

TELEOPERASI VIA SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)

Oleh:

Nurhanudin D L2F302514
Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro

Abstrak

SMS cocok digunakan untuk sistem informasi *wireless* “real time” karena kecepatan pengiriman data dan luas jangkauannya. Seseorang dapat mengirimkan suatu informasi data dari manapun (*mobile*) dan saat kapanpun melalui SMS.

Pada tugas akhir ini penulis mencoba untuk memanfaatkan layanan *Short Message Service* (SMS) dari sebuah telepon selular sebagai alternatif media pengiriman data yang berfungsi untuk mengendalikan suatu sistem atau peralatan dari jarak jauh. Dengan bantuan komputer (PC) sebagai pemroses data yang diterima oleh suatu *HandPhone*, data-data tersebut diolah menjadi suatu sistem pengontrolan.

Sistem ini dapat dikembangkan menjadi suatu pengendalian *Home Appliances* yang dapat berguna untuk mengaktifkan peralatan rumah, sistem penerangan, maupun sistem keamanannya.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi komunikasi *wireless* telah memicu berkembangnya teknologi-teknologi baru serta ide-ide baru penggunaan sistem komunikasi ini. Seperti kita ketahui, bahwa operator telepon selular menawarkan dua jenis pelayanan, yaitu suara dan data. Diantara kedua layanan ini pelanggan di Indonesia lebih banyak menggunakan layanan data. Saat ini layanan data masih berupa SMS, yang cenderung menawarkan biaya yang jauh lebih murah dibandingkan layanan suara. Keuntungan lain dari pengiriman data melalui SMS ini adalah kecepatan pengiriman data dan sifatnya yang *mobile*, sehingga dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.

Atas dasar sifatnya yang *real time*, *mobile* serta jangkauannya yang luas inilah maka pengiriman data melalui SMS ini dapat digunakan sebagai pengendali suatu sistem dari jarak jauh atau sering disebut dengan Teleoperasi. Istilah teleoperasi mengandung dua kata kunci, kata kunci yang pertama adalah “tele” yang berarti jauh dan kata kunci kedua adalah “operasi” yang berhubungan dengan melakukan sebuah aktivitas atau kerja dengan sebuah alat. Jika kedua kata ini disatukan, maka istilah yang diperoleh memberikan sebuah arti yang sangat khusus, dalam hal ini mengacu pada sebuah sistem pengoperasian peralatan dari jarak jauh.

Teleoperasi ini dapat direalisasikan dengan menempatkan sebuah PC yang melalui port paralelnya dapat digunakan untuk mengaktifkan atau menon-aktifkan peralatan dengan bantuan rele-rele. Dengan bantuan sebuah *Mobile Station* yang terhubung secara langsung dengan PC maka dapat dikontrol keluaran port paralel PC dengan cara mengirimkan data dengan *Mobile Station* lain ke *Mobile Station* yang terhubung dengan PC tersebut melalui SMS. Dengan data-data yang berupa kode-kode khusus tersebut dapat dioperasikan beberapa peralatan.

1.2 Tujuan

Tujuan tugas Akhir ini adalah merancang sebuah sistem yang mampu mengirimkan, menerima, dan mereply data yang dikirimkan melalui SMS guna mengaktifkan atau menon-aktifkan beberapa peralatan rumah tangga.

1.3 Batasan Masalah

1. Aplikasi yang dibuat meliputi proses penerimaan, pengiriman, mereply data melalui SMS secara otomatis.
2. Data SMS selanjutnya diolah untuk mengaktifkan dan menon-aktifkan 8 peralatan.

2. DASAR TEORI

2.1 Sistem Teleoperasi

Teknologi *teleoperasi* atau *teleotomasi*, merupakan teknologi yang berhubungan dengan interaksi antara manusia dengan sistem secara otomatis dari jarak yang jauh. Sistem atau peralatan yang dikendalikan menggunakan teknologi inipun bermacam-macam.

Secara garis besar dalam sebuah sistem *teleoperasi*, terdapat dua buah komponen utama yang harus dipersiapkan, yaitu bagian pengendali lokal (*Lokal Site*) dan bagian pengendali sisi jauh (*Remote Site*)^[8].

