

ANALISIS PERBANDINGAN NILAI QOS (*QUALITY OF SERVICE*) TERHADAP KEKUATAN 4.5G DENGAN OPERATOR TRI, XL, TELKOMSEL, INDOSAT, DAN SMARTFREN DI DAERAH SEKITAR SMK MUHAMMADIYAH MUNGKID

Skripsi

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat S-1 Program

Studi Teknik Informatika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan oleh :

Revaldi Eka Pramuja

18106050002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2022



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-748/Un.02/DST/PP.00.9/04/2022

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS PERBANDINGAN NILAI QOS (QUALITY OF SERVICE) TERHADAP KEKUATAN 4.5G DENGAN OPERATOR TRI, XL, TELKOMSEL, INDOSAT, DAN SMARTFREN DI DAERAH SEKITAR SMK MUHAMMADIYAH MUNGKID

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : REVALDI EKA PRAMUJA
Nomor Induk Mahasiswa : 18106050002
Telah diujikan pada : Kamis, 07 April 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

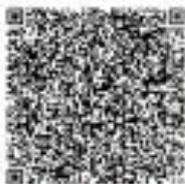
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Kemas Sidang

Mandahadi Kusuma, M.Eng.
SIGNED

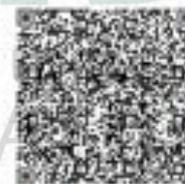
Valid ID: 6204628711677



Penguji I

Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T.
M.Eng., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 629626af12506



Penguji II

Eko Hadi Gunawan, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 6255289b4034



Yogyakarta, 07 April 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 625656517926



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

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 : Revaldi Eka Pramuja

NIM : 18106050002

Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN NILAI QOS (*QUALITY OF SERVICE*) TERHADAP KEKUATAN 4.5G DENGAN OPERATOR TRI, XL, TELKOMSEL, INDOSAT, DAN SMARTFREN DI DAERAH SEKITAR SMK MUHAMMADIYAH MUNGKID

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 Program Studi Teknik Informatika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunafsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Maret 2022

Pembimbing

Mandahadi Kusuma, M.Eng
NIP. 19841115 201903 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Revaldi Eka Pramuja

NIM : 18106050002

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN NILAI QOS (*QUALITY OF SERVICE*) TERHADAP KEKUATAN 4.5G DENGAN OPERATOR TRI, XL, TELKOMSEL, INDOSAT, DAN SMARTFREN DI DAERAH SEKITAR SMK MUHAMMADIYAH MUNGKID” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat pada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 22 Maret 2022



Revaldi Eka Pramuja
NIM. 18106050002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat rahmat, hidayah, serta inayah Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian skripsi dengan judul **“ANALISIS PERBANDINGAN NILAI QOS (*QUALITY OF SERVICE*) TERHADAP KEKUATAN 4.5G DENGAN OPERATOR TRI, XL, TELKOMSEL, INDOSAT, DAN SMARTFREN DI DAERAH SEKITAR SMK MUHAMMADIYAH MUNGKID”** dengan lancar. Sholawat dan salam senantiasa penulis sanjungkan kepada junjungan Nabi Agung Muhammad Sholallahu Alaihi Wassalam.

Laporan penelitian skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr.Phil. Al Makin, S.Ag., M.A.. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Ir. Maria Ulfah Siregar, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Mandahadi Kusuma, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah sabar dan telaten dalam membimbing sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Teman- teman program studi Teknik Informatika angkatan 2018 yang telah banyak memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

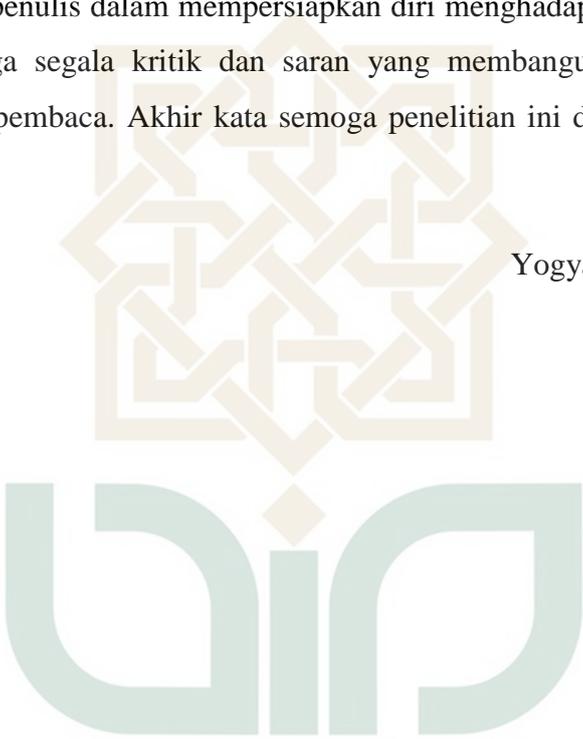
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan dalam melaksanakan dan penyusunan laporan skripsi ini. Semoga penelitian ini dapat menjadi pengalaman berharga bagi penulis dalam mempersiapkan diri menghadapi persaingan di dunia kerja. Dan juga segala kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan dari pembaca. Akhir kata semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 21 Maret 2022

Revaldi Eka Pramuja

NIM 18106050002



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Halaman ini saya tujukan untuk semua pihak yang telah membantu dan mensupport penyelesaian skripsi ini, sebagai berikut:

1. Terkhusus ibu tercinta yang tak henti-hentinya memberikan dukungan baik berupa moral maupun materi, dan juga yang telah mendidik dari kecil hingga saat ini. Semoga rahmat serta kasih sayang Allah selalu terlimpah ruah padamu.
2. Program studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Mandahadi Kusuma, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan penulis arahan, motivasi dan saran sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Serta terimakasih pula kepada seluruh teman, kerabat serta orang-orang terdekat yang ikut serta dalam membantu penyelesaian penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.



MOTTO

“It is difficult to find happiness within oneself, but it is impossible to find it anywhere else”

- Arthur Schopenhauer -

“ Hell is other people”

- Jean Paul Sartre -

“ My life is just a tragedy ”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Kebaruan Penelitian	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 QoS (<i>Quality of Service</i>)	8
2.2.2 TIPHON (<i>Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network</i>)	9
2.2.3 Parameter QoS	9
2.2.4 Indeks QoS	12
2.2.5 Jaringan 4.5G	13

2.2.6	Aplikasi Pengukuran	13
2.2.7	Modem dan <i>Smartphone</i>	14
BAB III	.....	16
METODOLOGI PENELITIAN	.....	16
3.1	Metode Penelitian	16
3.2	Alur Penelitian	18
3.3	Objek Penelitian	20
3.4	Kebutuhan	20
3.4.1	Perangkat Keras	20
3.4.2	Perangkat Lunak.....	21
3.5	Analisis Parameter QoS	21
BAB IV	.....	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	22
4.1	Hasil Penelitian	22
4.1.1	Analisis Kebutuhan	22
4.1.2	Lokasi Penelitian.....	22
4.1.3	Skenario Pengukuran QoS	24
4.1.4	Hasil Pengukuran QoS	30
4.2	Evaluasi	47
BAB V	.....	49
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	.....	52
LAMPIRAN	.....	55
LAMPIRAN 2	.....	169
CURRICULUM VITAE	.....	197

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Throughput	10
Tabel 2. 2 Kategori Delay	10
Tabel 2. 3 Kategori Jitter	11
Tabel 2. 4 Kategori Packet Loss	12
Tabel 2. 5 Tabel Kategori Indeks QoS	12
Tabel 2. 6 Spesifikasi Smartphone	14
Tabel 3. 1 Tabel Klaim Kecepatan Setiap Operator	20
Tabel 3. 2 Spesifikasi Smartphone	21
Tabel 4. 1 Hasil rata-rata pengukuran QoS	30
Tabel 4. 2 Tabel Rekap Nilai Throughput (Kbps)	32
Tabel 4. 3 Tabel Rekap Nilai Delay	34
Tabel 4. 4 Tabel Rekap Nilai Packet Loss	36
Tabel 4. 5 Tabel Rekap Nilai Jitter	37
Tabel 4. 6 Tabel Rekap Nilai Bandwidth	39
Tabel 4. 7 Tabel Rekap Nilai Indeks QoS	40
Tabel 4. 8 Perbandingan Pengukuran QoS	41
Tabel 4. 9 Kategori Throughput	42
Tabel 4. 10 Kategori Delay	43
Tabel 4. 11 Kategori Packet Loss	44
Tabel 4. 12 Kategori Jitter	45
Tabel 4. 13 Kategori Bandwidth	46
Tabel 4. 14 Kategori Indeks QoS	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan Garis Besar Penelitian	16
Gambar 3. 2 Bagan Detail Alur Penelitian	18
Gambar 4. 1 Titik lokasi SMK Muhammadiyah Mungkid dengan Radius 1 km	23
Gambar 4. 2 Titik Lokasi SMK Muhammadiyah Mungkid dengan Radius 500 m	23
Gambar 4. 3 Tampilan Pengukuran Bandwidth.....	25
Gambar 4. 4 Tampilan Pengukuran Throughput.....	26
Gambar 4. 5 Tampilan Pengukuran Delay	27
Gambar 4. 6 Tampilan Pengukuran Packet Loss	28
Gambar 4. 7 Tampilan Pengukuran Jitter	29
Gambar 4. 8 Tampilan Filter Protokol TCP	29
Gambar 4. 9 Grafik Nilai Throughput.....	32
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Delay.....	34
Gambar 4. 11 Grafik Nilai Packet Loss	36
Gambar 4. 12 Grafik Nilai Jitter	37
Gambar 4. 13 Grafik Nilai Bandwidth.....	39
Gambar 4. 14 Grafik Nilai Indeks QoS.....	40

**ANALISIS PERBANDINGAN NILAI QOS (*QUALITY OF SERVICE*)
TERHADAP KEKUATAN 4.5G DENGAN OPERATOR TRI, XL,
TELKOMSEL, INDOSAT, DAN SMARTFREN DI DAERAH SEKITAR
SMK MUHAMMADIYAH MUNGKID**

Revaldi Eka Pramuja

NIM. 18106050002

INTISARI

Kemajuan teknologi jaringan yang ada pada saat ini tengah berkembang dengan sangat pesat dan cepat, sehingga adanya hal tersebut tidak bisa dihindari dan telah mencakup ke semua aspek kehidupan sehari-hari. Salah satu bentuk nyata yang ada yaitu teknologi 4.5G yang merupakan perkembangan dari teknologi 4G sebelumnya. Dengan adanya perkembangan dari jaringan tersebut akan mempermudah kebutuhan serta keperluan untuk berselancar di internet sehari-harinya terlebih untuk pendidikan di masa *Covid 19* ini yang mengharuskan kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara daring. Namun perbedaan kecepatan dalam mengakses perlu akan adanya penelitian dan pengujian terhadap kualitas layanan jaringan tersebut.

Oleh karena itu untuk mendapatkan suatu jaringan dalam layanan yang baik perlu adanya layanan *Quality of Service* (QoS) yang baik pula. Dalam pengujian teknologi jaringan 4.5G ini berfokus pada lima parameter QoS saja yaitu: *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, dan *Bandwidth* dengan operator yang diuji yaitu: Tri, XL, Indosat, Smartfren, dan Telkomsel. Dalam pengukuran performa teknologi jaringan 4.5G menggunakan layanan QoS, analisa dan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui representasi pada kondisi jaringan pada saat ini melalui indeks QoS yang telah diakumulasi dan perhitungkan sebelumnya berdasar hasil nilai setiap parameter QoS.

Dari hasil penelitian ini, mendapat hasil yang tidak terlalu signifikan perbedaannya dari setiap operator. Meski tidak terlalu signifikan, hasil yang didapat berupa urutan operator dari yang terbaik hingga terendah nilai Indeks QoS nya selaku nilai acuan, yaitu : Tri, kemudian disusul oleh XL, Indosat, Smartfren dan yang terakhir adalah Telkomsel. Dari hasil penelitian ini dari kelima operator/operator jaringan tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi *user* dalam memilih penggunaan internet sesuai kebutuhan masing-masing.

Kata kunci : *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, *Bandwidth*, QoS

**COMPARISONAL ANALYSIS OF QOS (*QUALITY OF SERVICE*) VALUE
ON 4.5G POWER WITH TRI, XL, TELKOMSEL, INDOSAT, AND
SMARTFREN OPERATORS AT VOCATIONALLY HIGH SCHOOL
MUHAMMADIYAH MUNGKID ENVIRONMENT**

Revaldi Eka Pramuja

NIM 18106050002

ABSTRACT

Advances in network technology that exist at this time are developing very rapidly and rapidly, so that this is unavoidable and has covered all aspects of daily life. One of the tangible forms that exist is 4.5G technology which is a development of the previous 4G technology. With the development of the network, it will make it easier for the needs and needs to surf the internet on a daily basis, especially for education during this Covid 19 period which requires learning activities to be carried out online. However, the difference in speed in accessing the need for research and testing of the quality of the network service.

Therefore, to get a network in good service it is necessary to have a good *Quality of Service* (QoS) service as well. In this 4.5G network technology test, it focuses on only five QoS parameters, namely: Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss, and Bandwidth with the tested operators: Tri, XL, Indosat, Smartfren, and Telkomsel. In measuring the performance of 4.5G network technology using QoS services, analysis and testing are carried out to determine the representation of the current network condition through a QoS index that has been accumulated and calculated previously based on the value of each QoS parameter.

From the results of this study, the results obtained are not too significant differences from each operator. Although not very significant, the results obtained are in the order of operators from the best to the lowest QoS Index value as a reference value, namely: Tri, then followed by XL, Indosat, Smartfren and the last is Telkomsel. From the results of this study, the five network operators/operators can be used as a consideration for *users* in choosing internet usage according to their respective needs.

Keywords : *Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss, Bandwidth, QoS*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman yang sangat cepat dan kemajuan teknologi yang sangat pesat internet merupakan salah satu kebutuhan yang tidak bisa dihindari, internet merupakan sebuah alat bantu bagi manusia untuk menyelesaikan problematika dalam kehidupan sehari-hari. Semakin berkembangnya juga internet bisa dilihat dari maraknya penggunaan jaringan yang ada di pasaran, demi untuk membantu kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari penawaran akses internet bahkan dapat diperoleh melalui jaringan seluler tentunya dengan biaya yang sangat terjangkau. Penggunaan internet melalui jaringan seluler yang saat ini menjadi salah satu dalam memilih solusi. Bahkan, melalui jaringan seluler handphone juga diaplikasikan menjadi teknologi modem yang dinilai sangat memudahkan dan praktis dari segi penggunaan.

Keinginan untuk mencapai internet yang memadai juga tidak lepas dari peningkatan *Quality of Service* (QoS), konektivitas secara universal melalui jaringan seluler juga dapat mendorong dalam pertumbuhan jaringan internet itu sendiri. Kecepatan dalam transfer data yang ditawarkan oleh masing-masing operator sangat berperan dan bersaing di pasaran. Pada saat ini dalam hal *user* atau pengguna pada jaringan 4,5G bisa dikatakan lebih dominan bahkan telah adanya teknologi yang lebih maju berupa 5G. Di Indonesia sendiri perkembangan teknologi jaringan 4.5G sangatlah pesat.

SMK Muhammadiyah Mungkid merupakan salah satu wilayah yang sudah terakses oleh jaringan 4.5G. Dengan adanya hal tersebut hal ini dapat memudahkan para guru dan wali kelas untuk menikmati fasilitas kecepatan data transfer yang cepat untuk melakukan bimbingan maupun pembelajaran secara daring dengan para muridnya, terlebih pada saat kondisi daring yang

mengharuskan semua akses maupun kegiatan melalui daring. Namun seringkali para guru dan murid kebingungan untuk memilih operator yang akan digunakan, hal ini dikarenakan setiap operator memiliki kecepatan serta kualitas yang berbeda meskipun dalam radius wilayah yang sama. Terbukti dimana para murid maupun guru yang saat ini sangat bergantung pada adanya akses sinyal serta kecepatan data untuk proses pembelajaran daring merasa kesulitan karena sesekali beberapa operator mengalami kendala entah itu hilang sinyal atau kecepatan yang terbatas meski sudah berlabel 4.5G

Melihat permasalahan tersebut, pada penelitian ini peneliti berinisiatif dan berfokus pada jaringan 4.5G dalam menganalisis menggunakan QoS pada jaringan seluler menggunakan *smartphone* sebagai modem pada operator jaringan Tri, XL, Telkomsel, Indosat, dan Smartfren dengan parameter QoS yang terbatas pada *Bandwidth*, *Throughput*, *Jitter*, *Delay*, dan *Packet Loss* di lingkungan daerah sekitar SMK Muhammadiyah Mungkid guna mengetahui kualitas layanan jaringan yang diberikan setiap operator.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana melakukan pengujian terhadap jaringan 4.5G dengan operator Tri, XL, Telkomsel, Indosat, dan Smartfren di sekitar SMK Muhammadiyah Mungkid menggunakan *smartphone* sebagai modem?
2. Bagaimana menganalisis kualitas layanan jaringan berbasis 4.5G dengan operator Tri, XL, Telkomsel, Indosat, dan Smartfren di daerah sekitar SMK Muhammadiyah Mungkid dengan melakukan pengujian QoS dengan parameter *Bandwidth*, *Throughput*, *Jitter*, *Delay*, dan *Packetloss*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengukuran dan analisis kinerja jaringan berbasis 4.5G yang digunakan hanya meliputi operator Tri, XL, Telkomsel, Indosat, dan Smartfren dan dilakukan hanya di daerah sekitar SMK Muhammadiyah Mungkid. Diambilnya lokasi penelitian ini dikarenakan banyaknya keluhan yang disampaikan oleh para guru dan murid ketika dilakukan peninjauan langsung ke lokasi tersebut yang mana keluhan tersebut berisi tentang seringnya terkendala sinyal, akses internet yang lelet, gangguan dan juga kebingungan para guru dan murid serta warga sekitar untuk memilih dan menggunakan operator yang cocok dan rekomendasi di daerah tersebut.
2. Parameter yang digunakan dalam pengukuran QoS adalah *Bandwidth*, *Throughput*, *Jitter*, *Delay*, dan *Packet Loss* pada jaringan *smartphone* sebagai modemnya.
3. Software atau perangkat lunak yang digunakan dalam pengukuran parameter QoS adalah Wireshark dan Axcence Net Tools.
4. Untuk pengujiannya dilakukan dengan cara memutar video pembelajaran di platform YouTube pada waktu yang berbeda dengan ketentuan yaitu: pada pagi pukul 07.00 WIB dan siang pada pukul 13.00 WIB selama 7 hari. Pengujian dilakukan dengan memutar video pembelajaran di YouTube dikarenakan pihak SMK Muhammadiyah Mungkid berdasar arahan dari wakil kepala kurikulum menghimbau para guru untuk menggunakan metode pembelajaran dengan cara memutar video pembelajaran acuan atau referensi atau membuat video pembelajaran yang nanti diunggah di YouTube pada setiap mata pelajaran yang diampu kepada para siswa, sehingga siswa dapat menyaksikan video tersebut dalam proses pembelajaran.
5. Langkah selanjutnya setelah hasil penelitian ini sah untuk diterbitkan yakni akan dilakukan sosialisasi kepada beberapa perwakilan para

guru dan murid guna mensosialisasikan terkait penelitian yang dilakukan dan hasil yang didapat.

6. Penelitian berfokus pada transmisi data yang bersifat *downlink* dikarenakan menggunakan YouTube guna memutar video pembelajaran saat pengambilan data.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah agar mengetahui nilai parameter QoS yang dapat mempengaruhi kualitas jaringan dan guna untuk mengetahui perbandingan seberapa bagus ataupun kelayakan kinerja jaringan dan kelayakan kecepatan dalam mengakses internet berbasis 4.5G dengan operator Tri, XL, Telkomsel, Indosat, dan Smartfren di lingkungan SMK Muhammadiyah Mungkid sehingga nantinya dapat memberikan pertimbangan kepada *user* untuk memilih operator yang tepat.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui perbedaan antara Hasil pengujian pada teknologi jaringan 4.5G pada operator Tri, XL, Telkomsel, Indosat, dan Smartfren di daerah sekitar SMK Muhammadiyah Mungkid.
2. Dapat digunakan sebagai acuan atau bahan pertimbangan ketika hendak menggunakan platform YouTube sebagai media pembelajaran melalui video dan untuk bahan pertimbangan guna memilih operator jaringan yang hendak digunakan pada operator jaringan 4.5G.

1.6 Kebaruan Penelitian

Penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan di UIN Sunan Kalijaga pada 2018 yaitu analisis QoS terhadap aplikasi *video call* Skype dan Facebook dengan menggunakan parameter *Bandwidth*, *Throughput*, *Jitter*, *Delay*, dan *Packet Loss*. (Zailani, 2018) Oleh karena itu pada penelitian kali ini merupakan salah satu pengembangan dari penelitian sebelumnya yakni dengan

membandingkan jaringan berbasis 4.5G pada operator Tri, XL, Telkomsel, Indosat, dan Smartfren di daerah sekitar SMK Muhammadiyah Mungkid dengan *smartphone* sebagai modemnya sedangkan untuk parameter yang digunakan akan ada tambahan yakni perhitungan Indeks QoS. Juga Penelitian terkait analisis perbandingan Analisis Perbandingan Nilai QoS (*Quality of Service*) Terhadap Kekuatan 4.5G Dengan Operator Tri, XL, Telkomsel, Indosat, dan Smartfren Di Daerah SMK Muhammadiyah Mungkid dengan *smartphone* sebagai modemnya belum pernah dilakukan oleh siapapun.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan sebelumnya dapat ditarik kesimpulan guna menjawab rumusan masalah bahwa :

1. Pengukuran dan pengujian pada jaringan 4.5G pada kelima operator yakni Tri, XL, Indosat, Smartfren, dan Telkomsel dilaksanakan di daerah sekitar SMK Muhammadiyah Mungkid yang meliputi daerah SMK Muhammadiyah Mungkid itu sendiri, Karanggayam, dan Sirojuddin yang mana merupakan komplek perguruan Muhammadiyah dengan parameter Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss, dan Bandwidth. Pengukuran dan pengujian diukur selama 7 hari dengan range waktu pagi dimulai pukul 07.00 WIB dan siang dimulai pukul 13.00 WIB yang masing-masing sesi dan setiap operator membutuhkan waktu selama 5 menit dalam pengambilan data dengan cara mengambil dan menguji data dengan memutar video dari platform YouTube.
2. Berdasarkan dari hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya maka analisis kualitas layanan jaringan berbasis 4.5G dengan operator Tri, XL, Indosat, Smartfren, dan Telkomsel dengan parameter QoS yaitu Bandwidth, Throughput, Jitter, Delay, dan Packetloss dan berupa perhitungan hasil akhir berbentuk Indeks QoS yaitu:
 - a. Hasil Throughput pada operator Tri sebesar 30,019 Kbps, XL sebesar 19,567 Kbps, Indosat sebesar 70,896 Kbps, Smartfren sebesar 15,541 Kbps, dan Telkomsel sebesar 31,994 Kbps. Pada kategori Throughput masing-masing operator jaringan masuk dalam kategori JELEK.
 - b. Hasil Delay operator Tri sebesar 353,811 ms, XL sebesar 572,621 ms, Indosat sebesar 734,791 ms, Smartfren sebesar 584,101 ms,

dan Telkomsel sebesar 499,169 ms. Pada kategori Delay masing-masing operator jaringan masuk dalam kategori JELEK kecuali operator Tri masuk dalam kategori SEDANG.

- c. Hasil Jitter operator Tri sebesar -0,481 ms, XL sebesar -0,373 ms, Indosat sebesar -19,671 ms, Smartfren sebesar 1,917 ms, dan Telkomsel sebesar -0,016 ms. Pada kategori Jitter masing-masing operator jaringan masuk dalam kategori SANGAT BAGUS kecuali operator Smartfren masuk dalam kategori BAGUS.
- d. Hasil Packet Loss operator Tri sebesar 1,43%, XL sebesar 1,14%, Indosat sebesar 0,71%, Smartfren sebesar 3,00%, dan Telkomsel sebesar 1,86%. Pada kategori Packet Loss masing-masing operator jaringan masuk dalam kategori SANGAT BAGUS.
- e. Hasil Bandwidth operator Tri sebesar 216,132 Kbps, XL sebesar 242,473 Kbps, Indosat sebesar 223,001 Kbps, Smartfren sebesar 230,314 Kbps, dan Telkomsel sebesar 238,517 Kbps.
- f. Maka setelah dilakukan perhitungan dan akumulasi pada setiap parameter QoSnya diperoleh Indeks QoS operator Tri sebesar 2,786, XL sebesar 2,607, Indosat sebesar 2,607, Smartfren sebesar 2,536, dan Telkomsel sebesar 2,429. Pada Indeks QoS masing-masing operator jaringan masuk dalam kategori KURANG MEMUASKAN.

Kemudian dari setiap parameter yang didapat hasilnya kemudian dibandingkan, juga setelah adanya akumulasi serta perhitungan setiap parameter QoS guna mendapatkan nilai Indeks QoS setiap operatornya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa operator yang memiliki kualitas layanan jaringan terbaik berdasarkan Indeks QoS nya ialah Tri, kemudian disusul oleh XL, Indosat, Smartfren dan yang terakhir adalah Telkomsel.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Pengujian hanya menggunakan lima parameter saja yakni diantaranya *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss* dan *Bandwidth* dengan tambahan hasil akhir berupa perhitungan Indeks QoS. Dan tidak adanya parameter lain dalam pengujian ini. Alangkah baiknya bahwa tidak hanya menggunakan kelima parameter tersebut melainkan juga menggunakan dan mempertimbangkan parameter QoS yang lainnya seperti *MOS*, *echo cancellation*, dan *PDD* serta mempertimbangkan aspek-aspek seperti *HOP/Traceroute*, ketersediaan *Bandwidth* pada masing-masing operator jaringan dan banyaknya pengguna jaringan.
2. Penelitian hanya dilakukan dalam kurun waktu 1 minggu atau 7 hari. Alangkah baiknya dilakukan dalam proses waktu yang lebih lama semisal 14 hari agar data yang dihasilkan atau diperoleh lebih banyak dan lebih bervariasi sehingga diharapkan lebih kompleks nantinya.
3. Penelitian hanya dilakukan pada dua *range* waktu saja yaitu Pagi dimulai pada pukul 07.00 WIB dan siang pada pukul 13.00 WIB dikarenakan di atas jam 15.00 WIB sekolah sudah ditutup. Alangkah baiknya apabila dilakukan dalam *range* waktu yang lebih padat atau banyak dalam satu harinya agar data yang diperoleh lebih kompleks.
4. Pengambilan serta pengujian data dilakukan hanya dalam 5 menit saja setiap operator dalam setiap sesi dan parameternya. Alangkah baiknya jika dilakukan lebih lama semisal 10-15 menit agar data yang diambil bisa lebih konstan dan stabil serta nantinya nilai yang didapat akan efisien.
5. Sebaiknya dilakukan sebuah penelitian kembali yang bersifat subjektif guna mengetahui persepsi para guru dan murid di lokasi tersebut setelah adanya hasil penelitian ini apakah mereka puas dan merasa terbantu dengan adanya hasil penelitian ini atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdan, S., Firmanto, O., & Ramadona, S. (2018). Rancang Bangun dan Analisis QoS (*Quality of Service*) Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada RT/RW Net Perumahan Prasanti 2. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 49. <https://doi.org/10.33365/jti.v12i2.89>
- Attamimi, S., Oftari, A. D., & Budiyanto, S. (2019). Analisis QoS (*Quality of Service*) Pada Implementasi Layanan Broadband IPTV (Internet Protocol Television) di Jaringan Akses PT. Telkom. *Jurnal Teknologi Elektro*, 10(2), 76. <https://doi.org/10.22441/jte.v10i2.001>
- Faisal, I., & Fauzi, A. (2018). ANALISIS QoS PADA IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE dan PCQ (PER CONNECTION QUEUEING). *Penelitian Teknik Informatika Universitas Prima Indonesia (UNPRI) Medan*, 1(April 2018), 142.
- Halimatussa, R. A. (2020). Analisis QoS Video dan Audio Streaming Dengan RTMP (*Real Time Messaging Protokol*). 18(1), 77–90.
- Iqbal, F. M., Ikhsan, A. F., & Sugiarto, B. (2021). *Jurnal FUSE - TE Survei Parameter QoS pada Situs YouTube oleh Provider X dan Y QoS Parameter Survey on The YouTube Site by Providers X and Y*. 1(1), 23–30.
- Kahfi, A., & Purnawan, P. W. (2018). Simulasi Dan Analisis QoS Pada Jaringan Mpls Ipv4 Dan. *Jurnal Maestro*, 1(1), 73–79.
- Kamarulloh. (2017). Analisis *Quality of Service* QoS) Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus: Universitas Widyatama). *Jurnal Sistemik*, 5(2), 17–20.
- Method, H. T. B., & Star, I. N. (n.d.). *MANAGEMENT BANDWIDTH DAN ANALISIS QOS MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) PADA TOPOLOGI STAR*.
- Nindyasari, R., Murti, A. C., & Ghozali, M. I. (2019). ANALISIS QoS (*Quality of Service*) JARINGAN UNBK DENGAN MENGGUNAKAN MICROTIC ROUTER (Studi Kasus : Jaringan UNBK SMAN 1 Jakenan Pati). *Network*

Engineering Research Operation, 4(2), 109–116.

<https://doi.org/10.21107/nero.v4i2.126>

Pamungkas, S. W., & Pramono, E. (2018). Analisis *Quality of Service* (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ. *E-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, 7–2(2), 142–152.

<https://doi.org/10.36774/jusiti.v7i2.249>

Purnomo, R., Informatika, T., Bhayangkara, U., & Raya, J. (2019). *Analisis QoS Dengan Virtual Tenant Network Pada*. 5(2).

Pusvita, W. Y., & Huda, Y. (2019). ANALISIS KUALITAS LAYANAN JARINGAN INTERNET WIFI.ID MENGGUNAKAN PARAMETER QOS (*Quality of Service*). *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 7(1), 54. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v7i1.103643>

QoS, A., Wireless, J., Area, L., Jendral, D., & Batam, P. (2021). *Analisis QoS Jaringan Wireless Local Area Network*. 03.

Rosiska, E., Karnadi, V., & Arnomo, S. A. (2020). *Analisis QoS Video Streaming Jaringan Wireless (Studi Kasus : Taman Internet Engku Putri Batam)*. 02, 46–54.

Saputra, H., Phony, Putra, G., Budiman, E., & Wardhana, R. (2020). Analisis QOS Jaringan 4G Dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark (Studi Kasus : Tepian Samarinda ,. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 13–18.

Studi, J., Kampus, K., Dahlan, A., Efindo, Y., Tarmuji, A., Ahmad, U., Yogyakarta, D., Dahlan, A., Kunci, K., Jaringan, O., & Hotspot, W. (n.d.). *STUDI ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) STANDART TIPHON PADA JARINGAN WI - FI HOTSPOT DAN OPTIMASI*. 09018198.

Syahril Amin, A. C. R. dan A. A. (2020). Monitoring Dan Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet Dengan Metode Drive Test Pada Kantor Bandar Udara Rendani. *Syntax Admiration*, 1(4), 448–460.

Utami, P. R. (2020). Analisis Perbandingan *Quality of Service* Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(2), 125–137. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i2.2723>

yanto. (2013). Analisis QoS (*Quality of Service*) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura). *Analisis QoS (Quality of Service)*, 1–6.

