



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK (Sistem Informasi dan Teknologi)

Padang, 4–5 September 2018

ISSN Media Elektronik 2597-3584

## Alat Pendeteksi dan Notifikasi Kerusakan pada Gardu Distribusi PLN

<sup>1</sup>Muhammad Irmansyah, <sup>2</sup>Yul Antonisfia, <sup>3</sup>Amril, <sup>4</sup>Era Madona, <sup>5</sup>Zhefry Anovra  
<sup>1,2,3,4,5</sup>Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang  
email : mirmansyah38@gmail.com

### Abstract

PLN distribution transformer is a transformer as a voltage-lowering from medium to low voltage which will distribute to customers. In some cases, officers are usually constrained by unpredictable disturbances, especially in power distribution networks to customers which disturbed suddenly and on the distribution station itself which caused the supply of power from the main station are not distributed to area or customers are not supply electrically. In this research is designed a device to improve the officers performance in maintenance and repaired on the network. This device use to detect and give notification of information damage on the FCO (Fuse Cut Out) distribution station based microcontroller through sms. This tool is intended to lighten the duty of PLN officers. This tool is installed inside the distribution station transformer. This system operates if the sensor detects the network outages or damage or trips on one of the distribution station transformer along the network. Due to the position of the tool installed on the end of distribution station, so the tool can detect the interference or damage occurs along the network. The tool will send the information data to the officer via sms.

*Keywords:* detection; notification; Fuse Cut Out; distribution station

### Abstrak

Trafo distribusi PLN merupakan trafo yang berfungsi sebagai trafo daya penurun tegangan dari tegangan menengah ke tegangan rendah yang akan disalurkan kepada pelanggan. Dalam beberapa kasus, petugas biasanya terkendala akan adanya gangguan yang tak bisa terdeteksi, khususnya pada jaringan pendistribusian tenaga listrik kepada pelanggan yang tiba-tiba mengalami gangguan, terlebih pada gardu distribusi itu sendiri yang berakibat pemasokan tenaga dari Gardu Induk tidak tersalurkan sehingga daerah atau pelanggan tidak teraliri listrik. Untuk meningkatkan kinerja petugas dalam melakukan pemeliharaan atau perbaikan pada jaringan maka dibuat penelitian berupa alat pendeteksi dan notifikasi informasi kerusakan melalui sms pada FCO (Fuse Cut Out) gardu distribusi berbasis mikrokontroler. Alat ini diperuntukkan untuk meringankan kerja dari petugas PLN. Alat ini dipasang didalam trafo gardu distribusi. Alat ini bekerja ketika alat ini mendeteksi padamnya atau terjadinya kerusakan/trip pada salah satu gardu/trafo disepanjang jaringan. Dikarenakan posisi alat terpasang pada gardu ujung, maka alat dapat mendeteksi jika disepanjang jaringan terjadi gangguan/kerusakan. Alat akan mengirim data informasi kepada petugas lewat sms.

Kata Kunci: pendeteksi, notifikasi, Fuse Cut Out, gardu distribusi

© 2018Prosiding SISFOTEK

### 1. Pendahuluan

Trafo distribusi PLN merupakan trafo yang berfungsi sebagai trafo daya penurun tegangan dari tegangan menengah ke tegangan rendah yang akan disalurkan kepada pelanggan. Dalam beberapa kasus, petugas biasanya terkendala akan adanya gangguan yang tak bisa terdeteksi, khususnya pada jaringan pendistribusian tenaga listrik kepada pelanggan yang tiba-tiba mengalami gangguan, terlebih pada gardu distribusi itu sendiri yang berakibat pemasokan tenaga dari Gardu

Induk tidak tersalurkan sehingga daerah atau pelanggan tidak teraliri listrik [1]. Untuk meningkatkan kinerja petugas dalam melakukan pemeliharaan atau perbaikan pada jaringan maka dibuat penelitian berupa alat pendeteksi dan notifikasi informasi kerusakan melalui short message service (sms) pada FCO (Fuse Cut Out) gardu distribusi berbasis mikrokontroler. Fuse Cut Out (FCO) merupakan sebuah alat pemutus rangkaian listrik yang berbeban pada jaringan distribusi yang bekerja dengan cara meleburkan bagian dari komponennya (fuse link) yang telah dirancang khusus

dan disesuaikan dengan ukurannya itu. Disamping itu FCO merupakan peralatan proteksi yang bekerja apabila terjadi gangguan arus lebih. Alat ini akan memutuskan rangkaian listrik yang satu dengan yang lain apabila dilewati arus yang melewati kapasitas kerjanya. Prinsip kerjanya adalah ketika terjadi gangguan arus maka fuse pada cut out akan putus, dan tabung ini akan lepas dari pegangan atas, dan menggantung di udara, sehingga tidak ada arus yang mengalir ke system [2-5].

Sensor ZMPT101b merupakan sebuah sensor yang diaplikasikan untuk berbagai macam fungsi salah satunya dapat digunakan untuk memantau nilai tegangan sumber arus bolak-balik AC (*Alternating Current*) yang terdapat pada dua buah titik dalam sebuah rangkaian. Sensor ZMPT101b ini dapat mengukur tegangan listrik yang berkisar antara 110-250V AC dengan fitur sistem *active transformer*, kompatibel dengan arduino ataupun mikrokontroller AVR, serta dapat langsung disambungkan dengan sumber listrik tegangan PLN 220V. Sensor tegangan tersebut merupakan sensor untuk pengukuran tegangan AC satu fasa dengan batas arus yang dapat diukur adalah sebesar 20A. Sensor Tegangan AC ZMPT101B adalah module yang digunakan untuk mengukur Tegangan AC 1 Fasa. Sensor Tegangan ZMPT101B dirancang dengan menggunakan transformator sehingga hanya dapat digunakan untuk membaca tegangan AC [6-11].

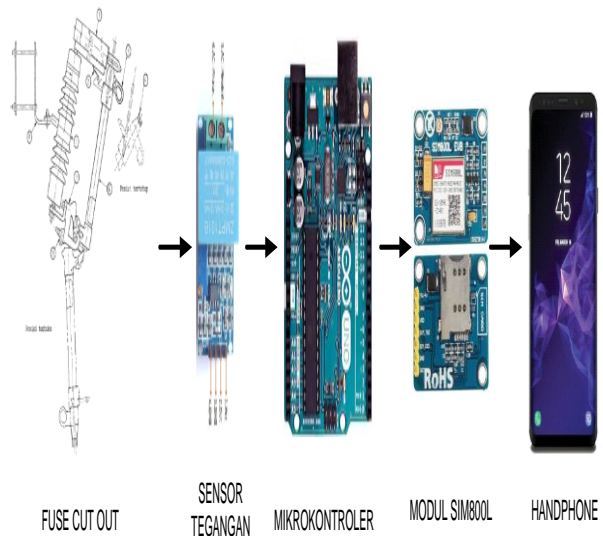
Modul SIM800L merupakan salah satu jenis module GSM/GPRS serial yang paling populer digunakan oleh para penghobi, maupun profesional elektronika untuk berbagai keperluan pengendalian jarak jauh. Untuk saat ini, terdapat beberapa tipe dari Breakout Board, tetapi yang paling banyak dijual di Indonesia yaitu versi mini dengan kartu GSM jenis Micro SIM [6]. Modul SIM 800L sebagai interface untuk menotifikasi informasi kerusakan pada FCO (*Fuse Cut Out*) via short message service (sms) secara real time ke smartphone.

Alat ini diperuntukkan untuk meringankan kerja dari petugas PLN dengan mengaplikasikan mikrokontroller, sensor tegangan ZMPT101b, modul SIM800L dan smartphone. Alat ini dipasang didalam trafo gardu distribusi. Alat ini bekerja ketika alat ini mendeteksi padamnya atau terjadinya kerusakan/trip pada salah satu gardu/trafo disepanjang jaringan. Dikarenakan posisi alat terpasang pada gardu ujung, maka alat dapat mendeteksi jika disepanjang jaringan terjadi gangguan/kerusakan. Alat akan mengirim data informasi kepada petugas lewat sms.

## 2. Metodologi Penelitian

Pada penulisan ini akan dibahas perancangan dan pembuatan alat dan pengujian pendeteksian tegangan dan notifikasi kerusakan pada FCO via sms secara

relatime. Blok diagram dari alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar 1.