Berdasarkan jenis peralatan atau aplikasinya teleoperasi dibedakan menjadi^[8] :

1. *Telerobotik*

Sistem ini menggunakan sebuah robot yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Robotnya sendiri umumnya terdiri dari atas sebuah robot manipulator yang menyerupai konstruksi lengan manusia, ataupun sebuah mobile robot yang dapat bergerak, bentuknya mirip sebuah mobil.

2. *Telepresence*

Sistem ini memanfaatkan sebuah kamera yang terhubung ke bagian pengendali sisi jauh untuk menangkap gambar dari obyek-obyek disekitarnya, dan mengirimkannya ke pengendali lokal untuk diamati oleh seorang operator.

3. *Telemonitor* atau *remote monitoring*

Sistem ini digunakan untuk melakukan pengamatan terhadap sebuah parameter dari jarak jauh. Peralatan yang digunakan umumnya berupa sensor atau peralatan pengumpul data sejenis.

Apabila dibandingkan dengan melihat pertukaran data antara pengendali lokal dengan pengendali sisi jauh, sistem teleoperasi dapat dibedakan juga dalam^[8]:

1. Sistem satu arah

Pertukaran data hanya dilakukan dari salah satu pengendali lokal ke pengendali sisi jauh atau sebaliknya saja, misalnya sistem telemonitoring cuaca sebuah kota. Sistem ini hanya memberikan data yang ditangkap dari sebuah sensor suhu misalnya keseluruh pengamat lokal secara periodik tanpa perlu respon kendali untuk melaksanakan aktifitas tertentu dari pengamat tersebut.

2. Sistem dua arah

Dalam sistem ini terjadi pertukaran data antara pengendali lokal dengan pengendali sisi jauh secara berulang-ulang. Contohnya adalah telerobotik

Sistem teleoperasi memiliki beberapa jenis mode operasi yang masing-masing memiliki karakteristik tersendiri dan mampu mempengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan. Beberapa jenis mode operasi tersebut adalah^[8]:

1. *Direct Continuous Teleoperation Control*

Pengendali pada sisi jauh hanya mengikuti perintah yang berasal dari masukan pada sisi lokal dan merupakan mode operasi yang paling sering digunakan.

2. *Shared Continuous Teleoperator Control*

Pengendali pada sisi jauh menerima masukan relatif terhadap obyek yang akan dimanipulasi dan kemudian akan dilakukan transformasi terhadap data tersebut untuk mendapatkan keluaran seperti yang diinginkan.

3. *Discrete Command Control*

Oleh operator pada peralatan yang berada pada sisi jauh. Mode ini akan memberikan kemampuan pengendalian jarak jauh yang lebih tinggi.

4. *Supervisory Control*

Piranti yang berada pada sisi jauh sebagian besar bekerja dalam mode operasi yang otomatis dan hanya berhubungan dengan operator bila situasi sulit dikendalikan oleh piranti secara otomatis.

5. *Learning Control*

Pada mode operasi ini pengendali yang berada pada jarak jauh memberikan suatu kecerdasan tertentu yang akan mempelajari perilaku sistem berdasarkan masukan dari operator dan informasi yang berasal dari sensor untuk membangkitkan keluaran sesuai kondisi yang ada tanpa adanya campur tangan dari operator.

Pada sebuah sistem kendali operasi, pengambilan keputusan terhadap suatu perintah dapat diperoleh melalui kombinasi antara pengetahuan menurut prosedur otomatisasi dengan sumber data berasal dari sensor dan pengetahuan dari operator manusia. Otomatisasi berdasarkan sensor hanya dapat dikerjakan untuk pengendalian tingkat rendah seperti menghindari tabrakan dan penginderaan terhadap obyek yang diketahui. Sedangkan operator manusia digunakan untuk menyesuaikan sistem terhadap kondisi lingkungan yang sulit diperkirakan^[8].

2.2 Short Message Service (SMS)

Short Message Service (SMS) adalah layanan global dengan sistem komunikasi nirkabel yang mentransmisikan pesan teks antara dua atau lebih handphone dan sistem eksternal seperti surat elektronik, pager dan pesan suara^[9,14].

