

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGAWASAN GARDU LISTRIK : APLIKASI SISTEM PENGAWASAN GARDU LISTRIK BERBASIS WEB

Rangga Aditia¹, Agung Nugroho Jati, ST., MT.², Andrew Brian Osmond, ST., MT.³

^{1,2,3}Universitas Telkom Bandung

¹adhityeah@gmail.com, ²agungni@telkomuniversity.ac.id, ³abosmond@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini akan membahas tentang pembuatan aplikasi sistem monitoring yang dikhususkan pada gardu listrik dan ditujukan untuk PT. PLN sebagai perusahaan listrik negara. Aplikasi yang dibangun dapat melakukan pemetaan gardu listrik dan penerimaan data dari hardware pengawasan yang berada di gardu listrik melalui jaringan sms. Aplikasi ini memiliki beberapa fungsional lainnya seperti memperlihatkan data gardu listrik dan data grafik sensor dari beberapa gardu listrik, lalu otomatis memperlihatkan laporan gardu listrik yang bermasalah pada pemetaan dan data gardu listrik. Pada gardu listrik yang normal dan yang bermasalah akan ditandai dengan titik-titik berwarna yang berbeda. Data yang diambil berasal dari sensor yang diolah dalam satu mikroprosesor lalu dikirimkan ke *interface* berbasis web. Terdapat juga notifikasi yang diterima pihak terkait berupa sms dan alarm pada *interface*. Aplikasi memperlihatkan semua hasil pengukuran oleh sensor dalam bentuk grafik yang dapat dilihat langsung dan setiap hasil disimpan dalam satu database. Laporan data gardu listrik yang bermasalah akan dikirimkan ke pegawai lapangan dengan sms gateway. Ketika gardu listrik sudah dilakukan perbaikan, maka ada laporan kembali bahwa gardu telah diperbaiki dan laporan bermasalah pada gardu listrik pun akan kembali normal.

Kata Kunci : Web, Codeigniter, MySQL, SMS Gateway

Abstract

This research will discuss the creation of a monitoring system applications that are specific to the electrical substation and is intended for PT.PLN As the state electricity company. Applications built to perform mapping of electrical substations and receiving data from the hardware controls are in the electrical substation through a network sms. This app has some other functional as the data shows electrical substations and data graphs of some electrical substation sensor, and automatically show the problematic statements electrical substation on the data mapping and electrical substations. In the normal electrical substation and the problems it will be marked with colored dots different. The data obtained came from the sensors are processed in a microprocessor and sent to the web-based interface. There are also notifications received by related parties in the form of text and alarm on the interface. Applications shows all measurement results by the sensor in the form of graphs that can be viewed instantly and each result is stored in a database. Electrical substation data report will be sent to the troubled field employees with sms gateway. When the electrical substation repairs have been done, then there is a report back that talah substations repaired and report any problems to the electricity substation will be back to normal.

Key words : Web, Codeigniter, MySQL, SMS Gateway

1. Pendahuluan

Listrik merupakan sesuatu yang sangat penting. Hampir setiap manusia didunia saat ini memerlukan listrik untuk membantu kehidupan sehari-hari. Gardu listrik merupakan salah satu bagian penting dalam menyalurkan listrik ke rumah-rumah di Indonesia, namun gardu listrik tidak selamanya diawasi secara langsung oleh manusia. Sebagai komponen pendukung jaringan listrik PLN(Perusahaan Listrik Negara), jumlah gardu listrik sangat banyak, karena berfungsi sebagai pendistribusi listrik kepada rumah-rumah, jumlah gardu listrik bisa mencapai ribuan hanya dalam kota tertentu.

Oleh karena itu, dibuatlah sebuah aplikasi sistem monitoring untuk gardu listrik. Sistem pengawasan ini adalah sebuah sistem yang terdiri dari beberapa sensor yang bertujuan untuk memantau keadaan gardu listrik. Dalam sebuah sistem pengawasan dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat memudahkan penggunaanya.

