

# Sistem Informasi Status Unit Pembangkit Listrik Tenaga Uap Berbasis SMS Center

Dodi Tri Setyadi<sup>1</sup>, Firman Arifin, S.T., M.T.<sup>2</sup>, Hariyanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Penulis, Mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika PENS - ITS

<sup>2</sup>Dosen Pembimbing, Staf Pengajar di Jurusan Teknik Elektronika PENS – ITS

<sup>3</sup>Pembimbing Lapangan, Pegawai PT. IPMOMI-PAITON

Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

<sup>1</sup>this\_lecon@yahoo.com

<sup>2</sup>firmanits@gmail.com

<sup>3</sup>hariyanto@ipmpaiton.com

**Abstrak**— Untuk informasi tentang kondisi suatu unit yang vital harus dapat berlangsung cepat dan praktis. Hal itu agar jika terjadi masalah dapat segera diselesaikan. Atau hanya digunakan untuk monitoring kondisi suatu unit. SMS atau *short message service* dapat digunakan untuk mengirimkan informasi dalam waktu yang cepat dan dalam jumlah yang banyak. Kontroler yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah AVR AT MEGA 128 dan AVR AT MEGA 162. Mikrokontroler 1 (AVR AT MEGA 162) melakukan proses memilih alarm. Sedangkan mikrokontroler 2 (AVR AT MEGA 128) melakukan pengiriman SMS dengan mengirimkan AT *command* menuju modem GSM berdasarkan masukan dari mikrokontroler 1 dan melakukan pembacaan SMS yang masuk menuju modem GSM dan mengambil tindakan sesuai dengan isi SMS yang terbaca. Semua komunikasi yang digunakan dalam sistem ini menggunakan serial. Sistem telah diuji untuk mengirimkan SMS menuju 20 nomor *handphone* dan digunakan untuk memonitoring keadaan status alarm. Hasil pengujian menunjukkan sistem berkerja dengan baik.

**Kata kunci** : SMS, Alarm, AVR AT MEGA 128, AVR AT MEGA 162, komunikasi serial

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kebutuhan akan informasi keadaan status unit pembangkit listrik yang sangat vital membutuhkan waktu yang sangat cepat untuk pengiriman informasi. Hal itu sangat dibutuhkan agar dapat memudahkan dalam pemantauan situasi dan kondisi unit pembangkit listrik. Saat ini penginformasian keadaan status unit pembangkit listrik untuk jarak jauh masih menggunakan telepon. Hal itu sangat tidak praktis dan otomatis. Namun saat ini dikembangkan teknologi menggunakan SMS (*short message service*) untuk dapat memudahkan penginformasian dan dapat dikontrol secara otomatis. Dan dapat digunakan untuk menginformasikan keadaan status unit untuk pengiriman informasi yang banyak dan cepat.

### B. Tujuan

Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah :

- Dapat mempermudah dan mempercepat penginformasian status unit pembangkit listrik untuk jarak jauh dan cepat.
- Dapat mempercepat penyelesaian masalah jika kondisi unit pembangkit bermasalah.

### C. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dibuat agar dalam pengerjaan proyek akhir ini dapat berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

- Pada proyek akhir ini jumlah maksimum SMS yang dikirim untuk penginformasian kondisi unit adalah 20 SMS.
- Pada proyek akhir ini fokus yang dikerjakan adalah pengiriman SMS ke nomor-nomor tertentu jika unit pembangkit listrik dalam kondisi *trip*.

## II. TEORI PENUNJANG

### A. SMS

SMS merupakan fasilitas standar dari *Global System for Mobile Communication* (GSM). Fasilitas ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti ponsel) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter (biasanya digunakan untuk encoding huruf Latin) yang mencakup huruf atau angka, maximum 140 karakter (biasanya digunakan untuk mengirimkan *ringtone* dan *image* – *smart messaging* dan maximum 70 karakter (untuk SMS yang memuat huruf non-Latin, seperti : China, Jepang, Arab, dan Korea) serta juga dapat mendukung pesan non teks, seperti format binary misalnya logo, ringtone, business card(vCard) dan konfigurasi *Wireless Application Protocol* (WAP).

SMS adalah data tipe *asynchronous message* yang pengiriman datanya dilakukan dengan mekanisme protokol *store and forward*. Hal ini berarti bahwa pengirim dan penerima SMS tidak perlu berada dalam status berhubungan (*connected/ online*) satu sama lain ketika akan saling bertukar pesan SMS. Pengiriman pesan SMS secara *store and forward* berarti pengirim pesan SMS menuliskan pesan dan nomor telepon tujuan dan kemudian mengirimkannya (*store*) ke server SMS (SMS-Center). SMSC bertanggung jawab untuk menangani sebuah pesan SMS pada jaringan nirkabel (*wireless*) yang kemudian bertanggung jawab untuk mengirimkan pesan tersebut (*forward*) ke nomor telepon tujuan. Sistem ini disebut dengan *Store* dan *Forward*. Apabila nomor tujuan telepon selular sedang tidak aktif atau berada di luar jangkauan GSM maka pesan akan tetap disimpan dalam SMSC dan SMSC akan segera mengirimkan pesan yang belum terkirim ke nomor telepon selular yang dituju setelah telepon selular aktif atau telah berada dalam jangkauan GSM. Jika telepon selular tidak aktif dalam jangka waktu tertentu, maka SMS tersebut akan di hapus dari SMSC. Waktu ini disebut dengan *validaty period*. Hal-hal inilah yang menjadi kelebihan SMS dan populer sebagai layanan praktis dari sistem telekomunikasi bergerak.[2]

1) AT Command

AT *command* adalah program yang digunakan pada modem GSM atau GSM/CDMA modem untuk melakukan sesuatu hal, termasuk mengirim dan menerima SMS. Dengan program pemberian perintah ini di dalam computer / mikrokontroler yang terhubung serial dengan modem GSM maka perangkat kita dapat melakukan pengiriman atau penerimaan SMS secara otomatis untuk mencapai tujuan tertentu.[3]

a. PENGIRIMAN SMS

Pengiriman SMS dalam proyek akhir ini menggunakan mode teks. Mode ini adalah cara termudah untuk mengirim pesan. Pada mode teks pesan yang kita kirim tidak dilakukan konversi. Teks yang dikirim tetap dalam bentuk aslinya dengan panjang mencapai 160 karakter (7 bit default alphabet) atau 140 (8 bit). Untuk mengirim SMS menggunakan AT *command* dengan format sebagai berikut :

AT+CMGF = 1 (merubah mode SMS ke teks mode)

AT+CMGS = <No tujuan>

Tunggu hingga mendapat respon dari modem adalah (>) lalu masukkan isi SMS dan untuk mengirimkan tekan ctrl+z atau menyisipkan Chr(26) dalam program.

b. PEMBACAAN SMS

Untuk pembacaan SMS menggunakan mode teks karena lebih mudah untuk dipahami untuk melakukan perintah sesuai dengan isi SMS. Untuk membaca SMS menggunakan AT *command* dengan format sebagai berikut :

AT+CMGF = 1 (merubah mode SMS ke teks mode)

AT+CMGR = 1 (membaca SMS pada modem GSM dialamat no 1 dan tunggu respon dari modem GSM)

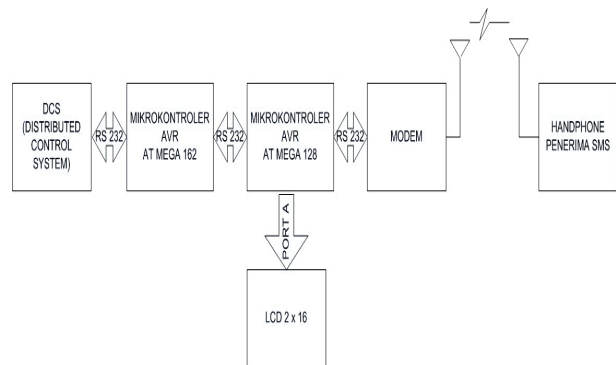
c. MENGHAPUS SMS

Untuk menghapus SMS pada memori GSM modem menggunakan perintah AT *command* sebagai berikut :

AT+CMGD = x

Dengan x adalah lokasi memori penyimpanan SMS masuk yang akan dihapus.

III. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN



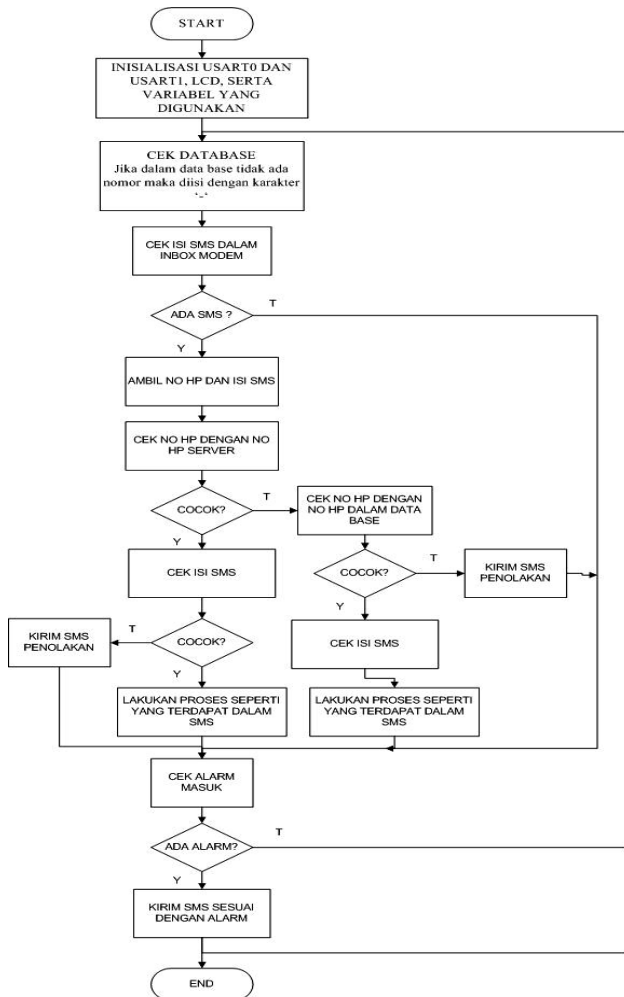
Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Mikrokontroler akan memonitoring keadaan unit dengan memantau alarm yang dikirimkan dari DCS (Distributed Control System) melalui serial RS-232 dengan format ASCII yang akan diolah oleh mikrokontroler AVR AT MEGA 162. Jika terdapat alarm yang harus dikirimkan, maka mikrokontroler AVR AT MEGA 128 akan mengirimkan SMS dengan menggunakan AT *command* menuju modem GSM. Dalam tugas akhir ini modem yang digunakan adalah merk WAVECOM G-2403R. SMS yang dikirimkan melalui modem GSM menggunakan mode text yang dimasukkan dari mikrokontroler AVR AT MEGA 128. Mikrokontroler AVR AT MEGA 128 juga melakukan pengecekan apakah terdapat SMS dalam *inbox* modem GSM. Jika format SMS dan nomor *hand phone* sesuai dengan nomor server yang dimasukkan, maka dapat dilakukan penambahan nomor dalam *database* nomor *hand phone* yang akan dikirim SMS jika terjadi *trip* dan menghapus *database* nomor *hand phone* serta mengecek isi dari *database* tersebut dan melakukan pengecekan sisa pulsa. Jika nomor *hand phone* cocok dengan salah satu dari ke 20 nomor dalam *database* maka proses akan dilanjutkan untuk pengecekan kondisi status unit, karena nomor dalam *database* memungkinkan untuk melakukan pengecekan kondisi alarm namun tidak untuk melakukan perubahan dalam *database* yang tersimpan. LCD karakter 2x16 digunakan untuk memantau kondisi proses saat mikrokontroler AVR AT MEGA 128 melakukan proses pengecekan nomor *hand phone*, isi SMS, dan alarm. Dengan perancangan hardware seperti diatas dapat dibentuk sebuah alat pada Gambar 2.



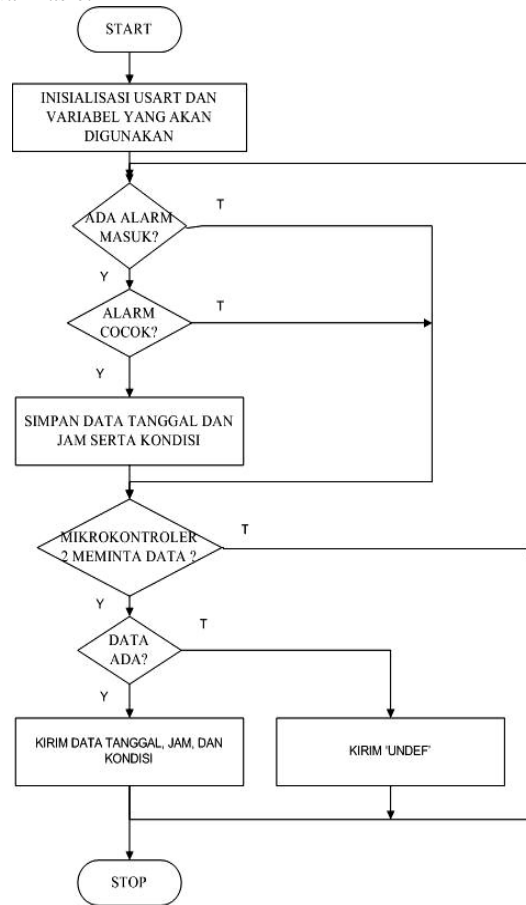
**Gambar 2.** Tampilan Alat

Pada **Gambar 3** adalah *flowchart* program pada AVR AT MEGA 128 untuk melakukan pengiriman SMS dan berbagai proses lainnya. Setiap menjalankan proses tersebut, LCD akan menampilkan proses yang dilakukan.



**Gambar 3.** *Flowchart* Program Untuk AVR AT MEGA 128

Pada **Gambar 4** adalah *flowchart* program untuk menyeleksi alarm yang masuk port serial AVR AT MEGA 162. Alarm dikirim dari komputer menggunakan program Visual Basic.



**Gambar 4.** *Flowchart* Program Untuk AVR AT MEGA 162

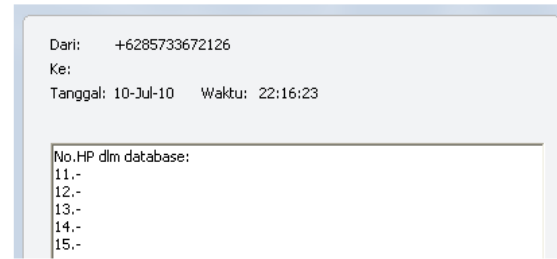
#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

##### A. Pengujian Pengecekan *Database* Dan Melakukan Perubahan Dalam *Database*

Dalam pengujian ini dilakukan pengecekan *database* sebelum melakukan perubahan dalam *database*. Dalam pengecekan ini *hand phone* server akan mengirimkan SMS dengan isi “CEK” menuju modem GSM untuk melakukan pengecekan isi *database*. Setelah SMS dikirim, tidak lama kemudian server akan mendapatkan balasan SMS dari modem GSM yang isinya semua nomor yang tersimpan dalam *database*. Untuk melakukan penambahan dalam *database* dilakukan dengan cara mengirimkan SMS dengan isi EDIT#<no *database*>#<nomor hp yang akan dimasukkan dalam *database*> dikirim ke modem GSM. Berikut adalah pengiriman SMS untuk menambahkan nomor handphone 087852926020 kedalam *database* nomor 1.

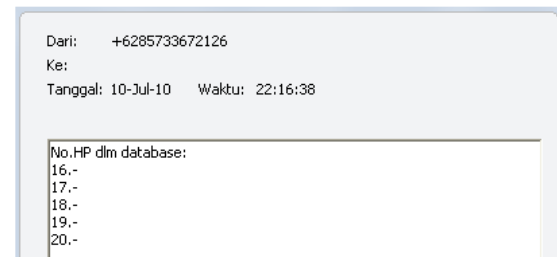


**Gambar 5.** Pengiriman SMS Untuk Merubah Isi Dalam Database

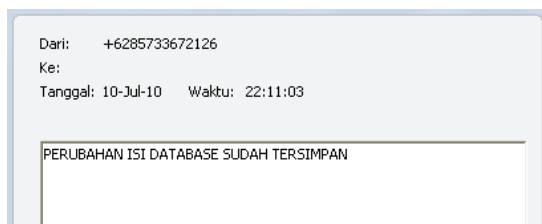


**Gambar 9.** Balasan SMS Untuk Mengecek Isi Database Setelah di Edit (3)

Jika proses penambahan nomor dalam *database* berhasil, tidak lama kemudian akan mendapat balasan SMS yang berisi bahwa perubahan *database* telah tersimpan dalam mikrokontroler. Nomor yang terdaftar juga akan mendapatkan SMS yang menyatakan bahwa nomor yang bersangkutan telah terdaftar.

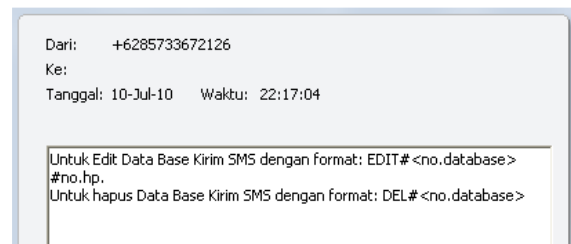


**Gambar 10.** Balasan SMS Untuk Mengecek Isi Database Setelah di Edit (4)



**Gambar 6.** Balasan SMS Jika Perubahan Sudah Dilakukan

Dan untuk mengecek apakah data sudah tersimpan dalam mikrokontroler dilakukan pengecekan kembali isi *database*, dan hasil dari pengecekan *database* sebagai berikut:



**Gambar 11.** Balasan SMS Untuk Mengecek Isi Database Setelah di Edit (5)



**Gambar 7.** Balasan SMS Untuk Mengecek Isi Database Setelah di Edit(1)

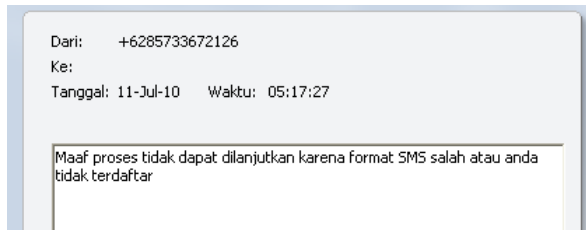


**Gambar 8.** Balasan SMS Untuk Mengecek Isi Database Setelah di Edit (2)

Untuk melakukan penghapusan nomor dalam *database* caranya cukup dengan mengirimkan SMS dengan isi DEL#<nomor *database* yang akan dihapus> dikirim menuju modem GSM. Berikut adalah SMS yang dikirimkan menuju modem untuk menghapus nomor dalam *database* nomor 1.

Jika proses penghapusan nomor dalam *database* berhasil, tidak lama kemudian akan mendapat balasan SMS yang berisi bahwa perubahan telah tersimpan. Dan nomor HP dalam *database* yang dihapus akan mendapatkan SMS bahwa nomor sudah tidak terdaftar lagi.

Jika format SMS yang dikirimkan menuju modem tidak sesuai dengan format yang sudah ditentukan atau nomor pengirim bukan server maka modem GSM akan mengirimkan SMS penolakan. Berikut adalah SMS penolakan yang dikirimkan oleh modem jika format SMS salah atau nomor pengirim bukan server.



**Gambar 12.** Balasan SMS Penolakan

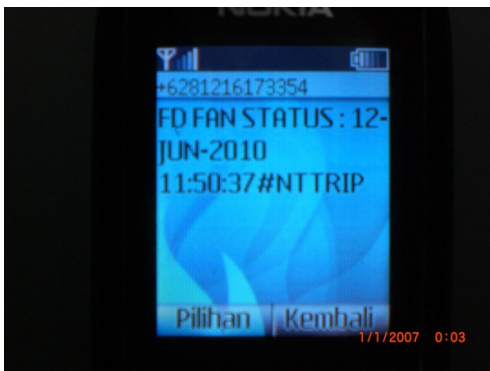
Dari pengujian ini dapat dilihat bahwa dalam melakukan pengecekan dan perubahan dalam *database* dengan menggunakan SMS dapat berjalan dengan semestinya. Waktu yang penerimaan SMS balasan setelah pengiriman SMS untuk perubahan *database* rata-rata adalah 5–10 menit. Pengiriman SMS penolakan jika nomor bukan berasal dari server dan format SMS salah berjalan dengan benar.

#### 4.2.3 Pengujian Pengecekan Alarm Dari Nomor Client

Jika nomor *hand phone* client sudah terdaftar dalam *database*, client dapat melakukan pengecekan alarm dari *hand phone* client. Pengecekan dapat dilakukan dengan cara mengirimkan SMS dengan format isi :

1. Cek<spasi>FD, untuk mengecek kondisi alarm *Forced Draft fan*.
2. Cek<spasi>ID, untuk mengecek kondisi alarm *Induced Draft fan*.
3. Cek<spasi>FA, untuk mengecek kondisi alarm *fly ash handling status*.
4. Cek<spasi>WC, untuk mengecek kondisi alarm *inadequate water circulation*.
5. Cek<spasi>RP, untuk mengecek kondisi alarm *loss of reheat protection*.
6. Cek<spasi>DL, untuk mengecek kondisi alarm *steam drum level*.

Jika telah mengirimkan SMS dengan format yang benar tidak lama kemudian modem akan mengirimkan SMS balasan tentang kondisi alarm yang dimaksud. Berikut adalah balasan SMS untuk mengecek kondisi alarm dari *forced draft fan*.

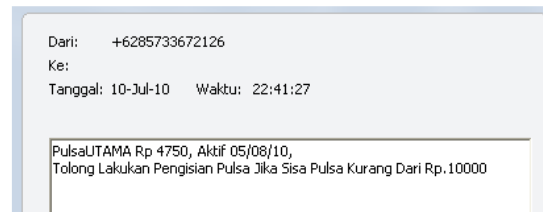


**Gambar 13.** Balasan SMS Untuk Mengecek Kondisi Alarm

Jika format SMS dari nomor client salah atau modem mendapat nomor yang tidak dikenal, modem akan mengirimkan SMS penolakan. Dari pengujian ini dapat dilihat bahwa untuk melakukan pengecekan alarm yang terjadi nomor harus terdaftar dalam *database*. Jika tidak terdaftar tidak akan dapat melakukan pengecekan. Untuk dapat membedakan antara nomor terdaftar atau tidak, mikrokontroler akan melakukan pencocokan dengan semua nomor dalam *database* yang berjumlah 20 nomor. Jika terdaftar proses dilanjutkan untuk pengecekan alarm, jika tidak cocok dengan *database* akan dilakukan pengiriman SMS penolakan. Kondisi alarm yang dikirimkan adalah kondisi alarm terkini yang diterima oleh mikrokontroler.

#### 4.2.4 Pengujian Pengecekan Sisa Pulsa

Pengujian pengecekan pulsa ini bertujuan untuk dapat mengetahui pulsa yang tersisa setelah melakukan pengiriman SMS menuju client atau server. Pengecekan dilakukan dengan mengirimkan SMS dengan format isi PULSA. Jika SMS telah dikirim tidak lama kemudian akan mendapatkan balasan yang isinya jumlah pulsa yang tersisa.



**Gambar 14.** Balasan SMS Untuk Pengecekan Pulsa Yang Tersisa

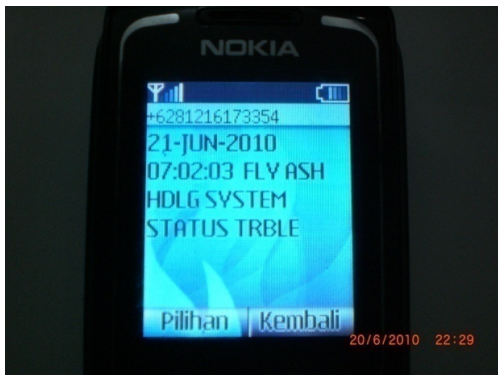
Setelah menerima SMS yang sesuai format untuk mengecek sisa pulsa. Mikrokontroler akan melakukan pengiriman AT *command* untuk mengecek pulsa dengan isi AT *command* ATD\*388#. Nomor \*388# adalah nomor untuk mengecek sisa pulsa pada operator simpati. Tidak lama kemudian data berisi pulsa masuk kedalam mikrokontroler yang kemudian akan dikirim menuju nomor server. Jika sisa pulsa kurang dari Rp 10000 maka server diharuskan untuk mengisi pulsa. Untuk mencegah pulsa yang tersisa habis, maka tiap 6 jam dilakukan pengiriman sisa pulsa menuju server.

#### 4.2.5 Pengujian Pengiriman SMS ke 20 Nomor Dalam Database

Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan data alarm menuju mikrokontroler AVR AT MEGA 162. Setelah mendapatkan data alarm yang sesuai untuk dikirimkan SMS, mikrokontroler AVR AT MEGA 162 akan mengirimkan data alarm menuju mikrokontroler AVR AT MEGA 128. Setelah data diterima, SMS akan dikirimkan menuju 20 nomor dalam *database*. Isi dari SMS yang dikirim adalah alarm dari fly ash handling status dan alarm dari *forced draft fan*. Alarm dikirm



menggunakan program visual basic. Berikut adalah isi SMS yang akan diterima oleh HP client dan data hasil pengiriman SMS menuju 20 nomor dalam *database*.



**Gambar 15.** SMS Yang Diterima Client Saat Fly Ash Handling Status Alarm Trouble

**Tabel 1**  
Hasil Pengiriman SMS Menggunakan Mikrokontroler Saat Terjadi Alarm

NO	NO <i>hand phone</i>	SMS ALARM FA	SMS ALARM FD
1	087852926020	Diterima jam 07:04:45	Diterima jam 07:11:20
2	08813173200	Diterima	Diterima
3	085746063776	Diterima	Diterima
4	08563413515	Diterima	Diterima
5	08563000916	Diterima	Diterima
6	085730776487	Diterima	Diterima
7	085733551071	Diterima	Diterima
8	081556682929	Diterima	Diterima
9	085645514505	Diterima	Diterima
10	085645444344	Diterima	Diterima
11	085733212116	Diterima	Diterima
12	085735035215	Diterima	Diterima
13	085649111812	Diterima	Diterima
14	085645910236	Diterima	Diterima
15	085736332031	Diterima	Diterima
16	085730234423	Diterima	Diterima
17	085730619804	Diterima	Diterima
18	085649153595	Diterima	Diterima
19	085730075339	Diterima	Diterima
20	085648311362	Diterima jam 07:10:00	Diterima jam 07:16:00

Dari pengujian ini semua SMS dapat terkirim menuju 20 nomor dalam *database*. Waktu pengiriman SMS untuk 20 nomor membutuhkan waktu sekitar 5 menit. Waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan SMS setelah terjadi alarm adalah sekitar 5 menit. Karena mikrokontroler melakukan pengecekan kondisi alarm satu persatu.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dan analisa dari keseluruhan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengiriman SMS menuju 20 nomor dalam *database* memiliki keberhasilan hingga 100% berdasarkan **Tabel 1**.
2. Waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan SMS menuju 20 nomor setelah terjadi alarm adalah kurang lebih 5menit. Namun waktu akan bertambah jika alarm yang terjadi lebih dari 1.
3. Proyek akhir ini dapat digunakan untuk menginformasikan keadaan status alarm unit pembangkit listrik dengan cepat dan digunakan untuk memonitoring keadaan alarm.

### B. SARAN

Oleh karena itu rencana kedepan untuk dapat dikembangkannya sistem adalah dengan menambah alarm yang dapat dikirim dan dimonitoring keadaannya. Serta komunikasi yang digunakan sebaiknya tidak menggunakan komunikasi serial saja, melainkan juga menggunakan komunikasi pada jaringan komputer agar dapat digunakan untuk memonitoring pembacaan alat ukur yang terjadi secara riil. Secara hardware yang perlu dikembangkan adalah pemilihan modem yang lebih baik untuk mendukung komunikasi yang lebih baik dari yang digunakan saat ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Datasheet Mikrokontroler AVR AT MEGA 128 <http://www.altmel.com>
- [2] <http://ajidotnet.wordpress.com>
- [3] <http://www.mikron123.com/index.php/Aplikasi-SMS/AT-command-Untuk-SMS.html>
- [4] <http://adi-saputra91.blogspot.com>
- [5] Andrianto,Heri. *Pemrograman Mikrokontroler AVR AT Mega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR)*, Bandung: Informatika, 2008.
- [6] Mahsun, A. *Aplikasi Multisensor Dan Sms Gateway Pada Otomatisasi Kandang Kucing Dan Kelinci (Hardware Elektronik Dan Pemrograman Sistem Komunikasi Dengan Handphone)*. Proyek Akhir: T. Elektro Pens-Its; 2009.