JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa), Vol. 5, No. 2, Desember 2020, Hal. 267-274
Terakreditasi "**Peringkat 3"** oleh Kemenristek/BRIN, Nomor SK: 85/M/KPT/2020
DOI: 10.31544/jtera.v5.i2.2020.267-274
p-ISSN 2548-737X
e-ISSN 2548-8678

Implementasi dan Analisis Performansi QoS pada Aplikasi *English Competency Test*

Sarah Astiti[#], Nanda Iryani
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. DI Panjaitan No. 128, Karangreja, Kec. Purwokerto Sel., Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53147, Indonesia
[#]sarah@ittelkom-pwt.ac.id

Abstrak

Pandemi dan *New Normal* merupakan dua hal baru yang berdampak pada sektor pendidikan salah satunya adalah di perguruan tinggi. Terlihat jelas dengan adanya perubahan sistem pembelajaran secara tatap muka beralih menjadi sistem daring. Pusat Bahasa Institut Teknologi Telkom Purwokerto juga melakukan perombakan metode pengadaan tes TOEFL yaitu dengan melakukan pengembangan aplikasi *English Competency Test* (ECT). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengukuran *Quality of Service* (QoS) terhadap jaringan selama proses tes daring dan menganalisis dengan parameter ukur berupa *throughput*, *delay*, dan *packet loss*. Objek penelitian mengambil kondisi jaringan *user* secara *realtime* dengan kendala pada umumnya seperti kurang stabilnya jaringan yang menyebabkan gangguan saat tes daring berlangsung. Tujuannya adalah agar kita mengetahui seberapa besar penggunaan *bandwith*, jumlah paket yang hilang dan waktu tunggu dalam proses pertukaran data di jaringan. Mahasiswa melakukan ujian dengan rentang waktu selama 115 menit dengan komposisi 3 bagian yang terdiri dari *listening*, *structure* dan *reading.* Pengambilan data mengambil kondisi jaringan yang digunakan oleh *user* di berbagai tempat secara langsung berjumlah 150 *user* dan 1 admin dalam implementasi aplikasi ECT. Hasil yang didapatkan bahwa penggunaan performansi dari sisi user/mahasiswa lebih besar dibandingkan jika diukur dari sisi admin dengan bandwith terbesar sebesar *throughput* 7968 bps, *delay* sebesar 1665,5 ms, dan *packet loss* sebesar 7,3 %. Hasil semua sangat baik sesuai standar ITU-T G.1010 namun kategori sedang untuk *throughput* dari sisi *user*.

Kata kunci: ECT, QoS, aplikasi tes daring

Abstract

Pandemic and New Normal are two new things that have an impact on the education sector, one of which is in higher education. It is clear that the face-to-face learning system changes to an online system. The Language Center of Telkom Institute of Technology Purwokerto has also reformed the method of procuring the TOEFL test, namely by developing an English Competency Test (ECT) application. This study aims to measure the Quality of Service (QoS) of the network during the online test process and to analyze it with measurement parameters such as throughput, delay, and packet loss. The object of research is to take the user's network condition in real time with general problems such as the unstable network that causes disruption during the online test. The goal is that we know how much bandwidth usage, the number of packets lost and the waiting time in the data exchange process on the network. Students take the exam with a time span of 115 minutes with a composition of 3 parts consisting of listening, structure and reading. Retrieval of data takes the network conditions used by users in various places directly totaling 150 users and 1 admin in the implementation of the ECT application. The results obtained are that the use of performance from the user / student side is greater than when measured from the admin side with the greatest bandwidth of 7968 bps throughput, 1665.5 ms delay, and 7.3% packet loss. The results are all very good according to the ITU-T G.1010 standard, but the category is medium for throughput from the user side.

