

## OPTIMASI JARINGAN 3G UNTUK LAYANAN VOICE DAN DATA DI AREA RADIO DALAM JAKARTA SELATAN

### OPTIMIZATION 3G NETWORK VOICE AND DATA SERVICE IN AREA RADIO DALAM SOUTH JAKARTA

Fadly Firdaus<sup>1</sup>Hafidudin ST.,MT<sup>2</sup>Atik Novianti, S.ST.,MT<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup>[Fadlyfirdausishah@gmail.com](mailto:Fadlyfirdausishah@gmail.com), <sup>2</sup>[Hafid@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:Hafid@tass.telkomuniversity.ac.id), <sup>3</sup>[Atiknovianti@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:Atiknovianti@tass.telkomuniversity.ac.id)

#### ABSTRAK

Jaringan Area Radio Dalam Jakarta Selatan merupakan daerah pertokoan dan ruko yang ramai penduduk. Kebutuhan atas layanan komunikasi seluler baik *voice* atau data sangat dibutuhkan di lokasi ini. Setelah dilakukan pengukuran, ternyata sering terjadi gangguan jaringan 3G diantaranya kualitas sinyal yang kurang baik dan koneksi data yang gagal.

Pengukuran kualitas jaringan 3G dengan menggunakan metode *drive test*. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan *software Tems Investigation 11.0.1*. Adapun area studi kasus pada proyek akhir ini yaitu area Radio Dalam Jakarta selatan. Dari hasil pengukuran ini dilakukan analisis, jika ditemukan permasalahan maka dilakukan optimasi di area tersebut. Hasil optimasi kemudian disimulasikan dengan menggunakan *software atoll 3.2.1*.

Berdasarkan analisis terdapat masalah *bad coverage* nilai *RSCP* berkisar -120 dBm sampai -86 dBm, simulasi *before RSCP* berkisar -83 dBm sampai -78 dBm dan simulasi *after RSCP* berkisar -74 dBm sampai 0 dBm. Selanjutnya *bad quality 1* nilai *Ec/No* berkisar -30 dB sampai -15 dB, simulasi *before Ec/No* berkisar -12 dB sampai -8 dB, dan simulasi *after Ec/No* berkisar -8 dB sampai 0 dB. Terdapat masalah *blocked call* yang mempunyai nilai *Ec/No* -15 dB, simulasi *before Ec/No* sekitar -12 dB sampai -8 dB dan simulasi *after Ec/No* berkisar -8 dB sampai 0 dB. Selanjutnya adalah masalah *low throughput* jumlah rata-rata keberhasilan *RSCP* adalah 95,6% dan *Ec/No* 89,3%. Setelah simulasi *before* jumlah rata-rata keberhasilan *RSCP* adalah 95,729% dan *Ec/N* adalah 96,506%, kemudian simulasi *after* jumlah rata-rata keberhasilan *RSCP* adalah 97,341% dan *Ec/No* adalah 98,173%.

Kata kunci: *Drive test*, *Atoll 3.2.1*, *TEMS Investigation 11.0.1*, Radio Dalam

#### ABSTRACT

*Radio Area Network In South Jakarta is a shopping district and a crowded shophouse. The need for cellular or voice communications services is needed in this location. After the measurement, it was often the case of 3G network interruption including poor signal quality and data connections failed.*

*Measurement of quality of 3G network by using drive test method. This measurement is done by using software Tems Investigation 11.0.1. The case study area in this final project is Radio Dalam area of South Jakarta. From the results of this measurement is done analysis, if found the problem then done optimization in the area. The optimization results are then simulated using software atoll 3.2.1.*

*Based on the analysis, there is a problem of bad coverage of RSCP values ranging from -120 dBm to -86 dBm, RSCP simulation ranges from -83 dBm to -78 dBm and simulation after RSCP ranges from -74 dBm to 0 dBm. Furthermore, the bad quality 1 Ec / No values range from -30 dB to -15 dB, before Ec / No simulations ranged from -12 dB to -8 dB, and after Ec / No simulations ranged from -8 dB to 0 dB. There is a blocked call problem with Ec / No -15 dB, before Ec / No simulation around -12 dB to -8 dB and after Ec / No simulation ranges from -8 dB to 0 dB. Next is the low throughput problem the average number of RSCP successes is 95.6% and Ec / No 89.3% After the simulation before the average RSCP success rate is 95.729% and Ec / N is 96.506%, then the simulation after the average Average success of RSCP is 97,341% and Ec / No is 98,173%.*