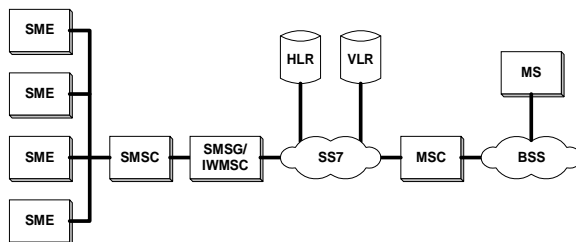
Layanan dari titik ke titik SMS menyediakan mekanisme pengiriman pesan pendek ke dan dari perangkat nirkabel seperti handphone. Layanan ini menggunakan SMSC (*Short Message Service Centre*) yang berfungsi sebagai penyimpan sementara dan penerus pesan yang dikirim. Oleh karena itu sebuah jaringan nirkabel harus memiliki kemampuan untuk mencari tujuan dan mengirim pesan antara SMSC dan perangkat tanpa kabel tersebut^[13].

Ada beberapa karakteristik pesan SMS yang penting, yakni^[13]:

1. Pesan SMS yang sampai atau tidak sama sekali, akan diberikan informasi (*report*) status pengiriman pesan SMS.
2. Berbeda dengan fungsi panggilan, sekalipun saat mengirimkan SMS handphone tujuan tidak aktif, bukan berarti pengiriman SMS akan gagal. Namun SMS akan ditampung dulu oleh SMSC sebelum diteruskan ke handphone tujuan setelah aktif.
3. Lebar pita yang digunakan rendah

Arsitektur Jaringan SMS

Struktur dasar jaringan yang digunakan untuk SMS ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Arsitektur Jaringan untuk SMS

Elemen-elemen dari arsitektur jaringan SMS adalah:

1. SME (Short Message Entity)

SME adalah suatu perangkat yang dapat menerima maupun mengirim pesan pendek. SME dapat berada pada jaringan tetap, perangkat bergerak, atau pusat layanan lainnya seperti:

- Pengiriman pesan lewat web, yaitu sistem layanan pengiriman SMS melalui situs yang ada di internet.
- Sistem pesan suara, yaitu sistem layanan yang berfungsi menerima, menyimpan dan memutar rekaman pesan suara jika pelanggan yang dihubungi sedang tidak aktif. Sistem pesan suara juga akan mengirimkan

notifikasinya kepada pelanggan tersebut melalui SMSC.

- Surat elektronik, yaitu sistem layanan yang mengirimkan SMS jika ada surat elektronik yang masuk, termasuk juga pengiriman surat elektronik melalui SMS.
- SME lainnya, dapat berupa perangkat lunak yang berbasis komputer.

2. SMSC (Short Message Service Center)

SMSC adalah berupa sebuah *server* yang berfungsi untuk menampung seluruh SMS yang masuk kemudian mengirimkannya ke handphone. Mengingat pentingnya fungsi SMSC, maka infrastruktur ini harus mampu mengakomodasikan kemampuannya seperti reabilitas, kapasitas pesan dan pelanggan, dan sistem yang mudah untuk diperbaiki kualitasnya.

3. SMS-G/IWMSC (SMS-Gateway/Internetworking Mobile Switching Center)

SMS-*Gateway* adalah suatu MSC yang mampu menerima pesan dari SMSC, memeriksa HLR untuk informasi *routing* dan mengirimkan pesan ke MSC di mana handphone berada. SMS-IWMSC adalah MSC yang mampu menerima pesan dari handphone dan menyampaikannya ke SMSC yang tepat. SMS-*Gateway* dan SMS-IWMSC biasanya terintegrasi dengan sebuah SMSC.

4. HLR (Home Location Register)

HLR adalah sebuah database yang digunakan sebagai media penyimpanan permanen, manajemen pelanggan dan profil layanan. HLR juga menyediakan informasi status dan lokasi pelanggan yang digunakan SMSC untuk keperluan *routing* dan menemukan lokasi pelanggan tujuan.

5. VLR (Visitor Location Register)

VLR adalah database yang berisi informasi sementara mengenai pelanggan yang berdomisili di satu HLR dan terkena *roaming* di HLR lainnya. Informasi ini dibutuhkan oleh MSC untuk pelanggan yang sering berpindah-pindah tempat.

6. MSC (Mobile Switching Center)

MSC adalah bagian *switching* sistem yang bertugas menangani panggilan untuk dan dari pelanggan. MSC juga bertugas mengirimkan pesan kepada pelanggan tujuan melalui BTS yang tepat.

