

## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Implementasi perangkat lunak ini berupa aplikasi pemrograman yang menerapkan metode *Okumura-Hata* untuk perhitungan rutenj lintasan gelombang radio untuk daerah *urban*, *suburban* dan *rural (open area)* dalam sistem komunikasi bergerak seluler, dipadukan dengan Sistem Informasi Geografis untuk menganalisa dan optimasi *coverage area* sel. Selain itu aplikasi ini juga menerapkan metode *Trend Linear* untuk peramalan trafik sel dan menggunakan *Erlang B table* untuk perhitungan jumlah *transceiver* (TRX) yang harus disediakan untuk mendukung kanal trafik yang memadai sehingga memberikan nilai *Grade of Service* (GoS) yang ideal (1%).

Perangkat lunak ini dibuat dengan menggunakan *ESRI ArcView 3.3* yang didukung dengan *Microsoft Visual Basic 6.0*, dan *Microsoft Access* yang dijalankan pada Sistem Operasi Windows. *Microsoft Visual Basic 6.0* digunakan karena merupakan bahasa pemrograman yang mudah berintegrasi dengan *ESRI ArcView* dan menggunakan *Avenue* karena merupakan bagian yang terintegrasi dengan *ESRI ArcView*.

#### 4. Implementasi Data Masukan

Pada proses ini data dimasukan, proses pemasukan data yang terjadi adalah pengguna melakukan proses inputan data spesifikasi *mobile station*, antara lain sensitivitas penerimaan, *gain* antena, *loss receiver*, dan tinggi efektif antena. Kemudian dilakukan proses analisa *coverage area* sel.

```

Private Sub cmdProses_Click()
If txtPr.Text = "" Then
    MsgBox "Inputkan Sensitivitas Penerimaan", vbExclamation, "Analisa Coverage Area"
    txtPr.SetFocus
ElseIf txtGr.Text = "" Then
    txtGr.SetFocus
    MsgBox "Inputkan Gain Antena MS", vbExclamation, "Analisa Coverage Area"
ElseIf txtLr.Text = "" Then
    txtLr.SetFocus
    MsgBox "Inputkan Loss Receiver", vbExclamation, "Analisa Coverage Area"
ElseIf txtTinggiMS.Text = "" Then
    txtTinggiMS.SetFocus
    MsgBox "Inputkan Tinggi Efektif Antena MS", vbExclamation, "Analisa Coverage Area"
Else
kodeAV(0) = "_Pr=" & Val(txtPr.Text) & ""
kodeAV(1) = "_Gr=" & Val(txtGr.Text) & ""
kodeAV(2) = "_Lr=" & Val(txtLr.Text) & ""
kodeAV(3) = "_Hm=" & Val(txtTinggiMS.Text) & ""
kodeAV(4) = "av.Run(" & Petik & "@HitungCoverage" & Petik & ", nil)"
kodeAV(5) = "av.Run(" & Petik & "@TuaCoverage" & Petik & ", nil)"
kodeAV(6) = "av.Run(" & Petik & "@UbahUrutanCove" & Petik & ", nil)"
kodeAV(7) = "av.Run(" & Petik & "@IntersectCoveWithDesa" & Petik & ", nil)"
kodeAV(8) = "av.Run(" & Petik & "@InsertCoverageArea" & Petik & ", nil)"
kodeAV(9) = "av.Run(" & Petik & "@UbahWarnaCove" & Petik & ", nil)"
kodeAV(10) = "av.Run(" & Petik & "@CariSelTetangga" & Petik & ", nil)"
kodeAV(11) = "av.Run(" & Petik & "@ShowLabelNamaSel" & Petik & ", nil)"
srcAvenue = ""
For idx = 0 To 11
    srcAvenue = srcAvenue + kodeAV(idx) + Enter
Next idx
Text1.Lines.Execute srcAvenue
End If
End Sub

```

## 2. Konfigurasi Software dan Hardware

Sebelum menjalankan program ada hal yang harus diperhatikan, yaitu kebutuhan sistem. Tujuan pokok dari sistem komputer adalah mengolah data untuk menghasilkan informasi. Dalam melaksanakan tujuan pokok tersebut diperlukan adanya elemen-elemen yang mendukung. Elemen-elemen dari sistem

tersebut antara lain adalah *hardware* (perangkat keras komputer) dan *software* (perangkat lunak komputer).

#### 4.2.1. Kebutuhan sistem

Dalam mendisain sistem dan mengoptimasi sel GSM di Kabupaten Badung ada beberapa spesifikasi perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) yang dibutuhkan sebagai berikut :

##### A. Kebutuhan perangkat keras (*hardware*)

*Hardware* adalah komponen-komponen fisik peralatan yang membentuk sistem komputer, serta peralatan-peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan tugasnya. Sifat umum dari *hardware* adalah dapat dilihat dan dipegang bentuk fisiknya, adapun *hardware-hardware* yang dibutuhkan dan telah diujicobakan dengan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Prosesor Intel P4 2.40 Ghz
2. Harddisk kapasitas 80 G
3. Memori DDR 256 Mb
4. VGA Card NVIDIA GeForce2 MX/MX 400
5. Monitor LG 15 Inch dengan resolusi 1024x768
6. Mouse dan Keyboard
7. CD-ROM Asus 52x
8. Printer Canon BJC 1000SP

##### B. Kebutuhan perangkat lunak (*software*)

*Software* merupakan kebalikan dari *hardware* yaitu mempunyai bentuk fisik yang tidak dapat dipegang. *Software* merupakan program yang diperlukan



untuk menjalankan *hardware* atau perangkat keras komputer. Adapun *software-software* yang dibutuhkan adalah :

1. Sistem operasi menggunakan Windows XP.
2. ArcView 3.3, berperan sebagai pembantu dalam pengolahan peta digital dan pengolahan basis data spasial dengan extension *Geoprocessing* dan *Database Access*.
3. Microsoft Visual Basic 6.0 merupakan *compiler* bahasa pemrograman komputer yang paling mudah dan banyak digunakan. Dengan menggunakan *form* kotak dialog, beserta *controls*-nya (GUI yang efektif dan menarik), dapat dibuat program aplikasi yang kemudian dikomunikasikan dengan ArcView melalui protokol DDE.
4. Power Designer 6.1 32-bit, digunakan untuk membuat DFD dan ERD.
5. Microsoft Word XP, digunakan sebagai *editor*.
6. Microsoft Access XP digunakan untuk penyimpanan data (*database*).

#### 4.3. Instalasi Program dan Pengaturan Sistem

Untuk menjalankan SIG untuk optimasi sel GSM, dibutuhkan perangkat lunak yang sudah *pre-install*. Adapun tahapan instalasi dan pengaturan (*setting*) sistem yang diperlukan yaitu :

1. *Install* Sistem Operasi Windows XP
2. *Install* ESRI Arc View 3.3
3. *Install* Microsoft Visual Basic 6.0
4. *Install* Microsoft Access XP
5. Copy file TA\_OptimasiSel ke C:\

6. Buat DSN, ada dua DSN yang harus dibuat yaitu :
  - a. DSN dengan nama Peta menggunakan *driver Microsoft dBaseDriver (\*.dbf)* dengan target *database C:\TA\_OptimasiSel*
  - b. DSN dengan nama JumlahSel menggunakan *driver Microsoft Access Driver (\*.dbf)* dengan target *database C:\TA\_OptimasiSel\Database\SelGSM.mdb*
7. Persiapan peta dasar, peta dasar yang perlu dipersiapkan di *view* adalah :
  - a. Peta wilayah desa di Kabupaten Badung, digunakan sebagai peta dasar. Merupakan peta pembagian wilayah desa di Kabupaten Badung yang menggunakan tipe polygon.
  - b. Peta BTS, sebagai titik lokasi BTS PT Telkomsel yang akan dilakukan perhitungan.
  - c. Peta Kontur, dimana pada peta ini akan menunjukkan kontur permukaan tanah di kabupaten Badung yang digunakan untuk perhitungan faktor koreksi undulasi setiap sel.
  - d. Peta Jalan yang menunjukkan secara visual, adanya jalur yang menghubungkan daerah satu dengan daerah yang lain.
  - e. Peta Ibu Kota Desa yang menunjukkan secara visual ibu kota desa di Kabupaten Badung.

