

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI GANGGUAN TEGANGAN PADA GEDUNG ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS DENGAN SMS BERBASIS ARDUINO

Beni Ade Saputra¹, Jefri Lianda¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis, Riau

Informasi Artikel

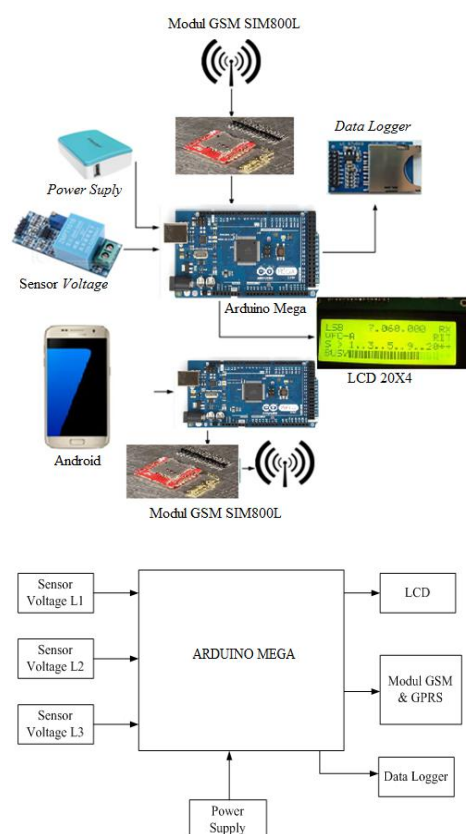
Naskah Diterima : 25 Agt. 2018

Direvisi : 24 November 2018

Disetujui : 10 Desember 2018

*Korespondensi Penulis :
beniadesaputra@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

Sudden outages or power failures caused by voltage drops or voltage loss in buildings often occur and are difficult to detect by PLN officers. This disorder requires information (phone, sms) from the campus Politeknik Bengkalis so that required a smart system. This study uses voltage sensors, data logger and GSM SIM800L to provide information if there is interference in the building. In the event of a power outage, this device is supplied by Power Bank as an energy reserve to provide the GSM SIM800L command to send an SMS command to the operator or PLN officer to provide information about the disturbance and record the old outage that will be calculated by the RTC and stored in SD CARD as a data collection officer of PLN.

Keywords: Voltage sensors, logger, GSM

Abstrak

Pemadaman atau gangguan listrik secara tiba-tiba yang diakibatkan drop tegangan atau hilangnya tegangan di gedung elektro Politeknik Bengkalis sering terjadi dan sulit untuk dideteksi oleh petugas PLN. Gangguan ini membutuhkan informasi (telpon, sms) dari pihak kampus sehingga diperlukan suatu sistem yang cerdas. Penelitian ini menggunakan sensor voltage, data logger dan GSM SIM800L untuk memberi informasi jika ada gangguan pada gedung elektro. ketika terjadi pemadaman listrik alat ini di suplay oleh Power Bank sebagai energy cadangan untuk memberikan perintah GSM SIM800L untuk mengirim perintah SMS kepada operator atau petugas PLN untuk memberi informasi gangguan yang terjadi dan untuk mencatat data lama padam yang akan dihitung oleh RTC dan disimpan pada SD CARD sebagai pendataan petugas PLN.

Kata kunci: sensor tegangan, Loggefr, GMS

© 2018 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Dalam pantauan beberapa tahun terakhir, sistem kelistrikan di Politeknik Negeri Bengkalis terutama di Gedung Elektro sering terjadi gangguan pemadaman secara tiba-tiba, pemadaman bergilir maupun drop tegangan dan ketimpangan tegangan pada setiap fasa-fasa. Drop tegangan merupakan suatu gangguan yang terjadi akibat hilangnya tegangan pada salah satu fasa sehingga dampak dari kejadian ini akan mengakibatkan lampu akan redup dan perlahan akan mati. Sementara

ketimpangan tegangan merupakan suatu gangguan yang terjadi akibat hilangnya tegangan pada salah satu fasa sehingga mengakibatkan tegangan yang terdapat pada kedua fasa ini akan meningkat naik.

Pemadaman yang disebabkan oleh hilangnya salah satu fasa dan ketimpangan tegangan pada fasa-fasa di jaringan distribusi seperti *Fuse Cut Out* (FCO) putus dan gangguan alam lainnya pada jaringan distribusi membutuhkan informasi dari pihak kampus, jika pihak kampus tidak memberi informasi ke pihak rekan PLN setempat maka proses pengaktifan kembali jaringan listrik untuk wilayah tersebut membutuhkan waktu yang lama dengan rentang waktu 30 menit sampai 60 menit. Sehingga sangat diperlukan suatu sistem yang cerdas sehingga pihak kampus tidak perlukan lagi menelpon pihak rekanan PLN atau pihak PLN jika terjadi gangguan kelistrikan di transformator distribusi.

Monitoring gedung elektro merupakan hal yang penting. Sistem ini berfungsi untuk mengetahui gangguan yang terjadi di gedung elektro, sehingga petugas PLN bisa dengan cepat memperbaiki permasalahan gangguan. Pada penelitian sebelumnya yang terkait dengan masalah, menggunakan *Mikrokontroller* ATmega 16 dan *Modem Wavecom* sebagai pengganti komputer yang memberikan perintah untuk mengirimkan SMS.

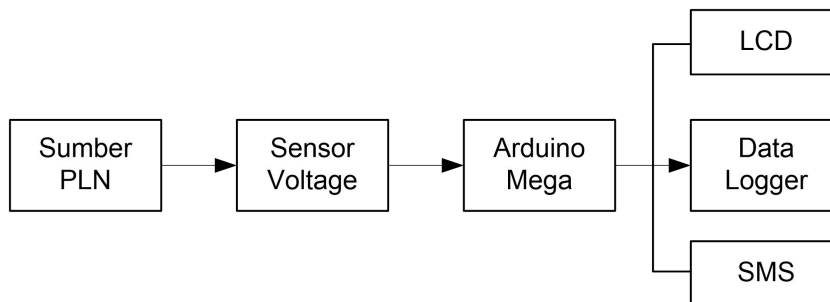
Monitoring solution (SGS), yang dianggap sebagai teknologi maju yang berbeda yang bertujuan untuk meningkatkan *Efisiensi* operasi, harus secara *signifikan* meningkatkan keandalan, kualitas dan *efisiensi* pengiriman tenaga dan mengurangi biaya operasi jaringan listrik. Sebagai *smart power grid* menggabungkan sejumlah besar data yang dihasilkan oleh sensor, selanjutnya memproses dan menganalisis data, dan melakukan analisa. Data disimpan dalam bentuk *comma-separated* berkas (CSV) karena format *file* ini dapat dibaca dan dipahami oleh banyak *platform* aplikasi seperti MySQL, MS-Excel, dan MATLAB.

Berdasarkan latar belakang ini maka penulis tertarik untuk mengambil penelitian yang membahas cara pendeteksi gangguan tegangan pada gedung elektro Politeknik Negeri Bengkalis dengan sms berbasis arduino. Pada penelitian ini menggunakan *sensor voltage* yang berfungsi untuk mengukur tegangan pada Gedung Elektro. Ketika *sensor voltage* mendeteksi adanya kekurangan tegangan, maka *Arduino MEGA* mengolah data dan menyampaikan perintah kepada modul GSM SIM800L untuk mengirim pesan singkat kepada petugas PLN.

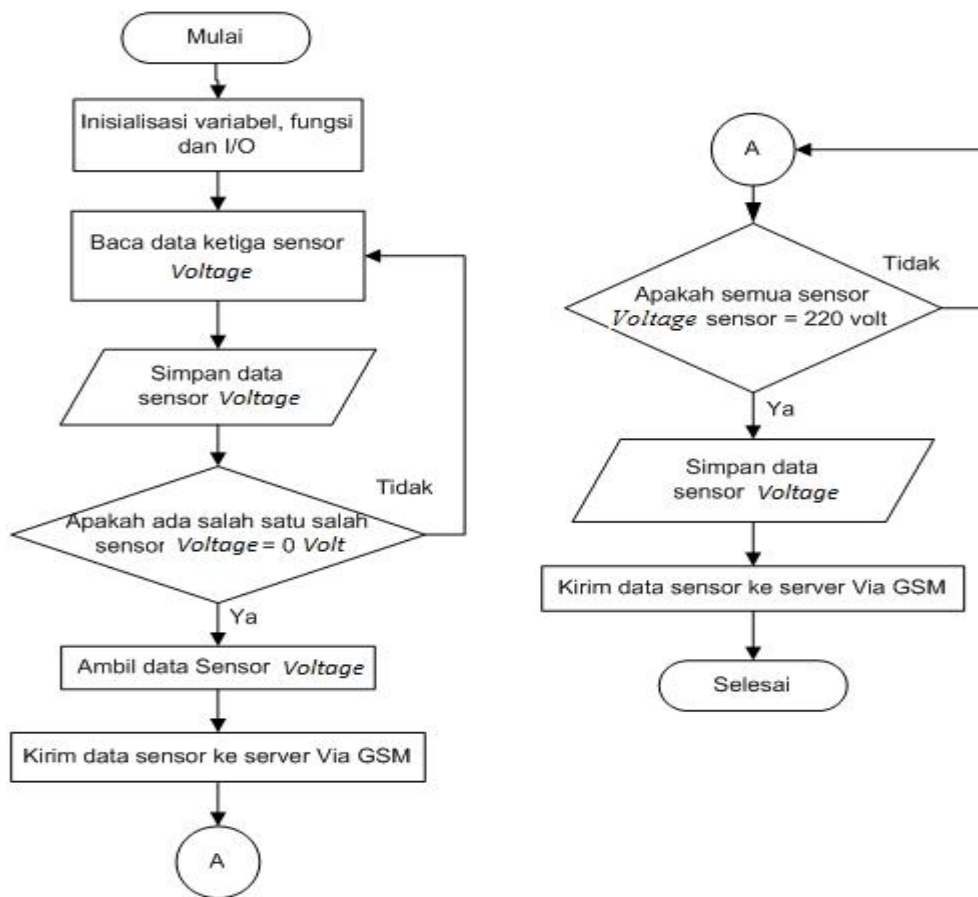
2. METODE PENELITIAN

2.1 Blok Diagram Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis mencoba merancang alat dengan penyusunan sesederhana mungkin. Agar alat yang telah di rancang bisa mudah di gunakan. Perancangan alat tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2



Gambar 1. Blok Diagram Penelitian



Gambar 2. Flowchart cara kerja alat pendeteksi pada Gedung Elektro

Penjelasan cara kerja alat pendeteksi pada gedung elektro pada Gambar 2 sebagai berikut.

1. Menginisialisasi *Variabel* secara otomatis, fungsi dan *input/output*.
2. Membaca data pada sensor *Voltage*.
3. Menyimpan data dari sensor *Voltage*.
4. Arduino MEGA akan menyimpan data secara otomatis.
5. Ambil data sensor *Voltage*.
6. Kirim data ke *server* VIA GSM SIM800L.
7. Simpan data sensor *Voltage*.

2.2 Pembuatan Perangkat keras (*Hardware*)

Pada pembuatan *hardware* ada beberapa tahapan/langkah, yaitu:

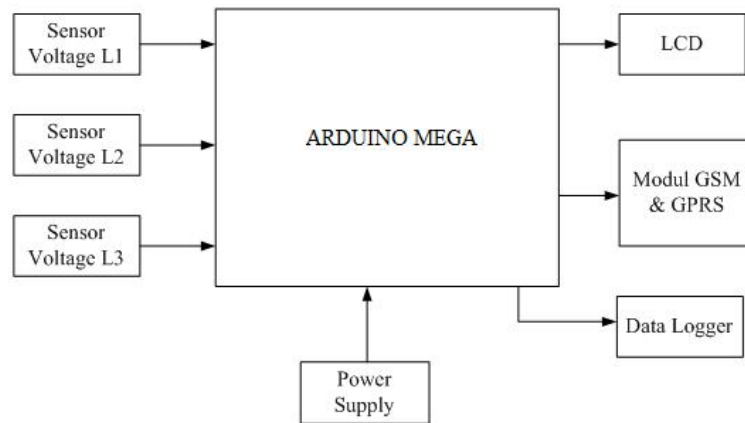
- a. Pembuatan sistem *charger* dari PLN.
- b. Pembuatan rangkaian *power supply* untuk kebutuhan seluruh sistem
- c. Pengujian rangkaian *power supply* yang telah dibuat
- d. Pembuatan koneksi pin-pin LCD karakter
- e. Penyambungan sensor sensor yang digunakan ke pin masukan/input dan LCD karakter dan modul Data *logger*, modul GSM SIM800L ke pin keluaran/*output* kontroler *Arduino Mega*.
- f. Pengujian sensor *Voltage* yang telah dihubungkan ke kontroler
- g. Menampilkan hasil pada LCD karakter. Pengujian modul Data *logger* dan modul GSM SIM800L.
- h. Menguji sistem secara keseluruhan dengan menggunakan simulasi gangguan pada FCO.
- i. Pembuatan *Casing/Box* alat yang sudah jadi

2.3 Pembuatan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada pembuatan *software* seperti pembuatan perintah-perintah untuk kontroler *Arduino Mega* untuk pendeteksi gangguan tegangan pada gedung elektro pada Gedung Elektro. Untuk *Arduino Mega* ada beberapa langkah kerja yang akan dilakukan, yaitu:

- a. Pembuatan program/*Coding* untuk pembacaan sensor *Voltage*.
- b. Menampilkan data sensor *Voltage* pada LCD karakter.
- c. Pembuatan program/*Coding* untuk pengiriman data sensor *Voltage* melalui modul GSM SIM800L pengirim yang nantinya akan diterima oleh modul GSM penerima yang ada pada *server*.

Desain alat dibuat sesederhana mungkin dengan bentuk yang minimal dan bersifat portabel sehingga memudahkan pada saat pemasangan di Gedung Elektro. Gambar 3. merupakan bentuk perencanaan desain *hardware* alat yang peneliti buat.



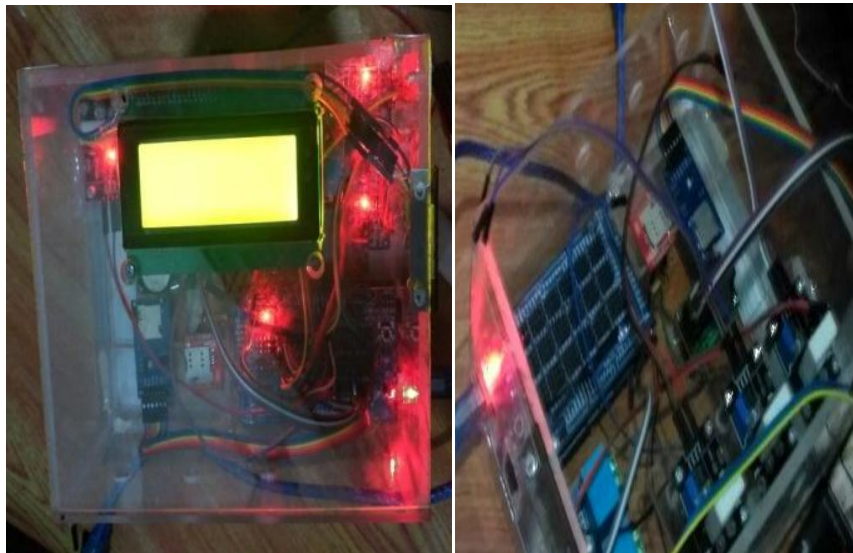
Gambar 3. Perencanaan Desain *Hardware*

Sedangkan untuk desain alat secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4. Alat ini memiliki ukuran panjang 12 cm, lebar 8 cm dan tinggi 15 cm. Semua komponen berada di dalam *box panel*. *Box panel* terbuat dari bahan akrelit dengan tebal 5 mm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Rancangan

Perancangan merupakan suatu peruses permulaan sebelum melakukan suatu pekerjaan. Pada penelitian ini perencanaan mencakup beberapa hal yang berkaitan dengan pembuatan peralatan, mulai dari perencanaan konstruksi alat, diagram blok dan tata letak komponen. Pada gambar 4 adalah bentuk dari hasil perancangan alat pendeteksi gangguan pada gedung elektro dengan sms berbasis arduino.



(a) Tampak Luar (b) Tampak Dalam
Gambar 4. Bentuk dari hasil perancangan alat

3.2. Pengujian Data Sensor Voltage AC

Tegangan listrik (*Voltage*) timbul dikarenakan ada beda potensi listrik antara dua titik dalam rangkaian listrik. Besaran tegangan dinyatakan dalam satuan international Volt. Pengukuran ini dilakukan dikarenakan adanya beda potensial di suatu medan listrik yang berefek pada aliran listrik yang mengalir pada material yang berbahan dari konduktor.

ZMPT101B merupakan modul sensor tegangan AC yang menggunakan trafo isolasi dengan rasio tegangan 1:1. *Manufacturer* sensor ini tidak menyediakan persamaan resolusi sehingga sensor harus dikalibrasikan secara manual. Proses kalibrasi dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan analog bit tegangan keluaran sensor dengan pembacaan tegangan RMS menggunakan multimeter digital. Hasil perbandingan ini kemudian digunakan untuk membuat persamaan konversi bit ke tegangan RMS.

3.3. Pengujian Data Modul RTC (*Real Time Clock*)

Pengujian RTC (*Real Time Clock*) ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat dan komponen yang akan dipakai apakah alat ini dapat bekerja dengtan baik atau tidak. Adapun pengujian waktu pada modul RTC (*Real Time Clock*) nya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. pengujian waktu modul RTC

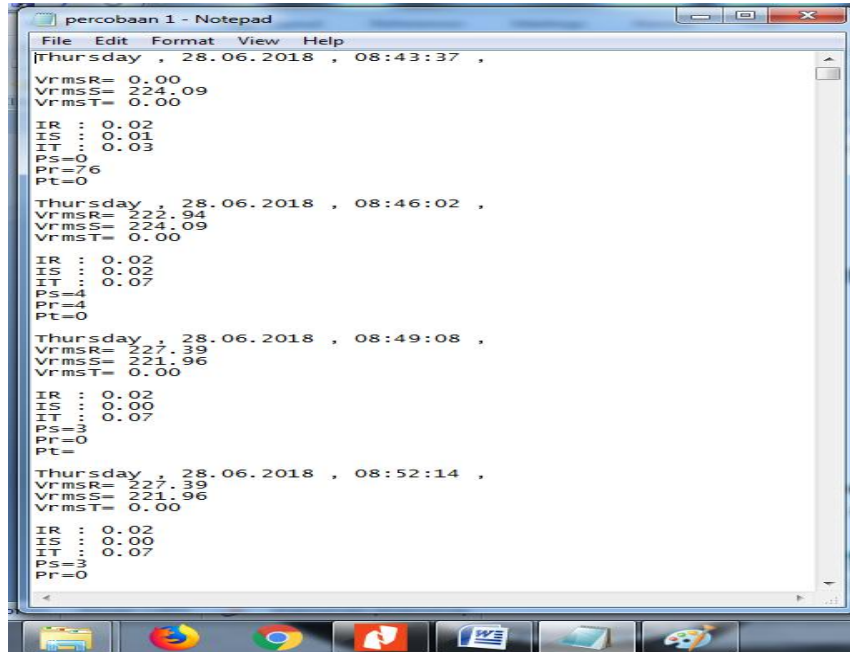
No	Modul RTC	Jam Tangan
	Waktu	Waktu
1	08:43:47	08:43:10
2	08:00:20	08:00:40
3	08:20:10	08:20:25
4	08:20:01	08:20:15
5	08:40:25	08:40:10

Berdasarkan tabel di atas pengujian waktu pada modul RTC dan Jam tangan terdapat selisih detik yang tidak jauh berbeda. Pada saat pemasangan modul RTC yang perlu dilakukan adalah pengujian waktu yang akan di tetapkan pada modul RTC dengan waktu yang ada pada jam tangan.

Sehingga dari data ini dapat dilihat berapa selisih waktu yang tersimpan pada modul RTC dan jam tangan.

3.4. Pengujian Data Logger

Pengujian data logger ini berfungsi untuk mengetahui apakah data logger tersebut dapat menyimpan data ke SD CARD atau tidak. Adapun Adapun pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Gambar yang disimpan kedalam SD CARD

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa modul DATA LOGGER dapat bekerja dengan baik untuk penyimpanan data kedalam SD CARD dengan jumlah waktu menyimpan setiap 3 menit sekali selama 7 jam pendataan setiap harinya. Untuk penyimpanan data kedalam SD CARD ini juga memiliki masa batas maksimal kapasitas SD CARD yang digunakan.

3.5. Pengujian Data Modul GSM SIM800L

Pengujian dan analisis GSM SIM800L terdiri dari pengujian pengiriman pesan singkat/Short Message Service (SMS) untuk melihat hasil tegangan atau gangguan yang terbaca oleh sensor Voltage dan hasil pengolahan Modul Arduino. Pengujian ini dilakukan untuk melihat pesan yang dikirim dapat diterima dengan baik. Berdasarkan pengujian GSM SIM800L dapat dilihat pada tabel 2. Sebagai berikut.

Tabel 2. Pengujian GSM SIM800L

No	Suplay Tegangan (V)	Arus (A)	Kondisi LED	Keterangan SMS
1	1 Volt	3A	Mati	Tidak Terkirim
2	1,5 Volt	3A	Mati	Tidak Terkirim
3	2 Volt	3A	Mati	Tidak Terkirim
4	2,5 Volt	3A	Mati	Tidak Terkirim

Lanjutan Tabel 2. Pengujian GSM SIM800L

No	Suplay Tegangan (V)	Arus (A)	Kondisi LED	Keterangan SMS
5	3 Volt	3A	Hidup	Tidak Terkirim
6	3,5 Volt	3A	Hidup	Terkirim
7	4 Volt	3A	Hidup	Terkirim
8	4,5 Volt	3A	Hidup	Terkirim

Berdasarkan tabel pengujian pada modul GSM SIM 800L diatas, Modul ini sangat berpengaruh pada besarnya tegangan dan arus yang disuplay untuk proses pengiriman SMS, pada saat modul ini diberikan suplay dengan 1 Volt sampai dengan 3 Volt dengan arus sebesar 3A lampu LED pada Modul ini masih dalam keadaan mati dan tidak bisa untuk pengiriman SMS, setelah diberi suplay 3Volt dan arus sebesar 3A kondisi LED yang terdapat pada modul GSM SIM800L ini dalam keadaan Hidup Tetapi belum bisa untuk mengirim SMS. Setelah diberikan suplay sebesar 4 Volt sampai dengan 4,5 Volt kondisi LED pada modul ini hidup dan bisa untuk mengirim SMS dengan baik.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Dari pembahasan alat pendeteksi gangguan pada gedung elektro dengan sms berbasis arduino dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Dari hasil alat yang dibuat, ketika terjadi pemadaman listrik alat ini akan di *suplay* oleh *Power Bank* sebagai energy cadangan untuk memberikan perintah GSM SIM800L untuk mengirim perintah SMS kepada operator atau petugas PLN untuk memberi informasi gangguan yang terjadi dan untuk mencatat data lama padam yang akan dihitung oleh RTC dan disimpan pada *SD CARD* sebagai pendataan petugas PLN. dan alat ini dihubungkan langsung ke sumber PLN.
2. Alat ini menggunakan Modul GSM SIM800L dimana Modul ini sangat berpengaruh pada besarnya tegangan dan arus yang *disuplay* untuk proses pengiriman SMS, pada saat modul GSM diberikan *suplay* dengan 1 Volt sampai dengan 3 Volt dengan Arus sebesar 3A lampu LED pada Modul ini Masih dalam keadaan mati dan tidak dapat untuk pengiriman SMS, setelah diberi *suplay* 3 Volt dan arus sebesar 3A kondisi LED yang terdapat pada modul GSM SIM800L ini dalam keadaan Hidup Tetapi belum bisa untuk mengirim SMS. Setelah diberikan *suplay* sebesar 4 Volt sampai dengan 4,5 Volt kondisi LED pada modul GSM hidup dan dapat mengirim SMS dengan baik.

4.2 Saran

Dalam penelitian ini penulis menyarankan jika alat ini dipasang pada setiap gardu distribusi sehingga data yang telah diperoleh dari alat ini dapat dibandingkan dengan data yang ada di PLN.

REFERENSI

- [1] Hikamtul, A. Jefri, L. *Implementasi Pengaturan Kelembaban Tanah Pembumian Berbasis Mikrokontroler Arduino*. 2018. Setrum (Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer) 7(1) Juni: 19-25
- [2] Daki, H. Hannani, AE. Aqqal, A. Haidine, A. and Dahbi, A. *Big Data management in smart grid: concepts, requirements and implementation*. 2017. Springer Open Journal of Big Data 4(13): 1-19.

- [3] Afrizal, F. Endah, K, Gusmedi, H. *Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler Dengan SMS Gateway*. 2016. *ELECTRICAN-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* 10(2) Mei: 87-98.
- [4] Nusa, T. Sompie, S. dan Rumbayan. M. *Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler*. 2015. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* 5: 19-26.
- [5] Suryawan,DW. Sudjaji. Karnoto. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Tegangan, Arus dan Temperatur Pada Sistem Pencatu Daya Listrik Di Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler Atmega 128*. Jurusan Teknik Elektro. Universitas Diponegoro Semarang
- [6] Setiawan, A. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus dan Tegangan Multichannel Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Mikrokontroler ATmega853*. Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana

