

PENGEMBANGAN PERANGAT LUNAK SISTEM KENDALI DAN PENGAWASAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER BERBASIS *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS) SEBAGAI ALTERNATIF PENGONTROL KEAMANAN RUANGAN

Rangga Firdaus

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Darmajaya
Jl. Z.A Pagar Alam No. 93 Bandar Lampung Indonesia 35142
Telp.: (0721)-787214; Fax.: (0721)-700261
E-mail: rangga@darmajaya.ac.id

ABSTRAKSI

Pada penelitian ini akan dikembangkan suatu sistem yang dapat me-monitoring keamanan suatu gedung dan dapat mengendalikan peralatan elektronik di dalam gedung tersebut yang terhubung dengan sistem. *Short Message Service* (SMS) digunakan sebagai antarmuka antara sistem dengan pengguna. Pengguna dapat mengetahui status keamanan ruangan yang dilaporkan oleh sistem melalui SMS. Pengguna pun dapat mengendalikan peralatan elektronik yang terhubung ke sistem dengan cara mengirim SMS yang berisi perintah ke sistem.

Perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS, bisa dikonfigurasi melalui panel khusus atau melalui pengiriman pesan singkat (SMS) oleh pengguna tertentu. Pesan yang dikirim akan mengacu pada sintaks yang telah didefinisikan, dimana setiap sintaks akan memiliki semantik yang menggambarkan jenis layanan tertentu. Pada saat yang bersamaan akan mengirim informasi ke pengguna berupa pesan singkat (SMS) melalui *Handphone gateway*

Penghubung antara komputer dan rangkaian elektronik yang menjadi pengendali menggunakan mikrokontroler pada *parallel port*. Perangkat lunak yang digunakan untuk sistem ini dikembangkan dengan *Java 2 Platform Standard Edition (J2SE) 1.5.0* dan menggunakan *MySQL* sebagai sistem database.

Kata kunci: *short message service, J2SE, MySQL, parallel port, sistem pengendali, sistem monitoring, keamanan ruangan*

Latar Belakang

Kehidupan manusia tidak lepas dari alat-alat elektronik. Alat-alat tersebut, seperti telepon seluler dan komputer sengaja dibuat untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan. Pada saat ini jumlah pengguna telepon seluler semakin bertambah. Tidak jarang ditemui orang yang memiliki lebih dari satu telepon seluler. Hal ini mengindikasikan fungsi telepon seluler tersebut sangat dibutuhkan oleh banyak orang. Fasilitas yang pasti ada pada sebuah telepon seluler adalah *Short Message Service* atau lebih dikenal dengan sebutan SMS. Penggunaan SMS sangatlah mudah dan biayanya pun murah. Oleh karena itu, penggunaan SMS sebagai media komunikasi sangat digemari oleh banyak orang.

Komputer sangat membantu manusia dalam mempermudah pekerjaan mereka. Pengguna komputer tidak sedikit karena komputer dapat diperoleh dengan mudah dan dengan harga yang murah meskipun bekas. Dengan tersedianya antarmuka atau *interface* seperti *serial port, parallel port*, dan *universal serial bus*, komputer dapat terhubung ke berbagai alat elektronik lainnya.

Manusia memiliki banyak pekerjaan dan sebagian pekerjaan itu dilakukan di luar rumah. Kegiatan seperti menyalakan lampu taman atau menyalakan pompa air untuk mengisi bak penampungan air tidak dapat mereka lakukan pada saat berada di luar rumah dan rumah dalam keadaan tanpa penghuni. Hal ini dapat menjadi masalah bagi sebagian orang karena aktivitas seperti yang disebutkan tadi merupakan suatu hal yang harus dilakukan namun tidak dapat terlaksana.

Keamanan merupakan salah satu hal yang sangat diperhatikan oleh manusia. Berbagai hal

mereka lakukan seperti menggunakan jasa orang lain untuk menjaga keamanan sampai dengan menggunakan peralatan canggih dengan harga yang mahal yang ditujukan untuk menjaga keamanan objek tertentu. Harga yang mahal merupakan faktor yang menjadi pertimbangan banyak orang untuk menggunakan peralatan elektronik untuk menjaga keamanan. Selain itu, *monitoring* keamanan dengan menggunakan alat tersebut hanya dapat dilakukan dalam jarak yang terbatas.

Penelitian ini juga dilatarbelakangi oleh penelitian terdahulu yang telah dibuat oleh Kusnendar (2005), serta Thiag (2005) serta Pramudyo (2006). Sehingga pada penelitian ini juga dilakukan beberapa penggabungan atau berkolaborasi dari penelitian sebelumnya, semoga apa yang akan dihasilkan dapat lebih berdaya guna

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menindaklanjuti dari jurnal yang telah ada seperti yang dibuat oleh Kusnendar, 2005 serta Thiag, 2005 dengan membuat suatu *prototype* sistem pengendali peralatan elektronik dan sistem *monitoring* keamanan gedung dari bahaya pencurian berbasis *short message service*. Secara khusus lebih ditekankan kearah:

1. Membangun suatu perangkat lunak menggunakan *prototype* (pemodelan) dengan jenis *throw-away prototyping* dengan menggunakan metode berorientasi aliran data.
2. Mengontrol sistem pengamanan dari jarak jauh oleh pengguna dengan cara mengirim pesan menggunakan fasilitas SMS pada *handphone gateway* dengan sintaks tertentu .

