

ANALISIS KEBUTUHAN *BANDWIDTH* LAYANAN *VIDEO CALL* PADA *WEBRTC* BERDASARKAN RESOLUSI

Ika Putri Yuniati¹, Muhamad Radzi Rathomi², Ferdi Chahyadi³
170155201007@student.umrah.ac.id

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstract

Communication services using WebRTC require quality and quantity of services in the sense that they are in the range 4 – 2 (Excellent – Medium) according to TIPHON standards so that the information sent and received is conveyed properly. The reason for conducting this research is to determine the bandwidth requirements and QoS performance of video call services on the WebRTC platform based on resolution. The analysis was carried out by two users with approximately 20 minutes in VGA and HD sessions, with trial of six samples taken by a certain time. Bandwidth and QoS were analyzed using Wireshark software. The results of analysis show that the highest average bandwidth requirement is found at HD resolution of 4,3 Mbps, the highest average delay is found at VGA resolution of 1,9 ms, the highest average packet loss is found at HD resolution of 0,8%, the highest average throughput is found at HD resolution of 4,3 Mbps, and the highest average jitter is found at HD resolution of $4,0 \times 10^{-6}$ ms.

Kata kunci: *bandwidth, quality of service, video call, webrtc*

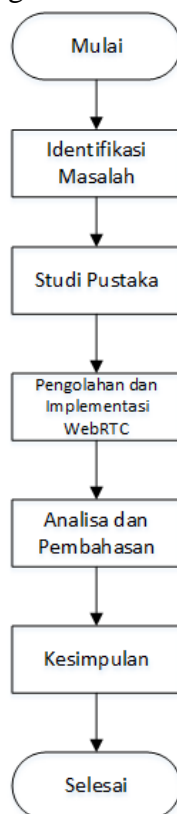
I. Pendahuluan

Seiring berkembangnya peradaban dunia, maka semakin berkembang pula aspek dalam kehidupan manusia salah satunya dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi, dampak dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah perubahan telekomunikasi yang pesat. Menurut Danur dan Febrizal, (2016) awalnya komunikasi hanya menggunakan tanda dan suara, sekarang komunikasi sudah mencapai komunikasi data, gambar, bahkan video [2]. Salah satu diantara perkembangan telekomunikasi tersebut adalah *video call* dengan menggunakan teknologi *real time communication*. Menurut Rizki dkk., (2017) teknologi *real time communication* ini memiliki beberapa keuntungan antara lain; murah, karena hanya memerlukan satu *server* yang bisa digunakan untuk banyak *user*, dan efisien karena jaringan yang digunakan dapat berupa *wireless* yang penggunaannya menghemat pengadaan kabel dan lebih mudah dalam melakukan konfigurasi pada jaringan [6]. Salah satu *platform* yang dapat digunakan untuk komunikasi *real time* adalah *website* yang dikenal dengan sebutan WebRTC (*Web Real Time Communication*). Menurut Abdulghani dan Gozali, (2019) WebRTC adalah teknologi web yang memungkinkan terjadinya komunikasi antara *browser* secara *real time* melalui berbagai media seperti teks, audio, dan video [1]. Dalam layanan komunikasi menggunakan WebRTC diperlukan kualitas layanan yang mencukupi agar informasi yang dikirim atau diterima tersampaikan dengan baik. Menurut Nazilah dkk., (2017) komunikasi pada WebRTC tidak akan lepas dari pengukuran performansi kualitas layanan jaringan atau disebut QoS (*Quality of Service*) yang merupakan permasalahan mendasar untuk menentukan kualitas baik buruknya layanan jaringan *video call* yang dibuat [4]. Menurut Hakimah dkk., (2018) QoS juga dapat dipahami sebagai kemampuan jaringan untuk menangani *traffic* sehingga jaringan tersebut dapat mencapai tingkat layanan yang dibutuhkan [3]. Sehingga performa QoS mengacu pada kemampuan untuk memberikan pelayanan berbeda pada *traffic* jaringan dengan kelas-kelas yang berbeda, (Rahmanda dkk., 2018)

[5]. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis kebutuhan *bandwidth* dan QoS layanan *video call* pada WebRTC berdasarkan resolusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar *bandwidth* dan performa QoS layanan *video call* pada WebRTC saat menggunakan resolusi tampilan yang berbeda.

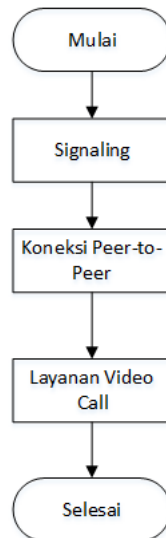
II. Metode Penelitian

Data dan variabel yang dibutuhkan dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung pada layanan *video call* pada purwarupa WebRTC untuk mendapatkan nilai parameter *bandwidth* dan QoS. Untuk pengumpulan data yang bersifat teoritis dilakukan dengan cara meninjau penelitian terdahulu yang didapatkan dari jurnal penelitian, buku-buku yang berisi teori yang dibutuhkan, maupun artikel yang membahas tentang masalah yang berkaitan dengan penelitian. Pengujian layanan *video call* pada WebRTC dilakukan dengan menggunakan resolusi tampilan yang berbeda. Penilaian keberhasilan dalam analisis layanan *video call* ini mengacu kepada kategori degradasi dalam standar TIPHON. Prosedur penelitian yang akan dilakukan digambarkan ke dalam bentuk *flowchart* seperti Gambar 1.



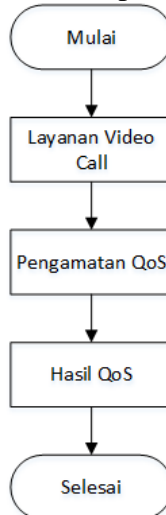
Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Untuk menjalankan layanan *video call* dibutuhkan proses *signalling*. Pada proses *signalling* sistem melakukan *request* HTTP ke *web server*. Setelah itu koneksi *peer-to-peer* akan terbentuk dan *client* dapat berkomunikasi menggunakan layanan *video call*. Alur layanan *video call* pada WebRTC digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* Layanan Video Call pada WebRTC

Analisis layanan *video call* pada WebRTC dilakukan saat *client* menggunakan layanan *video call* menggunakan WebRTC pada *web browser* tertentu, pengamatan QoS dilakukan menggunakan aplikasi *Wireshark*. Alur analisis layanan *video call* pada WebRTC digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart* Analisis *Quality of Service*

III. Hasil dan Pembahasan

Analisis dilakukan pada tanggal 6 Januari 2021 – 13 Januari 2021 dan mengambil enam sampel percobaan berdasarkan waktu tertentu :

1. Percobaan 1 pada pukul 14.00 – 15.00 WIB.
2. Percobaan 2 pada pukul 15.00 – 16.00 WIB.
3. Percobaan 3 pada pukul 16.00 – 17.00 WIB.
4. Percobaan 4 pada pukul 10.00 – 11.00 WIB.
5. Percobaan 5 pada pukul 11.00 – 12.00 WIB.
6. Percobaan 6 pada pukul 12.00 – 13.00 WIB.

Pengujian layanan *video call* pada WebRTC dilakukan dengan menggunakan resolusi VGA (640 x 320) dan HD (1280 x 720). Pengujian dilakukan dengan dua *user* dalam waktu kurang lebih 20 menit dengan menggunakan jaringan lokal di Laboratorium Teknik Informatika Universitas Maritim Raja

Ali Haji, kecepatan *upload* transfer berkisar 227,9 KiB (Kibibyte) – 44,3 MiB (Mibibyte), kecepatan ini setara dengan 1,87 Mb (Megabit) – 371,6 Mb (Megabit) dan kecepatan *download* transfer berkisar 980,2 KiB (Kibibyte) – 24,0 MiB (Mibibyte) atau setara dengan 8,02 Mb (Megabit) – 201,327 Mb (Megabit). Hasil analisis kebutuhan *bandwidth* ditunjukkan pada Tabel 1 – Tabel 4.

Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Layanan *Video Call*

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Resolusi VGA

Percobaan	<i>Bandwidth</i> Maksimum	<i>Bandwidth</i> Minimum	<i>Bandwidth</i> Rata-rata
Percobaan 1	5,4 Mbps	1,8 Mbps	3,6 Mbps
Percobaan 2	5,4 Mbps	0,8 Mbps	3,7 Mbps
Percobaan 3	10,4 Mbps	0 Mbps	3,3 Mbps
Percobaan 4	5,4 Mbps	1,6 Mbps	3,5 Mbps
Percobaan 5	5,9 Mbps	1,6 Mbps	3,2 Mbps
Percobaan 6	4,7 Mbps	2,2 Mbps	3,3 Mbps
Rata-rata	6,2 Mbps	1,3 Mbps	3,4 Mbps

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Resolusi HD

Percobaan	<i>Bandwidth</i> Maksimum	<i>Bandwidth</i> Minimum	<i>Bandwidth</i> Rata-rata
Percobaan 1	6,8 Mbps	0 Mbps	4,1 Mbps
Percobaan 2	16 Mbps	0,8 Mbps	4,5 Mbps
Percobaan 3	5,4 Mbps	0 Mbps	3,0 Mbps
Percobaan 4	6,1 Mbps	1,1 Mbps	4,6 Mbps
Percobaan 5	8,8 Mbps	1,6 Mbps	4,7 Mbps
Percobaan 6	6,1 Mbps	3,1 Mbps	4,7 Mbps
Rata-rata	8,2 Mbps	1,1 Mbps	4,3 Mbps

Rata-rata *bandwidth* dari hasil analisis di Tabel 1 dan 2 merupakan kebutuhan *bandwidth* oleh satu *user*. Untuk mengkalkulasikan kebutuhan *bandwidth* dengan *user* lebih dari satu (*multi-user*) menggunakan persamaan (1).

$$\text{Bandwidth} = \text{Banyak user} \times \text{Rata - rata bandwidth} \quad (1)$$

Kalkulasi kebutuhan *bandwidth* pengguna *multi-user* dijabarkan pada Tabel 3 (resolusi VGA) dan Tabel 4 (resolusi HD) dengan perhitungan sesuai dengan persamaan (1).

Tabel 3. Kalkulasi Kebutuhan *Bandwidth* *Multi-User* Resolusi VGA

Jumlah User	Kebutuhan <i>Bandwidth</i>
5 <i>user</i>	17 Mbps
10 <i>user</i>	34 Mbps
15 <i>user</i>	51 Mbps
20 <i>user</i>	68 Mbps
25 <i>user</i>	85 Mbps
30 <i>user</i>	102 Mbps
35 <i>user</i>	119 Mbps
40 <i>user</i>	136 Mbps
45 <i>user</i>	153 Mbps
50 <i>user</i>	170 Mbps

Tabel 4. Kalkulasi Kebutuhan *Bandwidth* Multi-User Resolusi HD

Jumlah User	Kebutuhan <i>Bandwidth</i>
5 user	21,5 Mbps
10 user	43 Mbps
15 user	64,5 Mbps
20 user	86 Mbps
25 user	107,5 Mbps
30 user	129 Mbps
35 user	150,5 Mbps
40 user	172 Mbps
45 user	193,5 Mbps
50 user	215 Mbps

Untuk mengkalkulasikan penggunaan paket data layanan *video call* digunakan persamaan (2).

$$\text{Paket data} = \text{Waktu yang dibutuhkan} \times \text{Rata - rata bandwidth} \quad (2)$$

Sehingga untuk menghitung penggunaan paket data layanan *video call* resolusi VGA dengan rata-rata *bandwidth* sesuai dengan Tabel 1 dalam waktu satu jam (3600 *second*) adalah :

$$\begin{aligned} &= 3600 \text{ second} \times 3,4 \text{ Mbps} = 12.240 \text{ Mb} \\ &= 12.240 \text{ Mb} \div 8 = 1.530 \text{ MB} \\ &= 1.530 \text{ MB} \div 1000 = 1,53 \text{ GB} \end{aligned}$$

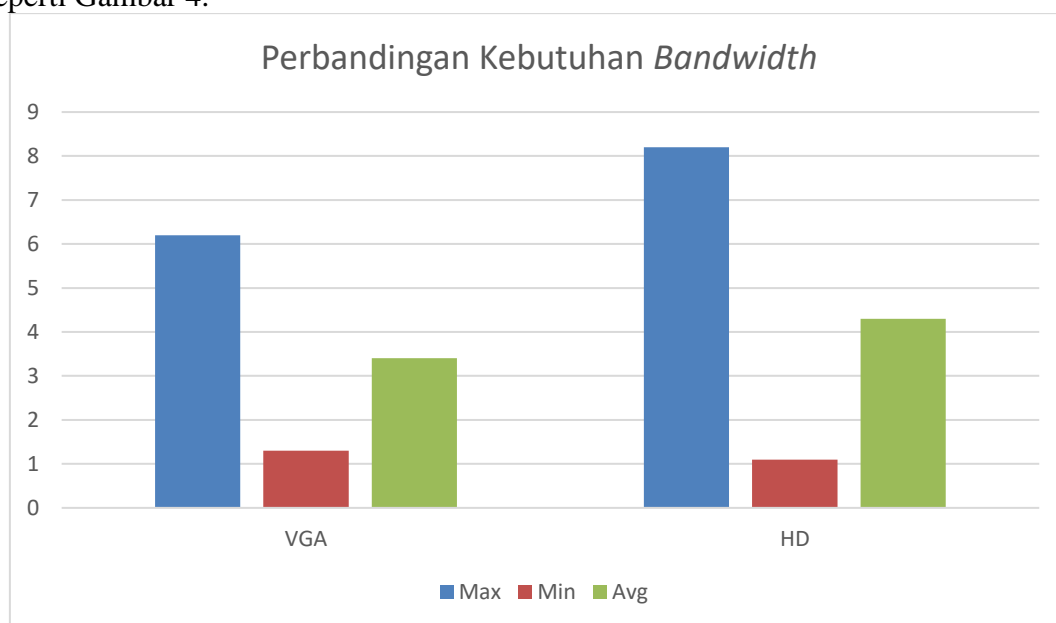
Jadi, penggunaan paket data layanan *video call* resolusi VGA dalam waktu satu jam adalah sekitar 1,53 GB.

Untuk menghitung penggunaan paket data layanan *video call* resolusi HD dengan rata-rata *bandwidth* sesuai dengan Tabel 2 dalam waktu satu jam (3600 *second*) adalah :

$$\begin{aligned} &= 3600 \text{ second} \times 4,3 \text{ Mbps} = 15.480 \text{ Mb} \\ &= 15.480 \text{ Mb} \div 8 = 1.935 \text{ MB} \\ &= 1.935 \text{ MB} \div 1000 = 1,935 \text{ GB} \end{aligned}$$

Jadi, penggunaan paket data layanan *video call* resolusi HD dalam waktu satu jam adalah sekitar 1,935 GB.

Hasil perbandingan analisis kebutuhan *bandwidth* layanan *video call* digambarkan dalam bentuk grafik seperti Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Rata-rata Kebutuhan *Bandwidth*

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa kebutuhan rata-rata maksimal *bandwidth* dan rata-rata keseluruhan *bandwidth* tertinggi terdapat pada resolusi HD dengan rata-rata maksimal *bandwidth* sebesar 8,2 Mbps dan rata-rata keseluruhan *bandwidth* tertinggi sebesar 4,3 Mbps, sedangkan untuk rata-rata minimal *bandwidth* tertinggi terdapat pada resolusi VGA sebesar 1,3 Mbps, hal ini disebabkan pada percobaan HD terdapat dua percobaan yang memiliki *bandwidth* minimum sebesar 0 Mbps.

Analisis *Quality of Service* Layanan *Video Call*

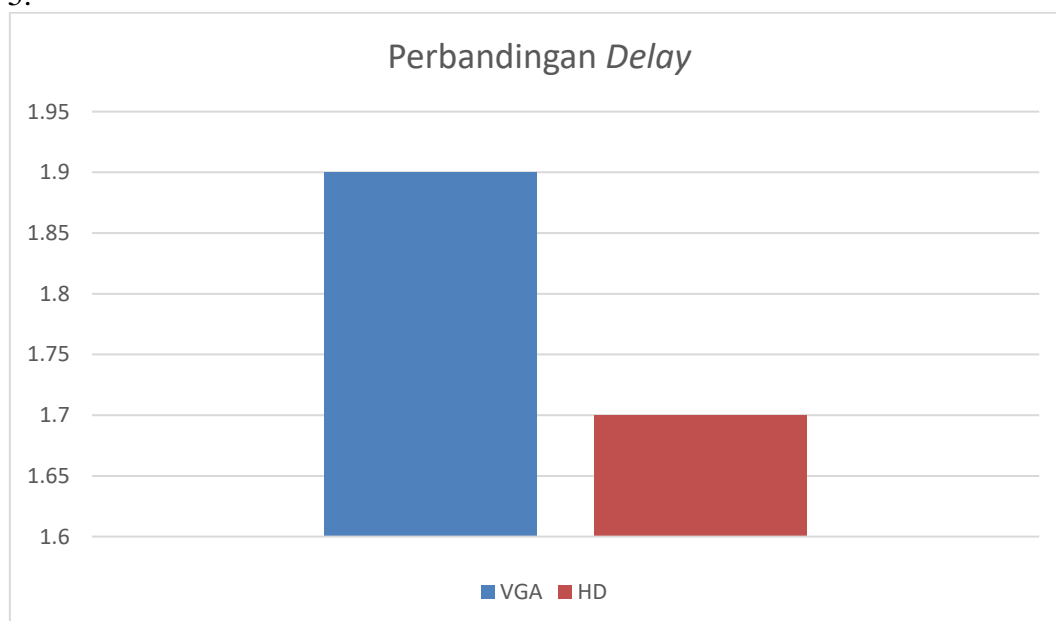
Tabel 5. Hasil Analisis *Delay* Resolusi VGA

Percobaan	<i>Delay</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 1	1,8 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 2	1,8 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 3	2,0 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 4	2,0 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 5	2,0 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 6	2,0 ms	Sangat Bagus	4
Rata-rata	1,9 ms	Sangat Bagus	4

Tabel 6. Hasil Analisis *Delay* Resolusi HD

Percobaan	<i>Delay</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 1	1,7 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 2	1,5 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 3	2,3 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 4	1,6 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 5	1,5 ms	Sangat Bagus	4
Percobaan 6	1,5 ms	Sangat Bagus	4
Rata-rata	1,7 ms	Sangat Bagus	4

Hasil perbandingan analisis *delay* layanan *video call* digambarkan dalam bentuk grafik seperti Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Rata-rata *Delay*

Berdasarkan grafik pada Gambar 5 dapat disimpulkan bahwa *delay* tertinggi terdapat pada resolusi VGA dengan rata-rata *delay* sebesar 1,9 ms dengan indeks 4 dan memiliki kategori degradasi sangat bagus.

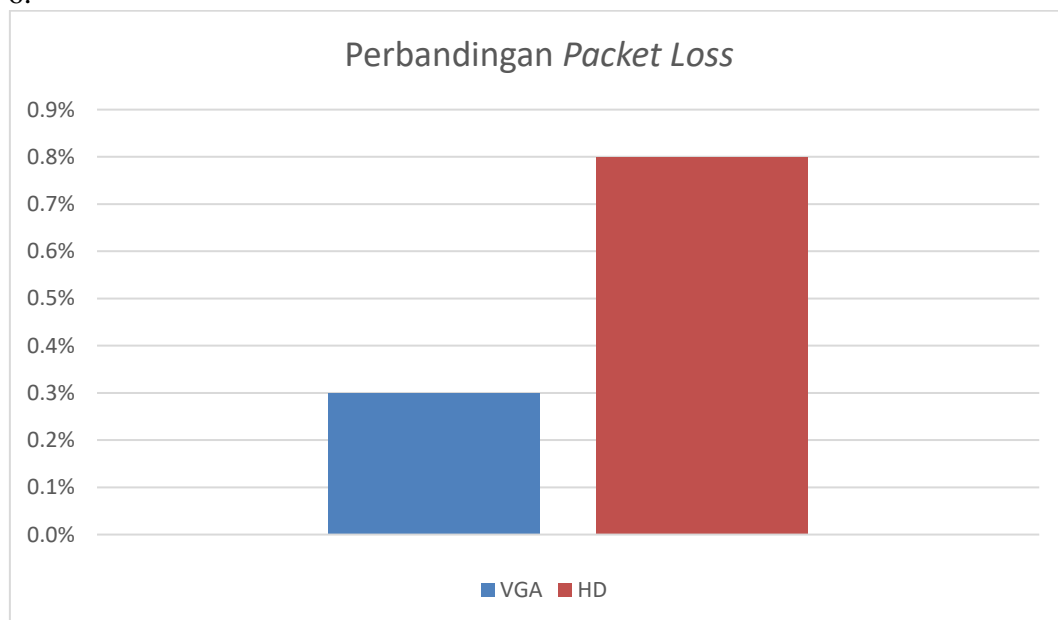
Tabel 7. Hasil Analisis *Packet Loss* Resolusi VGA

Percobaan	<i>Packet Loss</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 1	0,02%	Sangat Bagus	4
Percobaan 2	0,005%	Sangat Bagus	4
Percobaan 3	2,0%	Sangat Bagus	4
Percobaan 4	0,002%	Sangat Bagus	4
Percobaan 5	0,001%	Sangat Bagus	4
Percobaan 6	0,002%	Sangat Bagus	4
Rata-rata	0,3%	Sangat Bagus	4

Tabel 8. Hasil Analisis *Packet Loss* Resolusi HD

Percobaan	<i>Packet Loss</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 1	4,5%	Bagus	3
Percobaan 2	0,2%	Sangat Bagus	4
Percobaan 3	0,006%	Sangat Bagus	4
Percobaan 4	0,002%	Sangat Bagus	4
Percobaan 5	0,1%	Sangat Bagus	4
Percobaan 6	0,001%	Sangat Bagus	4
Rata-rata	0,8%	Sangat Bagus	4

Hasil perbandingan analisis *packet loss* layanan *video call* digambarkan dalam bentuk grafik seperti Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Rata-rata *Packet Loss*

Berdasarkan Gambar 6 dapat disimpulkan bahwa *packet loss* tertinggi terdapat pada resolusi HD dengan rata-rata *packet loss* sebesar 0,8% dengan indeks 4 dan memiliki kategori degradasi sangat bagus.

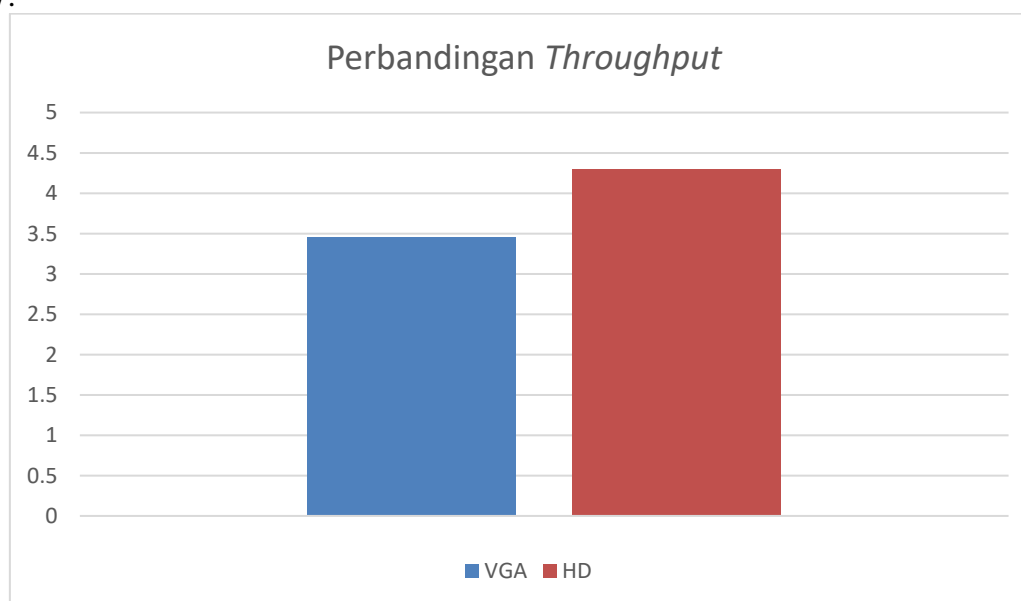
Tabel 9. Hasil Analisis *Throughput* Resolusi VGA

Percobaan	<i>Throughput</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 1	3,7 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 2	3,7 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 3	3,3 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 4	3,5 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 5	3,2 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 6	3,3 Mbps	Sangat Bagus	4
Rata-rata	3,45 Mbps	Sangat Bagus	4

Tabel 10. Hasil Analisis *Throughput* Resolusi HD

Percobaan	<i>Throughput</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 1	4,2 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 2	4,6 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 3	3,0 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 4	4,6 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 5	4,8 Mbps	Sangat Bagus	4
Percobaan 6	4,7 Mbps	Sangat Bagus	4
Rata-rata	4,3 Mbps	Sangat Bagus	4

Hasil perbandingan analisis *throughput* layanan *video call* digambarkan dalam bentuk grafik seperti Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Rata-rata *Throughput*

Berdasarkan Gambar 7 dapat disimpulkan bahwa *throughput* tertinggi terdapat pada resolusi HD dengan rata-rata *throughput* sebesar 4,3 Mbps dengan indeks 4 dan memiliki kategori degradasi sangat bagus.

Tabel 11. Hasil Analisis *Jitter* Resolusi VGA

Percobaan	<i>Jitter</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 1	$3,6 \times 10^{-7}$ ms	Bagus	3
Percobaan 2	$1,79 \times 10^{-5}$ ms	Bagus	3
Percobaan 3	$1,6 \times 10^{-3}$ ms	Bagus	3
Percobaan 4	$2,2 \times 10^{-7}$ ms	Bagus	3

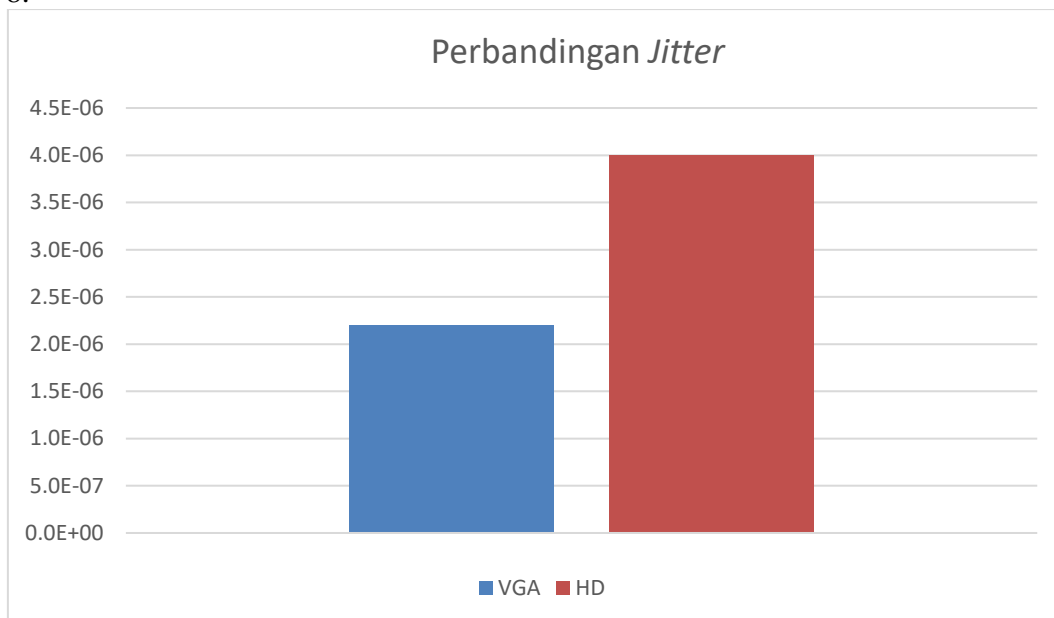
Tabel 11. Hasil Analisis *Jitter* Resolusi VGA (lanjutan)

Percobaan	<i>Jitter</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 5	$1,9 \times 10^{-5}$ ms	Bagus	3
Percobaan 6	$1,9 \times 10^{-7}$ ms	Bagus	3
Rata-rata	$2,2 \times 10^{-6}$ ms	Bagus	3

Tabel 12. Hasil Analisis *Jitter* Resolusi HD

Percobaan	<i>Jitter</i>	Kategori Degradasi	Indeks
Percobaan 1	5×10^{-6} ms	Bagus	3
Percobaan 2	$2,5 \times 10^{-6}$ ms	Bagus	3
Percobaan 3	$2,15 \times 10^{-6}$ ms	Bagus	3
Percobaan 4	$1,70 \times 10^{-8}$ ms	Bagus	3
Percobaan 5	$4,49 \times 10^{-6}$ ms	Bagus	3
Percobaan 6	$9,0 \times 10^{-7}$ ms	Bagus	3
Rata-rata	$4,0 \times 10^{-6}$ ms	Bagus	3

Hasil perbandingan analisis *jitter* layanan *video call* digambarkan dalam bentuk grafik seperti Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Rata-rata *Jitter*

Berdasarkan Gambar 8 dapat disimpulkan bahwa *jitter* tertinggi terdapat pada resolusi HD dengan rata-rata *jitter* sebesar $4,0 \times 10^{-6}$ ms dengan indeks 3 dan memiliki kategori degradasi bagus.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebutuhan *bandwidth* tertinggi terdapat pada resolusi HD dengan kebutuhan *bandwidth* rata-rata sebesar 4,3 Mbps.

Untuk performa *Quality of Service* pada rata-rata *delay* tertinggi terdapat pada resolusi VGA sebesar 1,9 ms. Rata-rata *packet loss* tertinggi terdapat pada resolusi HD sebesar 0,8%. Rata-rata *throughput* tertinggi terdapat pada resolusi HD sebesar 4,3 Mbps, dan rata-rata *jitter* tertinggi terdapat pada resolusi HD sebesar $4,0 \times 10^{-6}$ ms.

Apabila WebRTC ingin dikembangkan untuk penggunaan dalam satu kelas (kurang lebih untuk 40 – 50 *user*) maka *bandwidth* yang dibutuhkan sebesar 170 Mbps untuk resolusi VGA dan 215 Mbps untuk resolusi HD. Hal ini sesuai dengan kalkulasi kebutuhan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

V. Daftar Pustaka

- [1] Abdulghani, T., dan Gozali, M.M.H., 2019, Sistem Konsultasi dan Bimbingan Online Berbasis Web Menggunakan WebRTC (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Suryakencana), *Media Jurnal Informatika*, Vol.11, No.2, pp.43-49.
- [2] Danur, J.D., dan Febrizal, 2016, Analisa Kinerja Jaringan Provider untuk Aplikasi Video Chatting (Studi Kasus di Daerah Marpoyan), *Jom FTEKNIK*, Vol.3, No.2, pp.1-8.
- [3] Hakimah, P., Suroso, dan Hesti, E., 2018, Desain Kualitas Layanan Video Streaming Codec H.264 Menggunakan Aplikasi Wireshark pada Jaringan WLAN, *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2018 Institut Teknologi Malang*, pp.25-30.
- [4] Nazilah, D.D., Zakaria, M.N., dan Aisah, 2017, Perencanaan dan Implementasi Protokol Video Conference pada Keluarga Narapidana Penghuni Lembaga Pemasyarakatan Menggunakan Smartphone, *Jurnal JARTEL*, Vol.4, No.1, pp.60-66.
- [5] Rahmanda, R.Y., Pramukantoro, E.S., dan Yahya, W., 2018, Perancangan dan Implementasi Kelas Virtual FILKOM Universitas Brawijaya dengan Memanfaatkan Teknologi WebRTC (Web Real-Time Communication), *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol.2, No.7, pp.2721-2729.
- [6] Rizki, R., Munadi, R., dan Syahrial, 2019, Analisis Performansi Video Streaming Dengan Menggunakan Protokol RTSP pada Jaringan IEEE 802.11n, *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, Vol.2, No.1, pp.9-12.