

OPTIMASI JARINGAN UMTS UNTUK LAYANAN VOICE DAN DATA PADA WILAYAH TOL CILEUNYI-PASTEUR, KOTA BANDUNG

UMTS Network Performance Optimization For Voice and Data Service In Tol Cileunyi-Pasteur, Bandung City

I Putu Deny Hermawan¹, Hasanah Putri², Dwi Andi Nurmantris³

^{1,2,3} Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹putudenyhermawan@gmail.com, ²hasanahputri@telkomunivesity.ac.id, ³Dnn@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Performansi jaringan selular Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) di suatu daerah, layanan voice dan data menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Karena dengan layanan voice dan data ini performansi jaringan selular dapat terlihat dari area cakupan yang dapat terlayani dengan baik. Pada kasus UMTS sering terjadi kasus drop call maupun block call yang disebabkan oleh kualitas jaringan yang buruk. Maka dari itu dibutuhkan suatu proses teknik optimisasi tentunya dengan memperhatikan nilai-nilai layanan voice dan data yang harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Dalam proyek akhir ini studi kasus di daerah Tol Cileunyi-Pasteur kota Bandung dengan menitik beratkan pada masalah layanan voice dan data untuk jaringan 3G XL. Kemudian dilakukan kegiatan optimization dan drive test pada jaringan 3G XL layanan voice dan data. Kegiatan optimization merupakan sebuah tindakan untuk menganalisa masalah dan juga membuat sebuah analisa keputusan untuk memperbaiki masalah layanan voice dan data yang terjadi dari nilai-nilai parameter dari hasil data drive test. Kemudian kegiatan Drive Test merupakan sebuah tindakan collect data dari hasil pengukuran kualitas jaringan dengan menggunakan bantuan software TEMS Investigation 11.0.1 Data Collection.

Nilai-nilai parameter yang harus terpenuhi pada KPI layanan voice yaitu, Received Signal Code Power (RSCP), Chip Energy Over Noise (Ec/No), Call Setup Success Ratio (CSSR), Call Dropped Ratio (CDR), Successful Call Ratio (SCR). Kemudian nilai-nilai parameter yang harus terpenuhi pada KPI Download yaitu PS Throughput. Dari nilai-nilai parameter diatas maka dapat dilakukan optimasi jaringan UMTS di daerah Tol Cileunyi-Pasteur.

Kata Kunci : Drive Test, Optimization, UMTS, TEMS, KPI Parameter.

ABSTRACT

Cellular network performance Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) in an area, voice and data services becomes important to note. Because of the voice and data services is the mobile network performance can be seen from the area of coverage can be served well. In the case of UMTS frequent cases of drop calls and block calls caused by poor network quality. Therefore we need a process of optimization techniques course with regard values of voice and data services must comply with the established standards.

In this final project case studies in areas Cileunyi Toll-Pasteur Bandung by focusing on the issue of voice and data services for 3G networks XL. Then do the optimization activities and drive test on XL 3G network voice and data services. Optimization activity is an action to analyze the problem and also make an analysis of the decision to fix the problem of voice and data services that occur from the values of the parameters of the data drive test results. Then activities Test Drive is an action collect data from network quality measurement results with the help of software TEMS Investigation 11.0.1 Data Collection.

The values of the parameters that must be met in KPI voice services namely, Received Signal Code Power (RSCP), Chip Energy Over Noise (Ec / No), Call Setup Success Ratio (CSSR), Call Dropped Ratio (CDR), Successful Call Ratio (SCR). Then the values of the parameters that must be met in KPI Download namely PS Throughput. Of the values of the parameters above, it can be done in the area of UMTS network optimization Cileunyi Toll-Pasteur.

Keywords: Drive Test, Optimization, UMTS, TEMS, KPI parameters.

1. Pendahuluan

Teknologi seluler di Indonesia tentunya sudah menjadi hal yang penting bagi masyarakat Indonesia baik di daerah pedesaan maupun di daerah perkotaan. Semakin meningkatnya jumlah pengguna teknologi seluler tentunya pihak operator dituntut untuk meningkatkan kualitas layanannya. Sehingga pengguna dapat menikmati layanan yang baik dan berkualitas. Untuk menghasilkan kualitas layanan seluler yang baik maka banyak aspek yang harus dipenuhi seperti menghitung dan menganalisa parameter-parameter yang akan ditinjau.

Proses-proses dalam menghasilkan jaringan yang berkualitas disuatu daerah tentunya dilalui dengan berbagai macam tahap, mulai dari perancangan sebuah jaringan seluler, sampai dengan tahap optimasi untuk meningkatkan performansi sebuah jaringan seluler. Tahap optimasi inilah yang menjadi bagian penting untuk menghasilkan sebuah jaringan seluler yang berkualitas. Proses ini diawali dengan mengambil data dari complain pelanggan dan dilihat dari status statistic performansi suatu jaringan seluler di suatu daerah lalu dilakukan kegiatan dimana dalam Proyek Akhir ini akan membahas bagaimana melakukan analisis dari pengumpulan data menggunakan metode drive test menggunakan TEMS Investigation 11.0.1 Data Collection dan untuk menampilkan hasil pengujian kualitas jaringan UMTS dari hasil drive test dengan menggunakan MapInfo 10.5. Drive test dilakukan untuk mengambil nilai KPI (Key Performance Indicator) dimana KPI merupakan parameter yang dapat menunjukkan kinerja sistem jaringan yang tidak bekerja dengan baik.

KPI (Key Performance Indicator) merupakan suatu parameter yang dapat menunjukkan kinerja sistem jaringan yang digunakan untuk mendeteksi kinerja sistem jaringan yang tidak baik, setiap masing-masing penyedia jaringan telah memiliki KPI nya masing-masing. Adapun beberapa parameter atau bagian dari KPI yang dijadikan referensi untuk dapat melihat performansi dari jaringan 3G/UMTS pada layanan voice dan datanya adalah seperti pada layanan voice yaitu, Received Signal Code Power (RSCP), Chip Energy Over Noise (E_c/N_o), Call Setup Success Ratio (CSSR), Call Dropped Ratio (CDR), Successful Call Ratio (SCR). Kemudian nilai-nilai parameter yang harus terpenuhi pada KPI Data Download yaitu PS Throughput.

2. Dasar Teori

2.1 Konsep Dasar Sistem WCDMA

Pada sistem generasi ketiga ini didesain untuk komunikasi multimedia dengan data rate dan kemampuan sistem komunikasi pada generasi ketiga bersifat fleksibel, yaitu dapat meningkatkan kualitas gambar dan video yang baik, dan akses terhadap informasi serta layanan-layanan pada publik dan private network. Sistem ini merupakan evolusi dari sistem CDMA. Infrastrukturnya mampu mendukung user dengan data rate tinggi, mendukung operasi yang bersifat asinkron, bandwidthnya secara keseluruhan 5 MHz dan didesain untuk dapat berdampingan dengan sistem GSM. Sehingga sistem ini didesain dengan karakteristik tertentu dengan parameter-parameter sebagai berikut:

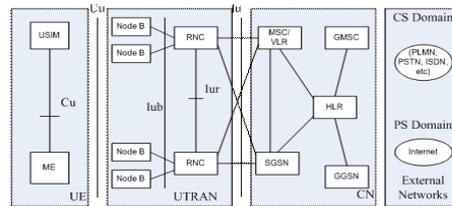
1. WCDMA merupakan suatu system wideband Direct Sequence Code Division Multiple Access (DS-CDMA), dalam penjelasannya bit-bit informasi terdapat pada sebuah wide bandwidth dengan cara perkalian antara data user dengan bit-bit quadsidi-random (disebut chip-chip) yang berasal dari kode-kode spreading CDMA.
 2. Chip rate dengan nilai 3.84 Mbps memandu sinyal user pada sebuah carrier bandwidth yaitu kira-kira 5 MHz. Sistem DS CDMA biasanya yang dipakai sebelumnya dengan bandwidth sekitar 1 MHz, seperti pada IS-95, secara umum digunakan sebagai dasar narrowband pada system CDMA. Sudah menjadi sifat dari wide carrier bandwidth dari WCDMA mendukung high user data rate.
 3. Sistem WCDMA mendukung variable data rates user yang cukup besar. Data rate user dijaga konstan selama tiap 10, 20, 40 dan 80 ms frame tergantung kebutuhan QoS nya. Namun, kapasitas data diantara user-user dapat berubah dari frame to frame.
 4. WCDMA mendukung operasi dua mode dasar: Frequency Division Duplex (FDD) dan Time Division Duplex (TDD). Pada mode FDD, frekuensi-frekuensi carrier dipisah 5 MHz untuk penggunaan uplink dan downlink dengan alokasi frekuensi untuk uplink yaitu 1920-1980 MHz dan untuk downlink yaitu 2110-2170 MHz. Sedangkan pada mode TDD hanya satu frekuensi 5 MHz dengan waktu yang dipakai bergantian (time-shared) antara uplink dan downlink. Dengan uplink sebagai koneksi dari mobile user ke arah base station, dan downlink sebagai koneksi dari base station ke arah mobile. Hal ini berdasarkan International Telecommunication Union (ITU) dengan standar IMT-2000. Jaringan 3G memungkinkan operator jaringan untuk menawarkan jangkauan yang lebih luas dari fasilitas tingkat lanjut ketika mencapai kapasitas jaringan yang lebih besar melalui peningkatan efisiensi penggunaan spectrum. Fasilitas tambahan juga meliputi transmisi data HSPA yang mampu untuk mengirim data dengan kecepatan sampai 14,4 Mbps untuk downlink dan 5,8 Mbps untuk uplink.
- ITU mendefinisikan 3G sebagai teknologi yang :
- a. Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 144 Kbps pada penggunaan yang bergerak dengan kecepatan 100 km/jam.
 - b. Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 384 Kbps pada pengguna yang berjalan kaki.
 - c. Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 2 Mbps pada pengguna diam (stasioner).

Selain diproduksi oleh gunung yang akan erupsi atau dalam status bahaya, Gas CO₂ juga diproduksi oleh manusia dan tumbuhan (malam hari), sehingga untuk objek pengukuran pada objek wisata gunung tangkuban perahu difokuskan pada nilai ppm proporsional. Jika dibutuhkan informasi gas yang lebih spesifik, dapat di peroleh dari nilai proporsional sensor yang digunakan pada alat yang dibuat.

2.2 Arsitektur Jaringan 3G UMTS

Teknologi telekomunikasi wireless generasi ketiga (3G) yaitu UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) merupakan suatu evolusi dari GSM, dimana interface radionya adalah WCDMA, serta mampu melayani transmisi data

dengan kecepatan yang lebih tinggi, kecepatan data yang berbeda untuk aplikasi-aplikasi dengan QoS yang berbeda. Arsitektur jaringan UMTS yang menggunakan WCDMA sebagai air interface dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan WCDMA

Jaringan arsitektur UMTS digambarkan seperti gambar 2.1 dimana menggunakan air interface WCDMA dan merupakan evolusi atau perkembangan dari jaringan inti GSM, terdiri atas 3 daerah yang saling berinteraksi, yaitu Core Network (CN), UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN), dan User Equipment (UE) atau Mobile Station (MS).

2.3 Pengenalan TEMS

Test Mobile System (TEMS) Investigation 11.0.1

Tems adalah TEMS adalah kependekan dari Test Mobile System yang merupakan perangkat untuk men-setting dan maintenance jaringan selular. Perangkat TEMS ini merupakan keluaran Ericsson untuk drive test. Pada dasarnya terdiri dari ponsel TEMS mobile phone yang dikendalikan oleh perangkat lunak pada komputer. Salah satu fitur utama dari TEMS adalah menggunakan ponsel dengan bagian radio standar dan daya standar, yaitu suatu ponsel biasa dengan perangkat lunak yang diubah. Maka dari itu TEMS akan berperilaku sama seperti ponsel standar. Namun memiliki fitur tambahan sebagai pengumpul informasi tentang level sinyal dan kualitas sinyal dan banyak lagi yang dipancarkan oleh BTS. Didalam logfile terdapat 2 file yaitu:

- Statistic File dari hasil Drive test, logfile akan di convert oleh File and Information Conveting System (FICS) ke statistics file, yang diantaranya terdapat parameter untuk Handover, Signal Strength dan Quality Distribution.
- Geographical Information Mobile Surveys (GIMS) GIMS merupakan file yang digunakan untuk memaparkan graphical dari drive test.

Ada tiga jenis TEMS yang sesuai dengan dengan tujuan penggunaannya, antara lain:

- TEMS Investigation**
TEMS ini digunakan untuk drive test di luar ruangan (outdoor). Mulai versi 4 sudah dapat digunakan untuk drive test dalam ruangan (indoor). Menggunakan Global Positioning System (GPS) sebagai alat navigasi dan plotting parameter pada rute drive test yang dilalui.
- TEMS Light**
Jenis TEMS Light ini digunakan untuk drive test di dalam ruangan (indoor). TEMS Light merupakan versi penyederhanaan dari TEMS Investigation dengan menghilangkan beberapa fitur, yang bertujuan mengurangi beban kerja dan konsumsi baterai komputer. Hal tersebut dilakukan karena saat itu komputer portable/laptop masih mempunyai keterbatasan perangkat dan baterai. Data logfile yang dihasilkan TEMS Light sama lengkapnya dengan yang dihasilkan oleh TEMS Investigation. Plotting parameter dilakukan secara manual karena GPS tidak dapat menerima sinyal dari satelit.
- TEMS Automatic**
TEMS Automatic ini digunakan untuk drive test di luar ruangan (outdoor). TEMS Investigation dan TEMS Light hanya bisa mengukur sisi downlink saja yaitu dari arah BTS ke MS. Sedangkan untuk uplink yaitu dari arah MS ke BTS, TEMS Investigation dan Light tidak dapat mengukur karena alat pengukurnya hanya handphone. TEMS Automatic menggunakan sistem client-server untuk pengamatan uplink dan downlink. Clientnya menggunakan Mobile Test Unit (MTU) yang bekerja secara otomatis saat dinyalakan. Hasil pengamatan di MTU dikirim lewat GPRS ke server. Server akan menerima data dari MTU dan mengolahnya.

2.4 Map Info

MapInfo adalah software pengolah data spasial yang banyak digunakan dalam analisis Sistem Informasi Geografis, operator dapat membuat, menampilkan, serta mengadakan perubahan terhadap data spasial atau peta. MapInfo juga dapat menampilkan hasil export logfile dari TEMS yaitu tab file. File yang berekstensi .tab tersebut dapat ditampilkan untuk melihat hasil pengambilan data pada parameter tertentu.

Selain itu untuk berfungsi untuk mem-plot hasil data di lapangan agar terlihat kualitas sinyal dan coverage jaringan. Cara melihat coverage sinyal, dapat dilakukan dengan metode drive test pada kondisi idle mode, dedicated mode, Idle Lock karena pada proses tersebut dapat terlihat seberapa jauh dan seberapa baik

BTS dapat meng-cover Mobile Station. Pada alat photo dioda disusun dengan rangkaian pull-up, sehingga perubahan nilai berubah menjadi "1" Ketika photodiode tidak terkena cahaya inframerah.

2.5 Drive test Menggunakan Test Mobile System (TEMS)

Drive test ialah proses pengukuran system komunikasi bergerak pada sisi gelombang radio diudara yaitu dari arah Node B ke UE atau sebaliknya, dengan menggunakan ponsel yang didesain secara khusus untuk pengukuran. Drive test bertujuan untuk mengukur kualitas sinyal secara real time sehingga dapat dianalisa kualitas sinyal tersebut untuk dapat diperbaiki segala masalah yang berhubungan dengan sinyal khususnya untuk teknologi selular. Informasi yang ditampilkan pada mode ini didapat dari perangkat TEMS secara langsung saat dilakukan drive test.

1. Perlengkapan Drive test

Proses drive test membutuhkan peralatan-peralatan yang mendukung dalam pengamatan. Dalam modul ini drive test dilakukan menggunakan software TEMS dan adapun perlengkapan lengkapnya sebagai berikut:

a. Laptop

Laptop digunakan sebagai alat monitoring parameter hasil drive test secara visual. Laptop yang dilengkapi dengan software TEMS Investigation untuk mengambil dan mengolah data. Spesifikasi Laptop untuk drive test harus memiliki memori RAM lebih dari 1GB.

b. Perangkat Lunak TEMS

Perangkat Lunak TEMS yang digunakan untuk drive test di luar ruangan adalah software TEMS Investigation

c. Dongle HASP4

Dongle HASP4 adalah gabungan proteksi antara hardware key (dongle) dan software yang biasanya sudah terintegrasi dengan aplikasi. Software yang terintegrasi dengan TEMS Investigation secara periodik akan memeriksa apakah hardware key tersebut valid atau tidak, jika tidak valid software tidak akan berjalan sempurna. Tujuan dari dongle adalah menggantikan serialnumber dan hanya komputer yang terpasang dongle yang bias menggunakan aplikasi tersebut.

d. Ponsel TEMS

Ada berbagai jenis ponsel yang support pada TEMS investigation diantaranya adalah Sony Ericsson K800i, T610, dan W995i. Ponsel sebagai terminal untuk panggilan, upload dan download data maupun video call. Dan untuk mengamati kekuatan sinyal yang diterima oleh pelanggan. Selain itu perlu juga disiapkan sim card dari operator yang akan diamati.

e. Kabel Data

Kabel data untuk menghubungkan antara computer dan ponsel. Kabel data yang digunakan antara lain USB, Serial.

f. Global Positioning System (GPS)

Sebuah sistem yang dapat menunjukkan posisi benda di permukaan bumi secara cepat, di semua tempat, pada semua kondisi dan pada setiap waktu. GPS ini digunakan untuk tracking rute pengamatan sehingga akan diketahui posisi pengambilan data sepanjang pengamatan drive test.

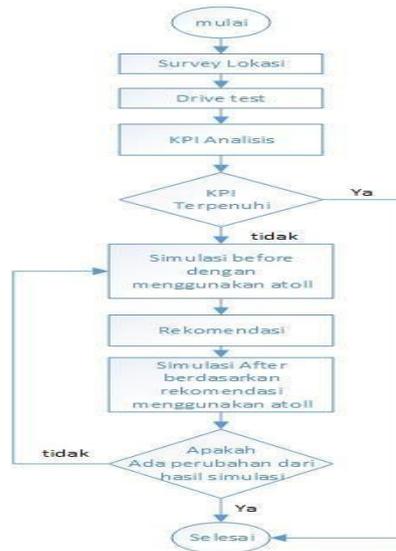
g. Aksesoris

Perangkat yang mendukung dalam pengamatan menggunakan TEMS, seperti USB Hub, Inverter, dan Charger Ponsel.

3. Pembahasan

3.1 Diagram Alir Proses Optimasi Jaringan

Pada proses pengerjaan optimasi performansi jaringan UMTS dilakukan dengan melalui 11 tahap. Pada setiap tahapan mempunyai keterangan sendiri-sendiri. Pada Gambar 3.1 memperlihatkan diagram alir dari proses optimasi performansi jaringan UMTS diarea Tol Cileunyi-Pasteur.



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Optimasi Jaringan UMTS

3.2 Pengambilan Data Drive Test

Teknik Pengambilan data dilakukan pada tanggal 31 Mei 2015 di Area Tol Cileunyi-Pasteur, dilakukan pengambilan data level sinyal, pengambilan data kualitas sinyal untuk layanan panggilan suara dan pengambilan nilai kecepatan data download. Radio Parameter yang diamati meliputi : Received Signal Code Power (RSCP), Chip Energy Over Noise (Ec/No), Call Setup Success Ratio (CSSR), Call Dropped Ratio (CDR), Successful Call Ratio (SCR), PS Throughput.

Penulis melakukan 5 kali pengambilan data berbeda yaitu mengambil data dengan kecepatan kendaraan 60 Km Idle Mode voice, 60 Km Dedicated Mode voice, 80 Km Idle Mode voice, 80 Km Dedicated Mode voice, dan 80 Km Dedicated Mode Data.

Terdapat dua macam mode yang digunakan dalam pengambilan data dengan metode drive test, yaitu :

1. Idle Mode

Idle Mode adalah proses yang digunakan untuk pengambilan level sinyal pada sisi penerima, dalam mode ini MS dalam keadaan idle atau diam tidak melakukan aktivitas apapun.

2. Dedicated Mode

Dedicated Mode bertujuan untuk mengambil data kualitas sinyal pada sisi penerima. MS melakukan aktivitas layanan yang akan diuji dalam hal ini MS melakukan layanan panggilan suara.

3.3 Hasil Optimasi

1. 60 Km Dedicated Mode voice

Tabel 4.3 menunjukkan jumlah *event* yang terjadi selama melakukan pengambilan data pada *study* kasus kecepatan *drive test* 60 km pada *Dedicated Mode*.

Tabel 3.1 *Event Counter* pada pengambilan data 60 Km *Dedicated Mode voice*

Event counter	Total
Blocked Call	1
Call Attempt	11
Call Setup	11
Call Established	11
Call End	8
Dropped Call	2

Tabel 3.2 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Blocked Call* sebelum optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	2510544_CIWAST_3G	38	90	0	6
2	A929_MRGASENANG_3G	135	110	4	2
3	MC251CC37_KUJAN_3G	103	210	1	5

Tabel 3.3 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Blocked Call* setelah optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	2510544_CIWAST_3G	38	90	0	4
2	A929_MRGASENANG_3G	135	110	3	2
3	MC251CC37_KUJAN_3G	103	210	1	4

Tabel 3.4 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Dropped Call* 1 sebelum optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	251MC0533_TRBDG_3G	216	200	0	4
2	1965_KOPO_3G	420	330	3	1
3	A940_SAUYUNAN_3G	84	210	0	4

Tabel 3.5 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Dropped Call* 1 setelah optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	251MC0533_TRBDG_3G	216	200	0	3
2	1965_KOPO_3G	420	330	3	2
3	A940_SAUYUNAN_3G	84	210	0	4

Tabel 3.6 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Dropped Call* 2

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	2510337_BBKNLO_3G	346	330	0	2
2	2510481_PASPAS_3G	242	210	0	6

Tabel 3.7 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Dropped Call* 2 setelah optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	2510337_BBKNLO_3G	346	330	3	2
2	2510481_PASPAS_3G	242	210	0	4

2. 80 Km *Dedicated Mode* voice

Tabel 3.8 menunjukkan jumlah *event* yang terjadi selama melakukan pengambilan data pada *study* kasus kecepatan *drive test* 80 km pada *Dedicated Mode*.

Tabel 3.8 *Event Counter* pada pengambilan data 80 Km *Dedicated Mode* voice

Event counter	Total
Blocked Call	1
Call Attempt	8
Call Setup	6
Call Established	6
Call End	4
Dropped Call	2

Tabel 3.9 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Dropped Call* 1 sebelum optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	1964_MARGACINTA_3G	34	190	0	4
2	2510558_MGRBHT_3G	124	210	0	6

Tabel 3.10 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Dropped Call* 1 setelah optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	1964_MARGACINTA_3G	34	190	4	4
2	2510558_MGRBHT_3G	124	210	0	4

Tabel 3.11 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Dropped Call* 2 sebelum optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	251MC0533_TRBDG_3G	216	200	0	4
2	1965_KOPO_3G	412	210	3	1
3	A940_SAUYUNAN_3G	84	210	0	4

Tabel 3.12 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Dropped Call* 2 setelah optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	251MC0533_TRBDG_3G	216	200	0	3
2	1965_KOPO_3G	412	330	3	2
3	A940_SAUYUNAN_3G	84	210	0	4