7. BSS (Base Station System)

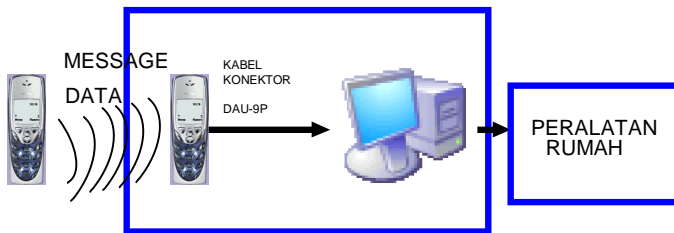
BSS terdiri dari BSC (*Base Station Controller*) dan BTS (*Base Transceiver Station*) yang bertanggung jawab untuk mentransmisikan sinyal berupa suara dan data antar handphone

dan MCS. BSC dapat mengendalikan satu atau lebih BTS dan bertanggung jawab dalam pemberian sumber data yang semestinya ketika pelanggan bergerak dari satu sektor suatu BTS ke sektor lainnya.

3 PERANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Hardware

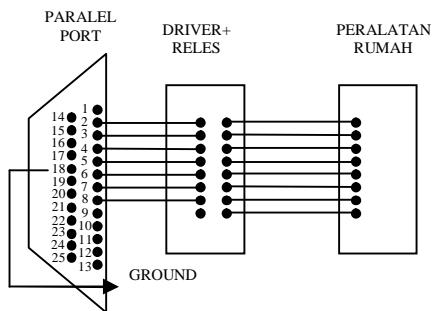
Arsitektur sistem aplikasi Teleoperasi Via SMS ini pada dasarnya cukup sederhana, ditunjukkan pada Gambar 3.1. berikut ini:



Gambar 3.1. Arsitektur Sistem

Untuk perangkat keras aplikasi ini membutuhkan antara lain:

1. Ponsel dengan kartu pelanggan prabayar, sebagai penerima
2. Kabel DAU-9P, sebagai penghubung ponsel dengan PC
3. Komputer, sebagai Pemroses data juga Pengaktif aplikasi
4. Rele, yang berfungsi sebagai switching sinyal AC.



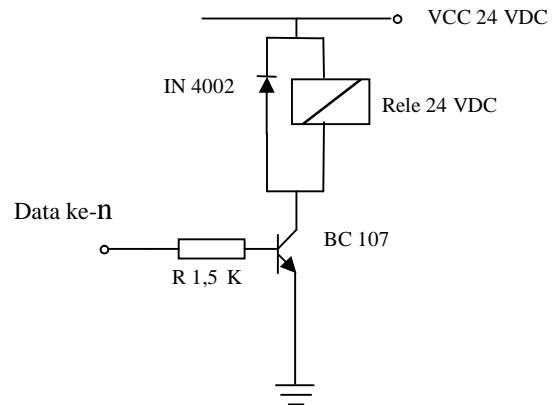
Gambar 3.2. Interfacing paralel port dengan peralatan rumah tangga

Pada gambar 3.2 diatas keluaran Port paralel dihubungkan ke rangkaian driver dan rele terlebih dahulu sebelum mengaktifkan suatu

peralatan. Pin-pin port paralel yang digunakan adalah :

- a. Pin no 2 Data 0 untuk on/off peralatan 1
- b. Pin no 3 Data 1 untuk on/off peralatan 2
- c. Pin no 4 Data 2 untuk on/off peralatan 3
- d. Pin no 5 Data 3 untuk on/off peralatan 4
- e. Pin no 6 Data 4 untuk on/off peralatan 5
- f. Pin no 7 Data 5 untuk on/off peralatan 6
- g. Pin no 8 Data 6 untuk on/off peralatan 7
- h. Pin no 9 Data 7 untuk on/off peralatan 8
- i. Pin no 18 Ground

Sesuai dengan keterangan diatas kita dapat menghidupkan atau mematikan suatu peralatan sebanyak 8 unit. Setiap keluaran pin-pin data paralel diumpungkan kerangkaian driver yang akan menghidupkan atau mematikan rele sehingga secara langsung juga menghidupkan atau mematikan peralatan rumah tangga yang terhubung oleh rele tersebut.



Gambar 3.3 Driver rele

Jadi ada 8 buah rangkaian driver dan 8 buah rele yang dibutuhkan untuk setiap keluaran pin data Paralel port.

