

# Game Sebagai Layanan (GAAS) Pada Platform Cloud Gaming Gameqoo

I Putu Gede Gentha Kesuma Negara<sup>1</sup>, Linawati<sup>2</sup>, Gede Sukadarmika<sup>3</sup>

[Submission: 16-12-2022, Accepted: 09-02-2023]

**Abstract**— Today's games have entered the next generation gaming phase or the highest generation in the world of gaming. In today's rapid development of games, it requires users/players to have computers with higher specifications. There is a way for players to run games that have high specifications with computer devices that have low specifications, with cloud gaming technology. There is a cloud gaming server in Indonesia called Gameqoo. To find out the feasibility of a game that is played on a cloud gaming service, it requires parameters that will measure it from the game side and form the user side, namely Quality of Service and Quality of Experience. With the existence of cloud gaming services, the experience of playing games on computers with low specifications becomes light and has pretty good visual quality. This is evidenced by the packet loss value which is 0%, the delay and jitter has value are still in the good category, the use GPU usage is below 5%. The research questionnaire was designed in such a way with an answer scale called the MOS (Mean Opinion Score) to measure Quality of Experience, and an average score on the MOS rating of 4.15 which gets a Good score on the MOS assessment standard.

**Kata Kunci**— Cloud; Quality of Service; Quality of Experience; Mean Opinion Score

**Intisari**— Permainan atau game sudah memasuki fase next generation gaming atau generasi tertinggi dalam dunia gaming. Pada perkembangan game yang pesat seperti saat ini, menuntut user/pemain untuk mempunyai media untuk menjalankan game dengan spesifikasi yang tinggi. Ada cara untuk pemain menjalankan game yang memiliki spesifikasi tinggi dengan perangkat komputer yang memiliki spesifikasi rendah yaitu dengan teknologi cloud gaming. Terdapat server cloud gaming di Indonesia yang bernama Gameqoo. Untuk mengetahui suatu kelayakan pada sebuah game yang di mainkan pada layanan cloud gaming, memerlukan parameter yang akan mengukur hal tersebut dari sisi game dan dari sisi user yaitu Quality of Service dan Quality of Experience. Dengan adanya layanan cloud gaming, pengalaman bermain game pada komputer dengan spesifikasi rendah menjadi ringan serta memiliki kualitas visual yang mengagumkan. Hal ini dibuktikan dengan nilai packet loss yang 0%, nilai delay dan jitter masih dalam kategori bagus, penggunaan GPU usage yang dibawah 5%. Kuesioner telah dirancang dengan sedemikian mengikuti skala jawaban yang disebut MOS (Mean Opinion Score) yang akan Quality of Experience, dan nilai rata-

rata pada penilaian MOS 4.15 yang mendapatkan nilai Good pada standar penilaian MOS.

**Kata Kunci**— Cloud; Quality of Service; Quality of Experience; Mean Opinion Score

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan pada dunia teknologi sudah sangat pesat. Dapat dilihat perkembangan teknologi sudah mencakup semua bidang yang berhubungan dengan kehidupan manusia seperti alat bantu pangan, alat bantu industri, alat medis, dan lain sebagainya. Begitu juga dengan perkembangan teknologi pada bidang permainan atau game. Perkembangan teknologi pada bidang game sudah lebih baik dari sebelumnya dikarenakan permainan atau game sudah terlihat seperti kondisi nyatanya atau seperti keadaan aslinya [1].

Permainan atau game yang memiliki arti dalam bahasa indonesia yaitu permainan yang memiliki beberapa peraturan untuk menjalankannya. Pada era ini, game sudah memasuki ke media elektronik untuk menjalankannya. Hal seperti ini membuat game dapat menunjukkan kualitas visual yang terbaik pada segi grafis dan memiliki naturalisme dalam permainannya. Media elektronik untuk menjalankan game juga sudah beragam, mulai dari komputer, mobile phone, dan console (seperti Nintendo Switch, Xbox, Sega, dan Playstation) [2]. Salah satu media elektronik yang berkembang dengan pesat untuk memainkan game yaitu komputer, karena komputer adalah media elektronik yang cukup fleksibel dalam menjalankan game. Industri bidang game pada komputer mulai bersaing antara satu dengan lainnya untuk memberikan kualitas yang baik dari segi grafis dan gameplay disaat menjalankan game oleh user [3].

Dengan majunya industri pada bidang game, media untuk menjalankan game juga memerlukan spesifikasi yang tidak biasa atau malah cukup tinggi. Hal ini membuat PC pada user sulit untuk menjalankan game, dikarenakan memiliki media yang spesifikasi rendah dan untuk mendapatkan media yang berspesifikasi tinggi memerlukan banyak biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan game terbaru. Terdapat cara untuk menjalankan game dengan mudah untuk diakses pada media yang berspesifikasi rendah yaitu salah satunya dengan teknologi cloud gaming [3]. Cloud gaming adalah cara baru untuk menghadirkan pengalaman bermain game berkualitas tinggi dengan menggunakan media berspesifikasi rendah. Cloud gaming mengacu pada cara baru untuk memainkan game, software game berjalan di server penyedia jasa cloud game dan adegan yang terjadi pada game akan dirender dan dikirimkan ke user melalui jaringan internet secara real time [4].

Teknologi untuk menjalankan permainan atau game yang memiliki spesifikasi tinggi namun dapat dijalankan di

<sup>1, 2, 3</sup> Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jl. Kampus Unud Bukit Jimbaran, Badung, Bali 80361 INDONESIA e-mail : putugedegentha@gmail.com, linawati@unud.ac.id, sukadarmika@unud.ac.id



komputer dengan spesifikasi rendah disebut *Cloud gaming*. Pada konsepnya, *cloud gaming* dapat menghasilkan sebuah aplikasi *gaming* yang interaktif secara *remote* di dalam *server* penyedia jasa *cloud gaming* dan akan melanjutkan *outputnya* dalam bentuk video ke pemain/*user* melalui jaringan internet [3].

*Game as a Service* adalah teknologi yang dibuat untuk *cloud game* yang berguna untuk menangkap bilal baru yang diciptakan oleh kemajuan teknologi *cloud game*. *GaaS* adalah istilah populer yang digunakan dalam industri *game* untuk memaparkan strategi bisnis oleh perusahaan *video game* saat ini, dimana *video game* yang dulunya statis dan tidak dapat diubah namun sekarang dalam keadaan evolusi yang konstan [5].

