

**ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QOS) PADA JARINGAN 4G LTE
OUTDOOR BERDASARKAN PARAMETER *THROUGHPUT*, *JITTER*,
DAN *PACKET LOSS* DI JALAN MALIOBORO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

MARDIANA WULANSARI

20140120134

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

2018

MOTTO

فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ

“Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang – orang yang bertawakal pada-Nya.”

(QS: Ali Imran, Ayat 159)

“Ujian hidup itu untuk menaikkan derajat kita, sama seperti halnya ujian sekolah oleh karena itu, jalani dan syukuri”

(Rhoma Irama)

“Jangan bosan, nanti keterusan”

(PSM Sunshine Voice UMY)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrabbi'l'amin. Segala Puji bagi Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya memberikan penulis segala nikmat dari-Nya sehingga memudahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Dengan penuh rasa syukur, tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Orang tua tercinta, Bapak Achmad Tadjri dan Ibu Susilawati yang selalu memberikan semangat, do'a, masukan, motivasi, membiayai kebutuhan penulis semasa menjalani hidup, serta menjadi pengingat penulis ketika sedang dalam kelalaian. Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan kepada mereka.
2. Kakak, Adik dan seluruh keluarga besar penulis yang selalu mendukung, memotivasi, dan memberi saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Seluruh Dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya, semoga ilmu yang disampaikan dapat bermanfaat.
4. Rafiqy Ma'ruf yang selalu mendampingi penulis selama menjalani kuliah sebagai mahasiswa rantau kemanapun penulis pergi, menasehati, memberikan semangat, mendukung apapun yang penulis lakukan, memberikan pengalaman, dan canda tawa. Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikanmu.
5. Meuthia Nabila, Elin Tamala dan Architamora Ayu Hapsari sahabat dari awal masuk kuliah dan UKM. Terima kasih sudah tak pernah bosan memberikan semangat, dukungan, nasehat dan tempat untuk penulis mencurahkan isi hati.
6. Teman-teman UKM PSM Sunshine Voice UMY yang memberikan banyak pengalaman dibidang organisasi dan berkompetisi bersama – sama hingga mendapatkan prestasi yang membanggakan
7. Teman – teman KMTE UMY yang memberikan banyak pengalaman dibidang organisasi.

8. Teman-teman kelas C 2014 yang menjadi teman seperjuangan semasa menjalani kuliah.
9. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Elektro UMY angkatan 2014 yang menemani proses dari masuk hingga menyelesaikan kuliah, serta kakak tingkat, maupun adik tingkat yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya memberikan penulis segala nikmat dari-Nya sehingga memudahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Analisis *Quality of Service (QoS) Pada Jaringan 4G LTE Outdoor Berdasarkan Throughput, Jitter dan Packet Loss Di Jalan Malioboro***”. Penulisan tugas akhir ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Program Studi S-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan permasalahan yang dihadapi, namun berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan semangat secara langsung ataupun tidak langsung dari berbagai pihak sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, MP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Romadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing pertama dan Bapak Widyasmoro, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing kedua yang selalu sabar meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan masukan, dan pengalaman yang sangat berharga dalam penulisan tugas akhir ini. Semoga Allah membalas seluruh kebaikan mereka.
5. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji.

6. Rafiqy Ma'ruf yang membantu proses pengambilan data dan memberi masukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
7. Meuthia Nabila dan Elin Tamala yang selalu memberikan dukungan setiap harinya.
8. Teman – teman UKM PSM Sunshine Voice UMY yang telah memberikan dukungan kepada penulis agar tepat waktu menyelesaikan tugas akhir.
9. Teman-teman selama berkuliah yang telah mengisi keseharian penulis.
10. Para dosen Jurusan Teknik Elektro UMY yang dengan sabar membimbing mahasiswanya dan telah memberikan kami segala ilmu yang bermanfaat dan tak ternilai harganya.
11. Seluruh civitas akademika UMY yang mengajarkan banyak hal selama penulis menjalankan masa kuliah.
12. Semua pihak dan teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Terimakasih atas dukungannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna sehingga diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dijadikan referensi pada penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, Agustus 2018

Penulis

Mardiana Wulansari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Sistem Telekomunikasi	6
2.2.2. Telekomunikasi Selular	8
2.2.3. Evolusi Jaringan Telekomunikasi	9
2.2.4. Arsitektur Jaringan Telekomunikasi Selular	11
2.2.5. Jaringan Selular 4G LTE (<i>Long Terms Evolution</i>)	14
2.2.6. <i>Quality of Service</i> (QoS)	16
2.2.6.1.1. <i>Throughput</i>	17

2.2.6.1.2. <i>Jitter</i>	18
2.2.6.1.3. <i>Packet Loss</i>	19
2.2.7. Standarisasi ETSI – TIPHON (<i>Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network</i>)	20
2.2.8. <i>Speedtest</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Alat dan Bahan Penelitian Tugas Akhir	22
3.2. Lokasi Penelitian Tugas Akhir	22
3.3. Langkah Penelitian	24
3.4. Pengolahan Data dan Analisis	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisis dan Pembahasan	27
4.1.1. Pengukuran <i>Throughput</i>	27
4.1.2. Pengukuran <i>Jitter</i>	33
4.1.3. Pengukuran <i>Packet Loss</i>	39
4.1.4. Analisis <i>Quality of Service</i> Berdasarkan Setiap Parameter Dengan Standar TIPHON	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar. 2.1. Gambar Sistem Telekomunikasi	7
Gambar. 2.2. <i>Simplex</i>	7
Gambar. 2.3. <i>Full Duplex</i>	8
Gambar. 2.4. <i>Half Duplex</i>	8
Gambar. 2.5. Evolusi Jaringan Telekomunikasi	11
Gambar. 2.6. Arsitektur Dasar Jaringan Telekomunikasi Selular	11
Gambar. 2.7. Tampilan Aplikasi <i>Speedtest</i>	20
Gambar. 3.1. Lokasi Penelitian	23
Gambar. 3.2. <i>Flowchart</i> Penelitian	25
Gambar. 4.1. Grafik Hasil Pengukuran <i>Throughput</i>	30
Gambar. 4.2. Grafik Hasil Pengukuran <i>Jitter</i>	36
Gambar. 4.3. Grafik Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1. Standarisasi <i>Quality of Service</i> Menurut TIPHON	17
Tabel. 2.2. Standarisasi <i>Throughput</i> Menurut TIPHON	18
Tabel. 2.3. Standarisasi <i>Jitter</i> Menurut TIPHON	19
Tabel. 2.4. Standarisasi <i>Packet Loss</i> Menurut TIPHON	19
Tabel. 4.1. Hasil Pengukuran <i>Throughput</i> pada Pagi dan Malam Hari	28
Tabel. 4.2. Hasil <i>Throughput</i> Pagi Hari di Jalan Malioboro	31
Tabel. 4.3. Hasil <i>Throughput</i> Malam Hari di Jalan Malioboro	32
Tabel. 4.4. Hasil Pengukuran <i>Jitter</i> pada Pagi hari dan Malam Hari	34
Tabel. 4.5. Hasil <i>Jitter</i> Pagi hari di Jalan Malioboro	37
Tabel. 4.6. Hasil <i>Jitter</i> Malam Hari di Jalan Malioboro	38
Tabel. 4.7. Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada Pagi Hari dan Malam Hari ..	40
Tabel. 4.8. Hasil <i>Packet Loss</i> Pagi Hari di Jalan Malioboro	43
Tabel. 4.9. Hasil <i>Packet Loss</i> Malam Hari di Jalan Malioboro	43
Tabel. 4.10. Rata – Rata QoS Jaringan 4G LTE XL – AXIATA di Jalan Malioboro	46