3.2 Perancangan Software

Sedangkan untuk perangkat lunak sendiri sistem ini membutuhkan:

1. Pemrograman Visual Basic 6.0, Sebagai bahasa Pemrograman untuk membuat perangkat lunak aplikasi ini.
2. Komponen ActiveX Control, sebagai penunjang untuk interface antara ponsel dengan komputer. Komponen ActiveX Control yang digunakan pada aplikasi ini adalah Mobile FBUS 1.8

Setiap SMS yang masuk hanya dapat menghidupkan atau mematikan satu peralatan saja. Dengan kata lain setiap peralatan mempunyai kode tertentu yang dikirimkan melalui SMS untuk menghidupkan atau mematikannya.

Tabel 3 kode untuk Menghidupkan Peralatan

Paralel port	Kode	Peralatan
Data 1	Tool-1-on	Pertama
Data 2	Tool-2-on	Kedua
Data 3	Tool-3-on	Ketiga
Data 4	Tool-4-on	Keempat
Data 5	Tool-5-on	Kelima
Data 6	Tool-6-on	Keenam
Data 7	Tool-7-on	Ketujuh
Data 8	Tool-8-on	Kedelapan

Tabel 4 kode untuk Mematikan Peralatan

Paralel port	Kode	Peralatan
Data 1	Tool-1-off	Pertama
Data 2	Tool-2-off	Kedua
Data 3	Tool-3-off	Ketiga
Data 4	Tool-4-off	Keempat
Data 5	Tool-5-off	Kelima
Data 6	Tool-6-off	Keenam
Data 7	Tool-7-off	Ketujuh
Data 8	Tool-8-off	Kedelapan

Bila kita ingin menghidupkan Semua peralatan secara bersamaan kita dapat mengirimkan kode SMS “ all-on”. Sedangkan bila kita ingin mematikan semua peralatan secara bersamaan kita dapat mengirimkan kode SMS “ all-off”.

Setiap SMS yang masuk sesuai kode akan diproses dan akan mengirim SMS balik secara otomatis berisi keadaan bit yang sedang aktif atau mati sebagai verifikasi sistem telah menerima data. Sedangkan untuk mengetahui keadaan bit paralel tanpa harus mengubah keadaan paralel port kita dapat menggunakan kode SMS “ Status”.

3.3 Algoritma Program

Algoritma program terbagi menjadi tiga prosedur yang merupakan sistem kerja dari sistem yang dibuat. Ketiga prosedur tersebut adalah sebagai berikut:

1. Prosedur Inisialisasi Ponsel

Pada prosedur ini sistem bekerja secara otomatis pada saat program dijalankan. Secara *default* sistem akan mendeteksi koneksi ponsel lewat komunikasi serial COM1, atau bisa juga dipilih untuk komunikasi serial COM2. Jika ponsel terhubung, maka sistem dapat mengidentifikasi ponsel mulai dari tingkat sinyal dan baterai, nama penyedia jasa dari kartu yang dipakai dan negaranya, waktu yang diset pada ponsel. Sedangkan jika ponsel tidak terhubung, maka sistem tidak dapat mengidentifikasi ponsel dan menyatakan bahwa sistem tidak terhubung dengan ponsel.

2. Prosedur Penerimaan SMS

Pada prosedur penerimaan SMS ini adalah mengindikasikan adanya SMS yang diterima oleh sistem. Setiap SMS yang diterima dianggap sebagai pemicu untuk sistem. Bila Jika SMS yang dikirim sesuai dengan kode maka sistem akan bekerja. Dan bila isi SMS tidak sesuai kode maka tidak akan ada perubahan status pada port paralel.