3. Memberikan informasi setiap kejadian yang terdeteksi oleh perangkat lunak ke pengguna melalui pengiriman pesan singkat (SMS).

Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, permasalahan dibatasi pada:

1. Pengendalian peralatan elektronik hanya berupa menyalakan atau mematikan peralatan tersebut.
2. *Monitoring* keamanan dilakukan terhadap terbukanya pintu atau jendela.
3. Jumlah objek yang dapat dikendalikan dan yang dapat di-*monitoring* adalah masing-masing 4 buah objek, yaitu 2 buah jendela dan 2 buah pintu yang akan di-*monitor*, dan 4 unit peralatan elektronik yang akan dikendalikan.
4. Perintah yang dikirim pengguna harus mengacu pada layanan yang disediakan, dengan mengikuti sintaks tertentu yang telah didefinisikan perangkat lunak
5. Pada penelitian ini akan dirancang dan dibangun rangkaian elektronik yang digunakan sebagai pengendali, namun tidak dibahas secara rinci karena bahasan dititikberatkan pada sistem pengendali dan *monitoring* yang berbasis *short message service* dan rangkaian pengendali yang dibuat hanya sebagai sistem pendukung.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan atau *lab experiment*. Percobaan yang dilakukan didukung dengan literatur yang ada serta mengkombinasikan serta mengembangkan dari penelitian yang telah ada

Pengembangan Sistem

Dalam mengembangkan sistem ini digunakan metode *prototype* (pemodelan) dengan jenis *throw-away prototyping*. Pemodelan ini diawali dengan pembuatan spesifikasi abstrak dari *prototype* kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *prototype* dan mengevaluasi *prototype*. Setelah tahap ini baru dimulai proses pengembangan sistem yang konvensional (Sommerville, 1995:143). Karena keterbatasan waktu maka dalam penelitian ini hanya digunakan 3 aktivitas, yaitu pembuatan spesifikasi abstrak dari *prototype*, pembuatan *prototype* dan mengevaluasi *prototype*.

Short Message Service

Short Message Service (disingkat SMS) atau layanan pesan singkat adalah sebuah layanan yang dilaksanakan dengan sebuah telepon seluler untuk mengirim atau menerima pesan-pesan pendek. Pada mulanya SMS dirancang sebagai bagian dari *Global System for Mobile communication* (GSM), tetapi sekarang sudah didapatkan pada jaringan bergerak lainnya termasuk jaringan *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS) (<http://id.wikipedia.org/wiki/Sms>).

Sebagai salah satu layanan dalam sistem GSM, tidak ada satu pihak pun yang dapat mengklaim sebagai pencetus ide SMS. Ide menambahkan pesan teks sebagai layanan bagi pengguna yang *mobile* terangkat di banyak komunitas pelayanan komunikasi *mobile* yang dimulai pada awal tahun 1980-an. Para pakar dari

komunitas tersebut menyumbangkan pemikiran di ajang diskusi. Sebagian besar dari mereka menginginkan SMS sebagai alat pemberitahuan, seperti pemberitahuan *incoming voice mail*, tetapi ada juga yang menginginkannya sebagai *telemetry*. Tetapi hanya sedikit yang menyakini SMS akan dipakai sebagai alat untuk mengirim pesan teks ke antar pengguna *mobile*.

Pada awal bulan Februari tahun 1985, setelah didiskusikan dengan sub group dari GSM, yaitu WP3, dipimpin oleh J Audestad, SMS dipertimbangkan di grup utama GSM sebagai layanan baru di sistem seluler digital. Di dokumen GSM tentang layanan dan fasilitas yang disediakan oleh sistem GSM (GSM Doc 28/85 rev2, Juni 1985), baik di *mobile originated* maupun di *mobile terminated*, termasuk *point-to-point* dan *point-to-multipoint*, pesan singkat hadir di *teleservice* sistem GSM.

