

**ANALISIS DAN PENGUJIAN DI JARINGAN 3G DAN 4G
DALAM LAYANAN *QUALITY OF SERVICES* (QoS)**

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



Disusun Oleh :

Gumeta Sari Mahanani

12651053

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2016



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-4234 /Un.02/DST/PP.05.3/11 /2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis dan Pengujian di Jaringan 3G dan 4G Dalam Layanan
Quality Of Services (QoS)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Gumeta Sari Mahanani

NIM : 12651053

Telah dimunaqasyahkan pada : 17 November 2016

Nilai Munaqasyah : A/B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Sumarsono, M. Kom
NIP. 19710209 200501 1 003

Penguji I

Nurochman, M.Kom
NIP.19801223 200901 1 07

Penguji II

M. Didik R Wahyudi, M.T
NIP.19760812 200901 1 015

Yogyakarta, 24 November 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Permohonan

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Gumeta Sari Mahanani

NIM : 12651053

Judul Skripsi : Analisis dan Pengujian di Jaringan 3G dan 4G dalam layanan Quality of Services (QoS)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 4 November 2016

Pembimbing

Sumarsono, M.Kom.

NIP: 19710209 200501 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gumeta Sari Mahanani
NIM : 12651053
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **Analisis dan Pengujian di Jaringan 3G dan 4G dalam Layanan Quality Of Services (QoS)** tidak terdapat pada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 4 November 2016

Yang Menyatakan,



Gumeta Sari Mahanani

NIM. 12651053

KATA PENGANTAR



Segala puji syukur penulis panjatkan hanya bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala Tuhan seluruh alam semesta. Shalawat dan salam kita curahkan kepada Nabi kita Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi wa Sallam. Alhamdulillah, segala puji bagi Allah yang telah memberikan kekuatan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul **Analisis dan Pengujian di Jaringan 3G dan 4G dalam Layanan Quality of Services (QoS)**.

Skripsi ini diselesaikan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar kesarjanaan pada program studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Selesainya tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak-Ibu dan seluruh anggota keluarga yang tak henti-hentinya memberikan do'a, semangat, nasihat, motivasi dan dukungannya.
2. Bapak Prof. Drs. Yudian Wahyudi, M.A. Ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga.
3. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

4. Bapak Dr. Bambang Sugiantoro, MT ,selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga.
5. Bapak M. Didik Rohmad Wahyudi, S.T.,MT , selaku Sekretaris Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Bapak Sumarsono, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing skripsi yang dengan sabar memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi.
7. Bapak Agus Mulyanto, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan banyak ilmu dan nasihat kepada penulis.
9. Teman – teman Program Studi Teknik Informatika angkatan 2012 atas segala bantuan dan dukungannya dalam pelaksanaan skripsi.
10. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu dalam membantu pelaksanaan dan penyusunan skripsi.

Akhirnya penulis hanya dapat bersyukur kepada Allah semoga semua yang telah dilakukan selama ini menjadi amal dan bekal di akhirat nanti.

Penulis menyadari sepenuhnya masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam skripsi ini, maka dari itu berbagai saran dan kritik sangat diharapkan demi perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri pada khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya. Terima kasih.

Yogyakarta, 3 November 2016

Penulis



Gumeta Sari Mahanani

NIM.12651053

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrabbil'alamin. Segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam atas nikmat yang Engkau berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan Skripsi.

Ku persembahkan skripsi ini untuk:

- ❖ Orang tuaku tercinta, Bapak Sitin.,S.Pd dan Ibu Eres Sri Widarti yang selalu memberikan semangat dan do'a, memberikan nasihat, memberikan arahan, mendukung secara materiil maupun non-materiil. Semoga Allah senantiasa selalu memberkahi. Amiin..
- ❖ Keluarga besar Simbah Sudjiarto yang telah memberikan segala dukungan, semangat serta nasihat.
- ❖ Bapak Sumarsono selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu memberikan arahan serta solusi dalam penyelesaian skripsi ini.
- ❖ Seluruh dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmunya, semoga ilmu yang disampaikan dapat bermanfaat dan menjadi amal jariyah.
- ❖ Lusi Anggarini sahabat dari awal masuk kuliah, terimakasih tak pernah bosan memberikan semangat, dukungan dan menasehatiku.

- ❖ Teman-teman seperjuangan: Ripa, Zuni, Erin, Indah, Kiki, Ulfa, Wiji yang telah banyak membantu selama ini.
- ❖ Semua teman-teman kelas Teknik Informatika Mandiri 2012.
- ❖ Untuk Mas Hasan, terimakasih atas dukungan, semangat, dan do'a yang telah diberikan selama ini.
- ❖ Untuk Cahya yang telah memberikan dukungan maupun semangat.
- ❖ Teman-teman KKN kelompok 114: Syarifah, Purna, Viya, Riska, Alfi, Ma'ruf, Abul, Lapsee, dan Akbar terimakasih atas dukungannya.
- ❖ Teman-teman "Kos Asih" yang telah memberikan semangat.
- ❖ Kepada semua teman-teman dan pihak yang lainnya, yang sudah memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

HALAMAN MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

*Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya
kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri.*

(Q.S Al-Ankabut [29]: 6)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
HALAMAN MOTTO	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.I Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Teknologi Jaringan Selular.....	6
2.2.1.1 <i>Global System for Mobile (GSM)</i>	7
2.2.1.2 <i>General Packet Radio Services (GPRS)</i>	10
2.2.1.3 <i>Enhanced Data Rates for Global /GSM Evolution (EDGE)</i>	14
2.2.1.4 <i>Wideband-Coded Division Multiple Acess (WCDMA)</i>	15
2.2.1.5 <i>High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)</i>	19
2.2.1.6 <i>Long Term Evolution (LTE)</i>	20
2.2.2 <i>Bandwidth</i>	21
2.2.2.1 <i>Throughput</i>	22
2.2.2.2 <i>Packet Loss</i>	23
2.2.2.3 <i>Delay</i>	23
2.2.2.4 <i>Jitter</i>	23
2.2.3 Teknologi Modem	24
2.2.4 Qos (<i>Quality of Services</i>)	25
2.2.5 Pingtest.net	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Objek Penelitian	30
3.2 Alat Penelitian	30
3.3 Metode Penelitian.....	31

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Analisis Kebutuhan	32
4.2 Skenario Pengukuran QoS	32
4.2.1 Pengukuran <i>Throughput</i> dan <i>Latency</i>	33
4.2.2 Pengukuran <i>Jitter</i>	35
4.2.3 Pengukuran <i>Packet Loss</i>	36
4.3 Grafik Pengukuran <i>QoS</i>	38
4.3.1 Pengukuran <i>Throughput</i> dan <i>Latency</i>	38
4.3.2 Pengukuran <i>Jitter</i>	40
4.3.3 Pengukuran <i>Packet Loss</i>	42
4.4 Evaluasi	44
BAB V PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan 3G dan 4G	21
Tabel 2.2 Kategori <i>Jitter</i>	24
Tabel 4.1 Rata-rata <i>throughput</i> dan <i>latency</i> jaringan 3G	34
Tabel 4.2 Rata-rata <i>throughput</i> dan <i>latency</i> jaringan 4G	34
Tabel 4.3 Rata-rata <i>jitter</i> jaringan 3G	35
Tabel 4.4 Rata-rata <i>jitter</i> jaringan 4G	36
Tabel 4.5 Rata-rata <i>packet loss</i> jaringan 3G	37
Tabel 4.6 Rata-rata <i>packet loss</i> jaringan 4G	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Evolusi perkembangan teknologi selular	6
Gambar 2.2 Arsitektur GSM	7
Gambar 2.3 Arsitektur GPRS.....	11
Gambar 2.4 Arsitektur EDGE	14
Gambar 2.5 Arsitektur UMTS	16
Gambar 2.6 Kotak dialog Pingtest.net	29
Gambar 4.1 Grafik <i>Throughput</i> dan <i>Latency</i> jaringan 3G	38
Gambar 4.2 Grafik <i>Throughput</i> dan <i>Latency</i> jaringan 4G	39
Gambar 4.3 Grafik <i>Throughput</i> rata-rata	39
Gambar 4.4 Grafik <i>Jitter</i> jaringan 3G	40
Gambar 4.5 Grafik <i>Jitter</i> jaringan 4G	41
Gambar 4.6 Grafik <i>Jitter</i> rata-rata.....	41
Gambar 4.7 Grafik <i>Packet Loss</i> jaringan 4G	42
Gambar 4.8 Grafik <i>Packet Loss</i> jaringan 3G	43
Gambar 4.9 Grafik <i>Packet Loss</i> rata-rata.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A : Hasil pengujian *Throughput dan Latency* dalam empat hari

LAMPIRAN B : Hasil pengujian *Jitter* dalam empat hari

LAMPIRAN C : Hasil pengujian *Packet Loss* dalam empat hari



ANALISIS DAN PENGUJIAN DI JARINGAN 3G DAN 4G

DALAM LAYANAN *QUALITY OF SERVICES* (QoS)

Gumeta Sari Mahanani

NIM: 12651053

INTISARI

Teknologi jaringan komunikasi merupakan serangkaian interkoneksi antara teknologi yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya. Salah satu teknologi layanan data dan komunikasi wireless yang saat ini sedang terkenal dan banyak penggunanya adalah jaringan 3G dan 4G. Dengan adanya jaringan tersebut akan mempermudah pengguna dalam penggunaan internet dalam kesehariannya. Namun dengan adanya perbedaan dalam hal kecepatan akses tentunya perlu dilakukan pengujian terhadap jaringan tersebut.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan kualitas suatu jaringan dalam menyediakan layanan yang baik maka perlu adanya layanan *Quality of Services* (QoS). Layanan dalam pengujian ini terfokus pada empat parameter yaitu: *throughput*, *latency*, *jitter* dan *packet loss*. Untuk mengukur kinerja jaringan 3G dan 4G menggunakan *Quality of Services* (QoS) ,analisis dan pengujian digunakan dengan tujuan untuk melihat representasi kondisi saat ini.

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terjadi perbedaan hasil pengujian dari jaringan 3G dan 4G. Jadi jaringan 4G mempunyai hasil dua kali lebih besar mengalami peningkatan dalam hal *throughput*, *latency*, *jitter* maupun *packet loss*. Akan tetapi, dari kedua teknologi jaringan tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi user dalam penggunaan internet yang sesuai dengan kebutuhannya.

Kata kunci : *jitter*, *latency*, *packet loss*, *QoS*, *throughput*.

ANALYSIS AND TESTING IN 3G AND 4G NETWORK IN THE SERVICE *QUALITY OF SERVICES* (QoS)

Gumeta Sari Mahanani
NIM: 12651053

ABSTRACT

Network communication technology is a series of interconnections between technologies that are interconnected with each other. One of communications technology and wireless data services that are currently being famous and many users are 3G and 4G networks. With the network will facilitate the user in the use of the internet in daily life. But with the differences in terms of access speed is certainly necessary to test the network.

Therefore, to get the quality of a network to provide a good service it is necessary to Sevices Quality of service (QoS). Service in this test focused on four parameters, namely: throughput, latency, jitter and packet loss. To measure the performance of 3G and 4G networks using the Quality of Services (QoS), analysis and testing are used with the aim to see the representation of the current state.

From these results, it can be concluded that there is a difference in the results of testing of 3G and 4G networks. So the 4G network has two times more likely to have an increase in throughput, latency, jitter and packet loss. However, from the second network technology can be used as consideration for the user in the use of the internet according to his needs.

Keywords : *jitter, latency, packet loss, QoS, throughput.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jaringan internet saat ini sangat cepat. Kebutuhan manusia akan alat bantu untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupannya semakin berkembang. Meningkatnya kebutuhan manusia akan pertukaran data dan informasi menuntut pula perkembangan internet semakin pesat, khususnya pada penggunaan internet (Wisnu K, 2007).

Semakin maraknya penggunaan internet belakangan ini dengan ditandai semakin banyak bermunculan *Internet Service Provider* (ISP) bahkan penawaran akses internet juga dapat menggunakan melalui jaringan telepon selular dengan biaya yang terjangkau. Sebagai contoh, penggunaan handphone sebagai modem dan terus berkembang sampai saat ini dengan munculnya USB modem. Adanya USB modem dinilai dapat memudahkan para pengguna internet karena sangat praktis dari segi bentuk dan pemakaiannya, selain dapat dibawa kemana-mana dengan metode *plug and play* juga pemakaian biaya dapat diisi ulang seperti halnya *simcard* telepon selular dengan paket prabayar dan pascabayar.

Begitu pula dengan *Personal Computer* (PC) dan komputer berbasis jaringan berubah menjadi *portable* dan *mobile*. Keinginan untuk meningkatkan *Quality Of Service* (QoS), konektivitas secara universal untuk *mobile portable* dan peralatan komunikasi mendorong peningkatan pertumbuhan terhadap jaringan berbasis *network*. Konektivitas kecepatan

layanan akses data yang ditawarkan masing-masing ISP ataupun operator selular semakin bersaing pula.

Dalam hal penggunaan, teknologi 3G lebih banyak penggunanya jika dibandingkan dengan pengguna 4G khususnya di Indonesia. Apalagi di Indonesia sendiri pengembangan teknologi 4G belum dimaksimalkan. Sebenarnya, hal yang menjadi perbedaan terbesar antara 3G vs 4G terletak pada keberadaan teknologi yang sesuai. Terdapat sekelompok teknologi yang jatuh di bawah 3G, misalnya WCDMA, EV-DO dan HSPA. Meskipun banyak perusahaan ponsel dengan cepat menjuluki produk mereka sebagai teknologi 4G, seperti LTE, WiMax dan UMB, namun tidak satupun yang benar-benar sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh standar 4G. Teknologi ini sering disebut sebagai Pre-4G atau 3.9G. Dari segi kecepatan antara jaringan 3G dan 4G tentunya juga mempunyai perbedaan, untuk jaringan 3G memiliki kecepatan transmisi data yang berkisar antara 384 Kbps – 2 Mbps sedangkan untuk teknologi jaringan 4G memiliki kecepatan transmisi data yang berkisar 100 Mbps – 1 Gbps.

Melihat permasalahan tersebut , maka penulis berinisiatif untuk menganalisis teknologi jaringan 3G dan 4G dengan cara menggunakan QoS pada USB modem, yang menggunakan simcard Telkomsel Flash *unlimited*. Dengan parameter QoS yang diteliti terbatas pada *throughput*, *latency*, *jitter*, dan *packet loss*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana melakukan pengujian terhadap teknologi jaringan 3G dan 4G pada USB Modem?
2. Bagaimana analisis pengaruh teknologi jaringan 3G dan 4G USB modem pada layanan Quality of Services (QoS)?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Operator yang digunakan untuk pengujian adalah jaringan GSM dengan teknologi jaringan 3G dan 4G.
2. Modem yang digunakan produk Prolink menggunakan operator Telkomsel *Flash Unlimited*.
3. Analisis dan pengukuran parameter QoS yaitu *throughput*, *latency*, *jitter*, dan *packet loss* pada USB modem yang digunakan pada jaringan selular. Selain parameter QoS tersebut, masih ada yang parameter lain namun tidak dibahas dalam penelitian ini.
4. Alat pengukuran QoS menggunakan Pingtest.net untuk mengetahui nilai *jitter* dan *packet loss*, serta Bandwith Monitor untuk menghitung *throughput* dan *latency*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mempelajari dan mengetahui perbedaan teknologi jaringan 3G dan 4G dalam layanan *Quality Of Service* (QoS) serta untuk mengetahui kelayakan kecepatan akses internet sehingga dapat memberikan pertimbangan bagi *user*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat mengetahui hasil perbedaan antara hasil pengujian teknologi jaringan 3G dan 4G dan informasi dengan data-data yang telah dikumpulkan.
2. Mendapatkan data pengujian teknologi jaringan 3G dan 4G berdasarkan parameter QoS.
3. Diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan jenis teknologi jaringan dan pemilihan sistem selular.

1.6 Keaslian penelitian

Penelitian yang berhubungan dengan masalah analisis QoS dalam jaringan USB 3G modem dengan implementasi antena *unidirectional* pernah dilakukan, sedangkan analisis QoS pada teknologi jaringan 3G dan 4G dengan menggunakan modem belum pernah dilakukan khususnya di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

1. Berhasil melakukan pengujian terhadap teknologi jaringan 3G dan 4G dengan menggunakan USB modem dalam layanan QoS (Quality of Services) yaitu dengan parameter *throughput*, *latency*, *jitter* dan *packet loss*.
2. Terdapat peningkatan QoS pada jaringan 4G dalam hal *throughput* dan *latency* jika dibandingkan dengan jaringan 3G, akan tetapi hasil data yang diperoleh tidak stabil dan terjadi penurunan pengujian pada teknologi jaringan 4G pada hari Selasa yang disebabkan oleh adanya keterlambatan akses data internet yang menurun serta adanya software aplikasi yang *error* saat melakukan pengujian tersebut. Sedangkan untuk *jitter* terjadi peningkatan setelah pengujian 4G dengan nilai 162 m/s pada hari Rabu, akan tetapi nilainya tidak stabil jika dibandingkan dengan jaringan 3G.
3. Terdapat peningkatan QoS pada jaringan 4G dalam hal *packet loss* dengan nilai 1,8 % atau dengan kata lain yaitu tidak ada paket yang hilang jika dibandingkan dengan jaringan 3G. Sehingga dari keempat parameter tersebut dapat disimpulkan bahwa teknologi jaringan 4G layak digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi *user* dalam penggunaan akses internet.

B. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan penulis dalam penelitian ini antara lain:

1. Pengujian jaringan 3G dan 4G ini hanya memakai beberapa parameter saja diantaranya *throughput*, *latency*, *jitter* dan *packet loss*. Dan tidak menggunakan parameter lain untuk melakukan pengujian dan pengambilan data. Alangkah baiknya tidak hanya menggunakan empat parameter saja.
2. Penelitian ini hanya terfokus dari parameter yang ada dan hanya dilakukan pada satu tempat dalam pengujian. Dan tentunya hasil pengujian teknologi jaringan 3G dan 4G dengan menggunakan parameter QoS menghasilkan data yang kurang maksimal pada saat pengujian. Sehingga sebaiknya pengujian dapat dilakukan di berbagai tempat supaya dapat menghasilkan data yang banyak.
3. Penelitian antara teknologi jaringan 3G dan 4G ini hanya menggunakan empat hari saja, sehingga data yang didapatkan tidak banyak dan tidak bervariasi untuk mengambil nilai rata-rata dari setiap macam teknologi jaringan dan bermacam-macam parameter. Sebaiknya pengujian dapat dilakukan selama seminggu supaya hasilnya lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Atiqoh, Umi .2010. *Implementasi Antena Undirectional Dalam Jaringan USB 3G Modem Untuk Meningkatkan Quality Of Services (QoS)*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Hartien, Siwi Novita. 2011. *Pengujian Dan Analisis Tramisi Dan Dengan Modem Jaringan GSM dan CDMA*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Wisnu K, Adrianus dan Ardi Darmawan. 2007. *Artikel Internet Faktor dan Perkembangannya Universitas Indonesia*.
- Usman, Uke Kurniawan. 2008. *Pengantar Ilmu Telekomunikasi*. Penerbit Informatika, Bandung.
- Wibowo W, Arie dan Sigit Haryadi. 2006. *Artikel User Quality of Service pada Jaringan EDGE*. Departemen Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung.
- Dewo, Setyo E. 2003. Artikel *Bandwidth dan Throughput*. www.ilmukomputer.com.
- Rizky, Muhammmad. Artikel *Parameter Real Time System*.
- Arthanya.blogspot.co.id. *Cara Menghitung Throughput, Delay dan Packet Loss menggunakan Wireshark dan Rumus*. Akses 16 November 2016.
- Parmadi.net. *Memahami Latency dan Delay pada jaringan sederhana*. Akses 16 November 2016

CURRICULUM VITAE

Nama : Gumeta Sari Mahanani
Tempat, Tanggal lahir : Kulon Progo, 31 Maret 1994
Jenis Kelamin : Perempuan
Status : Belum menikah
Nama Ayah : Sitin., S.Pd
Nama Ibu : Eres Sri Widarti
Alamat : Tegiri RT 47/RW 18, Hargowilis, Kokap,
Kulon Progo, Yogyakarta
No.HP : 087839758891
Email : gumetasari@gamil.com



Riwayat Pendidikan :

2000-2006 : SD N TEGIRI
2006-2009 : SMP N 1 KOKAP
2009-2012 : MAN 2 WATES
2012-2016 : Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta