

OPTIMASI JARINGAN DAN INVESTIGASI SITE WCDMA 3G MENGGUNAKAN PROGRAM MAP INFO PROFESSIONAL 8.5 DAN TEMS DATA COLLECTION 8.1

ABSTRAK

Arsitektur jaringan WCDMA 3G merupakan teknologi telekomunikasi yang universal. Banyak hal penting yang harus diperhatikan dalam membangun jaringan WCDMA 3G. Program Map Info Professional 8.5 adalah program yang digunakan oleh PT. Ericsson untuk merancang site pada suatu jaringan. Fungsi-fungsi tersebut adalah merancang letak site berdasarkan posisi potensial yang ingin di-cover; merancang scrambling code reuse pada suatu wilayah, menentukan neighbour site, menentukan area SC cluster, dan semua informasi yang berkaitan dengan site dan jaringan khususnya 3G. Informasi ini diperlukan untuk proses integrasi agar site dapat beroperasi dengan baik sesuai hasil perancangan. Informasi seperti LAC (Local Area Code), Scrambling Code, Azimuth antenna, Cell type, RBS (Radio Base Station) dikumpulkan ke dalam file berupa CDR. CDR (Cell Data Record) ialah file yang berisi data penting suatu site setelah diolah menggunakan program map info professional 8.5. Setelah site telah siap beroperasi maka proses selanjutnya adalah proses investigasi yang sangat diperlukan untuk mengukur kinerja site yang telah dirancang, sekaligus memperbaiki apabila terdapat kelemahan pada site tersebut. Proses investigasi site di PT. Ericsson menggunakan program TEMS data collection 8.1. Data yang dikumpulkan pada proses investigasi site tersebut itulah yang nantinya digunakan untuk bahan acuan dalam mengukur kinerja site. Data yang dihasilkan pada investigasi site antara lain drop rate, packet session drop rate, voice call setup success rate, dan handover success rate.

Kata kunci : Optimasi, WCDMA, Map Info Profesional 8.5, Investigasi Site, TEMS Data Collection.

¹Benny Indrawan
²Erma Triawati Ch

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro,
Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Gunadarma

PENDAHULUAN

Teknologi dunia seluler yang terus berkembang pada dasarnya diciptakan untuk memenuhi kepuasan pengguna dalam proses berkomunikasi. Arsitektur jaringan WCDMA dan teknologi maju yang meliputinya termasuk terobosan baru dalam memenuhi tuntutan dunia seluler. Banyak keunggulan yang dimiliki WCDMA 3G dibanding teknologi sebelumnya. Arsitektur jaringan yang maju pada WCDMA 3G merupakan salah satu hal yang menyebabkan mengapa teknologi ini dikatakan teknologi yang universal.

Banyak hal penting harus diperhatikan dalam membangun jaringan, khususnya jaringan WCDMA 3G, seperti menganalisis area yang akan diekspansi, menghitung kapasitas trafik pada daerah tersebut, dan mengoptimasi site tersebut. *Map Info Professional* ialah program aplikasi yang digunakan oleh PT. Ericsson untuk membantu memudahkan menganalisis dan mengimplementasi rancangan suatu site.

Banyak kemudahan yang diperoleh dengan menggunakan program tersebut maka para engineer di PT. Ericsson menjadikannya sebagai salah satu program vital di perusahaan tersebut. Dengan program TEMS Data Collection kita dapat menginvestigasi site tersebut dalam rangka pengujian site sebelum beroperasi.

Tulisan ini membahas program aplikasi Map Info Professional 8.5 dan TEMS Data Collection 8.1 dalam merancang jaringan. Pembahasan hanya dibatasi pada arsitektur jaringan, perancangan site, dan investigasi site pada WCDMA 3G. Di sini penulis ingin memahami arsitektur jaringan WCDMA

3G serta proses penerapan rancangan site dengan menggunakan Map Info professional 8.5 dan proses optimasinya serta investigasi site menggunakan program TEMS Data Collection 8.1.

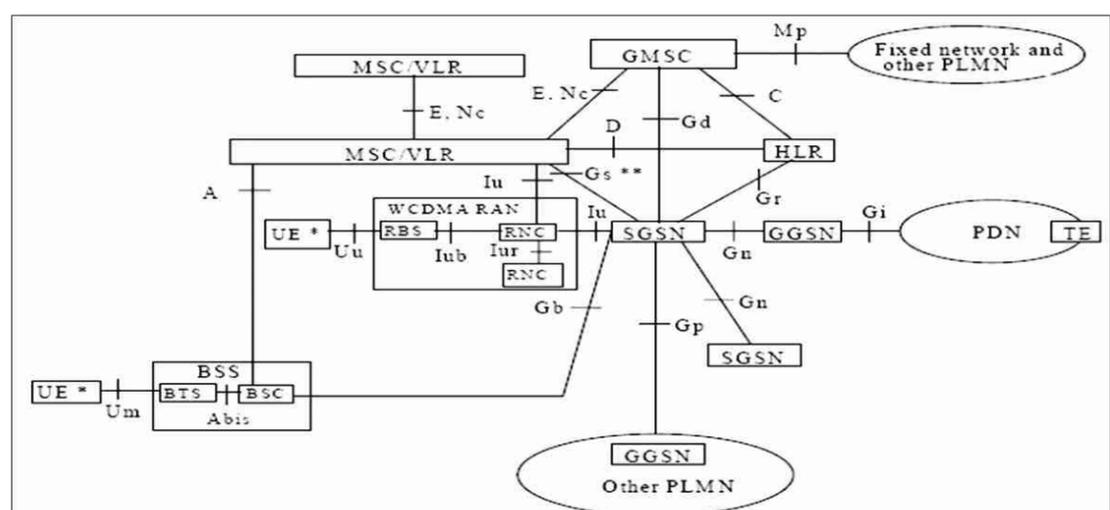
Ekspansi jaringan 3G WCDMA (*Wide Band Code Division Multiple Access*) yang baru akan berdampak pada perubahan dimensi jaringan yang telah ada. Hal itu tidak bisa dihindari karena perkembangan jaringan akan terus mengalami perubahan struktur seiring dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan kapasitas pelanggan sehingga operator ingin memperluas pelayanan jaringan telekomunikasi. Segala perhitungan harus tepat, termasuk dalam mendesain arsitektur jaringan. Desain sangat dibutuhkan pada proses implementasi agar elemen-elemen di dalam suatu sistem dapat bekerja sesuai harapan.

Forum internasional dunia seluler yang lebih sering disebut *Third Generation Partnership* (3GPP) menetapkan bahwa teknologi yang berkembang setelah masa

GSM (*Global System of Telecommunication*) ialah teknologi UMTS (*Universal Mobile Telecommunication Service*) yang secara umum dinamakan WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*).