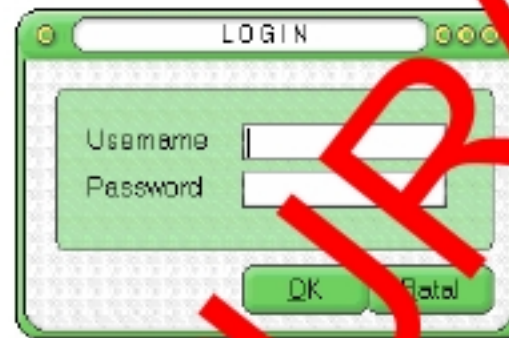
#### 4. Implementasi Program

Dalam pembuatan SIG untuk optimasi sel GSM ini diperlukan pengujian aplikasi untuk mengetahui cara kerja dan perbaikan terhadap kesalahan dan kelemahan program. Dibawah ini adalah beberapa pengujian yang dilakukan pada aplikasi.

#### 4.4.1. Penjelasan pemakaian program

Testing pada bagian ini adalah melakukan pengujian terhadap seluruh *form* dialog yang telah dibuat, masing-masing *form* diuji untuk mengetahui apakah menghasilkan output atau tampil sesuai rancangan dan untuk mengetahui fungsi kerja masing-masing tombol, apakah telah berjalan sesuai dengan rancangan.

##### 1. Form Login

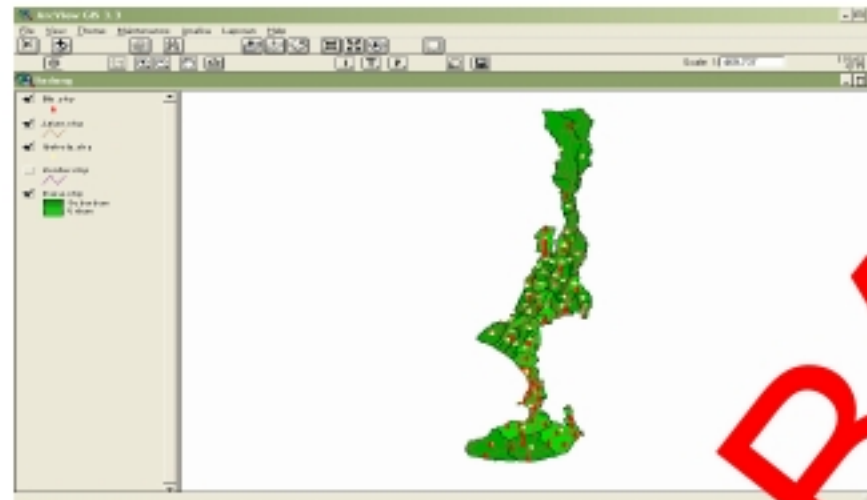


Gambar 4.1 Form Login

Pada *form* ini digunakan untuk masuk ke dalam program. Dalam *form* ini terdapat dua *field* yaitu user name dan password. Untuk username dan passwordnya adalah admin. Ada dua tombol pada *form* ini yaitu ok, dan batal. Tombol ok digunakan untuk masuk ke dalam program apabila username dan passwordnya sudah benar. Tombol batal digunakan untuk membatalkan login keluar dari *form* login.



## 2. Form Utama



Gambar 4.2 Form Utama

*Form* Utama seperti pada gambar 4.2 merupakan tampilan awal dari ArcView, menu, toolbar dan view, merupakan tampilan standard ArcView 3.3 yang telah mengalami modifikasi sesuai dengan kebutuhan sistem.

## 3. Form Maintenance BTS

 A screenshot of a web-based form titled 'Maintenance Base Transceiver Station (BTS)'. The form is divided into two main sections. The top section is for entering details for a specific BTS, with fields for 'No. Transceiver', 'Name', 'Address', 'Power', 'Frequency', 'Tower', and 'Location'. Each field has a corresponding input box or dropdown menu. The bottom section is a data table with columns for 'Name', 'Address', 'Power', 'Frequency', 'Tower', 'Loss Fed', 'Loss Core', 'Loss Dia', 'Loss Jam', and 'Loss In'. The table contains several rows of data. At the bottom right of the form, there are four buttons: 'Simpan', 'Hapus', 'Batal', and 'Tutup'.

Gambar 4.3. Form Maintenance BTS

*Form* Maintenance BTS seperti pada gambar 4.3 digunakan untuk *maintenance* BTS dan sel antara lain tambah data dan ubah data. Tombol cari digunakan untuk mencari data BTS yang sudah ada. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan data BTS yang sudah terisi ke dalam *database*. Tombol hapus

digunakan untuk menghapus data BTS, untuk mengubah data yang sudah ada sebelumnya harus menekan tombol cari sehingga akan keluar *form* pencarian data BTS. Klik *double* pada kolom id BTS, maka semua data akan muncul dalam *textbox* maupun *combobox*. Kemudian tombol simpan akan berubah *caption*-nya menjadi edit, dengan tekan tombol edit maka data BTS dapat diubah pada *textbox* maupun *combobox*. Sedangkan tombol batal digunakan untuk membatalkan semua perintah dan tombol tutup digunakan untuk keluar dari *form Maintenance* BTS.

#### 4. Form Antena

Losa Antena			
11	100	150	278
21	110	200	298
31	120	210	318
41	130	220	318
	140	230	328
	150	240	338
71	160	250	348
81	170	260	358

Gambar 4.4 Form Antena

Pada *form* antena terdapat lima tombol, yaitu tombol simpan, cari, edit, batal dan tutup. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan data antena baru. Apabila tombol cari ditekan maka akan muncul *form* pencarian data antena. Klik *double* pada kolom id, maka akan muncul data-data pada *textbox*. Kemudian tombol simpan akan berubah *caption*-nya menjadi edit yang digunakan untuk mengubah data antena. Sedangkan tombol batal digunakan untuk mengosongkan semua *textbox*, dan tombol tutup digunakan untuk keluar dari *form* antena.



## 5. Form Trafik Sel

Gambar 4.5 Form Trafik Sel

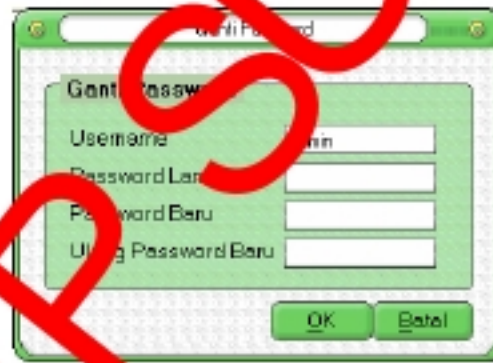
*Form* Trafik Sel digunakan untuk maintenance data trafik sel. Pada *form* ini terdapat empat tombol, yaitu tombol simpan, hapus, batal dan tutup. Tombol simpan digunakan untuk menambah data trafik baru dari sel. Untuk mengubah data trafik sel, maka harus dipilih sel yang akan diubah data trafiknya dengan memilih id sel pada *combobox* Id sel... Kemudian tombol simpan akan berubah *caption*-nya menjadi edit. Dengan menekan tombol edit, data trafik dapat diubah dan untuk menyimpan perubahannya dapat dilakukan dengan menekan tombol simpan. Tombol hapus digunakan untuk menghapus data trafik sel. Sedangkan tombol batal digunakan untuk mengosongkan *textbox* maupun *combobox* dan tombol tutup digunakan untuk keluar dari *Form* Trafik.

## 6. Form Desa

Gambar 4.6 Form Desa

*Form* Desa digunakan untuk mengubah data desa. Pada *form* ini terdapat tiga tombol, yaitu tombol ubah, batal dan tutup. Untuk mengubah data desa, maka harus dipilih desa yang akan diubah datanya dengan memilih id desa pada *combobox* id desa.. Kemudian akan ditampilkan data desa pada *textbox* maupun *combobox*. Kemudian dengan menekan tombol edit, maka data desa dapat diubah dan tombol edit berubah *caption*-nya menjadi simpan yang akan digunakan untuk menyimpan hasil perubahan. Sedangkan tombol batal digunakan untuk mengosongkan *textbox* maupun *combobox* dan tombol tutup digunakan untuk keluar dari *form* desa

#### 7. Form Ganti Password



Gambar 4.7 Form Ganti Password

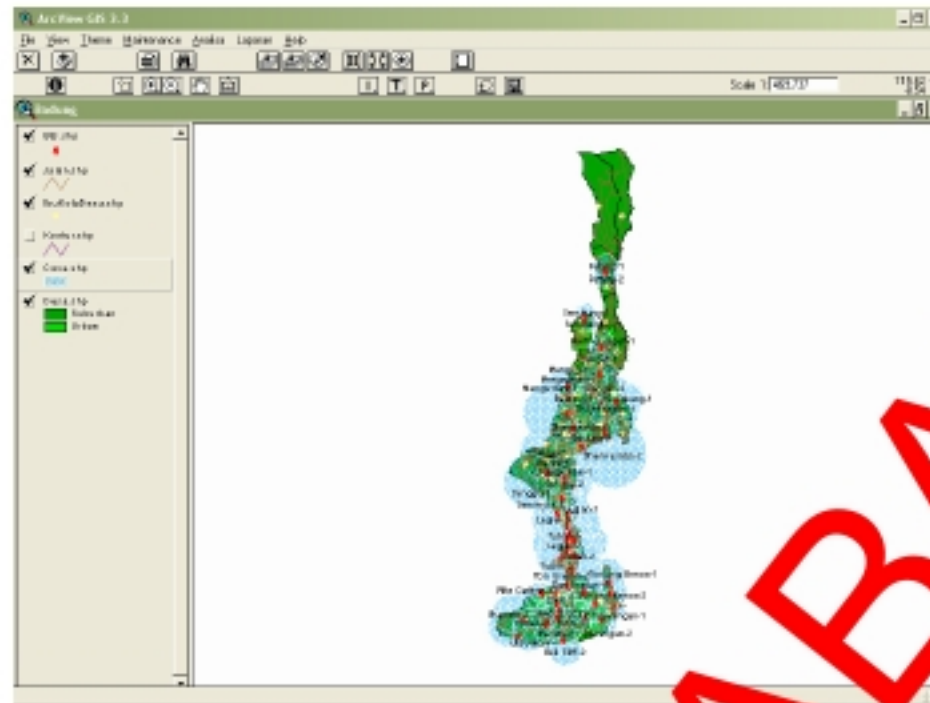
*Form* Ganti Password berguna bagi admin jika sewaktu-waktu ingin mengganti *password* untuk *login* keprogram ini. Inputan *form* ganti *password* adalah *password* lama, *password* baru, dan ulang *password* baru. Jika inputan *password* baru dan ulang *password* baru tidak sama maka program tidak akan memprosesnya.

## 8. Form Analisa Coverage Area

Gambar 4.8 Form Analisa Coverage Area

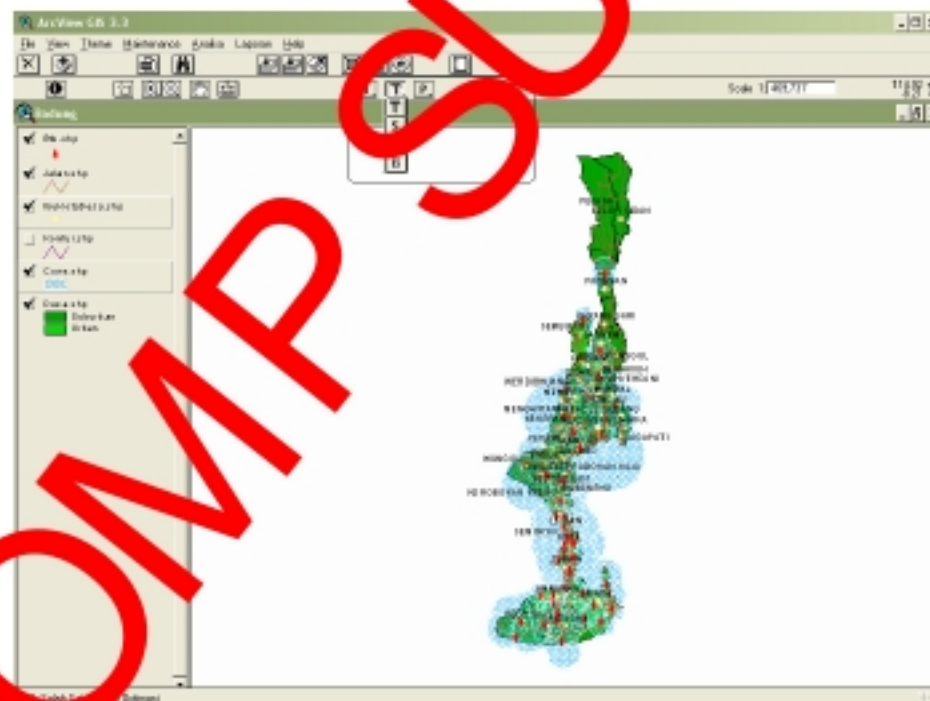
*Form Analisa Coverage Area* digunakan untuk menganalisa *coverage area* sel. Pada *form* ini terdapat dua tombol, yaitu tombol proses untuk melakukan proses analisa *coverage area* sel dan tombol tutup untuk keluar dari *form* ini. Untuk melakukan proses analisa *coverage area* harus diinputkan spesifikasi *mobile station* yang berfungsi sebagai alat penerima (*receiver*) sinyal. Spesifikasi *mobile station* yang harus diinputkan adalah sensitivitas penerimaan, *gain* antena, *loss* receiver, dan tinggi efektif antena. Hasil dari proses analisa *coverage area* ini adalah *coverage area* sel yang disimpan dalam *database coverage area* yang akan digunakan untuk membuat laporan *coverage area* sel. Hasil dari analisa *coverage area* ini juga berupa shapefile sel yang memvisualisasikan *coverage area* atau luas jangkauan sel GSM di peta (*view*), seperti pada gambar 4.9.





Gambar 4.9 Hasil Analisa Coverage Area Sel

## 9. Form Optimasi



Gambar 4.10 Form Optimasi

*Form Optimasi* seperti pada gambar 4.10 berguna untuk melakukan proses optimasi sel. Proses optimasi dapat dilakukan setelah proses menganalisa *coverage area*. User dapat memilih submenu optimasi sel pada menu analisa, maka akan ditampilkan nama-nama ibu kota desa di kabupaten Badung.