Dengan peningkatan teknologi baru, inovasai dan peningkatan jumlah user, dapat dilihat dari fakta-fakta diatas [6]. Pertanyaan menarik apakah benar *cloud gaming* dapat memberikan QoS dan QoE yang terbaik pada perangkat yang digunakan [7]. Peneliti bertujuan untuk mengimplementasikan sebuah infrastruktur *cloud games* berbasis *cloud* menggunakan *server* (Gameqoo), dimana nantinya akan diuji pada PC (*Personal Computer*) yang akan menjalankan beberapa *game* PC kelas menengah untuk melihat bagaimana QoS dan QoE yang diberikan oleh *platform Gameqoo* [3].

## II. STUDI PUSTAKA

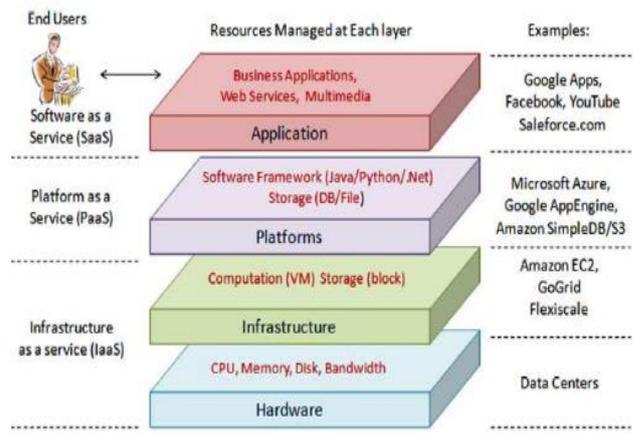
### A. Cloud Computing

Upaya untuk memberikan kemudahan akses sumber daya dan aplikasi dari mana saja melalui jaringan internet disebut *cloud computing*. *Cloud computing* merupakan solusi yang baik untuk mendapatkan fleksibilitas serta sebuah infrastruktur komputasi secara dinamis untuk banyak aplikasi dalam beberapa tahun kebelakang ini [8]. *Cloud computing* memiliki karakteristik *On-demand self service* yaitu konsumen yang menentukan kemampuan komputasi sesuai kebutuhan yang sudah disediakan oleh penyedia layanan. *Resource pooling* yaitu penyatuan sumber daya untuk komputasi yang disediakan oleh jasa layanan *cloud*. [9].

Tujuan dari *cloud computing* yaitu meningkatkan kehandalan dan fleksibilitas tanpa membebankan biaya yang terlalu tinggi pada komputasi [10]. Peran penyedia jasa *cloud computing* dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu: penyedia jasa infrastruktur (*infrastructure provider*) dan penyedia jasa layanan (*service provider*) [11][12]. *Cloud computing* dapat menjadi teknologi baru untuk sistem komputasi yang memungkinkan *usernya* secara sementara memanfaatkan infrastruktur komputasi melalui fasilitas jaringan internet yang disediakan oleh sebuah layanan oleh penyedia jasa *cloud* [5][13].

### B. Arsitektur Cloud Computing

Lapisan terbawah dari arsitektur *cloud computing* adalah lapisan *hardware*. Lapisan ini yang bertanggung jawab dengan manajemen pada sumber daya fisik dari *cloud*. Perangkatnya seperti *switch, hub, repeater, power, router, server*, dan alat pendingin. Lapisan selanjutnya adalah lapisan *infrastructure*. Lapisan ini dikenal sebagai lapisan penggambaran yang bertanggung jawab sebagai pembentuk sebuah media yang terdiri dari media penyimpanan seperti *hardisk* dan sumber daya komputasi yang terpisah dari sumber daya fisiknya.



Gambar 1 Arsitektur Cloud Computing

Kedua lapisan terbawah, yaitu lapisan perangkat keras atau *hardware* dan lapisan *infrastructure* termasuk kedalam klasifikasi *Infrastruktur as a Service* (IaaS). Lapisan berikutnya yaitu lapisan *platform*. Lapisan ini terdiri dari sebuah sistem operasi dan kerangka sebuah aplikasi. Lapisan ini bertanggung jawab untuk meminimalisasi beban penyebaran aplikasi secara langsung ke dalam wadah mesin virtual. Lapisan ini termasuk kedalam klasifikasi *Platform as a Service* (PaaS). Tingkatan tertinggi pada lapisan yaitu lapisan aplikasi. Lapisan ini terdiri dari aplikasi asli atau nyata dari *cloud* dimana layanan secara langsung dapat dikirimkan dan digunakan oleh *user* [9][14]. *User* bisa mengakses aplikasi melalui perangkat yang terhubung dengan jaringan internet. [15] Lapisan ini termasuk ke dalam klasifikasi *Software as a Service* (SaaS) [9][14].

### C. Klasifikasi Cloud Computing Deliver Service

*Cloud computing* menawarkan 3 (tiga) kategori *delivery service* yaitu [9]:

1. *Software as a Service* (SaaS) merupakan aplikasi lapisan teratas yang disampaikan dengan berbasis pada permintaan (*on-demand*) layanan aplikasi untuk mengirimkan perangkat lunak secara khusus ke penerima.
2. *Platform as a Service* (PaaS) merupakan *middleware service* atau layanan perangkat lunak perantara yang bertugas memfasilitasi berjalannya program-program aplikasi lainnya pada lingkungan *cloud*.
3. *Infrastructure as a Service* (IaaS) merupakan domain dari perangkat keras, perangkat lunak dan perangkat-perangkat jaringan lainnya yang terhubung dengan lingkungan *cloud*.

### D. Cloud Storage

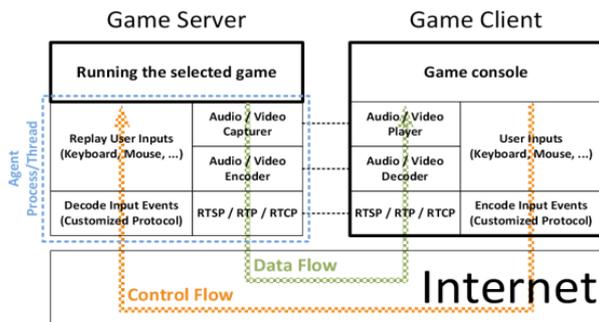
Sebuah layanan penyimpanan berkas pada jaringan internet yang dimana file yang tersimpan, bisa dikelola oleh *user* dari mana saja selama *user* bisa terhubung ke *cloud* tersebut melalui jaringan internet disebut *cloud storage* [16]. Konsep *cloud storage* sama seperti konsep file pada *server* pada perusahaan, hanya saja infrastruktur media *storage* tersebut dikelola oleh penyedia jasa *cloud* dan pemanfaatannya dijadikan layanan penyimpanan berkas yang bisa diakses dari jaringan internet [17][18]. *Cloud storage* memiliki beberapa keuntungan yang baik dari segi finansial maupun dari segi keamanannya. [19]. Dengan *cloud storage*, *user* tidak perlu lagi

membawa media penyimpanan seperti *hardisk* atau *flashdisk*, karena file akan disimpan pada *cloud storage* [18].

