

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN 4G LTE DI GEDUNG E6 DAN E7 (*TWIN TOWER BUILDING*) UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**



Disusun oleh :

**SUKO FAJAR ANUGERAH**

**20110120079**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN 4G LTE *INDOOR*  
PADA *TWIN BUILDING* (GEDUNG BAHASA E6-E7)  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

Disusun oleh :

SUKO FAJAR ANUGERAH

20110120079

Tugas akhir ini diterima dan disahkan untuk memenuhi persyaratan  
guna memperoleh gelar Sarjana di  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**Dr.Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T**  
**NIK: 19741010201010123507**

**Toha Ardi Nugraha, S.T., M. Eng**  
**NIK: 19880731201604123091**

**LEMBAR PENGESAHAN II**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN 4G LTE  
DI GEDUNG E6 DAN E7 (TWIN TOWER BUILDING)  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji

Pada tanggal 18 Agustus 2017

Dewan penguji:

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.

Pembimbing 1

(.....)

Toha Ardi Nugraha, S.T., M. Eng.

Pembimbing 2

(.....)

Rama Okta Wiyagi, S.T., M. Eng.

Penguji

(.....)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

( Ir. Agus Jamal, M. Eng )

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Suko Fajar Anugerah  
Tempat/Tgl Lahir : Balikpapan 18 Juli 1993  
NIM : 20110120079

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “**Analisis Performansi Jaringan 4G LTE di Gedung E6 dan E7 (Twin Tower Building) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**“. adalah bukan merupakan hasil karya tulis orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam kutipan yang saya sebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Yogyakarta, 17 Agustus 2017

Mahasiswa,

Materai 6000

Suko Fajar Anugerah

NIM : 20110120079

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Suko Fajar Anugerah  
NIM : 20110120079  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul TA : **Analisis Performansi Jaringan 4G LTE di Gedung E6 dan E7 (Twin Tower Bulding) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan hak kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk menyimpan, mengalih media atau format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Di buat di : Yogyakarta

Pada tanggal : 17 - 8 – 2017

Yang menyatakan

Matrai 6000

(Suko Fajar Anugerah)

## ABSTRAK

Analisis performansi jaringan diperlukan pada Gedung E6 dan E7 (*Twin Tower Building*) yang merupakan gedung baru di kawasan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian menggunakan aplikasi *G-Net Track Pro* dengan metode *drive test* yang menghitung kekuatan sinyal berdasarkan RSRP, RSRQ dan SNR. Hasil penelitian memperlihatkan nilai RSRP, RSRQ dan SNR membutuhkan perbaikan kualitas jaringan, karena kekuatan sinyal di gedung tersebut belum maksimal. Dari hasil penelitian memperlihatkan nilai rata-rata RSRP berada dikisaran -90 dBm s/d -110 dBm. Untuk nilai rata-rata RSRQ berada dikisaran -7 dB s/d -15 dB. Kemudian untuk nilai rata-rata SNR berada dikisaran -5 dB s/d 10 dB. Dari data tersebut memperlihatkan kualitas sinyal yang terdapat di gedung tersebut belum maksimal dan masih memerlukan perbaikan kualitas jaringan dengan melakukan perancangan dan pemasangan antena *indoor*.

**Kata Kunci :** LTE, *Drive Test*, RSRP, RSRQ, SNR

## **ABSTRACT**

*Network performance analysis is required in Building E6 and E7 (Twin Tower Building) which is a new building in the area of Muhammadiyah University of Yogyakarta. The research use G-Net Track Pro application with drive test method that calculates signal strength based on RSRP, RSRQ and SNR. The results show the value of RSRP, RSRQ and SNR require improvement of network quality, because the signal strength in the building has not been maximized. Of the results showed the average RSRP values were -90 dBm to -110 dBm. For RSRQ the average value is -7 dB to -15 dB. Then for the average value of SNR is in the range of -5 dB up to 10 dB. From the data shows the signal quality contained in the building has not been maximized and still requires network quality improvement by designing and installing the indoor antenna.*

**Keywords:** *LTE, Drive Test, RSRP, RSRQ, SNR*

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat Rahmat dan hidayah-Nya saya sebagai penulis dapat menyelesaikan Penelitian untuk Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Performansi Jaringan 4G LTE Di Gedung E6 dan E7 (Twin Tower Building) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**”

Didalam penulisan Tugas Akhir ini memberikan pokok – pokok bahasan meliputi pengujian *drive test* dan analisis performansi jaringan 4G LTE di gedung E6 dan E7 (*Twin Tower Building*) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Meskipun banyak hambatan dan tantangan yang penulis alami selama penulisan Tugas Akhir ini, namun berkat bantuan dan kerjasama berbagai pihak, akhirnya penulis dapat mengatasi hambatan dan tantangan tersebut. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, taufik, hidayah, dan juga kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Sumarwoko, S.Pd. dan Sriyati, S.Pd., yang merupakan kedua orang tua penulis. Dimana selalu memberikan masukan dan dukungan – dukungan moril maupun materil untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Isnaini Khoirunnisa, selaku saudari penulis yang tidak lelah membantu dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Calon pendamping hidup saya. Oktaviana Setyaningrum dan kedua orang tuanya, yang tidak lelah terus memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan proyek Tugas Akhir ini.



