

PERANGKAT LUNAK BANTU PENGONTROL KEAMANAN RUANGAN BERBASIS SMS (*SHORT MESSAGE SERVICE*)

Jajang Kusnendar

Magister Rekayasa Perangkat Lunak, Intitut Teknologi Bandung

E-mail: jajangkusnendar@yahoo.com

ABSTRAK

Perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS, adalah perangkat lunak yang berintegrasi dengan komponen-komponen perangkat keras seperti handphone, infra-red dan kamera, yang menghasilkan suatu fungsionalitas tertentu untuk membantu sistem pengamanan ruangan.

Data analog yang terdeteksi oleh infra-red akan diubah menjadi data digital dan dikirim ke paralel port. Selanjutnya data digital diolah oleh perangkat lunak untuk mengaktifkan kamera yang akan melakukan perekaman terhadap objek yang terdeteksi. Objek ini kemudian disimpan beserta data kejadian ke tabel. Pada saat yang bersamaan akan mengirim informasi ke pengguna berupa pesan singkat (SMS) melalui Handphone gateway.

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.

Model pembangunan perangkat lunak menggunakan waterfall model dengan metode berorientasi aliran data. Dari hasil analisis, desain dan implementasi, perangkat lunak ini mampu berinteraksi dengan komponen perangkat keras seperti kamera, infra-red dan handphone gateway yang terintegrasi dengan perangkat lunak. Hasil interaksi ditunjukkan pada saat dilakukan pengujian. Perangkat lunak ini mampu dikonfigurasi melalui pengiriman pesan singkat (SMS), merespon pesan ke pengguna serta mengirim pesan ketika infra-red event dikenali.

Kata kunci: Handphone gateway, Infra-red event, Alarm, Kamera, SMS dan pengontrol keamanan ruangan

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi komunikasi *mobile phone* dengan fasilitas SMS (*Short Message Service*), memungkinkan pengguna saling berkomunikasi dengan cara saling mengirim pesan dengan sesama pengguna *mobile phone* yang lainnya.

SMS merupakan sebuah fasilitas digital yang sederhana yang mengizinkan digital *phone* untuk menerima dan atau mengirim pesan teks. SMS (*Short Message Service*) adalah pengiriman pesan pendek ke dan dari sebuah *mobile phone*, mesin *fax*, dan atau *IP address*.

Perangkat Lunak Bantu Pengontrol Keamanan Ruangan berbasis SMS adalah suatu perangkat lunak yang mengintegrasikan sensor *infra-red*, *handphone* dan kamera pada sebuah komputer yang berfungsi untuk melakukan kontrol terhadap sistem keamanan ruangan.

Fasilitas SMS pada *handphone* akan dimanfaatkan untuk mengontrol sistem keamanan melalui SMS, dimana setiap kejadian yang dideteksi sensor *infra-red* akan diproses oleh perangkat lunak dan secara otomatis kamera akan merekam objek yang terdeteksi tersebut. Data *history* setiap kejadian akan disimpan disebuah tabel, pada saat yang bersamaan akan mengirim pesan ke nomor *handphone* pengguna melalui SMS dengan memanfaatkan *handphone* yang terintegrasi dengan perangkat lunak. Sebaliknya pengguna bisa

melakukan pengontrolan jarak jauh terhadap aktifitas sensor *infra-red* seperti melihat status sensor *infra-red*, aktif dan menonaktifkan sensor *infra-red* serta melihat *history* atau kejadian-kejadian yang pernah terdeteksi sensor *infra-red* dengan cara mengirim SMS pada nomor *handphone* yang terintegrasi dengan perangkat lunak.

Data analog dari objek yang terdeteksi oleh *infra-red*, dengan bantuan ADC (*Analog to Digital Converter*), dapat diubah menjadi data digital sehingga pada data tersebut bisa dilakukan proses komputasi dengan mudah.

Dengan perangkat lunak ini diharapkan bisa membantu meningkatkan sistem keamanan dengan cara mengintegrasikan sensor *infra-red*, kamera dan *handphone*.

Tujuan

1. Membangun suatu perangkat lunak menggunakan *waterfall model* dengan menggunakan metode berorientasi aliran data.
2. Membangun perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS, dengan cara mengintegrasikan komponen-komponen perangkat keras seperti *handphone*, *infra-red* dan kamera.
3. Mengontrol sistem pengamanan dari jarak jauh oleh pengguna dengan cara mengirim pesan

menggunakan fasilitas SMS pada *handphone gateway* dengan sintaks tertentu .

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

Ruang Lingkup

Ruang lingkup permasalahan dalam pembangunan perangkat lunak ini adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan data *history* (riwayat) kejadian-kejadian yang ditangkap (dideteksi) oleh sensor *infra-red*.
2. Merekam setiap objek yang terdeteksi oleh sensor *infra-red*.
3. Memanggil fungsi alarm dan melakukan pengiriman pesan otomatis ke nomor *handphone* pengguna melalui SMS.
4. Merespon permintaan layanan dari pengguna dengan memberikan service (layanan) tertentu sesuai dengan semantik dari pesan yang dikirim pengguna melalui SMS.
5. Mengatur perangkat lunak melalui panel khusus seperti konfigurasi password, mengaktifkan dan menonaktifkan sensor *infra-red* dan pengaturan alarm.

Batasan Masalah

Untuk mencegah meluasnya pembahasan dari tujuan pokok, maka permasalahan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Jumlah sensor *infra-red* yang digunakan hanya satu buah.
2. Perintah yang dikirim pengguna harus mengacu pada layanan yang disediakan, dengan mengikuti sintaks tertentu yang telah didefinisikan perangkat lunak.
3. Semua jenis *handphone* bisa dipakai untuk mengkonfigurasi perangkat lunak sepanjang mendukung SMS.
4. Data gambar dari objek yang terekam tidak dikirim ke pengguna.
5. Penelitian ini hanya memfokuskan pada pembangunan perangkat lunak saja, sedangkan untuk perangkat keras pendukung tidak dibahas secara rinci.

Metodologi Penelitian

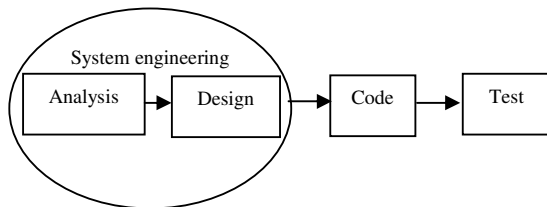
Metodologi penelitian ini meliputi studi pustaka dan metodologi rekayasa perangkat lunak. Untuk studi pustaka diambil dari buku-buku dan referensi lain yang berhubungan dengan pokok bahasan. Adapun metodologi rekayasa perangkat lunak yang digunakan adalah *Classic life cycle*.

Classic life cycle adalah suatu paradigma perangkat lunak yang menuntut suatu sistem yang sistematis, mulai dari suatu level sistem kemudian terus maju ke level berikutnya. Terlepas dari segala kekurangannya model ini masih banyak yang menggunakannya dan dianggap tetap sesuai.

Adapun tahapan *Classic life cycle* adalah sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)
Analisis dilakukan terhadap data yang ada serta mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan perangkat lunak yang akan dibangun. Merupakan tahap dimana inisialisasi pendefinisian masalah untuk penyelesaian teknis pengembangan perangkat lunak mulai dilakukan. Terminasi tahap analisis, pada saat telah didapatnya definisi permasalahan yang disetujui oleh pengguna dan pengembang.
2. *Design* (Desain)
Pada tahap desain dilakukan perubahan kebutuhan-kebutuhan menjadi bentuk karakteristik yang dimengerti perangkat lunak sebelum dimulai penulisan program. Adapun proses yang dilakukan pada tahap ini adalah:
 - a. mendekomposisi modul sistem yang akan dikembangkan
 - b. penetapan rancangan masukan dan keluaran yang diperlukan
 - c. penetapan struktur data yang dipilih
 - d. penetapan prosedur kerja internal
 - e. penetapan formula pengolahan data
3. *Coding* (Penulisan Program)
Penulisan program dilakukan setelah tahap desain selesai, yaitu dengan mengubah desain menjadi bentuk program yang dimengerti komputer. Pada tahap ini dilakukan konversi dari hasil rancangan (spesifikasi program) menjadi *source code*.
4. *Testing* (Pengujian)
Setelah program dapat berjalan, selanjutnya dilakukan pengujian dengan memfokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, fungsi eksternal dan mencari segala kemungkinan masalah. Selanjutnya memeriksa apakah perangkat lunak sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian merupakan proses untuk eksekusi program yang telah selesai dibuat untuk memeriksa apakah terdapat kesalahan atau tidak.
5. *Maintenance* (Pemeliharaan)
Perangkat lunak yang sudah jadi mungkin saja ditemukan kesalahan atau mungkin ada modul baru yang perlu ditambahkan, maka tahap pengembangan dilakukan di masa pemeliharaan. Perawatan dilakukan bukan hanya sekedar proses memperbaiki kesalahan program, tetapi proses yang memiliki karakteristik memperbaiki kesalahan, perubahan teknologi, melengkapi fungsi baru, antisipasi perubahan mendatang dan lain sebagainya.

