

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PERFORMANSI HASIL OPTIMASI JARINGAN 4G OPERATOR TELKOMSEL DENGAN MELAKUKAN DRIVETEST PADA BADSPOT AREA DI DAERAH JAKARTA PUSAT**



**MIFTAHUL RAHMI**

**41419110104**

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

**JAKARTA**

**2021**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERFORMANSI HASIL OPTIMASI JARINGAN 4G  
OPERATOR TELKOMSEL DENGAN MELAKUKAN  
DRIVETEST PADA BADSPOT AREA DI DAERAH JAKARTA  
PUSAT**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Dibuat Oleh :

Nama : Miftahul Rahmi

NIM : 41419110104

Pembimbing : Andrial Saputra, S.Si.,MT RSA

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS PERFORMANSI HASIL OPTIMASI JARINGAN 4G OPERATOR TELKOMSEL DENGAN MELAKUKAN DRIVETEST PADA BADSPOT AREA DI DAERAH JAKARTA PUSAT



Disusun Oleh :

Nama : Miftahul Rahmi  
NIM : 41419110104  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

( Andrial Saputra, S.Si.,MT RSA )

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr.Setiyo Budiyanto, ST.MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Miftahul Rahmi  
NIM : 41419110104  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Analisis Performansi Hasil Optimasi Jaringan 4G  
Operator Telkomsel Dengan Melakukan Drivetest  
Pada Badspot Area di Daerah Jakarta Pusat

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 07 Februari 2021  
  
METERAI  
/TEMPEL  
2E9D7AJX012817360  
Miftahul Rahmi

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillah* rabbil'alam, segala puji dan syukur kepada Allah. SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir yang berjudul “Analisis Performansi Hasil Optimasi Jaringan 4G Operator Telkomsel Dengan Melakukan Drivetest Pada Badspot Area Di Daerah Jakarta Pusat” ini penulis buat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Universitas Mercubuana khususnya Jurusan Teknik Elektro.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis untuk mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan dalam kegiatan penulisan tugas akhir ini kepada :

1. Orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung serta memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis.
2. Bapak Andrial Saputra, S.Si., MT RSA selaku pembimbing.
3. Teman-teman seperjuangan yang melaksanakan Tugas Akhir. Penulis berharap Tuhan berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.
4. Selanjutnya semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.

Apabila ada kesalahan dalam penulisan, semua itu karena penulis selaku manusia biasa yang tidak pernah luput dari kesalahan dan dosa. Jika itu semua benar maka itu semua datangnya dari Allah. SWT. Penulis mengharapkan saran dan kritikan dari rekan–rekan semua untuk menunjang kesempurnaan laporan ini, sehingga laporan ini dapat berguna bagi penulis pada khususnya dan bagi orang yang membaca pada umumnya.

Jakarta, Januari 2021

Penulis



## ABSTRAK

### Analisis Performansi Hasil Optimasi Jaringan 4G Operator Telkomsel Dengan Melakukan Drivetest Pada Badspot Area Di Daerah Jakarta Pusat

Pengimplementasian LTE di Indonesia mengalami kendala terutama dalam menjaga performansi jaringan yang diakibatkan oleh lonjakan data yang semakin meningkat dan kualitas *coverage* yang kurang maksimal. Dengan kondisi yang ada operator perlu mengoptimalkan performansi jaringan LTE

Pengoptimalan jaringan LTE bertujuan untuk mengetahui apakah performansi jaringan yang ada sesuai dengan perancangan jaringan yang dilakukan sebelumnya. Salah satu cara pengukuran jaringan adalah dengan melakukan *drive test* dengan cara kerja merekam kondisi sinyal yang diterima oleh pelanggan pada jaringan setiap *cluster* atau daerah yang terdiri dari beberapa site untuk suatu operator jaringan. Parameter pengukuran yang menjadi perhatian adalah *Reference Signal Received Power* (RSRP) atau level daya terima sinyal, *Signal to Interference Noise Ratio* (SINR) atau kualitas sinyal dan *throughput* atau kapasitas *upload* dan *download*. Setelah hasil pengukuran didapat, maka dilakukan analisis apakah jaringan yang ada sesuai dengan perancangan jaringan yang dilakukan sebelumnya. Setelah dilakukan proses analisis maka dapat ditentukan perlu tidaknya proses optimasi jaringan dilakukan.

Pada penelitian ini, dianalisis kinerja cakupan dan kualitas sinyal jaringan 4G pada site CCTVSUWRSTP sektor 2, sebelum optimasi dan setelah optimasi. Kinerja cakupan dilihat dari jumlah penyebaran nilai RSRP optimal yaitu lebih - 84 dBm, sedangkan kinerja kualitas sinyal dilihat dari jumlah penyebaran nilai SINR yang optimal yaitu lebih dari 12,5. Selain itu, parameter throughput (*downlink* maupun *uplink*) juga dianalisis untuk melihat pengaruh yang diberikan SINR. Metode optimasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *physical tuning* dan perubahan *azimuth*. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai RSRP sebesar 14,79%, dimana nilai yang didapat sebelum optimasi adalah sebesar 75,30% dan setelah dilakukan optimasi

meningkat menjadi 90.04%, dan untuk parameter SINR Terjadi peningkatan sebesar 23,28%, dimana nilai yang didapat sebelum optimasi adalah sebesar 56.80%, dan setelah dilakukan optimasi meningkat menjadi 80.08%. dan pada parameter Throughput terjadi peningkatan DL sebesar 8,44%, dimana nilai yang didapat sebelum optimasi adalah sebesar 49,77%, dan setelah dilakukan optimasi meningkat menjadi 58,21%. Dan begitu juga dengan Throughput UL sebelum optimasi sebesar 53,89%, dan sesudah optimasi sebesar 54,01%.

**Kata kunci:** 4G, RSRP, SINR, Throughput Noise, *Physical Tunning*





## ABSTRACT

### Performance Analysis of 4G Network Optimization Results for Telkomsel Operators by Conducting Drivetest in Badspot Areas in Central Jakarta

The implementation of LTE in Indonesia has encountered obstacles, especially in maintaining network performance caused by increasing data spikes and less than optimal coverage quality. With the existing conditions, operators need to optimize LTE network performance

Optimizing the LTE network aims to determine whether the performance of the existing network is in accordance with the previous network design. One method of network measurement is to do a drive test by recording the signal conditions received by customers on the network of each cluster or area consisting of several sites for a network operator. The measurement parameters of concern are Reference Signal Received Power (RSRP) or signal reception power level, Signal to Interference Noise Ratio (SINR) or signal quality and throughput or upload and download capacity. After the measurement results are obtained, an analysis is carried out whether the existing network is in accordance with the previous network design. After the analysis process is carried out, it can be determined whether the network optimization process is needed or not.

In this study, the coverage performance and signal quality of 4G networks were analyzed in site CCTVSUWRSTP sector 2, before optimization and after optimization. The coverage performance seen from the number of optimal RSRP values spread is more than -84 dBm, while the signal quality performance is seen from the optimal spread of SINR values which is more than 12,5. In addition, throughput parameters (downlink and uplink) are also analyzed to see the effect given by SINR . The optimization method used in this study is the physical tuning method and azimuth change. From the results of the study, it is

known that there was an increase in the RSRP value of 14,79%, where the value obtained before optimization was 75,30% and after optimization increased to 90.04%, and for the SINR parameter an increase of 23,28%, where the value obtained before optimization was 56.80%, and after optimization it increased to 80.08%. and the Throughput parameter increases DL by 8,44%, where the value obtained before optimization is 49,77%, and after optimization it increases to 58,21%. And so does the UL Throughput before optimization of 53,89%, and after optimization it is 54,01%.

**Keywords: 4G, RSRP, SINR, Throughput Noise, *Physical Tuning***



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Mutakhir .....	6
2.2 Tinjauan Pustaka .....	13
2.2.1 LTE (Long Term Evolution Of UMTS).....	13
2.2.2 Arsitektur Jaringan LTE .....	15
2.2.3 Drive Test .....	15
2.2.4 Permasalahan pada 4G LTE .....	20
2.2.5 Solusi Permasalahan Pada Area Cakupan .....	23
2.2.6 Metode Mengatasi Permasalahan pada Jaringan 4G LTE.....	23
2.2.7 Aplikasi Penunjang.....	25
2.2.8 Optimasi .....	27
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>31</b>
3.1 Optimasi Jaringan LTE .....	31
3.2 Drive test .....	32