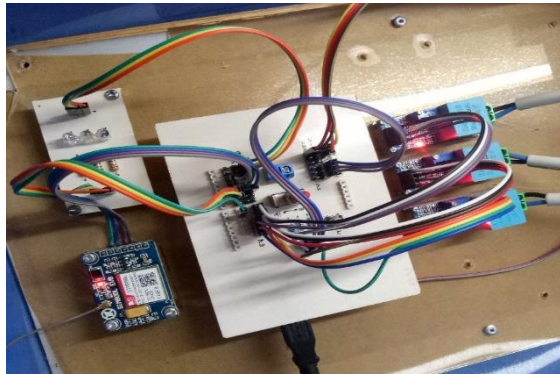
Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Fungsi masing-masing blok pada gambar1 adalah

1. Fuse Cut Out berfungsi sebagai alat pemutus rangkaian listrik yang berbeban pada jaringan gardu distribusi.
2. Sensor tegangan berfungsi sebagai pendeteksi tegangan dan kerusakan pada jaringan gardu distribusi.
3. Mikrokontroller berfungsi sebagai pemroses data pendeteksian kerusakan pada jaringan gardu distribusi.
4. Modul SIM800L berfungsi sebagai interface dari mikrokontroller ke smartphone berupa data notifikasi informasi hasil pendeteksian kerusakan pada FCO di jaringan gardu distribusi via sms secara real time.
5. Smartphone berfungsi sebagai media untuk menampilkan data, memonitoring data hasil pendeteksian kerusakan pada jaringan distribusi.

Alat ini bekerja dan akan mengirim data informasi kepada petugas ketika alat ini mendeteksi padamnya atau terjadinya kerusakan/trip pada salah satu gardu/trafo disepanjang jaringan Gardu 165 Gunung Bungsu. Sensor ZMPT101B mendeteksi putusnya atau terjadinya kerusakan/trip pada FCO disepanjang jaringan Gardu 165 Gunung Bungsu yang akan membuat nilai tegangan pada salah satu CO (Cut Out) didalam PHB-TR turun. Sensor akan mengirim data yang akan diolah oleh mikrokontroller kemudian data tersebut akan dikirim kepada petugas melalui interface modul SIM800L ke smartphone berupa data notifikasi informasi hasil pendeteksian tegangan dan kerusakan pada FCO di jaringan gardu distribusi via sms secara real time. Dikarenakan posisi alat terpasang pada gardu

ujung, maka alat dapat membaca jika disepanjang jaringan terjadi gangguan/kerusakan. Alat akan mengirim data informasi kepada petugas jika terputusnya suplay dari Feeder 5 Batagak, terputusnya suplay dari Feeder Ombilin GH Busur, lepas/trip/padamnya Cut Out (CO) Pencabangan KLK, Lepas/Trip/Padamnya Cut Out (CO) Pencabangan Tambangan, lepas/trip/padamnya Cut Out (CO) Gunung Bungsu, Gardu Distribusi 165 Gunung Bungsu padam. Alat pendeteksi dan notifikasi informasi kerusakan pada FCO dapat dilihat pada gambar 2.

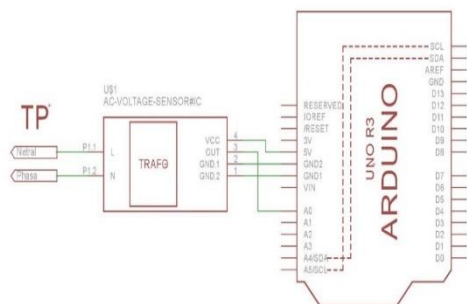


Gambar 2. Alat pendeteksi dan notifikasi informasi kerusakan pada Fuse Cut Out (FCO) Gardu Distribusi

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Pengujian dan Analisa Sensor Tegangan Satu Fasa ZMPT101B

Pengujian dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja dari sensor tegangan satu fasa ZMPT101B pada saat digunakan untuk mengirimkan data pembacaan tegangan satu fasa yang terdapat pada jaringan trafo gardu distribusi. Data yang di baca oleh sensor berupa data analog yang akan dikirim ke mikrokontroller untuk diproses dan hasilnya ditampilkan pada LCD. Selain itu untuk pembandingan hasil pengukuran menggunakan sensor tegangan maka digunakan multimeter untuk mengukur tegangan satu fasa. Titik pengukuran sensor tegangan satu fasa dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Titik Pengukuran Sensor Tegangan Satu Fasa

Hasil pengukuran rangkaian sensor tegangan satu fasa dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

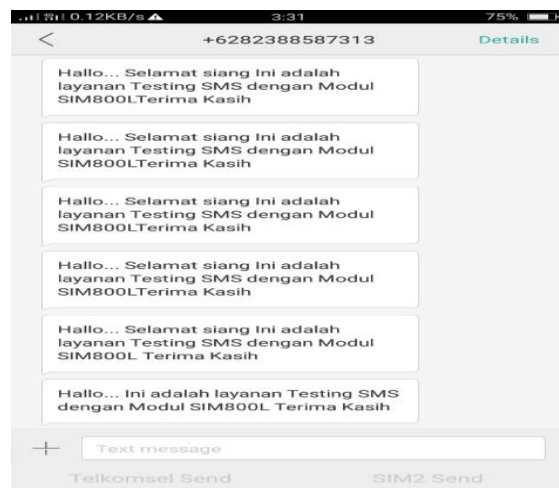
Tabel 1 Hasil Pengukuran Sensor Tegangan Satu Fasa ZMPT101B

Nilai Tegangan Fasa-Netral	Tegangan Terukur Menggunakan Multimeter	Tegangan Terbaca Oleh Sensor
220 Vac	223 Vac	225 Vac
110 Vac	108 Vac	107 Vac

Dari hasil pengujian didapat hasil pembacaan tegangan satu fasa yang besarnya 220 Vac, sedangkan nilai yang dibaca pada sensor yaitu sebesar 225 Vac. Jika dibandingkan dengan pembacaan tegangan satu fasa yaitu sebesar 220 Vac, terdapat perbedaan antara kedua pembacaan tersebut, yaitu sebesar 5 Vac. Dan dalam kondisi 110 Vac, nilai yang dibaca yaitu sebesar 107 Vac. Jika dibandingkan pembacaan tegangan satu fasa yaitu sebesar 110 Vac, terdapat perbedaan antara kedua pembacaan tersebut, yaitu sebesar 3 Vac. Perbedaan hasil pembacaan tersebut disebabkan oleh noise ataupun toleransi yang pada perangkat sensor tersebut.

#### 3.2 Pengujian dan Analisa Modul GSM SIM800L

Pengujian Modul GSM SIM800L dilakukan untuk mengetahui apakah modul ini bisa mengirimkan sms ke nomor handpone petugas PLN. Pengujian dilakukan pada saat tegangan suplay pada RST mengalami gangguan atau tidak dalam kondisi normal. Selain itu pada saat kondisi dari RST mengalami trip/padam pada jaringan, maka modul GSM SIM800L akan mengirimkan sms ke petugas untuk memberikan informasi seperti yang dapat kita lihat pada gambar 4.



Gambar 4. SMS hasil pengujian Modul GSM SIM800L

Pada tabel 2 dapat dilihat hasil dari data penggunaan alat pada Gardu Distribusi 165 CO (Cut Out) Gunung Bungsu Feeder 5 Batagak Gardu Induk Padang Panjang.

Tabel 2 Hasil Penggunaan Alat pada Gardu Distribusi 165 Gunung Bungsu

Nilai Tegangan Ujung	Tegangan Normal	Tegangan Terukur	Tegangan Terbaca Sensor	Keterangan
R/N	220 V	225 V	227 V	RST Normal
S/N	220 V	225 V	227 V	
T/N	220 V	225 V	227 V	
R/N	220 V	235 V	233 V	R Putus
S/N	220 V	99 V	107 V	
T/N	220 V	158 V	155 V	
R/N	220 V	134 V	134 V	S Putus
S/N	220 V	236 V	234 V	
T/N	220 V	103 V	106 V	
R/N	220 V	128 V	133 V	T Putus
S/N	220 V	103 V	107 V	
T/N	220 V	232 V	239 V	
R/N	220 V	70V	79 V	RS Putus
S/N	220 V	85 V	84 V	
T/N	220 V	4.9 V	3 V	
R/N	220 V	0 V	0 V	RST Putus
S/N	220 V	0 V	0 V	
T/N	220 V	0 V	0 V	

Dari tabel diatas maka dapat dianalisa dalam kondisi normal tegangan pada RST yang terukur pada multimeter adalah 225 Vac dan 227 Vac yang terbaca oleh sensor tegangan. Saat R Putus tegangan pada RST akan saling berbeda, dimana nilai pada tegangan R berada pada tegangan normal sedangkan tegangan untuk ST akan turun dibawah kondisi normal. Begitupun saat kondisi S dan T putus. Tegangan akan turun dikarenakan sifat RST yang saling membagi tegangan. Disaat salah satu fasa pada RST dalam posisi trip/putus, maka diantara fasa akan saling menyuplai satu dengan yang lain agar tegangan tetap normal. Namun saat RS putus tegangan pada RST akan trip melampaui batas normal yaitu berada dibawah tegangan 110 V. Sedangkan jika RST putus tegangan akan bernilai 0 V karena tak adanya suplai yang masuk kepada CO (Cut Out) gardu distribusi. Hasil notifikasi SMS jika RST pada PHB-TR mengalami gangguan pada gambar 5.



Gambar 5. Notifikasi SMS jika RST pada PHB-TR mengalami gangguan

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat pendeteksi dan notifikasi informasi kerusakan pada FCO (Fuse Cut Out) gardu distribusi melalui sms berbasis mikrokontroler dapat bekerja dengan baik. Hal ini dapat dibuktikan alat mengirim data informasi notifikasi SMS jika RST pada PHB-TR mengalami gangguan Selain itu hasil pembacaan tegangan dan kerusakan pada FCO dikirim kepada petugas melalui SMS jika terputusnya suplay dari Feeder, lepas/trip/padamnya Cut Out (CO) pencabangan, Gardu Distribusi padam.

#### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi yang didanai oleh dana DIPA Politeknik Negeri Padang, no: 191/PL9.1.4/LT/2018.

#### Daftar Rujukan

- [1] <http://elektroteknik-unm.blogspot.co.id/2013/10/gardu-trafo-tiang.html>
- [2] <http://ajinurmawan45.blogspot.co.id/2015/02/pengertian-fco-fuse-cut-out.html>
- [3] <http://dunialistriektron.blogspot.co.id/2015/04/prinsip-kerja-fuse-cut-out-fco.html>
- [4] <https://inrasta.blogspot.co.id/2017/01/materi-fuse-cut-out-fco.html>
- [5] <https://plnrayonbinjaikota.wordpress.com/2017/02/10/sop-pemeliharaan-fuse-cut-out-fco/>
- [6] Fitriandi Afrizal, 2016, "Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway", ELECTRICIAN-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro.
- [7] Fakarilmi Hadi, 2015, "Perancangan dan Implementasi Sistim Kontrol dan Monitoring KWH Meter Digital Menggunakan SMS Gateway", e-Proceeding of Engineering:Vol.2 Agustus 2015/page 2555
- [8] Safii Muhammad, 2018, "Perancangan Sistim Monitoring Tegangan Output Genset Menggunakan Ethernet Shield & SMS Gateway Berbasis Arduino Uno", METIK Jurnal Vol.2. No.2 tahun 2018/page 46
- [9] Iqbal Gilang, 2016, "Sistim Monitoring Proses Charging Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis SMS Gateway", Tugas Akhir, Universitas Jember.
- [10] <http://kursuselektronikaku.blogspot.com/2018/01/Membuat-Alat-Monitor-Tegangan-dan-Arus-AC-Menggunakan-Arduino-UNO-dan-notifikasi-via-SMS-Gateway>
- [11] <http://klinikrobot.com/product/electrical-sensor/zmpt101b-single-phase-ac-voltage-sensor.html>
- [12] <http://Saptaji.com/2015/8/Cara-mengirim-SMS-dengan-SIM800-dan-Arduino>
- [13] <http://stackoverflow.com/questions/44839087/how-to-send-sms-with-gsm-modul-sim800-andarduino-uno>
- [14] <http://nofgipistonwordpress.com/2017/11/25/Membuat-Alarm-Kebocoran-Gas-LPG-via-SMS-Menggunakan-Arduino-dan-SIM800L>
- [15] Ketut Resika Arthana, 2017, "Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Notifikasi Melalui SMS", Seminar Nasional Riset Inovatif.