Menurut Roger S. Pressman (2001) dalam bukunya yang berjudul *Software Engineering*, gambar dari *waterfall model* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar Waterfall model

Analisis Pengembangan

Perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS, memungkinkan pengguna untuk mengkonfigurasi perangkat lunak, memonitor status *infra-red* serta berinteraksi dengan pengguna melalui papan ketik dan kunci-kunci fungsi yang diisikan kedalam panel kontrol pada perangkat lunak. Selain itu pengguna juga bisa berinteraksi jarak jauh dengan cara mengirim pesan melalui SMS yang dikirim ke nomor *handphone* yang terpasang (*handphone gateway*) pada komputer yang terintegrasi dengan perangkat lunak.

Pada saat *Infra-red* aktif, maka akan terus bekerja dengan cara memancarkan cahaya dari LED pengirim ke LED penerima. Jika arus cahaya dari LED pengirim ke LED penerima terputus oleh suatu benda atau objek, maka akan menimbulkan suatu perubahan tegangan listrik yang selanjutnya dikirim ke IC-LM324 N yang akan memperkuat tegangan tersebut. Tegangan yang telah diperkuat selanjutnya akan diubah dari data analog ke data digital oleh ADC (*Analog to Digital Converter*). Data digital ini selanjutnya akan dikirim melalui *parallel port* dan diolah perangkat lunak sehingga pada saat tersebut *infra-red event* dikenali.

Bila *infra-red event* dikenali, perangkat lunak akan menjalankan kamera untuk merekam objek yang dikenali, pada saat yang bersamaan akan mengirim pesan melalui *handphone* yang terpasang ke nomor *handphone* tertentu. Setiap *infra-red event* yang dikenali akan disimpan disebuah tabel yang berfungsi untuk menampung data history.

Sebaliknya jika *handphone gateway* menerima pesan (SMS) dari pengguna dengan sintaks tertentu, maka perangkat lunak akan merespon sesuai dengan semantik dari sintaks yang dikirim. Setiap sintaks akan memiliki semantik tertentu yang menggambarkan jenis layanan yang diminta.

Pendefinisian Proses

Untuk mengimplementasikan perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS ini, perlu didefinisikan proses-proses global yang akan terlibat, dimana setiap proses akan menjalankan fungsi-fungsi tertentu. Sedangkan proses yang lebih rinci dapat dilihat pada sub-bab

berikutnya. Adapun proses-proses global tersebut adalah sebagai berikut:

- Proses meng-aktifkan dan meng-nonaktifkan *infra-red*, berfungsi untuk mengkonfigurasi *infra-red*
- Proses meng-aktifkan dan meng-nonaktifkan *Alarm*, berfungsi untuk mengkonfigurasi *Alarm*.
- Proses mengirim pesan melalui SMS ke pengguna tertentu ketika *infra-red event* dikenali atau ketika suatu pesan dari pengguna yang memerlukan respon.
- Proses mengolah pesan yang diterima dari pengguna sesuai dengan semantik dari sintaks SMS, serta merespon sesuai dengan jenis *service* atau layanannya

Pendefinisian Struktur File

Untuk mendukung pengolahan data dan penyajian informasi dari perangkat lunak yang akan dibangun, maka perlu didefinisikan struktur file yang akan digunakan. Struktur file yang digunakan akan diimplementasikan dalam bentuk tabel-tabel, di mana setiap tabel akan berisi informasi tertentu. Adapun tabel-tabel yang akan didefinisikan adalah sebagai berikut:

- Tabel User, berfungsi untuk mengolah data pengguna yang berhak mengakses perangkat lunak.
- Tabel Service, berfungsi untuk mendefinisikan jenis layanan serta definisi dari sintaks SMS yang harus dikirim.
- Tabel Data, berfungsi untuk menampung informasi mengenai pengguna yang mengakses ke perangkat lunak, serta jenis layanan yang diaksesnya.
- Tabel Event, berfungsi untuk menampung data *history* (riwayat) dari kejadian-kejadian yang dikenali oleh *infra-red*, termasuk objek yang direkam oleh kamera.

Gambaran umum Sistem

Perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS merupakan perangkat lunak yang terintegrasi dengan beberapa perangkat keras seperti *infra-red*, kamera dan sebuah *handphone*. Pada saat *infra-red* mendeteksi suatu kejadian, kamera akan dijalankan secara otomatis untuk merekam objek yang terdeteksi. Selanjutnya data disimpan pada sebuah tabel dan dikirim lewat SMS ke nomor *handphone* tertentu melalui *handphone* yang terpasang pada komputer. Sebaliknya pengguna dapat melakukan kontrol terhadap perangkat lunak dengan cara mengirim pesan dengan sintaks tertentu ke nomor *handphone gateway*, untuk selanjutnya diproses sesuai dengan layanan yang diminta.

Perancangan Basis Data

Pada tahap ini dirancang basis data yang memiliki empat buah table dengan relasi sebagai berikut, satu user bias mengakses banyak layanan dan satu layanan bias diakses oleh banyak user. Tabel data, merupakan table yang merelasikan hubungan antara table user dan table service. Sedangkan table event merupakan table untuk menyimpan data-data kejadian yang terdeteksi oleh *infra-red*.

Perancangan Struktur File

Perancangan struktur file dibuat berdasarkan model E-R. Adapun rancangan struktur file berdasar model E-R dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

a. Struktur File User

Nama File: User.db

Primary Key: UserID

Tabel Struktur File User

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	UserID	Integer	-	ID Pengguna
2	NamaUser	Alpha	20	Nama Pengguna
3	Password	Alpha	7	Password Pengguna
4	NoTelpon	Alpha	7	Nomor Hp Pengguna

b. Struktur File Service

Nama File: Service.db

Primary Key: NoService

Tabel Struktur File Service

No	Nama Field	Type	Size	Ket
1	NoService	Number	-	Nomor layanan
2	NamaService	Alpha	25	Nama Layanan
3	Sintaks	Alpha	40	Sintaks Layanan

c. Struktur File Data

Nama File: Data.db

Primary Key: NoUrut

Tabel Struktur File Data

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	NoUrut	Integer	-	No Urut Data
2	NamaUser	Alpha	20	Nama Pengguna
3	NamaService	Alpha	25	Nama Layanan
4	Tanggal	Date	-	Tanggal Pesan diterima
5	Time	Time	-	Waktu pesan diterima

d. Struktur File Event

Nama File : Event.db

Primary Key : NoEvent

Tabel Struktur File Event

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	NoEvent	Integer	-	No urut event
2	Date	Date	-	Tanggal event
3	Time	Time	-	Waktu event
4	FileName	Alpha	15	Nama File dari objek yang terekam

Perancangan Sintaks SMS

Perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS ini memiliki tujuh jenis layanan yang bisa diakses dengan sintaks masing-masing seperti yang ditunjukkan pada Rancangan Daftar Sintaks SMS sebagai berikut :

Adapun Struktur Sintaks SMS nya adalah sebagai berikut:

a. Password#Sintaks

Password adalah kata sandi pengguna yang diberikan oleh admin dan dapat diganti oleh pengguna melalui SMS dengan sintaks yang didefinisikan pada struktur berikutnya.

Mark (#) adalah tanda pembatas antara password dengan sintaks.