Dari perihal diatas, dibuat aplikasi yang dapat melakukan pemetaan yang menunjukkan beberapa lokasi gardu listrik yang ada pada data. Pada gardu yang normal dan yang bermasalah akan ditandai dengan titik berwarna yang berbeda hingga dapat dibedakan mana gardu listrik yang bermasalah sehingga dapat langsung ditindak lanjuti. Data yang diambil berasal dari sensor yang diolah dalam satu mikroprosesor lalu dikirimkan ke *interface* berbasis web. Terdapat juga notifikasi yang diterima pihak terkait berupa sms dan alarm pada *interface*. Laporan data gardu listrik yang bermasalah akan dikirimkan ke pegawai lapangan dengan sms gateway.

2. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini terdapat beberapa tinjauan pustaka yang berasal dari penelitian penelitian yang serupa dengan penelitian ini.

Pada penelitian ini *Google Maps* dipilih karena dalam penyampaian dan tampilan sebuah sistem informasi geografis lebih menarik dan sangat merepresentasikan kondisi sebenarnya yang ditampilkan dalam sebuah peta, baik peta garis, citra satelit, maupun model permukaan digital. Dalam pengelolaan databasenya, *Google Maps* diklaim memiliki sistem yang lebih efisien dibandingkan dengan model WebGIS yang lain^[1].

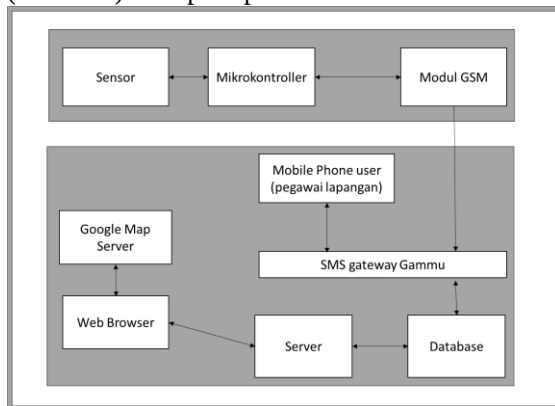
Pada pengujian kirim dan terima SMS menggunakan modem GSM (*General Service for Mobile*) dilakukan untuk mengetahui apakah modem GSM dapat mengirim dan menerima SMS dengan baik^[2]. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian parameter yang berhubungan seperti pengiriman SMS *request* untuk kondisi suhu pada ruangan yang dipasang perangkat, serta melakukan simulasi SMS *warning* apabila kondisi ruangan panas atau dingin (dibawah atau diatas suhu normal yang ditentukan)^[3].

Desain sistem secara global ini penulis menggunakan metode pemodelan berorientasi objek untuk menggambarkan semua proses. Berdasarkan analisis yang dilakukan sebelumnya, maka pemodelan yang digunakan yaitu *Unified Modelling Language* (UML) yang mencakup *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, *collaboration diagram*, *component diagram* dan *deployment diagram*^[4].

3. Perancangan Sistem dan Implementasi

3.1 Gambaran Umum Sistem

Pada gambaran umum sistem monitoring gardu listrik ini menggambarkan hubungan antara software (aplikasi) dengan hardware dan menjelaskan bahwa data yang di dapat oleh sensor (hardware) diolah terlebih dahulu oleh mikrokontroler (hardware) lalu dikirimkan ke dalam database server melalui SMS dengan modul GSM (hardware). Dan pada penulisan ini tidak sama sekali membahas bagian pada hardware.



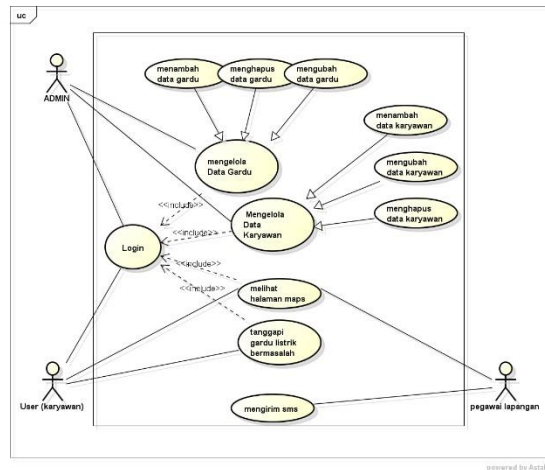
Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

3.2 Use Case Diagram

Perancangan sistem akan digambarkan dengan menggunakan diagram UML. Pada *use case* tersebut terdapat 4 fungsional utama yaitu sebagai berikut.

- Kelola data karyawan
- Kelola data gardu listrik
- Tanggapi laporan gardu bermasalah
- Konfirmasi gardu diperbaiki
- Mengirim sms

Pada *use case diagram* aplikasi ini terdiri dari 3 pelaku (*actor*) yaitu karyawan (*user*), admin, pegawai lapangan. Pelaku tersebut berinteraksi dengan sistem yang terdiri dari fungsionalitas yang telah disebutkan sebelumnya. Berdasarkan analisis sistem usulan, perancangan fungsionalitas digambarkan dalam diagram *use case* berikut.



Gambar 3.2 Use Case Diagram

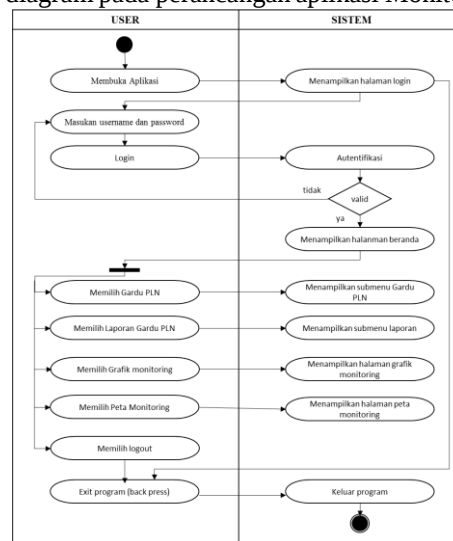
Berikut ini adalah deskripsi pendefinisian *use case* pada aplikasi

No	Aktor	Deskripsi
	Skenario Normal	
1	Login	Merupakan proses pengecekan hak akses siapa yang berhak untuk mengakses proses pengelolaan aplikasi.
2	Tambah Data Karyawan	Proses untuk menambahkan data karyawan
3	Tambah Data Gardu Listrik	Proses untuk menambahkan data Gardu listrik
4	Ubah Data Karyawan	Proses untuk mengubah data karyawan
5	Ubah Data Gardu Listrik	Proses untuk mengubah data Gardu listrik
6	Hapus Data Karyawan	Proses untuk menghapus data karyawan
7	Hapus Data Gardu Listrik	Proses untuk menghapus data Gardu listrik
8	Melihat Halaman Maps	Proses untuk melihat halaman map dan pemetaan gardu listrik
9	Tanggapi gardu listrik bermasalah	Proses untuk mengirimkan pesan sms kepada pegawai lapangan tentang gardu listrik yang bermasalah
10	Mengirim sms (Konfirmasi perbaikan gardu)	Proses pengiriman pesan oleh pegawai lapangan tentang gardu listrik yang telah diperbaiki

Tabel 3.1 Deskripsi Use Case Diagram sistem

3.3 Activity Diagram

Berikut ini adalah gambaran *activity* diagram pada perancangan aplikasi Monitoring Gardu Listrik.



Gambar 3.3 Activity Diagram

3.4 Implementasi Tabel

Tabel yang digunakan pada aplikasi dibangun berdasarkan entitas dan relasi N ke N yang terdapat pada *Entity-Relationship* Diagram yang digambarkan pada bab 3. Berikut adalah detail diagram dan implementasinya sebagai tabel dalam aplikasi.

No	Entity-Relationship Diagram	Implementasi Tabel
1	Entitas Karyawan	Tabel Karyawan
2	Entitas Gardu	Tabel Gardu
3	Entitas Indikator	Tabel Indikator
4	Entitas Cabang	Tabel Cabang
5	Entitas Laporan	Tabel Laporan

Tabel 3.2 Detail diagram

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
cabang	Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	InnoDB	latin1_swedish_ci	36 K18	-
daemons	Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	MyISAM	utf8_general_ci	1 K18	-
gammu	Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	MyISAM	utf8_general_ci	1 K18	-
gardu	Browse Structure Search Insert Empty Drop	42	InnoDB	latin1_swedish_ci	36 K18	-
inbox	Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	MyISAM	utf8_general_ci	2.6 K18	-
indikator	Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	InnoDB	latin1_swedish_ci	36 K18	-
karyawan	Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	InnoDB	latin1_swedish_ci	36 K18	-
laporan	Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	36 K18	-
monitoring	Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 K18	-
outbox	Browse Structure Search Insert Empty Drop	7	MyISAM	utf8_general_ci	11.3 K18	-
outbox_multipart	Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	MyISAM	utf8_general_ci	1 K18	-
pbk	Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	MyISAM	utf8_general_ci	1 K18	-
pbk_groups	Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	MyISAM	utf8_general_ci	1 K18	-
phones	Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	MyISAM	utf8_general_ci	2.1 K18	-
sentitems	Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	MyISAM	utf8_general_ci	4 K18	-
15 tables	Sum	69	InnoDB	latin1_swedish_ci	137 K18	0.8

Gambar 3.4 Tabel

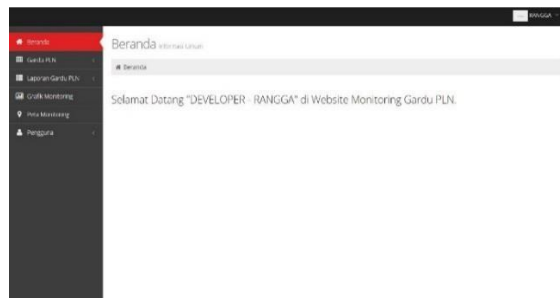
3.5 Implementasi Aplikasi

Pengimplementasian aplikasi ini berbasis berbasis *web*. Antarmuka yang pertama kali muncul adalah halaman *login*, dimana aplikasi ini tidak dapat diakses sebelum *login*. Adapun tampilan halaman *login* adalah sebagai berikut.

Copyright @ 2014 PT. PLN (Persero) :: By **Rangga**

Gambar 3.5 Login

Setelah berhasil *login*, admin diperkenankan untuk memilih menu yang akan diakses yang terdapat di halaman beranda.



Gambar 3.6 Beranda

Pada halaman Beranda bagian administrasi dapat mengakses beberapa menu seperti kelola Gardu PLN yang terdiri dari Input gardu dan melihat data gardu. Berikut merupakan tampilan menu kelola Gardu PLN.

Gambar 3.7 Input Data Gardu Listrik

ID	ID GARDU	CABANG	LONGITUDE	TEMPERATUR	LEVEL AIR	STATUS ASAP	STATUS PINTU	STATUS KESELURUHAN	ALAMAT	KETERANGAN
1	0001	4-0001-0001-0001	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0001-0001-0001	Normal
2	0002	4-0002-0002-0002	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0002-0002-0002	Normal
3	0003	4-0003-0003-0003	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0003-0003-0003	Normal
4	0004	4-0004-0004-0004	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0004-0004-0004	Normal
5	0005	4-0005-0005-0005	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0005-0005-0005	Normal
6	0006	4-0006-0006-0006	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0006-0006-0006	Normal
7	0007	4-0007-0007-0007	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0007-0007-0007	Normal
8	0008	4-0008-0008-0008	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0008-0008-0008	Normal
9	0009	4-0009-0009-0009	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0009-0009-0009	Normal
10	0010	4-0010-0010-0010	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0010-0010-0010	Normal
11	0011	4-0011-0011-0011	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0011-0011-0011	Normal
12	0012	4-0012-0012-0012	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0012-0012-0012	Normal
13	0013	4-0013-0013-0013	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0013-0013-0013	Normal
14	0014	4-0014-0014-0014	101.82481454384	0°C	0 M	0%	100%	NORMAL	4-0014-0014-0014	Normal

Gambar 3.8 Daftar Gardu Listrik

4. Pengujian Sistem dan Analisis

4.1 Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem dalam penelitian ini dilakukan pengiriman data melalui sms dan memakai modem GSM dengan format yang sudah di tentukan. Terdapat beberapa kondisi gardu listrik berubah menjadi berstatus AWAS atau NORMAL ketika data yang diterima melalui SMS masuk. Berikut merupakan data yang masuk kedalam database melalui SMS dari beberapa sensor yang terdapat dalam gardu listrik

No	Kondisi	STATUS
1	Suhu > 40	AWAS
2	Air >1	AWAS
3	Asap = 1	AWAS
4	Pintu = 0	AWAS
5	Suhu < 40	Normal
6	Air = 1	Normal
7	Asap = 0	Normal
8	Pintu = 1	Normal

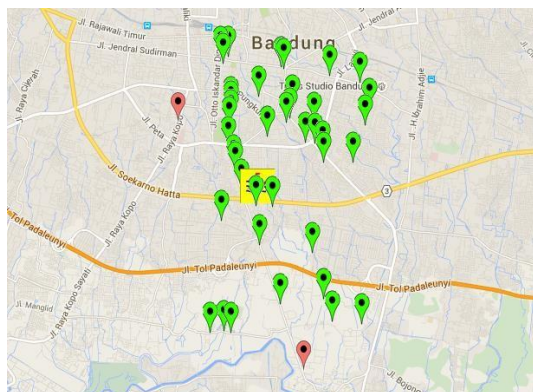
Tabel 4.1 Tabel Indikator

Pada pengujian pengiriman dan penerimaan SMS yang dilakukan, terdapat beberapa pengiriman data yang seharusnya dapat diterima oleh sistem dan masuk ke dalam database tetapi ada beberapa yang tidak masuk ke dalam database.

No	Format SMS	Berhasil	Gagal
1	Penerimaan SMS Data Gardu	18	2
2	Penerimaan SMS Laporan Perbaikan Gardu	9	1
3	Pengiriman laporan Sms Gardu bermasalah	10	0

Tabel 4.2 Tabel pengujian SMS

Pada halaman peta monitoring terdapat pemetaan titik titik yang menggambarkan lokasi dari gardu listrik. Pada titik titik lokasi gardu listrik tersebut diberikan warna yang berbeda untuk menunjukan gardu yang bermasalah dan gardu yang normal. Pada saat gardu terjadi masalah maka titik lokasi pada peta berubah menjadi merah.



Gambar 4.1 Peta Monitoring

Dan pada kiri halaman terdapat daftar gardu sebagai berikut.



Gambar 4.2 Daftar gardu halaman peta

Pada gardu listrik yang diberikan tulisan bermasalah dan terdapat perintah untuk Tanggapi. Jika menekan kata Tanggapi, proses selanjutnya sistem akan mengirimkan sms kepada pegawai lapangan yang berisikan data gardu yang bermasalah. . Data sms yang dikirim kepada pegawai lapangan dapat dilihat pada halaman menu SMS Outbox.

1	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PPS, Informasi Suhu 27°C, Air 2 CM, Asap 0% 1%, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. MOON, TONJA NO 78 (KM 6.1)	081931395182	2015-06-20 21:56:44	TERKURIM
2	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PSK, Informasi Suhu 23°C, Level Air 1, Asap ADA 1%, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. KOPO NO 151	081931395182	2015-06-22 09:23:46	TERKURIM
3	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PPS, Informasi Suhu 50°C, Air 1 CM, Asap 1%, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. MOON, TONJA NO 78 (KM 6.1)	081931395182	2015-06-22 07:19:23	TERKURIM
4	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PSK, Informasi Suhu 27°C, Air 1 CM, Asap 9%, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. KOPO NO 151	081931395182	2015-06-22 07:19:27	TERKURIM
5	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PSK, Informasi Suhu 27°C, Air 1 CM, Asap 1%, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. KOPO NO 151	081931395182	2015-06-22 23:04:05	TERKURIM
6	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PSK, Informasi Suhu 30°C, Air 1 CM, Asap 1%, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. KOPO NO 151	081931395182	2015-06-22 23:25:11	TERKURIM
7	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PSK, Informasi Suhu 24°C, Air 1 CM, Asap 1%, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. KOPO NO 151	081931395182	2015-06-22 23:34:45	TERKURIM
8	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PPS, Informasi Suhu 24°C, Air 1 CM, Asap 1%, Pintu TERBUKA, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. MOON, TONJA NO 78 (KM 6.1)	081931395182	2015-06-22 23:37:50	TERKURIM
9	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PSK, Informasi Suhu 24°C, Air 1 CM, Asap 1%, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. KOPO NO 151	081931395182	2015-06-22 23:47:55	TERKURIM
10	PLN Bpk/bu JOURDY, tolong cek Gardu PSK, Informasi : Suhu 41 derajat C, Level Air 1, TIDAK ADA Asap, Pintu TERTUTUP, Status: GANGGUAN, Alamat: JL. KOPO NO 151	081931395182	2015-06-23 01:47:45	TERKURIM

Gambar 4.3 SMS pengiriman laporan

4.2 Analisis

Berdasarkan pengujian dalam penelitian ini, sistem dapat membaca data dengan baik. Sehingga ketika data yang diterima sistem dapat menentukan status gardu dalam kondisi AWAS atau NORMAL.

Pada pengujian pengiriman dan penerimaan SMS pun dapat berjalan dengan baik, namun ada beberapa data sms yang gagal masuk kedalam database sistem. Dengan jumlah keberhasilan 37 kali pengujian dan kegagalan 3 kali pengujian, maka persentase keberhasilan pada pengujian SMS yaitu 92,5%

5. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian, dapat diambil beberapa kesimpulan dari pembuatan aplikasi sebagai berikut.

1. Dapat menampilkan pemetaan gardu listrik pada sistem pengawasan yang dibuat dengan berbasis web dan menentukan status gardu listrik pada kondisi AWAS maupun NORMAL.
2. Dapat mengolah data pada sistem yang masuk melalui jaringan sms pada basis data dengan format tertentu, format penerimaan data gardu maupun format penerimaan laporan gardu yang telah diperbaiki.
3. Dapat menampilkan laporan data grafik sensor pada gardu listrik keseluruhan maupun pada gardu tertentu secara benar dan pada angka yang tepat.
4. Dapat melaporkan data gardu listrik yang mengalami masalah melalui sms dengan format tertentu pada tingkat keberhasilan 100%.
5. Dapat melakukan konfirmasi gardu listrik telah selesai diperbaiki dengan format tertentu oleh pegawai lapangan melalui sms pada saat..
6. Penerimaan dan pengiriman SMS pada sistem dengan jumlah keberhasilan 37 kali dan kegagalan 3 kali, persentase keberhasilan pada pengujian SMS yaitu 92,5%

6. Daftar Pustaka

- [1] Amal Ahyani, Ikhlasul. (2013). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Inventaris Sarana Dan Prasarana Pendidikan Menggunakan Google Maps API. Semarang: Universitas Diponogoro.
- [2] Redicka Agriawan, Aldo. (2014). Rancang Bangun Sistem Peringatan Serta Pemantau Suhu dan kelembaban *Shelter* BTS Melalui Fasilitas SMS. Malang: Universitas Brawijaya.
- [3] Simanjuntak, Christofel. (2014). Pemanfaatan Aplikasi SMS Gateway Suhu Ruangan Menggunakan Perangkat NETPING 2/PWR-220 Versi 2. Palamebang: Universitas Sriwijaya.
- [4] Fredy Guspa , Wiko (2012). Analisa Perancangan Sistem Geografis Untuk Persebaran *Base Transceiver Station* (BTS) Wilayah Sumbar Pada PT. XL Axiata. Padang: STMIK Indonesia Padang.