

Measurement of SINR (Signal Noise Interference Noise to Ratio) and RSRP (Reference Signal Received Power) on 4G LTE Area Surakarta

Nurhasanah¹, Bobby Juan Pradana²

^{1,2}Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta
nirsa.nurhasanah@gmail.com¹, bobbyjuan.p@gmail.com²

ABSTRAK

Peningkatan jumlah pelanggan suatu operator jaringan seluler tidak hanya berdampak pada peningkatan penghasilan operator tersebut, tetapi berdampak juga pada penurunan kualitas jaringan. Komunikasi dari MS (*Mobile Station*) ke MS (*Mobile Station*) membutuhkan kualitas sinyal yang baik tanpa adanya interferensi dan noise. Tujuan Proyek Akhir ini yaitu mengukur kualitas sinyal saat komunikasi berlangsung (*dedicated*) dan komunikasi tidak berlangsung (*idle mode*) dengan parameter yang diukur SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*) dan RSRP (*Reference Signal Received Power*) menggunakan *Drive Test* pada area Surakarta. Pada Pengukuran parameter 4G LTE (*Long Term Evolution*) yaitu SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*) mengukur kualitas layanan 4G LTE (*Long Term Evolution*) pada saat download dan upload dengan *drive test*, dan mengukur RSRP (*Reference Signal Received Power*) pada saat tidak melakukan *download* dan *upload* dalam keadaan data seluler menyala pada Area Surakarta dengan 4 site yang memiliki nilai parameter SINR dan RSRP yang berbeda – beda, yang dimana nilai sangat terbagus pada RSRP pada site Adisucipto Manahan dengan nilai kurang dari -85 dBm persentase 98,95 % dan pengukuran SINR yang terbagus pada site Purwosari 20 dB dengan persentase 73,47, dan pengukuran RSRP yang terburuk pada site Kleco bernilai lebih dari -115 dBm dengan persentase 39,87 %, dan pengukuran SINR yang terburuk pada site Adisucipto Manahan kurang dari -5 dB dengan nilai persentase 58,0

Kata Kunci: SINR (*Signal Interference Noise to Ratio*), RSRP (*Reference Signal Received Power*), *Drive Test*

ABSTRACT

Increasing the number of subscribers of a mobile network operator not only affects the increase in the operator's earnings, but also affects the quality of the network. Communication from MS (*Mobile Station*) to MS (*Mobile Station*) requires good signal quality without interference and noise. The purpose of this Final Project is to measure signal quality during *dedicated* communication and *idle mode* with measured signal SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*) and RSRP (*Reference Signal Received Power*) using *Drive Test* in Surakarta area. On the measurement of 4G LTE (*Long Term Evolution*) parameter, the SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*) measures the quality of 4G LTE (*Long Term Evolution*) service when downloaded and uploaded with *drive test*, and measures RSRP (*Reference Signal Received Power*) when not *Download* and *upload* in mobile data state on Surakarta Area with 4 sites which have different parameter of SINR and RSRP, which is very good value at RSRP at Adisucipto Manahan site with value less than -85 dBm percentage 98,95% And the best SINR measurements at the 20 dB Purwosari site with a percentage of 73.47, and the worst RSRP measurements on the Kleco site were worth more than -115 dBm with a 39,87% percentage, and the worst SINR measurements on the Adisucipto Manahan site were less than -5 DB with a percentage value of 58.02.

Keywords: SINR (*Signal Interference Noise to Ratio*), RSRP (*Reference Signal Received Power*), *Drive test*

1. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Perkembangan Teknologi Telekomunikasi dan Informatika ini sangat cepat. Hal ini disebabkan karena kebutuhan telekomunikasi yang banyak diminati dan semakin luas. Kondisi ini menuntut pelayanan yang semakin baik.

Komunikasi dari MS ke MS yang lain memerlukan kualitas sinyal yang bagus untuk mempermudah komunikasi dengan sesama MS, yang dimana perusahaan seluler selalu mengutamakan QOS bagi pelanggannya dengan mengukur kualitas sinyal dengan *Drive Test*.

Untuk mendapatkan kualitas data 4G LTE (*Long Term Evolution*) yang baik diperlukan sistem transmisi yang memperhitungkan *Signal Interference Noise to Ratio* (SINR).

Pada proyek akhir ini, penulis akan mengukur sistem transmisi jaringan SINR (*Signal Interference Noise Ratio*) dan RSRP (*Reference Signal Received Power*) pada operator XL untuk mendapatkan kualitas sinyal yang baik. Pengukuran tersebut penulis tuangkan dalam bentuk tugas akhir dengan judul “Pengukuran SINR (*Signal Interference Noise to Ratio*) Dan RSRP (*Reference Signal Received Power*) Pada 4G LTE (*Long Term Evolution*) Area Surakarta”.

B. Maksud Dan Tujuan

Tujuan penulisan penelitian ini adalah dapat mengukur parameter 4G LTE (Long Term Evolution) yaitu SINR dan RSRP, menganalisa hasil dari kualitas sinyal pada parameter SINR dan daya terima sinyal pada parameter RSRP

C. Rumusan Masalah

1. Mengukur Parameter 4G LTE pada parameter SINR dan RSRP
2. Mengukur sinyal RSRP dalam keadaan diam (*idle mode*)
3. Mengukur terjadinya *throtgput* (keburukan sinyal pada saat pengukuran SINR.

