

# ANALISA PERFORMANSI JARINGAN 3G. STUDI KASUS: INDOSAT BANDUNG

<sup>1</sup>Tidy Kuncoro, <sup>2</sup>Rummi Sirait, <sup>3</sup>Linna Oktaviana Sari

<sup>1</sup>PT. Indosat

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur  
Ji.Ciledug Raya Telp (021) 5853753 Ext.255, Petukangan Utara

<sup>3</sup>Politeknik Negeri Jakarta

E-mail: [tidy.kuncoro; rummi\_sr; linna\_vivi]@yahoo.com

**Abstract**– WCDMA network expected to accommodate a wide range of high-speed packet data service on the network and the existing frequency allocation, resulting in the application required a very mature design and optimization of the network to generate an optimal and profitable network. This paper analyzes the network optimization is limited to KPI (Key Performance Indicators) such as RSCP, EC/IO, call setup, call drop and network tuning. In order to solve the existing problems, network optimization is done. The data used were obtained from the operator Indosat, Tbk Bandung area with the help of drive test software tools (NEMO) to help analyze traffic data and measurement data.

Results of the analysis will provide optimization solutions that can be done for each BTS under study; a solution that will be used for RF optimization process is the setting of the Node B to the UE in the area. For each BTS will be done in a different way of optimization, depending on the condition of the user or the BTS coverage. So that the expectation of the results of the optimization to minimize NACK and blocking

**Key Words**–WCDMA, KPI, Drive test, Optimization

**Abstrak**– Jaringan WCDMA diharapkan mampu mengakomodasi berbagai macam layanan paket data berkecepatan tinggi pada jaringan dan alokasi frekuensi yang telah ada, sehingga dalam penerapannya diperlukan perancangan yang sangat matang dan optimasi jaringan agar menghasilkan jaringan yang optimal dan menguntungkan. Tulisan ini menganalisa optimasi jaringan yang dibatasi pada KPI (*Key Performance Indicators*) seperti RSCP, EC/IO, *Call setup*, *drop call* dan network tuning. Untuk memecahkan permasalahan yang ada, dilakukan optimasi jaringan. Data-data yang digunakan diperoleh dari operator Indosat, Tbk Bandung Area dengan bantuan *Software drive test tools* (NEMO) untuk membantu menganalisa data trafik dan data pengukuran.

Hasil analisa akan memberikan solusi optimasi yang dapat dilakukan untuk setiap BTS yang diteliti, solusi yang akan dipergunakan untuk proses optimasi adalah pengaturan RF dari sisi NODE B ke UE pada daerah tersebut. Untuk setiap BTS akan dilakukan cara optimasi yang berbeda, tergantung dari kondisi user atau cakupan BTS tersebut. Sehingga harapan dari hasil optimasi meminimal NACK dan blocking.

**Kata Kunci**–WCDMA, KPI, *Drive test*, Optimisasi

## I. PENDAHULUAN

Pentingnya komunikasi pada masyarakat modern memacu para vendor menghasilkan sistem telekomunikasi multimedia dengan karakteristik kecepatan data yang tinggi, efektif, dinamis, biaya murah, dan kerahasiaan informasi terjaga. Kini Kebutuhan *user* akan informasi berupa gambar dan video saat ini telah berkembang dengan pesat dan hampir menyamai kebutuhan informasi suara (*voice*) ataupun data. Untuk menjawab tantangan itu, maka dibutuhkan suatu sistem telekomunikasi yang mampu mengakom-dasi sistem tersebut dengan *bit rate* yang maksimal dan *delay* yang rendah. Hal ini yang mendorong dicetuskannya suatu model jaringan telekomunikasi yang disebut 3G UMTS (*3rd Generation Universal Mobile Telecommunications System*) atau yang biasanya dikenal dengan WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*). *User* dewasa ini menuntut dan membutuhkan kecepatan, kepastian dan kenyamanan solusi pelayanan, khususnya telekomunikasi data yang dapat diakomodasi oleh jaringan 3G UMTS. Keberhasilan pencapaian

kepuasan itu bisa menggembirakan, tapi juga sekaligus memberikan tantangan buat para penyedia layanan. Oleh karena itu optimasi jaringan diperlukan untuk mengetahui suatu kualitas jaringan.

Dalam makalah ini langkah-langkah yang diambil adalah pengumpulan data yaitu dengan *drivetest tools* dan diolah datanya, kalau hasilnya tidak bagus maka selanjutnya dilakukan langkah-langkah optimasi. Optimasi ditinjau dari sisi kualitas jaringan yang mengacu kepada KPI (*key performance indicator*), dari hasil optimasi nantinya akan diperoleh kualitas layanan yang baik. Hal ini dapat menambah kepercayaan dan kenyamanan para pelanggan.

### 1.1 Alokasi Spektrum Frekuensi Kerja

Frekuensi kerja merupakan frekuensi yang digunakan dalam transmisi sinyal antara mobile station dengan base station. Alokasi bandwidth untuk UMTS/IMT-2000 berada pada pita frekuensi 2 GHz dengan pita frekuensi berkisar antara 1920-1980 MHz dan 2110-2170. Pada UMTS/WCDMA alokasi spektrum minimum untuk sebuah carrier adalah sebesar 5 MHz.

## 1.2 Integrasi Jaringan GSM dan WCDMA

Sistem GSM telah dapat mendukung hingga 384 kbps dengan mobilitas lokal, dan hingga 115 kbps dengan mobilitas penuh dengan menerapkan teknologi GPRS (General Packet Radio Service) dan EDGE (Enhanced Datarates for the GSM Evolution). Dilain pihak, WCDMA akan membuka sebuah set baru dari spektrum dengan sebuah metoda akses yang akan melayani selanjutnya untuk meningkatkan kemampuan sistem cellular hingga 384 kbps dengan mobilitas penuh dan 2 Mbps secara lokal.

Adanya integrasi kedua jaringan tersebut sangatlah mendukung terealisasinya jaringan komunikasi bergerak selular generasi ketiga, dimana kedua sistem tersebut dapat berinterkoneksi akses secara terbuka. Jaringan inti GSM/UMTS dapat menyediakan layanan berbasis UMTS berdasarkan pengembangan pada jaringan GSM dengan penambahan dan modifikasi layanan. Jaringan ini secara simultan dapat melayani kedua akses baik GSM (termasuk EDGE) maupun UMTS.

## 1.3 Kapasitas WCDMA

WCDMA didesain untuk beroperasi pada frekuensi 1850-1990 MHz, dan tersedia pita dengan lebar 5 MHz, 10 MHz atau 15 MHz bagi pemegang lisensi. Secara garis besar, spesifikasi dari sistem WCDMA yaitu, Kanal downlink (1930 -1990 MHz), kanal uplink (1850-1910 MHz), spasi kanal (5, 10, atau 15 MHz), kecepatan chips (4,096; 8,192; atau 12,288 Mcps). Kapasitas WCDMA dapat dihitung dengan rumus:

$$C = \frac{(W/R)V}{(1+s)(E_b/N_o)}$$

Dimana :

W = kecepatan chips

R = kecepatan data

V = faktor aktifitas suara

$E_b/N_o$  = perbandingan energi per bit terhadap kerapatan *noise*

s = *rasio spill over*

## II. ANALISIS PERFORMANSI

### 2.1 Diagram Alir Perencanaan

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis performansi WCDMA ditunjukkan pada Gambar 1. Optimasi jaringan mencakup dua hal utama, yaitu analisis network, tuning network. Di dalam 3G WCDMA MS di kenal dengan istilah UE, BTS di kenal dengan NODE B dan BSC di kenal dengan RNC. Hal ini untuk

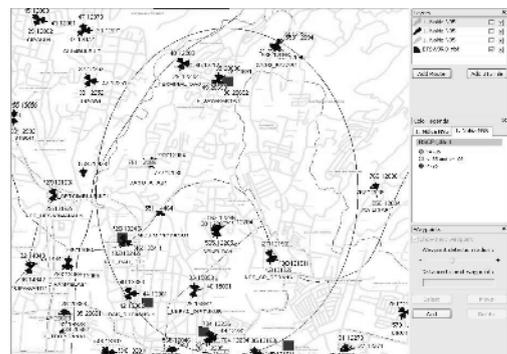
membedakan antara 3G dan 2G. Optimasi jaringan radio terjadi dalam dua proses, yaitu sebelum *launching* dan sesudah *launching*. Sebelum *launching* meliputi: *planning cell*, test Node B, test kluster, *network* integritas, dan *acceptance*. Sedangkan setelah proses *launching* meliputi: analisis data, *drive test*, optimasi kluster, dan evaluasi hasil optimasi. Test Node B dapat dikatakan dengan proses *dimensioning*, sedangkan *Drive test* dilakukan setelah proses *launching*.

Optimasi ini lebih menitik beratkan pada peningkatan performansi jaringan, tepatnya optimasi *pilot pollution*. Dari segi performansinya, jaringan seluler direncanakan dengan memperhitungkan beberapa hal, antara lain  $E_c/N_o$  dan RSCP (*Received Signal Code Power*). Optimasi dari sisi  $E_c/N_o$  memerlukan data tentang level sinyal Node B manakah yang terkuat. Biasanya nilai  $E_c/N_o$  yang bagus dengan traffic maximum adalah  $-7$  dB dan dengan tanpa call adalah  $-3$  dB sedangkan harga RSCP yang bagus adalah lebih besar dari  $-85$  dBm.

Optimasi dilakukan didaerah urban, tepatnya didaerah Setiabudi karena daerah tersebut merupakan perbatasan fase I dan fase II dengan traffic padat. Fase I terdiri dari 10 site yang keseluruhannya berada didaerah urban dan selebihnya berada didaerah suburban dan rural.

### 2.2 Wilayah Optimasi

Adapun data wilayah area optimasi yang akan dilakukan didaerah Bandung (Longitude: 107.614349 dan Latitude:  $-6.885393$ ).



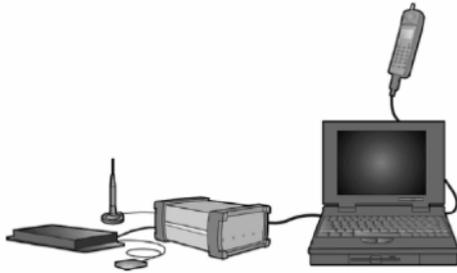
Gambar 1. Fase I dan II Indosat Tbk Bandung

### 2.3 Drive Test

*Drive test* adalah pengambilan data yang dilakukan untuk mengamati performansi kondisi area cakupan. Hal ini dilakukan guna mengamati dan merupakan tahap awal untuk mengetahui kondisi jaringan yang ada. Perangkat yang digunakan adalah *laptop* yang telah di install NEMO, GPS, handset NOKIA N95.

Dengan data *Drive test* dapat dilakukan analisa performansi sinyal pada suatu area. *Drive test* dalam hal ini menggunakan NEMO

Investigation yang terpasang pada kendaraan dan pengukuran dilakukan secara mobile (bergerak). Dengan drive test, suatu daerah tertentu dapat diketahui operator mana yang kualitasnya (sinyal dan layanan) paling baik. Hal inilah yang dikenal dengan benchmarking dengan operator lain.



Gambar 2. Perangkat *drive testing*

Tools *Drive test* terdiri dari : Lap top yang sudah diinstall *Nemo*, *Simcard* Indosat, antenna GPS, *handset* Nokia N95, *scanner*, dan *Dongle*. GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk membantu menentukan letak dan koordinat posisi UE yang digunakan pada saat melakukan panggilan. Perangkat untuk *Drive test* tersebut ditempatkan pada kendaraan. Kemudian bergerak menyusuri beberapa rute selama panggilan berlangsung.

Informasi yang dapat diamati selama melakukan *drive test* adalah rute yang ditempuh selama *drive test*, jarak antara UE terhadap masing-masing Node B, informasi tentang site atau Node B mana yang menangani UE serta informasi sinyal Rx Power, Tx Power, FER, dan Ec/No.

Parameter-parameter untuk mengetahui kualitas sinyal adalah sebagai berikut:

#### 1. Ec/No

Ec/No merupakan rasio rata-rata daya sinyal pilot dengan total *interference*. Ec/No menunjukkan level daya minimum (*threshold*) dimana UE masih bisa melakukan suatu panggilan. Sistem WCDMA memiliki standar untuk nilai Ec/No minimum sebesar -13 dBm agar UE masih bisa melakukan panggilan. Namun Ec/No rata-rata terbaik untuk Indosat adalah -6 dBm. Untuk range yang digunakan adalah:

- 6 dBm : sangat baik
- < -6 dBm dan -9 dB : baik
- < -9 dBm dan -12 dBm : kurang baik
- < -12 dBm dan -15 dB: buruk
- < -15 : Tidak dapat digunakan

#### 2. RSCP (*Received Signal Code Power*)

RSCP merupakan besarnya daya yang diterima oleh user dari Node B. Biasanya dikatakan

dengan Rx Power. Nilai RSCP yang terbaik adalah -85 dBm sampai -65 dBm. Untuk range yang digunakan adalah:

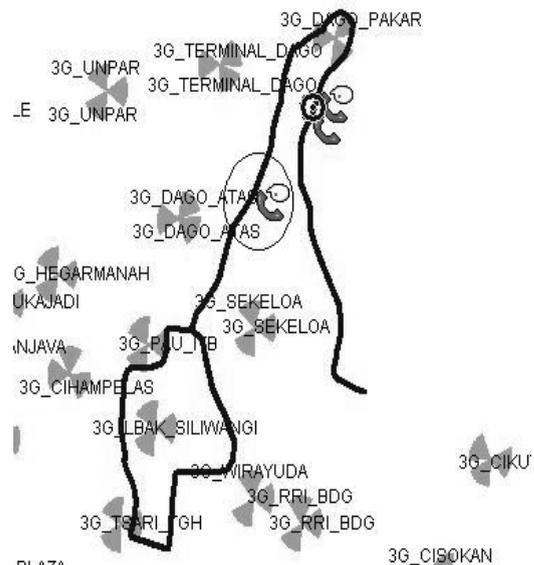
- 70 dBm : sangat baik
- < -70 dBm dan -80 dBm: baik
- < -80 dBm dan -90 dBm: cukup baik
- < -90 dBm dan -100 dBm : buruk
- < -100 dBm dan -110dBm : Tidak dapat digunakan

#### 3. Tx Power

Tx Power merupakan besarnya daya yang dikirim oleh UE ke Node B. Kenaikan daya pancar pada UE akan menyebabkan interferensi terhadap *user* lain. Standar minimum nilai Tx power yang dimiliki oleh system WCDMA adalah -23 dBm (200 mW).

### 2.4 Dropped call

*Dropped call* adalah terputusnya panggilan saat percakapan berlangsung, sedangkan *dropped call rate* adalah rasio antara jumlah *dropped call* dengan jumlah *complete call*.



Gambar 3. *Dropped Call*

### 2.5 Failed Call

*Failed call* adalah panggilan yang tidak mendapatkan kanal trafik, sedang kan *blocked call rate* (BCR) adalah rasio antara jumlah panggilan dengan jumlah panggilan yang tidak mendapatkan kanal trafik. Call setup succesful rate (CSSR) merupakan rasio antara jumlah panggilan yang berhasil mendapatkan kanal trafik terhadap jumlah panggilan (*attempt*).

$$failed\ call\ rate\ (\%) = \frac{failed\ calls}{call\ attempts} \times 100\%$$

$$CSSR\ (\%) = 100\ \% - FCR\ (\%)$$

### III. METODE OPTIMASI

Metode optimasi yang biasa digunakan yaitu metode optimasi Elektrikal tilt (nilai tilt diatur secara elektronik) dan metode optimasi Mekanikal tilt (nilai tilt diatur secara manual dengan menggeser antena sesuai dengan tilt yg diinginkan).

#### 3.1 Metode Elektrikal tilt

Metode elektrikal tilt diperkenalkan pada sistem telekomunikasi generasi kedua (GSM) dimana antena dimiringkan dengan mengubah sinyal pertahapan. Solusi ini menawarkan sebuah data yang tidak terdistorsi, ditambah azimuth berbeda dalam pengembangan antena selular generasi ketiga, yang memiliki "electrical tilt adjustable" yang memungkinkan operator seluler untuk terus mengatur kemiringan antena, memungkinkan optimasi cakupan.

#### 3.2 Metode Mekanikal tilt

Merupakan generasi pertama dalam teknik mengatur kemiringan antena. Mekanisme antena dimiringkan secara kasar beberapa derajat ke arah vertikal dalam memodifikasi satu layanan area. Namun teknik secara tradisional ini membawa sejumlah masalah, efektifnya hanya dalam mengarahkan ke depan, tapi dapat merusak azimuth.

#### 3.3 Down Tilt

Down tilt adalah tingkat kedudukan vertikal dari antena itu sendiri. Down tilt antena berorientasi pada nilai 0 – 7 derajat, 1 tilt = 1 derajat. Downtilt biasanya digunakan karena dua alasan, yaitu: mengurangi Interferensi dan mencegah Overshoot. Secara umum konsep dari downtilt yaitu meradiasikan sebuah sinyal yang kuat ke segala arah dalam serving cell, tetapi secara signifikan menurunkan radiasi ke arah area cell B.

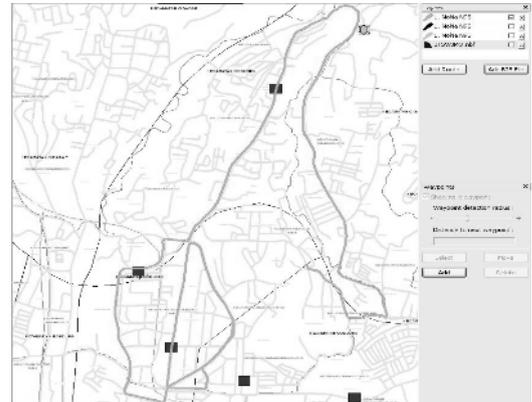
### IV. ANALISA PERFORMANSI JARINGAN WCDMA INDOSAT BANDUNG

Hasil Drive test sebelum optimasi dilakukan pada daerah yang menjadi pusat keramaian di Bandung terutama pada saat liburan yang dapat ditunjukkan pada Gambar 4.

#### 4.1 Data Sebelum Optimasi

Adapun alasan kenapa daerah ini perlu dioptimasi yaitu dikarenakan daerah ini sering terjadi adanya dropped call ataupun failed call, hal itu sangat merugikan operator seluler yang dalam hal ini PT. Indosat, tbk karena trafik akan turun dan akan berdampak menurunnya juga pendapatan, oleh karena itu perlu dilakukan proses optimasi. Metode-metode Optimasi yang dilakukan yaitu metode optimasi Mekanikal Tilt

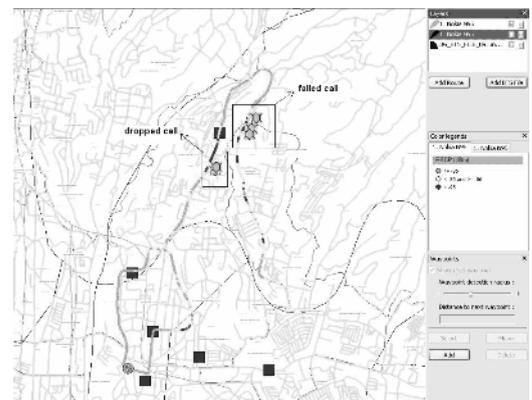
dan metode optimasi Elektrikal Tilt. Adapun kendala - kendala yang terjadi selama proses optimasi yaitu medan yang dioptimasi terdapat di rute menanjak dan merupakan urban area yang memiliki kerapatan bangunan / ketinggian bangunan yang tinggi sehingga adanya obstacle. Dalam melakukan drive test, data yang diambil route daerah studi kasus di Bandung. Daerah yang di lewati meliputi Dipatiukur, IR.H. Juanda (Dago), Sulanjana, Taman Sari, Golf raya, Cigadung Raya, Sadang Serang. Dimana daerah tersebut adalah daerah pusat kota dan pusat hiburan pada saat hari libur.



Gambar 4. Area optimasi

#### 1. Logfile RSCP (Rx Power) Continuous call

Range Received Signal Code Power (RSCP) ditunjukkan pada Gambar 5 dan Tabel 1. CDF (Cumulative Density Function) adalah total jumlah sampel data yang diambil pada saat drive test. Sedangkan PDF (Probability Density Function) adalah jumlah data di dalam sampel yang memenuhi range RSCP .



Gambar 5. Logfile Drive test RSCP

Tabel 1. Data Logfile Drive test RSCP sebelum dioptimasi

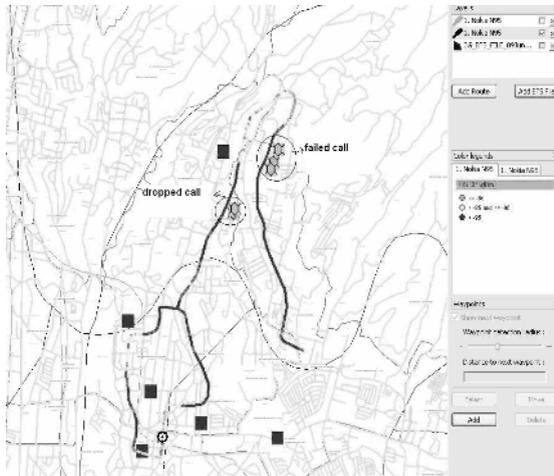
ID	RANGE	PDF	CDF
1	<-65	0.21	0.21
2	<-65 & -75	1.32	1.53

3	<-75 & -85	15.41	16.94
4	<-85 & -95	35.78	52.72
5	<-95 & 105	39.71	92.43
6	<-105	7.57	100

Dapat dilihat bahwa data RSCP jaringan WCDMA pada wilayah Bandung 35,78% memiliki kualitas kurang baik, yaitu pada range  $-85 < RSCP -95$  disekitar Cikutra dan sekitarnya, 47,26% memiliki kualitas buruk, yaitu pada range  $-95 < RSCP -105$  disekitar Dago dan sekitarnya, dan 16,94% memiliki kualitas baik, yaitu pada range  $-65 < RSCP -85$  disekitar H\_Anggrek dan sekitarnya.

Dari hasil *Drive test* ini dapat dilihat bahwa nilai RSCP jauh dari standar operator indosat dimana kualitas yang cukup baik hanya 16.94 %. Dengan kondisi seperti itu bila UE mengirim *origination message*, maka UE akan sangat sulit untuk bisa berhasil melakukan *call setup* sehingga UE akan *call failure*. UE mengalami *call failure* disebabkan oleh *coverage* yang buruk. Sebagai tambahan, jika UE akan melakukan panggilan kembali pada *coverage* area yang baik, maka itu akan memerlukan waktu yang cukup lama untuk bisa melakukan *access*.

## 2. Logfile Ec/No Continuous call



Gambar 6. Logfile Drive test Ec/No

Tabel 2. Data Logfile Drive test Ec/No sebelum dioptimasi

ID	RANGE	PDF	CDF
1	-6	7.91	7.91
2	<-6 & -9	20.38	28.29
3	<-9 & -12	31.61	59.90
4	<-12 & -15	20.00	79.90

5	<-15	20.10	100
---	------	-------	-----

Gambar 6 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa data Ec/No jaringan WCDMA pada wilayah Bandung 7,91% memiliki kualitas yang sangat baik, yaitu -6 di daerah cigadung dan sekitarnya, 20,38% memiliki kualitas yang baik, yaitu  $< -6$  dan  $-9$  di daerah Dago pakar dan sekitarnya, 31,61% memiliki kualitas yang kurang baik, yaitu  $< -9$  dan  $-12$  di daerah Lebak Siliwangi dan sekitarnya, 20,00% memiliki kualitas buruk, yaitu  $< -12$  dan  $-15$  di daerah Dago Atas dan sekitarnya, dan 20,08% memiliki kualitas yang sangat buruk atau tidak dapat digunakan yaitu nilainya  $< -15$  di daerah Cikutra dan Sekitarnya.

Dari hasil *Drive test* nilai Ec/No jauh dari standart operator indosat dimana kualitas yang cukup baik hanya 7.91 %. Dengan kondisi seperti itu bila UE mengirim *origination message*, maka UE akan sangat sulit untuk bisa berhasil melakukan *call setup* dan akhirnya UE akan mengalami *call failure*. UE mengalami *call failure* disebabkan oleh *coverage* yang buruk. Sebagai tambahan, jika UE akan melakukan panggilan kembali pada *coverage* area yang baik, maka itu akan memerlukan waktu yang cukup lama untuk bisa melakukan *access*.

## 4.2 Penambahan New Site



Gambar 7. Antena dalam tiga Sector

Penambahan *New Site* dilakukan untuk menambah cakupan *coverage* pada suatu jaringan operator selular dan juga untuk mengurangi adanya *blankspot* yang mempengaruhi kualitas sinyal di suatu jaringan. Untuk daerah Bandung Tengah operator Indosat menambahkan *site* di Hotel Jayakarta untuk solusi pada daerah dago atas yang terjadi *drooped call* dan *failed call*, supaya mendapatkan kualitas sinyal dan level sinyal yang baik. Pada hasil *drive test continous call*, nilai rata-rata RSCP dan Ec/No tidak bagus. Hal ini disebabkan karena area optimasi adalah *urban area* yang memiliki kerapatan bangunan /ketinggian bangunan yang tinggi sehingga adanya *obstacle* sangat mempengaruhi kualitas RSCP. Maka solusi pada problem ini adalah dengan membuat *site* baru (*new site*) di hotel jayakarta dengan 3 sector seperti yang ditunjukkan

pada Gambar 7. *Sector* pertama mengcover daerah Golf raya dan sekitarnya, untuk *Sector* kedua mengcover daerah Sadang Serang, dan untuk *Sector* tiga mengcover daerah IR.H.Juanda (Dago) dan sekitarnya.

### 1. *Sector* Pertama

Gambar 8 menunjukkan antenna *Sector* Pertama, dengan setting elektrikal *down tilt*=2, dan *P-scrambling Code* = 44. Pengaturan pada sisi elektrikal dilakukan disisi OMC, dimana fungsi dari RETU sebagai penghubung, supaya pengaturan bisa diakses oleh para *engineer*. Arah *Coverage* di daerah Golf raya dan sekitarnya dapat ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 8. Antena pada *Sector* satu



Gambar 9. *Coverage* Golf raya dan sekitarnya

Pada *Sector* satu mengarah kedaerah dago atas dan golf raya. Hasil pemasangan antena pada *Sector* satu terlihat pada sisi mekanikal di setting pada *default* oleh Vendor, dikarenakan pada daerah dago atas memiliki rute yang menaik.

### 2. *Sector* Kedua

Gambar 10 menunjukkan antena *sector* kedua, dengan setting elektrikal *down tilt* = 6, dan *P-scrambling Code* = 36. Arah *Coverage* di daerah Cigadung dan sekitarnya ditunjukkan pada Gambar 11. Pada *Sector* dua mengarah kedaerah cigadung dan sadang serang. Hasil pemasangan antena pada *Sector* dua terlihat pada sisi mekanikal dan elektrikal yang *setting* agak mencondong kebawah, dikarenakan pada daerah cigadung dan sadang serang memiliki rute yang menurun.



Gambar 10. Antena pada *Sector* kedua



Gambar 11. *Coverage* Cigadung dan sekitarnya

### 3. *Sector* Ketiga

Pada Gambar 12 dapat ditunjukkan antena *Sector* Ketiga, dengan setting elektrikal *down tilt* = 2, dan *P-scrambling Code* = 28. Pada *Sector* tiga mengarah kedaerah IR.H.Juanda (Dago) dan taman sari. Hasil pemasangan antena pada *Sector* tiga terlihat pada sisi mekanikal dan elektrikal yang setting agak mencondong kebawah hampir sama dengan *Sector* dua, dikarenakan pada daerah IR.H.Juanda (Dago) dan taman sari memiliki rute yang menurun.



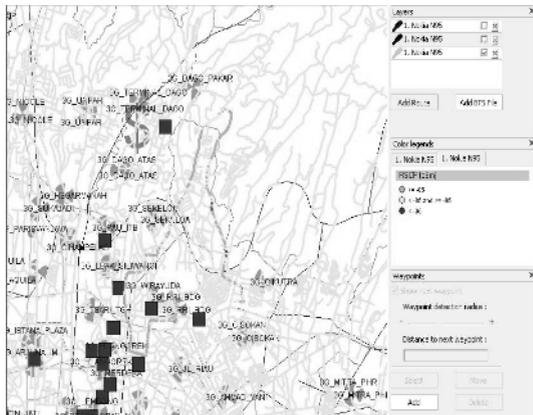
Gambar 12. Antena pada *Sector* ketiga

## 4.3 Data Drive Test setelah Optimasi

### 1. Logfile RSCP (Rx Power) Continuous call

Gambar 13 dan Tabel 3 menunjukkan *range Received Signal Code Power* (RSCP) setelah optimasi. CDF (*Cumulative Density Function*) adalah total jumlah sampel data yang diambil pada saat drive test. Sedangkan PDF (*Probability Density Function*) adalah jumlah data di dalam

sampel yang memenuhi range RSCP. Dapat dilihat bahwa data RSCP jaringan WCDMA pada wilayah Bandung (Dipatiukur, Ir.H. Juanda(Dago), Sulanjana, Taman Sari, Golf raya, Cigadung Raya, Sadang Serang ) adalah 0,14% memiliki kualitas sangat baik, yaitu pada range  $< -65$ ; 7,04% memiliki kualitas baik, yaitu pada range  $< -65$  &  $-75$ ; 56,18% memiliki kualitas cukup, yaitu pada range  $< -75$  &  $-85$ ; dan 1,16% memiliki kualitas jelek, yaitu pada range  $< -95$  &  $-105$ .



Gambar 13. Logfile Drive Test RSCP setelah optimasi

Tabel 3. Data Logfile Drive Test RSCP setelah dioptimasi

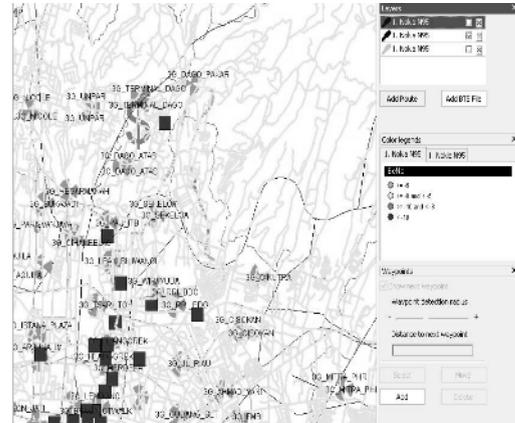
RSCP	PDF	CDF
$< -65$	0.14	0.14
$< -65$ & $-75$	7.04	7.18
$< -75$ & $-85$	56.18	63.36
$< -85$ & $-95$	35.48	98.84
$< -95$ & $-105$	1.16	100
$< -105$	0	100

Solusi pada masalah di daerah Bandung (Dipatiukur, IR.H.Juanda (Dago), Sulanjana, Taman Sari, Golf raya, Cigadung Raya, Sadang Serang) adalah dengan menambah Node B (*new site*) di hotel jakarta dimana pada *Sector* satu mencakup daerah Golf raya dan sekitarnya dan pada *Sector* dua mencakup daerah sadang serang dan sekitarnya dan pada *Sector* ketiga mencakup daerah IR.H.Juanda ( Dago ) dan sekitarnya.

## 2. Logfile Ec/No Continuous call

Range Ec/No setelah di optimasi ditunjukkan pada Gambar 14 dan Tabel 4. CDF (*Cumulative Density Function*) adalah total jumlah sampel data yang diambil pada saat *drive test*, sedangkan PDF atau *Probability Density Function* adalah jumlah data dalam sampel yang memenuhi range Ec/No. Dapat dilihat untuk data Ec/No jaringan WCDMA

pada wilayah Bandung (Dipatiukur, IR.H.Juanda (Dago), Sulanjana, Taman Sari, Golf raya, Cigadung Raya, Sadang Serang) 41,94% memiliki kualitas sangat baik, yaitu pada range  $< -6$ ; 57,97% memiliki kualitas baik, yaitu pada range  $< -6$  &  $-9$ ; 0,06% memiliki kualitas cukup, yaitu pada range  $< -9$  &  $-12$ .



Gambar 14. Logfile Drive Test Ec/No setelah optimasi

Tabel 4. Data Logfile Drive Test Ec/No setelah dioptimasi

ECNO	PDF	CDF
$-6$	41.94	41.94
$< -6$ & $-9$	57.97	99.91
$< -9$ & $-12$	0.06	99.97
$< -12$ & $-15$	0	99.97
$< -15$	0.03	100

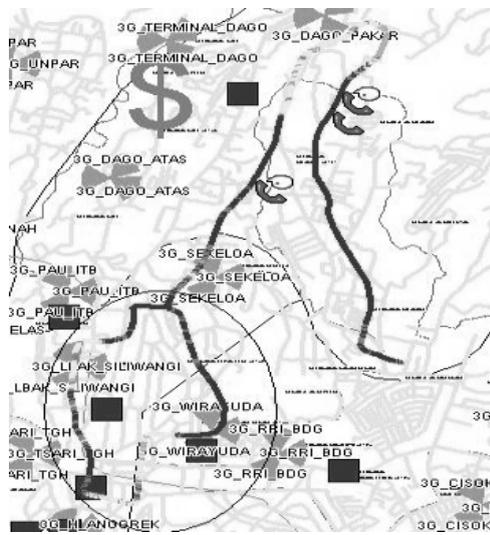
Dilihat dari hasil setelah optimasi kualitas dari Ec/No telah *solved*, sehingga problem *call drop* dan *failed call* telah *solved* dengan menambahkan site baru di Hotel jakarta.

## 4.4 Analisis Kualitas ( Ec/No)

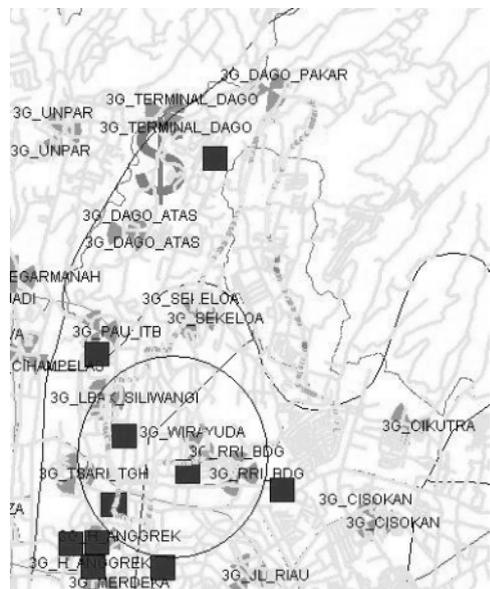
CPICH Ec/No yaitu perbandingan daya *spectral* yang diterima (*noise* dan *signal*) terhadap komponen *multipath* yang digunakan. Ec/No merupakan perbandingan antara energi tiap bit sinyal informasi terhadap sinyal interferensi atau sinyal *derau* (*noise*) yang menyertai.

Gambar 15 menunjukkan bahwa nilai *before* pada Ec/No kurang dari 9 dB. Setelah UE mengirim *origination message*, maka UE akan sangat sulit untuk bisa berhasil melakukan *call setup*. Akhirnya UE akan *call failure*. UE mengalami *call failure* disebabkan oleh kualitas Ec/No yang buruk. Maka itu akan memerlukan waktu yang cukup lama untuk bisa melakukan

access. Ini disebabkan terjadinya *pilot pollution* oleh *site* tetangga.



(a)



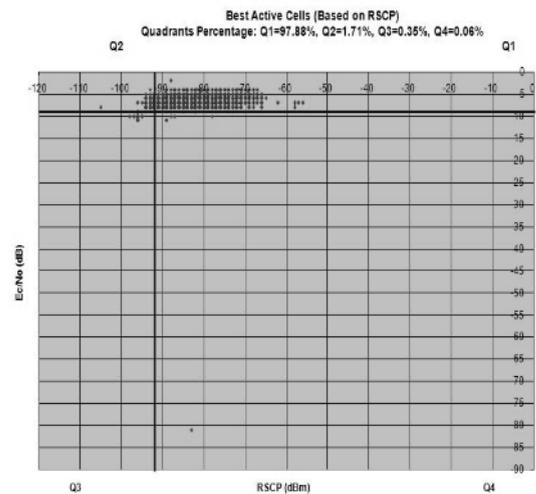
(b)

Gambar 15. Perbandingan kualitas (Ec/No): (a) *before* dan (b) *after*

Cara tepat untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan merubah antena disisi elektrikal *down tilt* pada *site*. Secara keseluruhan, performansi jaringan WCDMA di wilayah Bandung Tengah berdasarkan parameter RSCP dan Ec/No dapat ditunjukkan pada Gambar 16. dari Gambar 16 dapat diketahui bahwa Q<sub>1</sub> memiliki nilai RSCP dan Ec/No yang baik. Q<sub>2</sub> memiliki nilai RSCP yang buruk, namun memiliki nilai Ec/No yang baik. Q<sub>3</sub> memiliki nilai RSCP dan Ec/No yang buruk. Sedangkan Q<sub>4</sub> memiliki nilai RSCP yang baik, tetapi nilai Ec/No yang buruk.

Pada wilayah Bandung Tengah, secara keseluruhan performansi jaringan WCDMA sebagian besar memiliki kualitas yang baik setelah

penambahan site di hotel jakarta dan dioptimasi. Pernyataan ini ditunjukkan oleh gambar 21, dimana sebanyak 97,88 % wilayah Bandung Tengah berada di area Q<sub>1</sub>. Hal ini terjadi karena wilayah Bandung Tengah yang merupakan daerah VIP dan tempat rekreasi. Dengan demikian Indosat selaku operator selular ingin berusaha semaksimal mungkin kepada pelanggan, salah satu caranya dengan menempatkan *node B* yang lebih banyak di Hotel Jakarta.



Gambar 16. Plot RSCP dan Ec/No

Keterangan :

Q<sub>1</sub> = kuadran 1 (Wilayah Bandung Tengah dan sekitarnya)

Q<sub>2</sub> = kuadran 2 (Wilayah Dago Atas)

Q<sub>3</sub> = kuadran 3 (Wilayah Lapangan Golf)

Q<sub>4</sub> = kuadran 4 (Wilayah Cigadung dan sekitarnya)

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa *drive test* maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode Penambahan *new site* dapat memperbaiki performansi jaringan. Hal ini dapat dilihat kualitas yang baik dengan persentase 97,88% pada wilayah Bandung Tengah setelah dioptimasi. Dimana kualitas persentase yang baik sebelum dioptimasi hanya mencapai 28,29% pada wilayah Bandung Tengah.
2. Berdasarkan hasil optimasi dapat disimpulkan bahwa metode optimasi mekanikal tilt dan elektrikal tilt adalah cara yang efektif untuk mengoptimasi *coverage*.

## REFERENSI

- [1] Laiho, J. , Wacker, A. and Novosad T.;  
“*Radio network planning and optimization for UMTS*”, 2nd Ed., John Wiley & Sons, 2006.
- [2] Viterbi, A.; “*Principles of spread spectrum communications*”. Addison-Wesley, 1997.
- [3] Saunders, S.; “*Antennas and Propagation for wireless communication system*”. John Wiley & Sons, 1999.