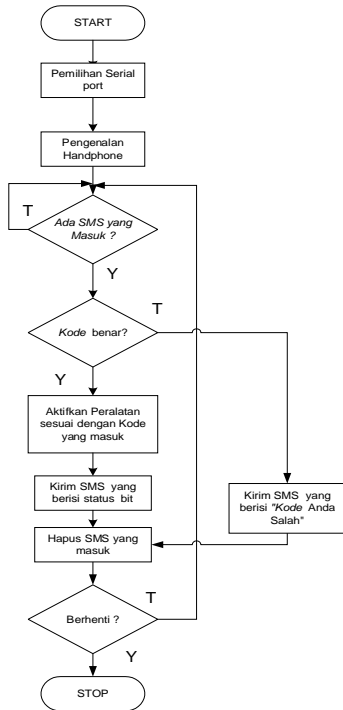
3. Prosedur Pengiriman SMS

Pada prosedur pengiriman SMS ini bila SMS yang masuk sesuai dengan kode maka sistem akan mereply dengan isi SMS yang berisi status port paralel. Sedangkan bila SMS yang masuk tidak sesuai dengan kode maka sistem akan mereply dengan isi SMS “ Kode anda salah “. Setiap SMS yang masuk akan dihapus agar *inbox* pada *Mobile Station* tidak penuh.

4. Prosedur Pengeluaran Output pada port paralel

Pada prosedur Pengaktifan ini setiap isi SMS yang dikirim sesuai dengan kode maka akan diproses sesuai dengan isi kode tersebut. Paralel port diset pada alamat 378h atau LPT1 yang digunakan secara default.

Dari ketiga prosedur di atas, maka diperoleh diagram alir dari sistem yang akan dirancang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4



Gambar. 3.2. Diagram alir prosedur penerimaan dan pengiriman SMS

4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

Dalam implementasi sistem ini terbagi menjadi beberapa prosedur, yaitu sebagai berikut:

1. Pengaktifan Mobile FBUS ActiveX Control 1.8
2. Proses Inisialisasi Ponsel pada Port Serial
3. Proses Penerimaan SMS
4. Proses Pengiriman SMS
5. Proses Pengeluaran Output pada Port Paralel

4.1.1 Pengaktifan Mobile FBUS ActiveX Control 1.8

Untuk mengaktifkan Mobile FBUS ActiveX Control 1.8 diperlukan nomor lisensi dari ActiveX Control tersebut. Rutin program pengaktifan Mobile FBUS ActiveX Control 1.8 adalah sebagai berikut:

```

Private Sub Form_Load()
    MFB.SetLicense "Mobile
    FBUS 1.8",
    "zqEchYySTGmtRDdE"
    .
    .
    .
End Sub
  
```

4.1.2 Proses Inisialisasi Ponsel pada Port Serial

Pada saat program dijalankan, sistem secara *default* akan mendeteksi koneksi ponsel ke COM1. Jika ponsel terhubung, maka pada panel status bar terdapat keterangan status tingkat sinyal dan baterai, penyedia jasa layanan dan negara, dan waktu yang telah diset. Sedangkan jika tidak terhubung, maka pada panel status bar terdapat keterangan "Not Connected" artinya ponsel tidak terhubung atau tidak terpasang

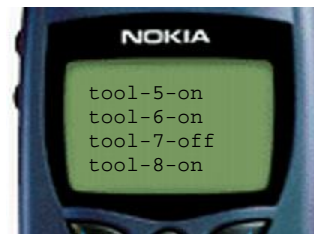
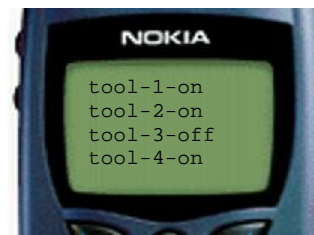
4.1.3 Proses Penerimaan SMS

Pada saat SMS masuk sistem akan membaca terlebih dahulu SMS yang terdapat pada kotak masuk ponsel. Untuk menghindari pembacaan dua kali dan kapasitas yang terbatas dari *Inbox*, maka setiap SMS yang telah diproses akan dihapus secara otomatis

4.1.4 Proses Pengiriman SMS

Pada proses pengiriman SMS sistem terlebih dahulu mencocokkan SMS yang masuk sesuai dengan dengan Kode. Jika cocok, maka status dari port paralel akan dikirim sebagai verifikasi bahwa data telah diterima dan telah dijalankan. Si pengirim akan menerima status port paralel yang dikirim secara otomatis oleh sistem dimana keseluruhan data port paralel akan terdeteksi keadaannya.