SMS komersial pertama dikirim pada tanggal 3 Desember 1992 dari sebuah *personal computer* (PC) oleh Neil Papworth dari Sema Group ke Richard Jarvis di jaringan GSM Vodafone di Inggris. SMS pada mulanya dirancang untuk jaringan GSM, tetapi sekarang hadir di berbagai jaringan, termasuk jaringan 3G. Meskipun demikian, tidak semua pesan teks menggunakan SMS. Di Jepang dikenal dengan sebutan *Skymail*, produk J-Phone dan *Short Mail* produk dari NTT Docomo (http://en.wikipedia.org/wiki/Short_message_service)

Cara Kerja SMS

Secara sederhana pengiriman SMS hingga ke nomor tujuan adalah sebagai berikut:

1. Pesan SMS dikirim ke SMS Center (SMSC) milik operator asal SMS.
2. Setelah pesan tersebut diproses secara internal, SMS Center mengirimkan permintaan informasi penerima pesan ke *Home Location Register* (HLR).
3. Kemudian SMS Center mengirim pesan SMS tadi ke *Mobile Switching Center* (MSC).
4. Di MSC inilah informasi tentang kondisi jalur penerima pesan didapat dan dikumpulkan, yang datanya diambil dari *Visitor Location Register* (VLR). Dalam proses inilah terkadang memerlukan autentifikasi, apakah SMS bisa diterima nomor tujuan atau tidak.
5. Setelah itu MSC meneruskan pesan ke server operator
6. Setelah SMS dikirim, MSC mengembalikan informasi keberhasilan pengiriman ke SMS Center.
7. Akhirnya SMS Center melaporkan status pengiriman SMS kembali ke pengirim pesan.

Format Protocol Data Unit (PDU)

Dalam pengiriman dan penerimaan SMS terdapat dua mode, yaitu mode teks dan mode *Protocol Data Unit* (PDU). Mode teks adalah format pesan dalam bentuk teks asli yang dituliskan pada saat akan mengirim pesan. Sebenarnya mode teks ini adalah keberhasilan pengkodean dari mode PDU. Sedangkan mode PDU adalah format pesan dalam bentuk oktet heksadesimal dan oktet semidesimal dengan panjang mencapai 160 (7 bit) atau 140 (8 bit) karakter. Di Indonesia tidak semua operator GSM

meupun terminal mendukung mode teks, sehingga mode yang digunakan adalah mode PDU. Pada pengiriman pesan terdapat dua jenis *mobile*, yaitu *Mobile Terminated* (telepon seluler penerima) dan *Mobile Originated* (telepon seluler pengirim). Sebagai contoh jika suatu SMS dikirim ke nomor 628122898840 dengan isi pesan "Pesan pendek" dengan batas waktu pengiriman 5 hari, maka format PDU-nya adalah:

**0011000C91268229888040000AB0CD0F23CEC0
6C1CB6E72790D**

(Wahana Komputer,2005:12-20)

SMS PDU Pengirim (*Mobil Originated*)

SMS PDU Pengirim adalah pesan yang dikirim dari telepon seluler ke terminal yang kemudian dikirimkan ke SMSC. Pada prinsipnya, pesan yang dikirim ke nomor tujuan akan melalui SMSC.

Pesan yang akan dikirimkan oleh terminal masih dalam bentuk teks, sedangkan dalam pengiriman ke SMSC harus dalam bentuk PDU. Untuk itu sebelum dikirim, terminal atau telepon seluler akan melakukan perubahan dari format teks menjadi format PDU. Proses ini sering disebut proses *encodec*. Skema format PDU Pengirim telah diatur dan ditetapkan oleh *Uropean Telecommunications Standards Institute* (ETSI) sebagai berikut:

SCA	PDU Type	MR	DA	PID	DCS	VP	UDL	UD
-----	----------	----	----	-----	-----	----	-----	----

Gambar 1. Skema Format SMS PDU Pengirim

PERANCANGAN STRUKTUR FILE

a. Service Center Address (SCA)

SCA adalah alamat (nomor) dari SMSC. SCA memiliki tiga komponen utama, yaitu *len*, *type of number*, dan *service center number*.

Tabel 1. Service Center Address

Oktet	Keterangan	Nilai
<i>Len</i>	Panjang informasi SMSC dalam oktet	06
<i>Type of number</i>	Format nomor dari SMSC 81 hexa = format local 91 = format internasional	91
<i>Service center number</i>	Nomor SMSC dari operator pengirim. Jika panjangnya ganjil maka pada karakter terakhir ditambahkan OF hexa Satelindo = 62816124 (PDU=26181642) Telkomsel = 6281100000 (PDU=2618010000) Excelcom = 62818445009 (PDU=2681485400F9) IM3 = 62855000000 (PDU=2658050000F0)	2618010000

b. PDU Type

Nilai default dari PDU Type untuk SMS-Deliver adalah 04 hexa yang memiliki arti 04 hexa = 00000100

Tabel 2. PDU Type

Bit no	7	6	5	4	3	2	1	0
Nama	RP	UDHI	SRI	<nn>	<nn>	MMS	MTI	MTI
Nilai	0	0	0	0	0	1	0	0

c. Originator Address (OA)

OA adalah alamat (nomor) dari pengirim, yang terdiri atas panjangnya nomor pengirim (*len*), format dari nomor pengiriman (*type number*), dan nomor pengirim (*originator number*). Nilai dari OA pada contoh adalah:

Tabel 3. Originator Address

Oktet	Keterangan	Nilai
<i>Len</i>	Panjang nomor pengirim	0C
<i>Type of Number</i>	Format dari nomor pengirim 81 hexa = format lokal 91 hexa = format internasional	91
<i>Originator Number</i>	Nomor pengirim dari operator pengirim. Jika panjangnya ganjil maka pada karakter terakhir ditambahkan OF hexa	261822883847

d. Protocol Identifier (PID)

Protocol Identifier adalah tipe atau format dari cara pengiriman pesan, yang biasanya diatur dari telepon seluler pengirim. Misal tipe *Standard Text*, *Fax*, *E-Mail*, *Telex*, X400, dan lain-lainnya. Nilai default dari PID adalah 00 = "Standard text". Untuk contoh di atas nilai PID adalah 00, sehingga pesan yang diterima berupa teks standar.

e. Data Coding Scheme (DCS)

Data Coding Scheme adalah rencana dari pengkodean data untuk menentukan kelas dari pesan tersebut apakah berupa SMS teks standar, *flash* SMS, atau *blinking* SMS. Pada contoh di atas DCS adalah 00 yang berarti bahwa pesan yang diterima merupakan pesan teks standar.

f. Service Center Time Stamp (SCTS)

Service Center Time Stamp adalah waktu dari penerimaan pesan oleh SMSC penerima. SCTC terdiri atas tahun, bulan, tanggal, jam, menit, dan detik, serta zona waktu. Nilai SCTS pada contoh di atas adalah 40106061220282.

Tabel 4. Services Center Time Stamp

Nama	Nilai	Hasil
<i>Year</i>	40	04 (2004)
<i>Month</i>	10	01 (Januari)
<i>Date</i>	60	06
<i>Hour</i>	61	16
<i>Minutes</i>	22	22
<i>Second</i>	02	20
<i>Time Zone</i>	82	28, 1 unit = 15 menit. Jadi (15x28)/60 = 7 Jam. Sehingga menjadi GMT+07.00 = WIB

g. User Data Length (UDL)

User Data Length adalah panjang dari pesan yang diterima dalam bentuk teks standar. Pada contoh nilai dari UDL adalah 0A, yang berarti pesan yang diterima adalah sebanyak 10 karakter.

h. User Data (UD)

User Data adalah pesan yang diterima dalam format heksadesimal. Pada contoh di atas nilainya adalah E8329BFD4697D9E37. Pengkodean dari nilai heksadesimal menjadi teks standar dengan bantuan tabel ASCII.

Tabel 5. User Data

Nilai	Oktet (8 bit)	Septet (7 bit)	Dec	Hasil
E8	11101000	1101000	104	h
32	00110010	1100101	101	e
9B	10011011	1101100	108	l
FD	11111101	1101100	108	l
46	01000110	1101111	111	o
97	10010111	1101000	104	h
D9	11011001	1100101	101	e
EC	11101100	1101100	108	l
37	00110111	1101100	108	l
		1101111	111	o

Tabel 6. Kode ASCII

Desimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0										
1	LF			CR						
2										
3			SP	!	"	#	\$	%	&	'
4	()	*	+	,	-	.	/	0	1
5	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;
6	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E
7	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
8	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
9	Z	[\]	^	_	`	a	b	c
10	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
11	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
12	x	y	z	{		}	~	DEL		

AT Command

AT Command merupakan perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan terminal yang terhubung melalui serial port. Dalam perangkat lunak yang akan dikembangkan nanti hanya menggunakan beberapa AT Command, yaitu:

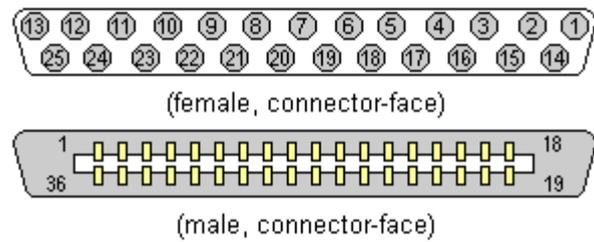
Tabel 7. AT Command

AT Command	Keterangan
AT	Mengecek apakah telepon seluler telah terhubung
AT+CMGF	Menetapkan format mode dari terminal
AT+CSCS	Menetapkan jenis encoding
AT+CNMI	Mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CPMS	Menentukan pembacaan pesan di memori atau SIM Card
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada SIM Card
AT+CMGS	Mengirim pesan SMS
AT+CMGR	Membaca pesan SMS
AT+SMGD	Menghapus pesan SMS

Parallel Port

Parallel port adalah suatu antarmuka dari sistem komputer yang berfungsi mentransfer data

secara paralel. Parallel port biasanya digunakan untuk menghubungkan komputer dengan printer. (http://en.wikipedia.org/wiki/Parallel_port)

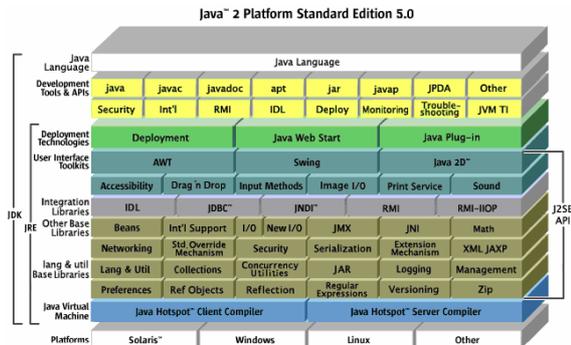


Gambar 2. Konektor parallel port
(Sumber: <http://www.evergreen.edu/biophysics/technotes/electron/parallel.htm>)

Java 2 Platform, Standard Edition

Java 2 Platform Standard Edition (J2SE) adalah salah satu produk Sun Microsystems, Inc. yang menyediakan sarana untuk pengembangan aplikasi desktop dan server (<http://java.sun.com/j2se/index.jsp>).

Java merupakan bahasa pemrograman compiler dan juga interpreter yang menjadikan Java dapat dijalankan pada platform yang berbeda. Java compiler melakukan kompilasi pada source code menjadi Java bytecode. Java bytecode merupakan instruksi mesin yang tidak spesifik terhadap prosesor komputer dan akan dijalankan pada platform menggunakan Java Virtual Machine (JVM) yang biasa disebut dengan bytecode interpreter atau Java runtime interpreter (Wahana Komputer, 2005:6).



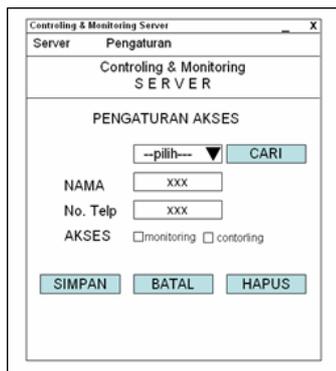
Gambar 3. Arsitektur Java 2 Platform Standard Edition 1.5.0 (Sumber: <http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/>)

MySQL

MySQL adalah suatu structured query language relational database management system (RDBMS) yang memiliki fasilitas multithreaded dan multi-user. MySQL AB membuat MySQL sebagai perangkat lunak yang gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjualnya dengan lisensi konvensional. (<http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>)

Beberapa keunggulan MySQL sebagai database server adalah (<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/what-is.html>):

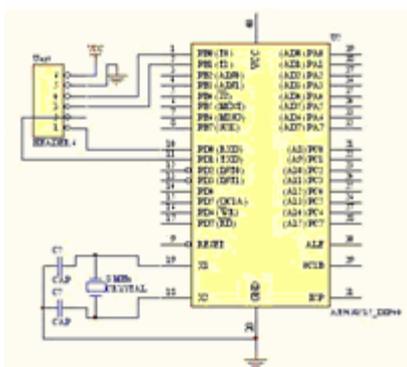
1. Open source. MySQL didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License) sehingga dapat menggunakannya



Gambar 8. Rancangan Tampilan Pengaturan Akses

Rancangan Perangkat Keras

Rangkain ini sepenuhnya diambil dari penelitiain yang telah dibuat oleh Thiang (2005). Rangkaian mikrokontroler dirancang dengan mode single chip, karena mikrokontroler AT90S8515 memiliki internal RAM dan port inputoutput yang memadai sehingga tidak diperlukan tambahan eksternal RAM. Berikut gambar 2 menunjukkan gambar dari rangkaian mikrokontroler yang telah dirancang dengan mode single chip.



Gambar 9. Rangkaian Mikrokontroler

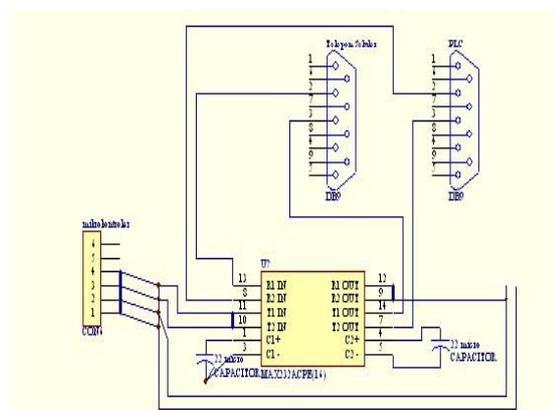
Nilai kapasitor yang digunakan untuk kristal adalah 22 pF dan nilai kapasitor yang digunakan untuk rangkaian power on reset adalah 10 nF. Karena komunikasi serial antara mikrokontroler dengan PLC dan mikrokontroler dengan telepon seluler menggunakan standar RS232 sedangkan output dari mikrokontroler berada dalam level tegangan TTL, maka diperlukan sebuah rangkain konverter dari level tegangan TTL ke RS232 dan sebaliknya. Untuk keperluan ini, digunakan sebuah IC MAX 232. dan berikut gambar 10 menunjukkan gambar rangkaian interface RS 232.

Mikrokontroler AT90S8515 yang digunakan hanya menyediakan sebuah serial port sedangkan bila dilihat dalam blok diagram pada gambar 11, dibutuhkan 2 buah serial port. Untuk keperluan ini, serial port yang kedua dibuat dengan memanfaatkan port yang lainnya dalam hal ini port B sebagai serial port. Hal ini lebih jelas dibahas dalam bagian perangkat lunak.

Rancangan Database

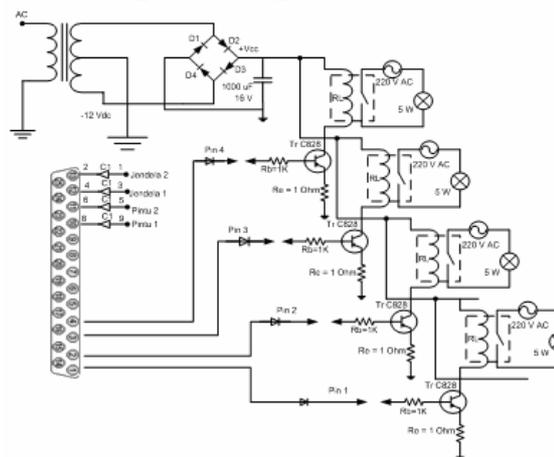
Database digunakan untuk menampung data tentang informasi peralatan yang akan dikendalikan beserta perintahnya dan keterangan dari objek yang

sedang di-monitoring. Sistem yang akan dibangun menggunakan 5 buah tabel, yaitu tabel akses yang berfungsi menyimpan data nomor telepon seluler berikut keterangan pemiliknya dan haknya terhadap sistem, apakah memiliki hak *monitoring*, *controlling*, atau kedua-duanya. Tabel yang kedua adalah tabel kombinasi yang berfungsi menyimpan data tentang nilai status *parallel port* beserta pin yang aktif saat itu. Tabel ini dibutuhkan oleh sistem *monitoring*. Tabel yang ketiga adalah tabel kontrol yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan SMS yang diterima beserta informasi pengirim dan tanggal terimanya. Tabel keempat adalah tabel monitor yang berfungsi menyimpan data SMS yang akan dikirim setiap terjadi perubahan nilai status pada *parallel port*. Tabel yang kelima adalah tabel port yang digunakan untuk menyimpan data setiap pin yang berupa keterangan tentang status pin apakah termasuk *monitoring* atau *controlling* dan apabila *controlling* maka akan menyimpan data tentang status pin, apakah dalam keadaan ON atau OFF.



Gambar 10. Rangkaian Interface RS 232

Skema Rangkain Perangkat Keras



Gambar 11. Skema Rangkaian Perangkat Keras

Berikut adalah struktur tabel secara lengkap:

Tabel 8. Struktur Tabel akses

Field	Type	Null	Default	Comments
notelp	varchar(20)	No		Nomor telepon seluler
keterangan	varchar(100)	No		Pemilik nomor
status	varchar(20)	No		Hak akses (IN,OUT,IN/OUT)

Tabel 9. Struktur Tabel kombinasi

Field	Type	Null	Default	Comments
nilai	int(11)	No	0	Nilai port dalam integer
keterangan	varchar(40)	No		Pin yang aktif

Tabel 10. Struktur Tabel control

Field	Type	Null	Default	Comments
id	int(11)	No		
notelp	varchar(20)	Yes	NULL	No telp yang mengirim SMS
pesan	varchar(160)	Yes	NULL	Isi SMS
status	varchar(20)	Yes	NULL	Telah diproses / belum
date	timestamp	Yes	CURRENT_TIMESTAMP	Tanggal terima SMS

Tabel 11. Struktur Tabel monitor

Field	Type	Null	Default	Comments
id	int(11)	No		
pesan	varchar(160)	No		SMS yang akan dikirim
status	varchar(20)	No		Telah dikirim / belum
date	timestamp	Yes	CURRENT_TIMESTAMP	Tanggal kirim

Tabel 12. Struktur Tabel port

Field	Type	Null	Default	Comments
id	varchar(6)	No		
nilai	int(11)	No	0	Nilai port dalam integer
keterangan	varchar(20)	No		Objek yang terhubung dengan port
status	char(3)	No		Monitoring/controlling

Implementasi

Implementasi adalah langkah mewujudkan hal-hal yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi dilakukan dengan membuat tampilan beserta proses dari perangkat lunak dan pembuatan perangkat keras. Gambaran umum dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

Batasan Implementasi

Hasil akhir dari tahap implementasi ini hanya berupa *prototype*. Tetapi *prototype* tersebut sudah bisa digunakan meskipun dalam ruang lingkup yang terbatas, yaitu jumlah objek yang dapat dikendalikan dan yang dapat di-*monitoring* masing-masing berjumlah 4 buah objek.

Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibuat membutuhkan *library* tambahan untuk melakukan koneksi ke *parallel port*. *Library* tersebut dapat di download di <http://www.geocities.com/Juanga69/parport/parport-win32.zip>. Selain itu dibutuhkan pula *driver* untuk melakukan koneksi ke *database MySQL*. *Driver* ini dapat didownload di <http://dev.mysql.com/downloads/connector/j/3.1.html>.

- Tampilan Utama
- Tampilan Pengaturan Server
- Tampilan Pengaturan Akses
- Tampilan Pengaturan *Monitoring*
- Tampilan Pengaturan *Controlling*

Implementasi Perangkat Keras

Rangkaian *input* terdiri atas 4 buah sensor yang merupakan *switch* yang terhubung dengan pin status *parallel port*. Dalam keadaan normal, *switch* ini dalam keadaan tertutup, sehingga dibutuhkan *inverter* untuk membalik sinyal yang dikirimkan. Dengan penggunaan *inverter* ini, maka apabila *switch* dalam keadaan terbuka maka sinyal akan dikirimkan ke pin status *parallel port*. Rangkaian *output* terdiri atas beberapa komponen, yaitu dioda 2N2222 sebagai *buffer*, resistor 1 K Ω , resistor 10 Ω , transistor C828, relay 12 volt, dan objek yang akan

dikendalikan. Apabila pin data *parallel port* dalam keadaan *high* atau dalam logika 1, yaitu mengeluarkan tegangan sebesar 5 volt, maka relay akan berubah ke posisi tertutup yang akan mengakibatkan objek yang dikendalikan dalam keadaan menyala.

Pengujian Prototype

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah *prototype* yang telah diimplementasikan dapat berfungsi seperti yang diharapkan. Pengujian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu *monitoring* dan *controlling*. Sebelum dapat melakukan *monitoring* dan *controlling*, perangkat lunak harus terlebih dahulu terhubung dengan *database server* dan telepon seluler yang dihubungkan ke *serial port*.

Pengujian Bagian Monitoring

Pengujian diawali dengan memberi sinyal ke pin status *parallel port*. Pemberian sinyal ini dilakukan ketika pintu atau jendela yang di-*monitoring* dalam keadaan terbuka. Setelah sinyal dikirim, kemudian perangkat lunak akan mengolah sinyal tersebut dan mencari keterangan objek dari sinyal tersebut di *database*. Setelah itu, perangkat lunak akan mengirim SMS ke semua pihak yang mempunyai hak *monitoring*.

Pengujian Bagian Controlling

Pengujian diawali dengan pengiriman SMS ke telepon seluler yang terhubung ke komputer *server*. Isi SMS *controlling* disesuaikan dengan perintah-perintah yang telah diatur di pengaturan *controlling*.

Jika telepon seluler yang terhubung ke *server* menerima SMS, maka SMS tersebut akan diproses. Langkah awal yang dilakukan adalah mengecek apakah pengirim mempunyai hak *controlling*. Apabila tidak maka SMS tidak diproses lebih lanjut. Apabila pengirim memiliki hak *controlling*, maka akan dicari perintah yang sama dengan perintah yang dikirim tadi. Apabila perintah tersebut terdaftar, maka perangkat lunak akan mengirim sinyal ke *parallel port*. Sinyal yang dikirim sesuai dengan sinyal untuk perintah tersebut.

Pembahasan

Secara umum sistem berjalan dengan baik. Namun ada beberapa bagian yang masih bermasalah, yaitu:

- Karena *port address* dari *serial port* yang terhubung ke telepon seluler ditentukan secara manual, ada kemungkinan terjadi kesalahan. Kesalahan yang timbul adalah *port* yang dituju benar tetapi telepon seluler tidak terhubung ke *port* tersebut. Di *list* proses hal tersebut ditampilkan hanya sebatas informasi bahwa koneksi ke terminal berhasil, tanpa menampilkan status dari AT *Command* yang diberikan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pengecekan ulang terhadap respon setelah pengiriman AT *Command*.
- Pada bagian *monitoring*, masalah yang timbul adalah apabila telepon seluler tidak dapat mengirim SMS karena sinyal yang diterima dari *Base Station Transceiver Subsystem* (BTS) dalam keadaan lemah, perangkat lunak tidak

- mengirim kembali SMS tersebut. Hal ini disebabkan karena perangkat lunak tidak membaca respon dari AT Command yang diberikan. Tetapi jika SMS dikirim ke banyak pihak yang memiliki hak *monitoring*, tidak semua SMS tidak dapat terkirim.
3. Telepon seluler yang terhubung ke *server* tidak dapat beroperasi secara terus-menerus karena menggunakan baterai sebagai sumber energi.