Keywords: *Drive test*, *Atoll 3.2.1*, *TEMS Investigation 11.0.1*, Radio Dalam

## 1. Pendahuluan

Area Radio Dalam Jakarta selatan merupakan daerah pertokoan dan ruko yang ramai penduduk. Kebutuhan atas layanan komunikasi seluler baik *voice* atau data sangat dibutuhkan di lokasi ini. Setelah dilakukan pengukuran, ternyata sering terjadi gangguan jaringan 3G diantaranya banyaknya *obstacle* di Jakarta selatan seperti banyak gedung-gedung tinggi yang menghalangi pancaran sinyal di sisi pelanggan, jarak antar site yang berdekatan menyebabkan terjadinya sinyal pilot sehingga mengganggu kualitas jadi menurun, padatnya *user* yang menggunakan layanan 3G sampai kapasitas menjadi penuh dan menyebabkan *over trafik* sehingga kualitas sinyal menjadi kurang baik.

Kinerja sebuah jaringan dapat dipandang dari sisi kualitas dan kapasitas, pada proyek Akhir ini performansi ditinjau dari sisi kualitas jaringan yang mengacu kepada *RSCP*, *Ec/NO*, *Throughput*, *Key Performance Indicator (KPI)* sehingga akan bisa menghasilkan optimasi jaringan 3G dengan kualitas yang baik. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kepercayaan, kenyamanan, dan menambah daya jual operator khususnya pada jaringan 3G sehingga dapat menambah keuntungan bagi pihak operator 3 (tri).

Layanan 3G tentu diharapkan dengan kemampuannya untuk melakukan akses data dengan fitur layanan *video call* serta *internet mobile*. Indikator-indikator yang menunjukkan terjadinya permasalahan yang berkaitan dengan kualitas panggilan antara lain terjadinya *blocked call*, *dropped call*, kegagalan *handover (Handover Failure)*, *session error* dan sebagainya, analisis kualitas panggilan dan koneksi pada jaringan 3G diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh pihak operator 3 (tri).

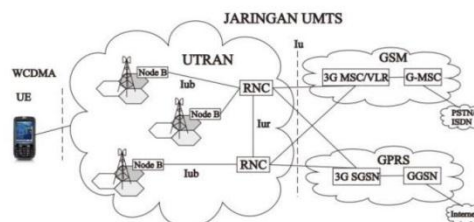
## 2. Dasar teori

### 2.1 Pengenalan 3G<sup>[5]</sup>

3G adalah standar yang ditetapkan oleh international telecommunication Union (ITU) yang digunakan pada perkembangan teknologi seluler versi ketiga. (ITU) international telecommunication Union mengartikan 3G adalah sebagai teknologi yang bisa bekerja pada kecepatan transfer data 144 Kbps pada kecepatan user 100km/jam, pada saat user berjalan kaki kecepatan transfer data 384 Kbps serta kecepatan 2 Mbps pada user diam (stationer). Standar 3G dibagi menjadi 3 standar sistem yang diberlakukan di dunia antara lain:

1. Wideband-CDMA (WCDMA) didukung oleh (ETSI) European Telecommunications Standards Institute dan operator GSM di Eropa dan yang menggunakannya. WCDMA diikutsertakan dalam standar ETSI yaitu UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) dan ini yang digunakan di Indonesia.
2. (TD-SCDMA) digunakan dan didukung di Cina
3. CDMA2000 digunakan oleh komunitas CDMA Amerika Utara dan dipimpin oleh CDMA development group. Penulisan simbol matematika di dalam paragraf isi tulisan hendaknya tidak menggunakan *equation editor*, tetapi menggunakan *insert symbol*.

### 2.2 Arsitektur Jaringan 3G/UMTS<sup>[5]</sup>



Gambar 1 Arsitektur 3G

Dari gambar di atas terlihat bahwa arsitektur jaringan UMTS terdiri dari perangkat-perangkat yang saling mendukung, yaitu User Equipment (UE), UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) dan Core Network (CN).

### 2.3 Pengenalan Drive Test<sup>[4]</sup>

#### 2.3.1 Drive Test

Drive Test merupakan salah satu bagian pekerjaan dalam optimasi jaringan radio. Tujuan drive test adalah mengumpulkan informasi jaringan secara real di lapangan seperti untuk mengetahui coverage, mengetahui performansi jaringan, mengetahui adanya interferensi antar sel, dan lain-lain. Informasi yang dikumpulkan merupakan kondisi aktual Radio Frequency (RF) di suatu Node B maupun dalam lingkup Radio Network Controller (RNC) yang dilakukan dengan kendaraan sehingga pengukuran dilakukan secara bergerak.

#### 2.3.2 Parameter Drive Test 3G<sup>[4]</sup>

Parameter drive test pada jaringan 3G tersebut terdiri dari :

- 1) RSCP (*Received Signal Code Power*)

RSCP adalah tingkat kekuatan sinyal di jaringan 3G yang diterima ponsel sama halnya dengan RxLev pada GSM dengan satuan - dBm.

2) *Ec/No (Energy Chips/Noise)*

*Ec/No* adalah perbandingan antara kekuatan sinyal (signal strength) dengan kekuatan derau (noise level) atau SNR (Signal Noise Ratio) yang dipakai untuk menunjukkan kualitas jalur (medium) koneksi. Fungsinya sama dengan RxQual di jaringan 2G.

3) *Throughput*

*Throughput* adalah parameter jaringan 3G yang menunjukkan kecepatan transfer maksimum dari suatu sesi transfer data upload maupun download ke suatu server.

**2.4 Site Audit<sup>[3]</sup>**

Site audit merupakan kegiatan melakukan perubahan pada bagian antenna Node B. Perubahan tersebut dapat berupa perubahan azimuth yaitu perubahan sudut arah pancaran antenna, kemudian tilting antenna adalah suatu pengaturan kemiringan antenna yang berfungsi untuk menetapkan area yang akan menerima cakupan sinyal. Derajat kemiringan antenna yaitu antara 0 sampai 8 derajat. Jika derajat bertambah disebut downtilt dan jika berkurang uptilt

**2.4.1 Mechanical Tilting**

Mechanical tilting yaitu perubahan antenna dengan mengubah tilt angel yang terletak pada antenna calm. Mechanical tilting mengakibatkan perubahan bentuk pada horizontal pattern. Semakin besar derajat mechanical tilt maka coverage pada main lobe berkurang sedangkan pada sisi side lobe akan melebar. Berikut ini gambaran mechanical tilting

**2.4.2 Electrical Tilting**

Electrical Tilting adalah mengubah coverage antenna dengan cara mengubah fasa antenna, sehingga terjadi perubahan pada beamwidth antenna. Mengubah fasa antenna dapat dilakukan dengan cara mengubah konfigurasi electrical tilt pada bagian bawah antenna dimana skala maksimum derajat kemiringan 0-14° baik dilakukan secara manual maupun di control oleh remote.

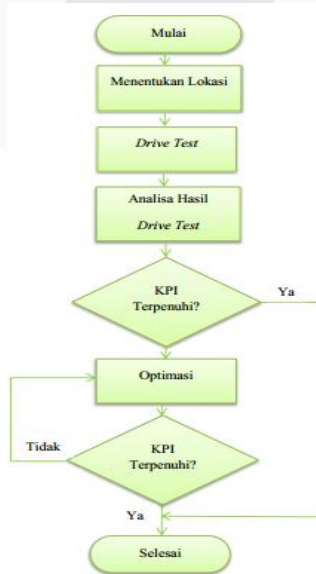
Rumus tilting =

$$\tan^{-1} \left( \frac{Hb - Hr}{Jarak (m)} \right) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan dari rumus tilting antenna :

- Hb = Tinggi antenna + altitude (m)
  - Hr = Altitude badspot atau spot yang bermasalah (m)
  - Jarak antenna ke spot (m)
- Keterangan dari rumus tilting antenna :
- Hb = Tinggi antenna + altitude (m)
  - Hr = Altitude blindspot atau spot yang bermasalah (m)
  - Jarak antenna ke spot (m)

**3. Analisa Drive Test**



Gambar 2 Diagram Alir Pengukuran

### 3.1 Drive test

*Drive test* 1 dilakukan untuk mengetahui kondisi real dilapangan, parameter yang dilihat dalam drive test adalah *RSCP*, *Ec/No* dan *Throughput*. Drive test dilakukan di area Radio Dalam Jakarta Selatan.

### 3.2 Analisa Hasil

Pada tahapan analisis ini hasil drive test akan dilihat apakah sudah memenuhi parameter yang ditentukan operator atau belum memenuhi, berikut ini merupakan nilai yang ditentukan oleh operator there

- a) *RSCP (Received Signal Code Power) Received Signal Code Power* merupakan parameter yang menunjukkan level penerimaan signal yang diterima oleh ponsel.