Kita dapat mengetahui keadaan paralel port secara langsung dengan menggunakan Kode SMS "Status". Bila sistem menerima Kode tersebut maka paralel port tidak akan berubah isinya, akan tetapi sistem hanya akan mengirimkan SMS berisi keadaan Status Port. Bentuk isi SMS akan sama dengan bila sistem menjawab verifikasi sistem bila terjadi perubahan isi paralel port, Seperti tampak pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Contoh tampilan yang diterima oleh Pengirim

Bila kode yang dikirimkan salah maka si Pengirim akan menerima SMS “ Kode Anda Salah”



Gambar 4.2. Tampilan Peringatan *invalid kode* pada Handphone

5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil perancangan sistem yang dibuat antara lain:

1. Sistem akan melakukan pembacaan SMS secara otomatis jika ada SMS yang masuk dan langsung merespon sesuai dengan isi SMSnya tersebut.
2. Sistem yang dirancang bekerja dengan baik
3. Keterbatasan kapasitas kotak masuk (*Inbox*) SMS pada ponsel ditangani dengan penghapusan secara otomatis untuk setiap SMS yang telah diproses..
4. Penggunaan ActiveX Control Mobile FBUS 1.8 hanya memungkinkan penggunaan ponsel jenis Nokia saja.
5. Sistem tidak akan berjalan bila proses *Charge* pada *battery* handphone sedang berlangsung.
6. Adanya delay SMS beberapa detik yang akan memperlambat keluaran output pada port paralel. Keterlambatan SMS ini minimal diatas 10 detik, tergantung operator.
7. Sistem akan melakukan pengiriman pesan secara otomatis jika ada SMS yang masuk.
8. Adanya kesalahan yang tidak diinginkan pada saat program dijalankan dikarenakan kabel konektor yang tidak terhubung dengan sempurna.
9. Penggunaan ActiveX Control Mobile FBUS v1.80 hanya memungkinkan penggunaan handphone jenis Nokia saja. Handphone yang dapat digunakan adalah Nokia seri 3210, 3310, 3330, 5110, 6110 dan 8250.

5.2 Saran

Banyak keterbatasan dan kekurangan yang dimiliki oleh aplikasi ini, maka diperlukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut. Beberapa pengembangan yang mungkin dapat dilakukan adalah:

1. Sistem ini dapat diaplikasikan lagi dengan menggunakan mikrokontroler atau mikroprosesor sehingga dapat ditempatkan pada tempat yang sulit dijangkau oleh manusia dan tidak membutuhkan banyak daya.
2. Dapat digunakan untuk komunikasi dua arah sehingga tidak hanya melakukan proses *Output (Write)* saja tetapi juga proses *Input (Read)*.
3. Penggunaan *Handphone* yang digunakan pada aplikasi ini dapat dikembangkan lagi untuk merk lainnya, Siemens, Ericsson, Motorola dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Budicahyanto ST, Dwi, “*Membangun Aplikasi HandPhone dengan MobileFBUS dan Visual Basic 6.*”, Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2003.
2. Kurniadi, Adi, “*Pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0*”, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2002.
3. Khang, Bustam, “*Trik Pemrograman Aplikasi Berbasis SMS*”, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2002.
4. Lee, William C.Y, “*Mobile Cellular Telecommunications*”, 2nd, McGraw-Hill Inc,1995.
5. Mouly, Michel and Pautet, Marie-Bernadette,” *The GSM System for Mobile Communications*”, Palaiseu – France, 1992.
6. Suryo Kusumo, Ario “*Pemograman Database dengan Visual Basic 6.0*”, 2nd, PT Elex Komputindo, Jakarta, 2002.
7. Silalahi, Nurain “*Layanan Informasi dan Telekomunikasi Mobil Nirkabel*”, PT Elex Media Komputindo, Jakarta,2002
8. W Purbo, Onno, “*Teleoperasi menggunakan Internet*”, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2001
9.http://www.softwarecave.com/softwarecave.htm.
10.http://www.gsm-modem.de/sms.htm
11.http://www.etsi.org/sms.pdf
12.http://www.btinternet.com/the_gsm_short_message_service.html
13.http://www.gsmworld.com/gsmworld_sms_links.htm

14.[http://www.dreamfabric.com/sms/sms and pdu format.html](http://www.dreamfabric.com/sms/sms%20and%20pdu%20format.html).
15.<http://www.senet.com.au/~cpeacock>.

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Ir. Sudjadi, MT
NIP. 131 558 567

Dosen Pembimbing 2

Trias Andromeda, STMT
NIP. 132 283 185