E. *Cloud game*

*Game* atau permainan merupakan sebuah desain pada sistem yang dapat dikendalikan dan diubah perancangannya [20]. *Video game* merupakan suatu bentuk permainan dalam bentuk digital yang mencakup metode audiovisual dan interaktif untuk menyampaikan sebuah cerita atau mekanisme permainan. *Video game* juga didefinisikan sebagai suatu sistem yang melibatkan *usernya* ke dalam konflik yang sudah dibuat oleh perancangannya dalam seperangkat aturan dan menghasilkan keluaran yang dapat diukur [21][22]. *Cloud gaming* menghasilkan sebuah aplikasi *gaming* yang interaktif secara *remote* di dalam *cloud* dan meneruskan output berupa video ke pemain melalui jaringan internet [23][24].

F. Arsitektur *Cloud gaming*



Gambar 2 Arsitektur *Cloud gaming*

Pada *game client* terdapat *client application*. *Client application* memiliki peran bukan sebagai aplikasi yang menjalankan permainan seperti pada umumnya, melainkan hanya sebagai layar yang akan menampilkan *output* yang terjadi pada *server*. Arsitektur pada *cloud gaming* harus menangkap informasi yang disampaikan *usernya* melalui perangkat input seperti *keyboard*, *mouse*, *console*, dan lain sebagainya [25]. Sehingga pada dasarnya apa yang terjadi pada *cloud gaming* adalah permainan *digital* yang dimainkan tidak pada komputer *usernya*. *Game digital* tersebut akan dimainkan pada *server* penyedia jasa *cloud* dan menyalurkan visual *game* tersebut ke layar komputer *usernya* [26]. Disaat *server* menyalurkan visual *game digital* tersebut, *server* akan tetap mendengar perintah *user* agar perintah tersebut diteruskan ke dalam *game digital* yang sedang berjalan [22].

G. *Quality of Service*

Sebuah kemampuan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidht* yang besar, dan dapat mengatasi *jitter* dan *delay* pada jaringan disebut *Quality of Service* [13]. Untuk sebagai acuan seberapa bagus sebuah jaringan dalam memberikan layanan pada trafik data tertentu.

I Putu Gede Gentha Kesuma Negara : Game Sebagai Layanan (GAAS) ...

*Quality of Service* digunakan buat mengukur sekumpulan indikasi yang telah dispesifikasi serta diasosiasikan pada suatu layanan [27]. QoS akan sebagai sebuah masalah ketika mengirimkan sebuah data melalui jaringan berbasis IP dan jaringan internet. Beberapa masalah yang ditimbulkan ketika mengirimkan data melalui jaringan berbasis IP merupakan rendahnya *bandwidht* pada jaringan, adanya *buffering*, *delay* dan lain-lainnya [28]. Menyediakan monitoring QoS dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter QoS yang berasal lalu lintas paket data [29][30].

H. *Quality of Experience*

*Quality of Experience* mempunyai hubungan dengan penilaian pengalaman *user* saat menggunakan teknologi serta entitas bisnis untuk menyampaikan kepuasan pada *end-user* [31]. QoE dapat didefinisikan menjadi penilaian keseluruhan dari sebuah aplikasi atau sebuah layanan yang dirasakan secara subjektif maupun secara objektif oleh pengguna. Pengukuran QoE dapat dilakukan baik secara subjektif maupun objektif [32]. Kuesioner disusun berdasarkan parameter QoE yang dipengaruhi pada setiap aplikasi. Penentuan parameter disusun dengan mengacu beberapa standar yang dikeluarkan oleh 3GPP [33][34]. Ketika *user* ingin melihat atau mendengarkan video/audio secara *realtime* maka skema *realtime* berlaku. Hal ini adalah komunikasi satu arah. Karakteristik dari skema ini artinya adanya relasi variasi waktu diantara entitas informasi meskipun tidak diperlukan persyaratan *delay* rendah. Hasil pengukuran QoE pengguna aplikasi termasuk ke pada kelas streaming [33][35].

Tabel I

Hasil Pengukuran QoE Video Streaming

Streaming	Video Streaming	Audio Quality
		Blurriness
		Edge Noise
		Incontinues Image with Blocking
		Audio/Video Synchronization
		Freeze Image/Loading Time
	Radio Streaming	Re-Buffering
		Audio Quality
		Re-Buffering
		Re-Buffering

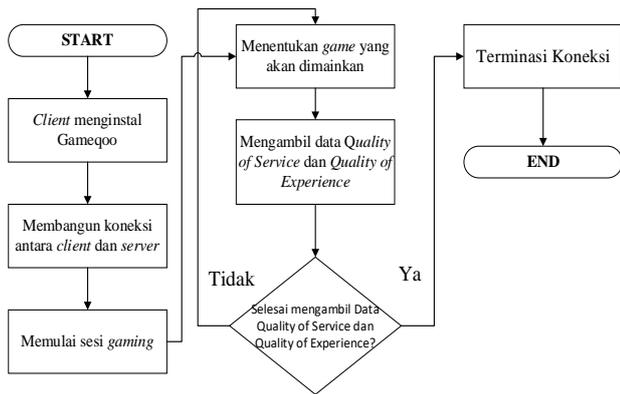
I. *Prosedur Pengujian Platform*

Alur Gambar 3 dibuat sederhana dimana user cukup menginstal aplikasi yang akan dimainkan lewat web Gameqoo pada komputer. Setelah itu user akan mencoba mengkoneksikan antara komputer dengan server cloud. Setelah terkoneksi, user dapat memulai sesi gaming. User akan diminta untuk memilih game yang akan dimainkan yang telah disediakan pada platform Gameqoo. Saat menjalankan game, komputer pada user akan mengambil

p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372



data QoS dan QoE menggunakan aplikasi yang sudah dipersiapkan [3][36].



Gambar 3 Alur Rancangan Penelitian

III. METODOLOGI

A. Proses Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara memainkan game yang sudah dipilih dengan 2 (dua) Personal Computer. Satu komputer dengan spesifikasi yang tinggi, dan satu game dengan spesifikasi rendah. Berikut merupakan spesifikasi dari masing Personal Computer.