Kesimpulan

Dari tulisan ini yang menjadi catatan penulis dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan adanya pembatasan hak, yaitu hak *monitoring* dan hak *controlling*, sistem menjadi lebih aman karena tidak semua SMS yang masuk akan diproses lebih lanjut.
2. Dengan memanfaatkan kemampuan *multithread* yang dimiliki Java, sistem *monitoring* dan sistem *controlling* dapat berjalan secara bersama-sama, sehingga kedua sistem tersebut dapat digabungkan menjadi satu.
3. SMS dapat dikirim sekaligus ke beberapa pihak yang memiliki hak *monitoring*.
4. Dari beberapa pengujian yang dilakukan, masih terdapat beberapa masalah pada perangkat lunak yang dibangun, yaitu *serial port* dan *parallel port* dipilih secara manual sehingga bisa mengakibatkan sistem tidak bekerja, ketergantungan terhadap aliran listrik sangat tinggi sehingga apabila aliran listrik padam maka sistem tidak dapat berjalan, dan masih kurangnya penanganan *error* akibat lemahnya sinyal dari BTS yang diterima telepon seluler. Meskipun demikian, sistem ini masih dapat beroperasi baik.
5. Dengan menggunakan peralatan elektronik yang dibangun, *parallel port* dapat menyalakan atau mematikan peralatan elektronik lainnya dengan cara mengirim sinyal untuk mengaktifkan relay.

Saran

Untuk pengembangan ke depan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Sebaiknya menggunakan *card interface* tersendiri agar apabila terjadi kesalahan tidak akan mengganggu sistem komputer yang ada.
2. Permasalahan yang timbul akibat padamnya aliran listrik belum bisa ditangani. Tetapi hal ini dapat diatasi dengan menggunakan *Uninterruptable Power Supply* (UPS) dan ditambahkan sebuah sensor yang akan mengirimkan sinyal ke perangkat elektronik apabila aliran listrik padam. Kemudian sinyal tersebut diolah dan akhirnya SMS akan dikirim ke pihak yang berhak untuk *me-monitoring*.
3. *Serial port* sebaiknya dipilih secara otomatis yang dilakukan oleh perangkat lunak agar tidak terjadi kesalahan dalam pemilihan *port*.
4. Sebaiknya pin-pin data *parallel port* dikombinasikan agar jumlah peralatan elektronik yang dapat dikendalikan menjadi lebih banyak, yaitu $2^8 - 1 = 255$ peralatan.

5. Dengan menggunakan *interface* PPI 8255, jumlah objek yang dapat di-*monitoring* lebih banyak daripada menggunakan *interface parallel port*.
6. Karena pembangkit listrik telepon seluler adalah dari baterai yang tidak dapat bertahan lama, sebaiknya telepon seluler diganti dengan modem GSM.

DAFTAR PUSTAKA

- Hartono, Jogyanto, 2000. *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusnendar, Jajang, 2005 Perangkat Lunak Bantu Pengontrol Keamanan Ruang Berbasis SMS (Short Message Service), *Seminar SNATI-2005 UII*, ISBN 979-756-061-6 Jogjakarta
- MySQL, 2006. *MySQL 5.1 Reference Manual :: 1.4 Overview of the MySQL Database Management System*, <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/what-is.html>, diakses 15 Februari 2006).
- Pulsa, Edisi 67 Th. III / 2006 / 18 Maret – 1 April. Bagaimana SMS Dikirim? Tetap Kedodoran, di saat Lebaran, hlm. 32.
- Rorvik, Dawn, 2003. *Parallel Port Interface*, (<http://www.evergreen.edu/biophysics/technotes/electron/parallel.htm>, diakses 26 November 2006).
- Sommerville, Ian, 1995. *Software Engineering* (5th ed). United States of America: Addison-Wesley Publishing Company Inc.
- Sun Microsystem, 2005. *Java 2 Platform, Standard Edition*, (<http://java.sun.com/j2se/index.jsp>, diakses 19 November 2005).
- Thiang, Lim, Ifianto, 2005 Sistem kontrol jarak Jauh untuk Programmable Logic Controller melalui SMS, *Seminar SNATI-2005 UII*, ISBN 979-756-061-6 Jogjakarta.
- _____, 2006. *JDK 5 Documentation*, (<http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/>, diakses 19 April 2006).
- Wahana Komputer, 2002. *Kamus Lengkap Dunia Komputer*. Yogyakarta: Andi Offset.
- _____, 2006. *Membuat Aplikasi Profesional dengan Java*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- _____, 2006. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Akademik Berbasis SMS dengan JAVA*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Wikipedia, 2006. *Control System*, (http://en.wikipedia.org/wiki/Control_system, diakses 20 April 2006).
- _____, 2006. *SMS*, (<http://id.wikipedia.org/wiki/Sms>, diakses 14 April 2006).
- _____, 2006. *Parallel Port*, (http://en.wikipedia.org/wiki/Parallel_port, diakses 14 April 2006).
- _____, 2006. *MySQL*, (<http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>, diakses 28 April 2006).