WCDMA adalah teknologi penggabungan dari GSM dan CDMA (*Code Division Multiple Access*). Struktur jaringan mengaplikasikan struktur jaringan GSM dan sistem transmisi yang mengadaptasi dari CDMA. *Map Info Professional* ialah program aplikasi yang digunakan oleh PT. Ericsson untuk membantu memudahkan analisis dan implementasi rancangan suatu site. Dengan program *TEMS Data Collection* kita dapat menginvestigasi site tersebut dalam rangka pengujian site.

Arsitektur jaringan pada CDMA memiliki kesamaan dengan arsitektur pada GSM. Yang membedakan hanya teknologi dari proses transmisiannya saja. Pada teknologi GSM transmisi dilakukan dengan pemisahan domain frekuensi dan



Seperti terlihat pada Gambar 1, garis besar komponen sistem arsitektur WCDMA memiliki kesamaan dengan GSM, yakni UE (*User Equipment*) dan RBS (*Radio Base Station*). Pada 2G dikenal dengan nama BTS, RNC (*Radio Network Controller*), MSC, dan NSS. Komponen yang membedakan WCDMA dengan GSM adalah teknologi SGSN (*Serving Gateway Support Node*) dan GGSN (*Gateway GPRS Support Node*). Kedua teknologi terhubung langsung dengan RNC sehingga proses pengiriman sinyal dapat berlangsung secara cepat.

Teknologi multiple akses (FDMA, TDMA, dan CDMA) ialah pembagian signal data dari pengguna dan server dengan pemisahan-pemisahan domain spektrum, baik secara domain frekuensi, domain waktu, dan domain kode. Seperti terlihat pada Gambar 2, pada WCDMA teknologi multiple akses menggunakan FDD dan TDD pada sistem digital. Pengguna menggunakan frekuensi pada waktu yang sama dan dapat mencari informasi yang ditujukan ke pelanggan dengan kode unik (*Scrambling Code*) yang berisi informasi yang dibutuhkan pelanggan.

Sistem WCDMA menerapkan teknologi multiple akses berdasarkan pembagian divisi kode (*Code Division*) yang tersusun rapat dalam *pseudo-random bit* yang biasa disebut *chips*. Satu *chips* mempunyai kecepatan sampai 3,84 Mcps (*Million chips per second*) yang disebarkan pada total *bandwidth* 5 MHz. Karena alasan itu teknologi WCDMA terkadang disebut teknologi penyebaran spektrum (*Spread spectrum*), dengan skema duplex menggunakan FDD (*Frekuensi Division Duplex*) dan TDD (*Time Division Duplex*), di mana kecepatan variabel data mencapai 2 Mbps.

timeslot, dan masing-masing *timeslot* mempunyai 64 kanal grup.

Tabel 1. Alokasi Penentuan Scrambling Code

Code Group	Scrambling Set (Cluster)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	504	1	2	3	4	5	6	7

	1	23	45	67				
55	432	433	434	435	436	437	438	439
56	440	441	442	443	444	445	446	447
57	448	449	450	451	452	453	454	455
58	456	457	458	459	460	461	462	463
59	464	465	466	467	468	469	470	471
60	472	473	474	475	476	477	478	479
61	480	481	482	483	484	485	486	487
62	488	489	490	491	492	493	494	495
63	496	497	498	499	500	501	502	503
64	504	505	506	507	508	509	510	511

Scrambling Code Usage Table

	Number of SC	SC Usage (%)
Outdoor (Total)	380	70.31
-Outdoor (Phase0)	168	32.81
-Outdoor (Future)	192	37.50
Indoor (Total)	152	29.69
-Indoor (Phase0)	64	12.50
-Indoor (Future)	88	17.19
Total	512	100

Channel mapping ialah pemetaan kanal yang bekerja pada proses perjalanan sinyal informasi. Pada jaringan UMTS (*Universal Mobile Telecommunication Service*) kanal dibagi menjadi tiga kategori yaitu *logical channel*, *transport channel*, dan *physical channel*.

Logical Channel adalah kanal yang digunakan untuk mengirim informasi seperti informasi sistem sel, informasi *paging*, atau data lain. Data yang akan

transmisi oleh suatu BTS (*Base Transceiver Station*) pada UE (*User Equipment*) apabila tingkat sinyal yang diterima kurang bagus atau UE mengalami berbagai kendala, misalnya UE berada terlalu jauh dengan BTS. Alasan utama proses *handover* ialah untuk menjaga kelanjutan koneksi antara UE dengan jaringan. Sehubungan dengan perpindahan suatu MS, link suatu radio dan koneksi membutuhkan kestabilan koneksi dalam berpindah dari satu sektor ke sektor lain atau *base station sub-system* ke sistem selanjutnya.

Handover juga berfungsi untuk menjaga efisiensi dari *power control* suatu *mobile station* maupun *base station* karena masalah efek jauh atau dekatnya sinyal yang terdeteksi berpengaruh pada konsumsi daya yang digunakan. Dalam proses berkoneksi dengan jaringan, suatu MS terus melakukan pengukuran sinyal yang paling kuat dan menyeleksi beberapa sinyal ataupun parameter yang lain seperti indeks *reselection offset* pada suatu wilayah yang berada di antara BTS yang terbaik dari setiap sinyal yang terdeteksi oleh BTS dan memilih satu untuk dijadikan sumber sinyal utama.

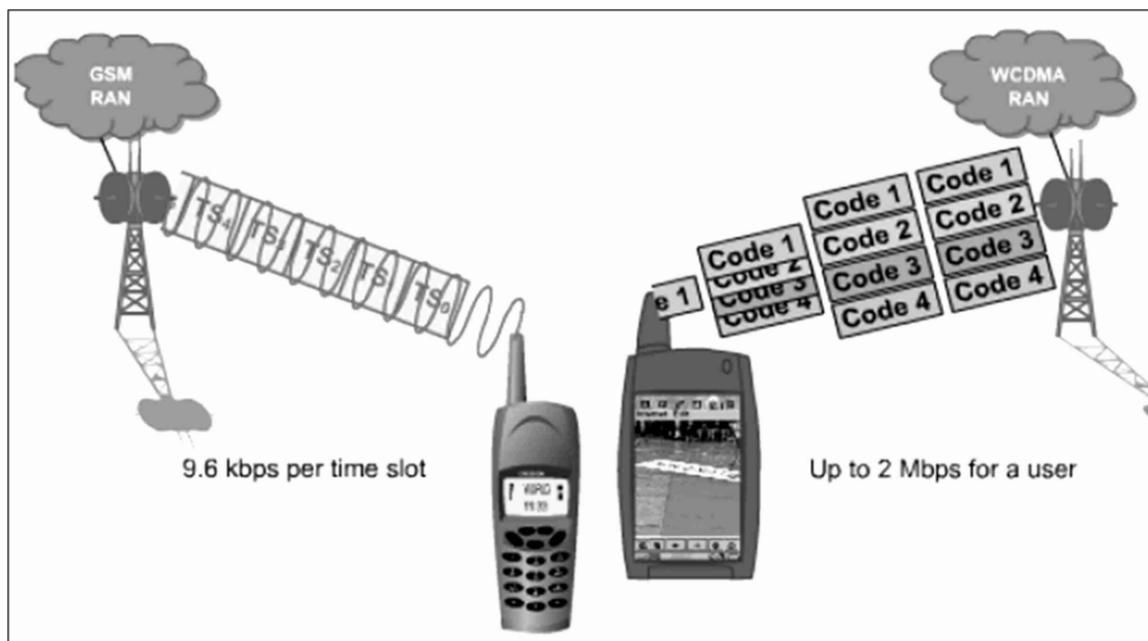
Interkoneksi sistem dijalankan untuk memandu pelanggan menuju berbagai aplikasi atau informasi yang dibutuhkan. Sistem koneksi jaringan WCDMA menyerupai sistem koneksi GSM yang terdiri dari *core network*, *radio access network*, dan *service network*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah menganalisis permasalahan dengan mengkaji masalah dari beberapa kasus dalam mengoptimasi jaringan. Kemudian data tersebut dianalisis untuk mengetahui masalah yang berkaitan dengan data tersebut. Selanjutnya data-data dianalisis dengan program *Map Info Professional 8.5* dan program *TEMS Data Collection 8.1*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi jaringan WCDMA 3G menggunakan *Map Info Profesional* ialah suatu proses yang dilakukan untuk mengoptimalkan suatu jaringan dengan cara menentukan detail informasi tentang



Gambar 2. Multiple Access Code WCDMA

Segala informasi yang dibutuhkan pelanggan pada jaringan WCDMA dikemas dalam bentuk *code* yang diacak sesuai isi informasi yang ada, yang dinamakan *scrambling code*. Dalam penerapannya pemakaian *scrambling code* harus direncanakan berapa banyak alokasi pemakaian code untuk masing-masing daerah kebutuhan. Seperti terlihat pada Tabel 1, dari yang telah ditetapkan oleh 3GPP bahwa jumlah alokasi SC sebanyak 512, terbagi menjadi delapan

dikirim maupun diterima oleh pengguna melalui *logical channel* akan dibawa melalui *transport channel*. Kanal ini menentukan dalam format apa media akan dikirim. Proses ini sering disebut proses *mapping*. Ketika informasi dikirimkan antara RNC dengan UE, medium fisik dari *channel* harus ditentukan dalam frame-frame, itulah yang dinamakan *physical channel*. Kanal ini berpengaruh pada UARFCN dan penyebaran code. *Handover* adalah pengalihan

suatu site. Salah satunya ialah dengan menentukan *scrambling code*. Dalam menentukan *scrambling code* pada tiap site perlu diperhatikan bahwa *scrambling code* tidak boleh bernilai sama pada site yang berdekatan.

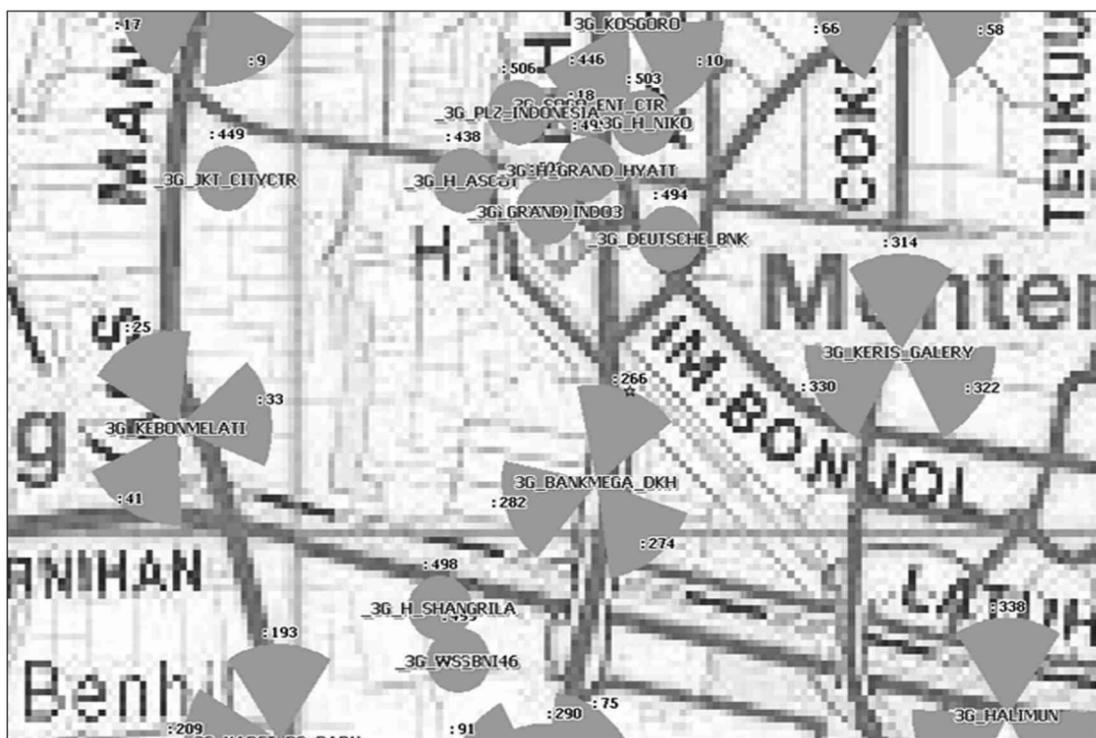
Proses investigasi site ialah suatu proses yang dilakukan untuk mengukur kinerja dan mengetahui nilai referensi site pada suatu ambang yang ditentukan. Proses investigasi site di PT. Ericsson menggunakan program *TEMS data collection* yang dioperasikan seiring proses *drive test*. Setelah itu dapat diketahui nilai ambang dari kinerja site yang direkam, dan dari data yang terekam tersebut kita dapat mengetahui kinerja site tersebut.

Program Map Info Professional 8.5

Implementasi dari perencanaan pembangunan jaringan tidak sederhana. Banyak proses saling berkaitan untuk menghasilkan suatu jaringan yang baik. Map info, salah satu aplikasi program dalam proses perencanaan, digunakan PT. Ericsson untuk memudahkan proses perencanaan site, terutama proses mengimpor database, menentukan *scrambling code* dan *neighbour site*. Langkah-langkah dalam perencanaan dan optimasi site jaringan menggunakan program Map Info Professional 8.5 adalah perencanaan database site map Info 8.5, menentukan *Scrambling Code* dan *Scrambling Code Cluster*, dan menentukan *Neighbour Site*.

1. Perencanaan Database Site Map Info 8.5

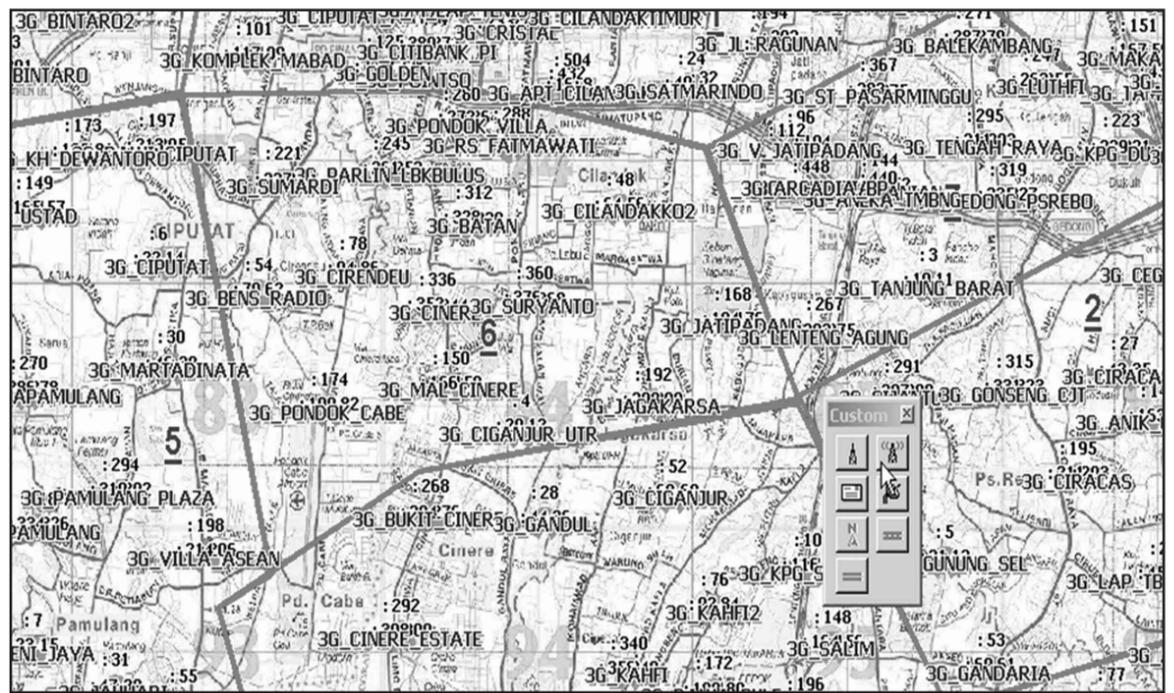
Database adalah data awal informasi dari suatu site agar dapat ditampilkan pada program map info. Dalam proses kerjanya, program tersebut membutuhkan empat jenis database yang bisa diimpor untuk ditampilkan pada layar guna memudahkan proses edit, yaitu *RFO Tools Site Database*, *RFO Tools Neighbour database*, *MCOM Site Database*, dan *MCOM Neighbour Database*. Pada tampilan site MapInfo 8.5 dengan sekaligus membuka peta digital, posisi suatu site bisa terlihat jelas seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Site Pada Map Info

2. Menentukan Scrambling Code dan Scrambling Code Cluster

Penentuan kode unik WCDMA harus betul-betul diperhatikan karena penerapan nyata suatu site pada suatu area yang sama tidak boleh menggunakan kode unik yang sama karena akan menyebabkan interferensi sinyal. Walaupun tidak seperti GSM yang masih ada *factor adjacent co-channel*, teknologi pada WCDMA bisa dibidang memudahkan para engineer karena perbedaan 1 *carrier* frekuensi pada WCDMA tidak menyebabkan *adjacent* karena lebar frekuensi pembawa sebesar 5 Mhz. Proses menentukan kode unik ini pada map info 8.5 yaitu dengan mengedit pada database. Seperti terlihat pada Gambar 4, apabila terdapat kode unik yang sama, maka pada map info akan terlihat dengan *check co-SC*.



Gambar 4. Scrambling Code Pada Suatu SC Cluster

3. Menentukan Neighbour Site

Gambar 5 memperlihatkan *neighbour site* atau site relasi, yakni beberapa site dalam proses *handover*. Proses awalnya adalah membuat tabel pada *control layer*; lalu struktur table tersebut dibuat untuk edit pada *current mapper*. Kemudian

dengan menggunakan *tools neighbouring cell 3G* kita memilih site mana yang ingin menjadi site awal yang akan ditentukan *neighbour* sitenya. Sesudah itu kita menambahkan *neighbour site* dengan menggunakan *tools* yaitu *add neighbouring cell 3G to 3G* yang terdapat pada *RFO Tools*. Setiap site relasi yang ditentukan berjarak maksimal 4 km untuk menjaga koneksi antara MS dengan site tersebut. Apabila terlalu jauh akan menyebabkan berbagai gangguan seperti *drop call*, *ping-pong*, dan *interferensi*.

Proses Pembuatan CDR (Cell Data Record)

Seperti terlihat pada Tabel 2, setelah dilakukan proses penentuan *scrambling code* pada suatu site, data tersebut