Keywords: *ECT, QoS, Online Test Application*

I. PENDAHULUAN

New Normal merupakan perubahan perilaku untuk melakukan berbagai aktivitas normal seperti belajar, bekerja, dan beribadah [1]. Dunia saat ini sedang digemparkan dengan merebaknya *Coronavirus*. Sektor pendidikan merupakan salah satu bidang yang terdampak akibat *Coronavirus* dan *New Normal.* Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan

Diterima: 31 Oktober 2020; Direvisi: 30 November 2020; Disetujui: 4 Desember 2020
JTERA, Vol. 5, No. 2, Desember 2020

© 2020 JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa), Politeknik Sukabumi

Tinggi, menerbitkan Surat Edaran Nomor 1 Tahun 2020 tentang Pencegahan Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19) di Perguruan Tinggi. Salah satu keputusan penting dalam edaran ini adalah penghentian sementara kegiatan akademik khususnya model pembelajaran tatap muka dan menggantikan dengan model belajar dari rumah atau pembelajaran daring bagi mahasiswa.

Salah satu standar yang diukur dalam keterampilan untuk masuk ke dunia kerja adalah *English Proficiency Test*, disingkat EPT. EPT adalah adalah tes menyeluruh yang mengukur semua aspek dalam kemahiran berbahasa Inggris khususnya untuk keperluan akademis. Keterampilan berbahasa yang diuji meliputi mendengar, berbicara, membaca dan menulis. Komponen bahasa yang diuji meliputi kosakata, tata bahasa, pengucapan, termasuk intonasi dan tekanan. Aspek penilaian yang dilakukan awalnya dengan tes langsung sekarang beralih melalui sistem daring sehingga dikembangkan aplikasi *English Competency Test* (ECT) [2].

Berdasarkan permasalahan tersebut maka Pusat Bahasa Institut Teknologi Telkom Purwokerto melakukan perubahan dalam pelaksanaan ECT yaitu diselesaikan dengan cara mendigitalisasikan manajemen pelaksanaan ECT dengan mengembangkan aplikasi berbasis *web*. Pada kegiatan tes daring, aplikasi media diupayakan dibuat *user friendly* sehingga para mahasiswa tidak kesulitan dalam memahami dan mengikuti pelaksanaan ECT yang disampaikan. Aplikasi terdiri dari halaman yang harus menggunakan verifikasi sebagai pengguna yang harus terdaftar sebelumnya [2].

Beberapa penelitian sebelumnya melakukan rancang bangun untuk aplikasi berbasis daring diantaranya peneliti [3] melakukan rancang bangun aplikasi sistem ujian *online* menggunakan aplikasi *web server* dan *Database Management System* (DBMS). Peneliti [4] juga membangun aplikasi tes TOEFL berbasis Android menggunakan Eclipse dan SQLite sebagai *database*. Terakhir, peneliti [5] menerapkan teknologi Java RMI yang diimplementasikan dalam tes TOEFL *online* berbasis *web.*

Namun kendala jaringan juga menjadi permasalahan dalam kegiatan yang dilakukan secara daring sehingga diperlukan sebuah pengukuran *Quality of Service* (QoS) pada suatu aplikasi pembelajaran. QoS didefinisikan sebagai teknik mengelola *bandwith*, *jitter*, *troughtput*, dan *packet loss* pada jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan dengan kualitas baik pada trafik jaringan tertentu [6]. Parameter pada QoS adalah *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. QoS dibutuhkan untuk mempersempit cakupan parameter yang diukur, meyakinkan *performance, mixing packet data*, dan suara pada jaringan yang padat dan dapat mengoptimalkan *queues* untuk prioritas layanan [7]. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai QoS yaitu redaman, distorsi, dan *noise* [8]. Hasil dari Analisa QoS dapat dijadikan acuan pada implementasi fisik jaringan internet sehingga dapat menunjang peningkatan layanan [9].

Pada beberapa penelitian sudah melakukan penelitian serupa namun terdapat dua standar yang digunakan dalam pengukuran parameter QoS yaitu THYPON dan ITU-T G.1010. Pada [7] menyatakan bahwa hasil pengukuran QoS didapatkan nilai *delay* bagus, *throughput* jelek, dan *packet loss* sangat bagus. Pada [9]-[12] melakukan penelitian tentang analisis jaringan QoS dengan parameter *throughput, delay,* dan *jitter* yang dipengaruhi dengan banyaknya jumlah pengguna yang mengakses jaringan dengan hasil cukup baik. Berdasarkan penelitian-penelitian ini maka perlu melakukan penelitian lanjut untuk mencapai hasil yang lebih optimal dalam performa jaringan.

Kami mengusulkan sebuah pengujian performansi kualitas jaringan berdasarkan metode QoS pada aplikasi ECT. Uji performasi jaringan dilakukan dengan menganalisa *throughput, jitter, packet loss,* dan *delay* lalu dibandingkan dengan standar ITU-T G.1010. Pengamatan pengujian akan dilakukan pada dua sisi pengguna yang memiliki akses sebagai *user* dalam hal ini perannya dilakukan oleh mahasiswa dan admin yang perannya dilakukan oleh panitia pelaksana dari Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Sasarannya adalah mahasiswa angkatan yang baru masuk di tahun 2020. Hasil analisa akan digunakan sebagai rujukan penggunaan aplikasi tes daring.

II. METODE PENELITIAN

A. Quality of Service (QoS)

QoS menurut *International Telecommunication Union* (ITU) adalah efek kolektif dari sebuah kinerja layanan yang menentukan derajat kepuasan seorang pengguna terhadap sebuah layanan [10]. Tujuan dari QoS adalah untuk memberikan sebuah pelayanan jaringan yang lebih baik dan terencana [11]. Parameter-parameter yang diukur dalam QoS adalah *throughput*, *delay*, dan *packet loss.* Performansi QoS diukur sesuai dengan versi ITU-T G.1010. Kategori *delay* dan *packet loss* ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2 dimana semuanya dikategorikan dalam empat kategori yaitu sangat bagus, bagus, sedang, dan jelek.

Tabel 1. Kategori *delay* sesuai ITU G.1010 [12]

Kategori latensi	Besar *delay*
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 – 300 ms
Sedang	300 – 450 ms
Jelek	>450 ms

Tabel 2. Kategori *packet loss* sesuai ITU G.1010 [12]

Kategori degredasi	*Packet loss*
Sangat Bagus	0%
Bagus	5%
Sedang	15%
Jelek	25%

Penghitungan *delay* dipengaruhi oleh media transmisi dan ukuran paket data. *Delay* pada saat transmisi data bisa didapatkan dari perhitungan menggunakan persamaan

$$Delay\ (ms) = \frac{Total\ delay}{Total\ paket\ yang\ diterima} \quad (1)$$

Penghitungan *packet loss* suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Adapun cara menghitungnya adalah dengan menggunakan formula

$$Packet\ loss = \frac{Paket\ data\ dikirm - Total\ paket\ data\ yang\ diterima\ x\ 100\%}{paket\ yang\ dikirim} \quad (2)$$

Pengukuran jaringan lainnya adalah *jitter* dan *throughput. Jitter* diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan *jitter* [9]. Adapun penghitungannya dengan persamaan

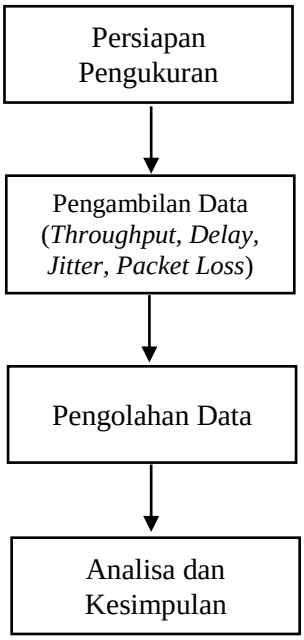
$$Jitter = \frac{\text{Total variasi } delay}{\text{Total paket yang diterima}-1} \quad (3)$$

Throughput merupakan kecepatan jumlah bit data diterima yang dikirimkan melalui jaringan dari pengirim ke tujuan [9]. Persamaannya adalah sebagai berikut

$$Throughput\ (bps) = \frac{Paket\ data\ yang\ diterima\ (bit)}{Durasi\ pengamatan\ (sec)} \quad (4)$$

B. Perancangan Pengujian

Pada pengujian ini, kami akan melakukan perbandingan pengujian performasi QoS dengan menggunakan aplikasi tes daring yaitu ECT. Gambar 1 menunjukkan tahapan dalam melakukan penelitian yaitu mulai dari persiapan yang terdiri



Gambar 1. Blok diagram

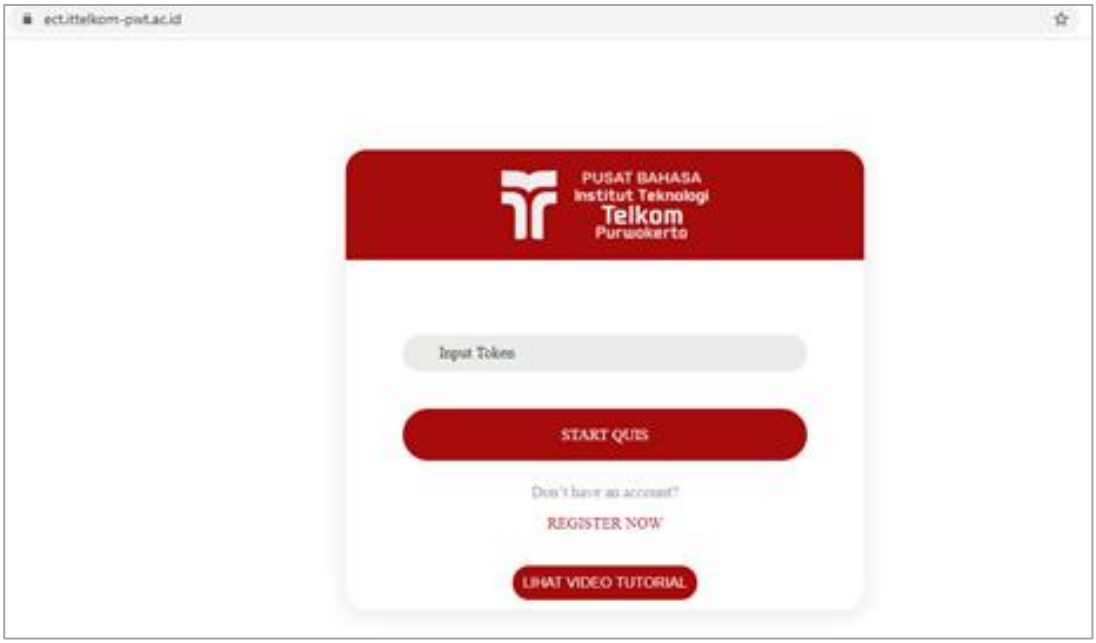
dari memulai menyiapkan aplikasi dan server saat melakukan tes daring. Memastikan seluruh *user* telah terdaftar dalam sistem aplikasi. Kemudian setelah seluruh sistem siap maka semua *user* dan admin masuk ke sistem sesuai waktu yang telah ditentukan yaitu pukul 18:30 - 21:30 WIB. Dalam waktu mulai pengerjaan dibagi menjadi beberapa sesi disesuaikan dengan kelompok kelas yang sudah ditetapkan oleh unit Pusat Bahasa Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Durasi waktu pengerjaan selama 115 menit dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian 1: *listening* (mendengarkan) terdiri dari 50 soal dengan durasi selama 35 menit, bagian 2: *structure* (struktur) yang terdiri dari 40 soal dengan durasi selama 25 menit dan bagian 3: *reading* (bacaan), terdapat 50 soal 55 menit. Dilanjutkan dengan pengambilan data dengan menggunakan aplikasi *wireshark* kemudian pengolahan data dengan memasukkan data dari *wireshark* ke dalam *microsoft excel* sehingga nanti data akan runtut sesuai data pengujian berupa tabel yang siap dihitung kemudian diakhiri dengan analisa serta kesimpulan dari penelitian.

C. Pengambilan Data pada Wireshark

Kami menggunakan *wireshark* untuk menangkap data *throughput, delay, dan packet loss*. Tampilan layar *login* untuk semua *user* saat mengakses aplikasi di ect.ittelkom-pwt.ac.id sesuai yang ditampilkan pada Gambar 2. Setelah sistem jalan maka dilakukan pengukuran parameter dengan menggunakan *wireshark* seperti terlihat pada Gambar 3. Tipe data yang diambil atau di *capture* adalah TCP. Pengambilan data dilakukan

menggunakan 2 sisi yaitu dari sisi admin dan dari sisi *user*.

Selanjutnya data akan diolah dan dianalisa. Pada Gambar 4 menunjukkan salah satu hasil akumulasi data QoS yang berisikan beberapa informasi terdiri dari yang pertama yaitu *packets* yang menandakan *throughput*. Kedua, time span, s merupakan *delay* atau waktu tunggu dan ketiga adalah *average* bits/s yang merupakan hasil dari *packet loss*. Pengujian dilakukan selama 30 menit dimana setiap 6 menit akan dilakukan pengambilan data QoS secara bertahap menggunakan *Wireshark*. Skenario pengambilan data ditunjukkan pada Tabel 5. Selanjutnya data akan di analisa dan dibandingkan dengan standar ITU-T G.1010.



Gambar 2. Tampilan *login page* aplikasi ECT

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	103.107.198.42	10.212.3.111	TCP	56	6568 → 60129 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=305 Len=0
2	0.000145	10.212.3.111	103.107.198.42	TCP	54	[TCP ACKed unseen segment] 60129 → 6568 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win…
3	3.374425	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	54	60342 → 443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=517 Len=0
4	3.375204	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	66	60343 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_…
5	3.685665	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	56	443 → 60342 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=2 Win=1026 Len=0
6	3.685665	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	66	443 → 60343 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=8192 Len=0 MSS=1440 WS…
7	3.685854	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	54	60342 → 443 [ACK] Seq=2 Ack=2 Win=517 Len=0
8	3.686025	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	54	60343 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132352 Len=0
9	3.687239	10.212.3.111	40.90.137.127	TLSv1.2	279	Client Hello
10	3.992877	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	2974	443 → 60343 [ACK] Seq=1 Ack=226 Win=262656 Len=2920 [TCP segm…
11	3.992877	40.90.137.127	10.212.3.111	TLSv1.2	908	Server Hello, Certificate, Certificate Status, Server Key Exc…
12	3.993032	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	54	60343 → 443 [ACK] Seq=226 Ack=3775 Win=132352 Len=0
13	3.995903	10.212.3.111	40.90.137.127	TLSv1.2	180	Client Key Exchange, Change Cipher Spec, Encrypted Handshake …
14	4.300756	40.90.137.127	10.212.3.111	TLSv1.2	105	Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
15	4.300756	40.90.137.127	10.212.3.111	TLSv1.2	123	Application Data
16	4.300933	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	54	60343 → 443 [ACK] Seq=352 Ack=3895 Win=132352 Len=0
17	4.302551	10.212.3.111	40.90.137.127	TLSv1.2	141	Application Data
18	4.302670	10.212.3.111	40.90.137.127	TLSv1.2	325	Application Data
19	4.302905	10.212.3.111	40.90.137.127	TLSv1.2	92	Application Data
20	4.302987	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	1494	60343 → 443 [ACK] Seq=748 Ack=3895 Win=132352 Len=1440 [TCP s…
21	4.302987	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	1494	60343 → 443 [ACK] Seq=2188 Ack=3895 Win=132352 Len=1440 [TCP …
22	4.302987	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	1494	60343 → 443 [ACK] Seq=3628 Ack=3895 Win=132352 Len=1440 [TCP …
23	4.302987	10.212.3.111	40.90.137.127	TCP	1494	60343 → 443 [ACK] Seq=5068 Ack=3895 Win=132352 Len=1440 [TCP …
24	4.302987	10.212.3.111	40.90.137.127	TLSv1.2	983	Application Data
25	4.607189	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	56	443 → 60343 [ACK] Seq=3895 Ack=710 Win=262144 Len=0
26	4.607189	40.90.137.127	10.212.3.111	TLSv1.2	92	Application Data
27	4.607189	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	66	[TCP Dup ACK 25#1] 443 → 60343 [ACK] Seq=3933 Ack=710 Win=262…
28	4.607189	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	66	[TCP Dup ACK 25#2] 443 → 60343 [ACK] Seq=3933 Ack=710 Win=262…
29	4.607189	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	74	[TCP Dup ACK 25#3] 443 → 60343 [ACK] Seq=3933 Ack=710 Win=262…
30	4.607189	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	74	[TCP Dup ACK 25#4] 443 → 60343 [ACK] Seq=3933 Ack=710 Win=262…
31	4.607189	40.90.137.127	10.212.3.111	TCP	66	[TCP Dup ACK 25#5] 443 → 60343 [ACK] Seq=3933 Ack=710 Win=262…

Gambar 3. Pengambilan data pada Wireshark



Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	6530	6210 (95.1%)	—
Time span, s	1123.217	1121.571	—
Average pps	5.8	5.5	—
Average packet size, B	766	798	—
Bytes	5002123	4954387 (99.0%)	0
Average bytes/s	4453	4417	—
Average bits/s	35 k	35 k	—

Gambar 4. Akumulasi data QoS

Tabel 5. Parameter pengujian

Pengujian	Admin	*User* / Mahasiswa
Skenario Pengambilan Data	Pukul 18.30-21.30 WIB	Pukul 18.30-21.30 WIB
Durasi *capture*	Setiap 6 menit	Setiap 6 menit
Waktu	30 menit	10 menit
Jumlah *user*	30 *user*	30 *user*
Pengambilan Data	*throughput*, *delay*, dan *packet loss*	*throughput*, *delay*, dan *packet loss*

Selanjutnya data akan diolah dan dianalisa. Pada Gambar 4 menunjukkan salah satu hasil akumulasi data QoS yang berisikan beberapa informasi yaitu pertama yaitu *packets* yang menandakan *throughput*. Kedua, *time span*, s merupakan *delay* atau waktu tunggu dan ketiga adalah *average* bits/s yang merupakan hasil dari *packet loss*. Tampilan layar *login* untuk semua *user* saat mengakses aplikasi di ect.ittelkom-pwt.ac.id sesuai yang ditampilkan pada Gambar 2. Pengujian dilakukan selama 30 menit dimana setiap 6 menit akan dilakukan pengambilan data QoS secara bertahap menggunakan *wireshark*. Skenario pengambilan data ditunjukkan pada Tabel 5. Selanjutnya data akan di analisa dan dibandingkan dengan standar ITU-T G.1010.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang telah dilakukan [2] dan [4], peneliti merancang aplikasi ECT sebagai media dalam tes daring. Pada penelitian ini kami membahas dari segi performasi jaringan pada aplikasi tes daring. Hasil pengambilan data dapat dilihat melalui Tabel 6 merupakan hasil pengelola disisi admin dan Tabel 7 yang merupakan hasil pengelolaan data dari sisi *user*. Pada Tabel 6 terlihat pengamatan setiap 6 menit selama 30 menit untuk parameter *throughput*, *delay*, dan *packet loss*. Hasil pada *throughput* menunjukan bahwa kecepatan pengiriman data dari pengirim ke tujuan memiliki nilai *average* 459,4 bps.

