

**ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN *INDOOR* 4G LTE
DI GEDUNG ADMISI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
program Strata-1 pada prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Aziz Yulianto Pratama

20140120075

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :Aziz Yulianto Pratama

Nim : 20140120075

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “**Analisis Performansi Jaringan Indoor 4G LTE di Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**”. Berikut ini bukan merupakan hasil karya tulis orang lain, baik sebagian atau 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 yang dijatuhkan oleh jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta, 17 mei 2018

Aziz Yulianto Pratama

NIM:20140120075

HALAMAN PENGESAHAN I

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN *INDOOR* 4G LTE
DI GEDUNG ADMISI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**



Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng.

NIK.197608062005012001

Widyasmoro, S.T., M.Sc.

NIK. 19830511201508123083

HALAMAN PENGESAHAN II
ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN *INDOOR* 4G LTE
DI GEDUNG ADMISI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

Aziz Yulianto Pratama

20140120075

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Pada Tanggal 25 Januari 2018

Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng.

Widvasmoro, S.T., M.Sc.

NIK.197608062005012001

NIK. 19830511201508123083

Penguji

Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng.

NIK. 19880508201504123073

**Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik**

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

NIK. 19741010201010123056

MOTTO PERSEMBAHAN

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah maha mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”

(Al Baqarah:216)

“ Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang dilaksanakan/diperbuatnya”

(Ali Bin Abi Thalib)

“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh”

(Confusius)

“Bekerjalah bagaikan tak butuh uang. Mencintailah bagaikan tak pernah disakiti. Menarilah bagaikan tak seorangpun sedang menonton”

(Mark Twain)

“Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya menggunakan untuk memotong, ia akan memotongmu”

(H.R Muslim)

“Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri”

(Benyamin Franklin)

“Hiduplah Seperti akar jangan seperti buah walaupun tak terlihat tetapi bermanfaat bagi si buah”

(Aziz Yulianto Pratama)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sujud syukur padamu Allah Azza Wa jalla, Tuhan yang Maha Esa, Maha tinggi, Maha adil dan Maha Penyayang yang selalu memberikan banyak kenikmatan dan jalan keluar bagi umat-nya. Salah satu yaitu nikmat akan ilmu. Alhamdulillah, sampailah pada penghujung awal perjuanganku, kupersembahkan karya kecil ini kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, taufik, hidayah dan juga kesehatan.
2. Agamaku islam yang telah mengenalkanku kepada Allah SWT beserta Rosul-Nya.
3. Suratno dan Rohyati selaku kedua orang tua yang selalu merelakan batin ataupun material agar anakmu ini agar mendapatkan ilmu yang tinggi sehingga bisa bermanfaat bagi diri pribadi dan orang lain. Terima kasih atas pengorbanan selama ini.
4. Sarinten dan Rasmani selaku simbah yang selalu memberi dukungan baik material ataupun motivasi sehingga bisa bermanfaat bagi orang lain.
5. Keluarga Besar mbah Sarinten Yakni Bulik Indra, Bulik Dimas, Um hery, Um Tikno, Pakde Wanto Dll yang selalu mendukung serta membantu baik material ataupun Ilmu
6. Jazaul Ikhsan, S.T.,M.T.,Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
7. Dr.Ramadhoni Syahputra, S.T.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
8. Anna Nur Nazilah Chamin, S.T.,M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan mengenai Tugas Akhir di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
9. Widyasmoro, S.T.,M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan ilmu, memotivasi, serta memberikan banyak pembelajaran mengenai ilmu-ilmu telekomunikasi untuk Tugas Akhir di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

10. Sahabat terbaik yakni Nisma Laela, Umi Urifah, Supian S, Raliby A, Rahadian, Ferry F, serta Slamet Supriyo N yang selalu memberi semangat dan selalu mengingatkan satu sama lain agar menjadi pribadi yang lebih baik.
11. Rafizka Dwindi selaku kekasih yang selalu mendukung baik material ataupun semangat agar menjadi anak yang rajin dan pintar.
12. Teman-Teman Seperjuangan Khususnya Elektro 2014 B yang tak henti-hentinya memberi dukungan dan semangat agar menjadi lebih baik dan saling bersaing demi kebaikan.
13. Temen-Temen IMM (Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah) yang selalu mengajak agar menjadi pribadi yang berguna dan bermanfaat bagi orang lain.
14. Temen-Temen Organisasi KMTE, BEM KM UMY dan DPM KM UMY yang selalu mengajak agar kita menjadi orang tidak putus asa dan menjadi pribadi yang penuh tanggung jawab.
15. Temen-Temen Kerja Yamie Panda yang selalu memberi makna apa arti dari kerja sama dalam hal pekerjaan.
16. Temen-Temen KKN 036 UMY yang selalu member motivasi agar menjadi Pribadi yang mandiri dan makna arti kebersamaan.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan informasi.

Yogyakarta, 17 mei 2018

Aziz Yulianto Pratama
20140120075

DAFTAR ISI

COVER TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN I	iii
HALAMAN PENGESAHAN II	iv
MOTO PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRAK</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Batasan Masalah	2
1.4.Tujuan	2
1.5.Manfaat	3
1.6.Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA dan DASAR TEORI	4
2.1.Tinjaun Pustaka	4
2.2.Dasar Teori	6

2.2.1 Teknologi LTE	7
2.2.2 Arsitektur Jaringan LTE	8
2.2.3 Pengukuran Performansi LTE	13
2.2.4 Pengukuran Performansi Frekuensi Radio LTE	16
2.2.5 <i>Drive Test</i>	19
2.2.6 <i>G-Net Track Pro</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1.Objek Penelitian.....	22
3.2 Diagram Alir Penelitian/Flowchart Penelitian	23
3.3.Standar Performansi Jaringan	24
3.4.BTS Telkomsel Area UMY	27
3.5.Bahan dan Alat Penelitian	28
3.6 Tahap Pelaksanaan Drive Test	29
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN	30
4.1.Hasil Penelitian dan Pengukuran Jaringan 4G.....	29
4.2.Denah dan Data Hasil Pengukuran Lantai Dasar	30
4.2.1.Pengukuran, Perhitungan, dan Analisis RSRP	30
4.2.2.Pengukuran dan Analisis RSRQ.....	38
4.2.3.Pengukuran, Perhitungan dan Analisis SNR	42
4.3. Denah dan Data Hasil Pengukuran Lantai I	50
4.3.1. Pengukuran, Perhitungan dan Analisis RSRP.	51
4.3.2. Pengukuran dan Analisis RSRQ.	57
4.3.3. Pengukuran, Perhitungan dan Analisis SNR.....	61

4.4.Denah dan Data Hasil Pengukuran Lantai II.....	67
4.4.1. Pengukuran, Perhitungan dan Analisis RSRP.....	68
4.4.2. Pengukuran dan Analisis RSRQ.	76
4.4.3. Pengukuran, Perhitungan dan Analisis SNR.....	82
BAB V PENUTUP.....	92
5.1.Kesimpulan	92
5.2.Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Evolusi Jaringan Seluler	7
Gambar 2.2. Evolusi Generasi 3GPP	7
Gambar 2.3. Arsitektur UMTS dan LTE	9
Gambar 2.4. Arsitektur LTE	9
Gambar 2.5. <i>User equipment</i> menerima sinyal dari <i>site</i>	16
Gambar 2.6. <i>Drive Test</i>	19
Gambar 2.7. Aplikasi <i>G-Net Track Pro</i>	21
Gambar 2.8. Aplikasi <i>G-Net Track Pro</i> sudah berjalan	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2. BTS yang mencakup area selatan UMY	26
Gambar 3.3. BTS Telkomsel wilayah indomaret	27
Gambar 3.4. BTS Telkomsel wilayah UMY	28
Gambar 4.1. Denah Lantai Dasar Gedung Admisi UMY	30
Gambar 4.2. Pengukuran RSRP Lantai Dasar Bagian Tepi	31
Gambar 4.3. Pengukuran RSRP Lantai Dasar Bagian Tengah	32
Gambar 4.4. Grafik Pengukuran RSRP Lantai Dasar bagian Tepi	32
Gambar 4.5. Grafik Pengukuran RSRP Lantai Dasar bagian Tengah	33
Gambar 4.6. Perhitungan RSRP Lantai Dasar Bagian Tepi	33
Gambar 4.7. Perhitungan RSRP Lantai Dasar Bagian Tengah	34
Gambar 4.8. Pengukuran RSRQ Lantai Dasar Bagian Tepi	38
Gambar 4.9. Pengukuran RSRQ Lantai Dasar Bagian Tengah	38

Gambar 4.10. Grafik Pengukuran RSRQ Lantai Dasar Bagian Tepi.....	39
Gambar 4.11. Grafik Pengukuran RSRQ Lantai Dasar Bagian Tengah	39
Gambar 4.12. Pengukuran SNR Lantai Dasar Bagian Tepi.....	42
Gambar 4.13. Pengukuran SNR Lantai Dasar Bagian Tengah	42
Gambar 4.14. Grafik Pengukuran SNR Lantai Dasar Bagian Tepi	43
Gambar 4.15. Grafik Pengukuran SNR Lantai Dasar Bagian Tengah.....	43
Gambar 4.16. Perhitungan SNR Lantai Dasar Bagian Tepi.....	44
Gambar 4.17. Perhitungan SNR Lantai Dasar Bagian Tengah	45
Gambar 4.18. Denah Lantai I Gedung Admisi UMY	50
Gambar 4.19. Pengukuran RSRP Lantai I Bagian Tepi.....	51
Gambar 4.20. Pengukuran RSRP Lantai I Bagian Tengah	51
Gambar 4.21. Grafik Pengukuran RSRP Lantai I Bagian Tepi	52
Gambar 4.22. Grafik Pengukuran RSRP Lantai I Bagian Tengah.....	52
Gambar 4.23. Perhitungan RSRP Lantai I Bagian Tepi.....	53
Gambar 4.24. Perhitungan RSRP Lantai I Bagian Tengah.....	53
Gambar 4.25. Pengukuran RSRQ Lantai I Bagian Tepi	57
Gambar 4.26. Pengukuran RSRQ Lantai I Bagian Tengah	57
Gambar 4.27. Grafik Pengukuran RSRQ Lantai I Bagian Tepi.....	58
Gambar 4.28. Grafik Pengukuran RSRQ Lantai I Bagian Tengah	58
Gambar 4.29. Pengukuran SNR Lantai I Bagian Tepi.....	61
Gambar 4.30. Pengukuran SNR Lantai I Bagian Tengah	61
Gambar 4.31. Grafik Pengukuran SNR Lantai I Bagian Tepi	62
Gambar 4.32. Grafik Pengukuran SNR Lantai I Bagian Tengah.....	62

Gambar 4.33. Perhitungan SNR Lantai I Bagian Tepi.....	63
Gambar 4.34. Perhitungan SNR Lantai I Bagian Tengah.....	63
Gambar 4.35. Denah Lantai II Gedung Admisi UMY.....	67
Gambar 4.36. Pengukuran RSRP Lantai II Bagian Tepi	68
Gambar 4.37. Pengukuran RSRP Lantai II Bagian Tengah (a)	68
Gambar 4.38. Pengukuran RSRP Lantai II Bagian Tengah (b).....	69
Gambar 4.39. Grafik Pengukuran RSRP Lantai II Bagian Tepi	69
Gambar 4.40. Grafik Pengukuran RSRP Lantai II Bagian Tengah (a).....	70
Gambar 4.41. Grafik Pengukuran RSRP Lantai II bagian Tengah (b)	70
Gambar 4.42. Perhitungan RSRP Lantai II Bagian Tepi	71
Gambar 4.43. Perhitungan RSRP Lantai II Bagian Tengah (a).....	71
Gambar 4.44. Perhitungan RSRP Lantai II Bagian Tengah (b).....	72
Gambar 4.45. Pengukuran RSRQ Lantai II Bagian Tepi.....	76
Gambar 4.46. Pengukuran RSRQ Lantai II Bagian Tengah (a).....	77
Gambar 4.47. Pengukuran RSRQ Lantai II Bagian Tengah (b)	77
Gambar 4.48. Grafik Pengukuran RSRQ Lantai II Bagian Tepi	79
Gambar 4.49. Grafik Pengukuran RSRQ Lantai II Bagian Tengah (a)	79
Gambar 4.50. Grafik Pengukuran RSRQ Lantai II Bagian Tengah (b).....	80
Gambar 4.51. Pengukuran SNR Lantai II Bagian Tepi	82
Gambar 4.52. Pengukuran SNR Lantai II Bagian Tengah (a)	83
Gambar 4.53. Pengukuran SNR Lantai II Bagian Tengah (b).....	83
Gambar 4.54. Grafik Pengukuran SNR Lantai II Bagian Tepi	84
Gambar 4.55. Grafik Pengukuran SNR Lantai II Bagian Tengah (a).....	84

Gambar 4.56. Grafik Pengukuran SNR Lantai II Bagian Tengah (b).....	85
Gambar 4.57. Perhitungan SNR Lantai II Bagian Tepi	85
Gambar 4.58. Perhitungan RSRP Lantai II Bagian Tengah (a)	86
Gambar 4.59. Perhitungan RSRP Lantai II Bagian Tengah (b).....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori KPI	13
Tabel 2.2. RF KPI KPI dan HSPA+.....	14
Tabel 2.3. Standar nilai RSRP	17
Tabel 2.4. Standar nilai RSRQ.....	18
Tabel 2.5. Standar nilai SNR	19
Tabel 3.1. Standar KPI sesuai warna RSRP.....	25
Tabel 3.2. Standar KPI sesuai warna RSRQ.....	26
Tabel 3.3. Standar KPI sesuai warna SNR.....	26
Tabel 4.1. Perbandingan RSRP Lantai Dasar Tepi.....	36
Tabel 4.2. Perbandingan RSRP Lantai Dasar Tengah	37
Tabel 4.3. Perbandingan SNR Lantai Dasar Tepi.....	48
Tabel 4.4. Perbandingan SNR Lantai Dasar Tengah	48
Tabel 4.5. Perbandingan RSRP Lantai I Tepi.....	55
Tabel 4.6. Perbandingan RSRP Lantai I Tengah	55
Tabel 4.7. Perbandingan SNR Lantai I Tepi.....	65
Tabel 4.8. Perbandingan SNR Lantai I Tengah	66
Tabel 4.9. Perbandingan RSRP Lantai II Tepi.....	74
Tabel 4.10. Perbandingan RSRP Lantai II Tengah (a)	74
Tabel 4.11. Perbandingan RSRP Lantai II Tengah (b)	75
Tabel 4.12. Perbandingan SNR Lantai II Tepi.....	89
Tabel 4.13. Perbandingan SNR Lantai II Tengah (a).....	89

Tabel 4.14. Perbandingan SNR Lantai II Tengah (b)	89
---	----