

APLIKASI PENGECEKAN PASSING GRADE BERBASIS SMS PADA SEKOLAH MENENGAH ATAS MERUPAKAN ALTERNATIF YANG SEDERHANA DAN MENARIK DALAM MENINGKATKAN KEUNGGULAN BERSAING DENGAN ALOKASI DANA YANG RENDAH

Ema Utami¹, Cecep Yedi Permana²

^{1,2}Jurusan Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara, Condong Catur, Depok Sleman Yogyakarta
Telp. (0274) 884201-884206, Faks. (0274) 884208
E-mail : emma@nrar.net

Abstrak

Passing grade adalah nilai terendah dari calon siswa yang mendaftar pada setiap SMA Hal ini diperoleh dengan cara mengurutkan peringkat nilai NEM para calon siswa yang daftar mulai dari yang tertinggi sampai terendah sesuai dengan daya tampung sekolah yang bersangkutan. Nilai dari para calon siswa yang diterima (lolos) pada urutan terakhir, itulah nilai minimum untuk SMA yang dimaksud. Dengan demikian, nilai minimum tersebut akan berubah setiap tahunnya.

Kenapa memilih media SMS, karena SMS merupakan sebuah layanan yang banyak digunakan oleh masyarakat dalam penyampaian informasi berupa teks, disamping itu biaya yang dikeluarkan relatif murah dan proses penyampaian informasinya cepat.

Layanan SMS merupakan sebuah layanan yang bersifat nonreal time dimana sebuah short Message dapat di submit ke suatu tujuan, tidak peduli apakah tujuan tersebut aktif atau tidak. Bila dideteksi bahwa tujuan tidak aktif, maka sistem akan menunda pengiriman ke tujuan hingga tujuan aktif kembali. Pada dasarnya sistem SMS akan menjamin pengiriman short message ke tujuan. Kegagalan pengiriman akan bersifat sementara seperti tujuan tidak aktif akan selalu teridentifikasi sehingga pengiriman ulang short message yang telah melampaui batas waktu tertentu akan dihapus dan dinyatakan gagal terkirim.

Kata Kunci: *Pengecekan, passing grade, SMS*

1. PENDAHULUAN

Cara melakukan pengecekan passing grade selama ini masih manual yaitu harus datang ke sekolah yang bersangkutan. Hal ini menyita banyak waktu dan biaya, sehingga perlu adanya sebuah model pengecekan passing grade berbasis SMS yang dapat mempermudah proses pengecekan passing grade dengan biaya yang relatif murah dan akses informasi yang cepat. Sistem yang akan dibangun adalah sebuah sistem berupa perangkat lunak yang membantu para calon siswa untuk mendapatkan informasi passing grade Sekolah yang dimaksud dengan cepat, murah, dan informasinya akurat dengan menggunakan layanan SMS. Calon siswa diberi kemudahan dalam mendapatkan informasi tentang Passing Grade saat itu, serta rating mereka apakah dalam posisi aman atau tidak dengan cara mengirimkan SMS dengan format yang sudah ditentukan oleh sistem yang akan dibangun ini, lalu pada saat itu juga user akan mendapat balasan SMS berupa informasi tentang passing grade sekolah yang bersangkutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam sistem SMS, mekanisme utama yang dilakukan dalam sistem adalah melakukan pengiriman Short Message dari satu terminal pelanggan ke terminal yang lain. Hal ini dapat dilakukan berkat adanya sebuah entitas dalam sistem SMS yang bernama *Short Message Service Center* (SMSC), disebut juga *Message Center* (MC). SMSC merupakan sebuah perangkat yang melakukan tugas *Store and Forward* trafik short message. Didalamnya termasuk penentuan atau pencarian rute tujuan akhir dari Short Message. Sebuah SMSC biasanya didesain untuk dapat menangani Short Message dari berbagai sumber seperti Voice Mail Sistem (VMS), Web Based Messaging, E-Mail Integration, External Short Message Entitas (ESME), dan lain-lain. Dalam interkoneksi dengan entitas dalam jaringan komunikasi wireless seperti Home Location Register (HLR), dan mobile Switching Center (MSC), SMSC biasanya selalu menggunakan signal Transfer Point (STP).

