengujian

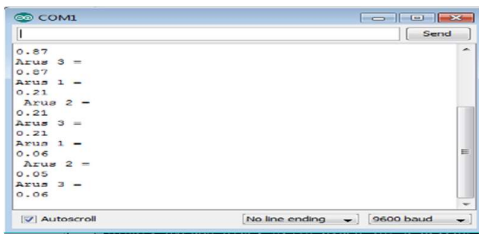
Untuk memastikan alat monitoring arus kWh (*Kilo Watt Hours*) meter menghasilkan *output* sesuai dengan yang di inginkan, maka telah dilakukan pengujian. Dalam pengujian alat *monitoring* arus kWh (*kilo watt hour*) akan dilakukan tiga tahap pengujian, yang pertama kondisi dimana sensor arus tidak dikaitkan pada kabel, tahap yang ke dua dilakukan dengan kondisi salah satu arus tidak dikaitkan pada kabel dan yang ke tiga, pengujian dengan kondisi dimana ketiga sensor arus dikaitkan pada kabel. Lebih jelasnya akan di bahas pada validasi system.

A. Proses Validasi Tahap Pertama

Pada proses validasi pertama dalam *monitoring* arus, sensor arus tidak di kaitkan pada kabel berarus, apabila hasilnya menunjukkan angka di bawah toleransi yang dibuat dan alat mengirim data ke web serta mengirim sms, maka hasil sesuai yang di diharapkan, berikut gambar hasil validasi penggunaan system:



Gambar 4.1 Pengujian Dengan Kondisi Sensor Arus Tidak Dikaitkan Pada Kabel



Gambar 4.2 Tampilan Pada Serial Monitor Nilai Arus Sebelum Sensor Arus Dikaitkan Pada Kabel Berarus

No.	Tgl. Masuk	Nama Penyulang dan Gardu Induk	Nilai Arus
1	2015-07-28 21:21:51	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
2	2015-07-28 20:29:10	+6281586595107	arus 1 = 0.07 arus 2 = 0.07 arus 3 = 0.06
3	2015 07 28 20:35:17	+6281586595107	arus 1 = 0.07 arus 2 = 0.07 arus 3 = 0.06
4	2015-07-28 20:41:51	+6281586595107	arus 1 = 0.19 arus 2 = 0.09 arus 3 = 0.31
5	2015-07-28 21:05:37	+6281586595107	arus 1 = 0.11 arus 2 = 0.09 arus 3 = 0.30
6	2015-07-28 21:42:47	+6281586595107	arus 1 = 0.15 arus 2 = 0.16 arus 3 = 0.09
7	2015-07-28 21:51:54	+6281586595107	arus 1 = 0.09 arus 2 = 0.17 arus 3 = 0.79
8	2015 07 28 21:58:38	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
9	2015-07-28 21:18:16	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
10	2015-07-28 22:49:20	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
11	2015 07 28 22:56:31	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
12	2015-07-28 23 14 27	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
13	2015-07-29 12:11:11	+6281586595108	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.05 arus 3 = 0.06

Gambar 4.3 Tampilan Data Arus Pada Web Yang Dikirim Dari Mikrokontroler

Dari gambar tampilan data arus di atas bisa kita lihat pada baris nomor 13, disitu nilai arus terlihat sama, karena pada baris ke 13 adalah hasil kiriman nilai yang terbaca pada gambar 4.25 pada serial monitor.



Gambar 4.4 Tampilan Nilai Arus Pada Handphone

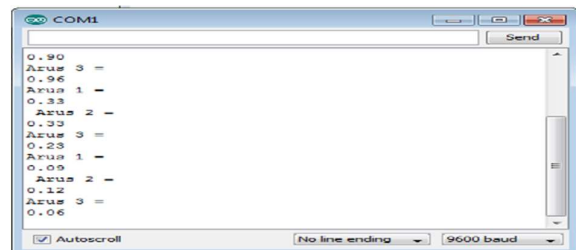
Dari gambar diatas bias kita bandingkan dengan tampilan pada web, dimana waktu pengirimannya sama dan nilai yang dikirim juga nilainya sama.

B. Proses Validasi Tahap ke Dua

Pada proses validasi ini sensor arus akan dikaitkan pada kabel berarus, tetapi hanya satu yang tidak di kaitkan, sebagai pembuktian apabila salah satu arus nilainya di bawah dari nilai yang telah ditentukan, maka alat atau mikrokontroler akan mengirimkan pesan ke teknisi dan mengirimkan nilai arus ke web. Berikut gambar tampilannya:



Gambar 4.5 Pengujian Dengan Kondisi Satu Sensor Arus Tidak Dikaitkan Pada Kabel



Gambar 4.6 Tampil Serial Monitor Untuk Validasi Kedua

Bisa kita perhatikan gambar diatas, karena saya menggunakan standar 0,1A maka apa bila ada salah satu dari ketiga nilai arus tersebut nilainya dibawah 0,1 maka akan mengirim data ke web dan pesan singkat, karena penulis menggunakan lampu 40watt sebagai simulasinya jadi nilai arus tidak begitu besar.

No.	Tgl. Masuk	Nama Penyulang dan Gardu Induk	Nilai Arus
1	2015-07-28 21:21:51	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
2	2015-07-28 20:29:10	+6281586595107	arus 1 = 0.07 arus 2 = 0.07 arus 3 = 0.06
3	2015 07 28 20:35:17	+6281586595107	arus 1 = 0.07 arus 2 = 0.07 arus 3 = 0.06
4	2015-07-28 20:41:51	+6281586595107	arus 1 = 0.19 arus 2 = 0.09 arus 3 = 0.63
5	2015-07-28 21:05:37	+6281586595107	arus 1 = 0.11 arus 2 = 0.09 arus 3 = 0.30
6	2015 07 28 21:42:47	+6281586595107	arus 1 = 0.15 arus 2 = 0.16 arus 3 = 0.09
7	2015-07-28 21:51:54	+6281586595107	arus 1 = 0.09 arus 2 = 0.17 arus 3 = 0.29
8	2015-07-28 21:58:38	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
9	2015 07 28 22:18:16	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
10	2015-07-28 22:49:20	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
11	2015-07-28 22:56:31	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
12	2015 07 28 23 14 27	+6281586595107	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
13	2015-07-29 12:40:54	+6281586595108	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.11 arus 3 = 0.06
14	2015-07-29 12:45:22	+6281586595108	arus 1 = 0.09 arus 2 = 0.12 arus 3 = 0.06
15	2015 07 29 12:11:11	+6281586595108	arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.05 arus 3 = 0.06

Gambar 4.7 Tampilan Nilai Arus Pada Web Validasi Kedua

Perhatikan gambar diatas nomor 14, disitu bisa kita lihat nilai arus sama dengan nilai yang ditunjukkan di *serial monitor*.



Gambar 4.8 Tampilan Nilai Arus Pada Handphone Validasi Kedua

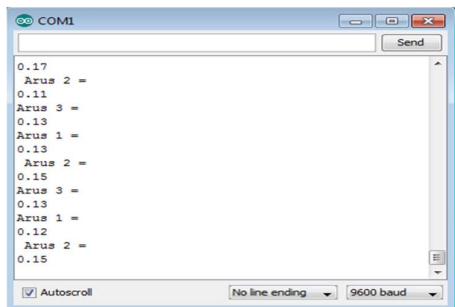
Perhatikan nilai arus yang masuk ke *handphone*, nilainya sama dengan yang ditampilkan pada serial monitor dan pada web, begitu juga waktu pengirimannya.

C. Proses Validasi Tahap ke Tiga

Pada validasi tahap ketiga sensor arus akan dikaitkan ke kabel yang memiliki arus, apabila nilai arus stabil dan di atas batas nilai maka tidak akan mengirim pesan singkat dan nilai arus juga tidak akan terkirim dan tersimpan ke web.



Gambar 4.9 Pengujian Dengan Kondisi Semua Sensor Arus Dikaitkan Pada Kabel



Gambar 4.10 Tampilan Nilai Arus Pada Serial Monitor Validasi Ketiga

Perhatikan gambar diatas diatas, serial monitor atau alat akan memproses pembacaan arus sampai ada arus yang nilainya dibawah nilai yang telah ditentukan yaitu 0,1A.

No.	Tgl. Masuk	Nama Penyulang dan Gardu Induk	Nilai Arus
1	2015-07-28 21:21:51	6281586595108	Arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
2	2015-07-28 20:20:31	6281586595108	Arus 1 = 0.07 arus 2 = 0.07 arus 3 = 0.06
3	2015-07-28 20:45:10	6281586595108	Arus 1 = 0.07 arus 2 = 0.07 arus 3 = 0.06
4	2015-07-28 20:41:51	6281586595108	Arus 1 = 0.10 arus 2 = 0.09 arus 3 = 0.06
5	2015-07-28 21:05:30	6281586595108	Arus 1 = 0.11 arus 2 = 0.09 arus 3 = 0.06
6	2015-07-28 21:42:48	6281586595108	Arus 1 = 0.15 arus 2 = 0.16 arus 3 = 0.09
7	2015-07-28 21:51:34	6281586595108	Arus 1 = 0.09 arus 2 = 0.17 arus 3 = 0.09
8	2015-07-28 21:58:30	6281586595108	Arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
9	2015-07-28 22:18:10	6281586595108	Arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
10	2015-07-28 22:49:20	6281586595108	Arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
11	2015-07-28 22:56:31	6281586595108	Arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
12	2015-07-28 23:14:27	6281586595108	Arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.06 arus 3 = 0.06
13	2015-07-28 12:00:21	6281586595108	Arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.11 arus 3 = 0.06
14	2015-07-28 12:12:22	6281586595108	Arus 1 = 0.09 arus 2 = 0.12 arus 3 = 0.06
15	2015-07-28 12:11:41	6281586595108	Arus 1 = 0.06 arus 2 = 0.07 arus 3 = 0.06

Gambar 4.11 Tampilan nilai Arus Pada Web Validasi Ketiga

Nilai arus tidak terkirim ke web, sehingga table tidak ada perubahan, begitu juga alat tidak akan mengirim pesan singkat ke *handphone* teknisi. Seperti gambar berikut, kotak masuk pesan tidak ada perubahan:



Gambar 4.12 Tampilan Pada Kotak Masuk Validasi Ketiga

V Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat ini akan sangat membantu untuk efisiensi dan efektifitas dalam memonitor kondisi arus listrik terutama untuk arus listrik 3 fasa.
2. Sensor arus yang digunakan dalam penelitian ini adalah YHDC SCT-013-030 dengan pengukuran maksimal 30Ampere, menggunakan modem GSM SIEMENS MC39i sebagai pengirim sms dan sebagai sms gateway pada web server dan membaca masing-masing fasa arus listrik.
3. Untuk perancangan sms gateway dilakukan dengan menggunakan gammu yang hanya dimanfaatkan sebagai penerima sms dari modem sensor arus 3 fasa tersebut. *Database* gammu akan menyimpan pesan yang dikirim dan mengolah menjadi laporan secara periodik.

Referensi

- [1] Syahwil, Muhammad (2014). Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino, Jogjakarta.
- [2] Kadir, Abdul. (2013). Pengenalan Sistem Informasi, Jogjakarta.
- [3] Aditya, Rizki. (2012). *Mengenal Jaringan GSM (Global System for Mobile Communication)*, website :<http://www.adityarizki.net/2012/03/mengenal-jaringan-gsm-global-system-for-mobile-communication.htm>
- [4] Budidoyo, Agung. (2012). Sms Gateway Overview, website: <http://www.slideshare.net/ABYslides/sms-gateway.pdf>
- [5] Ridwan. (2013). Mengenal Gammu SMS Gateway, website: <http://ciqwan.blog.unigha.ac.id/2013/08/16/mengenal-gammu-sms-gateway/>
- [6] Seventh, Rijal. (2012). *Rangkaian Listrik: Protoboard*, website: <http://rijalseventh.blogspot.com/2012/09/rangkaian-listrik-protoboard.html>
- [7] Nicegear. Split-Core Current Transformer, website: <https://nicegear.co.nz/obj/pdf/SCT-013-datasheet.pdf>.
- [8] Utama, Nurvia. Sistem Monitoring KWH Meter 3 Phase dan Kalkulasi Biaya Pemakaian, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [9] Solichin, Achmad. (2008). Prinsip dan Cara Kerja Web Server, website: <http://achmatim.net/2008/07/09/prinsip-dan-cara-kerja-web-server/>