5. Ir. Agus Jamal, M.Eng, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro.
6. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T, sebagai Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Toha Ardi Nugraha, S.T., M.Eng, sebagai Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan pengetahuan baru dalam pembelajaran dunia Telekomunikasi dan pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji pada saat ujian pendadaran.
9. Kepada teman – teman Teknik Elektro angkatan 2011 sampai dengan 2015, teman seperjuangan Yusuf, Raden, Hendy, Rofi, Bram, Kelik dan yang lainnya, yang telah turut memberikan dukungan selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Berterimakasih kepada seluruh keluarga besar penulis, terutama paman, bibi dan adik sepupu. Dimana dari mereka penulis belajar akan kerasnya hidup.
11. Seluruh teman-teman Kost Kuncen yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan nasehatnya.
12. Seluruh pihak yang telah ikut membantu dan tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan dukungannya selama ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini bukanlah karya tulis yang sempurna, dan masih banyak ditemui kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan oleh penulis.

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN I .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN II .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4

## **BAB II DASAR TEORI**

2.1	Teknologi LTE .....	5
2.2	Arsitektur Jaringan LTE .....	6
2.2.1	E-UTRAN .....	8
2.2.2	<i>Evolved Packet Core Network</i> (EPC) .....	9
2.3	Pengukuran Perormansi LTE .....	10
2.4	LTE RF <i>Measurement</i> (Pengukuran Frekuensi Radio LTE) .....	12
2.5	<i>Drive Test</i> .....	13
2.6	<i>G-Net Track Pro</i> .....	14

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1.	Objek Penelitian .....	16
3.2	Standar Performansi Jaringan .....	17
3.3	<i>Base Transceiver Station</i> (BTS) Telkomsel area UMY .....	17
3.4	Bahan dan Alat Penelitian .....	16
3.5	Langkah-langkah Penelitian .....	19
3.6	Tahapan Pelaksanaan <i>Drive Test</i> .....	20
3.7	Diagram Alir Perencanaan .....	21

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS**

4.1	Hasil Penelitian dan Pengujian Jaringan 4G .....	22
4.2	Data Hasil Pengujian Lantai Dasar .....	23
4.2.1	Pengujian dan Analisis RSRP .....	23
4.2.2	Pengujian dan Analisis RSRQ .....	24
4.2.3	Pengujian dan Analisis SNR .....	25

4.3	Data Hasil Pengujian Lantai 1 .....	23
4.3.1	Pengujian dan Analisis RSRP .....	23
4.3.2	Pengujian dan Analisis RSRQ .....	24
4.3.3	Pengujian dan Analisis SNR .....	25
4.4	Data Hasil Pengujian Lantai 2 .....	23
4.4.1	Pengujian dan Analisis RSRP .....	23
4.4.2	Pengujian dan Analisis RSRQ .....	24
4.4.3	Pengujian dan Analisis SNR .....	25
4.5	Data Hasil Pengujian Lantai 3 .....	23
4.5.1	Pengujian dan Analisis RSRP .....	23
4.5.2	Pengujian dan Analisis RSRQ .....	24
4.5.3	Pengujian dan Analisis SNR .....	25
4.6	Data Hasil Pengujian Lantai 4 .....	23
4.6.1	Pengujian dan Analisis RSRP .....	23
4.6.2	Pengujian dan Analisis RSRQ .....	24
4.6.3	Pengujian dan Analisis SNR .....	25
4.7	Data Hasil Pengujian Lantai 5 .....	23
4.7.1	Pengujian dan Analisis RSRP .....	23
4.7.2	Pengujian dan Analisis RSRQ .....	24
4.7.3	Pengujian dan Analisis SNR .....	25

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	46
5.2	Saran .....	47

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Evolusi Jaringan Seluler .....	6
Gambar 2.2 Evolusi 3GPP .....	6
Gambar 2.3 Arsitektur UMTS dan LTE .....	7
Gambar 2.4 Arsitektur LTE .....	8
Gambar 2.5 Aplikasi <i>G-Net Track Pro</i> .....	15
Gambar 3.1 BTS yang Mencangkup Area Selatan UMY .....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan .....	21
Gambar 4.1 Pengujian RSRP Lantai Dasar ( <i>Basement</i> ) .....	23
Gambar 4.2 Pengujian RSRQ Lantai Dasar ( <i>Basement</i> ) .....	24
Gambar 4.3 Pengujian SNR Lantai Dasar ( <i>Basement</i> ) .....	25
Gambar 4.4 Pengujian RSRP Lantai 1 .....	26
Gambar 4.5 Pengujian RSRQ Lantai 1 .....	28
Gambar 4.6 Pengujian SNR Lantai 1 .....	29
Gambar 4.7 Pengujian RSRP Lantai 2 .....	31
Gambar 4.8 Pengujian RSRQ Lantai 2 .....	32
Gambar 4.9 Pengujian SNR Lantai 2 .....	33
Gambar 4.10 Pengujian RSRP Lantai 3 .....	34

Gambar 4.11	Pengujian RSRQ Lantai 3 .....	36
Gambar 4.12	Pengujian SNR Lantai 3 .....	37
Gambar 4.13	Pengujian RSRP Lantai 4 .....	38
Gambar 4.14	Pengujian RSRQ Lantai 4 .....	39
Gambar 4.15	Pengujian SNR Lantai 4 .....	41
Gambar 4.16	Pengujian RSRP Lantai 5 .....	42
Gambar 4.17	Pengujian RSRQ Lantai 5 .....	43
Gambar 4.18	Pengujian SNR Lantai 5 .....	44

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kategori KPI .....	10
Tabel 2.2 RF KPI LTE dan HSPA+ .....	11
Tabel 3.1 Target Standar KPI Telkomsel .....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	<i>Site Survey dan Drive Test</i>
LAMPIRAN B	Data Hasil Pengujian <i>Drive Test</i>