TABEL II  
Spesifikasi Game

OS	Windows Vista/7/8/10, 64-bits
CPU	Intel Core i5
Graphics	1.5 GB VRAM, NVIDIA Geforce GTX 660 / ATI Radeon HD 7850
Memory	8 GB RAM
Storage	30 GB

TABEL III  
Spesifikasi PC 1

OS	Windows 10
CPU	Intel(R) Core (TM) i3-4150 CPU @ 3.50GHz 3.50 GHz
RAM	4 GB
Storage	1 TB

TABEL IV  
Spesifikasi PC 2

OS	Windows 11
CPU	Intel(R) Core (TM) i7-8750 CPU @ 2.20 GHz 2.21 GHz
GPU	NVIDIA GeForce GTX 1060 with Max-Q Design
RAM	
Storage	1 TB

B. Skenario Pengujian Quality of Service

Aspek yang akan di ukur yaitu Resource CPU dan QoS (Quality of Service) [37][38]. Pengujian memiliki beberapa skenario seperti berikut:

1. Skenario A: Pengujian menjalankan game untuk mengetahui performa client saat menjalankan game pada jaringan kabel (Ethernet).

2. Skenario B: Pengujian menjalankan game untuk mengetahui performa client saat menjalankan game pada jaringan nirkabel (WLAN)

Pada masing-masing skenario dilakukan dengan variable bandwidth jaringan yaitu 3 Mbps, 4 Mbps, dan 5 Mbps.

C. Skenario Pengujian Quality of Experience

Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai salah satu alat penelitiannya. Kuesioner akan disusun berdasarkan parameter QoE yang dipengaruhi di platfrom cloud game. Penentuan parameter disusun menggunakan beberapa standar yang telah dikeluarkan oleh 3GPP. Ketika user melihat dan mendengarkan video/audio secara langsung atau realtime, maka skema realtime akan berlaku. Hal ini termasuk di komunikasi satu arah. Skema ini memiliki ciri-ciri seperti terdapat relasi berbagai macam waktu diantara data informasi meskipun tidak dibutuhkan di persyaratan delay yang rendah. Hasil pada pengukuran QoE user software termasuk ke dalam kelas streaming[33][35]. Pada streaming terdapat beberapa parameter. Penjelasan parameter tersebut sebagai berikut [33]:

1. Audio Quality: Parameter yang menunjukkan kualitas sinyal audio yang dirasakan oleh user.
2. Blurriness: ketidakpastian/ketidakjelasan kualitas gambar /video.
3. Incontinues Image With Blocking: Frame block pada data yang tidak continue sehingga menyebabkan gambar atau video yang ditampilkan terputus-putus.
4. Audio/Video Synchronization: sinkronisasi (perbedaan waktu) sinyal audio/video di sisi penerima.
5. Freeze Image/Loading Time: gambar mengalami kebekuan saat video sedang diputar. Kondisi tersebut dapat disebabkan oeh data yang diterima tidak memadai atau laju transmisi frame yang rendah.
6. Re-buffering: waktu dan frekuensi buffering ulang selama penggunaan layanan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Pengujian Quality of Service

Untuk mendapatkan parameter QoS, Pengujian akan menggunakan aplikasi bernama Wireshark dan untuk mendapatkan nilai Resource CPU, pengujian akan menggunakan aplikasi bernama MSI Afterburn [33][39].

Tabel V  
Hasil Pengukuran Throughput Pada Skenario A

Bandwidht (Mbps)	Throughput (bps)		Keterangan	
	PC 1	PC 2	Indeks	Kategori
3	27.6	35.6	2	Sedang
4	35.0	43.3	2	Sedang
5	62.3	56.9	2	Sedang

Tabel VI  
Hasil Pengukuran Throughput Pada Skenario B

Bandwidht (Mbps)	Throughput (bps)		Keterangan	
	PC 1	PC 2	Indeks	Kategori
3	0.134	0.590	1	Jelek
4	0.219	0.695	1	Jelek
5	0.301	0.724	1	Jelek

Dapat dilihat bahwa memberikan *bandwidht* yang lebih besar memberi pengaruh terhadap nilai *throughput* yang dihasilkan. Nilai *throughput* semakin meningkat ketika penggunaan *bandwidht* yang semakin besar. Untuk faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran seperti terjadinya redaman dan gangguan sinyal. Bahkan penggunaan jaringan kabel dan jaringan nirkabel mempengaruhi nilai akhir *throughput*.

Tabel VII  
 Hasil Pengukuran *Packet loss* Pada Skenario A

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>Packet loss</i> (%)		Keterangan	
	PC 1	PC 2	Indeks	Kategori
3	0	0	4	Sangat Bagus
4	0	0	4	Sangat Bagus
5	0	0	4	Sangat Bagus

Tabel VIII  
 Hasil Pengukuran *Packet loss* Pada Skenario B

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>Packet loss</i> (%)		Keterangan	
	PC 1	PC 2	Indeks	Kategori
3	0	0	4	Sangat Bagus
4	0	0	4	Sangat Bagus
5	0	0	4	Sangat Bagus

*Bandwidht* tidak mempengaruhi nilai dari *packet loss*. Data yang berhasil diterima jumlahnya tetap sama dengan jumlah *packet* yang di kirim. Faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *packet loss* yaitu *collision* atau tabrakan/tumbukan data pada jaringan. Dengan 0% *packet loss* berarti tidak terjadinya *collision* saat aplikasi ini berjalan. Ini dapat terjadi dikarenakan saat menjalankan *game*, *personal computer* tidak melakukan pemakaian jaringan internet selain untuk menjalankan *game*. Maka dari itu, untuk mendapatkan nilai *packet loss* 0%. Dengan nilai 0% ini, dapat mempengaruhi terhadap nilai *delay* dan *jitter* pada saat memainkan *game* di *platform gaming gameqoo*.

Tabel IX  
 Hasil Pengukuran *Delay* Pada Skenario A

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>Delay</i> (ms)		Keterangan	
	PC 1	PC 2	Indeks	Kategori
3	1.59	1.58	3	Bagus
4	1.56	1.55	3	Bagus
5	1.50	1.51	3	Bagus

Tabel X  
 Hasil Pengukuran *Delay* Pada Skenario B

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>Delay</i> (ms)		Keterangan	
	PC 1	PC 2	Indeks	Kategori
3	6.65	6.70	3	Bagus
4	6.64	6.68	3	Bagus
5	6.63	6.62	3	Bagus

Perubahan pada nilai *delay* yang terjadi dengan mengubah nilai *bandwidht* semakin besar maka nilai *delay* semakin kecil. Faktor yang mempengaruhi nilai *delay* adalah perbedaan jarak pada transmisi saat terjadi pengukuran. Nilai *bandwidht* untuk setiap penelitian dan waktu proses saat penelitian akan mempengaruhi nilai *delay*. Dengan nilai *throughput* yang masuk ke kategori 2 dan 1, tidak terlalu mempengaruhi untuk nilai *delay* yang tetap memiliki kategori bagus. Dengan nilai *packet loss* yang 0% sehingga mendapatkan nilai *delay* dengan kategori bagus.

Tabel XI  
 Hasil Pengukuran *Jitter* Pada Skenario A

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>Jitter</i> (ms)		Keterangan	
	PC 1	PC 2	Indeks	Kategori
3	0.513	0.510	4	Sangat Bagus
4	0.510	0.511	4	Sangat Bagus
5	0.511	0.511	4	Sangat Bagus

Tabel XII  
 Hasil Pengukuran *Jitter* Pada Skenario B

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>Jitter</i> (ms)		Keterangan	
	PC 1	PC 2	Indeks	Kategori
3	1.470	1.469	2	Sedang
4	1.466	1.463	2	Sedang
5	1.460	1.460	2	Sedang

Perbedaan pada nilai *jitter* yang terjadi dengan mengubah jenis jaringan yang digunakan. Dengan menggunakan jaringan kabel memiliki nilai *jitter* lebih rendah di bandingkan jaringan nirkabel. Faktor yang dapat mempengaruhi nilai *jitter* yaitu perbedaan dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data dan juga dalam pehitungan ulang data di akhir perjalanan *jitter*. Dengan nilai *delay* yang mendapatkan kategori Bagus dan nilai *packet loss* yang 0%, sehingga mendapatkan nilai *jitter* di atas rata-rata.

Tabel XIII  
 Hasil Pengukuran *GPU usage* Pada Skenario A

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>GPU usage</i> (%)	
	PC 1	PC 2
3	1	3
4	2	2
5	3	4

Tabel XIV  
 Hasil Pengukuran *GPU usage* Pada Skenario B

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>GPU usage</i> (%)	
	PC 1	PC 2
3	3	2
4	5	1
5	4	2

Semakin besar *bandwidht* yang diberikan maka semakin besar juga *GPU usage* yang dijalankan. Kedua PC tidak



menjalankan GPU yang cukup besar dikarenakan hanya menjalankan *sekitar* 5% dari total GPU pada PC. Hal ini membuktikan bahwa pada *cloud gaming Gameqoo*, spesifikasi PC tidak terlalu mempengaruhi *GPU usage*. Kedua PC dapat menjalankan *game* dengan penggunaan *GPU usage* yang rendah [40].

Tabel XV  
Hasil Pengukuran *Memory Usage* Pada Skenario A

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>Memory usage</i> (MB)	
	PC 1	PC 2
3	146	287
4	150	337
5	166	366

Tabel XVI  
Hasil Pengukuran *Memory Usage* Pada Skenario B

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>Memory usage</i> (MB)	
	PC 1	PC 2
3	175	366
4	157	356
5	144	366

Penggunaan *Memory Usage* pada PC 1 kurang dari pada PC 2, namun ini dipengaruhi oleh kualitas dari visual *game* yang diberikan, pada PC 2 hasil yang diberikan pada kulit visualnya lebih baik dari pada PC 1. Hal ini membuktikan bahwa *cloud gaming gameqoo* tetap berjalan di spesifikasi PC yang rendah namun mengurangi *visualisasi* yang terjadi saat menjalankan *game*.

Tabel XVII  
Hasil Pengukuran *CPU Usage* Pada Skenario A

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>CPU usage</i> (%)	
	PC 1	PC 2
3	14	3
4	22	9
5	17	2

Tabel XVIII  
Hasil Pengukuran *CPU Usage* Pada Skenario B

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>CPU usage</i> (%)	
	PC 1	PC 2
3	11	2
4	16	1
5	10	2

Pada saat PC 1 memainkan *game* pada *cloud gaming Gameqoo*, *CPU usage* lebih tinggi dari pada PC 2. Perbedaan nilai ini menunjukkan PC 1 lebih membutuhkan CPU lebih banyak dari pada PC 2. Namun *CPU usage* masih dibawah 100% yang menandakan bahwa *cloud gaming gameqoo* tidak membutuhkan banyak *CPU usage*. Hal ini membuktikan bahwa *cloud gaming gameqoo* tetap bisa dijalankan pada PC dengan spesifikasi rendah namun membuat kinerja CPU yang lebih tinggi untuk menjalankannya [40].

Tabel XIX  
Hasil Pengukuran *CPU Temperature* Pada Skenario A

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>CPU Temperature</i> (°C)	
	PC 1	PC 2
3	41	64
4	46	68
5	40	59

Tabel XX  
Hasil Pengukuran *CPU Temperature* Pada Skenario B

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>CPU Temperature</i> (°C)	
	PC 1	PC 2
3	38	61
4	41	54
5	36	60

Pada saat PC 1 memainkan *game* pada *cloud gaming Gameqoo*, nilai *CPU Temperature* lebih rendah dari pada PC 2. Perbedaan nilai suhu antar kedua PC ini dipengaruhi oleh penggunaan RAM yang lebih besar pada PC 2. Namun suhu masih di kategorikan aman dikarenakan suhu di bawah dari 80°C. Hal ini membuktikan bahwa, saat menjalankan *cloud gaming gameqoo* dengan spesifikasi yang lebih tinggi akan menyebabkan CPU Temperature yang tinggi dikarenakan untuk menjalankan *game* dengan visualisasi dan kelancaran yang lebih dibandingkan spesifikasi yang rendah.

Tabel XXI  
Hasil Pengukuran *RAM Usage* Pada Skenario A

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>RAM Usage</i> (%)	
	PC 1	PC 2
3	3647	7016
4	3548	7610
5	3342	7283

Tabel XXII  
Hasil Pengukuran *RAM Usage* Pada Skenario B

<i>Bandwidht</i> (Mbps)	<i>RAM Usage</i> (%)	
	PC 1	PC 2
3	3175	7114
4	3083	7228
5	2867	7115

Nilai RAM pada PC 1 menunjukkan hampir lebih dari sepenuhnya RAM yang digunakan saat menjalankan *cloud gaming Gameqoo* yang dimana RAM pada PC 1 yaitu 4 GB RAM. Pada PC 2 menunjukkan kurang dari setengah total RAM yang digunakan dari total RAM yaitu 16 GB RAM. *Cloud gaming Gameqoo* masih dapat dijalankan dengan menggunakan RAM yang kecil [40].

Pada pengujian *Quality of Service*, besar *bandwidht* sangat mempengaruhi nilai dari beberapa parameter. Namun *platform cloud gaming gameqoo* tetap bisa dijalankan dengan baik meskipun menggunakan spesifikasi komputer yang rendah. Dibuktikan dengan nilai parameter QoS antara PC 1 dan PC 2 tidak mengalami perbedaan yang cukup jauh. Untuk menjalankan *platform gaming gameqoo* dengan kualitas yang baik, disarankan menggunakan jaringan kabel untuk mendapatkan pengalaman bermain yang lebih baik.

## V. ANALISA PENGUJIAN QUALITY OF EXPERIENCE

Pengumpulan data dilakukan menggunakan cara memberikan kuesioner kepada 30 peserta yang sudah mencoba memainkan *game* pada *platform cloud gaming gameqoo*. Memberikan kuesioner kepada 30 responden mengenai performa serta kepuasan pada *Quality of Experience* [33][41].

Kuesioner penelitian ini dibuat sedemikian rupa sehingga setiap pertanyaan akan dijawab dengan 5 skala jawaban yang disebut Mean Opinion Score (MOS). Ambang minimum untuk kualitas yang dapat diterima sesuai dengan MOS 3.5. nilai MOS akan dihitung dan dirata-ratakan berdasarkan penilaian responden terkait parameter QoE [33].

Table XXIII  
 Hasil Responden terhadap kuesioner

No	Question							
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
R.1	4	4	4	4	4	4	4	4
R.2	4	5	5	4	4	5	5	5
R.3	5	4	4	5	4	5	5	4
R.4	5	4	4	4	5	4	5	5
R.5	4	5	5	5	5	5	4	5
R.6	5	4	5	4	4	5	4	5
R.7	3	4	3	3	4	3	4	4
R.8	5	4	5	4	4	5	5	4
R.9	4	4	5	5	5	4	4	4
R.10	5	4	5	5	4	5	5	5
R.11	4	5	4	5	5	5	5	4
R.12	4	4	3	4	3	3	3	3
R.13	4	4	5	5	5	5	5	3
R.14	4	3	4	4	4	3	4	5
R.15	5	5	5	5	5	5	5	4
R.16	4	3	3	3	4	3	3	3
R.17	4	4	4	4	4	4	4	4
R.18	4	4	5	4	5	4	4	5
R.19	3	3	3	4	3	3	4	3
R.20	4	5	5	5	5	5	4	3
R.21	4	5	5	5	4	5	5	4
R.22	3	3	4	4	3	3	4	4
R.23	4	4	3	3	3	3	3	5
R.24	4	5	5	5	5	5	4	4
R.25	4	3	3	3	3	4	3	5
R.26	4	5	5	5	5	5	5	3
R.27	3	4	4	4	4	3	4	4
R.28	5	4	4	4	5	5	5	5
R.29	5	4	4	5	5	5	5	3
R.30	4	5	4	4	5	5	5	5

Data yang terkumpul dari responden akan dimasukkan kedalam tabel penilaian akhir pada responden dengan menggunakan penghitungan MOS (*Mean Opinion Score*) [33].

Tabel XXIV menunjukkan hasil akhir dari penilaian responden. Dapat dilihat bahwa platform *cloud gaming gameqoo* ini mendapatkan hasil *quality of experience* dengan nilai rata-rata yaitu 4.15. Dimana dalam skala MOS ini mendapatkan *quality* yaitu *Good* dengan hasil nilai MOS di atas 4.03, yang berarti

mendapatkan respon yang baik dari responden yang mencoba memainkan *game* pada *platform* ini.

Table XXIV  
 Hasil Responden terhadap kuesioner

No	Skor	Skor akhir	Quality	Perception	MOS
Q1	124 : 30	4.13	Good	Perceptibel	4.03
Q2	124 : 30	4.13	Good	Perceptibel	4.03
Q3	127 : 30	4.23	Good	Perceptibel	4.03
Q4	128 : 30	4.26	Good	Perceptibel	4.03
Q5	121 : 30	4.03	Good	Perceptibel	4.03
Q6	128 : 30	4.26	Good	Perceptibel	4.03
Q7	121 : 30	4.03	Good	Perceptibel	4.03
Q8	124 : 30	4.13	Good	Perceptibel	4.03

Dengan terpenuhinya batas minimum yang dapat diterima yaitu 3.5. Membuktikan kualitas video dan kualitas audio pada layanan *platform Gameqoo* dinilai cukup baik meskipun sering terjadi *buffering*. *Buffering* terjadi pada PC dengan kualitas spesifikasi rendah, namun tetap bisa dimainkan dan berjalan cukup lancar [32].

Pada pengujian *Quality of Experience*, besar *bandwidth* sangat mempengaruhi nilai dari parameter QoE. Namun *platform cloud gaming gameqoo* tetap bisa berjalan dengan baik dan user menyukai saat memainkan *game* di platform tersebut. Kepuasan dari *user* tidak jauh dari nilai QoS yang baik, dari nilai *packet loss* yang baik, nilai *delay* dan *jitter* yang kecil dari batas maksimalnya, dan nilai *resource CPU* yang memuaskan saat *user* menjalankan *game* pada *platform cloud gaming gameqoo*.

## VI. KESIMPULAN

Berdasarkan dari data yang diambil dalam penelitian implementasi *game* sebagai layanan (GAAS) pada *platform cloud gaming gameqoo* dapat disimpulkan beberapa kesimpulan yang dibahas sebagai berikut:

1. *Cloud gaming Gameqoo* dapat memainkan *game* dengan spesifikasi besar pada komputer dengan spesifikasi rendah, hal ini dibuktikan dengan *game* dapat dimainkan dengan komputer uji yang memiliki spesifikasi rendah. Dengan spesifikasi komputer Intel Core i3 dan RAM 4 GB sudah mampu menjalankan *cloud gaming Gameqoo*.
2. Pada nilai *quality of service* yang didapatkan, sangat bergantung pada *bandwidth* dan jenis koneksi yang dipakai. Perbandingan *throughput* antara menggunakan media koneksi *ethernet* dan *nirkabel* memiliki nilai yang jauh berbeda. Pada koneksi *ethernet* memiliki nilai 27.6, 35.0, dan 62.3, yang memiliki nilai indeks 2 dengan kategori sedang. Sedangkan pada koneksi *nirkabel* memiliki nilai 0.134, 0.219, dan 0.301 yang memiliki nilai indeks yaitu 2 dengan kategori jelek.



3. Pada nilai parameter *resource CPU* yang didapat tidak terpengaruhi pada *bandwidth* dan jenis koneksi yang dipakai. Perbandingan nilai *CPU usage* antara menggunakan kedua media koneksi *ethernet* dan nirkabel yang memiliki nilai di bawah dari standart maksimal *CPU usage* yaitu 100%. Pada koneksi *ethernet* memiliki nilai 14%, 22%, dan 17% dan pada koneksi nirkabel memiliki nilai 11%, 16%, dan 10%.
4. Pada nilai *Quality of Service*. Hasil rata-rata dari nilai MOS (*Mean Opinion Score*) yaitu 4.15 yang dimana nilai tersebut mendapatkan *quality* yaitu *Good*. Nilai MOS yang diperoleh sudah memenuhi batas minimum yang dapat diterima yaitu 3.5, yang berarti platform ini dapat dijalankan dengan baik dan disukai oleh pengguna.

## REFERENSI

- [1] W. Pratama, "Game Adventure Misteri Kotak Pandora," *J. Telemat.*, vol. 7, no. 2, pp. 13–31, 2016.
- [2] R. D. Yates, M. Tavan, Y. Hu, and D. Raychaudhuri, "Timely cloud gaming," *Proc. - IEEE INFOCOM*, no. August, 2017, doi: 10.1109/INFOCOM.2017.8057197.
- [3] R. F. Rahmadayansya, R. M. Negara, and S. Sussi, "Resource Usage Pada Perangkat Client Menggunakan Platform Cloud Gaming Emago," *eProceedings Eng.*, vol. 5, no. 3, pp. 5491–5497, 2018, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/8044>
- [4] W. Cai *et al.*, "A survey on cloud gaming: Future of computer games," *IEEE Access*, vol. 4, pp. 7605–7620, 2016, doi: 10.1109/ACCESS.2016.2590500.
- [5] O. C. Gaming and S. Gaminganywhere, "3 1,2,3," vol. 1, no. 1, pp. 201–216, 2014.
- [6] S. M. Tobing, "Pemanfaatan Internet Sebagai Media Informasi Dalam Kegiatan Belajar Mengajar Pada Mata Kuliah Pendidikan Pancasila," *J. PEKAN J. Pendidik. Kewarganegaraan*, vol. 4, no. 1, pp. 64–73, 2019, doi: 10.31932/jpk.v4i1.376.
- [7] I. N. Bernadus, N. Gunantara, and K. O. Saputra, "Analisis Kinerja Jaringan Internet dengan Metode Class Based Queuing di Universitas Dhyana Pura," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 18, no. 1, p. 133, 2019, doi: 10.24843/mite.2019.v18i01.p20.
- [8] D. Irwan and I. Supian, "Private Cloud Storage Pada Virtual Server Menggunakan IP Public Dinamic 1, 2)," vol. 8, no. 2, pp. 75–82, 2020.
- [9] Q. Zhang, L. Cheng, and R. Boutaba, "Cloud computing: State-of-the-art and research challenges," *J. Internet Serv. Appl.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–18, 2010, doi: 10.1007/s13174-010-0007-6.
- [10] W. Susanti and R. N. Putri, "Penerapan Cloud Computing Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Online Masa Pandemi Covid-19," *JOISIE (Journal Inf. Syst. Informatics Eng.)*, vol. 4, no. 1, p. 56, 2020, doi: 10.35145/joisie.v4i1.663.
- [11] S. Dwiyatno, Sulistiyono, E. Rakhmat, and S. Christina, "Perancangan Private Cloud Berbasis Infrastructure As a Service," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 5–14, 2021, doi: 10.30656/prosisko.v8i2.3705.
- [12] M. Fauzan, A. Fiade, and F. E. M. A., "Analisis Dan Perancangan Infrastruktur Private Cloud Dengan Openstack," *Pseudocode*, vol. 4, no. 2, pp. 180–189, 2017, doi: 10.33369/pseudocode.4.2.180-189.
- [13] A. Saputra, H. Priyanto, and N. Safriadi, "Implementasi Infrastructure as a Service pada Cloud Computing Menggunakan Metode Load Balancing," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 4, p. 397, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i4.39980.
- [14] H. Wintolo and L. S. Dwi Paradita, "Layanan Cloud Computing Berbasis Infrastructure As a Service Menggunakan Android," *Compiler*, vol. 4, no. 2, pp. 11–18, 2015, doi: 10.28989/compiler.v4i2.91.
- [15] R. L. Rahardian, L. Linawati, and M. Sudarma, "Implementation of Cloud Computing Software As a Service at UMKM," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 3, p. 365, 2018.
- [16] I. Santiko and R. Rosidi, "Pemanfaatan Private Cloud Storage Sebagai Media Penyimpanan Data E-Learning Pada Lembaga Pendidikan," *J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 137–146, 2018, doi: 10.15408/jti.v10i2.6992.
- [17] D. Hernowo, R. Y. R. K, and U. Lestari, "Jurnal JARKOM Vol . 4 No . 1 Desember 2016 ISSN : 2338-6313 PENERAPAN PRIVATE CLOUD STORAGE SEBAGAI MEDIA SHARING DAN BACKUP DATA DI PT . TELKOM INDONESIA KANDATEL KISARAN Jurnal JARKOM Vol . 4 No . 1 Desember 2016 ISSN : 2338-6313," *J. JARKOM*, vol. 4, no. 1, pp. 9–19, 2016.
- [18] G. Vernik *et al.*, "Data On-boarding in federated storage clouds," *IEEE Int. Conf. Cloud Comput. CLOUD*, no. June, pp. 244–251, 2013, doi: 10.1109/CLOUD.2013.54.
- [19] A. Irawan, A. P. Sari, and S. Bahri, "Perancangan Dan Implementasi Cloud Storage Menggunakan NextCloud Pada Smk YPP Pandeglang," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 131–143, 2019, [Online]. Available: <https://cdn.zmescience.com/wp->
- [20] I. Widiartha and H. Wijayanto, "Rancang Bangun Mobile Edugame Ikaton Atom Pada Matapelajaran Kimia Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas," *Teknol. Elektro*, vol. 9, no. 1, 2010.
- [21] Linawati, I. N. D. Kotama, K. O. Saputra, I. M. S. Utama, N. D. Wirastuti, and T. Usagawa, "Proposed Plugin for Collaborative Game-Based Learning," *TALE 2019 - 2019 IEEE Int. Conf. Eng. Technol. Educ.*, pp. 942–946, 2019, doi: 10.1109/TALE48000.2019.9225954.
- [22] D. Z. Sudirman, "Cloud Gaming Masa Depan Industri Game," *J. Ultim.*, vol. 5, no. 2, pp. 67–70, 2013, doi: 10.31937/ti.v5i2.324.
- [23] A. Kazakov, "Cloud gaming controls," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2134, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/2134/1/012018.
- [24] E. Setiawan, R. Munadi, and Sussi, "Implementasi Dan Analisis Mobile Cloud Gaming Online Menggunakan Open-Source Cloud Gaming Server Gaminganywhere Pada Perangkat Android," *e-Proceeding Eng.*, vol. 4, no. 3, pp. 3580–3587, 2017, [Online]. Available: <https://libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/4967>
- [25] T. Kämäräinen, M. Siekkinen, A. Ylä-Jääski, W. Zhang, and P. Hui, "A measurement study on achieving imperceptible latency in mobile cloud gaming," *Proc. 8th ACM Multimed. Syst. Conf. MMSys 2017*, pp. 88–99, 2017, doi: 10.1145/3083187.3083191.
- [26] . S., R. Munadi, N. Fitriyanti, and I. Perdana Putra Sutejo, "Cpu Usage Dari Penggunaan Cloud Gaminganywhere Pada Game Dengan Speech Recognition System Sebagai Command Input," *TEKTRIKA - J. Penelit. dan Pengemb. Telekomun. Kendali, Komputer, Elektr. dan Elektron.*, vol. 4, no. 1, p. 40, 2019, doi: 10.25124/tektrika.v4i1.1597.
- [27] M. Hasbi and N. R. Saputra, "Analisis Quality of Service ( Qos ) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark," *Vol. 12, No. 1, Sept. 2021, pp. 17 – 23 P-ISSN 2089 – 0256, e-ISSN 2598 – 3016*, vol. 12, no. 1, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596/7236>
- [28] Fatoni, "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Intranet (Studi Kasus Universitas Bina Darma)," *J. Ilm. Matrik (Matematika Teknol. Rekayasa Inform. Komputer)*, vol. 13, no. 1, pp. 1–20, 2011.
- [29] S. A. Cahyadi, I. Santoso, and A. A. Zahra, "Analisis Quality of Service ( QoS ) Pada Jaringan Lokal Session Initiation Protocol ( SIP ) Menggunakan Gns3," *Transient*, vol. 2, no. 3, pp. 1–9, 2017.
- [30] S. Attamimi, A. D. Oftari, and S. Budiyo, "Analisis QoS (Quality of Service) Pada Implementasi Layanan Broadband IPTV (Internet Protocol Television) di Jaringan Akses PT. Telkom," *J. Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2, p. 76, 2019, doi: 10.22441/jte.v10i2.001.
- [31] K. Masykuroh, A. D. Ramadhani, and N. Iryani, "Analisis Qos Dan Qoe Pada Video Pembelajaran Online Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto (Itp)," *Transmisi*, vol. 23, no. 2, pp. 40–47, 2021, doi: 10.14710/transmisi.23.2.40-47.
- [32] E. Ruzanski, "Mean Opinion Score (MOS) Test Script," pp. 1–8, 2009, [Online]. Available: <http://www.mathworks.com.au/matlabcentral/fileexchange/23693-mean-opinion-score--mos--test-script>
- [33] M. Amin, "Pengukuran Quality of Experiences ( Qoe ) Layanan Telekomunikasi Bergerak di Sulawesi Selatan," *Pros. Semin. Nas. Komun. dan Inform.*, pp. 21–30, 2019.
- [34] S. S. Sabet, S. Schmidt, S. Zadtootaghaj, C. Griwodz, and S. Moller, "Towards applying game adaptation to decrease the impact of delay

- on quality of experience,” *Proc. - 2018 IEEE Int. Symp. Multimedia, ISM 2018*, no. December, pp. 114–121, 2019, doi: 10.1109/ISM.2018.00028.
- [35] O. S. Peñaherrera-Pulla, C. Baena, S. Fortes, E. Baena, and R. Barco, “Measuring key quality indicators in cloud gaming: Framework and assessment over wireless networks,” *Sensors (Switzerland)*, vol. 21, no. 4, pp. 1–24, 2021, doi: 10.3390/s21041387.
- [36] T. Seluler, M. Kabupaten, K. Sangihe, R. ' Atul, and A. Wahab, “Analisis Quality of Experience Layanan Telekomunikasi Seluler Masyarakat Kabupaten Kepulauan Sangihe (Riva'atul Adaniah Wahab) Analisis Quality of Experience Layanan,” pp. 173–188, 2013.
- [37] I. Iskandar and A. Hidayat, “Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau),” *J. CoreIT*, vol. 1, no. 2, pp. 67–76, 2015.
- [38] D. V. Nguyen, H. T. T. Tran, and T. C. Thang, “A Delay-Aware Adaptation Framework for Cloud Gaming Under the Computation Constraint of User Devices,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 11962 LNCS, no. October, pp. 27–38, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-37734-2\_3.
- [39] F. Asri, A. Rizqa, and M. Maisura, “Implementasi Dan Analisis Cloud Gaming Skyegrid Pada Perangkat Android,” *Cybersp. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 59, 2020, doi: 10.22373/cj.v4i1.7092.
- [40] Y. W, A. Fauzan, A. Yani, and M. A. Aziz, “Analisis Performance Central Prossessing Unit ( CPU ) Realtime Menggunakan Metode Benchmarking An Analysis of Performance Central Processing Unit ( CPU ) for Real Time Using Benchmarking Method,” *J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 237–248, 2021, doi: 10.30812/matrik.
- [41] M. Jarschel, D. Schlosser, S. Scheuring, and T. Hofffeld, “An evaluation of QoE in cloud gaming based on subjective tests,” *Proc. - 2011 5th Int. Conf. Innov. Mob. Internet Serv. Ubiquitous Comput. IMIS 2011*, no. June, pp. 330–335, 2011, doi: 10.1109/IMIS.2011.92.



[ HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN ]