

RANCANG BANGUN DAN ANALISA MEDIA VIDEO STREAMING PADA JARINGAN 3G DAN 4G

Andan Widya Kusuma¹⁾, M.Sarosa²⁾, Lis Diana Mustafa³⁾

¹⁾Mahasiswa dan ^{2,3)} Dosen Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang

email : andanwidya29@yahoo.com

Abstrak

Pada penelitian ini, penulis membangun sebuah website yang bisa digunakan untuk melakukan streaming video baik yang bersifat realtime maupun On Demand. Menggunakan software yang dikhususkan untuk streaming yaitu DaCast dan OBS Studio. Tujuan website livestreaming ini dibuat karena sistem video streaming yang bersifat broadcast maka kita tidak perlu datang untuk melihat sesuatu yang kita inginkan, karena yang ditampilkan adalah sama persis dengan yang ada di aslinya.,kecuali terjadi beberapa kendala video streaming, kecuali terjadi beberapa kendala seperti pada performansi atau kualitas jaringannya. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan cara menganalisa kualitas jaringan atau yang disebut *Quality Of Services*(QoS)dengan menggunakan aplikasi *Wireshark*. QoS bertujuan untuk membantupengguna menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa pengguna mendapatkan kinerja yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan.

Pada pengujian kali ini, penulis menganalisa QoS dari website yang telah dibuat berdasarkan parameter Delay, Troughput dan Packet Loss selama 7 hari yang dibedakan berdasarkan hari kerja, dan hari libur,yang berada di daerah kampus Politeknik Negeri Malang dengan variasi waktu pagi, siang dan malam menggunakan 3 operator yang berbeda pada jaringan 3G dan 4G.

Hasil pengujian Live Streaming pada parameter - parameter QoS yaitu *Delay*,*Troughput* dan *Packet Loss*menggunakan software *Wireshark* versi 2.6.0. dapat diperoleh data sebagai berikut :

1. Delay rata – rata yang diperoleh pada jaringan 3G adalah sebesar 119,6 ms dan 4G sebesar 54,4 ms
2. Troughput rata – rata yang diperoleh pada jaringan 3G adalah sebesar 925 Kbps dan 4G sebesar 1496 Kbps
3. Packet Loss rata – rata yang diperoleh pada jaringan 3G adalah sebesar 11,3% ms dan 4G sebesar 27,27%

Kata Kunci: *QoS, Livestreaming, Delay, Troughput , Packetloss.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dewasa ini telah banyak membawa manusia dalam menyelesaikan segala bentuk pekerjaan dan permasalahan baik yang bersifat khusus maupun dalam bentuk umum [1]. Masyarakat saat ini sangat ketergantungan terhadap teknologi, maka dari itu diperlukan terobosan-terobosan baru dalam bidang teknologi. Salah satu perkembangan teknologi yang semakin berkembang pesat adalah teknologi dibidang sistem informasi.

Video Streaming merupakan teknologi untuk menjalankan file video atau audio secara langsung atau realtime dengan sebuah server yang menjalankan layanan video streaming. Dengan menggunakan sistem video streaming yang bersifat broadcast maka kita tidak perlu untuk datang untuk melihat sesuatu yang kita inginkan, karena yang ditampilkan adalah sama persis dengan yang ada di aplikasi video streaming.

Tetapi dengan keunggulan seperti itu, video streaming mempunyai beberapa kendala sehingga bisa mengakibatkan video yang kita jalankan hasilnya tidak bisa mulus, seperti bandwidth yang terlalu kecil dengan ukuran video yang Full HD atau resolusi yang besar,

kemudian bandwidth yang kecil tetapi usernya banyak sehingga video yang kita jalankan mengalami delay [2]

QoS adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan kapasitas jaringan, mengatasi *packetloss* dan *delay* (waktu tunda) [3]. QoS dirancang untuk membantupengguna menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa pengguna mendapatkan kinerja yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda.

1.2

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun sebuah media sebagai fasilitas untuk video streaming berbasis web?
2. Bagaimana mengukur *Quality of Services* (QoS) pada video streaming di jaringan 3G dan 4G?
3. Bagaimana mengukur *Quality of Services* (QoS) pada bandwidth sehingga bisamenghasilkan jaringan yang bagus untuk digunakan sebagai video streaming?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Rancang Bangun Media Video Streaming Pada Jaringan 3G dan 4G adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan sebuah website yang bisa digunakan untuk melakukan livestreaming, sehingga pengguna bisa menikmati video streaming dengan mudah.
2. Membandingkan karakteristik sebuah jaringan berdasarkan parameter yang telah diuji.
3. Mengetahui performansi jaringan yang digunakan.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Streaming

Streaming merupakan sebuah metode untuk membuat *audio* maupun *video* menjadi bersifat *real-time* pada tipe jaringan yang berbeda. Aplikasi dalam layanan *streaming* di bagi menjadi dua, yaitu “*on-demand*” dan “*live*”. Layanan *streaming on-demand* contohnya adalah musik dan *video*. Sedangkan layanan *streaming* yang *live* contohnya adalah acara radio atau acaratelevisi yang disiarkan secara *broadcast* pada saat itu juga. Menurut (Jaromil, 2002), ide dasar dari *video streaming* adalah untuk membagi-bagi *video* asli menjadi beberapa *paket* yang kemudian dikirim secara berurutan, dan memungkinkan *receiver* melakukan *decode* dan *playback* *video* berdasarkan *packet* tersebut tanpa harus menunggu seluruh *video* terkirim. [6]

2.2 Web Server

Webserver merupakan perangkat lunak yang melayani permintaan *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) dari web browser. Penggunaan paling umum web server adalah untuk menempatkan situs *web domain* dan *sub domain*, dan *upload database* MySQL.

Fungsi utama Server atau Web server adalah untuk mentransfer seluruh aspek pemberkasan dalam sebuah halaman web termasuk yang di dalam berupa teks, video, gambar dan banyak lagi. Salah satu contoh dari Web Server adalah Apache. Apache (Apache Web Server – The HTTP Web Server) merupakan web server yang paling banyak dipergunakan di Internet.

2.3 OBS Studio

OBS adalah kepanjangan dari Open Broadcaster Software. OBS merupakan sebuah software yang digunakan untuk merekam video atau melakukan siaran langsung atau live yang kemudian disambungkan ke sebuah website. [7]

Adapun fitur-fitur yang ditawarkan oleh software ini adalah:

- Menggunakan encoder H264 (x264) dan AAC.
- File keluaran berbentuk MP4 atau FLV.
- Fitur tangkap layar berbasis GPU (Video Card) untuk meningkatkan performa stream game.
- Mendukung tangkapan DirectShow (webcam, Capture Card, dll).

- Mendukung High Speed Monitor pada Windows 8.

2.4 DaCast

DaCast adalah sebuah piranti atau tempat yang mempunyai fasilitas sebagai penyedia bandwidth untuk melakukan sebuah livestreaming[8]. Selain sebagai penyedia bandwidth, DaCast juga memfasilitasi sebagai penyedia memori untuk tempat penyimpanan video. DaCast merupakan tempat penyimpanan secara online, seperti sebuah cloud, yang dimana kita harus sudah mempunyai akun terlebih dahulu.

2.5 Domain

Domain adalah sebuah string pengenalan yang digunakan untuk mengidentifikasi sebuah server seperti web server pada sebuah jaringan komputer ataupun internet agar mudah untuk diakses oleh user. Dengan menggunakan domain kita tidak perlu lagi untuk mengingat alamat IP dari server yang akan di tuju, sebab semuanya telah diatur oleh *Domain Name Server (DNS)* sehingga domain yang anda tulis akan terhubung langsung dengan alamat IP server. Pada suatu website, domain memiliki peran yang sangat penting, tidak hanya sekedar agar user dapat dengan mudah mengakses halaman web anda tanpa harus menuliskan alamat IP server, namun lebih dari itu, sebab nama domain itu sendiri nantinya akan menjadi identitas atau brand dari website yang anda miliki. [13]

2.6 Hosting

Hosting (disebut juga Web Hosting / sewa hosting) adalah penyewaan tempat untuk menampung data-data yang diperlukan oleh sebuah website dan sehingga dapat diakses lewat Internet. Data disini dapat berupa file, gambar, email, aplikasi/program/script dan database. [9]

2.7 Quality of Services (QoS)

QoS adalah kemampuan suatu jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik pada trafik data tertentu. Masalah utama dari QoS adalah *delay*, *packet loss*, dan *throughput*.

1. Delay

Delay adalah total waktu yang dibutuhkan paket untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Waktu tunda mempengaruhi kualitas layanan (QoS) karena waktu tunda menyebabkan suatu paket lebih lama mencapai tujuan.

Tabel 2.1. Pengelompokan waktu tunda berdasarkan *Telecommunications and Internet Protocol Harmonizations Over Network (TIPHON)* :

TIPHON QoS Class	Network Delay Requirements	Indeks
Best	<150ms	4
High	150 s/d 300 ms	3
Medium	300 s/d 450 ms	2
Low	>450 ms	1

(Sumber: TIPHON V.2.1.1, 1999:28)

2) Packet Loss

Packet loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket mencapai tujuannya atau jumlah paket yang hilang. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya yaitu:

- Terjadinya *overload* trafik didalam jaringan
- Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan
- Error* yang terjadi pada media fisik

Tabel 2.2 Rekomendasi nilai paket loss berdasarkan *Telecommunications and Internet Protocol Harmonizations Over Network (TIPHON)* :

Degradation Category	Packet Loss	Indeks
Perfect	0 %	4
Good	3 %	3
Medium	15 %	2
Poor	25 %	1

(Sumber: TIPHON V.2.1.1, 1999:26)

3) Throughput

Throughput adalah kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Header* dalam paket data mengurangi nilai ini. *Throughput* berhubungan dengan *bandwidth* yang tersedia di jaringan. *Bandwidth* yang disediakan tidak semua dipakai oleh aplikasi di jaringan.