Kemudian user dapat menginputkan titik optimasi di peta (*view*) dengan menggunakan (*apply*) *tool* yang ber-*icon* I pada *tool bar* dan meng-*click display* dokumen (*view*). Setelah titik optimasi diinputkan, maka akan muncul *input box* mencari sel terdekat dari titik optimasi, user dapat memasukkan jarak dalam satuan Km sehingga akan terpilih sel yang berpotongan dengan *buffer* titik optimasi tersebut. Selanjutnya user dapat memilih pilihan optimasi sel yaitu optimasi tinggi antena sel dengan meng-*click tool* yang ber-*icon* T pada *tool bar*, optimasi sudut (arah) pancaran sel dengan meng-*click tool* yang ber-*icon* S pada *tool bar*, optimasi *gain* antena sel dengan meng-*click tool* yang ber-*icon* G pada *tool bar* dan optimasi *beamwidth* (lebar sudut pancaran) sel dengan meng-*click tool* yang ber-*icon* B pada *tool bar*. Kemudian user dapat memilih salah satu sel yang terpilih untuk dioptimasi dengan meng-*click tool* yang ber-*icon* P pada *tool bar*. Selanjutnya jika pilihan optimasi sel adalah optimasi tinggi maka akan muncul *input box* untuk memasukkan nilai tinggi antena yang diinginkan. Jika pilihan optimasi sel adalah optimasi sudut (arah) pancaran sel maka akan muncul *input box* untuk memasukkan nilai sudut (arah) pancaran sel yang diinginkan. Jika pilihan optimasi sel adalah optimasi *gain* antena sel maka akan muncul *list box* yang berisi antena-antena yang *beamwidth*-nya sama dengan *beamwidth* antena sel *existing*, kemudian dapat dipilih salah satu antena yang memiliki *gain* antena yang diinginkan. Jika pilihan optimasi sel adalah optimasi *beamwidth* (lebar sudut pancaran) sel maka akan muncul *list box* yang berisi *beamwidth-beamwidth* antena, kemudian dapat dipilih salah satu dari *beamwidth* tersebut sehingga muncul *list box* yang berisi antena-antena yang *beamwidth*-nya sesuai dengan pilihan. Untuk membatalkan proses optimasi, user dapat meng-*click tool* yang ber-

*icon undo* pada *tool bar*. Untuk menyimpan hasil optimasi, user dapat meng-*click* *tool* yang ber-*icon* disket pada *tool bar*, kemudian akan muncul *Form* Laporan Hasil *Optimasi* dan dari *Form* Laporan Hasil *Optimasi* ini dapat dilihat juga *Form Coverage Area* Sel *Optimasi*.

#### 10. Form Peramalan Trafik, Kanal dan TRX Sel Existing

Gambar 4.11 Form Peramalan Trafik, Kanal dan TRX Sel Existing

*Form* Peramalan Trafik, Kanal dan TRX Sel Existing seperti pada gambar 4.11 digunakan untuk melakukan peramalan trafik, kanal dan TRX satu sel atau semua sel yang *existing* untuk beberapa periode waktu yang akan datang.

Untuk melakukan suatu peramalan trafik, kanal dan TRX suatu sel, dapat dilakukan dengan memilih id sel yang akan diramalkan pada *combo box* id sel.

Tombol retrieve data digunakan untuk mengambil data trafik sel dari database.

Tombol proses digunakan untuk melakukan proses peramalan trafik, kanal dan TRX sel pada periode waktu yang akan datang sesuai dengan periode yang diinputkan pada *combo box* bulan dan tahun. Tombol cetak digunakan untuk



mencetak laporan peramalan trafik, kanal dan TRX sel existing. Tombol batal untuk membatalkan proses peramalan trafik, kanal dan TRX sel *existing*. Tombol tutup digunakan keluar atau menutup *form* ini

#### 11. Form Perhitungan Trafik, Kanal dan TRX Sel Baru

Gambar 4.12 Form Perhitungan Trafik, Kanal dan TRX Sel Baru

*Form* Perhitungan Trafik, Kanal dan TRX Sel Baru seperti pada gambar 4.12 digunakan untuk melakukan perhitungan trafik, kanal dan TRX satu sel atau semua sel baru. Untuk melakukan suatu perhitungan trafik, kanal dan TRX suatu sel, dapat dilakukan dengan memilih id sel pada *combo box* id sel sehingga didapatkan *coverage area* atau jumlah penduduk yang dilayani oleh sel tersebut. Tombol proses digunakan untuk melakukan proses perhitungan trafik, kanal dan TRX sel baru. Tombol cetak digunakan untuk mencetak laporan perhitungan trafik, kanal dan TRX sel baru. Tombol batal untuk membatalkan proses peramalan trafik, kanal dan TRX sel baru. Tombol tutup digunakan keluar atau menutup *form* ini.

## 12. Form Laporan Coverage Area

Id Sel	Nama Set	Desa	Luas	Penduduk
5	Bal Airport-2	KUTA	1.3129	1652
		JIMBARAN	0.3893	365
		TUBAN	2.7631	13995
6	Bal Airport-3	KUTA	0.1708	215
		JIMBARAN	0.0993	53
7	Bal CBT-1	UNGASAN	15.5016	8391
		UNGASAN	3.170	1714
8	Bal CBT-2	PECATU	0.0009	1

Gambar 4.13 Form Laporan Coverage Area

*Form Laporan Coverage Area* seperti pada gambar 4.13 digunakan untuk melihat laporan *coverage area* sel. Pada *form* ini terdapat *combo box* untuk memilih nama sel mana yang akan dilihat laporan *coverage area*-nya. *Form* ini memberikan informasi tentang desa mana saja yang dilayani oleh suatu sel, berapa luas desa tersebut dilayani oleh sel dan berapa jumlah penduduk yang dilayani sel. Tombol cetak digunakan untuk mencetak laporan *coverage area* sel. Tombol tutup digunakan untuk keluar atau menutup *form* ini.

## 13. Form Laporan Optimasi Sel

Bujur	Lintang	Desa	Id_Sel	Nama_Sel	Nama_Anten
115.2225	-8.4585	SANJEH	54	North Sanjeh-1	KSA739850

Gambar 4.14 Form Laporan Optimasi Sel

*Form* Laporan Optimasi Sel seperti pada gambar 4.14 digunakan untuk melihat laporan optimasi sel. *Form* ini memberikan informasi tentang lokasi atau titik optimasi, sel mana saja yang perlu dioptimasi. *Form* ini juga memberikan informasi tentang berapa tinggi antena, *gain* antena, sudut (arah) pancaran dan *beamwidth* antena yang harus diberikan. Tombol cetak digunakan untuk mencetak laporan optimasi sel. Tombol *coverage area* digunakan untuk menampilkan *Form Coverage Area Sel Optimasi* berisi informasi tentang berapa luas daerah dan berapa jumlah penduduk yang dilayani oleh sel optimasi. Tombol tutup digunakan untuk menutup atau keluar dari *form* ini.

#### 14. Form Laporan Coverage Area Sel Optimasi



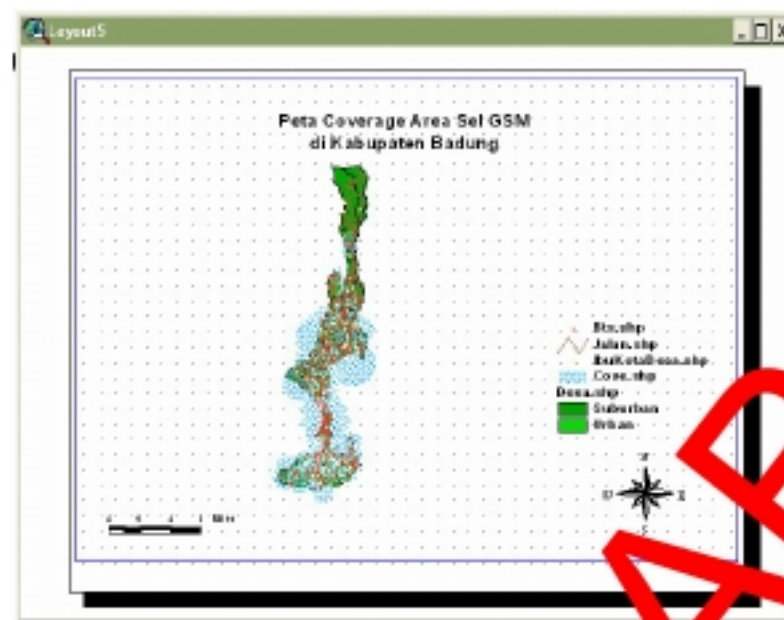
Id_Sel	Nama_Sel	Nama_Desa	Luas	Penduduk
01		PURUSU	0.203	60
02	01	PURUSU	0.15	175
03	01	SANGEH	5.235	4719
04	01	BONGKASA	1.503	1894

Gambar 4.15 Form Laporan Coverage Area Sel Optimasi

*Form* Laporan *Coverage Area* sel optimasi seperti pada gambar 4.15 digunakan untuk melihat laporan *coverage area* sel optimasi. *Form* ini optimasi memberikan informasi tentang desa mana saja yang dilayani oleh suatu sel, berapa luas desa tersebut dilayani oleh sel optimasi dan berapa jumlah penduduk yang dilayani sel optimasi. Tombol cetak digunakan untuk mencetak laporan *coverage area* sel. Tombol tutup digunakan untuk keluar atau menutup form ini.



## 15. Layout



Gambar 4.16 Layout

Peta yang ada pada *view* dapat diprint melalui sub menu *layout* yang ada pada menu laporan. Dengan mengklik sub menu *layout* maka akan tampil dialog *template manager* dalam bentuk *landscape*, *portrait* dan bentuk *layout* lainnya.

## 16. Form Help



Gambar 4.17 Form Help

*Form Help* seperti pada gambar 4.17 digunakan untuk menampilkan penjelasan dari program ini. Form ini memberikan informasi tentang

implementasi sistem, instalasi sistem, dan penjelasan masing-masing menu dan sub menu yang ada dalam program ini.

#### 17. Form About



Gambar 4.18 Form About

*Form About* seperti pada gambar 4.18 menampilkan judul dari aplikasi ini dan identitas pembuat program ini.

#### 4.5. Evaluasi Sistem

Pada sistem informasi geografis untuk optimalisasi sel GSM PT. Telkomsel ini telah dilakukan testing pada program sehingga diperoleh hasil evaluasi sebagai berikut :

1. Sistem memberikan informasi tentang *coverage area* atau luas jangkauan dari sel GSM dan daerah yang mengalami *blankspot* tanpa melakukan pengamatan langsung ke lapangan hanya dengan pengamatan *visual* melalui *geographic information system (GIS)*.
2. Sistem memberikan informasi tentang berapakah *Effective Radiated Power (ERP)*, tinggi antena, arah pancaran antena dan *beamwidth* antena yang harus

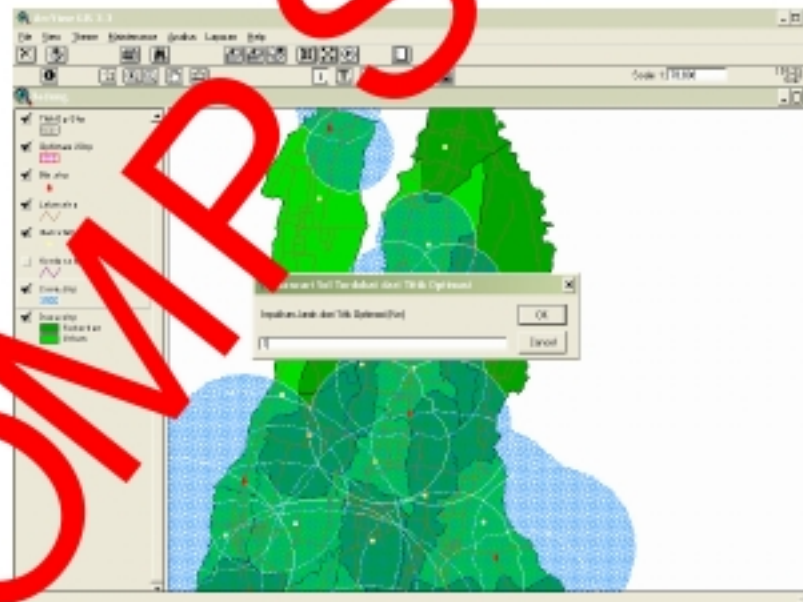
diberikan pada sel agar menghasilkan cakupan yang lebih optimal pada titik optimasi.

3. Sistem memberikan informasi tentang berapakah *transceiver* (TRX) yang harus disediakan untuk mendukung kanal trafik yang memadei sel hingga memberikan nilai *Grade of Service* (GoS) yang ideal (1%).

Selain itu juga dilakukan testing pada program yang dibuat untuk memastikan apakah sistem yang dibuat bekeja dengan baik atau tidak. Adapun testing yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Uji coba program

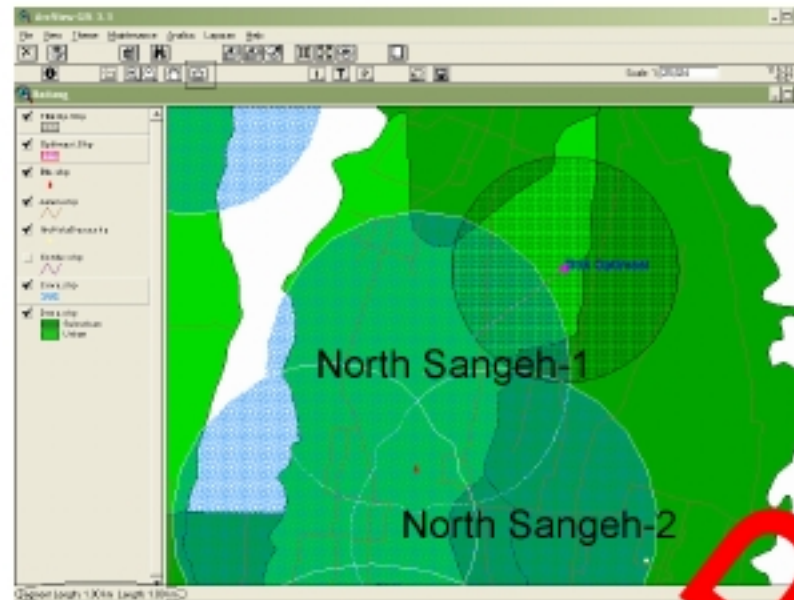
Program yang akan diuji adalah proses optimasi sel untuk mengetahui apakah hasil sesuai dengan inputan dari *user*.



Gambar 4.19 Uji coba input titik optimasi

Pada proses optimasi, user menginputkan titik optimasi dengan meng-*click display* dokumen (*view*), kemudian muncul *input box* untuk mencari sel terdekat dari titik optimasi dengan jarak tertentu seperti pada gambar 4.19. Misalkan *user* memasukan nilai 1, maka hasil input titik optimasi dapat dilihat pada gambar 4.20.

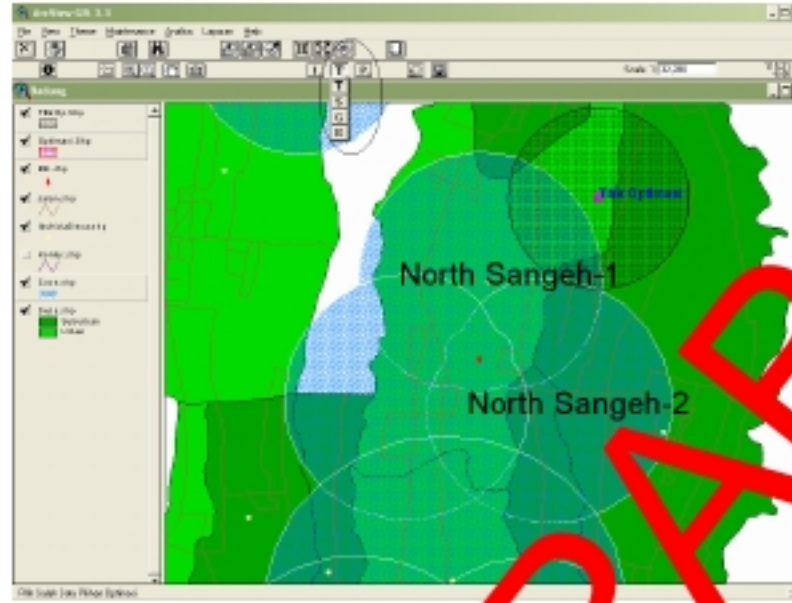




Gambar 4.20 Hasil uji coba input titik optimasi.

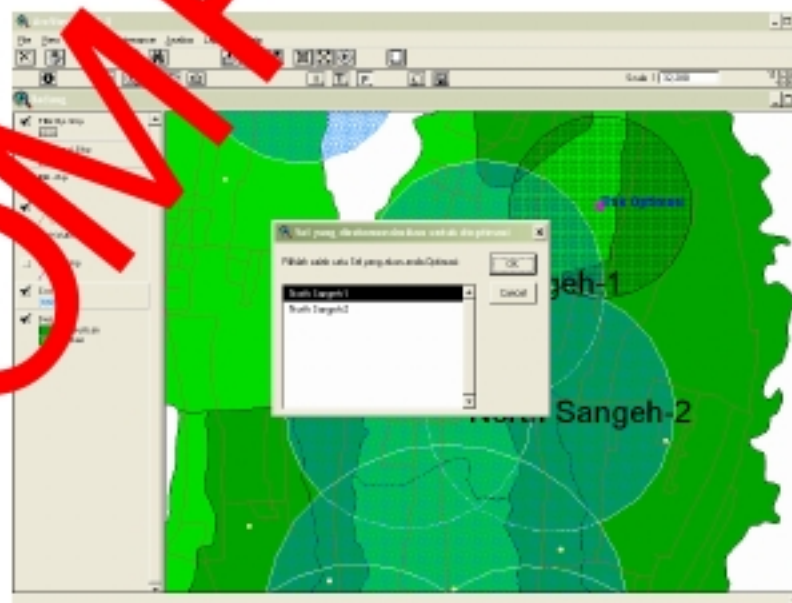
Dari hasil uji coba input titik optimasi seperti pada gambar 4.20 didapat sel North Sangeh-1 dan North Sangeh-2 yang dipilih karena sel tersebut berjarak 1 Km dari titik optimasi. Untuk memastikan *buffer* sejauh 1 km dari titik optimasi dilakukan dengan menggunakan *tool measure* (*tool* yang diberi tanda kotak pada gambar 4.20), kemudian ditarik garis dari titik optimasi ke tepi *buffer* titik optimasi sehingga akan terlihat jaraknya pada *status bar*. Pada *status bar* seperti gambar 4.20 ditampilkan *length* 1.00 Km, maka hasil uji coba input titik optimasi disimpulkan memberikan hasil yang benar sesuai dengan inputan dari *user*. Kemudian untuk melakukan proses optimasi pada titik tersebut, *user* dapat memilih salah satu pilihan optimasi yaitu meng-*click tool* yang ber-*icon* T pada *tool bar* untuk optimasi tinggi antenna, meng-*click tool* yang ber-*icon* S pada *tool bar* untuk optimasi sudut atau arah pancaran antenna pada, meng-*click tool* yang ber-*icon* G pada *tool bar* untuk optimasi *gain* antenna *tool bar* dan meng-*click tool* yang ber-*icon* B pada *tool bar* untuk optimasi *beamwidth* antenna. Kemudian setelah memilih salah satu pilihan optimasi, *user* dapat memilih sel yang akan

dioptimasi dengan meng-*click tool* yang ber-*icon P* pada *tool bar* seperti pada gambar 4.21.



Gambar 4.21 Uji coba pin untuk optimasi

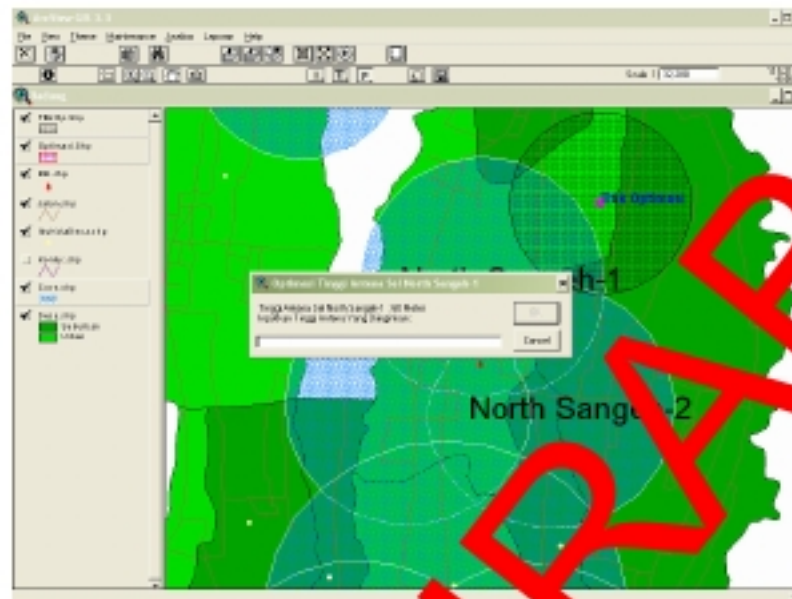
Jika *user* memilih pilihan optimasi tinggi antenna dan meng-*click tool* yang ber-*icon P* pada *tool bar*, maka akan ditampilkan *list box* yang berisi sel-sel yang terpilih untuk dioptimasi seperti pada gambar 4.22.



Gambar 4.22 Uji coba memilih sel terpilih untuk dioptimasi

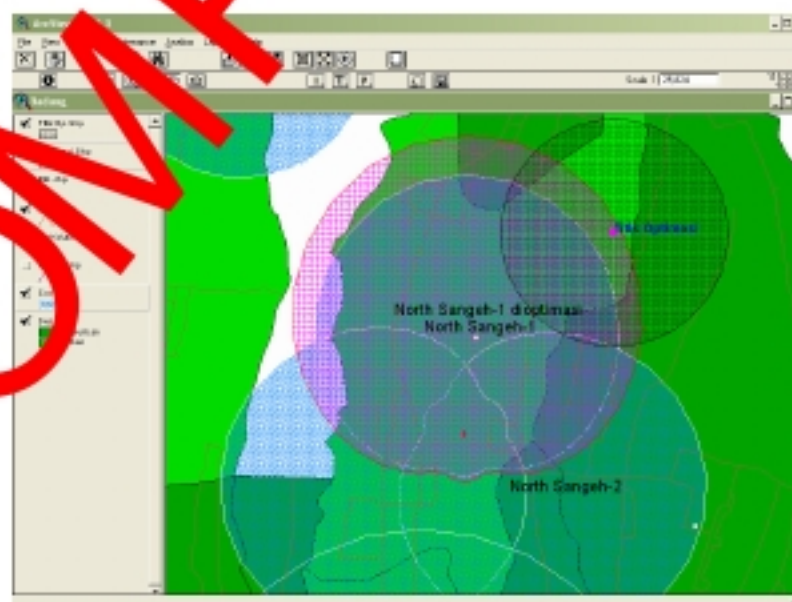


Jika *user* memilih sel North Sangeh-1 pada *list box*, maka akan ditampilkan *input box* untuk menginputkan tinggi antenna sel North Sangeh-1 yang diinginkan seperti pada gambar 4.23.



Gambar 4.23 Uji coba optimasi tinggi antenna sel North Sangeh-1

Jika *user* menginputkan nilai 80 meter pada *input box* maka hasil dari optimasi tinggi antenna sel North Sangeh-1 adalah seperti pada gambar 4.24.

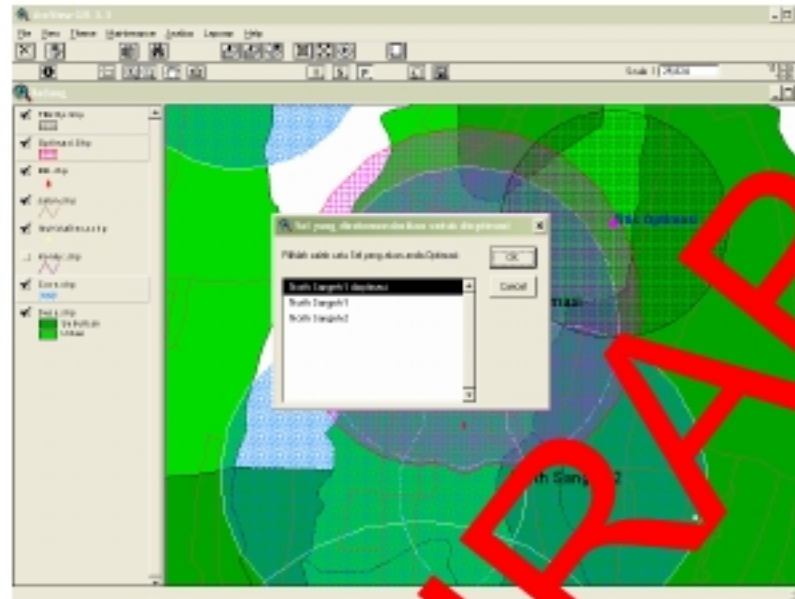


Gambar 4.24 Hasil uji coba optimasi tinggi antenna sel North Sangeh-1

Jika *user* juga ingin mengoptimasi sudut atau arah pancaran sel North Sangeh-1 yang sudah dioptimasi tinggi antenanya, maka *user* dapat meng-*click*

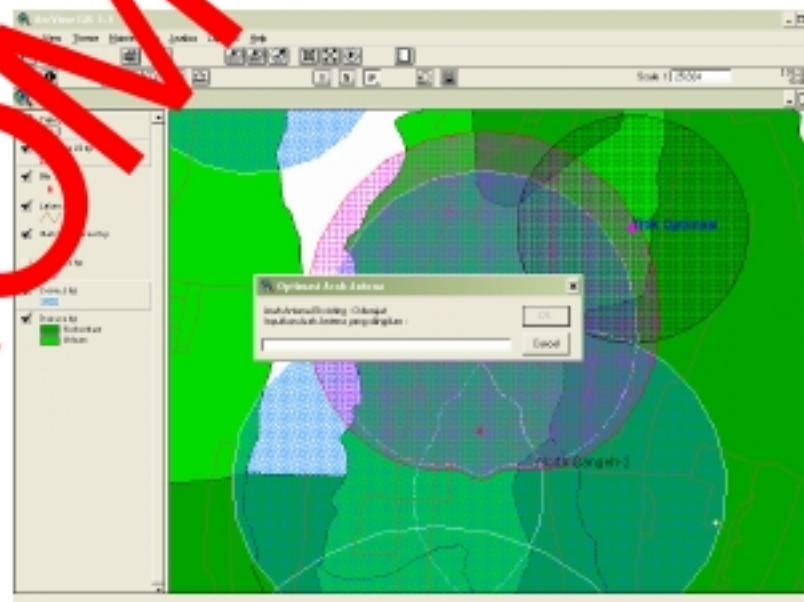


*tool* yang ber-*icon* S pada *tool bar*. Kemudian meng-*click tool* yang ber-*icon* P pada *tool bar* maka akan muncul *list box* yang berisi sel terpilih untuk dioptimasi seperti pada gambar 4.25.



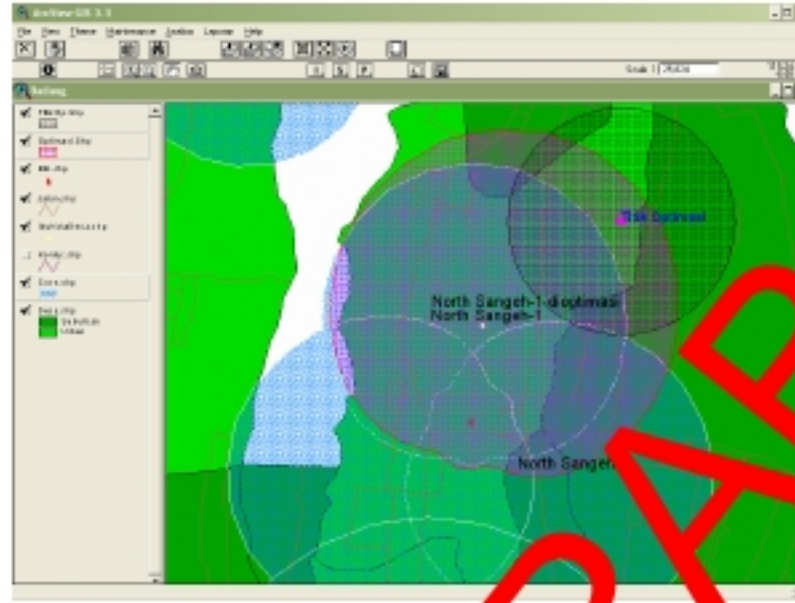
Gambar 4.25 Uji coba optimasi sudut atau arah pancaran sel North Sangeh-1

Kemudian *user* dapat memilih sel North Sangeh-1 dioptimasi pada *list box*, maka akan ditampilkan *input box* untuk menginputkan arah pancaran antenna sel North Sangeh-1 yang diinginkan seperti pada gambar 4.26.



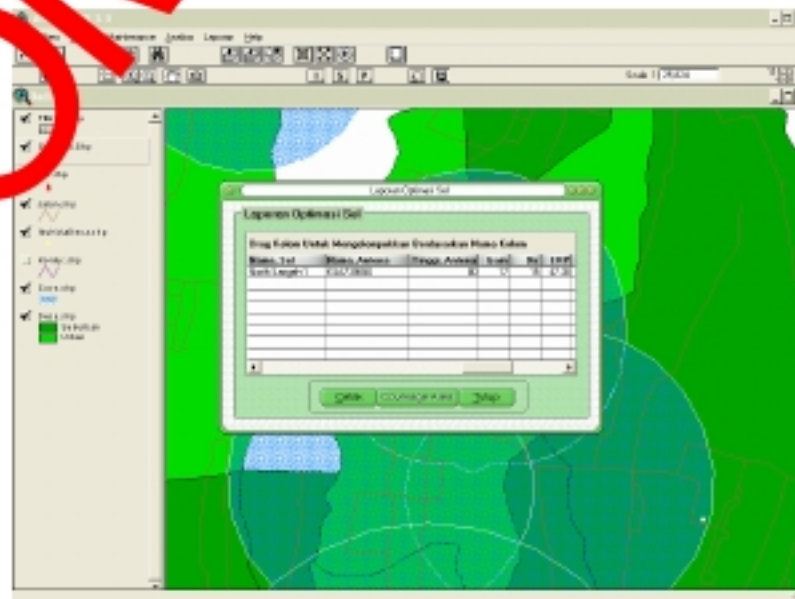
Gambar 4.26 Uji coba optimasi arah antenna sel North Sangeh-1

Jika *user* menginputkan nilai  $15^\circ$  pada *input box* maka hasil dari optimasi arah antenna sel North Sangeh-1 adalah seperti pada gambar 4.27.



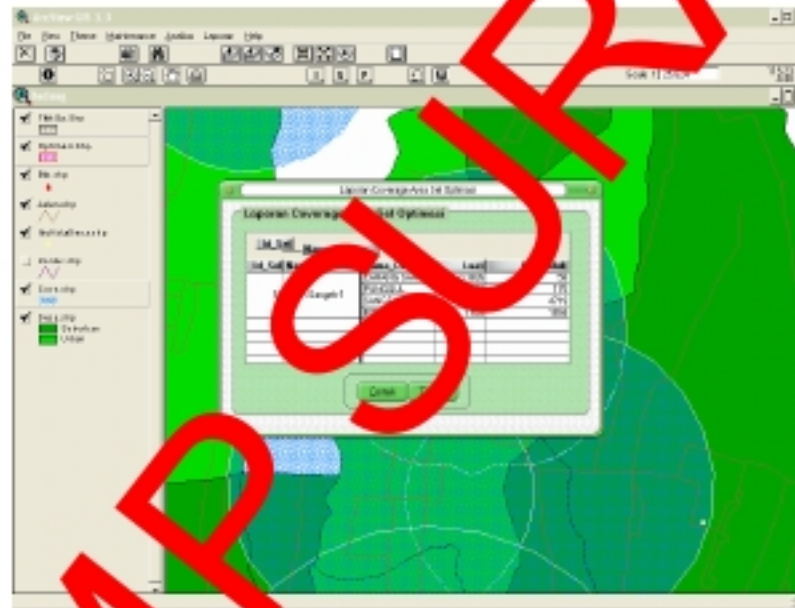
Gambar 4.27 Hasil uji coba optimasi arah antenna sel North Sangeh-1

Jika dengan optimasi tinggi antenna dan arah pancaran antenna pada sel North Sangeh-1 sudah optimal menurut *user* untuk memberikan cakupan pada titik optimasi, *user* dapat menyimpan hasil optimasi dengan meng-*click tool* yang ber-*icon* disket pada *toolbar*. Hasil optimasi akan ditampilkan pada form hasil optimasi seperti pada gambar 4.28.



Gambar 4.28 Hasil uji coba hasil optimasi sel North Sangeh-1

Hasil optimasi seperti pada gambar 4.28 menunjukkan optimasi dilakukan pada bujur 115,2255, lintang -8,4686, desa Sangeh, id sel 54, nama sel yang dioptimasi adalah North Sangeh-1 dengan nama antenna KSA739650, tinggi antenna 80 meter, *gain* antenna 17 dBd, arah (*direction*) antenna 15°, ERP 47,38 dBm dan *beamwidth* antenna 90°. *User* juga dapat melihat *coverage area* dari sel North Sangeh-1 setelah dioptimasi dengan meng-*click* tombol *coverage area* pada *Form* Hasil Optimasi, sehingga *coverage area* sel North Sangeh-1 setelah dioptimasi dapat dilihat seperti pada gambar 4.29.



Gambar 4.29 Hasil uji coba *coverage area* sel North Sangeh-1 setelah dioptimasi

*coverage area* sel North Sangeh-1 setelah dioptimasi memberikan informasi tentang desa mana saja yang dilayani, berapa luas desa tersebut dilayani dan berapa jumlah penduduk yang dilayani sel North Sangeh-1 setelah dioptimasi.

Hasil uji coba yang dapat disimpulkan adalah pengujian pada proses optimasi sel, semuanya memberikan hasil yang benar sesuai dengan inputan dari *user*.



b. Testing untuk pengujian kecepatan aplikasi

Tampilan-tampilan yang diuji adalah loading tampilan utama, tampilan *maintenance* BTS, tampilan *maintenance* antena, tampilan *maintenance* trafik, tampilan *maintenance* desa, tampilan ganti *password*, tampilan analisa *coverage area*, tampilan hasil analisa *coverage area* di *view*, tampilan peramalan trafik kanal dan TRX sel *existing*, tampilan perhitungan trafik, kanal dan TRX sel baru, tampilan laporan *coverage area*, tampilan *layout*, tampilan laporan hasil optimasi dan tampilan *coverage area* sel optimasi. Dari serangkaian uji coba didapat hasil seperti pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kecepatan sistem

No	Pengujian	Hasil Pengujian Rata-rata/detik
1	Tampilan Utama	2
2	Tampilan <i>Maintenance</i> BTS	1
3	Tampilan <i>Maintenance</i> Antena	1
4	Tampilan <i>Maintenance</i> Trafik	1
5	Tampilan <i>Maintenance</i> Desa	1
6	Tampilan Ganti <i>Password</i>	1
7	Tampilan Analisa <i>Coverage Area</i>	1
8	Tampilan Hasil Analisa <i>Coverage Area</i> di <i>View</i>	51
9	Tampilan Peramalan Trafik, Kanal dan TRX Sel <i>Existing</i>	1,5
10	Tampilan Perhitungan Trafik, Kanal dan TRX Sel Baru	2
11	Tampilan Laporan <i>Coverage Area</i>	1
12	Tampilan <i>Layout</i>	1
13	Tampilan Laporan Hasil Optimasi	1
14	Tampilan Laporan <i>Coverage Area</i> Sel Optimasi	1

c. Testing tampilan dan fungsi

Pada pengujian tampilan dan fungsi, dilakukan untuk mengetahui apakah tampilan dan disain yang ada sudah berfungsi sebagai mana mestinya, sehingga ada beberapa klasifikasi dalam pengujian kali ini yaitu :

Tabel 4.2 Desain dan Fungsi

No	Pengujian	Hasil
1.	<i>Menu bar</i>	<i>Menu</i> tampil sebagai mana mestinya sesuai dengan disain serta fungsinya.
2.	<i>Button bar</i>	<i>Button</i> berfungsi baik, fungsi sesuai dengan perintah <i>script</i> yang ada.
3.	<i>Tool bar</i>	<i>Tool</i> berfungsi baik, fungsi sesuai dengan perintah <i>script</i> yang ada.
4.	Tampilan <i>view</i> dan <i>layout</i>	Tampilan <i>view</i> sesuai, begitu juga <i>layout</i> yang dibuat sesuai dengan tampilan <i>view</i> yang ada.

d. Testing untuk pengujian kemudahan sistem

Testing ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat dengan mudah dimengerti oleh pengguna atau tidak. Pada bagian ini diberikan kesempatan kepada 10 orang untuk menguji sistem ini, dan masing-masing pengguna diberikan angket. Hasil dari angket dapat dilihat pada table 4.3.

Tabel 4.3 Tabel hasil angket

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah form maintenance BTS area mudah dioperasikan	10	0
2.	Apakah form maintenance antena mudah dioperasikan	10	0
3.	Apakah form maintenance trafik mudah dioperasikan	10	0
4.	Apakah form maintenance desa mudah dioperasikan	10	0
5.	Apakah form maintenance ganti password mudah dioperasikan	10	0
6.	Apakah form maintenance analisa coverage area mudah dioperasikan	10	0
7.	Apakah form peramalan trafik, kanal dan RX sel baru mudah dioperasikan	10	0
8.	Apakah form perhitungan trafik, kanal dan TFC sel baru mudah dioperasikan	10	0
9.	Apakah form laporan coverage area mudah dioperasikan	10	0
10.	Apakah menu maintenance mudah dioperasikan	10	0
11.	Apakah menu analisa mudah dioperasikan	10	0
12.	Apakah menu laporan mudah dioperasikan	10	0
13.	Apakah anda mengetahui fungsi masing-masing <i>Button</i>	4	6
14.	Apakah anda mengetahui fungsi masing-masing <i>Tolls</i>	6	4

Hasil evaluasi yang dapat disimpulkan adalah pada pengujian kecepatan akses form dikatakan cukup karena selain tampilan hasil analisa *coverage area* di *view*, masing-masing *form* dapat ditampilkan rata 1,2 detik, kendalanya hanya pada waktu menampilkan hasil analisa *coverage area* di *view* karena banyaknya data sel dan setiap sel memiliki jarak *coverage area* yang berbeda-beda pada setiap sudut arah pancarannya (dalam aplikasi ini setiap sel memiliki tiga puluh



tujuh sudut arah pancaran). Pada pengujian tampilan dan fungsi didapatkan hasil yang baik karena fungsi dan disain dapat berfungsi dengan baik meskipun tampilan disain tidak terlalu indah. Pada Pengujian kemudahan penggunaan sistem, dari semua pertanyaan yang diberikan 93 % mengatakan sistem mudah dan 7 % sisanya mengatakan agak sulit. Kendalanya pada *button install*, karena mereka belum terbiasa dengan *software ArcView*.

STIKOMMP SURABAYA