

SISTEM PEMANTAUAN IDENTITAS JARINGAN GSM

Dedi Saut Martua Gultom¹, Damar Widjaja²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma
Kampus III, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55282
Telp. (0274)882027 ext. 2226, Faks. (0274) 886529
E-mail: ¹dedigultom@gmail.com, ²damar@staff.usd.ac.id

ABSTRAK

Jumlah pengguna yang semakin banyak bisa menjadi penyebab penurunan kualitas layanan karena adanya kemungkinan peningkatan interferensi sinyal. Hal ini membuat operator Global System for Mobile Communication (GSM) harus menjaga kinerja jaringan pada tingkat kualitas yang memuaskan pelanggan. Sistem pengawasan identitas akan membantu operator dalam menjaga kualitas jaringan. Penelitian ini memberikan solusi akan ketersediaan perangkat pengawasan identitas jaringan GSM yang lengkap dan ekonomis. Perangkat lunak pengawasan identitas jaringan GSM terdiri dari dua bagian utama yaitu Network Monitoring dan Analyzer. Network Monitoring berfungsi untuk mengakuisisi data – data identitas yang terdiri dari time advance (TA), TMSI, time slot (TS), IMEI, Channel Number, Channel type, MCC, MNC, Provider Name, Provider Code, LAC, Cell ID, menampilkan data – data tersebut secara real time dan menyimpannya dalam database. Analyzer berfungsi untuk melakukan load data – data identitas dari database, mengolahnya dan menampilkannya dalam tampilan yang user friendly. Program pemantauan identitas pada jaringan GSM sudah berhasil dibuat dan dapat berjalan dengan baik dan mampu menampilkan data – data yang diinginkan dengan benar.

Kata Kunci: network monitoring, gsm, identitas sel

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Evolusi teknologi komunikasi bergerak GSM yang mengarah ke konvergensi berbagai layanan mempunyai banyak permasalahan yang mengiringinya. Peningkatan jumlah pengguna dan jenis layanan akan semakin membebani jaringan jika kapasitas dan kinerja jaringan tidak dioptimalkan. Optimisasi kinerja jaringan akan menjaga kualitas layanan yang dituntut pengguna (Pursley, 1977).

Banyak jenis perangkat/sistem pengawas dan pengukur kinerja jaringan yang tersedia di pasaran untuk membantu melakukan optimisasi kinerja jaringan (www.agilent.com, 2001). Perangkat ini cukup akurat, sehingga memenuhi kebutuhan para tenaga profesional yang bekerja pada industri komunikasi bergerak, seperti operator, konsultan, kontraktor, maupun badan pemerintah. Harga perangkat cukup mahal, sehingga tidak setiap lembaga mampu membelinya (Krarup, 1998).

Di sisi lain, kebutuhan tenaga profesional di bidang komunikasi bergerak semakin meningkat, tetapi penyiapan calon tenaga profesional kurang memadai. Perangkat pengawas dan pengukur kinerja jaringan akan sangat membantu dalam menyiapkan calon tenaga profesional untuk memasuki dunia kerja di bidang komunikasi bergerak. Penelitian ini akan memberikan alternatif perangkat yang handal dan murah bagi para lembaga atau perguruan tinggi untuk dapat meningkatkan daya saing lulusan di bidang komunikasi bergerak.

1.2 Batasan Masalah

- Identitas jaringan yang akan penulis bahas dalam tugas akhir ini meliputi : *time advance* (TA), TMSI, *time slot* (TS), IMEI, Channel Number, Channel type, MCC, MNC, Provider Name, Provider Code, LAC, Cell ID.
- Handset yang digunakan adalah Nokia 5110.
- Koneksi handset ke komputer menggunakan USB dan menggunakan USB to serial converter.
- Area pengawasan dan pengukuran kinerja jaringan GSM hanya dilakukan di daerah Yogyakarta.
- Pengawasan dan pengukuran kinerja jaringan dilakukan pada jaringan GSM dari 3 operator, yaitu: TELKOMSEL, INDOSAT dan EXELCOMINDO.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem pemantauan identitas jaringan GSM yang handal dan ekonomis.

Sedangkan manfaat penelitian ini adalah:

- Menghasilkan alat untuk membantu mempersiapkan lulusan perguruan tinggi sebagai calon-calon profesional di bidang komunikasi bergerak dengan tambahan pengetahuan dan pengalaman praktis dalam melakukan pengawasan dan pengukuran kinerja jaringan GSM.
- Dapat menjadi acuan bagi pembaca untuk menghasilkan software pengawasan jaringan GSM yang lebih handal dan ekonomis.

1.4 Metodologi Penelitian

a. Menentukan Model Sistem

Model sistem untuk perancangan ditunjukkan pada.GPS menerima sinyal dari satelit dan memberikan data ke komputer. Handset GSM menerima sinyal dari BTS dan memberikan data ke komputer. Komputer akan mengolah kedua data dan menggabungkan data dengan peta digital yang ada di dalam komputer. Hasil pengolahan komputer akan memberikan informasi identitas jaringan pada lokasi/area tertentu.

b. Menentukan Parameter yang akan Diukur

Parameter yang diukur berkaitan dengan identitas sel dan kinerja jaringan. Data tentang identitas sel antara lain identitas sel yang melayani maupun sel tetangga serta penggunaan frekuensi. Sedangkan data mengenai identitas jaringan diukur dengan level sinyal, kualitas suara, serta data statistik yang berhubungan dengan ketersediaan kanal dan keberhasilan proses komunikasi.

c. Menguji Perangkat

Perangkat diuji secara bergerak di luar gedung untuk mendapatkan sinyal satelit. Pergerakan dilakukan dengan kecepatan yang berubah-ubah di berbagai wilayah di Yogyakarta. Data hasil akuisisi dari GPS maupun handset GSM harus dapat disimpan untuk ditampilkan kapanpun diinginkan. Data yang dihasilkan harus berupa data yang mengacu pada standar GSM

2. IDENTITAS DALAM JARINGAN GSM

2.1 Cell Global Identity (CGI)

CGI adalah sebuah identitas yang unik dari beberapa *cell* dalam suatu jaringan seluler. Sebuah CGI untuk sebuah *cell* bersifat unik. Tidak akan ada 1 CGI yang dipakai oleh 2 atau lebih *cell* yang berbeda di seluruh dunia (dusunlaman.blog.com, 2007). CGI terdiri dari:

1. Local Area Code (LAC)

LAC adalah sebuah identitas yang digunakan untuk menunjukkan kumpulan beberapa *cell*. Sebuah PLMN tidak boleh menggunakan 1 LAC yang sama untuk 2 *cell group* yang berbeda. Sebuah LAC dapat digunakan dalam 2 atau lebih BSC yang berbeda, dengan syarat masih dalam 1 MSC yang sama. Informasi lokasi LAC terakhir dimana sebuah MS berada akan disimpan di VLR dan akan diperbaharui apabila MS tersebut bergerak dan memasuki area dengan LAC yang berbeda (Heine, 1998).

2. Mobile Country Code (MCC)

MCC adalah identifikasi suatu negara dengan menggunakan 3 *digit* (Heine, 1998). Tiga *digit* MCC ini merupakan bagian dari format penomoran IMSI, dimana secara total IMSI terdiri dari 15 *digit*.

3. Mobile Network Code (MNC)

MNC adalah 2 *digit* identifikasi yang digunakan untuk mengidentifikasikan sebuah jaringan bergerak (Mouly dan Pautet, 1992). Kombinasi antara MCC dan MNC akan selalu menghasilkan sebuah kode yang unik di seluruh dunia. MNC ini juga digunakan di penomoran IMSI. Tabel 1 menunjukkan MNC untuk beberapa operator selular di dunia.

Tabel 1. Kode MCC dan MNC untuk Hongkong, India, dan Indonesia (dusunlaman.blog.com)

Country	Operator	MCC	MNC
Hong Kong	Hong Kong Telecom CSL	454	00
Hong Kong	Hutchison Telecom	454	04
Hong Kong	Pacific Link	454	18
Hong Kong	P Plus Comm	454	22
India	Aircel Digilink Essar Cellph.	404	15
India	Hutchison Max Touch	404	20
India	BPL Mobile	404	21
India	RPG MAA	404	41
India	Srinivas Cellcom	404	42
Indonesia	PT. Satelindo	510	01
Indonesia	Telkomsel	510	10
Indonesia	PT. Excelcomindo	510	11

4. Cell Identity (CI)

CI merupakan identitas sebuah *cell* dalam jaringan seluler. Dalam sebuah PLMN, CI yang sama dapat digunakan untuk 2 atau lebih *cell* yang berbeda, asalkan dalam LAC yang berbeda

Secara keseluruhan CGI dapat dipahami sebagai satu kesatuan identitas dalam format penomoran seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Format Penomoran CGI (dusunlaman.blog.com)

← Cell Global Identity →

MCC	MNC	LAC	CI
3 digit	2 atau 3 digit	5 digit	5 digit

MI.net

2.2 Time Advance

Timing Advance (TA) adalah parameter yang menunjukkan seberapa jauh jarak antara sebuah MS dengan BTS (Heine, 1998). Nilai TA juga akan sebanding dengan waktu yang dibutuhkan oleh sebuah sinyal yang dipancarkan MS akan diterima oleh BTS. Karena jarak MS ke BTS berbeda-beda, waktu sebuah MS diijinkan untuk mengirimkan sinyal ke BTS dalam sebuah *time slot* harus diatur secara tepat. TA adalah parameter yang digunakan dalam proses pengaturan ini.

2.3 Logical Channel

Kanal logika dibagi menjadi dua tipe yaitu: *Traffic Channel* dan *Signaling Channel* (www.archive.org)

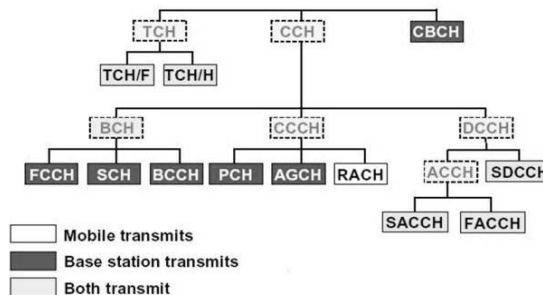
a. *Traffic Channel* (TCH) digunakan untuk mengirimkan *code speech* dan data informasi dari MS . Ada dua bentuk *Traffic Channel* yang

didefinisikan sebagai *Full Rate Traffic Channel* dan *Half Rate Traffic*. *Full Rate Traffic* yaitu *Traffic Channel* yang mengirimkan *code speech* pada *air interface* dengan kecepatan 13 kbit/s dan 9,6 kbit/s untuk data informasi. *Half Rate Traffic Channel* yaitu *Traffic Channel* yang mengirimkan *code speech* pada *air interface* dengan kecepatan 6.5 kbit/s dan 4.8 kbit/s untuk data informasi.

- b. *Signaling Channel* digunakan untuk pensinyalan dari MS ke BTS. *Signaling Channel* dibagi menjadi 3 jenis, yaitu (Trevisani dan Vitaletti,____):
 - o Broadcast Control Channel (BCCH)
Kanal ini digunakan untuk sinkronisasi dan mengirimkan data khusus dari BTS ke MS (*downlink*). BCCH ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:
 - Frequency Correction Channel (FCCH)
Kanal ini bertugas untuk mengawasi ketepatan frekuensi agar bisa berkomunikasi dengan MS.
 - Synchronization Channel (SCH)
Kanal ini bertugas untuk melanjutkan kerja dari FCCH setelah bersinkronisasi dengan MS, selanjutnya dilakukan *checking procedure* untuk memeriksa informasi yang berisi *Base Station Identification Code (BSIC)*, *TDMA frame*, dan *Broadcast Control Channel (BCCH)* yang berisi informasi mengenai *cell* mana yang akan menjadi *surfing cell*. SCH digunakan pada saat *Channel Combination*, *Frequency Hopping*, dan *Cell Identification*.
 - o Common Control Channel
Kanal ini digunakan untuk pengontrolan akses dari BTS atau dari MS yang bekerja pada *up link frequency* dan *down link frequency*. Kanal ini dibagi menjadi beberapa bagian penting yaitu:
 - Paging Channel
Kanal ini digunakan untuk proses *call* dari BTS ke MS yang bekerja pada *down link frequency*.
 - Random Access Channel (RACH)
Kanal ini digunakan untuk permohonan *Signaling Channel* dari jaringan.
 - Access Grant Channel (AGCH)
Kanal ini bekerja pada saat proses *Signaling Channel* oleh BTS untuk MS.
 - o Dedicated Control Channel (DCCH)
Kanal ini dibagi menjadi 3 kanal penting yaitu:
 - Stand Alone Dedicated Control Channel (SDCCH)
 - Slow Associated Control Channel (SACCH)
 - Fast Associated Control Channel (FACCH)

Gambar 1 menunjukkan struktur kanal logika GSM.

Logical Channel Structure



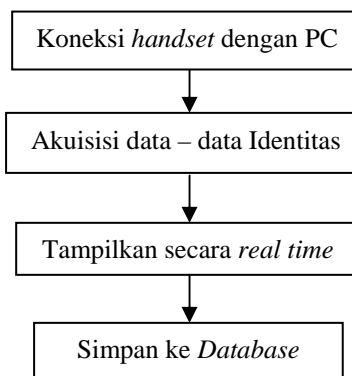
Gambar 1. Struktur Kanal Logika GSM (Trevisani dan Vitaletti,____)

3. PERANCANGAN

Perangkat lunak ini terdiri dari dua bagian, yaitu *Network Monitoring* dan *Analyzer*. *Network Monitoring* berfungsi untuk mengakuisisi seluruh data Identitas jaringan GSM pada *handset* ke dalam *Database* dan menampilkan data tersebut secara *real time*. *Analyzer* berfungsi melakukan proses *loading* data Identitas dari *Database*, kemudian mengolahnya dan ditampilkan dalam tampilan yang *user friendly*.

3.1 Algoritma Perancangan

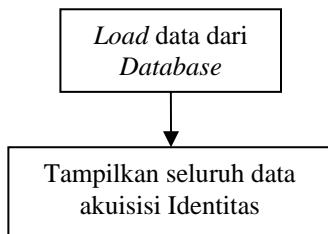
- a. Algoritma Perancangan *Network Monitoring*
Network Monitoring berfungsi untuk mengendalikan empat proses utama yaitu Koneksi *handset* dan komputer, akuisisi data – data Identitas jaringan GSM (IMEI, IMSI, MSISDN, *serving cell*, MCC, MNC, *channel*, jarak BTS ke MS (*timing advance*), *time slot*), penampilan data – data tersebut secara *real time*, dan penyimpanan data – data tersebut ke dalam *Database*. Gambar 2 menunjukkan algoritma perancangan *Network Monitoring*.



Gambar 2. Algoritma Perancangan *Network Monitoring*

- b. Algoritma Perancangan *Analyzer*
Analyzer berfungsi untuk mengendalikan 2 proses utama yaitu *upload* data – data IMEI, IMSI,

MSISDN, *-serving cell*, MCC, MNC, *channel*, *timing advance*, *time slot* dari *Database* dan menampilkan data – data tersebut ke dalam tampilan yang mudah dimengerti oleh pengguna. Gambar 3 menunjukkan algoritma perancangan *Analyzer*.

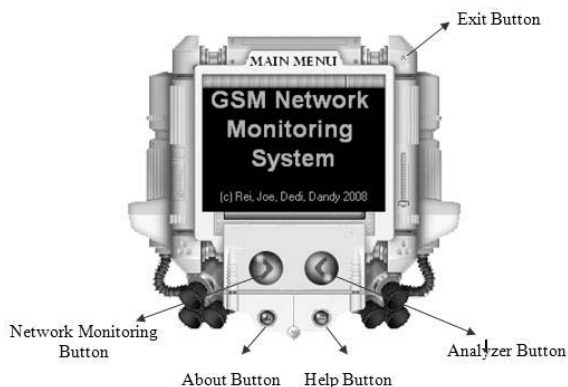


Gambar 3. Algoritma Perancangan *Analyzer*

3.2 Perancangan Tampilan Program

a. Perancangan Tampilan Menu Utama

Menu Utama merupakan tampilan yang berinteraksi dengan pengguna ketika program pertama kali dijalankan. Menu Utama berfungsi menawarkan fitur – fitur yang terdapat dalam program kepada pengguna. Gambar 4 menunjukkan rancangan tampilan Menu Utama.



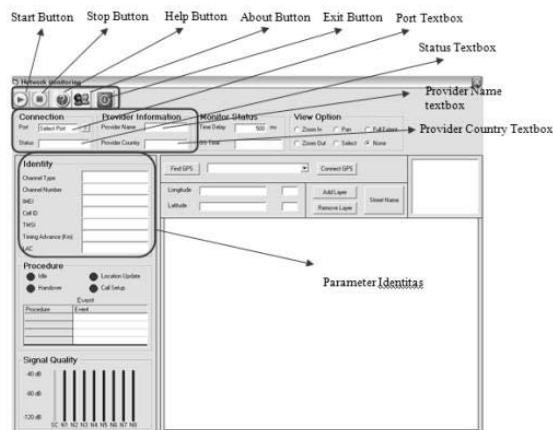
Gambar 4. Rancangan Tampilan Menu Utama

b. Perancangan Tampilan *Network Monitoring*

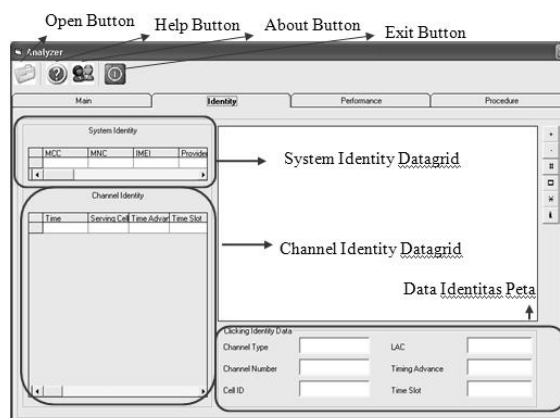
Network Monitoring akan ditampilkan ketika pengguna menekan *Network Monitoring Button*. Tampilan *Network Monitoring* berfungsi menampilkan data – data dan masukan yang diperlukan untuk *monitoring* identitas jaringan GSM. Gambar 5 menunjukkan rancangan tampilan *Network Monitoring*.

c. Perancangan Tampilan *Analyzer*

Analyzer akan ditampilkan ketika pengguna menekan *Analyzer button*. Tampilan *Analyzer* berfungsi menampilkan data – data identitas jaringan GSM yang dihasilkan oleh *Network Monitoring*. Gambar 6 menunjukkan tampilan *Analyzer*.



Gambar 5. Rancangan Tampilan *Network Monitoring*



Gambar 6 Tampilan *Analyzer*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

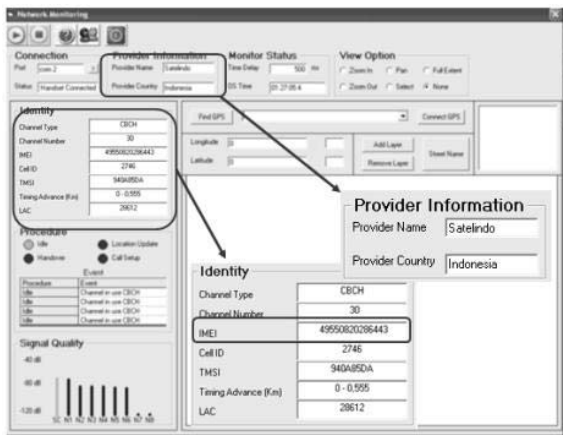
Network Monitoring berfungsi melakukan koneksi antara *handset* dan PC, mengakuisisi data – data identitas dan menyimpan data – data identitas ke dalam *database*. Data – data identitas dibagi dalam dua bagian utama, yaitu *system identity* dan *channel identity*. *System identity* terdiri dari *provider name*, *provider code*, IMEI, MCC, MNC. *Channel identity* terdiri dari *cell id*, *time advance*, *time slot*, LAC, TMSI, *channel number*, dan *channel type*.

Namun, tidak semua data identitas ini ditampilkan pada *Network Monitoring*. Data identitas yang ditampilkan pada *Network Monitoring* meliputi *provider name*, *provider country*, *cell id*, *time advance*, *time slot*, LAC, IMEI, TMSI, *channel number*, dan *channel type*. Data yang tidak ditampilkan pada *Network Monitoring* hanya disimpan dalam *database* dan kemudian ditampilkan pada *Analyzer*.

4.1 Pengujian *System Identity*

System identity adalah data yang menunjukkan identitas *system* yang sedang digunakan, meliputi MCC, MNC, *provider name*, *provider code*, dan IMEI. MCC menunjukkan kode negara dari *provider* telepon seluler yang sedang melayani MS, MNC menunjukkan kode jaringan *provider* telepon seluler

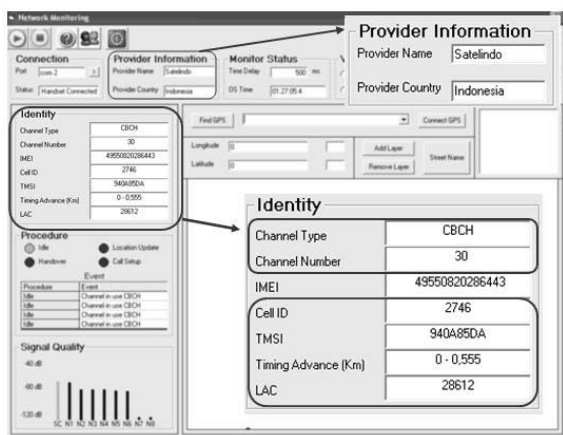
yang sedang melayani MS, sedangkan IMEI menunjukkan kode identitas telepon seluler yang dipakai. *System identity* nilainya selalu tetap sehingga penyimpanan data hanya dilakukan satu kali. Gambar 7 menunjukkan *Network Monitoring* menampilkan beberapa data *system identity*.



Gambar 7. *Network Monitoring* Menampilkan Beberapa Data *System Identity*

4.2 Pengujian Channel Identity

Channel identity menunjukkan data identitas kanal yang digunakan. *channel identity* terdiri atas TMSI, *Time Advance*, *Time Slot*, *Channel Number*, *Channel Type*, LAC, dan *Cell ID*. Nilai data *channel identity* selalu diperbaharui, sehingga penyimpanannya dilakukan berulang – ulang. Gambar 8 menunjukkan *Network Monitoring* menampilkan data – data LAC, *Cell ID*, *Channel Type*, *Channel Number*, dan *Time Advance*.

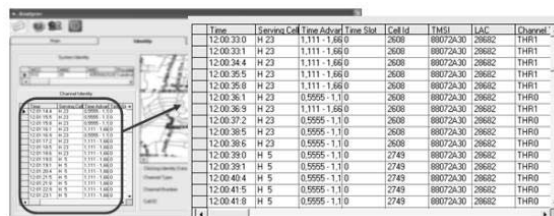


Gambar 8. *Network Monitoring* Menampilkan Data – data LAC, *Cell ID*, *Channel Type*, *Channel Number*, dan *Time Advance*

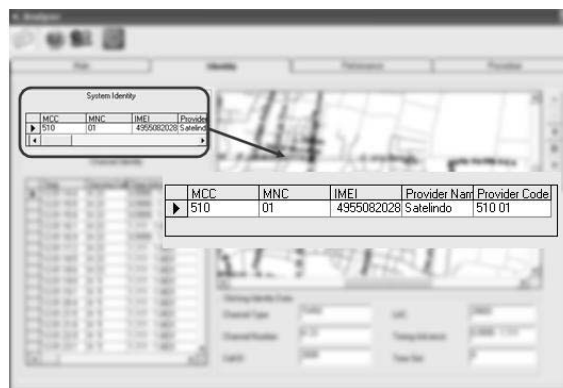
Data – data *channel identity* yang tertangkap oleh *Network Monitoring* selanjutnya disimpan ke dalam *database*. *Identity Table* bertanggung jawab terhadap penyimpanan data – data *channel identity*

4.3 Pengujian Analyzer

Analyzer merupakan bagian dari program pemantauan identitas jaringan GSM yang berfungsi membuka dan menampilkan data – data identitas hasil *Network Monitoring* yang telah dilakukan. Contoh tampilan data identitas pada *analyzer* ditunjukkan pada Gambar 9. Sebuah *Analyzer* harus mampu menampilkan data – data yang diinginkan dalam tampilan yang mudah dimengerti oleh *user*.



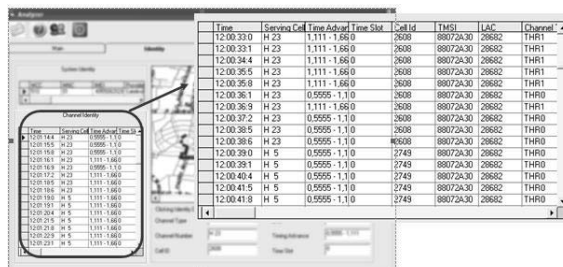
Gambar 9. Tampilan Data Identitas pada *Analyzer*



Gambar 10. Isi Penampil *System Identity* pada *Analyzer*

Berdasarkan Gambar 10 pemantauan identitas dilakukan dengan menggunakan jaringan GSM yang disediakan oleh Satelindo dengan kode “ 510 01 ”. pemantauan identitas dilakukan menggunakan *handset* dengan nomor IMEI “ 4955082028 ”.

Pengujian penampil *channel identity* dilakukan dengan membuka sebuah *database*. Gambar 11 menunjukkan isi penampil *channel identity*.



Gambar 11. Isi Penampil *Channel Identity*.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari program pemantauan identitas pada jaringan GSM adalah :

- a. Program pemantauan identitas pada jaringan GSM sudah berhasil dibuat dan dapat bekerja dengan baik karena mampu menampilkan parameter utama identitas jaringan GSM.
- b. Kecepatan penyimpanan data masih kurang cepat karena terkadang masih ada data yang tersimpan dengan jeda waktu yang cukup lama.

PUSTAKA

- _____. (2001). *E7475A GSM Drive-Test System, Product Overview*. Agilent Technologies.
Diakses Juli 2007 dari www.agilent.com
- Prayoe, A. (2005). Interface BSS pada GSM/DCS.
Diakses Juli 2007 dari
<http://dusunlaman.blog.com>
- _____. Diakses Juli 2007 dari
<http://web.archive.org/web/2004061103025/>
- Heine, G. (1998). *GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation*. Artech House Boston. London.
- Krarup, J. C. (1998). *Engineering Menu for Motorola GSM Phone*. Diakses Juli 2007 dari
<http://www.tele-servizi.com/Janus/engfield1.html>
- Mouly, M. dan Pautet, M.B. (1992). *The GSM*.
- Pursley, M. B. (1977). *Performance Evaluation for Phase-Coded Spread-Spectrum Multiple-Access Communication—Part I: System Analysis*. IEEE *Trans. Comm.*, vol COM-25, hal. 795–799.
- Trevisani, E. dan Vitaletti, A. _____. *Cell ID location technique, limits and benefits: an experimental study*. La Sapienza University.