Tabel 2.3 Rekomendasi nilai *Troughput* berdasarkan *Telecommunications and Internet Protocol Harmonizations Over Network (TIPHON)* :

Degradation Category	Throughput(bps)	Indeks
Perfect	>100	4
Good	75	3
Medium	50	2
Poor	<25	1

(Sumber: TIPHON V.2.1.1, 1999:26)

2.9 Wireshark

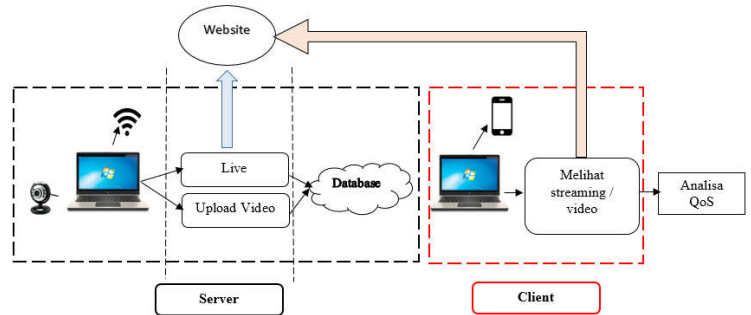
Wireshark merupakan salah satu tools atau aplikasi “Network Analyzer” atau Penganalisa Jaringan. Penganalisaan Kinerja Jaringan itu dapat melingkupi berbagai hal, mulai dari proses menangkap paket-paket data atau informasi yang berlalu-lalang dalam jaringan.

III. METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan membahas tentang tahapan penelitian secara umum, perencanaan penelitian yang meliputi diagram alir, diagram sistem, variabel-variabel penelitian dan jadwal penelitian.

3.1 Model Sistem

Berikut adalah diagram sistematika kerja dari livestreaming

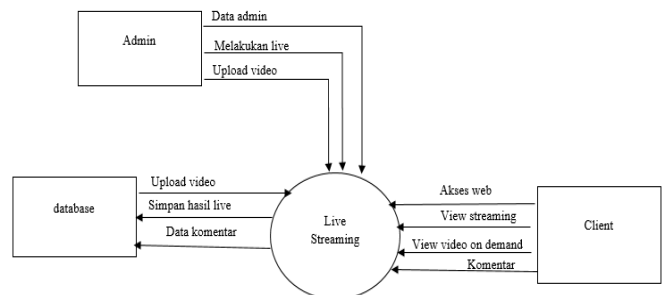


Gambar 3.1 Model Sistem Live Streaming

Sistem livestreaming yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah seperti yang dijelaskan pada gambar 3.1 yang mana terdapat 2 sisi yaitu sebagai server dan sebagai client. Dimana server bisa melakukan aktivitas live di laptop/PC yang sudah memiliki software bernama Open Broadcaster System (OBS) dan juga si server bisa menyimpan hasil live di database dan menguploadnya di website agar semua orang bisa melihatnya. Untuk sisi Client bisa melihat server yang sedang melakukan livestreaming, selain melihat livestreaming client juga bisa melihat hasil video-video lain yang sebelumnya telah di upload oleh server.

3.2 Diagram Flow Data

Berikut adalah tampilan dari Diagram Flow Data :



Gambar 3.2 Diagram Flow Data

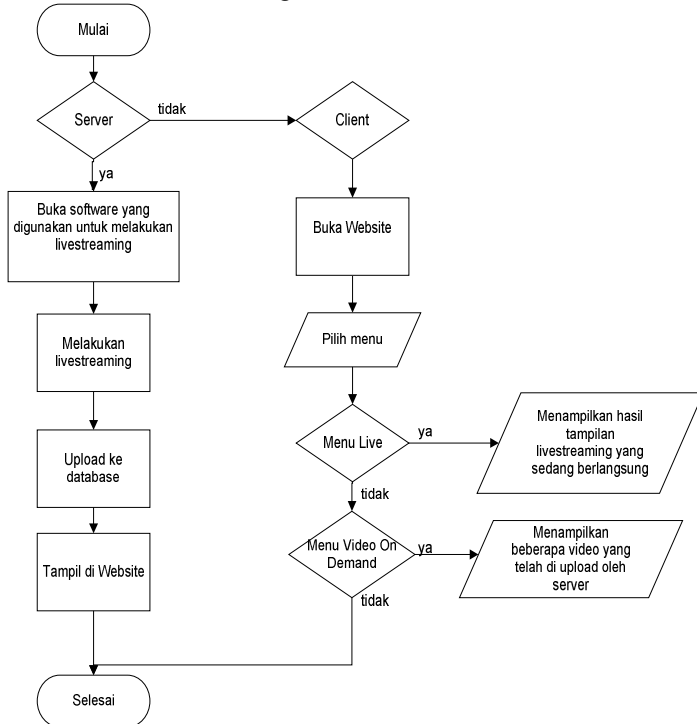
Berikut adalah penjelasan dari Diagram Flow data :

- Admin** : sebelum melakukan *livestreaming*, admin terlebih dahulu melakukan login, kemudian langkah selanjutnya yaitu melakukan *livestreaming*. Selain melakukan *livestreaming*, sisi admin juga bisa mengupload video yang bersifat *On Demand*.
- Client** : tidak seperti admin yang harus melakukan login, untuk melihat hasil *livestreaming* client hanya perlu mengakses web dan kemudian bisa melihat hasil *livestreaming*. Selain melihat video yang bersifat live, client bisa melihat video yang bersifat *On Demand* yang telah di upload oleh admin.

3. Database : database pada sistem ini bisa berfungsi untuk mengupload video, kemudian menyimpan hasil livestreaming apabila sisi admin ingin menyimpan, dan juga menyimpan hasil komentar yang diberikan oleh sisi client.

3.3 Perancangan Flowchart Kerja Sistem

Berikut adalah Flowchart kerja sistem dari media video livestreaming



Gambar 3.3Flowchart Kerja Sistem Live Streaming

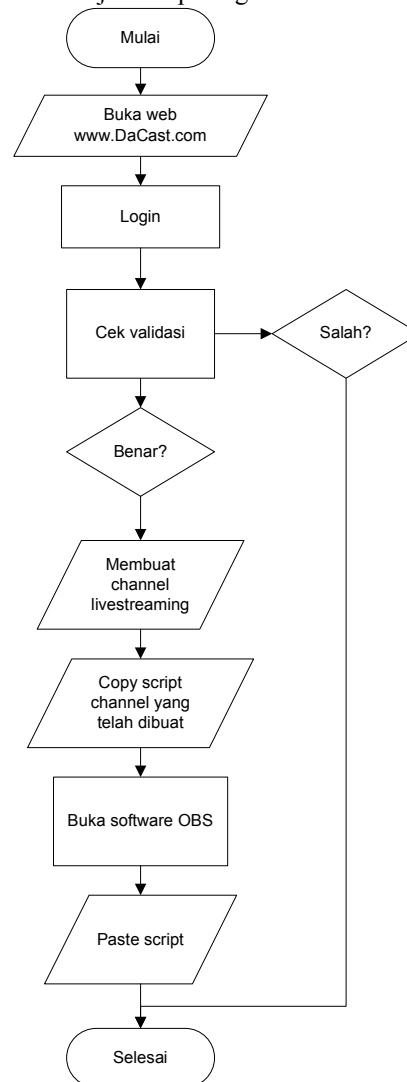
Berikut adalah penjelasan dari flowchart kerja sistem:

- Server terlebih dahulu melakukan livestreaming di sebuah software yang khusus digunakan untuk melakukan livestreaming, pada penelitian ini penulis menggunakan software Open Broadcaster Software (OBS). Dalam software tersebut sudah dilengkapi fitur untuk mensetting kualitas video yang kita inginkan, jadi lebih mudah untuk pengoperasiannya.
- Client langsung dapat mengakses website asalkan mempunyai koneksi internet, dalam penelitian ini penulis menggunakan Handphone sebagai penyedia jaringan dengan menggunakan 3 operator berbeda sebagai sampel. Dalam website terdapat beberapa menu, yaitu Live yang bisa menampilkan video apabila sisi server sedang melakukan live. Menu yang kedua adalah Video on Demand yang akan menampilkan beberapa hasil video yang di upload oleh sisi server.

3.4 Perancangan Flowchart Setting Awal Pada Server

Pada bagian ini dijelaskan flowchart yang bertujuan untuk mengetahui alur setting awal yang dilakukan oleh

server untuk upload data ke database. Perancangan flowchart ditunjukkan pada gambar 3.3 :



Gambar 3.4Flowchart Setting Awal Pada Server

Berikut adalah penjelasan dari flowchart diatas :

1. Membuka website www.DaCast.com
DaCast adalah sebuah situs penyedia bandwidth dan memory apabila kita hendak melakukan aktivitas livestreaming.
2. Login
Pastikan anda sudah memiliki sebuah akun sehingga bisa masuk ke websitenya DaCast.
3. Cek validasi
DaCast akan memeriksa kesesuaian dari akun yang anda masukkan, apabila salah langsung keluar tetapi kalau benar akan memasuki halaman utama dari websitenya DaCast.
4. Membuat channel Livestreaming
Sebelum memulai melakukan livestreaming, hal yang paling utama dilakukan adalah membuat channel. DaCast telah membuatkan semacam kolom untuk memasukan data yang akan kita gunakan seperti nama

channel yang akan kita buat. Apabila sudah berhasil membuat channel, kita akan diberi code yang nantinya akan disalinkan ke software yang kita gunakan untuk melakukan livestreaming. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan software OBS.

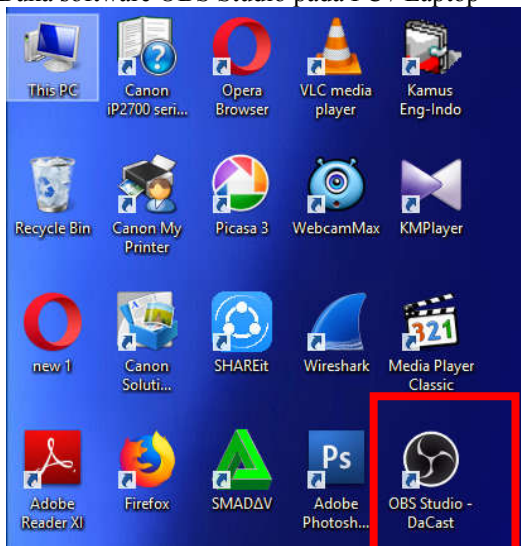
5. Membuka software Open Broadcaster System (OBS)
OBS adalah sebuah software yang digunakan untuk melakukan aktivitas livestreaming, setelah mendapatkan code dari DaCast, buka OBS kemudian pada menu setting>>stream>>open broadcaster key adalah tempat dimana kita menempel code yang diberi dari DaCast. Dengan seperti itu, livestreaming sudah bisa digunakan.

IV. IMPLEMENTASI PERENCANAAN

4.1 Proses Live Streaming

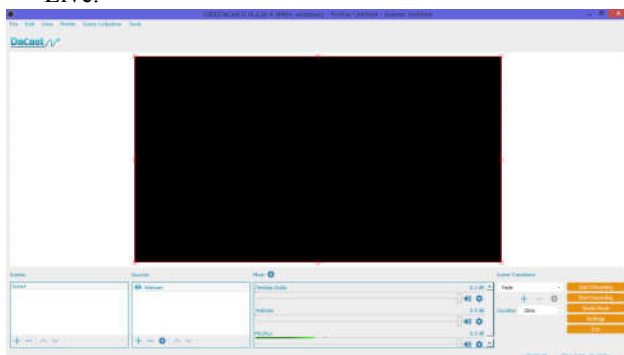
Berikut adalah langkah – langkah dalam melakukan Live

1. Buka software OBS Studio pada PC / Laptop



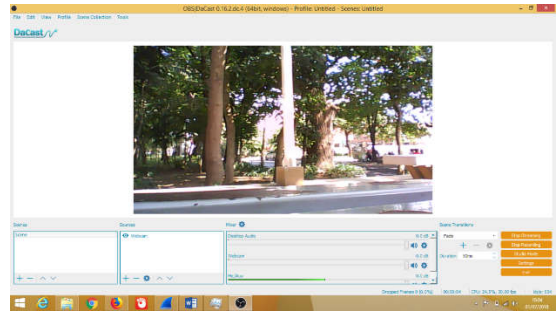
Gambar 4.6 Membuka software OBS

2. Tampilan menu utama dari OBS Studio, kemudian klik Start Streaming untuk memulai Live.



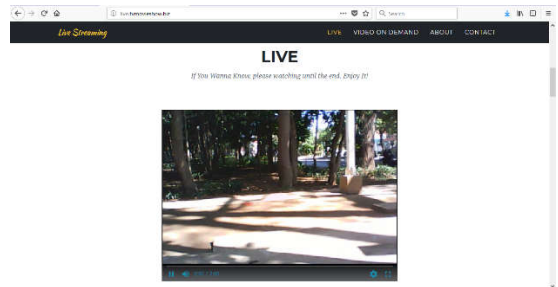
Gambar 4.7 Membuka software OBS

3. Tampilan ketika Live sedang berlangsung, klik Stop Streaming ketika ingin mengakhiri Live.



Gambar 4.8 tampilan ketika melakukan live

4. Tampilan Live saat dibuka di website



Gambar 4.9 tampilan website ketika melihat live

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

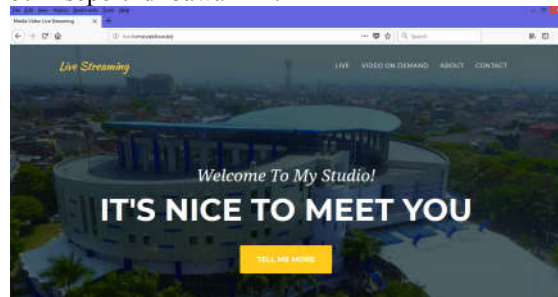
Pada bab V ini berisi hasil pengujian dan pembahasan tentang apa yang telah dibuat yaitu website dan pengujian parameter QoS. Adapun tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kualitas jaringan yang digunakan.

5.1 Hasil Tampilan Website

Website

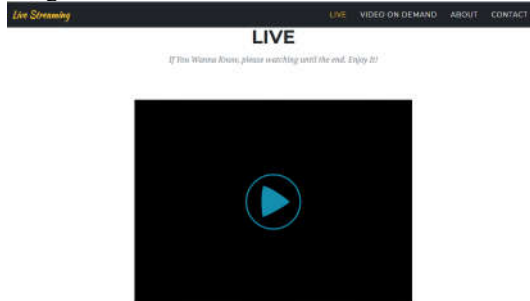
digunakan untuk memudahkan pengguna seperti para masyarakat untuk mengakses video streaming tanpa harus datang langsung ke tempat yang diinginkan. Website ini memiliki desain yang mudah digunakan dengan empat menu Empat menu tersebut diantaranya menu *Live*, menu *Video on Demand*, menu *About*, menu *About* dan menu *Contact*, berikut adalah hasil tampilan dari website :

1. Pada website ini diawali dengan proses munculnya halaman utama sebelum selanjutnya akan masuk pada menu-menu di *website livestreaming*. Halaman utama ini berfungsi sebagai tampilan pertama program yang muncul sementara. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 5.11 seperti di bawah ini :



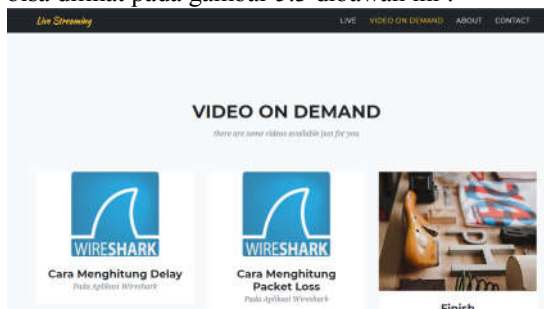
Gambar 5.1 tampilan utama dari website livestreaming

- Menu kedua yaitu Live, dimana pada menu ini adalah tempat dimana ketika server melakukan siaran langsung. Tampilan menu live bisa dilihat pada gambar 5.2:



Gambar 5.2 Tampilan menu *LIVE*

- Untuk menu yang kedua yaitu *Video on Demand*, dimana menu ini berfungsi untuk menampilkan beberapa video yang sebelumnya sudah di *upload* oleh server, jadi videonya tidak berbasis *realtime*. Untuk tampilan dari menu Video on Demand bisa dilihat pada gambar 5.3 dibawah ini :



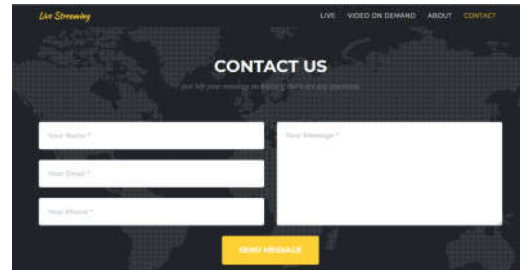
Gambar 5.3 tampilan menu *VIDEO ON DEMAND*

- Pada menu yang ketiga yaitu *About*, yang bertuliskan biodata Admin.



Gambar 5.4 tampilan menu ABOUT ME

- Pada menu berikutnya yaitu *Contact*, yang berfungsi untuk memudahkan para viewer apabila ada saran atau pertanyaan.



Gambar 5.5 tampilan menu *CONTACT US*

5.2 Hasil Pengukuran QoS

Pengujian *Quality of Service* (QoS) bertujuan untuk mengetahui performansi sistem dengan mengukur beberapa parameter yaitu *delay*, *throughput*, dan *packetloss*. Pengujian dilakukan menggunakan koneksi jaringan internet yang dimana pada penelitian ini menggunakan 3 sampel operator yang berbeda dengan mode jaringan 3G dan 4G, dan dilakukan selama 7 hari berturut-urut. Untuk *software* yang digunakan adalah *wireshark*.

Tabel 5.1 Tabel Perhitungan *Delay* Pada Hari Kerja menggunakan jaringan 3G dan 4G

Waktu	Hari	Delay (ms)					
		Operator A		Operator B		Operator C	
		3G	4G	3G	4G	3G	4G
Pagi 07.30 – 09.30	Senin	51	41	55	262	16	173
	Selasa	5,9	50	31	75	109	28
	Rabu	31	73	14	61	38	80
	Kamis	92	237	214	58	25	71
	Jumat	5	4,26	23	10	2,8	2,6
	Rata - rata	36,9 8	81	67,4	93,2	38,16	70,9
Siang 13.30 – 15.30	Senin	147	222	101	262	99	17
	Selasa	61	47	147	75	110	31
	Rabu	14	24	45	61	21	24
	Kamis	153	228	59	58	115	23
	Jumat	72	4,16	131	10	22	21,8
	Rata - rata	89,4	105	96,6	93,2	73,4	23,36
Malam 19.07 - 20.30	Senin	46	8,8	11	21	43	29
	Selasa	16	13	17	6	23	9,2
	Rabu	30	57	31	13	48	72
	Kamis	21	62	38	37	42	17
	Jumat	12	19	23	0,30	2,8	11
	Rata - rata	25	31,9	24	15,46	31,7	27,64

	Total Rata-rata	46	72,6	62,6	66,82	47,7	40,6	15.30	Kamis	933	4877	185	197	196	215
									Jumat	182	274	193	6446	350	197

Tabel 5.2 Tabel Perhitungan Delay Pada Hari Libur menggunakan jaringan 3G dan 4G

Waktu	Hari	Delay (ms)						Malam 19.07 - 20.30	Senin	141	182	114	851	391	437
		Operator A		Operator B		Operator C									
		3G	4G	3G	4G	3G	4G								
Pagi 08.00 – 09.00	Sabtu	0,40	41	3,8	82	26	2,9	Malam 19.07 - 20.30	Selasa	152	220	1574	3317	3324	3869
	Minggu	183	23	7,7	50	95	207		Rabu	1402	194	994	1007	175	195
	Rata-rata	91	32	5,75	66	60,5	104,9		Kamis	205	188	193	200	163	198
Siang 13.00 – 15.25	Sabtu	14	60	10	71	1,6	5,9	Malam 19.07 - 20.30	Jumat	176	230	283	195	175	599
	Minggu	11	19	4	2	212	55		Rata-rata	415.2	202.8	631.6	1114	845.6	1059.6
	Rata-rata	12,5	39,5	7	36,5	106	30,45								
Malam 19.24 – 20.23	Sabtu	383	85	3,5	3,12	12	0,2	Malam 19.07 - 20.30	Total Rata-rata	646	1.050	912	1.445	956	1.158
	Minggu	10	109	16	1	83	0,9								
	Rata-rata	196,5	97	9,75	2,06	47,5	0,55								
	Total Rata-rata	100	68,25	7,5	34,85	71,3	45,3	Tabel 5.4 Tabel Perhitungan <i>Troughput</i> Pada Hari Libur menggunakan jaringan 3G dan 4G							
								Troughput (Kbps)							

Tabel 5.4 Tabel Perhitungan Troughput Pada Hari Libur menggunakan jaringan 3G dan 4G

Tabel 5.3 Tabel Perhitungan Troughput Pada Hari Kerja menggunakan jaringan 3G dan 4G

Waktu	Hari	Troughput (Kbps)						09.00	u	Rata - rata	871	702	1016	741.5	130.5	631.5
		Operator A		Operator B		Operator C										
		3G	4G	3G	4G	3G	4G									
Pagi 07.30 – 09.30	Senin	131	257	183	71	149	644	Siang 13.00 – 15.25	Sabtu	973	1464	1763	1384	1058	1071	
	Selasa	346	96	289	93	153	93		Minggu	1009	1342	990	3655	172	1183	
	Rabu	316	300	3006	2983	2229	4341		Rata - rata	991	1403	1376.5	2519.5	172	1127	
	Kamis	223	358	3987	3156	6241	5804		Mala	Sabtu	1319	1116	4291	4005	116	5188
	Jumat	249	207	1766	2413	212	197		19.24 – 20.23	Minggu	94	105	1028	3280	2285	4012
	Rata - rata	1224.2	1802.6	1846	1743.2	1796.8	2215.8		Rata - rata	706.5	610.5	2659.5	3642.5	1200.5	4600	
									Total Rata-rata	856	905	1684	2301	501	2119	

Tabel 5.5Tabel Perhitungan Packet LossPada Hari Kerja menggunakan jaringan 3G dan 4G															
Waktu	Hari	Packet Loss %													
		Operator A		Operator B		Operator C		Operator D							
		3G	4G	3G	4G	3G	4G	3G	4G						
	Senin	4	4	8	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Tabel 5.5 Tabel Perhitungan Packet Loss Pada Hari Kerja menggunakan jaringan 3G dan 4G

Waktu	Hari	Packet Loss %					
		Operator A		Operator B		Operator C	
		3G	4G	3G	4G	3G	4G
	Senin	4	4	8	12	14	6

Pag i 07.3 0 – 09.3 0	Selasa	5,9	9	4	13	1,9	28
	Rabu	8	5	1	19	2	3
	Kamis	6	7	6	9	8	8
	Jumat	7	3	3	9	6	8
	Rata - rata	6,18	5,6	4,4	12,4	5,78	10,6
Sia ng 13.3 0 – 15.3 0	Senin	2,1	7	1,2	13	3	17
	Selasa	22	47	1	6	4	31
	Rabu	2	3	1	15	8	3
	Kamis	4	14	8	13	7	6
	Jumat	23	11	6	20	10	18
	Rata - rata	10,62	16,4	3,4	13,4	6,4	15
Mal am 19.0 7 – 20.3 0	Senin	3	8,8	3	21	2	29
	Selasa	6	13	2	6	6	9,2
	Rabu	13	4	2	22	2	4
	Kamis	4	3	3	5	3	3
	Jumat	4	5	2	4	2	4
	Rata - rata	6	6,76	2,4	11,6	3	9,84
Total Rata-rata		7,6	9,5	3,4	12,4	5,06	11,8

Tabel 5.6 Tabel Perhitungan *Packet Loss* Pada Hari Libur menggunakan jaringan 3G dan 4G

Waktu	Hari	Packet Loss %					
		Operator A		Operator B		Operator C	
		3G	4G	3G	4G	3G	4G
Pagi 08.00 – 09.00	Sabtu	41	38	25	22	39	37
	Minggu	22	27	25	28	26	27
	Rata - rata	31,5	32,5	25	25	32,5	32
Siang 13.00 – 15.25	Sabtu	9	17	35	11	10	11
	Minggu	24	19	1	12	3	3
	Rata - rata	16,5	18	18	11,5	6,5	7
Malam 19.24 – 20.23	Sabtu	6	6	2	9	3	5
	Minggu	23	28	1	8	7	4
	Rata - rata	14,5	17	1,5	8,5	2	4,5
Total Rata-rata		20,8	22,5	14,8	15	13,6	14,5

Tabel 5.7 Delay pada perhitungan bandwidth

Bandwidth	Delay (ms)		
	Operator A	Operator B	Operator C

Server (Mbps)	3G	4G	3G	4G	3G	4G
2	17	30	32	32	53	20
6	23	19	30	27	24	26
15	32	16,5	18	21	24	11

Tabel 5.8 *Troughput* pada perhitungan bandwidth

Bandwidth Server (Mbps)	Delay (ms)					
	Operator A		Operator B		Operator C	
	3G	4G	3G	4G	3G	4G
2	332	746	864	610	1757	3512
6	160	339	408	660	984	1091
15	338	3192	282	2758	1145	11300

Tabel 5.9 *Packet Loss* pada perhitungan bandwidth

Bandwidth Server (Mbps)	Delay (ms)					
	Operator A		Operator B		Operator C	
	3G	4G	3G	4G	3G	4G
2	15	13	9	2	11	8
6	13	12	16	10	14	10
15	11	10	8	4	10	9

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab VI akan dibahas mengenai kesimpulan dari penelitian dan saran untuk kemajuan dari penelitian.

6.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Untuk membuat sebuah website yang bisa digunakan untuk live streaming diperlukan software pendukung yang bisa menunjang performansi dari website tersebut. Pada penelitian ini penulis menggunakan 2 software pendukung antara lain :

- DaCast yang berfungsi untuk menyediakan bandwidth dan memory penyimpanan untuk video yang di upload di website
- OBS Studio adalah software yang memang dikhususkan untuk memfasilitasi kebutuhan bagi yang akan melakukan livestreaming.

Untuk hasil pengujian QoS selama 7 hari yang berlokasi di area kampus dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Delay terkecil diperoleh ketika melakukan livestreaming pada hari libur dan pada waktu

- siang hari menggunakan operator B. Hal ini berlaku untuk jaringan 3G maupun 4G.
- b. *Troughput* terbesar diperoleh ketika melakukan livestreaming pada hari kerja dan pada waktu pagi hari menggunakan operator B untuk jaringan 3G, sedangkan untuk jaringan 4G *Troughput* terbesar adalah pada hari kerja dan pada waktu siang hari menggunakan operator C.
 - c. *Packet Loss* terkecil diperoleh ketika melakukan livestreaming pada hari kerja dan pada waktu malam hari menggunakan operator C. Untuk jaringan 4G *troughput* terkecilnya pada saat hari libur, pada waktu malam hari menggunakan operator C.
3. Untuk hasil pengujian bandwidth dapat diperoleh hasil sebagai berikut :
 - a. Semakin besar bandwidth maka semakin kecil delay, semakin besar *troughput* dan semakin kecil *packet loss*.
 - b. Jaringan 4G lebih bagus daripada jaringan 3G.

6.2 SARAN

Berikut adalah beberapa saran terhadap penelitian ini :

1. Untuk tampilan website lebih dibuat menarik agar para pengunjung atau *viewer* lebih nyaman ketika melakukan livestreaming.
2. Menyediakan lebih banyak bandwidth agar apabila melakukan streaming bisa lebih lancar.
3. Untuk pengujian sebaiknya ditambah dengan lokasi yang berbeda agar bisa dibuat perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Z. Arifin, Analisa QoS Pada Sistem Pelayanan Poliklinik Politeknik Negeri Malang Melalui Jaringan Lokal Berbasis Android, Malang: Politeknik Negeri Malang, 2017.
- [2] Wahidah,I. “Analisis Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Jaringan Lokal Universitas Telkom,” *Buletin Pos dan Telekomunikasi Vol 1*, pp. 209-216, 2014.
- [3] Lubis dan M. Pinem, “Analisis Quality Of Services (QoS) Internet Di SMK Telkom Medan,” *Singuda Ensikom*, p. 5, 2014.
- [4] Fadli Ihsan, “Analisis Performansi RTSP Live Streaming Berbasis Raspberry Pi untuk Video Surveillance System,” *e- Proceeding of Engineering Vol 3 No.2*, pp. 5-9, 2016.
- [5] Yonathan,B. “ANALISIS KUALITAS LAYANAN (QOS) AUDIO-VIDEO LAYANAN KELAS,” *Konferensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia*, pp. 4-5, 2011.
- [6] Tribudi, “Pengertian Live Streaming,” 13 4 2014. [Online]. Available: <http://www.livestreamingindonesia.com>. [Diakses 12 February 2018].
- [7] A. Jo, “Berita Teknologi,” 7 June 2016. [Online]. Available: <http://www.apaitu.tk>. [Diakses 11 July 2018].
- [8] DaCast, “High-Quality iOS Live Streaming,” DaCast, 2006.
- A. Basri, “Nesaba Media,” 2018. [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-domain/>. [Diakses 13 July 2018].
- [9] Ide Bagus, “Ide Bagus Web Solutions,” 2008. [Online]. Available: <http://www.idebagus.com>. [Diakses 11 July 2018].
- [10] R. Ardianto, PENGUKURAN QOS UNTUK APLIKASI SISTEM REMINDER AGENDA DOSEN POLITEKNIK NEGERI MALANG, Malang: Politeknik Negeri Malang, 2017.
- [11] Notepad++, “Notepad++,” 30 June 2018. [Online]. Available: <https://notepad-plus-plus.org/>. [Diakses 11 July 2018].
- [12] TIPHON, “Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON),” ETSI, France, 1999.
- [13] A. Basri, “Nesaba Media,” 2018. [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-domain/>. [Diakses 13 July 2018].