3.3	Peralatan saat Drive test .....	33
3.4	Parameter Kerja Jaringan .....	35
	3.4.1 Reference Signal Received Power (RSRP) .....	35
	3.4.2 Signal to Interference Noise Ratio (SINR).....	35
3.5	Physical Tuning .....	37
	3.5.1 Tilting Antenna.....	37
3.6	Teknik Analisa Data .....	38
	3.6.1 Isi dari reporting .....	38
	3.6.2 Drivetest .....	38
	3.6.3 Analisa.....	46
	3.6.4 Rangkuman.....	46
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>48</b>
4.1	Analisa Hasil Pengukuran .....	48
4.2	Hasil Analisa Data .....	48
	4.2.1 Data Awal ( Sebelum Optimasi ) .....	48
	4.2.2 Setelah Optimasi.....	55
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>63</b>
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>xvi</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>xviii</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Drive Test	17
Gambar 2.2. GENEX Probe	26
Gambar 2.3 GENEX Assistant	27
Gambar 2.4 Tampilan Map Info	28
Gambar 3.1 Flow Chart	30
Gambar 3.2 Laptop	31
Gambar 3.3 HP Samsung S5	32
Gambar 3.4 Perangkat untuk Drivetest	34
Gambar 3.5 Menu untuk Map Outdoor	36
Gambar 3.6 Menu untuk pilihan LTE	37
Gambar 3.7 Menu untuk Radio parameter	37
Gambar 3.8 Menu untuk menampilkan servingan site	38
Gambar 3.9 Penginputan data site area jabo	38
Gambar 3.10 Penginputan data site area jabo	39
Gambar 3.11 Data site LTE Jabo di EP	39
Gambar 3.12 Tampilan Map outdoor site Jabo	40
Gambar 3.13 Memasukan map Jakarta	40
Gambar 3.14 Tampilan Map Jakarta	41
Gambar 3.15 Mengkoneksikan Probe dengan GPS	41
Gambar 3.16 Tampilan probe dan GPS yang sudah terkoneksi	42
Gambar 3.17 Tampilan probe dan GPS yang sudah terkoneksi	42
Gambar 3.18 Tampilan probe dan GPS yang sudah terkoneksi	43
Gambar 3.19 Proses pengambilan data signal	43
Gambar 4.1 Nilai RSRP Before (Aplikasi GENEX Probe)	48
Gambar 4.2 Nilai RSRP Before (Aplikasi GENEX Assistant)	48
Gambar 4.3 Nilai SINR Before (Aplikasi GENEX Probe)	49
Gambar 4.4 Nilai SINR Before (Aplikasi GENEX Assistant)	50
Gambar 4.5 Nilai Throughput Downlink Before	51
Gambar 4.6 Nilai Throughput Uplink Before	51

Gambar 4.7 PCI Before	53
Gambar 4.8 Tabel Nilai Site List Change Physical Tuning (Engineer Parameter Telkomsel 2020)	54
Gambar 4.9 PCI setelah melakukan Optimasi	55
Gambar 4.10 Hasil RSRP setelah melakukan Optimasi	56
Gambar 4.11 Grafik perbandingan RSRP	56
Gambar 4.12 Hasil SINR setelah melakukan Optimasi	57
Gambar 4.13 Grafik perbandingan SINR	58
Gambar 4.14 Nilai Throughput Downlink After	59
Gambar 4.15 Nilai Throughput Uplink After	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Mutakhir	9
Tabel 2.2 Perbandingan RxLevel, RSCP, dan RSRP	19
Tabel 2.3 Nilai RSRP dan kategorinya untuk parameter analisis drive test	19
Tabel 2.4 SINR dan nilainya untuk parameter analisis drive test	20
Tabel 3.1 Parameter level indikator RSRP	35
Tabel 3.2 Parameter level indikator SINR	36
Tabel 4.1 Target KPI	49
Tabel 4.2 Hasil KPI Analisa Awal	53
Tabel 4.3 Hasil Analisa Before & After Optimasi	62



## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i>
HSDPA	<i>High-Speed Downlink Packet Access</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communication</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
RSRP	<i>Reference Signal Received Power,</i>
SINR	<i>Signal to Noise Ratio</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
OFDM	<i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i>
MIMO	<i>Multiple Input Multiple Output</i>
DL	<i>Downlink</i>
UL	<i>Uplink</i>
SIMO	<i>Single Input Multiple Output</i>
OFDMA	<i>Orthogonal Frequency Division Multiple Access</i>
SCFDMA	<i>Single Carrier - Frequency Division Multiple Access</i>
MS	<i>Mobile Station</i>
SSV	<i>Single Site Verification</i>
PCI	<i>Physical Cell ID</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
WCDMA	<i>Wideband Code-Division Multiple Access</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
RF	<i>Radio Frequency</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
MR	<i>Measurement report</i>
BTS	<i>Base Transceiver Station</i>