Layanan SMS merupakan sebuah layanan yang bersifat nonreal time dimana sebuah short Message dapat di submit ke suatu tujuan, tidak peduli apakah tujuan tersebut aktif atau tidak. Bila dideteksi bahwa tujuan

tidak aktif, maka sistem akan menunda pengiriman ke tujuan hingga tujuan aktif kembali. Pada dasarnya sistem SMS akan menjamin pengiriman short message ke tujuan. Kegagalan pengiriman akan bersifat sementara seperti tujuan tidak aktif akan selalu teridentifikasi sehingga pengiriman ulang short Message yang telah melampaui batas waktu tertentu akan dihapus dan dinyatakan gagal terkirim.

Karakteristik utama SMS adalah SMS merupakan sebuah sistem pengiriman data dalam paket yang bersifat out-of-band dengan bandwidth kecil. Dengan karakteristik ini, pengiriman suatu burs data yang pendek dapat dilakukan dengan efisiensi yang sangat tinggi. Pada awalnya SMS diciptakan untuk menggantikan layanan paging dengan menyediakan layanan serupa yang bersifat *two-way-messaging* ditambah dengan notification service, khususnya untuk voice mail. Ada beberapa karakteristik SMS yang sangat penting, yaitu (Handoko, 2003).

- a. Pesan SMS dijamin sampai atau tidak sama sekali, selayaknya e-mail, sehingga jika terjadi kegagalan sistem, time out atau hal lain yang menyebabkan pesan SMS tidak terkirim akan diberikan informasi (report) yang menyatakan pesan SMS gagal dikirim.
- b. Berbeda dengan fungsi pemanggilan (Call) sekalipun pada saat mengirim SMS ponsel tujuan tidak aktif, bukan berarti pengiriman SMS akan gagal, namun SMS akan masuk kedalam antrian terlebih dahulu sebelum time out. SMS akan segera dikirim jika ponsel yang dituju sudah aktif.
- c. Bandwith yang digunakan rendah.

Perkembangan telepon selular pada masa sekarang sangat kompetitif, dimana diferensiasi layanan merupakan faktor yang sangat signifikan untuk mencapai sukses service provider. Beberapa keuntungan yang didapat oleh operator atau service provider adalah sebagai berikut (Rosidi, 2004):

- a. Meningkatkan average revenue per user dan call completion pada jaringan dengan meningkatkan kemampuan notifikasi SMS.
- b. SMS merupakan layanan komplemen atau sebagai layanan alternative dari layanan paging yang ada.
- c. Dapat memberikan nilai tambah dengan adanya e-mail, voice mail, dan fax mail Integration, reminder service, stock and currency quotes, jadwal penerbangan dan lain-lain.
- d. Dapat digunakan untuk mempermudah proses administrasi seperti advice of charge, over-the-air downloading, dan service prevision.
- e. Melindungi sumber daya penting seperti voice channel karena SMS menggunakan control channel.
- f. Dapat dijadikan sarana notifikasi terhadap layanan baru.

Keuntungan tidak hanya dinikmati oleh operator atau service provider, pelanggan juga dapat menikmati keuntungan SMS ini. Keuntungan yang didapat pelanggan adalah kenyamanan, fleksibilitas, dan kemudahan integritas antara messaging service dengan data access. Keuntungan bagi pelanggan masih tergantung pada jenis layanan yang diberikan oleh operator, namun paling tidak pelanggan mendapatkan keuntungan sebagai berikut (Rosidi, 2004) :

- a. Jaminan pengiriman pesan singkat.
- b. Pengiriman informasi pendek yang handal dan murah.
- c. Kemampuan untuk memfilter pesan dan membalas dengan cara yang selektif.
- d. Meningkatkan produktivitas.

Fungsi-fungsi dalam SMS yang lebih kompleks akan semakin lebih memberikan keuntungan bagi pelanggan, seperti (Rosidi, 2004):

- a. Pengiriman pesan singkat pada lebih dari satu tujuan dalam satu waktu.
- b. Kemampuan untuk menerima berbagai informasi yang berbeda.
- c. Menggenerate e-mail
- d. Pembuatan user group
- e. Integrasi dengan aplikasi lain yang berbasis internet dan data.

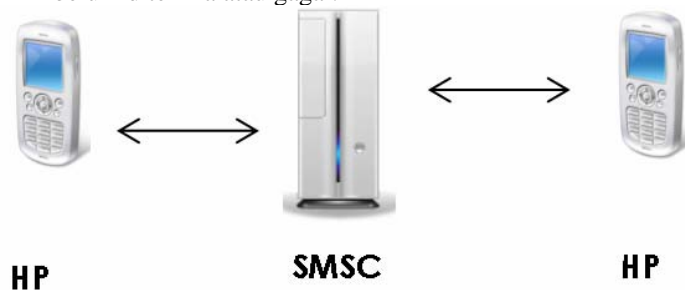
Pengiriman dan penerimaan pesan dapat dilakukan apabila user telah melakukan koneksi ke SMSC. Koneksi ke SMS Center dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain (Bustam, 2003):

- a. Menggunakan terminal baik berupa GSM modem atau ponsel
Cara ini adalah yang termudah, tetapi memiliki kekurangan yaitu jumlah pesan yang dikirim permenit sangat terbatas (sekitar 6 sampai dengan 10 pesan permenit) untuk mengantisipasi biasanya menggunakan lebih dari satu terminal.
- b. Koneksi langsung ke SMSC
Pengiriman pesan dalam jumlah banyak dapat dilakukan dengan koneksi langsung ke SMSC. Pesan yang dikirim bisa mencapai 600 pesan permenit, tergantung dari kapasitas SMSC tersebut. Untuk melakukan koneksi ke SMSC diperlukan protokol penghubung. Protokol yang umum digunakan agar dapat melakukan

- koneksi ke SMSC adalah UCP, SMPP, CIMD2 dan TAP. Masing – masing operator GSM menyediakan protokol yang berbeda
- c. Menggunakan Software Bantu
 Saat ini banyak vendor telekomunikasi menawarkan software bantu untuk melakukan koneksi ke SMSC dari yang bersifat freeware, open source maupun komersil. Pengiriman pesan SMS dari ponsel tidak langsung dikirim ke ponsel tujuan, akan tetapi dikirim terlebih dahulu ke SMS Center (SMSC), baru kemudian pesan tersebut diteruskan ke ponsel tujuan. SMSC ini berfungsi memberitahukan status dari pesan SMS yang telah dikirim, apakah telah sampai atau gagal diterima oleh ponsel tujuan. Proses untuk pengiriman pesan terjadi apabila keadaan ponsel tujuan dalam keadaan aktif, dan dapat menerima pesan SMS yang dikirim. Maka selanjutnya ponsel tujuan akan mengirimkan kembali pesan konfirmasi ke SMSC yang menyatakan bahwa pesan telah diterima. SMSC selanjutnya mengirimkan kembali status tersebut kepada si pengirim. Pesan yang kita kirim akan disimpan pada SMSC sampai *periode-validity* terpenuhi, jika ponsel tujuan dalam keadaan mati atau aktif.

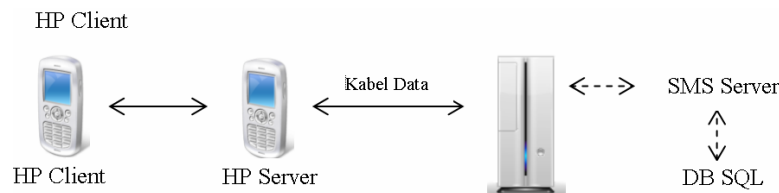
Dalam sistem SMS, mekanisme utama yang dilakukan dalam sistem adalah melakukan pengiriman pesan pendek dari satu terminal ke terminal yang lain. Hal ini dapat dilakukan karena adanya sebuah entitas dalam sistem SMS yang bernama *Short Message Service Center (SMSC)* atau disebut juga *Short Message Center (SMC)*. Pada saat kita mengirim pesan SMS dari handphone, maka pesan SMS tersebut tidak langsung dikirim ke handphone tujuan, akan tetapi terlebih dahulu di kirim ke SMS Center (SMSC) dengan prinsip *stored and forward*, setelah itu baru dikirim ke handphone yang dituju. Dengan prinsip ini, seluruh SMS yang masuk akan langsung ditampung tanpa melihat status tujuan apakah ada atau tidak. Penyampaian ke tujuan akan dilakukan kemudian dengan terlebih dahulu mengidentifikasi tujuan dengan meng-*query* entitas-entitas yang terlibat.

Melalui keberadaan SMSC, kita dapat mengetahui status dari SMS yang dikirim, apakah telah sampai atau gagal diterima oleh handphone tujuan. apabila handphone tujuan dalam keadaan aktif dan menerima SMS yang dikirim, maka akan mengirim kembali pesan konfirmasi ke SMSC yang menyatakan bahwa SMS telah diterima, kemudian SMSC mengirimkan kembali status tersebut ke handphone pengirim. Tetapi jika handphone tujuan dalam keadaan mati atau diluar jangkauan, SMS yang dikirimkan akan disimpan pada SMSC sampai periode validitas terpenuhi, jika periode validitas terlewat maka SMS itu akan dihapus dari SMSC dan tidak dikirimkan ke handphone tujuan. Disamping itu SMSC juga akan mengirim pesan informasi ke nomor pengirim yang menyatakan pesan yang dikirim belum diterima atau gagal.



Gambar 1: Skema Cara Kerja SMS

Adapun arsitektur Perancangan Model Pengecekan Passing Grade berbasis SMS ini adalah:



Gambar 2: Skema Pengecekan Passing Grade Berbasis SMS

Keterangan :

- a. SMS dikirim oleh pengguna (client) ke nomor SMS Server
- b. SMS server menerima pesan SMS yang masuk, kemudian pesan itu disimpan oleh program utama SMS server
- c. Program utama SMS server melakukan query ke database berdasarkan isi dari pesan SMS dari client.

- d. Hasil query dari database kemudian dikirimkan ke program utama SMS Server
- e. Program utama SMS server mengirim hasil database ke nomor client.

3. METODE PENELITIAN

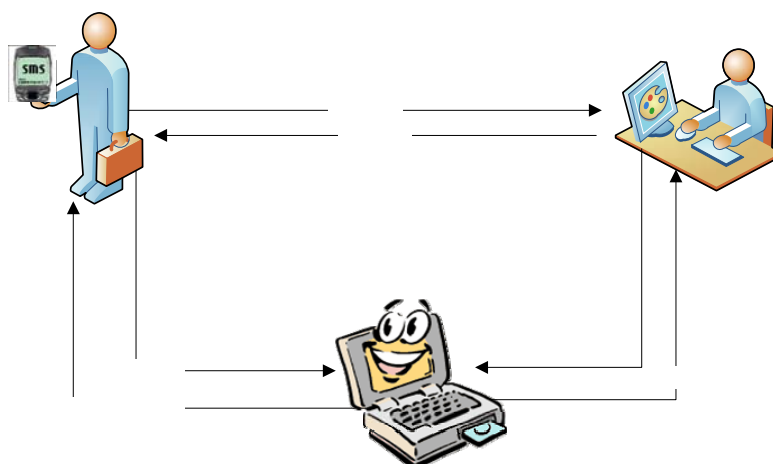
Sistem yang akan dibangun adalah sebuah sistem berupa perangkat lunak yang membantu para calon siswa untuk mendapatkan informasi passing grade sekolah yang dimaksud dengan cepat, murah, dan informasinya akurat dengan menggunakan layanan SMS. Calon siswa diberi kemudahan dalam mendapatkan informasi tentang Passing Grade saat itu, serta rating mereka apakah dalam posisi aman atau tidak dengan cara mengirimkan SMS dengan format yang sudah ditentukan oleh sistem yang akan dibangun ini, lalu pada saat itu juga user akan mendapat balasan SMS berupa informasi tentang passing grade Sekolah yang bersangkutan. Adapun *hardware* yang digunakan dalam perancangan model pengecekan passing grade berbasis SMS adalah sebagai berikut:

Tabel 1: Spesifikasi hardware

No	Spesifikasi	Kebutuhan
1	Personal Computer	
	Processor	Intel HT 3.0 GHZ
	Hardisk	Sata II 200 GB/7200
	RAM	DDR2 512 MB
	VGA	Geforce 6600 GT
	DVD/RW ROM	52x
	Monitor	15 Inchi
2	Ponsel	
	Seri	Nokia 6610
	Tipe	GSM
	Kabel data	DKU-5
	Sim Card	Long Number

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan pada perancangan model pengecekan passing grade berbasis SMS ini harus menggunakan sistem operasi Windows karena dirancang dan dibuat berdasarkan software aplikasi produk Microsoft yang hanya berjalan pada sistem operasi Windows yakni Microsoft Visual basic 6.0 dan Microsoft Access.

Berikut adalah skenario dari pengimplementasian model pengecekan passing grade berbasis SMS pada sekolah menengah atas. Dimulai dengan calon siswa mendaftar lalu operator memasukan data tersebut kedalam sistem dan memberikan ID kepada calon siswa yang mendaftar. Fungsinya untuk mengecek informasi rating. Setelah mendapatkan ID lalu calon siswa yang bersangkutan dapat melakukan pengecekan mulai dari pengecekan passing grade sampai pengecekan rating melalui media SMS. Calon siswa akan mendapatkan jawaban seketika itu begitu SMS yang dikirimnya sudah sampai ke sistem.



Gambar 3: Skenario model pengecekan passing grade berbasis SMS

Metode keamanan sistem yang digunakan pada perancangan model pengecekan passing grade berbasis SMS adalah metode enkripsi, SQL Injection, dan Keylogger. Proses enkripsi merupakan proses penyandian informasi yang kemudian akan disimpan ke sebuah variabel global. Dengan menggunakan metode enkripsi sudah dapat dipastikan informasi yang disimpan akan sulit untuk diketahui, kecuali keamanan baris program dan logika enkripsi sudah diketahui.

Teknik enkripsi yang digunakan adalah teknik transposisi yaitu teknik Rail Fence Cipher. Teknik ini cukup sederhana dimana plaintext ditulis dengan urutan kolom dengan kedalaman 2 dan dibaca sebagai urutan baris. Sebagai contoh untuk mengenkripsi pesan "TEKNIK INFORMATIKA" dapat menuliskan sebagai

```
TKI NOMTK  
ENKIFRAIA
```

Pesan yang telah di enkripsi adalah :

```
TKI NOMTKENKIFRAIA
```

Kelemahan metode ini cukup mudah untuk di pecahkan, dan kalau panjang plaintextnya 1 atau 2 huruf atau angka, maka hasil enkripsinya tetap huruf atau angka itu sendiri. Berikut adalah script enkripsi Rail Fence Cipher dan deskripsinya :

```
`-----<Fungsi Enkripsi Rail Fence Cipher>-----  
Public Function Encryp(ByVal Data As String) As String  
Dim I As Integer  
Dim Temp1 As String  
Dim Temp2 As String  
  
If Len(Data) Mod 2 = 0 Then  
    For I = 1 To Len(Data)  
        If I = 1 Then  
            Temp1 = Temp1 + Mid(Data, I, 1)  
        ElseIf I Mod 2 = 0 Then  
            Temp2 = Temp2 + Mid(Data, I, 1)  
        ElseIf I Mod 2 > 0 Then  
            Temp1 = Temp1 + Mid(Data, I, 1)  
        End If  
    Next I  
ElseIf Len(Data) Mod 2 > 0 Then  
    For I = 1 To Len(Data)  
        If I = 1 Then  
            Temp1 = Temp1 + Mid(Data, I, 1)  
        ElseIf I Mod 2 = 0 Then  
            Temp2 = Temp2 + Mid(Data, I, 1)  
        ElseIf I Mod 2 > 0 Then  
            Temp1 = Temp1 + Mid(Data, I, 1)  
        End If  
    Next I  
End If  
Encryp = Temp1 + Temp2  
End Function  
`=====
```

```
`--<Fungsi Deskripsi Rail Fence Cipher>--  
Public Function Descryp(ByVal Data As String) As String  
Dim I As Integer  
Dim Temp As String  
  
If Len(Data) Mod 2 = 0 Then  
    For I = 1 To Len(Data) \ 2  
        Temp = Temp + Mid(Data, I, 1) + Mid(Data, (Len(Data) \ 2) + I, 1)  
    Next I  
ElseIf Len(Data) Mod 2 > 0 Then  
    For I = 1 To (Len(Data) \ 2) + 1  
        Temp = Temp + Mid(Data, I, 1) + Mid(Data, ((Len(Data) \ 2) + (I + 1)), 1)  
    Next I  
End If  
Descryp = Temp  
End Function  
`=====
```

Teknik SQL Injection memungkinkan kita bisa masuk ke suatu sistem yang terproteksi sebagai siapa saja dengan hanya mengetahui user name tanpa harus mengetahui passwordnya bahkan kita juga bisa login tanpa perlu mengetahui user name dan passwordnya. Berikut adalah contoh script untuk memeriksa username dan password.

```
Set Rs=conn.execute("SELECT *FROM Login WHERE User='" & txt_name.Text & "' And  
Pass='" & txt_User.Text & "'")
```

Jika script diatas dipakai untuk mengecek user name dan password maka kemungkinan untuk dimasuki dengan SQL injection sangat besar. Untuk dapat mengetahui teknik ini bisa dipakai atau tidak, maka kita harus mencoba memasukan karakter khusus yaitu " ' " petik tunggal kedalam menu login yaitu pada user name atau passwordnya jika sewaktu dimasukan keluar peringatan error maka sistem itu bisa dimasuki dengan menggunakan teknik SQL Injection. Contoh :

```
User Name = yedi ' Or 'A'='A  
Password= 123 ' Or 'B'='B
```

Jika dieksekusi script tersebut maka kita dapat masuk ke sebuah system, walaupun user dan password yang kita masukan salah. Kenapa bisa demikian. Coba lihat user nama dan password yang dimasukan:

```
→ yedi ' Or 'A'='A  
→ 123 ' Or 'B'='B
```

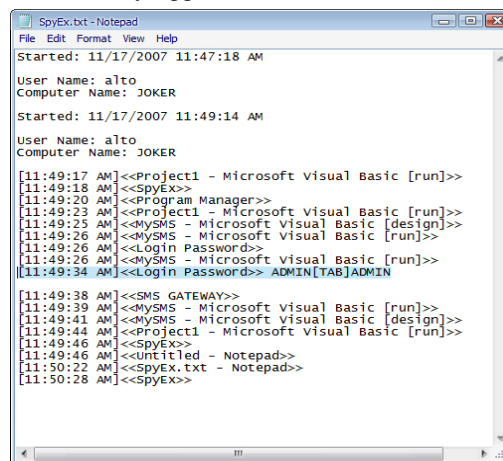
Jika digabungkan dengan script yang dibuat maka akan menjadi:

```
Set Rs=conn.execute("SELECT *FROM Login WHERE User='yedi' Or 'A'='A' And  
Pass='123' Or 'B'='B' ")
```

Karena telah ditambahkan script SQL melalui inputan maka kita dapat masuk kapanpun pada sistem tersebut. Cara pencegahannya yaitu

- Batasi panjang TextBox sesuai dengan yang dibutuhkan
- Filter Input yang dimasukan oleh user terutama tanda kutip tunggal (')

KeyLogger pada intinya mempunyai tujuan yang sama yaitu memantau semua data yang diketikan oleh user. Jadi semua data yang di inputkan atau diketikan ke suatu aplikasi akan dipantau dan disimpan untuk digunakan oleh pihak yang menanam Keylogger tersebut.berikut adalah contoh dari hasil penanaman keylogger.



Gambar 4: SpsEx.txt sebelum memakai AntiKeyLogger

Perhatikan baris yang diblok diatas <<Login Password>>ADMIN [TAB] ADMIN. Baris inilah yang menyatakan User name dan password yang digunakan oleh user untuk login. Untuk mengatasi ancaman keylogger maka kita perlu melengkapi baris program dengan anti keylogger. Logikannya adalah sebagai berikut:

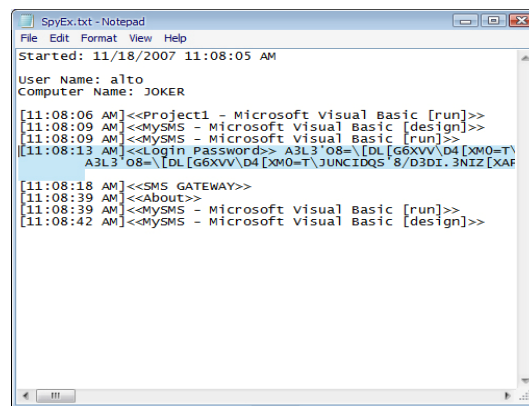
Otuput KeyLogger=(satu karakter yang diketik) + (karakter yang diciptakan program aplikasi secara acak) X(Nilai acak)

Adapun sintaknya adalah sebagai berikut

```
Private Sub txtpass_Change()
```

```
txtpass.Locked = True '<== Sengaja Biar Nggak Banyak Makan Resource  
Dim LoopC As Byte, i As Byte  
  
LoopC = RandomNumber(3, 254) 'Ciptakan Nilai Random Mulai 3 - 254  
i = 0  
'Banyak Pengiriman Event Keyboard Random Setiap Kali Ketik...  
Do While LoopC > i  
'Kirim Event Keyboard Secara Random Biar Mengacaukan Nilai Yang Ditangkap Keylogger  
Call keybd_event(VkKeyScan(RandomNumber(32, 126)), 0, 0, 0)  
i = i + 1  
Loop  
DoEvents 'Kasih kesempatan program lain bekerja :)  
txtpass.Locked = False  
End Sub
```

Setelah menggunakan antiKeylogger ini maka hasil dari SpyEx.txt menjadi sebagai berikut perhatikan bagian yang diblok:



Gambar 5: SpyEx.txt Setelah Memakai AntiKeyLogger

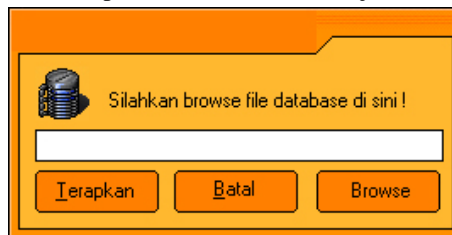
Setelah melakukan uji coba dengan menggunakan ketiga teknik tersebut maka diperoleh kesimpulan bahwa system keamanan yang dibangun sudah cukup aman.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi dari skenario di atas adalah:

a. Open Database

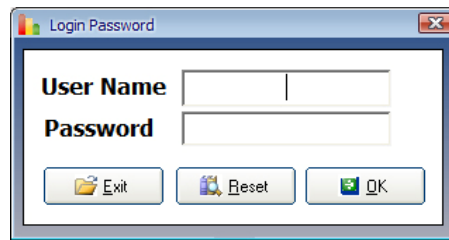
Fasilitas ini digunakan untuk mengkoneksikan database yang diperlukan kedalam aplikasi yang dibangun. Keuntungannya database bisa disimpan di direktori mana saja bahkan bisa disimpan didalam flashdisk.



Gambar 6: Open database

b. Login

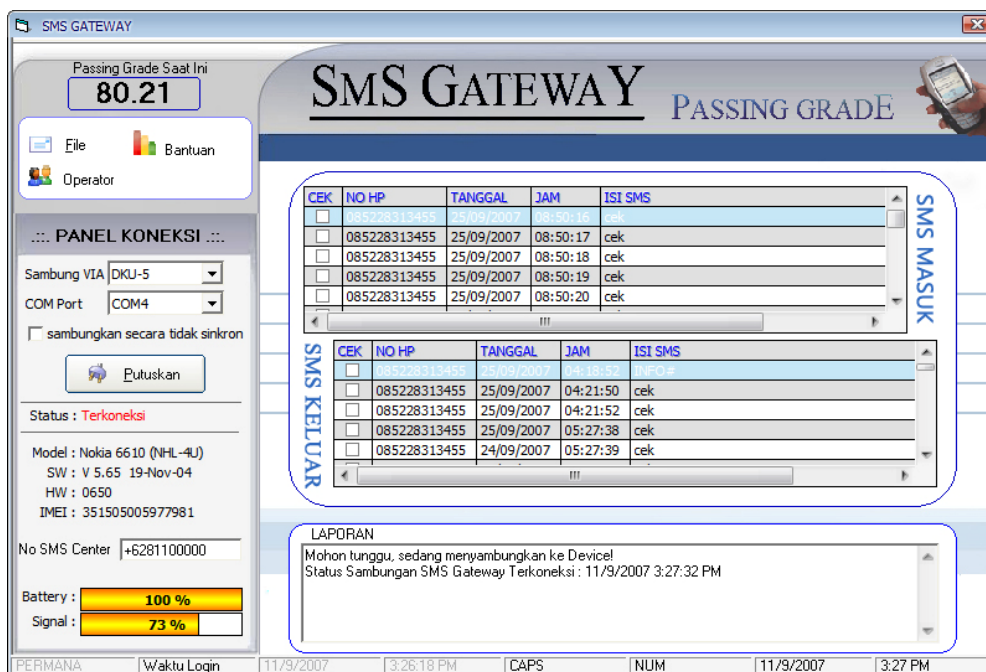
Fasilitas ini akan muncul ketika database sudah terkoneksi, Operator harus memasukan dulu user name dan password yang sesuai untuk dapat mengakses aplikasi ini. Pada bagian ini digunakan enkripsi untuk mengamankan User Name dan Password.



Gambar 7: Login Password

c. Menu Utama

Menu utama akan muncul ketika proses pemasukan user name dan password sudah berhasil, menu ini merupakan induk dari menu-menu yang lain. Didalam menu utama ini terdapat beberapa proses diantaranya; monitoring SMS yang masuk dan keluar, passing grade sementara, koneksi ke ponsel, dan report. Jika diklik kanan pada bagian sms masuk dan keluar maka akan menampilkan menu PopUp. Pada menu File, Operator, dan Bantuan jika diklik akan menampilkan sub menu.



Gambar 8: Menu utama

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dalam perancangan model pengecekan passing grade berbasis SMS pada sekolah menengah atas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Enkripsi, validasi, dan anti keylogger digunakan untuk melakukan pengamanan sistem sehingga user lain tidak dapat mengetahui user name dan password aslinya.
- Orang tua/calon siswa dapat melakukan pengecekan passing grade sekolah yang bersangkutan melalui SMS dengan sintaks

INFO#PASSGRADE contoh INFO#PASSGRADE
INFO#RATING#ID contoh INFO#RATING#SB0001

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis ingin memberikan saran guna pengembangan suatu sistem agar dimasa yang akan datang sistem yang akan dibuat dapat lebih baik lagi dari yang sudah ada. Saran-saran yang dapat penulis berikan adalah:

- Perancangan model pengecekan passing grade ini diharapkan untuk dikembangkan lagi tidak hanya terbatas pada satu aplikasi untuk satu sekolah tetapi dapat digunakan untuk semua sekolah yang ada pada satu Rayon secara bersamaan.

- b. Perancangan model pengecekan passing grade ini terbatas pada koneksi ponsel tertentu, disarankan agar menggunakan modul yang dapat mengkoneksikan seluruh tipe ponsel baik itu GSM ataupun CDMA.
- c. Direkomendasikan menggunakan operator GSM XL karena proses pengiriman dan penerimaan SMS relatif cepat, tidak direkomendasikan menggunakan Operator YM (Yahoo Messenger) atau sejenisnya, karena isi dari pesan yang di kirimkan terdapat akun dari YM tersebut sehingga aplikasi ini akan mendeteksi pesan kesalahan meskipun sintak yang diketikan sudah benar. Disamping itu proses pengiriman SMS nya relative lambat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bustam, Khang. *Trik Pemrograman Aplikasi Berbasis SMS*. Gramedia. Jakarta
- Handoko. 2003. *Teleakses Database Pendidikan Berbasis Handphone*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Rosidi, Romzi Imron. 2004. *Membuat Sendiri SMS Gateway Berbasis Protokol SMPP*. Penerbit Andi. Yogyakarta