Tabel 1 skala parameter *RSCP* 3 (tri)

Warna	Level dBm	Keterangan
●	0 sampai -74	Sangat Baik
●	-74 sampai -78	Baik
●	-78 sampai -83	Cukup Baik
●	-83 sampai -86	Kurang Baik
●	-86 sampai -120	Buruk

- b) *Energy Chip per Noise (Ec/No)*

*Energy Chip per Noise* merupakan perbandingan antara kekuatan sinyal (signal strength) dengan kekuatan derau (noise level) atau SNR (Signal Noise Ratio) yang dipakai untuk menunjukkan kualitas jalur (medium) koneksi.

Tabel 2 skala parameter *Ec/No* 3 (tri)

Warna	Level dB	Keterangan
●	0 sampai -4	Sangat Baik
●	-4 sampai -8	Baik
●	-8 sampai -12	Cukup Baik
●	-12 sampai -15	Kurang Baik
●	-15 sampai -30	Buruk

- c. *Throughput* merupakan salahsatu parameter jaringan 3G yang menunjukkan kecepatan maksimum dari suatu sesi transfer data *upload* maupun *download* ke suatu server

Tabel 3 skala parameter *Throughput* 3 (tri)

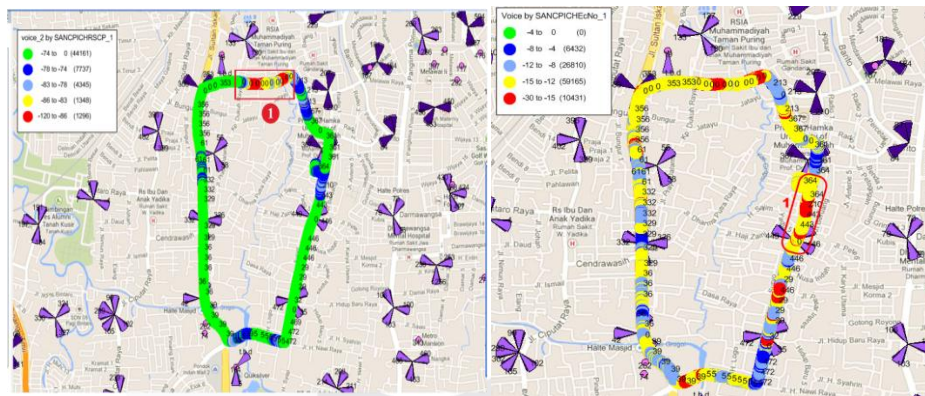
Setelah dilakukan analisa maka terlihat antara layanan data dan *voice* kedua layanan ini saling keterkaitan karena dalam satu antenna *e-node B*. *RSCP* pada layanan data ada yang berwarna merah atau ping, namun pada layanan data yang lebih diutamakan adalah parameter *throughputnya*

Warna	Kecepatan (Kbps)	Keterangan
●	512 sampai 3600	Sangat Baik
●	257 sampai 512	Baik

●	156 sampai 257	Cukup Baik
●	33 sampai 156	Kurang Baik
●	0 sampai 33	Buruk

### 3.1 Bad Coverage dan Bad Quality

Pengukuran data *coverage* dan *quality* jika dilihat pada hasil *drive test* pada *Mapinfo* yaitu jika warna hijau atau biru berarti *spot* tersebut dalam kondisi baik sedangkan warna kuning atau merah berarti *spot* tersebut dalam kondisi kurang baik bahkan buruk. Pada sisi *coverage* dan *quality* parameter yang diamati adalah *RSCP* dan *Ec/No*. Standar keberhasilan parameter *RSCP* dan *Ec/No* pada operator yaitu *RSCP* >95% sedangkan *Ec/No* > 90%. Hasil *drive test* memperlihatkan data *bad coverage* semua *spot* hasil *drive test* dengan menggunakan *software Mapinfo*. Nilai *RSCP* didaerah tersebut berkisaran antara -120 dBm sampai -86 dBm. Standar keberhasilan *RSCP* berdasarkan hasil *drive test* adalah 94,2%. Nilai ini berada di dibawah standar *KPI* operator yaitu >95 % .Buruknya *RSCP* didaerah ini disebabkan oleh *blocking countour* yaitu penerima lebih tinggi dari pada *site*. Selain melihat sisi *coverage* diperlukan juga analisis untuk permasalahan kualitas (*Ec/No*). memperlihatkan data *bad quality* berdasarkan hasil *drive test*. terlihat bahwa terdapat beberapa *spot* atau daerah yang mempunyai kualitas (*Ec/No*) yang buruk. Standar keberhasilan *Ec/No* berdasarkan hasil *drive test* adalah 78,46%. Nilai ini berada di dibawah standar *KPI* operator yaitu >90 % . oleh karena itu perlu dilakukan optimasi pada *spot* yang mempunyai *Ec/No* yang buruk. *Spot*. Hal itu karena *spot* tersebut merupakan daerah yang padat penduduk dan pertokoan sehingga memiliki potensial *market* yang bagus bagi operator. Berikut merupakan analisis *bad quality* .



Gambar 3 Bad Coverage

Gambar 4 Bad Quality

## 4. Optimasi

Pada *Bad spot RSCP* Untuk mengatasi adanya *bad coverage* didaerah *bad spot RSCP* dilakukan optimasi pada *site* yang mencakup daerah tersebut, dengan merubah *tilting antenna*. Di daerah taman gandaria yang terjadi *blocking countour*, untuk itu dilakukan up tilt pada *site* 094386\_Taman\_Gandaria\_3G.

Rumus *tilting* sektor 2 = dengan rumus persamaan 1 maka didapatkan

$$= \tan^{-1} \left( \frac{(42-21)}{304} \right)$$

$$= 3,951^\circ \approx 4^\circ$$

Keterangan :

$$H_b = \text{Tinggi Antena} + \text{Altitude Tinggi Penerima} = 22 + 6 = 28$$

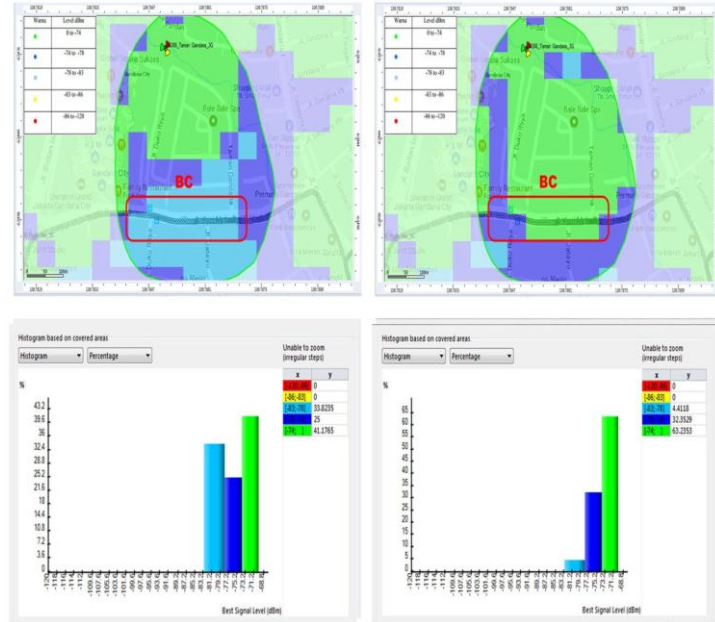
$$H_r = \text{Altitude Tinggi Penerima} = 6$$

$$\text{Jarak} = 287$$

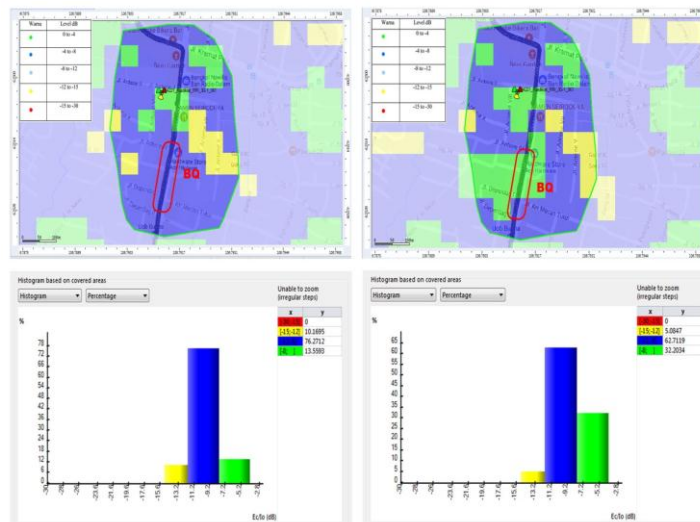
Dari penghitungan diatas dapat dijelaskan bahwa tinggi antenna pada Node b adalah 25 meter, altitude tinggi penerima adalah 17 meter yang dapat diketahui dari google earth. Sedangkan jarak antara *site*

094386\_Taman\_Gandaria\_3G. dengan penerima adalah 304 meter Hasil yang didapat dari up tilt diatas adalah 4° (mechanical tilt 2° dan electrical tilt 2°)

Setelah dilakukan simulasi di Atoll adalah sebagai berikut.



Gambar 5 Simulasi RSCP Bad Coverage



Gambar 6 Simulasi Ec/No Bad Quality

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan optimasi yang telah dilakukan, pada jaringan 3G, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Rekomendasi berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan adalah dengan melakukan *tilting* dan *re-azimuth* antena. Melakukan *Tilting* di sektor 1 *site* 091608\_Rajadalam\_3G menjadi 4° (*Mechanical tilting* 0° dan *electrical tilting* 4°), selanjutnya Melakukan *tilting* di sektor 2 *site* 094386\_Taman\_Gandaria\_3G menjadi 4° (*Mechanical tilting* 2° dan *electrical tilting* 2°), kemudian melakukan *tilting* di sektor 2 *site* 094221\_Pusdiklat\_RRI\_3G menjadi 7° (*Mechanical tilting* 3° dan *electrical tilting* 4°), selanjutnya

melakukan *re-azimuth* pada sektor 2 *site* 094700\_Radio\_Dalam\_3G menjadi 160°, kemudian melakukan *tilting* di sektor 2 *site* 094700\_Radio\_Dalam\_3G menjadi 6° (*Mechanical tilting* 2° dan *electrical tilting* 4°).

2. Hasil rekomendasi optimasi yang telah dilakukan dengan simulasi menggunakan *software Atoll 3.2.1* dan sudah mengalami perbaikan. Dimana terdapat masalah *bad coverage* nilai *RSCP* berkisar -120 dBm sampai -86 dBm, simulasi *before RSCP* berkisar -83 dBm sampai -78 dBm dan simulasi *after RSCP* berkisar -74 dBm sampai 0 dBm. Selanjutnya *bad quality* 1 nilai *Ec/No* berkisar -30 dB sampai -15 dB, simulasi *before Ec/No* berkisar -12 dB sampai -8 dB, dan simulasi *after Ec/No* berkisar -8 dB sampai 0 dB. Terdapat masalah *blocked call* yang mempunyai nilai *Ec/No* -15 dB, simulasi *before Ec/No* sekitar -12 dB sampai -8 dB dan simulasi *after Ec/No* berkisar -8 dB sampai 0 dB. Selanjutnya adalah masalah *low throughput* jumlah rata-rata keberhasilan *RSCP* adalah 95,6% dan *Ec/No* 89,3%. Setelah simulasi *before* jumlah rata-rata keberhasilan *RSCP* adalah 95,729% dan *Ec/N* adalah 96,506%, kemudian simulasi *after* jumlah rata-rata keberhasilan *RSCP* adalah 97,341% dan *Ec/No* adalah 98,173%.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada proyek akhir ini :

1. Implementasi di lapangan dilakukan untuk mengetahui kualitas jaringan yang sebenarnya.
2. Menggunakan *software* selain *Atoll 3.2.1* sebagai perbandingan simulasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Kariono, "Pengenalan Drive Test" 10 Maret 2013 [dikutip 7 Januari 2017]  
<http://karionotelco.blogspot.co.id/>
2. Lingga Wardhana, "2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant," Penerbit  
[www.nulisbuku.com](http://www.nulisbuku.com), Jakarta 2011.
3. Permana, "Audit Site, Electrical and Mechanical Tilting" 21 Juli 2014 [dikutip tanggal 5 February 2017]  
<http://permanasyahdan.blogspot.co.id/2014/07/audit-site-electrical-and-mechanical.html>
4. Rahmad Syah Nasution. "Pengenalan TEMS Investigation", 6 April 2013  
[ di kutip tanggal 10 February 2016 , 19.23 WIB ]  
<http://sipendiagnosa.blogspot.com/2013/04/pengenalan-tems-investigation.html>
5. Saeful Bahari, Konsep Dasar Jaringan WCDMA [dikutip tanggal tanggal 20 November 2016]  
<http://telekominikasi-saeful.blogspot.co.id/2012/09/v-behaviorurldefaultvmlo.html>
6. Tegar S. (2010). Pengukuran kanal propagasi 3.9G pada frekuensi 700, 1700, 2000 mhz di Lingkungan Outdoor ITB. Prosiding Seminar Radar Nasional 2010., Yogyakarta, 28-29 April



