

Analisis Kebutuhan Bandwith dan Kuota Internet pada Penggunaan Nirruang Syarah UMRAH berbasis BigBlueButton

Muhamad Radzi Rathomi¹, Ferdi Chahyadi^{2*}, Ika Putri Yuniati³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji
^{1,2,3}Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29100
*Corresponding Author: ferdi.chahyadi@umrah.ac.id

Abstract— During this pandemic, online lectures are prefer thing to implement. Universitas Maritim Raja Ali Haji already has an online learning media called Syarah UMRAH. The Syarah UMRAH application has a face-to-face feature over network that utilizes a third-party application, namely BigBlueButton. This face-to-face feature is still on trial, where there are obstacles such as the bandwidth required by the server and the user's internet quota that must be provided. Therefore, analysis is needed to find the bandwidth and quota benchmarks. This study conducted an experiment by looking at bandwidth usage when the camera was activated by paying attention to the state of each camera quality used. In addition, the comparison is also seen from the use of cameras on computers and on smartphones. The results obtained from this study are the estimated quota needed when the teacher uses a camera with HD quality on the BigBlueButton application, which is 416.24 MB if only one teacher and one student, and 1.15 GB if 30 participants enter the BigBlueButton application.

Keywords—Network, Bandwith, Quota, BigBlueButton

Intisari—Pada masa pandemi ini, kuliah dalam jaringan menjadi hal yang sangat baik untuk diterapkan. Universitas Maritim Raja Ali Haji telah memiliki media pembelajaran dalam jaringan yang disebut dengan Syarah UMRAH. Aplikasi Syarah UMRAH memiliki fitur tatap muka melalui jaringan yang memanfaatkan aplikasi pihak ketiga, yaitu BigBlueButton. Fitur tatap muka ini masih dalam masa percobaan, dimana terjadi kendala seperti bandwith yang dibutuhkan oleh *server* dan kuota internet pengguna yang harus disediakan. Oleh karena itu, diperlukan analisis untuk menemukan patokan bandwith dan kuota tersebut. Penelitian ini melakukan percobaan dengan melihat penggunaan bandwith pada saat kamera diaktifkan dengan memperhatikan keadaan setiap kualitas kamera digunakan. Selain itu, perbandingan juga dilihat dari penggunaan kamera pada computer dan pada smartphone. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah prakiraan kuota yang dibutuhkan ketika pengajar menggunakan kamera dengan kualitas HD pada aplikasi BigBlueButton, yaitu sebesar 416,24 MB jika hanya satu pengajar dan satu murid, dan 1,15 GB jika 30 peserta yang masuk ke aplikasi BigBlueButton.

Kata kunci—Jaringan, *Bandwith*, Kuota, BigBlueButton

I. PENDAHULUAN

Era digital saat ini telah menunjukkan kita bahwa segala sesuatu yang dulunya hanya bisa dilakukan secara manual, kini sudah bisa digantikan secara digital. komunikasi yang dulunya hanya berupa tanda dan suara, sekarang

sudah bisa dilakukan dengan gambar bahkan video[1]. Contohnya adalah proses belajar mengajar yang dulunya tatap muka dilakukan langsung di ruang kelas, kini tatap muka sudah bisa dilakukan secara daring atau dalam jaringan sehingga tidak perlu diadakan pertemuan secara

fisik. Teknologi *Real Time Communication* dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan proses pembelajaran ini. Selain dapat digunakan hanya dengan satu *server*, teknologi ini juga mendukung pemanfaatan jaringan wireless sehingga dapat dimanfaatkan secara *mobile*[2].

Era pandemi Covid-19 saat ini juga menjadi faktor meningkatnya penggunaan media pendidikan digital. Hal ini disebabkan oleh pertemuan secara fisik beresiko terjadinya penularan virus yang dapat mengancam peserta didik maupun tenaga pengajar pada suatu kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, tatap muka secara daring atau di dalam jaringan adalah solusi tatap muka dalam pelaksanaan proses belajar mengajar.

Ada beberapa aplikasi yang bisa digunakan untuk melaksanakan tatap muka secara daring, mulai dari yang gratis dengan pembatasan waktu dan kualitas penggunaan, sampai yang komersil atau dengan kata lain harus disewa dalam beberapa periode tertentu untuk mendapatkan waktu akses yang lama. Namun ada juga vendor aplikasi opensource yang menyediakan aplikasi gratis yang bisa dipasang pada *server* sendiri seperti BigBlueButton. Selain opensource aplikasi BigBlueButton juga memiliki fitur yang lebih lengkap dibandingkan dengan aplikasi nirruang yang lain. Contohnya seperti fitur rekaman, *Breakout Room*, papan tulis interaktif dan lain sebagainya.

Universitas Maritim Raja Ali Haji, telah mencoba menggunakan aplikasi BigBlueButton untuk melaksanakan perkuliahan secara daring. Seperti yang dilakukan oleh Ravisekaran dan Ramakrishnan [3] untuk mendukung fasilitas Uconference supaya dapat digunakan pada dunia ubiquitus. Selain penelitian tersebut, terdapat banyak penelitian yang mengembangkan teknologi *video conference* seperti Alam [4], Li [5], Seung-Han dan Do-Young [6] dan Gunkel [7]. Namun dari semua penelitian tersebut, belum ada yang memeberikan jumlah kuota internet yang dibutuhkan ketika user menggunakan fasilitas *video conference* tersebut.

Masalah kuota ini akan sangat mengganggu jika pengguna memanfaatkan jaringan GSM yang membutuhkan paket internet, maka berapa kuota yang harus disediakan. Oleh karena itu, penelitian

ini akan menganalisis kebutuhan kuota internet dalam jam yang dibutuhkan ketika pengajar atau dosen mengaktifkan *Webcam*. Perhitungan kuota dalam satu jam akan dikalkulasikan menggunakan *throughput* rata-rata yang dibutuhkan oleh aplikasi ini. sehingga analisis terhadap kualitas layanan juga akan dilakukan. Kualitas layanan jaringan ini juga dibutuhkan untuk memastikan aplikasi yang bekerja dengan jaringan bisa beroperasi dengan baik[8,9,10].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Aplikasi nirruang BigBlueButton versi 2.2 [11] yang diinstall pada *server* dengan sistem operasi Linux Ubuntu *Server* 16.04. Prosesor yang digunakan pada server adalah prosesor Intel(R) Xeon(R) Silver 4110 CPU @ 2.10GHz 6 Core dan Alokasi RAM 64 GB. Penelitian dilakukan di laboratorium komputer Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji. Penelitian ini akan menemukan kebutuhan *client*, sehingga akan berfokus pada aplikasi *client*. Termasuk penggunaan jaringan yang akan difokuskan pada penggunaan jaringan wireless dengan pertimbangan mobilitas user. Aplikasi BigBlueButton dapat dioperasikan menggunakan browser dengan platform html 5, pada penelitian ini browser yang digunakan adalah google chrome dimana aplikasi ini dapat digunakan pada desktop dan smartphone.

Pada antarmuka aplikasi BigBlueButton, terdapat pilihan kualitas kamera. Pilihan tersebut adalah *Low Quality* dengan *bitrate* 100 kbits/detik, *Medium Quality* dengan *bitrate* 200 kbits/detik, *High Quality* dengan *bitrate* 500 kbits/detik dan *High Definition* dengan *bitrate* 800 kbits/detik. Sehingga, pengujian akan dilakukan pada setiap kualitas tersebut. Hasil pengujian akan dibandingkan dengan hasil kalkulasi *bitrate* yang dimiliki oleh masing-masing kualitas.

Skema pengujian juga dibedakan berdasarkan jenis perangkat, yang pada penelitian ini digunakan komputer desktop menggunakan webcam 720p, dan juga smartphone Xiaomi 4A yang akan diujikan antara kamera depan dan kamera belakangnya. Sehingga berdasarkan pengujian kualitas dan jenis perangkat terdapat 12 tahapan pengujian, yaitu masing-masing jenis

perangkat diujikan dengan pilihan kualitas kamera.

Pengujian ini dilakukan menggunakan aplikasi analisis jaringan yaitu Wireshark yang dipasangkan pada komputer penghubung antara jaringan *server* dan jaringan *client*. Selain itu, aplikasi IPTOP juga akan digunakan untuk melihat besaran bandwidth yang digunakan ketika user sedang aktif mengakses presentasi dari camera tutor. Percobaan akan dilakukan berulang kali sehingga nilai hasil dapat dibandingkan. Selain melihat besaran bandwidth yang digunakan penelitian ini juga akan menunjukkan penilaian Quality of Service yang diperoleh dari aplikasi Wireshark.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ini akan menunjukkan hasil keseluruhan percobaan, dimana pada setiap monitoring menggunakan IFTOP, diambil nilai bandwidth yang digunakan secara berkala sebanyak sepuluh kali, dan kemudian dari nilai-nilai tersebut diambil nilai rata-rata. Pada percobaan ini, simulasi hanya dilakukan oleh dua user, satu sebagai presenter dan satu lagi sebagai student. Tabel 1 menunjukkan hasil percobaan tersebut. Dapat dilihat bahwa penggunaan aplikasi BigBlueButton dengan camera WebCam komputer relatif lebih kecil dibandingkan kamera smartphone. Hal ini disebabkan oleh resolusi camera yang kecil, yaitu 720p atau 1280x720 atau sekitar 1,3 Megapixel. Sedangkan camera smartphone memiliki resolusi 1944x2592 atau sekitar 5 Megapixel. Walaupun ukuran kamera pada dua perangkat ini jauh berbeda, tetapi bandwidth tidak jauh berbeda, hal ini disebabkan oleh platform WebRTC menggunakan Encoder yang dilengkapi dengan teknologi kompresi

Tabel 1. Hasil percobaan keseluruhan menggunakan aplikasi BigBlueButton

Kualitas	Kam. Smartphone		Webcam Komputer	Rata-rata
	Depan	Belakang		
<i>Low</i>	225,75	217,92	173,34	205,7
<i>Medium</i>	320,5	322,8	274,42	305,9
<i>High</i>	644	625,92	564,1	611,4
HD	943,5	937,67	893,75	924,9

Data-data pada *Tabel 1* terlihat bahwa nilai rata-rata hasil pengujian melebihi *bitrate* pada masing-masing kualitas, oleh karena itu, subbab berikut menjelaskan tentang selisih antara hasil pengujian dengan *bitrate*.

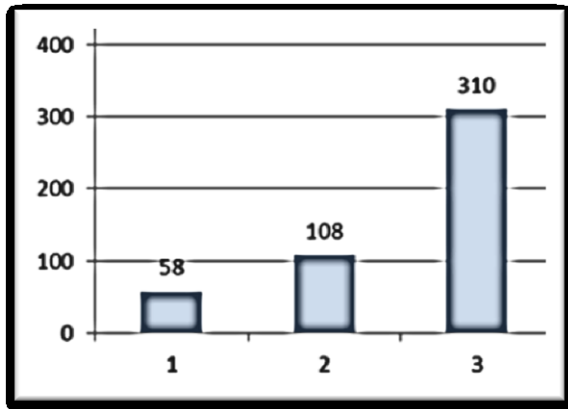
A. Analisis Selisih Hasil Pengujian dengan Bitrate

Berdasarkan hasil pengujian, terdapat selisih dari *bitrate* seperti yang ditunjukkan oleh *Tabel 2*. Selisih-selisih tersebut merupakan bandwidth yang dibutuhkan ketika user mengakses aplikasi BigBlueButton melalui jaringan.

Tabel 2. Selisih hasil pengujian dengan *bit rate*

Kualitas	Kam. Smartphone		Webcam Komputer	Rata-rata
	Depan	Belakang		
<i>Low</i>	125,75	117,92	73,34	105,7
<i>Medium</i>	120,5	122,8	74,42	105,9
<i>High</i>	144	125,92	64,1	111,4
HD	143,5	137,67	93,75	124,9

Pada penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan, selisih tersebut terjadi seperti yang ditunjukkan oleh *Gambar 1*. Nomor 1 yang ditunjukkan oleh gambar tersebut adalah bandwidth rata-rata ketika user mulai mengakses aplikasi BigBlueButton, yaitu sekitar 58 Kbit/detik. Ketika ada satu user lain mulai mengakses aplikasi, maka peningkatan Bandwidth akan terlihat seperti yang ditunjukkan oleh Nomor 2, yaitu sekitar 108 Kbit/detik. Dan ketika satu user mengaktifkan WebCam, maka perubahan bandwidth akan terlihat seperti yang ditunjukkan oleh nomor 3, yaitu 310 Kbit/detik. Setiap penambahan user yang mengakses aplikasi BigBlueButton, akan menggunakan bandwidth seperti yang ditunjukkan oleh nomor 1. Sehingga dapat dipastikan bahwa selisih rata-rata tersebut adalah bandwidth yang dibutuhkan ketika user mulai mengakses aplikasi BigBlueButton.



Gambar 1. Perubahan bandwith ketika user mengakses aplikasi BigBlueButton

B. Prakiraan Kuota dalam Satu Jam Penggunaan

Kuota internet biasanya disediakan dalam satuan *Megabyte* atau *Gigabyte*. Penelitian ini menyajikan penggunaan kuota internet dalam satu jam, sehingga rata-rata penggunaan bandwith dalam detik akan dikalikan dengan 3.600 untuk mendapatkan nilai penggunaan dalam satu jam. Kemudian nilai tersebut akan dibagi delapan untuk mengubahnya menjadi satuan *byte*.

Berikut ini adalah contoh perhitungan untuk memperkirakan kuota yang diperlukan dalam satu jam jika kualitas kamera yang dipilih adalah kualitas low.

$$205,7 \text{ Kbit/detik} \times 3.600 \text{ detik} = 740.400 \text{ Kbit}$$

$$740.400 \text{ Kbit} : 8 = 92.550 \text{ Kbyte}$$

Sehingga kuota yang dibutuhkan dalam satu jam adalah 92.550 *Kbyte* atau 92,6 *Mbyte*. Tabel 3 menunjukkan prakiraan kuota dari semua kualitas kamera

Tabel 3. Kuota dalam satu jam jika dua user yang aktif, satu menghidupkan kamera, sedangkan yang lain tidak

Kualitas	Kuota	
	<i>Kbyte</i>	<i>Mbyte</i>
Low	92.550	92,6
Medium	137.662,5	137,67
High	275.100	275,1
HD	416.237,5	416,24

Perhitungan ini berlaku jika hanya terdapat dua user yang aktif. Setiap user yang masuk akan menambah penggunaan bandwith seperti yang

ditunjukkan oleh Gambar 1, yaitu rata-rata sekitar 58 Kbit/detik.

Misalkan dalam satu kelas terdapat 30 orang peserta, maka 28 orang harus dipertimbangkan dengan menambah bandwith yang digunakan, yaitu $28 \times 58 \text{ Kbit/detik} = 1624 \text{ Kbit/detik}$, ditambahkan dengan hasil pengujian bandwith totalnya menjadi 1829,67 Kbit/detik

$$1829,67 \text{ Kbit/detik} \times 3.600 \text{ detik} = 6.586.800 \text{ Kbit}$$

$$6.586.800 \text{ Kbit} : 8 = 823.350 \text{ KByte}$$

Sehingga kuota yang dibutuhkan dalam satu jam menjadi 823.350 *KByte* atau 823,35 *MByte*. Tabel 4 menunjukkan prakiraan kuota untuk semua kualitas kamera

Tabel 4. Prakiraan kuota jika jumlah peserta yang aktif keseluruhan berjumlah 30 user

Kualitas	Kuota	
	<i>Kbyte</i>	<i>Mbyte</i>
Low	823.350	823,35
Medium	868.462,5	868,46
High	1.005.900	1.005,9
HD	1.147.038	1.147

WebRTC sendiri yang merupakan platform dasar dari aplikasi BigBlueButton, pada dasarnya tidak menentukan *bitrate*, sehingga secara default menggunakan *bitrate unlimited* atau tidak terbatas. Percobaan yang sudah dilakukan, yaitu membangun aplikasi Video Call menggunakan platform WebRTC pada jaringan lokal yang diujikan dengan satu presenter dan satu student. Bandwith yang dibutuhkan adalah 4,3 Mbit/detik, sehingga jika dikalikan dengan satu jam dan dibagi dengan satu *byte* maka kuota yang dibutuhkan adalah sekitar 1.935 *Mbyte* atau setara dengan 1,9 *GByte*.

C. Quality of Service

Untuk melihat kualitas layanan jaringan yang dibutuhkan, percobaan akan dilakukan sebanyak enam kali. Percobaan menggunakan platform WebRTC langsung dengan bandwith tidak terbatas agar mendapatkan nilai QoS patokan. Dari hasil percobaan, tidak terjadi kendala pada video yang dibagikan. Hasil percobaan ini juga akan

menunjukkan indeks dan kategori layanan yang mengacu pada standar TIPHON[12]. Berikut adalah hasil percobaan tersebut.

Tabel 5. Delay paket ketika mengakses platform WebRTC

Percobaan	Delay	Layanan	Indeks
1	1,7 ms	Sangat Baik	4
2	1,5 ms	Sangat Baik	4
3	2,3 ms	Sangat Baik	4
4	1,6 ms	Sangat Baik	4
5	1,5 ms	Sangat Baik	4
6	1,5 ms	Sangat Baik	4
Rata-rata	1,7 ms	Sangat Baik	4

1) Delay percobaan: *Delay* percobaan berdasarkan hasil percobaan, maka didapatkan delay seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 5.

2) Packet Loss percobaan: *Packet Loss* berdasarkan hasil percobaan, maka didapatkan paket loss seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 6.

Tabel 6. Persentase paket yang hilang selama percobaan

Percobaan	Packet Loss	Layanan	Indeks
1	4,5%	Baik	3
2	0,2%	Sangat Baik	4
3	0,006%	Sangat Baik	4
4	0,002%	Sangat Baik	4
5	0,1%	Sangat Baik	4
6	0,001%	Sangat Baik	4
Rata-rata	1,8%	Sangat Baik	4

3) Throughput percobaan: *Throughput* berdasarkan hasil percobaan, maka didapatkan throughput seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 7.

Tabel 7. Throughput selama percobaan

Percobaan	Throughput	Layanan	Indeks
1	4,2 Mbps	Sangat Baik	4
2	4,6 Mbps	Sangat Baik	4
3	3,0 Mbps	Sangat Baik	4
4	4,6 Mbps	Sangat Baik	4
5	4,8 Mbps	Sangat Baik	4
6	4,7 Mbps	Sangat Baik	4
Rata-rata	4,3 Mbps	Sangat Baik	4

4) Jitter percobaan: *Jitter* berdasarkan hasil percobaan, jitter pada jaringan yang digunakan

untuk mengakses WebRTC adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 8.

Tabel 8. Jitter yang diperoleh dari hasil percobaan

Percobaan	Jitter	Layanan	Indeks
1	1,7 ms	Baik	3
2	1,5 ms	Baik	3
3	2,3 ms	Baik	3
4	1,6 ms	Baik	3
5	1,5 ms	Baik	3
6	1,5 ms	Baik	3
Rata-rata	1,7 ms	Baik	3

II. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang didapat, kuota terbesar adalah kuota ketika presenter mengaktifkan kamera dengan kualitas HD yaitu dalam satu jam menghabiskan sekitar 416,24 MB. Namun, kuota tersebut jika hanya ada dua user yang masuk di dalam aplikasi, penambahan user akan mempengaruhi pertambahan bandwidth. Sehingga jika ada sekitar 30 orang yang masuk di dalam aplikasi BigBlueButton, maka kuota yang dibutuhkan untuk kualitas HD dalam satu jam adalah sebesar 1.147 MB atau 1,15 GB. Hal ini sudah relatif kecil, jika dibandingkan dengan platform WebRTC yang dijalankan tanpa pengaturan *bitrate*, yaitu sekitar 1,9 GB. Selain itu, kualitas layanan juga harus diperhatikan ketika ingin menggunakan aplikasi BigBlueButton dengan platform WebRTC.

III. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada lembaga penelitian, pengabdian masyarakat dan penjaminan mutu Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah memberikan dukungan dana sehingga kegiatan penelitian ini dapat terlaksana.

IV. REFERENSI

- [1] Danur, J.D., dan Febrizal, 2016, Analisa Kinerja Jaringan Provider untuk Aplikasi Video Chatting (Studi Kasus di Daerah Marpoan), Jom FTEKNIK, Vol.3, No.2, pp.1-8.
- [2] 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.
- [3] Ravisekaran, K. 2015. Towards Development of Uconferencing Facility in Learning Management System. 1–6.
- [4] Alam, M. S., Cohen, M., & Ahmed, A. (2006). Design for Controlling Media Privacy in SIP Conferencing Systems. 00(c), 53–53.
<https://doi.org/10.1109/ICDT.2006.32>
- [5] Li, J., Systems, C., & Way, O. M. (2005). MutualCast : A Serverless Peer-to-Peer Multiparty Real-Time Audio Conferencing System Keywords : 1–4.
- [6] Seung-han, C., & Do-young, K. (2015). The Development of Video Conferencing system on based on Presenter/Observer Group. 5–7.
- [7] Gunkel, S. N. B., Dohmen, M. D. W., Stokking, H., & Niamut, O. (2019). 360-Degree Photo-realistic VR Conferencing. 946–947.
<https://doi.org/10.1109/VR.2019.8797971>
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] BigBlueButton. 2020. Installing BigBlue Button 2.2. <https://docs.bigbluebutton.org/2.2/install.html>.
- [12] ETSI, 2021, https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101300_101399/10132907/01.01.01_60/tr_10132907v010101p.pdf, diakses tanggal 1 Maret 2021