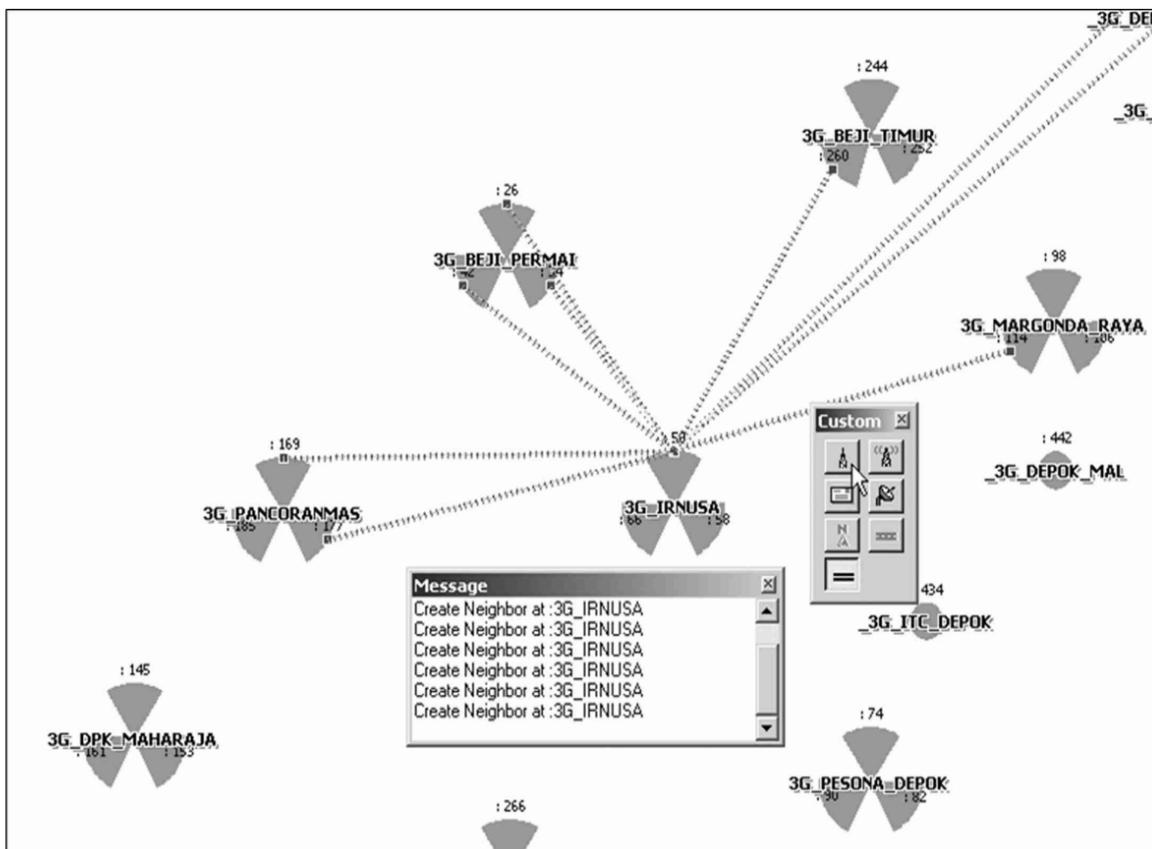
dimasukkan ke dalam format CDR untuk proses integrasi selanjutnya pada suatu site untuk *On-Air*. Nama site dan nilai SC disimpan dalam format *Microsoft excel*. Penamaan site seperti *cell identity* dan *user label* ialah nama site yang ditentukan atas permintaan operator.

Investigasi Site dan Drive Test (Uji Berkendara)

Investigasi dengan program TEMS Data Collection 8.1 dilakukan untuk mengukur kinerja suatu site dengan melihat parameter yang diukur apakah kinerja site tersebut bagus atau tidak. Proses ini terbagi menjadi tiga yaitu *site survey report*, *basic key performance indicator*, dan *drive test*.

1. Site Survey Report

Site survey report adalah dokumen laporan yang berisi data lengkap dari suatu site, baik *new site* (site baru) maupun *co-located* (bergabung dengan lain site pada satu tower). Contoh sederhana data penting yang terdapat pada *Site Survey Report* (SSR) ialah nama site, letak site pada *GPS (Global Positioning System)*, ketinggian tower, ketinggian antenna lain pada site tersebut,



Gambar 5. Neighbour Site

Tabel 2. Contoh CDR (Cell Data Record)

3	RHC input			Scrambling Code				
	UtranCellId	cld	userLabel	RBS ID	3G Site Name	SC Cluster	Sites in Cluster #	SC
5	3S41118	41118	_3G_ADHI_GRAHA8	7111	_3G_ADHI_GRAHA	1	19	449
6	3S41128	41128	_3G_AMBASADOR8	7112	_3G_AMBASADOR	5	21	485
7	3S41138	41138	_3G_ANEKA_TMENG8	7113	_3G_ANEKA_TMENG	7	19	447
8	3S41148	41148	_3G_APT_FOR_SEASON18	7114	_3G_APT_FOR_SEASON1	1	21	481
9	3S41158	41158	_3G_APT_KINTAMAN8	7115	_3G_APT_KINTAMANI	19	2	442
10	3S41168	41168	_3G_APT_PAKUBUWONO18	7116	_3G_APT_PAKUBUWONO1	7	19	439
11	3S41178	41178	_3G_APT_THE_PEAK18	7117	_3G_APT_THE_PEAK1	3	20	459
12	3S41188	41188	_3G_APT_TMN_RASUNA8	7118	_3G_APT_TMN_RASUNA	3	20	467
13	3S41238	41238	_3G_APT_TMN_RASUNA2_18	7123	_3G_APT_TMN_RASUNA2_1	3	20	475
14	3S41248	41248	_3G_APT_TMN_RASUNA3_18	7124	_3G_APT_TMN_RASUNA3_1	3	21	483
15	3S41258	41258	_3G_APT_TMN_RASUNA4_18	7125	_3G_APT_TMN_RASUNA4_1	3	21	491
16	3S41268	41268	_3G_APT_TMN_RASUNA5_18	7126	_3G_APT_TMN_RASUNA5_1	3	21	507
17	3S41278	41278	_3G_ARCADIA8	7127	_3G_ARCADIA	0	19	440
18	3S41288	41288	_3G_ARCADIA_BP8	7128	_3G_ARCADIA_BP	0	19	448
19	3S41298	41298	_3G_BANK_NISP18	7129	_3G_BANK_NISP1	4	19	436
20	3G41308	41308	_3G_BANKBALI_BTARO8	7130	_3G_BANKBALI_BTARO	5	19	445
21	3S41318	41318	_3G_BEVERLY_KONDO18	7131	_3G_BEVERLY_KONDO1	4	19	444
22	3S41328	41328	_3G_BIDAKARA28	7132	_3G_BIDAKARA2	0	21	480
23	3P41338	41338	_3G_BPPT8	7133	_3G_BPPT	6	21	486
24	3G41348	41348	_3G_BSD_JUNCTION18	7134	_3G_BSD_JUNCTION1	4	19	444
25	3S41358	41358	_3G_DANAMON_AETNA8	7135	_3G_DANAMON_AETNA	4	20	468

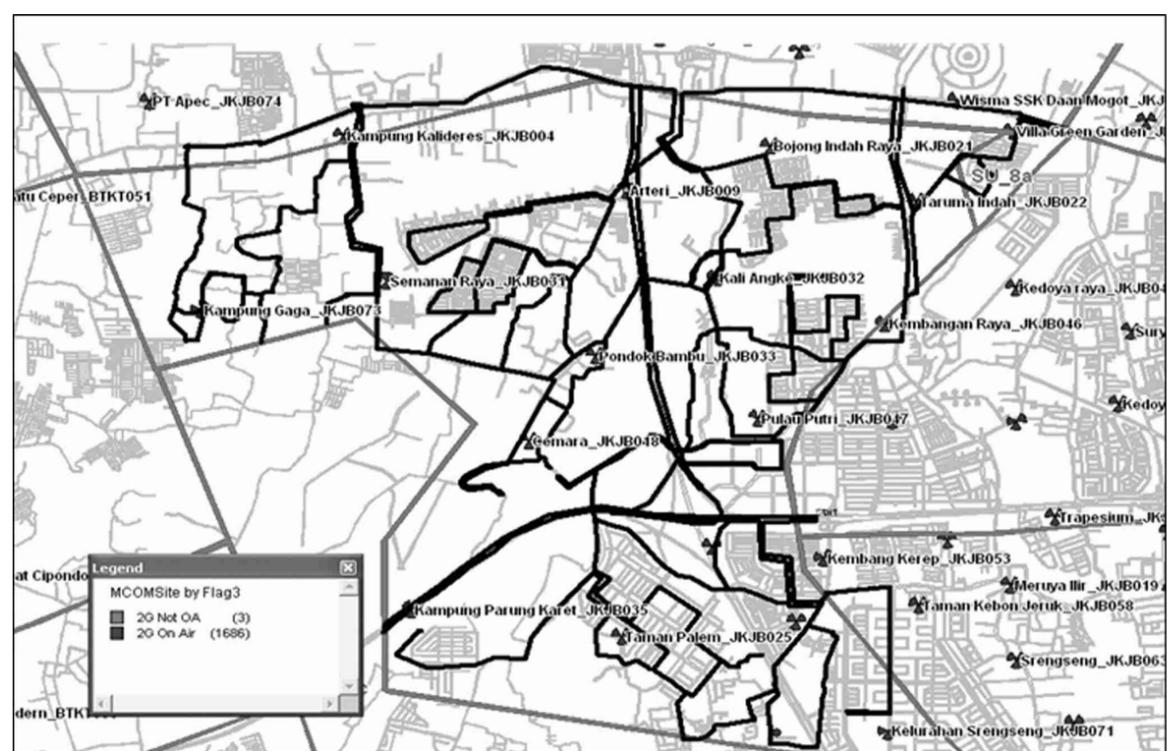
foto area yang akan dicover setiap 30 derajat, panjang kabel, dan jenis antena yang akan dipasang. Seorang engineer harus mengolah semua data tersebut sehingga suatu site bisa bekerja sesuai proyeksi *planning* yang diharapkan.

yang dilakukan. Dari persentase tersebut kita dapat mengetahui apakah site tersebut sudah bekerja dengan baik atau tidak.

2. Basic KPI (Key Performance Indicator) Report

Key Performance Indicator Report adalah dokumen yang dibuat untuk investigasi suatu site apakah site tersebut berfungsi sesuai dengan harapan atau tidak. Isi data pada dokumen tersebut ialah indeks besarnya persentase *voice*, *video*, *packet* yang diambil dengan melakukan tes berkendara pada suatu lokasi sesuai radius antena pada tiap sektor.

Contoh data yang terdapat pada BKPI ialah *CSSR* (Call Setup Success Rate), *CDR* (Call Drop Rate), dan *PDP CASR* (Call Attempt Success Rate). Dalam pengambilan data kita akan melihat kinerja site tersebut, bagaimana dia bisa berkoneksi dan diambil alih ke site yang lain (*handover*), berapa persentase *droppcall*, dan banyaknya *call attempt*



Gambar 6. Coverage Area Drive Test

3. Drive Test (Uji Sinyal dengan Berkendara)

Drive test adalah tes yang dilakukan untuk memeriksa parameter-parameter suatu site seperti level sinyal dan kualitas sinyal dari suatu site pada tiap sektor dengan site *neighbor*-nya pada suatu daerah dengan berkendara sekaligus menjalankan program *TEMS Data Collection 8.1*.

TEMS Investigation 8.1 merupakan piranti lunak milik PT. Ericsson yang difungsikan untuk memudahkan investigasi suatu site. Gambar 6 memperlihatkan contoh *drive test* yang dilakukan pada area cluster yang terdiri dari 17 site yang telah *on-air*. Proses *drive test* dengan menggunakan program TEMS harus memperhatikan dua faktor yaitu informasi cluster dan metodologi pengukuran.

Informasi cluster ialah informasi area yang akan ditempuh selama proses tes berkendara. Cluster ini terdiri dari 17 site yang telah *on-air* dan semua site telah dilakukan verifikasi tiap site. Area yang di-*cover* ialah Kembangan, Cengkareng, Semanan, Meruya selatan, dan Karang tengah.

Metodologi pengukuran adalah suatu prosedur pengukuran sebelum dijalankannya proses *drive test*. Berdasarkan metode ini, suatu piranti handphone yang sudah terpasang akan dikoneksikan dengan program TEMS. Prosedur pengukuran ini terdiri dari dua ronde pengukuran yaitu tes berkendara ronde pertama, dan ronde kedua.

- Tes berkendara ronde pertama

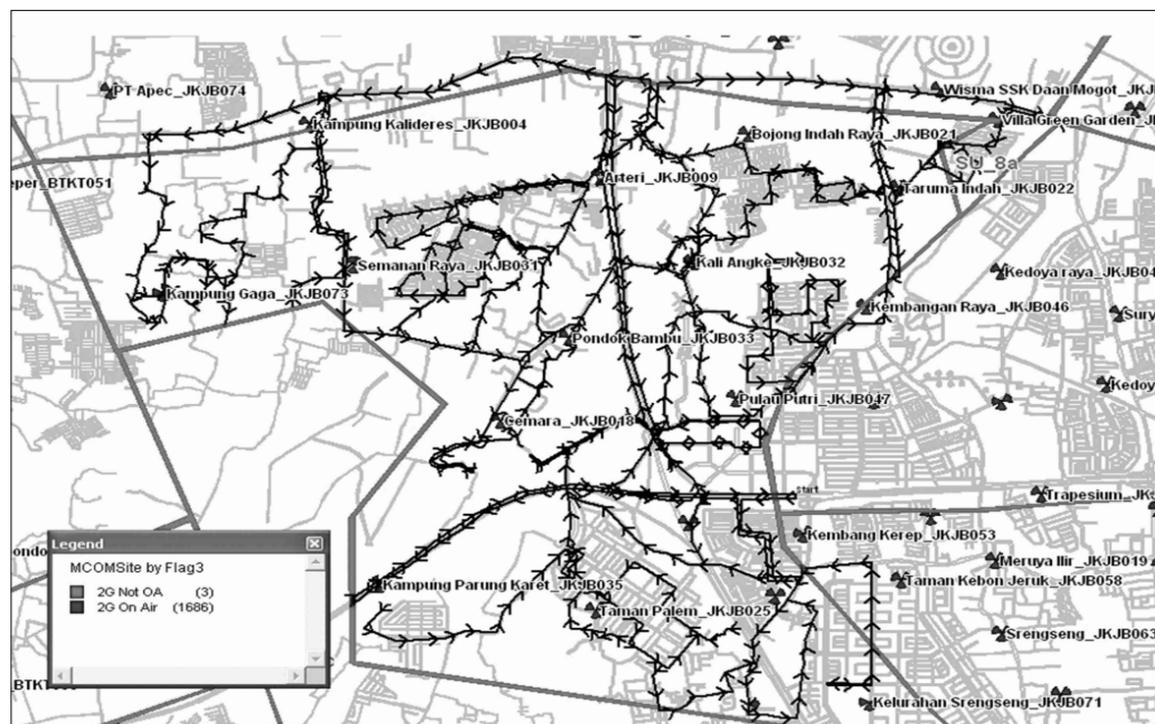
Drive test pertama dilakukan untuk mengukur *Voice MOC CSSR*, *Voice MTC CSSR*, *Voice Drop Call Rate*, *Call Setup Time*, *Packet GPRS kbps UL/DL Throughput*, *Packet GPRS Drop Session*, dan *Packet GPRS DL BLER*. Pada tes pertama digunakan 2 MS and 2 DCs. 1 MS1: *Voice MOC*, panggilan pendek dilakukan selama 50 detik. and 10 detik untuk *idle*. Satu panggilan harus

Tabel 3.
Cluster Site List Status

No	Site ID	Site Name	Remarks (On-Air / Not On-Air)	Remarks (SSV)
1	JKJB004	Kampung Kalideres	On – Air	Done
2	JKJB031	Semanan Raya	On – Air	Done
3	JKJB018	Cemara	On – Air	Done
4	JKJB073	Kampung Gaga	On – Air	Done
5	JKJB099	Arteri	On – Air	Done
6	JKJB035	Kampung parung Karet	On – Air	Done
7	JKJB005	Makro Meruya	On – Air	Done
8	JKJB021	Bojong Indah	On – Air	Done
9	JKJB033	Pondok Bmbu	On – Air	Done
10	JKJB047	Pulau Putri	On – Air	Done
11	JKJB025	Taman Palem	On – Air	Done
12	JKJB032	Kali Angke	On – Air	Done
13	JKJB058	Taman kebon Jeruk	On – Air	Done
14	JKJB055	Kembang kerem	On – Air	Done
15	JKJB004	Kampung Kalideres	On – Air	Done
16	JKJB031	Semanan Raya	On – Air	Done
17	JKJB018	Cemara	On – Air	Done

Drive Test Entry Criteria

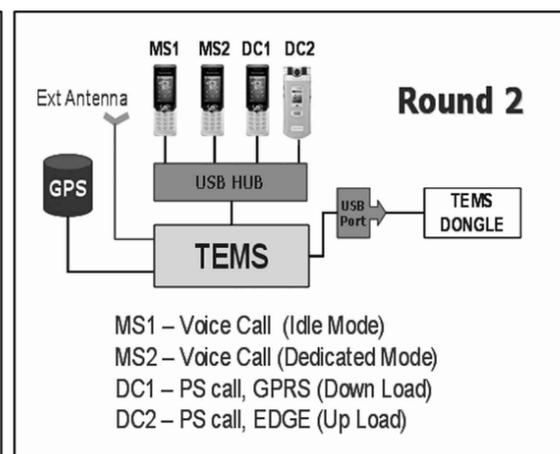
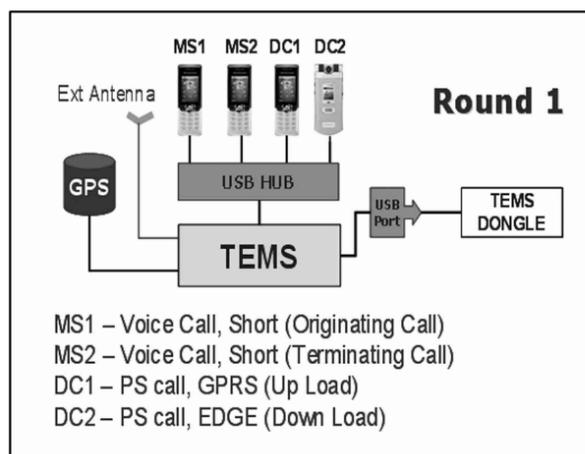
- Site Group cells status: 9 on air. 100 % on air
- Parameter audit: Performed for all cells
- Drive Route check: Performed on Oct-22-2008



Gambar 7. Drive Test Route

secara otomatis dapat terputus sehingga panggilan berikutnya dapat dilakukan. Panggilan ditujukan kepada sesama MS 2G yang akan digunakan sebagai MS2. *Voice CSSR* dan *DCR* statistik akan dihitung oleh MS ini. Waktu set panggilan akan mengukur informasi data yang diterima.

- 1 MS2: *Voice MTC*, melakukan sekuen panggilan yang sama seperti MS1, dan sebagai pemutus panggilan pada



Gambar 8. Konfigurasi MS dan DC Pada TEMS

MS1.

- 1 DC1: *Packet GPRS Upload*, DC ini akan mengupload file (sekitar 200KB) dari *listing operator* yang terkoneksi dalam tes berkendara ini. *Packet GPRS kbps DL Throughput*, *Packet DL BLER* dan *Packet GPRS Session Drop* akan dihitung dari MS ini.

DC2: *Packet EDGE Download*, DC akan men-*download* file (sekitar 500KB) dari *listing operator* yang terkoneksi. *Packet EDGE kbps DL Throughput* dan *Packet EDGE Session Drop* akan dihitung menggunakan MS ini.

-Tes berkendara ronde kedua

Tes berkendara yang kedua mengukur jangkauan, tingkat sukses *handover*, *packet EDGE kbps UL/DL throughput*, dan *packet EDGE drop session*. 2 MS dan 2 DCs akan digunakan pada ronde kedua ini.

- 1 MS1: hanya dijalankan pada posisi *standby*. Kuatnya sinyal Rx akan diukur sebagai kekuatan sinyal pada area tersebut.

- 1 MS2: melakukan panggilan dalam waktu lama. Dari panggilan tersebut akan terukur seberapa sukses proses *handover* pada kluster tersebut.

- 1 DC1: *Packet GPRS Download*, DC akan men-*download* file (sekitar 500 KB) dari server *listing program* yang terkoneksi. *Packet GPRS kbps DL Throughput*, *Packet DL BLER* dan *Packet GPRS* akan diukur menggunakan MS ini.

- 1 DC2: *Packet EDGE Upload*, DC akan meng-*upload* file (sekitar 2000 KB) dari *listing server*. *Packet EDGE kbps DL Throughput* dan *Packet EDGE Session Drop* akan diukur menggunakan MS ini.

Tabel 4 memperlihatkan contoh hasil pengukuran berbagai parameter yang diperoleh setelah menjalankan proses *drive test*.

KESIMPULAN

Optimasi jaringan WCDMA menggunakan program *Map Info* dan Investigasi site dengan program *TEMS data Collection 8.1* adalah suatu proses optimasi jaringan WCDMA dengan merancang *scrambling code* dengan menggunakan program *Map Info professional 8.5*. Frekuensi reuse pada WCDMA dinamakan *scrambling code*, yang terbagi menjadi 8 *timeslot* pada 64

Table 4.
Hasil Pengukuran

Active Test Measurement	Test Mode	TARGET	ACHIEVEMENT	STATUS
(Drive Test)		REF. VALUE	REF. VALUE	(Pass / Fail)
Accessibility				
Voice Call Setup Success Rate (MOC)	Mobility	$\geq 99.00\%$	100%	Pass
Voice Call Setup Success Rate (MTC)	Mobility	$\geq 99.00\%$	100%	Pass
Packet Session Drop Rate (GPRS)	Mobility	$\leq 1.00\%$	0%	Pass
Packet Session Drop Rate (EDGE)	Mobility	$\leq 1.00\%$	0%	Pass
Call Setup Time	Mobility	Information Only	6.673 s	
Retainability				
Voice Call Drop Rate	Mobility	$\leq 1.0\%$	0	Pass
Voice Handover Success Rate	Mobility	$\geq 98.00\%$	100%	Pass
Integrity				
PS GPRS DL Throughput (CS2)	Mobility	≥ 40 kbps avg	44.53 kbps (3TS)	Pass
PS GPRS UL Throughput (CS2)	Mobility	≥ 40 kbps avg	19.33 kbps (1.9 TS)	Pass
PS EDGE DL Throughput (CS2)	Mobility	≥ 40 kbps avg	28.35kbps (1 TS)	Not Pass
PS EDGE UL Throughput (CS2)	Mobility	≥ 40 kbps avg	23.03 kbps (1 TS)	Not Pass
PS DL BLER	Mobility	DL BLER $\leq 4\%$ Avg	0.02%	Pass
Coverage				
RX Level (Bins $\geq 95\%$)	Mobility	-71.0 dBm for CBD		
	Mobility	-73.0 dBm for Dense Urban		
	Mobility	-75.0 dBm for Urban		
	Mobility	-78.0 dBm for Suburban	94.17 %	Not Pass
	Mobility	-84.0 dBm for Rural		
Mobility	-88.0 dBm for Open			
Quality				
RX Qual (Bins $\geq 95\%$)	Mobility	≤ 3 for CBD		
	Mobility	≤ 3 for Dense Urban		
	Mobility	≤ 3 for Urban		
	Mobility	≤ 3 for Suburban	96.04%	Pass
	Mobility	≤ 3 for Rural		
Mobility	≤ 3 for Open			

channel. *Scrambling code* inilah yang akan digunakan di tiap site atau tower.

Pada pengaplikasiannya *scrambling code* dapat dirancang menggunakan *Map Info Professional 8.5*. Program tersebut dapat menampilkan site dengan *scrambling code* yang tertera sehingga kalau terjadi kesalahan pada penentuan *scrambling code* maka akan muncul tanda merah pada site tersebut.

TEMS data collection adalah program yang digunakan dalam proses menguji kinerja site, dan dapat merekam dan

mencatat proses panggilan, kecepatan akses data, dan *handover*. Editing *scrambling code* pada *Map Info* dilakukan dengan merubah database. Ada dua jenis database pada *Map Info 8.5* yaitu *RFO Tools database* dan *MCOM database*. Kedua database tersebut dapat digunakan untuk mengedit *scrambling code* pada layar *Map Info* untuk tiap site atau tiap set cluster untuk kemudian dimasukkan kedalam CDR (*Cell Data Record*).

Pada *Map Info* tampilan site yang

muncul merupakan perencanaan site dan tidak pada keadaan nyata di lapangan. Oleh sebab itu survei site perlu dilakukan dengan meneliti kondisi yang memungkinkan untuk pendirian tower maupun mengajukan kandidat letak site. Pada hasil survei segala informasi suatu site harus dicantumkan agar kemudian diproses lagi oleh *engineer* untuk mengoptimasi site tersebut agar bisa meng-cover area pada site tersebut. Setelah *scrambling code* pada site tersebut digunakan, proses selanjutnya ialah mengidentifikasi site dengan menggunakan proses *drive test* untuk mengukur kinerja site tersebut.

TEMS 8.1 ialah program yang mencatat atau mengukur data pada site, seperti berapa banyak panggilan yang sukses (misalnya, MOC call setup success rate), MTC call setup success rate, maupun berapa kecepatan data yang diterima melalui *GPRS throughput* atau *HSDPA downlink*. Setelah siap untuk *on-air* site tersebut akan diuji mengenai *CSSR*, *EcNo*, berapa persentase *drop call*, berapa *call setup* yang sukses, berapa maksimum data yang diterima dalam mengakses data baik secara *HSDPA* maupun *GPRS* dan *EDGE*, bagaimana proses *handover*nya. Proses tes tersebut menggunakan program aplikasi *TEMS 8.1*. Setelah semua data tes terkumpul dapat diketahui kinerja site tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Castro J.P. 2001. *The UMTS Network and Radio Access Technology*. Orange Communication SA/AG. Switzerland.
- Divisi Pelatihan PT. Ericsson. 2002. *Introduction 3G*. PT. Ericsson. Jakarta.
- Divisi Pelatihan PT. Ericsson. 2002. *WCDMA Radio Network Design*. PT. Ericsson. Jakarta.
- Divisi Pelatihan PT. Ericsson. 2005. *WCDMA RAN Field Maintenance*. PT. Ericsson. Jakarta.
- Divisi Pelatihan PT. Ericsson, 2006. *WCDMA System Overview*. PT. Ericsson. Jakarta.
- Divisi Pelatihan PT. Ericsson, 2006. *System Function Mobility Management*. PT. Ericsson. Jakarta.

