

SISTEM MONITORING INSTALASI LISTRIK BERBASIS TRANSMISSION CONTROL PROTOKOL / INTERNET PROTOKOL (TCP/IP)”

¹Rofi Al Akrom, ² Sabar Setiawidayat, ²Anis Qustoniah, ²Mukhsin

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

²Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

Email : rofialakrom@gmail.com, sabarset@yahoo.com

Abstract

Information technology has undergone a variety of development, one of which is an Ethernet module. Ethernet module is a data communication system that is widely used at the present time and is not limited by distance. Ethernet network if connected with Internet allows to communicate efficiently. At first ethernet can only be done on a computer. But now, ethernet communication can be performed with more energy-efficient IC is arduino and ENC28J60 So simple applications that once worked on the computer can be done with this tool. One example is the monitoring of electrical installations based on TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). The website is used to monitor the electrical installation. Mini circuit break will send a signal to the information or input signal from arduino, arduino then forwarded to the Ethernet module ENC28J60 and then sent through the ISP network using a modem to the website. The results of this thesis is a system monitors the electrical installation based on TCP / IP capable network connected to the Internet and can be accessed through the website.

Kata kunci : website, TCP/IP, Arduino Pro Mini 328, ENC28j60, instalasi listrik

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan jaman, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi juga ikut berkembang. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya pada perangkat modul *ethernet* ENC28J60 akhir akhir ini semakin banyak di aplikasikan dan semakin maju. modul *ethernet* ENC28J60 merupakan modul *gateway* yang mengkonversi protokol RS-232 ke protokol TCP / IP. Alat ini memungkinkan untuk memperkecil pengukuran, pengelolaan dan pengendalian perangkat melalui jaringan berbasis Ethernet dan TCP / IP dengan menghubungkan ke peralatan yang ada dengan *interface* serial RS-232 seperti mikrokontroler. (Microchip Theknology Inc : 2012)

Perkembangan sistem monitoring pada sistem kelistrikan akhir-akhir ini semakin pesat. Beberapa penulis telah mengembangkan sistem monitoring tersebut, diantaranya:

1. Boopathi, S. 2015. Dalam jurnal internasionalnya dengan judul “GSM Based Generator Monitoring System for Steel Melting Shop (SMS)” membuat sistem monitoring generator berbasis SMS dengan suhu , level bahan bakar dan oil level generator sebagai indikatornya, belum berbasis internet.
2. Nusa, Temy. 2015. Merancang dan membangun sistem monitoring konsumsi energi listrik berbasis mikrokontroler dan hanya di tampilkan di LCD karakter 20x4.
3. Reddy, Mohini. 2014. Dalam jurnal internasional dengan judul “Remote Monitoring and Control System for DC Motor using Zigbee Protocol” membuat sistem monitoring motor DC dengan protocol zigbee belum menggunakan protocol TCP/IP.
4. Natu, Omark. 2013. Dalam jurnal internasionalnya yang berjudul “GSM Based Smart Street Light Monitoring and Control System” membuat sistem monitoring lampu jalan berbasis SMS belum berbasis TCP/IP.

Dari beberapa penelitian yang telah dibuat di atas, sistem monitoringnya masih berbasis SMS dan langsung ditampilkan di LCD. Dengan semakin menjamurnya jaringan internet, dimana jaringan internet ini digunakan sebagai salah satu kebutuhan pokok yang harus terpenuhi dan dengan adanya perangkat modul *ethernet* ENC28J60 yang mampu terhubung ke jaringan intranet serta kemungkinan untuk membuat sistem monitoring tanpa dibatasi oleh jarak maka akan dibuat sistem instalasi listrik berbasis transport control protocol / internet protocol (TCP/IP).

Sistem ini terdiri dari alat yang dapat digunakan untuk memonitoring tiap ruangan yaitu instalasi penerangan dan instalasi daya dengan indicator Mini Circuit Break yang kemudian dapat di monitor di website. Pada sistem ini untuk menghubungkan ke alat, terkoneksi dengan jaringan intranet sehingga sangatlah efektif dan efisien.

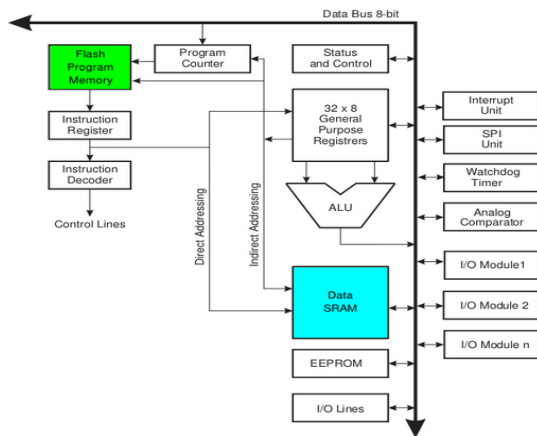
1.1 Rumusan Masalah

Masalah yang akan adalah Bagaimana instalasi listrik dengan MCB sebagai indikatornya di dalam ruangan dapat dimonitoring menggunakan perangkat berbasis Transpot Control Protocol (TCP/IP) melalui website.

2. Landasan Teori

2.1 Mikrokontroler Atmega328

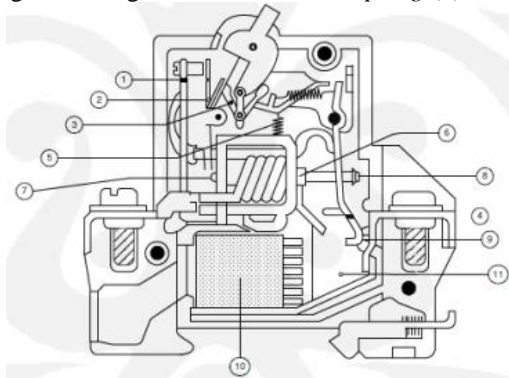
ATMega328 adalah mikrokontroller keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) dan setiap proses eksekusi datanya lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*).



Gambar 2.1 Tampilan Architecture ATmega 328

2.2 Mini Circuit Break (MCB)

Cara kerjanya adalah sebagai berikut: *Bimetal blade* (1) akan melengkung akibat pemanasan oleh arus lebih secara kontinyu pada elemen dwi logam ini. Bengkokkan itu akan menggerakkan *Trip Lever* (2) sampai *Release Pawl* (3) berubah posisi sehingga *Moving Contact Arm* (4) membuka memutuskan rangkaian dengan bantuan *Release Spring* (5).

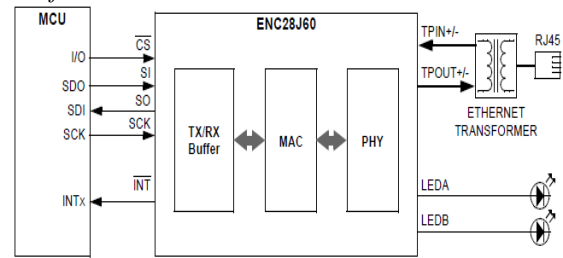


Gambar 2.2 Bagian-Bagian MCB 1 fasa

2.3 Modul Ethernet

Modul ethernet ENC28J60 merupakan Ethernet Controller yang berdiri sendiri yang bisa berkomunikasi melalui komunikasi SPI dengan mikrokontroler. IC (chips) ini yang memungkinkan mikrokontroler bisa terhubung dengan Ethernet LAN, sehingga bisa berkomunikasi dengan perangkat network lain menggunakan protokol TCP/IP yang

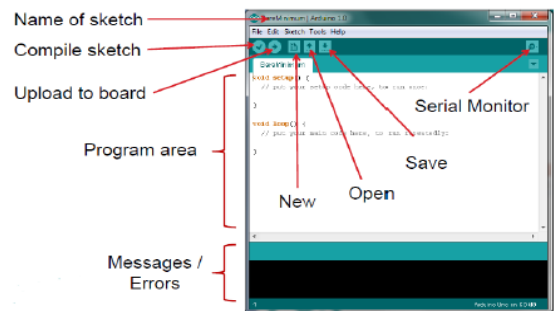
nantinya menjadi sebuah web server yang diakses dari komputer. Pada gambar 2.3 adalah blok diagram interface Modul ethernet ENC28J60.



Gambar 2.3 Blok Diagram Modul Ethernet ENC28j60

2.4 Software Arduino

Sehubungan dengan pembahasan untuk saat ini software Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino. Pada gambar 2.4 dibawah ini merupakan tampilan awal ketika membuka jendela software pemrograman arduino.



Gambar 2.4 Tampilan awal software pemrograman arduino

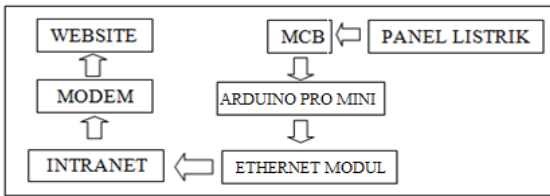
2.5 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis. PHP dapat digunakan untuk membangun sebuah CMS.

3. Perencanaan Dan Pembuatan Sistem

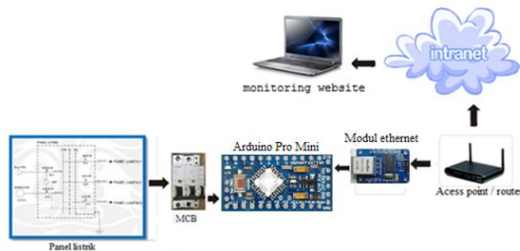
3.1 Blok Diagram Secara Umum Sistem Monitoring Instalasi Listrik Berbasis TCP/IP

Pada gambar 3.1 adalah blok diagram secara umum monitoring instalasi berbasis TCP/IP. Blok diagram alat ini terbagi menjadi 6 bagian yaitu, *Website*, modem, *Ethernet*, arduino pro mini, *Mini Circuit Break* (MCB) dan panel instalasi listrik.



Gambar 3.1 Blok Sistem Kendali Instalasi Listrik Berbasis TCP/IP

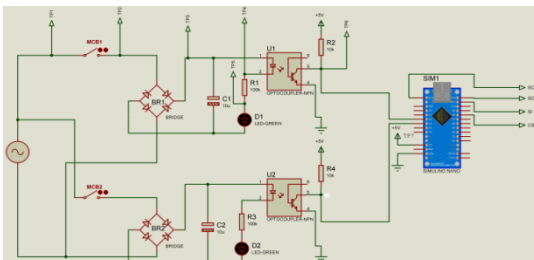
3.2 Perencanaan Hardware



Gambar 3.2 Blok Diagram Perangkat monitoring instalasi listrik berbasis TCP/IP

3.2.1 Arduino pro mini menggunakan mikrokontroler ATmega328

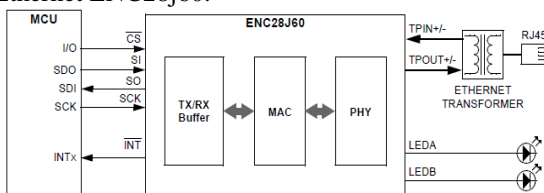
Menurut rangkaian pada gambar 3.3, Arduino pro mini menggunakan mikrokontroler ATmega328 karena mikrokontroler jenis ini mempunyai keunggulan yaitu arsitekturnya RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) dimana proses eksekusi datanya lebih cepat. Alasan menggunakan arduino pro mini karena dari sisi biaya tidak terlalu mahal dan dapat berfungsi sesuai kebutuhan.



Gambar 3.3 Rangkaian Arduino Pro Mini

3.3.1 Module Ethernet ENC28j60 Sebagai Konverter Serial ke Ethernet

Modul Ethernet ENC28j60 adalah konverter protokol yang mentransmisikan dan mengkonversi data TCP / IP yang diterima melalui jaringan menjadi data serial yang nantinya dikirimkan kembali ke peralatan. Pada gambar 3.4 adalah blok diagram *interface* Modul Ethernet ENC28j60.

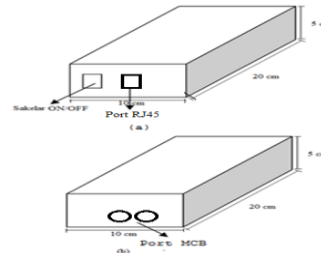


Gambar 3.4 Blok Diagram Modul Ethernet ENC28j60

Pemilihan modul Modul Ethernet ENC28j60 karena mempunyai sistem DHCP yakni tanpa menyetting IP. Sehingga pengguna hanya mengoneksikan dengan internet alat akan langsung mendapat IP address.

3.2.2 Box rangkaian

Pada perancangan kotak rangkaian ini digunakan untuk meletakkan rangkaian-rangkaian yang digunakan pada perangkat keras. Pada gambar 3.5 merupakan bentuk rancangan kotak rangkaian.

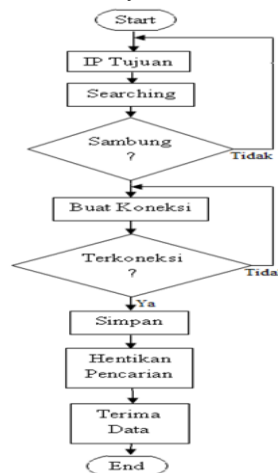


Gambar 3.5 Perancangan Kotak Rangkaian (a) Tampak Depan (b) Tampak Belakang

3.3 Perencanaan Perangkat Lunak

3.3.1 Website

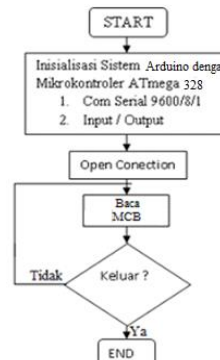
Pada gambar 3.6 merupakan flowchart program dari websitenya.



Gambar 3.6 Flowchart Website

3.3.2 Arduino pro mini menggunakan mikrokontroler ATmega328

Pada gambar 3.7 adalah *flowchat* program mikrokontroler.



Gambar 3.7 Flowchart Program Arduino

3.4 Pembuatan Sistem

3.4.1 Pembuatan perangkat keras

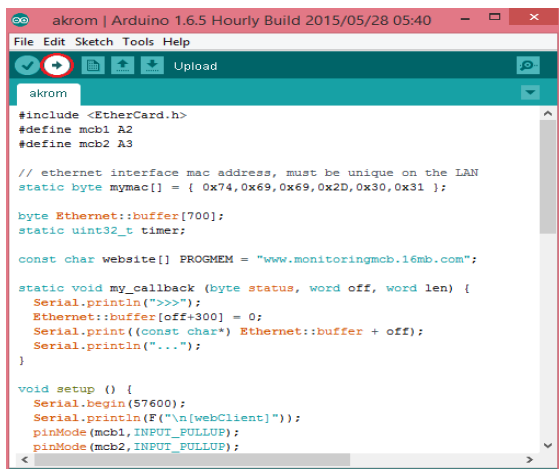
Pada proses pembuatan perangkat keras ini meliputi bagian elektronik dan bagian mekanik.



Gambar 3.8 Tampilan Rangkaian pada Kotak Rangkaian

3.4.2 Pembuatan perangkat lunak

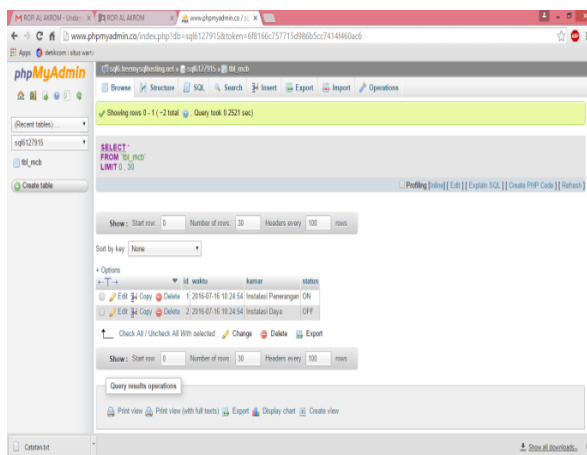
3.4.2.1 Pembuatan program arduino pro mini menggunakan mikrokontroler ATmega328



Gambar 3.9 Tampilan menu *upload* pada Software Arduino Uno

3.4.2.2 Pembuatan program website

Pada pembuatan perangkat lunak website ini dengan cara mendaftarkan pada ID Hostinger untuk websitenya dan PHP My admin untuk data basenya.



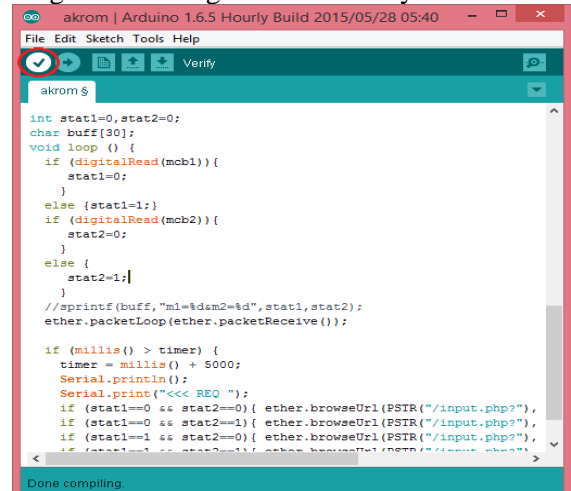
Gambar 3.10 Tampilan proses pembuatan website

Setelah website dibuat dan dilakukan hosting maka perlu adanya pembuatan database dengan menggunakan phpmyadmin.

4. Pengujian software

4.1 Pengujian program arduino

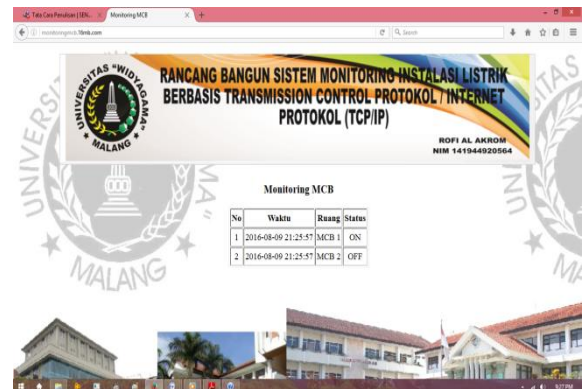
Pengujian program arduino dengan cara memverifikasi program untuk mendeteksi ada tidaknya kesalahan dalam pembuatan program dengan cara mengklik tanda verify.



Gambar 4.1 Tampilan uji verify pada program arduino

4.2 Pengujian program website

Setelah melakukan pemrograman website maka dapat di uji dengan cara memberikan input m1=1 dan m2=0 maka menandakan bahwa instalasi penerangan ON dan instalasi daya OFF. Pengujian dilakukan dengan cara mengetikkan address : <http://monitoringmcb.16mb.com/input.php?m1=1&m2=0>



Gambar 4.2 Tampilan uji program website

4.2.1 Pengujian fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas ini digunakan untuk memperoleh data-data dan memastikan sistem bekerja sesuai fungsinya.

4.3 Pengujian fungsionalitas alat

Berdasarkan hasil pengujian pada table 4.3 terlihat semua fungsionalitas dari alat dapat dikatakan mampu bekerja dengan baik, ini di tandai dengan sistem mampu memonitoring instalasi listrik dengan MCB sebagai indikatornya.

Tabel 4.3. Hasil Pengujian fungsionalitas

No	Nama MCB	Kondisi MCB	Tujuan	Hasil pengujian
1	MCB1	OFF	MCB mati (terjadi gangguan)	Berhasil
	MCB2	OFF	MCB mati (terjadi gangguan)	
2	MCB1	ON	MCB nyala (tidak ada gangguan)	Berhasil
	MCB2	ON	MCB nyala (tidak ada gangguan)	
3	MCB1	OFF	MCB mati (terjadi gangguan)	Berhasil
	MCB2	ON	MCB nyala (tidak ada gangguan)	
4	MCB1	ON	MCB nyala (tidak ada gangguan)	Berhasil
	MCB2	ON	MCB nyala (tidak ada gangguan)	

4.5 Pengujian alat pada sisi pengguna

Berikut hasil dari pengujian fungsionalitas pada sisi pengguna :

Alat di letakan pada suatu ruangan dengan MCB 1 sebagai pengaman instalasi listrik pada ruangan 1 dan MCB 2 difungsikan sebagai pengaman ruangan 2. Berikut hasilnya :

1. Kondisi ruangan 1 aman dan ruangan 2 terjadi gangguan.
 MCB1 = ON
 MCB2 = OFF

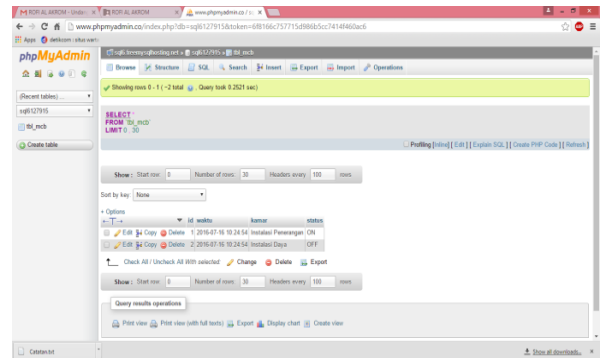
Setelah dimonitor dengan menggunakan PC di website hasilnya sesuai dengan apa yang terjadi di ruangan 1.



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Fungsionalitas Alat pada sisi pengguna

Selain menggunakan PC monitoring juga dapat menggunakan handphone karena sudah di hostingkan websitenya. Berikut hasil

menggunakan HP ketika MCB 1 sebagai pengaman instalasi listrik pada ruangan 1 dan MCB 2 difungsikan sebagai pengaman ruangan 2.



Dengan kondisi yang sama seperti diatas. Berikut hasilnya :



Gambar 4.4 hasil akses menggunakan HP pada sisi pengguna

Ketika mterjadi gangguan akses website dengan menggunakan PC maupun dengan menggunakan HP maka dapa dilakukan refresh pada jendela alamat domain.

4.5.1 Delay waktu perubahan status MCB

Untuk menghitung delay waktu ketika terjadi perubahan dari ON ke OFF menggunakan dengan stopwatch.

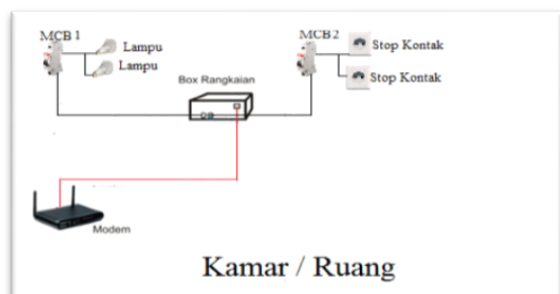
Table 4.4 adalah hasil datanya.

No	Delay (s)	
	Tempat A	Tempat B
1	05.98	06.82
2	06.12	07.02
3	05.54	07.16
4	05.87	08.05
5	05.77	07.96
6	06.24	08.23
7	05.52	09.17
8	05.84	08.12
9	06.31	08.01
10	05.72	07.88

Dari hasil table diatas cepat lambatnya pengiriman data di pengaruhi oleh kualitas jaringan internet yang digunakan. Dari tabel 4.4 maka tempat A lebih baik kualitas jaringan internetnya.

4.5.2 Aplikasi Alat

Pada gambar 4.4 Merupakan aplikasi dari Alatnya.



Gambar 4.5 Aplikasi Alat

Untuk pengaplikasian alat ketika MCB di tambah maka perlu juga di tambah alatnya. Satu alat dengan spesifikasi seperti di atas hanya mampu memonitoring MCB sebanyak delapan yakni sesuai dengan mikrokontroler yang digunakan yaitu memiliki delapan inputan ADC.

Pengaplikasian pada artikel ini diaplikasikan di dua ruangan dengan MCB 1 sebagai pengaman instalasi listrik pada ruangan 1 dan MCB 2 difungsikan sebagai pengaman ruangan 2.

5 Penutup

5.5 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dalam penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa rancang bangun sistem instalasi listrik berbasis TCP/IP berfungsi dengan baik, ini ditunjukkan dengan mampunya alat memonitoring instalasi listrik berupa MCB pada saat terjadi gangguan dan pada saat tidak terjadi gangguan.
2. Sistem memiliki kemampuan untuk memonitoring instalasi listrik yang terhubung melalui website dengan indikator MCB.
3. Dari alat yang dibuat hanya mampu memonitoring dua buah MCB yang difungsikan sebagai pengaman instalasi listrik yang dapat dimonitoring menggunakan website.

5.6 Saran

Pada perancangan penelitian ini penulis mencoba memberikan saran-saran untuk pengembangan dan perbaikan lebih lanjut seiring kebutuhan dan kemajuan teknologi:

1. Sistem dapat dikembangkan untuk aplikasi lain yang lebih kompleks.
2. Apabila membutuhkan inputan MCB pada mikrokontroler yang lebih banyak maka dapat menggunakan mikrokontroler yang mempunyai inputan lebih banyak atau dengan mikrokontroler

yang sama tetapi alatnya di tambah. Selain itu juga dapat menggunakan PLC.

3. Implementasi lain yang memungkinkan dilakukannya pengendalian dan pemantauan secara *real time* yang lebih baik.

Daftar Pustaka

Akrom, rofial. 2013. *Sistem Kendali Jarak Jauh Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler diAkses Menggunakan Smartphone Android*. Semarang: Politeknik Negeri Semarang

Anonym. 2016. *EMS Ethernet Module*. Surabaya: [Innovative Electronics](#)

[Atmel](#). 2010. *datasheet Atmega328*. San Jose: Atmel Corporation

Microchip. 2012. *Datashet ENC28J60*. Chandler: Microchip Technology Inc

Baron, bisma. 2013. *Sistem Monitoring Alaam dan Kendali Jarak Jauh Pompa Tangki Limbah Radioaktif Cair Berbasis SMS*. Jakarta: BATAN

Boopathi, S. 2015. *GSM Based Generator Monitoring System for Steel Melting Shop (SMS)*. International Journal of u- and e-Service, Science and Technology. Vol.8, No.2, 2015

Feri, Djuandi. 2011. *Pengenalan Arduino*. Jakarta: Tobuku

Natu, Omkar. 2013. *GSM Based Smart Street Light Monitoring and Control System*. International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSSE). Vol.5, No.3, Maret 2013

Nusa, Temy. 2015. *Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler*. Vol.4, No. 5, 2015

Pratama, Rizki. 2013. *Metode Pemrograman Frame pada Modul ENC28J60 untuk Aplikasi miniwebserver AVR*. Malang: Politeknik Kota Malang

Reddy, Mohini. 2014. *Remote Monitoring and Control System for DC Motor using Zigbee Protocol*. International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAEM). Vol.3, No.4, April 2014

Rachman, Oscar. 2008. *TCP/IP Dalam Dunia Informasi dan Telekomunikasi*. Bandung: INFORMATIKA