Sintaks adalah pesan yang memiliki semantik tertentu sesuai dengan jenis layanan yang diperlukan.

b. Password#Setpass#[NewPassword]

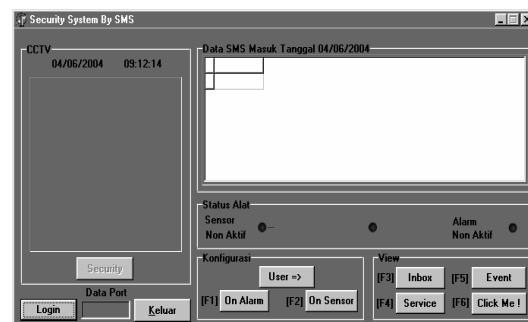
Password adalah kata sandi yang lama, yang akan diganti.

Setpass adalah Sintaks yang menunjukan layanan untuk mengganti password.

[NewPassword] adalah kata sandi baru pengganti kata sandi yang lama.

Perancangan Antar Muka (User Interface)

Antar muka (User Interface) merupakan salah satu bagian yang penting dalam rekayasa perangkat lunak. Antar muka dibuat sedemikian sehingga pengguna merasa nyaman dan mudah dalam menggunakannya. Antar muka utama, adalah antar muka yang menggambarkan tampilan utama dari perangkat lunak, antar muka ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar Antar muka utama

Batasan Implementasi

Perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS ini dalam implementasinya terdapat beberapa batasan implementasi. Batasan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. *Infra-red* yang digunakan adalah sepasang *LED* yang dipasang pada suatu rangkaian tertentu yang dihubungkan ke *paralel port*.
- b. *Handphone gateway* yang digunakan adalah *handphone* yang hanya direkomendasi oleh komponen SMS.ocx (dapat dilihat pada *file readme.txt* dari komponen).
- c. Pesan kejadian (*infra-red event*) yang dikirim ke pengguna hanya berupa informasi tanggal dan jam kejadian (gambar dari objek yang direkam tidak dikirim).
- d. Layanan yang disediakan perangkat lunak ini terdiri dari tujuh layanan, yaitu :
 - d.1 menon-aktifkan *Infra-red*
 - d.2 mengaktifkan *Infra-red*
 - d.3 menon-aktifkan *Alarm*
 - d.4 mengaktifkan *Alarm*
 - d.5 melihat status alat
 - d.5 melihat data kejadian (*event*)
 - d.7 mengganti *password* pengguna

Pada implementasinya (kemampuan tambahan), perangkat lunak ini akan dilengkapi dengan kemampuan mendeteksi gerakan (*detection motion*), fasilitas ini ditambahkan untuk mengatasi jika terjadinya kegagalan pendeteksian oleh *infra-red*.

Detection Motion, merupakan fungsi yang akan mendeteksi gerakan objek yang terekam oleh kamera, untuk selanjutnya mengirim pesan ke pengguna dan mengaktifkan *alarm* jika *alarm aktif*. Fungsi *Detection Motion* ini bisa mengantarkan fungsi dari *infra-red*.

Perangkat Lunak Implementasi

Perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS, memerlukan dukungan perangkat lunak lain dalam implementasinya seperti, sistem operasi, bahasa pemrograman yang digunakan serta file pendukung lainnya. Sistem operasi yang digunakan pada pengembangan perangkat lunak ini adalah sistem operasi *Microsoft Windows 98*.

Kakas Pemrograman

Kakas pemrograman yang digunakan untuk mengimplementasikan perangkat lunak ini adalah *Borland Delphi versi 5* dengan bahasa pemrogramannya *object pascal*. Alasan mengapa menggunakan *Borland Delphi* dikarenakan *Borland Delphi* khususnya *Borland Delphi versi 5* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya dalam pembuatan *window*, *Delphi versi 5* memiliki kelebihan dari sisi *visual* sehingga akan lebih menguntungkan dalam melakukan desain program dan memudahkan dalam

pengontrolan antar muka dari perangkat lunak yang akan dibuat. Selain dari itu *Borland Delphi* pun telah mendukung koneksi ke *database* yang beragam, contoh untuk *database SQL Server 7.0* telah tersedia dukungan untuk mengaksesnya yaitu dengan penggunaan komponen ADO yang secara standar telah dimasukkan dalam *pallette Delphi versi 5*.

Untuk pembangunan *database* digunakan *Database Dekstop*. Kakas ini merupakan program bantu yang telah disediakan *borland* untuk disertakan pada *Delphi versi 5*. Program ini juga dapat dijalankan diluar *Delphi*. *Database Dekstop* memiliki beberapa fasilitas untuk pengolahan tabel, *query*, pembuatan Alias, pengisian data dan lain sebagainya.

File pendukung

Untuk dapat melakukan pengembangan perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS ini memerlukan file pendukung yaitu file “.ocx” (*Object Control ActiveX*). Adapun file ocx ini untuk kemudian dibuat menjadi sebuah komponen yang dapat diakses langsung pada kakas pemrograman yang digunakan, dalam hal ini digunakan *Borland Delphi 5*. File berekstensi ocx yang dibutuhkan adalah *SMSplus.ocx* dan *VideocapX.ocx*. Sedangkan komponen yang digunakan adalah *TvideoCap*, yang memerlukan dukungan file *videocap.dcu* dan *vfw.dcu*.

Perangkat Keras Pendukung

Perangkat keras pendukung terdiri dari kabel konektor *handphone*, *handphone gateway* dan *infra-red* yang semuanya akan diintegrasikan dengan perangkat lunak.

- a. Konektor *Handphone* dengan *PC*

Untuk peralatan tambahan digunakan kabel data (*DAU-9P*) yang digunakan untuk komunikasi antara *handphone* dengan *PC*.

Untuk lebih jelas dari bentuk kabel data dapat dilihat gambar V.1. dibawah ini:



Gambar Kabel Data (DAU-9P)

- b. *SMS Gateway (handphone gateway)*

Peralatan tambahan sebagai penerima *signal* permintaan layanan dari pengguna dibutuhkan sebuah *gate* (jembatan) antara *PC* dengan *handphone* pengguna. Tipe *handphone* yang digunakan dalam pengembangan perangkat

lunak ini adalah Nokia 5110, sedangkan untuk pengguna dapat menggunakan sembarang *handphone* dengan catatan dapat melakukan pengiriman dan penerimaan pesan atau SMS.

c. *Infra-red*

Infra-red yang digunakan adalah sepasang LED yang dirangkaikan dengan komponen-komponen lain seperti IC-LM324 dan *Analog to Digital Converter (ADC)*. Semua komponen diintegrasikan menjadi satu kesatuan alat dan dihubungkan ke PC melalui *paralel port*.

d. Kamera

Kamera digunakan untuk merekam objek yang terekam pada saat *infra-red event* dikenali. Kamera yang digunakan pada tahap implementasi ini, menggunakan kamera Logitech QuickCam.

Implementasi Sintaks Pesan (SMS)

Seperti telah dibahas pada sub bab sebelumnya, bahwa sintaks yang dikirim melalui SMS untuk mengakses perangkat lunak harus mengacu pada sintaks yang telah didefinisikan, dimana setiap sintaks akan merepresentasikan jenis layanan tertentu. Sedangkan isi pesan yang dikirim perangkat lunak ke pengguna yang diakibatkan *infra-red event*, terdiri dari informasi tanggal, jam dan nama file dari objek yang terekam.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini didasarkan pada hasil akhir dari setiap tahapan pengembangan. Kesimpulan juga akan diarahkan untuk menjawab apakah tujuan penelitian ini tercapai atau tidak. Adapun kesimpulan akhir dari tahapan pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembangunan perangkat lunak dengan menggunakan tahapan yang sistematis, akan lebih mudah melakukan proses kontrol ketika pada tahapan pengujian ditemukan adanya kesalahan. Penelusuran kesalahan dapat dilakukan dari level abstrak rendah ke level abstrak yang lebih tinggi.
2. Metode berorientasi aliran data merupakan kakas pembantu dalam pembangunan perangkat lunak yang representatif untuk menggambarkan kebutuhan analisis, kepada pihak pelanggan.
3. Perangkat lunak bantu pengontrol keamanan ruangan berbasis SMS, merupakan perangkat lunak yang berintegrasi dengan komponen-komponen perangkat keras lainnya (*handphone*, *infra-red* dan Kamera).
4. Perangkat lunak ini bisa dikonfigurasi jarak jauh oleh pengguna tertentu melalui pengiriman pesan singkat (SMS), dengan sintaks yang telah didefinisikan.

5. Perangkat lunak ini bisa memberikan respon kepada pengguna tertentu ketika *infra-red event* dikenali, dengan cara mengirim pesan singkat (SMS) yang berisi informasi mengenai kejadian tersebut (*infra-red event*).

Saran

Saran pada penelitian ini akan berisi uraian singkat sehubungan dengan produk akhir yang dihasilkan. Saran ini diharapkan bisa ditindaklanjuti untuk mendapatkan solusi terhadap produk akhir yang telah dihasilkan. Adapun saran-saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pendeteksian objek sebaiknya mampu diintegrasikan melalui *infra-red* dan *detection motion* oleh kamera dalam satu lingkungan sistem operasi.
2. Gambar dari objek yang terekam akibat adanya *infra-red event* sebaiknya bisa dikirim ke pengguna melalui SMS, dengan dukungan *handphone* yang memiliki fasilitas MMS (*Multimedia Messaging System*).
3. Jumlah *infra-red* yang digunakan sebaiknya lebih dari satu, untuk lebih mengoptimalkan sistem pengamanan.
4. Daya pancar cahaya dari *infra-red* sebaiknya ditingkatkan dengan memodifikasi alat (rangkaian *infra-red*), supaya daya pancarnya menjadi lebih maksimal sehingga dapat diimplementasikan pada jarak yang lebih jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antony Pranata (1998), *Pemrograman Borland Delphi*, 376-433
- [2] Andri, Firik (2003), *Prototipe Sistem Pendeteksi Orang dengan Sensor Infra-red Berbasis Mikrokontroler AT89C51*, Tugas Akhir, STMIK Bandung, 32-36.
- [3] Arisman, Agus, Muljono (1996), *Komputer Sebagai Pengontrol Ruangan*, Tugas Akhir, STMIK Bandung, 16-17.
- [4] Atzeni (1993), *Relational Database Theory*, The Benjamin/Cummins, California, 1-31.
- [5] Buastam Khang (2002), *Trik Pemrograman Aplikasi Berbasis SMS*, Elex Media Komputindo, Jakarta. 1-24.
- [6] Chairil, Levih, Ruddiyat (2000), *Rekayasa Sistem Pengendalian Alarm & Sensor Berbasis Komputer*, Tugas Akhir, STMIK Bandung.
- [7] C.J. Date (1986), *An Introduction to Database Systems*, Addison Wesley, Ed-4, 361-402.
- [8] Davis Alam (1989), *Software Requirements Analysis & Specification*, New Jersey, Prentice Hall, International.
- [9] Danosier, Steve Grobmen, Steve Batson, *Teach Your Self Delphi 2 in 21 Days*, SAMS Publishin, 384-427.
- [10] Dewi Sutadi (2002), *I/O BUS & Motherboard*, ANDI Yogyakarta, Yogyakarta, 1-8.

- [11] Djoko Pramono (1998), *Mudah Menguasai Delphi 2.0*, jilid dua, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 70-111.
- [12] Ferry Gunawan (2003), *Membuat Aplikasi SMS Gateway Server dan Client dengan Java dan PHP*, Elex Media Komputindo, Jakarta, 17-35.
- [13] M. Aksin (2003), *Merakit Sendiri Sirine Infra Merah Alarm Anti Maling*, EFFHAR, Semarang, 9-37.
- [14] Marco Cantu (1995), *Mastering Delphi*, Sybex, 452-535.
- [15] Nurain Silalahi (2002), *Layanan Informasi Telekomunikasi Mobil Nirkabel*, Elex Media Komputindo, Jakarta, 5-40.
- [16] Nuryana (2003), *Layanan Informasi Akademik Berbasis SMS*, Tugas Akhir, STMIK Bandung, 29-61.
- [17] Pressman, Roger S (2001), *Software Engineering : A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill, Ed-5, 438-501.
- [18] Sommerville Ian (1995), *Software Engineering*, Addison Wesley, Ed-5, 207-285.
- [19] National Semiconductor Corporation, ADC0801/ADC0802/ADC0803/ADC0804/A DC0805 8-Bit μ P Compatible A/D Converters, <http://www.national.com/pf/AD/ADC0804.pdf>, Tanggal di akses, 20 Oktober 2003.
- [20] Infra-red Spesification, <http://www.shu.ac.uk/schools/sci/chem/tutorials/molspec/irspec1.htm>, Tanggal di akses 01 Januari 2004.