Tabel 6. Data QoS pada sisi Admin

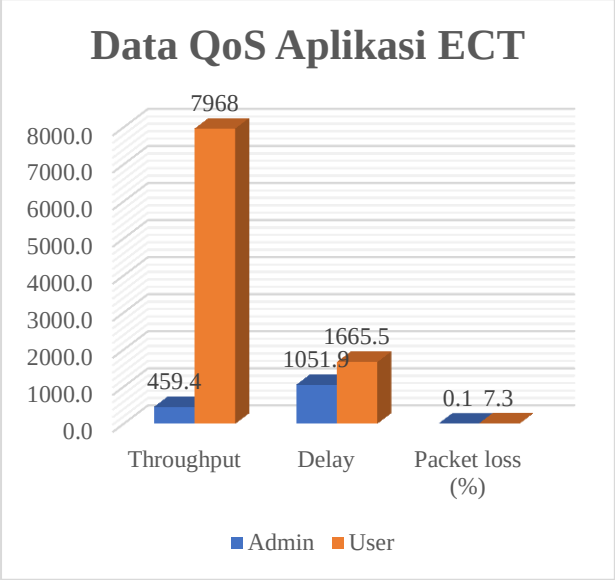
Waktu	*Throughput*	*Delay* (ms)	*Packet loss* (%)
0-6 menit	456	352,77	0,1
7-12 menit	581	707,997	0,1
13-18 menit	452	1069,061	0,1
19-24 menit	396	1442,334	0,1
25-30 menit	412	1687,253	0
Average	**459,4**	**1051,883**	**0,08**

Tabel 7. Data QoS pada sisi *User*

Waktu	*Throughput*	*Delay* (ms)	*Packet loss* (%)
0-6 menit	10000	410,751	7,9
7-12 menit	6641	743,824	7,1
13-18 menit	4453	1123,217	6,8
19-24 menit	11000	1485,494	7,6
25-30 menit	9793	1849,028	7,4
Average	**8377,4**	**1122,4628**	**7,36**

Hasil pada *delay* menunjukan bahwa jeda pengiriman paket data dari pengirim ke penerima rata-ratanya yaitu 1.051,883 ms. Pada pengambilan data *packet loss* menunjukan bahwa rata-rata persentase hilangnya paket data saat sistem berlangsung yaitu 0.08%. Dari hasil ini sesuai standarisasi ITU-T G.1010 menyatakan bahwa dari sisi admin saat mengakses aplikasi ECT performansinya sangat bagus.

Pada Tabel 7 terlihat pengamatan setiap 6 menit selama 30 menit untuk parameter *throughput*, *delay*, dan *packet loss*. Hasil pada *throughput* menunjukan bahwa kecepatan pengiriman data dari pengirim ke tujuan memiliki nilai *average* 8.377,4 bps. Hasil pada *delay* menunjukan bahwa jeda pengiriman paket data dari pengirim ke penerima rata-ratanya yaitu 1.122,4628 ms. Pada pengambilan data *packet loss* menunjukan bahwa rata-rata persentase hilangnya paket data saat sistem berlangsung yaitu 7.3%. Dari hasil ini sesuai standarisasi ITU-T G.1010 menyatakan bahwa dari sisi *user* saat mengakses aplikasi ECT performansinya sangat bagus.



Gambar 5. Grafik QoS Aplikasi ECT

Pada tampilan Wireshark yang dilihat di Gambar 5 nilainya adalah persentase pada sub menu *packet loss* pada *tab displayed* dengan hasil 0.1% untuk sisi admin dan 7,3% untuk sisi *user*/mahasiswa. *Delay* yang didapatkan adalah 1052,9 ms untuk admin dan 1665,5 ms untuk sisi *user*/mahasiswa. *Throughput* yang didapatkan adalah 459,4 bps untuk admin dan 7968 bps untuk sisi *user*/mahasiswa.

Berdasarkan hasil QoS yang didapatkan, selanjutnya kami merepresentasikan data-data *throughput*, *packet loss*, dan *delay* pada aplikasi ECT melalui grafik. Gambar 5 menunjukkan perbandingan *throughput*, *delay* dan *packet loss* untuk performansi QoS pada aplikasi ECT. Warna biru merupakan hasil data Qos yang diambil dari sisi admin sedangkan warna *orange* merupakan data yang diambil dari sisi *user*/mahasiswa. Hasil perhitungan *throughput* terlihat cenderung memiliki perubahan signifikan antara sisi admin dan user. Sesuai standar ITU-T G.1010 terlihat bahwa aplikasi ECT yang telah dirancang sebagai media tes daring dibidang skill kemampuan Bahasa Inggris pada jam kerja masih termasuk kategori sangat bagus.

