

# VISUALISASI ROUTING PADA SISTEM GSM

Zikri Damanhuri, *Mahasiswa*, Kodrat I.S., *Staf Pengajar TE UNDIP*, Wahyudi, *Staf Pengajar TE UNDIP*

*Abstrak-Salah satu sistem komunikasi adalah GSM900 (Global System For Mobile Communication) / DCS 1800 (Digital Cellular System) yang sangat penting saat ini, mempunyai pelayanan mudah dan handal. Tercapainya pelayanan ini didukung oleh proses routing yang baik, dimulai dari MS, BTS, BSC, MSC dan ke MS kembali.*

*Tugas Akhir ini memvisualisasikan proses terjadinya routing pada system GSM 900/DCS1800, dengan menggunakan program bantu visualisasi melalui bahasa pemrograman Visual Basic 6, Macromedia Flash 5 dan Swish 1.51. Tujuan Tugas Akhir yang hendak dicapai berhasilnya proses routing dan mempelajari routing GSM, sehingga dapat bermanfaat bagi peminat yang ingin belajar.*

*Hasil Tugas Akhir ini berupa program bantu visualisasi yang menggambarkan terjadinya routing dimulai dengan menekan nomor yang dituju dan visualisasi antara MS satu operator, MS beda operator dan MS ke PSTN.*

## I. PENDAHULUAN

### A Latar Belakang

Komunikasi merupakan kebutuhan dasar manusia, sehingga dapat saling bertukar informasi. Berkomunikasi terkadang terhalang oleh jarak dan waktu, karena itu dikembangkan sistem komunikasi jarak jauh. Mula-mula dikembangkan teknologi telekomunikasi dengan menggunakan media kabel. Teknologi ini berkembang luas dan menjangkau seluruh lapisan masyarakat. Kemudian muncul tuntutan dari masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi, agar perangkat telekomunikasi dapat menunjang aktivitas mereka, dalam artian selalu siap tersedia mereka berada, maka dikembangkan sistem telepon bergerak seluler (STB) yang dikenal sekarang ini yaitu GSM (*Global System For Mobile Communication*), yaitu sistem daerah layanannya dibagi-bagi menjadi daerah kecil-kecil yang disebut sel, pelanggan mampu bergerak secara bebas di dalam area layanan sambil terus berkomunikasi tanpa terjadi pemutusan hubungan, dimana salah satu atau keduanya bergerak atau diam pada suatu lokasi tertentu dan dihubungkan oleh terminal tetap yang disebut *Base Station*.

Tercapainya komunikasi antara pemanggil ke penerima, informasi disampaikan melalui route yang ada pada sistem GSM. Mulai dari MS (*Mobile*

*Station*) ke BSS (*Base Station SubSystem*) dan SSS (*Switching SubSystem*) kemudian ke MS kembali atau ke jaringan yang lain seperti PSTN. MS merupakan perangkat seperti telepon genggam yang telah dilengkapi kartu SIM (*Subscriber Identity Module*) yang merupakan kunci pelanggan untuk memasuki jaringan GSM, BSS terdiri dari BTS (*Base Transceiver Station*), BSC (*Base Station Controler*) dan TRAU (*Transcoding And Rate Adaption Unit*), sedangkan SSS terdiri dari MSC (*Mobile Switching Center*), AC (*Authentication Center*), HLR (*Home Location Register*), VLR (*Visitor Location Register*) dan EIR (*Equipment Identity Register*).

Pemilihan sistem jaringan GSM 900 dan DCS 1800 merupakan sebuah sistem seluler yang sedang dikembangkan di Indonesia. Operator PT. Telkomsel telah memiliki kedua sistem jaringan tersebut atau yang biasa disebut sistem *dual band*. Sistem DCS 1800 merupakan kelanjutan dari sistem sebelumnya yaitu GSM 900, sehingga sistem DCS 1800 berfungsi untuk menambah cakupan GSM 900 yang telah ada, dan menanggulangi tingkat kepadatan trafik yang sering mengakibatkan *blocking* pada jaringan seluler, hal ini mengganggu tingkat layanan seluler kepada pelanggan.

Tugas Akhir ini membahas mengenai routing pada sistem GSM dengan menganggap proses pemanggilan berhasil tanpa adanya *blocking*. Proses pemanggilan divisualisasikan mulai dari menekan nomor sampai terdengar nada dering dari penerima.

### B Tujuan Tugas Akhir

Tujuan tugas akhir ini adalah mempelajari proses routing pada sistem GSM 900/DCS1800. Proses routing ini diperjelas dengan menggunakan program bantu visualisasi, sehingga peminat studi ini memperoleh gambaran yang jelas.