D. Batasan Masalah

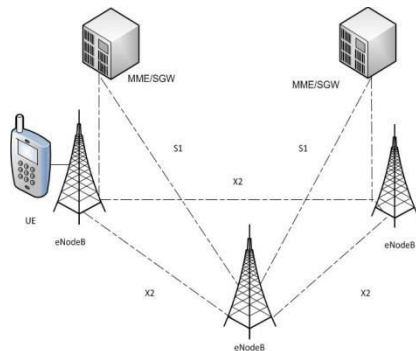
Hanya mengukur kualitas sinyal SINR dan RSRP pada Area Surakarta dengan 4 Site tersebut.

II. STUDI LITERATUR

A. 4G LTE (Long Term Evolution)

LTE (*Long Term Evolution*) adalah generasi teknologi telekomunikasi selular. Menurut standar, LTE memberikan kecepatan uplink hingga 50 megabit per detik (Mbps) dan kecepatan *downlink* hingga 100 Mbps. Tidak diragukan lagi, LTE akan membawa banyak manfaat bagi jaringan selular. [1] *Bandwith* yang disediakan oleh jaringan LTE adalah dari 1,4 Mhz – 20 Mhz dengan keunggulan operator jaringan dapat memilih *bandwith* yang berbeda dan memberikan layanan yang berbeda pula [2].

B. Arsitektur LTE (Long Term Evolution)



Gambar 2.1 Arsitektur LTE

Perbedaan yang mendasar pada jaringan LTE yaitu tidak memerlukan RNC (Radio Network Controller) sehingga eNodeB langsung terhubung dengan MME (Mobility Management Entity) melalui antarmuka S1, sedangkan sesama eNodeB terhubung dengan antarmuka X2. Antarmuka X2 juga berfungsi sebagai antarmuka dalam proses handover antar sesama eNodeB. Semua antarmuka pada jaringan LTE (Long Term Evolution) berbasis Internet protocol (IP).

C. Parameter Kualitas Jaringan LTE

Kualitas jaringan 4G LTE dapat dicapai dengan mengetahui performansi dari jaringan 4G LTE tersebut, adapun beberapa parameter kualitas jaringan 4G yang diukur dari pengambilan data antara lain: [4]

D. RSRP (Reference Signal Received Power)

Power dari sinyal reference parameter ini adalah parameter spesifik pada drive test 4G LTE dan digunakan oleh perangkat untuk menentukan titik handover. Pada teknologi 2G parameter ini bisa dianalogikan seperti RxLevel sedangkan pada 3G dianalogikan sebagai RSCP [5] RSRP bisa dihitung dengan Formula berikut:

$$RSRP = RSSI \text{ (dBm)} - 10 * \log(12 * N)$$

dengan penjelasan sebagai berikut:

RSSI = Received Signal Strength Indicator

N = Jumlah RBs di seluruh RSSI diukur dan tergantung pada BW

E. SINR (Signal Interference Noise to Ratio)

SINR (Signal Interference Noise to Ratio) merupakan rasio perbandingan antara sinyal utama yang dipancarkan dengan interferensi dan noise yang timbul (tercampur dengan sinyal utama).[6]

Untuk mendapatkan kualitas sinyal pada penerima maka digunakan perhitungan SINR. Pada penelitian ini kualitas sinyal diukur pada sisi HeNB dan eNodeB dengan persamaan [7]:

$$SINR = \frac{S}{N + I}$$

SINR = Signal to Noise Ratio (dB)

S = Rata-rata Signal Power yang Diterima

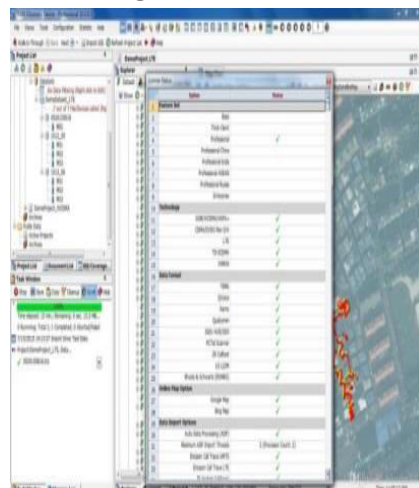
I = Interferensi yang diterima P akibat site lain yang bekerja pada frekuensi yang sama

N = Noise yang diterima

F. Drive Test

Drive test merupakan salah satu bagian pekerjaan dalam optimasi jaringan radio. Drive test bertujuan untuk mengumpulkan informasi jaringan secara real di lapangan.

G. TEMS Investigation



Gambar 2.2 TEMS Investigation

TEMS Investigation adalah drive test tool yang paling sering digunakan karena TEMS sangat powerful dan mudah digunakan. Pada umumnya drive test membutuhkan Laptop yang telah terinstal software TEMS. Handphone dan kabel datanya, dongle, serta USB GPS. GPS diperlukan untuk

mengambil data longitude dan latitude agar hasil pengukuran dapat dipetakan ke dalam map software seperti MapInfo atau Google Map [9].

H. Google Earth

Google Earth adalah sebuah program globe virtual yang sebenarnya disebut Earth Viewer dan dibuat oleh Keyhole, Inc. Globe virtual ini memperlihatkan rumah, warna mobil, dan bahkan bayangan orang dan rambu jalan

I. Map Info

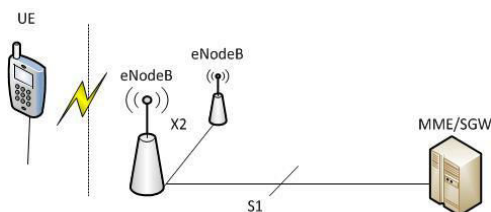
MapInfo adalah salah satu perangkat lunak (software) yang digunakan sebagai sarana untuk menampilkan atau mengimplementasikan sistem informasi geografik. Informasi geografi. Untuk melihat coverage sinyal, dapat dilakukan dengan metode walk test maupun drive test pada kondisi idle mode maupun dedicated mode [11].



Gambar 2.4 MapInfo Professional

III. PENGUKURAN SINR DAN RSRP PADA 4G LTE

A. Konfigurasi 4G LTE (Long Term Evaluations)



Dalam drive test jaringan 4G LTE (Long Term Evaluations) mengukur SINR (Signal Interference Noise to Ratio) dan RSRP (Reference Signal Received Power) pada 4G LTE (Long Term Evaluation) hanya dari UE (User Equipment), ke eNodeB dan MME-SGW, jaringan 4G sudah berbasis IP (Internet Protocol) dimana eNode saling terkoneksi dengan MME-SGW, dimana di dalam MME-SGW terdapat 2 logical gateway, yaitu serving gateway (S-GW) dan packet data network gateway (P-GW). S-GW bertugas untuk melanjutkan dan menerima paket ke dan dari eNodeB yang melayani user equipment (UE). P-GW menangani layanan IP seperti lalu lintas routing.

B. Alat untuk Pengukuran Jaringan 4G LTE (Long Term Evaluations)

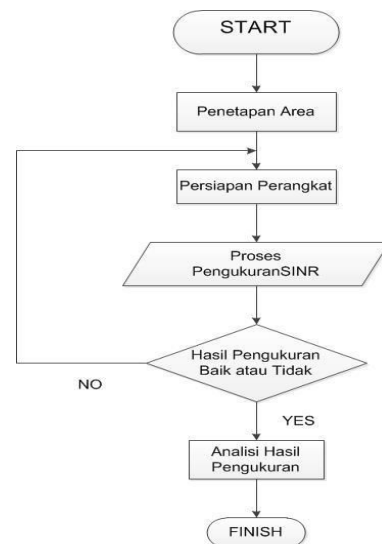
Proses untuk melakukan pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) dapat dilakukan dengan drive test. Sebelum melakukan drive test membutuhkan peralatan-peralatan yang

mendukung dalam pengukuran. Dalam penelitian drive test dilakukan menggunakan software TEMS dan adapun perlengkapan lengkapnya sebagai berikut:



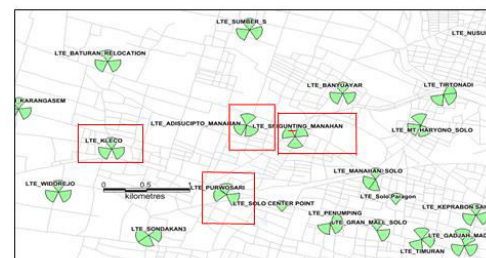
Gambar 3.3 Perangkat untuk drive test

C. Flow Chart Penelitian



Gambar 3.2 Flow Chart

D. Wilayah Pengukuran Jaringan 4G LTE (Long Term Evaluations)

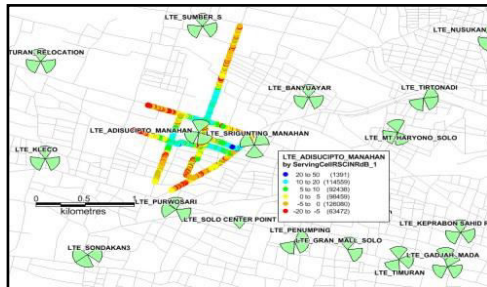


Gambar 3.4 Area Surakarta dengan 4 site yang ditinjau dari Google Earth

Pada Proyek Akhir ini area yang akan dilakukan untuk pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) dan RSRP (Reference Signal Received Power) adalah area Surakarta

dengan site yang meliputi 4 site yaitu Adisucipto Manahan, Srigunting Manahan, Purwosari dan Kleco.

E. Hasil Pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) Pada Site Adisucipto Manahan

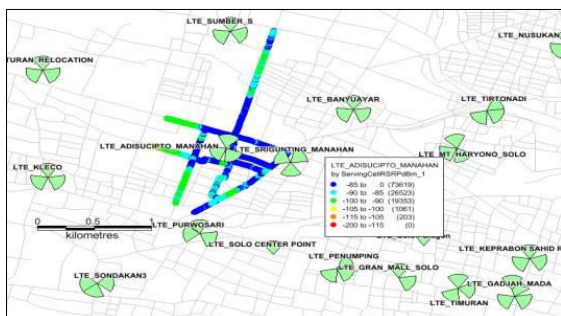


Gambar 3.6 Hasil Pengukuran Adisucipto Manahan

Pada pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) menggunakan drive test dilakukan saat komunikasi berlangsung (dedicated), pengukuran SINR bertujuan untuk mengukur sinyal agar kualitas sinyal yang akan sampai ke pelanggan dapat terlihat seberapa kualitas sinyalnya.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pada area Adisucipto Manahan kualitas SINR berbeda – berbeda dengan jarak jangkauan dari site tersebut.

F. Hasil Pengukuran RSRP (Reference Signal Received Power) Pada Site Adisucipto Manahan



Gambar 3.7 Hasil Pengukuran RSRP Adisucipto Manahan

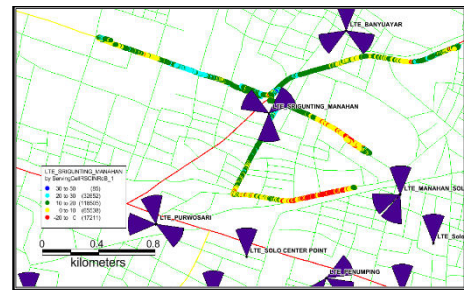
Pengukuran RSRP (Reference Signal Received Power) diukur saat MS dalam kondisi tidak berkomunikasi (idle mode). Hasil pengukuran SINR dan RSRP berbanding lurus, pengukuran RSRP ini dilakukan di area Adisucipto Manahan dengan hasil kualitas sinyal paling bagus yaitu -85 dBm yang diperlihatkan dengan warna biru.

G. Hasil Pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) Pada Site Srigunting Manahan

Pada pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) menggunakan drive test dilakukan saat komunikasi berlangsung (dedicated), pengukuran SINR bertujuan untuk mengukur sinyal agar kualitas sinyal yang akan sampai ke pelanggan dapat terlihat seberapa kualitas sinyalnya.

Dari gambar di bawah ini dapat dilihat bahwa pada area Srigunting Manahan kualitas SINR

berbeda –berbeda dengan jarak jangkauan dari site tersebut.



Gambar 3.8 Hasil Pengukuran SINR Srigunting Manahan

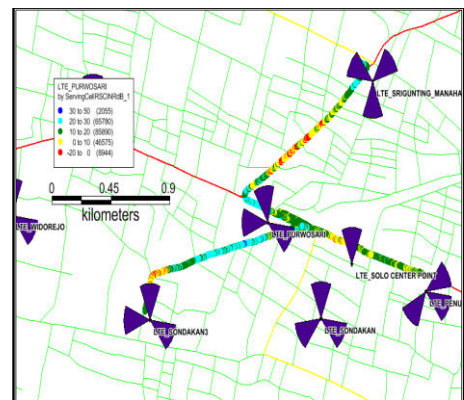
H. Hasil Pengukuran RSRP (Reference Signal Received Power) Pada Site Srigunting Manahan



Gambar 3.9 Hasil Pengukuran RSRP Srigunting Manahan

Pengukuran RSRP (Reference Signal Received Power) diukur saat MS dalam kondisi tidak berkomunikasi (idle mode). Hasil pengukuran SINR dan RSRP berbanding lurus, pengukuran RSRP ini dilakukan di area Srigunting Manahan dengan hasil kualitas sinyal paling bagus yaitu -75 dBm yang diperlihatkan dengan warna biru.

I. Hasil Pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) Pada Site Purwosari

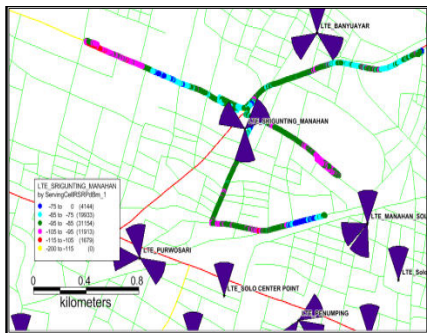


Gambar 3.10 Hasil Pengukuran SINR Purwosari

Pada pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) menggunakan drive test dilakukan saat komunikasi berlangsung (dedicated), pengukuran SINR bertujuan untuk mengukur sinyal agar kualitas sinyal yang akan sampai ke pelanggan dapat terlihat seberapa kualitas sinyalnya.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pada area Purwosari kualitas SINR berbeda –berbeda dengan jarak jangkauan dari site tersebut:

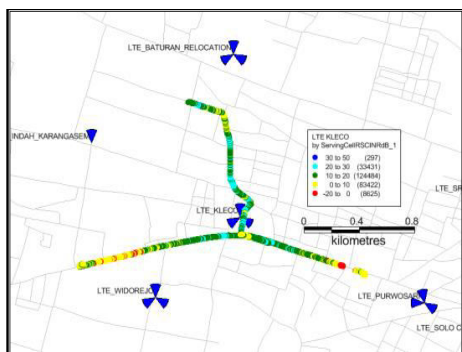
J. Hasil Pengukuran RSRP Site Purwosari



Gambar 3.11 Hasil Pengukuran RSRP Purwosari

Pengukuran RSRP (Reference Signal Received Power) diukur saat MS dalam kondisi tidak berkomunikasi (idle mode). Hasil pengukuran SINR dan RSRP berbanding lurus, pengukuran RRSP ini dilakukan di area Purwosari dengan hasil kualitas sinyal paling bagus yaitu -75 dBm yang diperlihatkan dengan warna biru.

K. Hasil Pengukuran SINR Pada Site Purwosari

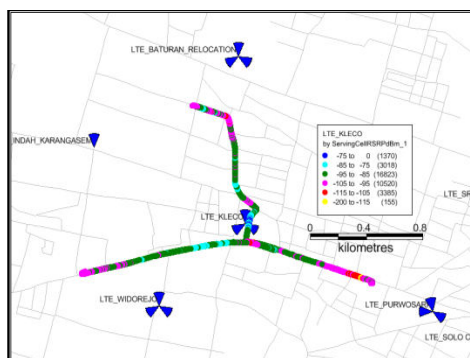


Gambar 3.12 Hasil Pengukuran SINR Kleco

Pada pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) menggunakan drive test dilakukan saat komunikasi berlangsung (dedicated), pengukuran SINR bertujuan untuk mengukur sinyal agar kualitas sinyal yang akan sampai ke pelanggan dapat terlihat seberapa kualitas sinyalnya.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pada area Kleco kualitas SINR berbeda –berbeda dengan jarak jangkauan dari site tersebut.

L. Hasil Pengukuran RSRP Pada Site Kleco



Gambar 3.14 Hasil Pengukuran RSRP Kleco

Pengukuran RSRP (Reference Signal Received Power) diukur saat MS dalam kondisi tidak berkomunikasi (idle mode). Hasil pengukuran SINR dan RSRP berbanding lurus, pengukuran

RRSP ini dilakukan di area Kleco dengan hasil kualitas sinyal paling bagus yaitu -75 dBm yang diperlihatkan dengan warna biru.

M. Hasil Pengukuran SINR Dan RSRP Pada Jaringan 4G LTE Diarea Surakarta

• Waktu Pengukuran

Pada Proyek Akhir ini mengambil data pengukuran jaringan 4G LTE (Long Term Evolution) pada operator XL berdasarkan hasil drive test yang dilakukan pada tanggal 2 Maret – 4 Maret 2017 Waktu pengukuran menghabiskan waktu 3 Hari.

• Legenda Pengukuran SINR dan RSRP
Klasifikasi warna untuk pembacaan nilai SINR dan RSRP pada data hasil drive test dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

Tabel 4.1 Legenda parameter SINR pada site Adisucipto Manahan

Warna	Range SINR	Keterangan
Blue	$SINR \geq 20$ dB	Sangat Baik
Light Blue	$10 \text{ dB} \leq SINR < 20$ dB	Baik
Green	$3 \text{ dB} \leq SINR < 10$ dB	Normal
Yellow	$0 \text{ dB} \leq SINR < 3$ dB	Cukup
Orange	$-5 \text{ dB} \leq SINR < 0$ dB	Buruk
Red	$SINR < -5$ dB	Sangat Buruk

Tabel 4.2 Legenda parameter RSRP (Reference Signal Received Power) pada site Adisucipto Manahan

Warna	Range RSRP	Keterangan
Blue	> -85 dBm	Sangat Baik
Light Blue	$-85 \text{ dBm to } < -90$ dBm	Baik
Green	$-90 \text{ dBm to } < -100$ dBm	Cukup Baik
Yellow	$-100 \text{ dBm to } < -105$ dBm	Kurang baik
Orange	$-105 \text{ dBm to } < -115$ dBm	Buruk
Red	< -115 dBm	Sangat Buruk

Tabel 4.3 Legenda Parameter SINR pada site Srigunting Manahan, Purwosari dan Kleco

Warna	Range SINR	Keterangan
Blue	> 30 dB	Sangat Baik
Light Blue	$20 \text{ dB} < 30$ dB	Baik
Green	$10 \text{ dB} < 20$ dB	Cukup Baik
Yellow	$0 \text{ dB} < 10$ dB	Buruk
Red	< 0 dB	Sangat Buruk

Tabel 4.4 Legenda Parameter RSRP pada site Srigunting Manahan, Purwasari dan Kleco

Warna	Range RSRP	Keterangan
Blue	> -75 dBm	Sangat Baik
Light Blue	$-85 \text{ dBm to } < -85$ dBm	Baik
Green	$-85 \text{ dBm to } < -95$ dBm	Cukup Baik
Yellow	$-95 \text{ dBm to } < -105$ dBm	Kurang baik
Orange	$-105 \text{ dBm to } < -115$ dBm	Buruk
Red	< -115 dBm	Sangat Buruk

IV. HASIL PENGUKURAN SINR DAN RSRP PADA JARINGAN 4G LTE DI AREA SURAKARTA

A. Pengukuran Drive Test

Dalam melakukan *drive test* dilakukan untuk mengetahui kondisi real dilapangan, parameter yang dilihat dalam *drive test* adalah SINR dan RSRP. *Drive test* dilakukan di Adisucipto Manahan, Srigunting Manahan, Purwosari dan Kelco.

B. Analisis Data Pengukuran RSRP Site Adisucipto Manahan Dengan Drive Test

RSRP menunjukkan besar kuat sinyal yang diterima oleh penerima (User Equipment) dalam satuan dBm, semakin kecil nilainya maka semakin lemah sinyal penerima RSRP sangat berpengaruh pada user dan network. Apabila nilai RSRP yang ditunjukkan buruk maka akan mempengaruhi kualitas network yang menyebabkan sering terjadi buffering. Setelah proses pengukuran selesai maka dapat terlihat kuat sinyal yang diterima oleh user equipment dapat dijelaskan pada table berikut:

Tabel 4.5 Hasil pengukuran RSRP pada site Adisucipto Manahan

No	Hasil Pengukuran site Adisucipto (%)	Pengukuran RSRP (dBm)	Standarisasi Operator XL (dBm)	Indikator	Keterangan
1	60.96%	>-85	-85 to 0	Biru	Sangat Baik
2	21.96%	-90 to <-90	-90 to -85	Biru toska	Baik
3	16.03%	-90 to <-100	-100 to -90	Hijau	Cukup Baik
4	0.88%	-100 to <-105	-105 to -100	Kuning	Kurang Baik
5	0.17%	-105 to <-115	-115 to -105	Orange	Buruk
6	0.00%	<-115	-200 to -115	Merah	Sangat Buruk

Berdasarkan table hasil pengukuran kualitas daya penerima site Adisucipto Manahan sangat baik, karena kualitas daya penerima sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Operator XL. Dimana operator XL telah menetapkan RSRP -85 dBm, hasil pengukuran yang didapat sebesar RSRP >-85 dBm dengan nilai 98,95 %.

C. Analisis Data Pengukuran RSRP (Reference Signal Received Power) Site Srigunting Manahan Dengan Drive Test

RSRP menunjukkan besar kuat sinyal yang diterima oleh penerima (User Equipment) dalam satuan dBm, semakin kecil nilainya maka semakin lemah sinyal penerima RSRP sangat berpengaruh pada user dan network. Apabila nilai RSRP yang ditunjukkan buruk maka akan mempengaruhi kualitas network yang menyebabkan sering terjadi buffering. Setelah proses pengukuran selesai maka dapat terlihat kuat sinyal yang diterima oleh user equipment, dapat dijelaskan pada table berikut:

Tabel 4.6 Hasil pengukuran RSRP pada site Srigunting Manahan

No	Hasil Pengukuran site Srigunting (%)	Pengukuran RSRP (dBm)	Standarisasi Operator XL (dBm)	Indikator	Ket
1	6,02%	>-75 dBm	-75 to 0	Biru	Sangat Baik
2	28,96%	-75 to <-85 dBm	-85 to -75	Biru toska	Baik
3	45,27%	-85 to <-95	-95 to -85	Hijau tua	Cukup Baik
4	17,31%	-95 to <-105	-105 to -95	Merah Jambu	Kurang Baik
5	2,44 %	-105 to <-115	-115 to -105	Merah	Buruk
6	0,00 %	<-115	-200 to -115	Kuning	Sangat Buruk

Berdasarkan table hasil pengukuran kualitas daya penerima site Srigunting Manahan sudah cukup baik, karena nilai kualitas daya penerima masih dibawah nilai standar yang ditetapkan oleh Operator XL. Dimana operator XL telah menetapkan RSRP -85 dBm sedangkan hasil yang didapat sebesar RSRP >-75 dBm dengan nilai 80,25 %.

D. Analisis Data Pengukuran RSRP Site Purwosari Dengan Drive Test

RSRP menunjukkan besar kuat sinyal yang diterima oleh penerima (User Equipment) dalam satuan dBm, semakin kecil nilainya maka semakin lemah sinyal penerima RSRP sangat berpengaruh pada user dan network. Apabila nilai RSRP yang ditunjukkan buruk maka akan mempengaruhi kualitas network yang menyebabkan sering terjadi buffering. Setelah proses pengukuran selesai maka dapat terlihat kuat sinyal yang diterima oleh user equipment, dapat dijelaskan pada table berikut:

Tabel 4.7 Hasil pengukuran RSRP pada site Purwosari

No	Pengukuran site Purwosari (%)	Pengukuran RSRP (dBm)	Standarisasi Operator XL (dBm)	Indikator	Keterangan
1	9,97%	>-75	-75 to 0	Biru	Sangat Baik
2	51,20%	-75 to <-85	-85 to -75	Biru toska	Baik
3	29,32%	-85 to <-95	-95 to -85	Hijau tua	Cukup Baik
4	8,44%	-95 to <-105	-105 to -95	Merah Jambu	Kurang Baik
5	1,08%	-105 to <-115	-115 to -105	Merah	Buruk
6	0,00%	<-115	-200 to -115	Kuning	Sangat Buruk

Berdasarkan table hasil pengukuran kualitas daya penerima site Purwosari sudah baik, karena kualitas daya penerima sudah mendekati sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Operator XL. Dimana operator XL telah menetapkan RSRP -75 dBm, hasil pengukuran yang didapat >-75 dBm dengan nilai 90,37%.

E. Analisis Data Pengukuran RSRP site Kleco

RSRP menunjukkan besar kuat sinyal yang diterima oleh penerima (User Equipment) dalam

satuan dBm, semakin kecil nilainya maka semakin lemah sinyal penerima RSRP sangat berpengaruh pada *user* dan *network*. Apabila nilai RSRP yang ditunjukkan buruk maka akan mempengaruhi kualitas *network* yang menyebabkan sering terjadi *buffering*. Setelah proses pengukuran selesai maka dapat terlihat kuat sinyal yang diterima oleh *user equipment*, dapat dijelaskan pada table berikut:

Tabel 4.8 Hasil pengukuran RSRP pada site Kleco

No	Pengukuran site Kleco (%)	Pengukuran RSRP (dBm)	Standarisasi Operator (dBm)	Indikator	Keterangan
1	3,88%	>-75	-75 to 0	Biru	Sangat Baik
2	8,56%	-75 to < -85	-85 to -75	Biru tosca	Baik
3	47,70%	-85 to < -95	-95 - -85	Hijau tua	Cukup Baik
4	29,83%	-95 to < -105	-105 to -95	Merah Jambu	Kurang Baik
5	9,60%	-105 to < -115	-115 to -105	Merah	Buruk
6	0,44%	<-115	-200 to -115	Kuning	Sangat Buruk

Berdasarkan table hasil pengukuran kualitas daya penerima site Kleco sudah cukup baik, karena kualitas daya penerima masih belum sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Operator XL. Dimana operator XL telah menetapkan RSRP -75, sedangkan hasil pengukuran yang didapatkan >-75 dBm dengan nilai 60,14%.

F. Analisis Data Pengukuran Site Adisucipto Manahan Dengan Drive Test

Nilai SINR juga sangat mempengaruhi terhadap *user equipment*. Nilai SINR yang menunjukkan tanda – tanda adanya interferensi dalam suatu jaringan. Apabila nilai yang ditunjukkan SINR kecil maka nilai interferensi semakin tinggi. Sehingga akan mengakibatkan adanya gangguan ketika user sedang melakukan *download* dan *upload* karna akan terjadi *loading* dan *buffering*. Setelah proses pengukuran selesai makan dapat terlihat kualitas sinyal yang diterima pada sisi *user equipment*, dapat dijelaskan pada table berikut ini:

Tabel 4.9 Hasil pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) pada site Adisucipto Manahan

No	Pengukuran site Adisucipto (%)	Pengukuran SINR (dB)	Standarisasi Operator XL (dB)	Indikator	Keterangan
1	0,28%	≥ 20	20 to 50	Biru	Sangat Baik
2	23,08%	10 to 20	10 to 20	Biru tosca	Baik
3	18,62%	3 to 10	5 to 10	Hijau muda	Cukup Baik
4	19,83%	0 to 3	0 to 5	Kuning	Kurang Baik
5	25,40%	-5 to 0	-5 to 0	Kuning	Buruk
6	12,79%	< -5 dB	-20 to -5	Merah	Sangat Buruk

Hal yang menunjukkan hasil SINR pada table di atas, bahwa hasil pengukuran SINR pada site Adisucipto Manahan masih di bawah standarisasi yang telah ditetapkan Operator XL yang memiliki nilai sebesar 20 dB, sedangkan hasil pengukuran SINR yang didapatkan sebesar > 5 dB dengan nilai 41,98 %.

G. Analisis Data Pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) Site Srigunting Manahan Dengan Drive Test

Nilai SINR juga sangat mempengaruhi terhadap *user equipment*. Nilai SINR yang menunjukkan tanda – tanda adanya interferensi dalam suatu jaringan. Apabila nilai yang ditunjukkan SINR kecil maka nilai interferensi semakin tinggi. Sehingga akan mengakibatkan adanya gangguan ketika *user* sedang melakukan *download* dan *upload* karna akan terjadi *loading* dan *buffering*. Setelah proses pengukuran selesai makan dapat terlihat kualitas sinyal yang diterima pada sisi *user equipment*, dapat dijelaskan pada table berikut ini:

Tabel 4.10 Hasil pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) pada site Srigunting Manahan

No	Pengukuran Drive Test site Srigunting (%)	Pengukuran SINR (dB)	Standarisasi Operator XL (dB)	Indikator	Keterangan
1	0,04%	>30	30 to 50	Biru	Sangat Baik
2	13,95%	20 to 30	20 to 30	Biru tosca	Baik
3	50,65%	10 to 20	10 to 20	Hijau muda	Cukup Baik
4	28,01%	0 to 10	0 to 10	Kuning	Kurang Baik
5	7,36%	< 0	-20 to 0	Kuning	Buruk

Hal yang menunjukkan hasil SINR pada table di atas, bahwa hasil pengukuran SINR pada site Srigunting Manahan masih di bawah standarisasi yang telah ditetapkan Operator XL yang memiliki nilai sebesar 20 dB, tetapi hasilnya cukup mendekati standar, hasil pengukuran yang didapat sebesar ≥20 dB dengan nilai 64,64%.

H. Analisis Data Pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) Site Purwosari Dengan Drive Test

Nilai SINR juga sangat mempengaruhi terhadap *user equipment*. Nilai SINR yang menunjukkan tanda – tanda adanya interferensi dalam suatu jaringan. Apabila nilai yang ditunjukkan SINR kecil maka nilai interferensi semakin tinggi. Sehingga akan mengakibatkan adanya gangguan ketika user sedang melakukan *download* dan *upload* karna akan terjadi *loading* dan *buffering*. Setelah proses pengukuran selesai makan dapat terlihat kualitas sinyal yang diterima pada sisi *user equipment*, dapat dijelaskan pada table berikut ini:

Tabel 4.11 Hasil pengukuran SINR pada site Purwosari:

No	Pengukuran Drive Test site Purwosari (%)	Pengukuran SINR (dB)	Standarisasi Operator XL (dB)	Indikator	Keterangan
1	0,98%	>30	30 to 50	Biru	Sangat Baik
2	31,44%	20 to < 30	20 to 30	Biru toska	Baik
3	41,05%	10 to < 20	10 to 20	Hijau tua	Cukup Baik
4	22,26%	0 to < 10	0 to 10	Kuning	Buruk
5	4,27%	< 0	-20 to 0	Merah	Sangat Buruk

I. Analisis Data Pengukuran SINR (Signal Interference Noise to Ratio) Site Kleco Dengan Drive Test

Nilai SINR juga sangat mempengaruhi terhadap *user equipment*. Nilai SINR yang menunjukkan tanda – tanda adanya interferensi dalam suatu jaringan. Apabila nilai yang ditunjukkan SINR kecil maka nilai interferensi semakin tinggi. Sehingga akan mengakibatkan adanya gangguan ketika user sedang melakukan *download* dan *upload* karna akan terjadi *loading* dan *buffering*. Setelah proses pengukuran selesai maka dapat terlihat kualitas sinyal yang diterima pada sisi *user equipment*, dapat dijelaskan pada table berikut ini:

Tabel 4.12 Hasil pengukuran SINR pada site Kleco

No	Pengukuran site Kleco (%)	Pengukuran SINR (dB)	Standarisasi Operator XL	Indikator	Keterangan
1	0,12%	>30	30 to 50	Biru	Sangat Baik
2	13,36%	20 to < 30	20 to 30	Biru toska	Baik
3	49,74%	10 to < 20	10 to 20	Hijau tua	Cukup Baik
4	33,33%	0 to < 10	0 to 10	Kuning	Buruk
5	3,45%	< 0	-20 to 0	Merah	Sangat Buruk

Hal yang menunjukkan hasil SINR pada table di atas, bahwa hasil pengukuran SINR pada site Kleco, masih di bawah standarisasi yang telah ditetapkan Operator XL yang memiliki nilai sebesar 20 dB, tetapi hasilnya cukup mendekati standar, hasil pengukuran yang didapat sebesar ≥ 20 dB dengan nilai 63,22 %.

J. Analisis Data Keseluruhan

Berdasarkan hasil pengukuran SINR menggunakan *drive test*, terlihat bahwa site –site tersebut sudah ada yang optimal dalam meng-cover MS (*Mobile Station*) dan ada yang belum optimal dalam meng-cover MS (*Mobile Station*) yang berada pada area Surakarta. Pada site Adisucipto Manahan timbul permasalahan pada kualitas sinyal, bahwa kualitas sinyal pada MS (*Mobile Station*) kurang baik.

Pada hasil pengukuran *drive test* dengan parameter RSRP sudah ada yang optimal dalam meng-cover MS (*Mobile Station*) dengan hasil yang sudah memenuhi standar Operator XL.

Hasil perbandingan parameter SINR dan RSRP yang sudah memenuhi standar Operator XL, ditunjukkan pada table di bawah ini.

Tabel 4.13 Perbandingan SINR dan RSRP persite

Site	Pengukuran pada Drive test		Nilai Pengukuran dengan Drive Test		Standar Operator	
	SIN R (%)	RSRP (%)	SIN R (dB)	RSRP (dBm)	SIN R dB	RSRP dBm
Adisucipto	41,98	98,99	>5	>-105	30 to 50	-75 to 0
Srigunting	64,64	80,25	>30	>-75	30 to 50	-75 to 0
Purwosari	73,47	90,37	>30	>-75	30 to 50	-75 to 0
Kleco	63,22	60,14	>30	>-75	30 to 50	-75 to 0

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Dari pengukuran SINR dengan *drive test* pada Area Surakarta site Adisucipto Manahan belum memenuhi standar Operator, dan harus di *Optimization* agar kualitas sinyal pada site ini memenuhi standar Operator.
2. Hasil pengukuran RSRP dengan *drive test* pada Area Surakarta ke-4 site ini, sudah dapat dikatakan memenuhi standar Operator karna nilainya sudah -75 to 0 dBm
3. Hasil pengukuran dengan *drive test* dan perhitungan memiliki nilai yang berbeda, dikarenakan dengan *drive test* mengukur secara real di lapangan berbeda dengan perhitungan dihitung dengan rumus.

B. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pengukuran SINR dan RSRP lebih dari 4 site agar lebih banyak perbandingannya.
2. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pengukuran pada satu frekuensi saja, tetapi beberapa frekuensi agar dapat membandingkan hasil SINR dan RSRP nya di area yang sama
3. Untuk penelitian selanjutnya tidak hanya mengukur parameter pada SINR dan RSRP nya saja untuk mengetahui kualitasnya sinyal, tetapi mengukur handover juga.

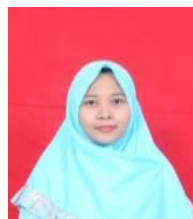
DAFTAR PUSTAKA

[1] Dhanie Rizki Fachrizal, Nachwan Mufti dan Leanna Vidya Yovita, Perencanaan Migrasi Jaringan GSM/UMTS Menuju Jaringan Long Term Evolution (LTE) Sudi Kasus Operator Telkomsel Di Kota Bandung, Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom, Bandung, 2012

[2] Gifnari Pratama Sinaga, Analisis Handover pada Heterogeneous Network Menggunakan Received Signal Strength Indicator (RSSI) dan Access Rate Sebagai Rate Sebagai Handover Trigger, Skripsi, Jurusan Teknik Elektro,

- Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 2016
- [3] Indah Susilawati. Tehnik Telekomunikasi Dasar. Laporan Penelitian, TKE, Fakultas teknik Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, 2009
- [4] Supri Purwo Putro, Analisis Kegagalan Handover (Saat Peralihan Frekuensi) Pada Sistem Code Division Multiple Acces (CDMA) Area Semarang Kota, Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang, 2006.
- [5] Supri Purwo Putro, Analisis Kegagalan Handover (Saat Peralihan Frekuensi) Pada Sistem Code Division Multiple Acces (CDMA) Area Semarang Kota, Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang. 2006.
- [6] Wordpress. 4G LTE Drive Test Parameter Diakses dari <https://edvanberliansa.wordpress.com/2016/06/18/4g-lte-drive-test-parameter/> 11 Juni 2016
- [7] Fitri Septiani, Analisis Drop Call pada Layanan Suara (Voice) Sistem WCDMA Berdasarkan Data Statistik dan Drive Test pada Daerah Dayeh Kolot Bandung, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom, Bandung, 2015
- [8] Safirina Febryanti, Gamantyo Hendratoro, dan Devy Kuswidiastuti, Analisis Kerja Metode Power Control untuk Manajemen Interferensi Sistem Komunikasi Uplink LTE-Advanced dengan Femtocell, Jurnal Laporan Penelitian, Jurnal Teknik Pomits, Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2013
- [9] Hayu Pratista, Mekanisme Handover pada Sistem Telekomunikasi CDMA, Makalah Praktek Kerja, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang,
- [10] Erristhya Darmawan, Comparison Of Methods Supervised And Unsupervised Through Google Satellite Image Analysis Procedure For Land Use. University of Gunadarma, 2013.
- [11] Fadilah Rahman, Analisis Algoritma Handover untuk Meningkatkan Kemampuan Adaptasi Mobilitas di LTE pada Kerangka SON (Self Optimizing Network) Laporan Penelitian, TEKTRIKA, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, 2006
- [12] Dony Bagus R1, Adian Fatchur Rochim2, Aplikasi Tems Investigation Sebagai Tool Untuk Drive Test Pada Sistem Selluler Di PT. Indosat, TBK Semarang, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Sudharto, SH – Tembalang Semarang.

PENULIS



Nurhasanah, lahir di Jakarta 29 Agustus 1996. Memperoleh gelar Diploma III dari Program Studi Teknik Telekomunikasi Akademi Telkom Jakarta. 2017