IV. KESIMPULAN

Pengukuran QoS terhadap jaringan selama pelaksanaan daring TOEFL dengan menggunakan aplikasi ECT dapat disimpulkan bahwa penggunaan performansi dari sisi user/mahasiswa lebih besar dibandingkan jika diukur dari sisi admin. Nilai *bandwith* terbesar yaitu *throughput* 7968 bps, *delay* 1665,5 ms, dan *packet loss* sebesar 7,3 %. Hasil tersebut sesuai standar ITU-T G.1010 namun masuk dalam kategori sedang untuk *throughput* dari sisi penggunaan *user*/mahasiswa. Adanya kendala seperti kurang stabilnya jaringan dan kelebihan beban trafik saat mengakses server yang dapat menyebabkan menurunnya performansi. Hal demikian ditandai dengan mulai melambatnya jaringan saat sejumlah 100-110 *user* mengakses *server* dalam kurun waktu yang bersamaan. Sehingga cara terbaik untuk mempertahankan performansi QoS agar selalu stabil yaitu membatasi jumlah pengakses menjadi ≤100 *user* atau menambah kapasitas sistem dan terus melakukan *maintenance* secara berkala. Saran untuk penelitian selanjutnya, kami akan membandingkan QoS dengan parameter QoE (*Quality of Experience*) untuk melengkapi analisis untuk mengukur kualitas pengalaman pelanggan dalam menggunakan aplikasi ECT dengan metode survei.

REFERENSI

[1] A. Sofanuddin, "Dilema New Normal Bidang Pendidikan," www.researchgate.net, 2020. [Online].Available:https://www.researchgate.net/publication/341878333_Dilema_New_Normal_bidang_Pendidikan. [Accessed 3 Agustus 2020].

[2] I. Tantowi, M. A. Albar, and F. Bimantoro,"Rancang Bangun Sistem Informasi Toefl Pada Pusat Bahasa Universitas Mataram,"*JTIKA*, vol. 1, no. 2, pp. 216-223, 2019.

[3] N.W.S. Saraswati and D. Putra,"Sistem Ujian Online Berbasis Website," *Jurnal S@CIES*, vol. 6. No. 1, pp. 21-29, 2015.

[4] I.K. Nurhayati and R.R.W. Giri, "Analisis Perbandingan Nilai Toefl Dengan Nilai Mata Kuliah Bahasa Inggris Mahasiswa," *Jurnal Sosioteknologi*, vol. 13, no. 2, pp. 134-146, 2014.

[5] S. Lestari, M. Somantri and R. R. Isnanto, "Implementasi Java RMI pada Rancang Bangun Tes Toefl Online Berbasis Web," *TRANSMISI*, vol. 13, no. 3, pp. 103-107, 2011.

[6] I. Iskandar and A. Hidayat, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau)," *Jurnal CoreIT*, vol. 1, no. 2, pp. 67-76, 2015.

[7] Yanto, "Analisis QOS (Quality Of Service) pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura)," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 11-16, 2013.

[8] A. F. Cobantoro, "Analisa QoS (Quality of Service) Pada Jaringan RT-RW NET Dengan Kendali Raspberry Pi," *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 4, no. 1, pp. 31-36, 2018.

[9] R. Wulandari, "Analisis QoS (QUality of Service) pada Jaringan Internet (Studi Kasus: UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon-LIPI)," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 163-172, 2016.

[10] ITU, "T-REC-X.641," 20 Juli 1998. [Online]. Available: https://www.itu.int/rec/T-REC-X.641-199712-I/en. [Accessed 27 Agustus 2020].

[11] P. P. Romadhon, "Analisis Kinerja Jaringan Wireless Lan Menggunakan Metode Qos Dan Rma Pada Pt Pertamina Ep Ubep Ramba (Persero)," Palembang: Universitas Bina Darma, 2014.

[12] F. Jefri Yaldi, "Analisa Kinerja Jaringan WiMax untuk Aplikasi Video Streaming (Studi Kasus di Lab Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Riau)," *Jom FTEKNIK*, vol. 4, no. 1, pp. 1-9, 2017.