### C Pembatasan Masalah

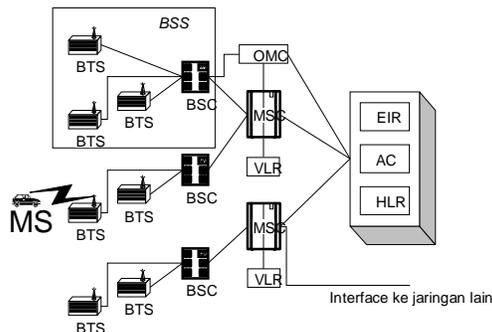
Pembatasan Tugas Akhir ini yaitu routing pada sistem GSM 900/DCS1800 mulai dari MS ke MS, dari MS ke PSTN dengan mengambil contoh operator MS yaitu Telkomsel, dan dari MS ke MS yang berbeda operator dengan mengambil contoh yaitu Excelcomindo tanpa adanya *blocking* (dalam keadaan normal) dengan menggunakan bahasa

pemrograman Visual Basic 6, Macromedia Flash 5 dan Swish 1.51.

## II. DASAR TEORI

### A. Arsitektur GSM D900 / DCS 1800

GSM D900 / DCS1800 diimplementasikan dalam PLMN (*Public Land Mobile Network*) terdiri dari 3 bagian utama yaitu *Radio Subsystem* (RSS), *Switchingsubsystem* (SSS) dan *Operation and Maintenance Center* (OMC). Pada Gambar 1 diperlihatkan arsitektur GSM.



Gambar 1 Arsitektur GSM D900/DCS 1800

### B. RSS

RSS terdiri dari beberapa bagian yaitu *Base Station Subsystem* (BSS) dan *Mobile Station* (MS). Sedangkan BSS dibagi lagi menjadi beberapa bagian yaitu *Base Transceiver Station* (BTS), *Base Station Controller* (BSC) dan *Transcoding Rate Adaption Unit* (TRAU)<sup>[11]</sup>.

#### B.1 MS

MS berfungsi sebagai transmisi suara dan data, memonitor dari kekuatan dan kualitas sinyal pada seluruh sel-sel yang berguna untuk *handover*, menampilkan pesan sebanyak 160 character.<sup>[5]</sup> *Mobile Station* terdiri dari *SIM-Card* dan *ME* (*Mobile Equipment*). *SIM* (*Subscriber Identity Module*) adalah kunci pelanggan untuk masuk ke jaringan GSM, *SIM* juga dilengkapi fungsi pengamanan akses yaitu *PIN* (*Personal Identification Number*) yang terdiri dari 4 sampai dengan 8 bit dan bila terjadi kesalahan memasukkan *PIN* 3 kali berturut-turut maka *SIM* tersebut akan diblok. Pengeblokan ini akan menyebabkan *SIM* tersebut tidak dapat digunakan, maka untuk membuka bloking tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan *Personal Unblocking Key* (PUK) yang terdiri dari 8 digit, dan bila terjadi kesalahan memasukkan *PUK* 10 kali kumulatif maka *SIM* akan di blok, data yang terdapat pada *SIM* yaitu

berupa data tetap (*IMSI*, *MSISDN*), data *Temporer* (*TMSI*) dan data terkait dengan pelayanan seperti *SMS*, *Charging Counter*, *language preference*.

#### B.2 BTS

BTS berfungsi sebagai penyedia transmisi dan kontrol terhadap area cakupan yang tersebar diseluruh daerah pelayanan GSM. Pada BTS, tiap sel memiliki sebuah *Base Tranceiver Station* yang menjamin komunikasi radio antar MS dalam sel melalui *air interface* dan *mobile station* dengan jaringan *PSTN* (*Public Switch Telephone Network*), fungsi utama dari BTS adalah menjaga dan memonitor koneksi ke MS dalam sebuah sel. BTS dapat mempergunakan antena *omnidirectional* (ke segala arah) atau *three directional* (3 arah). BTS berisi semua peralatan radio yang diperlukan untuk operasi pada sel.

#### B.3 BSC

BSC merupakan bagian dari GSM yang mengontrol koneksi radio, operasi lokal dan termasuk pemeliharaan, juga melakukan proses seperti pengadministrasian sumber radio, kanal radio, desentralisasi proses pemanggilan, 1 BSC dapat mengontrol beberapa BTS, BSC juga berfungsi menangani *handover*. Antara BSC dan BTS dihubungkan oleh antar muka A-bis<sup>[11]</sup>.

#### B.5 TRAU

TRAU merupakan antar muka antara MSC dan BSC, meng-handle trafik pelanggan dari BSC yang akan diteruskan ke MSC, melakukan komprasing 64 kbps dari MSC menjadi 16 kbps ke arah BSC serta menyediakan fungsi-fungsi *trancoding voice* dan adaptasi data. TRAU menyediakan 4 *interface* ke arah MSC (antar muka A) dan satu antar muka kearah BSC (antar muka A Sub).

### C. SSS

SSS menyediakan seluruh *switching mobile radio*, termasuk fungsi-fungsi *switching* yang diperlukan untuk operasi jaringan GSM dan operasi jaringan yang berhubungan dengan jaringan tetap (*PSTN*), juga sebagai pengatur *database* (data pelanggan dan data jaringan). Arsitektur SSS diperlihatkan pada Gambar 2.2 yang terdiri dari 5 elemen yaitu: *Mobile Switching Center* (MSC), *Equipment Identity Register* (EIR), *Authentication Center* (AC), *Home Location Register* (HLR) dan *Visitor Location Register* (VLR).

#### C.1 MSC

MSC merupakan inti dari jaringan GSM, fungsinya untuk menghubungkan pelanggan bergerak ke *PSTN* atau ke *Public Land Mobile Network* (PLMN) lainnya, untuk menangani

permintaan panggilan, MSC dapat mengakses informasi dari ketiga *database* GSM, yaitu *Home Location Register* (HLR), *Visitor Location Register* (VLR) dan *Authentication Centre* (AC). MSC meng-*update* ketiga *database* tersebut sesuai informasi terakhir dari status panggilan dan posisi pelanggan, menangani fungsi keamanan bersama-sama dengan AC.

### C.2 EIR

EIR merupakan *database* permanen untuk identitas perangkat *Hand Phone*, melalui *database* ini MSC dapat mengetahui peralatan dari sebuah pelanggan bergerak yang berhak, sedang diteliti, atau tidak berhak koneksi jaringan. Pada EIR keadaan MS disusun dalam 3 daftar, yaitu: daftar putih untuk MS yang berhak, daftar abu untuk MS yang sedang diteliti dan daftar hitam untuk MS yang tidak berhak. Saat MSC meminta IMEI ke EIR, EIR akan mencari IMEI (*International Mobile Equipment Identity*) yang ada dalam *database*, dan mengirimkan kembali data tersebut ke MSC, untuk mengetahui IMEI ini masuk atau tidak dalam daftar tersebut.

### C.3 AC

AC berfungsi sebagai keamanan dan memproteksi informasi pesawat pelanggan terhadap penggunaan media udara, *database* AC juga diproteksi terhadap mekanisme akses yang tidak berhak.

### C.4 HLR

HLR menyimpan semua data-data yang berhubungan dengan MS sebagai *master database*, memberikan data pelanggan yang dibutuhkan ke VLR, memberikan informasi *routing* MS. Pada HLR *database* MS dibagi menjadi dua jenis yaitu data semi permanen dan data permanent

### C.5 VLR

VLR merupakan *database* MS temporer bagi MS juga memberikan data *Mobile Subscriber Register Number* (MSRN) untuk MS yang berada di MSC/VLR area, biasanya VLR menyatu dengan MSC. Data VLR yang disimpan terdiri dari data umum yaitu IMSI, *Temporary Mobile Subscriber Identity* (TMSI) dan MSRN.

### D. Operation and Maintenance Subsystem (OMS)

OMS berfungsi menangani operasi jarak jauh, jaringan lokal dan untuk merekam informasi tentang keadaan sistem D900/DCS1800. Ini memerlukan proses, peralatan pengawasan yang tergabung bersama pada lokasi sentral, *Operation and Maintenance Center* (OMC) dan peralatan O&M lokal lain, baik tetap maupun *portable*<sup>[10]</sup>.

### E. Manajemen Mobilitas

Dalam jaringan GSM manajemen mobilitas dibutuhkan MS (*Mobile Subscriber*) pada saat :

- Melakukan pembaruan lokasi
- *Hand over/roaming*
- *MS attach /MS detach*

#### E.1 Pembaruan Lokasi

Pembaruan lokasi merupakan suatu kondisi MS memasuki suatu jaringan lain diluar HLR, MSC dan VLR-nya ataupun kondisi pada saat MS menghidupkan *hand phone* dari posisi *off*. Pada saat pembaruan lokasi MS melakukan koneksi dengan jaringan melalui BTS. Proses *otentikasi* dilakukan dengan dibantu HLR apabila MS tidak dikenali oleh MSC/VLR. MS kemudian mengirimkan permohonan pembaruan lokasi atau *request* jaringan, jika proses *otentikasi* berhasil maka data HLR juga diperbarui. Jika pembaruan telah diakui oleh sistem, BTS dan MS diminta untuk melepas kanal pensinyalan.

#### E.2 Handover

Ketika pengguna bergerak mendekati perbatasan sel menuju daerah cakupan sel sebelahnya, maka kuat sinyal yang diterima oleh pengguna tersebut akan menurun. Hal ini dideteksi oleh sistem seluler yang kemudian akan *switch* atau memindah *link* radio ke *base station cell* sebelahnya. Proses ini disebut *handover/handoff*. Proses ini kemudian melakukan penyambungan panggilan ke sebuah kanal frekuensi baru pada sel baru tanpa penyalan panggilan atau pemberitahuan kepada pengguna.

#### E.3 Roaming

*Roaming* terjadi bila pelanggan bergerak melakukan panggilan melalui sentral lain yang bukan daerah pelayanannya. *Roaming* biasanya dilakukan oleh pelanggan yang melakukan perjalanan dan telah meninggalkan kota asalnya.

#### E.4 IMSI Attach/IMSI Detach

Pada jaringan GSM pelanggan sering melepaskan atau mengikat *Chips* atau menghidupkan dan mematikan *power hand phone*. Hal tersebut dalam GSM disebut dengan mengikat *IMSI* atau melepas *IMSI*. Pada saat *power* MS dihidupkan MS melakukan permohonan mengikat *IMSI* melalui MSC untuk mengabungkan *IMSI* pada VLR dengan melakukan pembaruan lokasi (*location updating*) untuk penggabungan ke jaringan GSM. Sedangkan untuk pemisahan atau pemutusan dengan jaringan GSM (*IMSI detach*) MS mengajukan permohonan pemutusan hubungan melalui BSS dan MSC, kemudian MSC melakukan pemutusan kearah VLR dan *IMSI* agar MS non-aktif.

### III. ROUTING GSM DAN PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

#### A. Prosedur MTC dan MOC

##### ▪ Mobile Originating Call

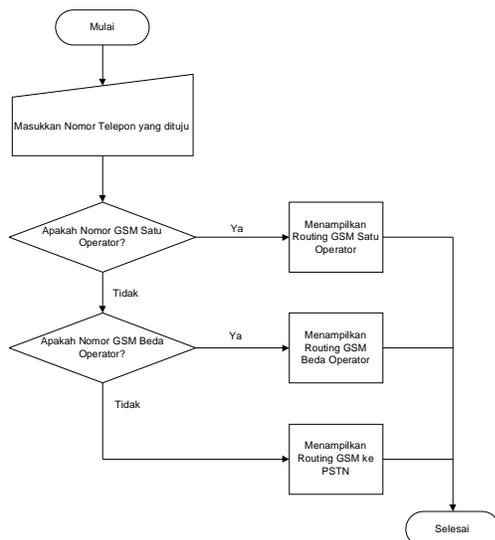
Pelanggan menekan nomor MSISDN yang dituju dan nomor tersebut diterima oleh MSC kemudian MSC melakukan evaluasi digit MSISDN tersebut dan diteruskan ke HLR dan jika alamat VLR tersebut disimpan dalam HLR maka MSC dapat membangun sambungan pensinyalan menuju VLR dan memintan MSRN.

##### ▪ Mobile Terminating Call

GMSC menerjemahkan digit dan dengan *global title translation* dari MSISDN kode HLR dari MS tujuannya dapat diketahui dengan demikian dapat diselenggarakan sambungan SCCP (*Signalling Control Part*) ke HLR tersebut. GMSC mengirimkan MSISDN ke HLR, sehingga HLR dapat mengidentifikasi data MS yang dipanggil dalam database HLR, data tersebut berisi alamat VLR lokasi terbaru dari MS pelanggan terakhir. Dengan menggunakan database MSC, alamat pensinyalan dari BSC dapat ditemukan dari LACOD (*Location Area Code*) juga daftar sel yang ditandai LACOD, *Charging* mulai dilakukan ketika MS yang dipanggil telah menerima panggilan.

#### B. Perancangan Perangkat Lunak

Visualisasi routing GSM yang akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6, Macromedia Flash 5 dan Swish 1.51 sebagai pendukung untuk menampilkan animasi. Diagram alir dari program ditunjukkan pada Gambar 2



Gambare 2 Diagram alir program

Untuk menerangkan diagram alir program pada Gambar 3.1 akan dirinci sebagai berikut:

1. Pertama kali akan diminta memasukkan nomor yang akan dituju
2. Proses selanjutnya adalah visualisasi routing yang akan diperlihatkan melalui animasi dan terdapat keterangan dengan mendekati *mouse* ke objek
3. Setelah proses tersebut selesai divisualisasikan maka program telah selesai

### IV. ANALISIS ROUTING PADA SISTEM GSM DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM BANTU VISUALISASI

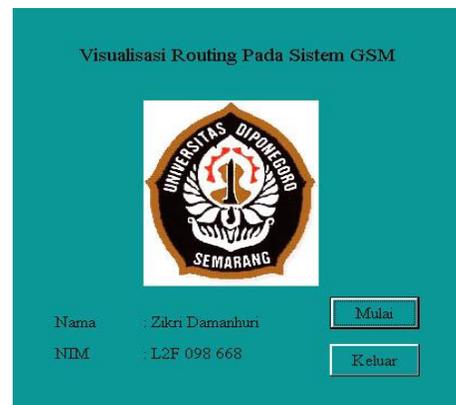
#### A. Menu Utama Program

Program pertama kali akan tampil saat mulai dijalankan dengan me-load form "Pembuka" untuk menampilkan tampilan pembuka. Tampilan dari form "Menu Pembuka" ditunjukkan pada Gambar 3 form ini memiliki 2 tombol yaitu tombol "Mulai" yang digunakan untuk memulai program dan tombol "Keluar" untuk keluar dari program. Tombol "Mulai" memiliki kode program:

```
Private Sub Command1_Click()
    Form_MS.Show
    Unload Me
End Sub
```

tombol "Keluar" memiliki kode program:

```
Private Sub Command2_Click()
    End
End Sub
```



Gambar 3 Tampilan Pembuka

Form menu utama dibutuhkan oleh pengguna untuk menjalankan proses routing yang akan dipilih yaitu satu operator, beda operator dan PSTN. Tampilan dari form "Menu\_MS" ditunjukkan pada Gambar 4 dan pada form ini terdapat teks yang "berjalan" sebagai keterangan, sehingga dapat memilih proses routing satu

operator, berbeda operator atau dengan PSTN dan pada form ini, MS (MOC) yang dipakai menggunakan operator seluler Telkomsel sebagai penyedia jaringan dengan menekan nomor yang dituju (MTC) dan menekan "Tombol koneksi" setelah menekan angka, maka MS akan terhubung ke jaringan dan melakukan routing sesuai nomor yang dituju yaitu nomor IM3 (Indosat), nomor Pro XL (Excelcomindo), nomor Mentari (Satelindo), nomor telkomsel dan nomor telepon rumah (PSTN).



Gambar 4 Tampilan Menu Utama

Tampilan MS ini memiliki 15 tombol yang masing 10 tombol "Angka", 1 tombol tekan "Koneksi", 1 tombol penghapus angka dan 1 tombol tekan "Keluar", untuk mengeluarkan angka 2 memiliki kode program dibawah ini, yang juga mewakili kode angka yang lain

```
Private Sub Image2_Click()
Text2.Text = Text2.Text + "2"
MMControll.Notify = False
MMControll.Wait = True
MMControll.Shareable = True
MMControll.DeviceType = "WaveAudio"
MMControll.FileName="d:\zzz\HAndpho
ne\DTMF TONES\2.wav"
MMControll.command = "Open"
MMControll.command = "Play"
MMControll.command = "sound"
max5
End Sub
```

## B. Visualisasi Routing

Visualisasi routing pada Tugas Akhir ini terdiri dari 3 bagian yaitu visualisasi ke pelanggan MS yang satu operator, routing ke MS yang berbeda operator dan routing ke PSTN.

### B1. Visualisasi Routing ke satu operator (Sesama pelanggan Telkomsel)

Pada proses routing ini MS dalam hal ini (MOC) dimulai dengan menekan nomor MSISDN yang dituju ke MS (MTC), dalam hal ini nomor MTC merupakan pelanggan Telkomsel memiliki MSISDN 08122930188 dan nomor ini hanya sebagai salah satu contoh. Permulaan visualisasi ini dengan menekan nomor seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil menekan MSISDN satu operator

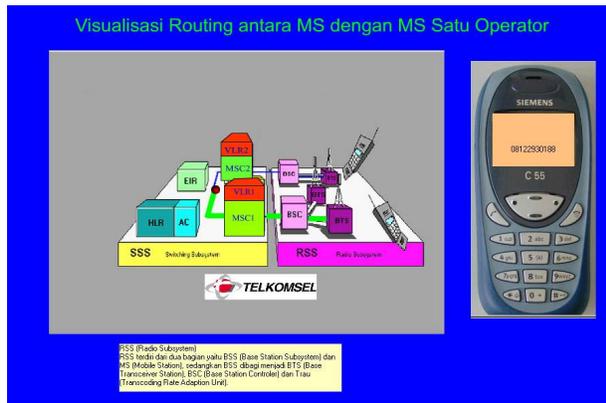
Setelah menekan nomor yang dituju, untuk melanjutkan proses visualisasi dengan menekan tombol "Koneksi" pada MS tersebut, setelah menekan tombol ini, akan ditampilkan proses seperti pada Gambar 6 untuk me-load animasi ini *Form\_STOPE* ini memiliki kode program sebagai berikut:

```
Private Sub Form_Load()
ShockwaveFlash1.Movie = App.Path
+ "\satuoperator1.swf"
ShockwaveFlash2.Movie = App.Path
+ "\VisualisasiSatuOperator.swf"
```

```
ShockwaveFlash3.Movie = App.Path
+ "\Msterhubung.swf"

Text14 = Form_MS.Text2.Text
Text15 = Form_MS.Text2.Text
Text18 = Form_MS.Text2.Text
Text19 = Form_MS.Text2.Text

End Sub
```



Gambar 6 Visualisasi Routing antara MS dengan MS satu operator

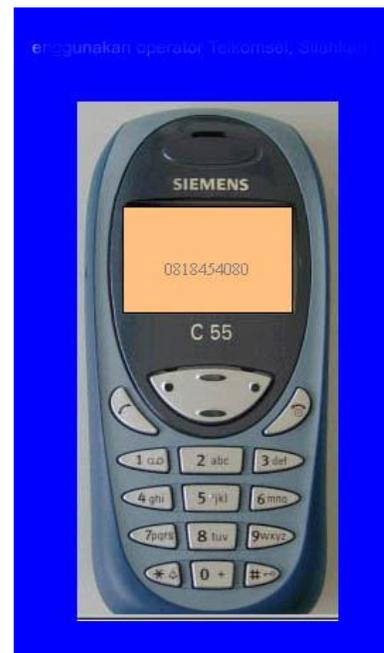
Terlihat pada Gambar 6 proses visualisasi dimulai dengan menekan nomor yang dituju MSISDN-nya, MS mengirim informasi *call set-up* (MSISDN) yang ditekan oleh Pemanggil ke MSC1. MSC1 meminta informasi tentang pelanggan ini boleh atau tidak melakukan panggilan dari VLR1 melalui IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*) kemudian MSC1 mengalokasikan TCH ke BTS dan MS, dan MSC memastikan informasi MSISDN yang ditekan ke HLR, bila HLR telah mengirim MSRN MS yang dipanggil maka MSC1 siap membangun panggilan ke MSC2. HLR mengirim permintaan ke VLR2 mengenai dimana lokasi MS yang dipanggil pada saat itu melalui MSRN dan bila MSRN-nya diperoleh, HLR akan mengirim ke MSC1. VLR2 mengirim *Mobile Subscriber Roaming Number* (MSRN) ke HLR dan memberi informasi lokasi area MS yang dipanggil ke MSC2. Selama MSC2 belum mengetahui MS yang dipanggil, MSC akan terus meminta lokasi MS area berada ke VLR2. Selama MSC2 belum mengetahui lokasi MS, BTS dan BSC akan melakukan *paging* sampai mendapatkan lokasi sel MS yang dipanggil berada, jika MSC2 telah mengetahui lokasi MS yang dipanggil dan proses *call set up* berhasil ditandai dengan nada dering dari MS penerima. Pada animasi ini juga terdapat keterangan-keterangan jika *mouse* didekatkan ke objek sehingga pembaca dapat mengetahui keterangan dari masing-masing objek tersebut dan

perintah ini melalui FSCCommand dengan kode program:

```
PrivateSub
ShockwaveFlash1_FSCCommand(ByVal
command As String, ByVal args As String)
If command = "MS" Then
Text2.Visible = True
End If
If command = "MS1" Then
Text2.Visible = False
End If
If command = "BTS" Then
Text3.Visible = True
End If
If command = "BTS1" Then
Text3.Visible = False
End If
End Sub.
```

## B.2 Visualisasi Routing antara MS yang berbeda Operator

Pada proses routing ini MS (MOC) dimulai dengan menekan nomor MSISDN yang dituju ke MS (MTC), nomor MTC merupakan pelanggan Exelcomindo dengan nomor Pro XL yang memiliki MSISDN 0818454080, nomor dan operator ini hanya sebagai salah satu contoh untuk proses routing yang berbeda operator. Permulaan visualisasi ini dimulai dengan menekan nomor seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Hasil menekan MSISDN berbeda operator

Setelah menekan nomor yang dituju, untuk melanjutkannya dengan menekan tombol “Koneksi” pada MS tersebut. Setelah menekan nomor yang dituju maka akan ditampilkan proses seperti pada Gambar 8 untuk me-load animasi ini *Form\_BDOPE* ini memiliki kode program sebagai berikut:

```
Private Sub Form_Load()
```

```
ShockwaveFlash1.Movie = App.Path +  
"Movie2.swf"
```

```
ShockwaveFlash2.Movie = App.Path +  
"VisualisasiBedaOperator.swf"
```

```
ShockwaveFlash3.Movie = App.Path +  
"MSterhubung.swf"
```

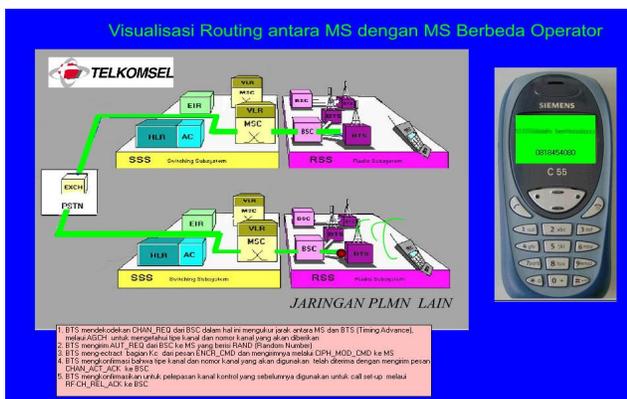
```
Text14 = Form_MS.Text2.Text
```

```
Text15 = Form_MS.Text2.Text
```

```
Text18 = Form_MS.Text2.Text
```

```
Text19 = Form_MS.Text2.Text
```

```
End Sub
```



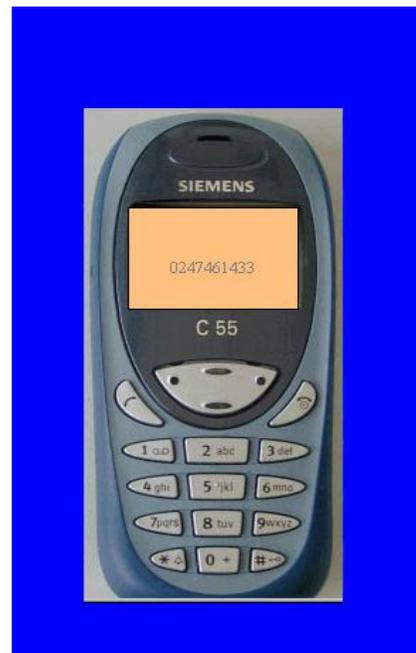
Gambar 8 Visualisasi Routing antara MS dengan MS beda operator

Terlihat pada Gambar 8 proses visualisasi dimulai dengan menekan nomor yang dituju MSISDN-nya, MS mengirim informasi *call set-up* (MSISDN) yang ditekan oleh pemanggil ke MSC (operator Telkomsel). MSC meminta informasi tentang pelanggan ini boleh atau tidak melakukan panggilan dari VLR melalui IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*) kemudian MSC mengalokasikan kanal trafik ke BTS dan MS, dan MSC memastikan informasi MSISDN yang ditekan ke HLR, setelah menerima pesan SETUP dari MS yang berisi IAM (*Initial address Message*), MSC (Telkomsel) membangun routing ke MSC PLMN (sebagai *Gate way*) lain dalam hal ini MSC (Pro XL) melalui PSTN. PSTN disini hanya sebagai *link* yang menghubungkan antara PLMN yang berbeda

operator. Pada MSC (Pro XL), setelah menerima IAM dari MSC (Telkomsel) kemudian MSC meminta informasi lokasi MS (MTC) ke HLR kemudian HLR mengetahui keberadaan MS dari VLR yang melayaninya (saat *Location Updating*) dan HLR mengirim MSRN ke MSC/VLR dengan MSRN ini MSC mengirim pesan *PAGING* ke BSS, setelah mengetahui keberadaan MS, MSC menerima *Address Complete Message* (ACM) dan mengirimnya ke MSC (Telkomsel) dan terjadilah komunikasi dua arah antara MS beda operator dengan ditandai nada dering dari MS penerima.

### B.3 Visualisasi Routing antara MS dengan Telepon rumah (PSTN)

Permulaan visualisasi ini dimulai dengan menekan nomor seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



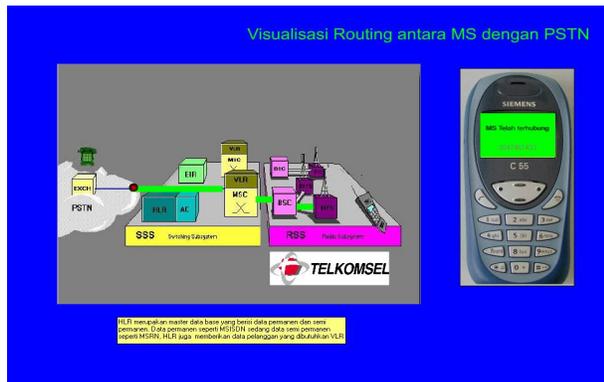
Gambar 9 Hasil menekan nomor pelanggan telepon rumah

Pada proses routing ini MS (MOC) dimulai dengan menekan nomor yang dituju telepon rumah (PSTN), nomor PSTN yang dituju merupakan pelanggan Telkom dengan nomor 0247461433, nomor dan operator ini hanya sebagai salah satu contoh untuk proses routing ke PSTN, setelah menekan nomor yang dituju, untuk melanjutkan dengan menekan tombol “Koneksi” pada MS tersebut maka akan ditampilkan proses seperti pada Gambar 10 untuk me-load visualisasi *Form\_PSTN* memiliki kode program sebagai berikut:

```

Private Sub Form_Load()
    ShockwaveFlash1.Movie = App.Path +
"\antarmsdanpstn11.swf"
    ShockwaveFlash2.Movie = App.Path +
"\VisualisasiPSTN.swf"
    ShockwaveFlash3.Movie = App.Path +
"\MSterhubung.swf"
    Text10 = Form_MS.Text2.Text
    Text11 = Form_MS.Text2.Text
End Sub

```



Gambar 10 Visualisasi Routing antara MS dengan PSTN

Terlihat pada Gambar 10 proses visualisasi dimulai dengan menekan nomor PSTN yang dituju, MS menggunakan RACH (*Random Acces Channel*) untuk meminta kanal signaling, SDCCH untuk keperluan *Call Set-Up*, kemudian BSC mengalokasikan kanal signaling dengan menggunakan AGCH, dan MS mengirimkan *Call Set-Up request* melalui SDDCH ke MSC/VLR, termasuk pemberian tanda pada MSC yaitu prosedur *otentikasi*, *Chiphering*, pengiriman "nomor B" (nomor PSTN) dan pengecekan servis yang dimiliki pelanggan PSTN. Sesampainya di *Local Exchange* untuk panggilan ke PSTN terjadi proses perubahan antara digital ke analog dengan interface CCS 7 yang melalui protokol MTP (*Message Transfer Part*), ISUP (*ISDN User Part*) dan SCCP (*Signalling Connection Control Part*), jika PSTN telah menerima ACM (*Address Complete Message*) dari MSC maka PSTN meroutingkan pesan ini ke lokal *exchange*, MDF (*Main Distribution Frame*), Rumah kabel, *Distribution point*, kotak terbatas dan terakhir ke pelanggan PSTN, dan ditandai dengan nada dering, untuk mengetahui keterangan tiap-tiap objek dengan mendekati *mouse*.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari tugas akhir ini dengan judul Visualisasi Routing Pada Sistem GSM adalah sebagai berikut:

1. Visualisasi routing pada system GSM dibagi menjadi 3 yaitu visualisasi routing MS satu operator, visualisasi routing MS beda operator dan visualisasi MS ke PSTN
2. Penggunaan PSTN sebagai penghubung antara PLMN yang berbeda akan menghemat link dari satu operator ke operator lain
3. Program visualisasi menggunakan 5 form yang terdiri dari Form\_MS, Form\_Pembuka, Form\_STOPE, Form\_BDOP dan Form\_PSTN.

### B. Saran

Tugas Akhir ini hanya menggambarkan proses visualisasi routing tanpa adanya keadaan sibuk, alangkah baiknya bila ada yang berminat pada visualisasi ini ditambahkan, dan penggunaan bahasa pemrograman Visual Basic 6 hanya sebagai alternatif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Flood ,J.E, Telecommunications Switching, Traffic and Networks, Prentice Hall, London , 1994.
2. Halverson, Michael, Step By Step, Microsoft Visual Basic 6 Profesional , Microsoft Press, Jakarta, 2000.
3. Heine Gunnar, GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation, Artech House, Boston , London, 1998.
4. Khalim Barbel, M, Petunjuk Telepon, Yellow Pages, Semarang , Juli 2003-2004.
5. Mehrotra, Asha , Celluler Radio Analog and Digital system, Artech House Publisher , Boston, London,1994.
6. Oliphant, Malcolm, An Introduction to GSM, Artech House Publisher, London 1995.
7. Tharom, Tabratas dan Dinata, Marta, Mengenal Teknologi Informasi, PT Elex Media Komputindo Gramedia, Jakarta, 2002.
8. Global Mobile For Communication System Telkom Divlat Semarang.
9. ....,Overview of Ericsson's GSM System

10. ....,Siemens Information System Network Survey D900/D1800 (TED-NET), Public Communication Network,Hofmannstraße 51, 1998
11. ....,Siemens Information System ,System Description D900/D1800, Public Communication Network, Hofmannstraße 51, 1998.
12. ....,Sistem telekomunikasi.
13. ...., WWW. Telkomsel.Com.



Zikri Damanhuri Lahir di Jakarta 7 Desember 1979. Saat ini sedang menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro sub konsentrasi yang diambil adalah Telekomunikasi  
damanhuriid@yahoo.com

Semarang, Oktober 2003

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Kodrat I.S. MT**  
NIP. 132 046 696

**Wahyudi , ST. MT**  
NIP. 132 086 662