Tabel 3.13 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Blocked Call* sebelum optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	2510596_KOMBEK_3G	366	210	0	4

Tabel 3.14 Konfigurasi antenna yang mengcover daerah *Blocked Call* setelah optimasi

No	Site Name	SC	Azimuth	Tilt	
				Mech Tilt	Elec Tilt
1	2510596_KOMBEK_3G	366	210	3	2

Tabel 3.15 menunjukkan hasil perhitungan optimasi KPI untuk nilai RSCP study kasus download

Tabel 3.15 Hasil Perhitungan KPI untuk nilai RSCP

RSCP	No.of Sample	%
-90 to 0	92202	86
-100 to -90	13966	13
-120 to -100	922	-
Total sampel	107090	99

Tabel 3.16 menunjukkan hasil perhitungan optimasi KPI untuk nilai Ec/No study kasus download

Tabel 3.16 Hasil Perhitungan KPI untuk nilai Ec/No

Ec/No	No.of Sample	%
-10 to 0	60754	57
-15 to -10	37891	35
-35 to -15	8445	-
Total sampel	107090	92

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

1. Melihat dari coverage dan quality, statistik tidak memenuhi standar KPI Operator XL, sehingga perlu dilakukan optimasi pada area tol Cileunyi – Pasteur.
2. Pada Proyek Akhir ini membahas masalah yang telah dilakukan optimasi adalah Dropped call, Blocked call dan Low Throughput.
3. Hasil rekomendasi yang disarankan pada optimasi adalah merubah power dan tilt.
4. Hasil rekomendasi yang disarankan telah dilakukan validasi berupa simulasi pada software atoll dan sudah terjadi perbaikan, terlihat masalah blocked call kondisi simulasi blocked call before pada coverage dan quality yang memiliki nilai sebelumnya yaitu coverage -81 dBm dan quality -12 dBm, setelah dilakukan optimasi yaitu pada coverage nilai berubah menjadi ≥ -80 dBm dan quality berubah menjadi ≥ -5 dBm. dropped call before pada coverage dan quality yang memiliki nilai sebelumnya yaitu coverage ≥ -110 dBm dan quality ≥ -25 dBm, setelah dilakukan optimasi yaitu pada coverage nilai berubah menjadi ≥ -90 dBm dan quality berubah menjadi ≥ -5 dBm. download before pada coverage dan quality yang memiliki nilai sebelumnya yaitu coverage ≥ -100 dBm dan quality ≥ -15 dBm, setelah dilakukan optimasi yaitu pada coverage nilai berubah menjadi ≥ -90 dBm dan quality berubah menjadi ≥ -5 dBm. upload before pada coverage dan quality yang memiliki nilai sebelumnya yaitu coverage ≥ -100 dBm dan quality ≥ -15 dBm, setelah dilakukan optimasi yaitu pada coverage nilai berubah menjadi ≥ -90 dBm dan quality berubah menjadi ≥ -5 dBm.

4.2 SARAN

Saran yang diberikan berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada proses optimasi proyek akhir ini adalah:

1. Perlu diadakannya proses optimasi langsung kelapangan untuk mengatasi masalah yang ada.
2. Pembahasan dapat dikembangkan dengan mengukur pada sisi sentral sampai dengan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wardhana, Lingga. 2011. 2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant. Jakarta: Nulis Buku
- [2] Bannister, Jeffrey. Paul Mather. and Sebastian Coope. 2004. Convergence Technologies for 3G Networks IP, UMTS, EGPRS and ATM. England: John Wiley and Sons
- [3] Holma, Harri and Antti Toskala. 2004. WCDMA FOR UMTS Radio Access for Third Generation Mobile Communications. England: John Wiley and Sons
- [4] Smith, Clint and Daniel Collins. 2002. 3G Wireless Networks. England: The McGraw-Hill Companies
- [5] <https://www.ieee.org/index.html> (diakses pada tanggal 21 november 2014)