

# KOMPRESI VIDEO DINAMIS PADA SISTEM PEMBELAJARAN *REAL TIME* BERBASIS MOODLE DAN BIGBLUEBUTTON

Henning Titi Ciptaningtyas<sup>1)</sup>, Muchammad Husni<sup>2)</sup>, Supeno Djanali<sup>3)</sup>, Resto Ajie Suyanto<sup>4)</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jln. Raya ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

Telp : (031) 5939214, Fax : (031) 5913804

E-mail : [henning.its@gmail.com](mailto:henning.its@gmail.com)<sup>1)</sup>

---

## Abstrak

Salah satu kendala sistem pengajaran klasikal dalam bidang pendidikan adalah pengajar dan siswa diharuskan bertatap muka secara langsung. Hal ini dapat diatasi dengan bantuan teknologi informasi, diantaranya adalah sistem pembelajaran online (ELearning) Moodle dan streaming multimedia pendukung kelas virtual BigBlueButton. Aplikasi ini mengintegrasikan keduanya untuk menciptakan suatu sistem pembelajaran online dan real-time, serta memfasilitasi pengguna dengan kecepatan akses internet rendah untuk tetap dapat berbagi video kamera web yang dimiliki dengan kualitas yang disesuaikan dengan kecepatan akses internet. Pada pengujian perubahan nilai kompresi kamera web, jika pengguna berada pada kecepatan 0-6 Mbps, 6,1-7,5 Mbps, dan lebih dari 7,5 Mbps, tingkat kompresinya masing-masing akan menjadi 50%, 70%, dan 90% dari kualitas semula. Pada pengujian kemampuan server, sistem menggunakan 36% dari total memori dan memacu memori server bekerja hingga 82% untuk menangani 20 pengguna. Sistem menggunakan bandwidth hingga 68 Mbps dalam menangani 20 pengguna untuk menggunakan fitur dalam kelas virtual secara optimal.

**Kata kunci:** Kompresi Dinamis, ELearning, Streaming Multimedia, Moodle, BigBlueButton.

## Abstract

One obstacle of classical learning method is teacher and student have to meet in a certain place. It can be overcome with the help of information technology, such as online learning system (Moodle) and a multimedia streaming that support virtual class (BigBlueButton). This application integrates both of them to create online and real time learning system, and accommodate user with low speed connection internet access to join video conference with adjusted quality. Experimental results on changing webcam compression shows that if user using 0-6 Mbps, 6,1-7,5 Mbps, and over 7,5 Mbps of internet access speed, then the compression rate will be respectively 50%, 70%, and 90% of its original quality. The system uses 36% of the total server memory and using memory server up to 82% to handle 20 users. This system uses 68 Mbps bandwidth to optimize virtual class for 20 students.

**Keywords:** Dynamic Compression, ELearning, Multimedia Streaming, Moodle, BigBlueButton.

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan akan pendidikan menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat. Dalam penerapannya, metode yang digunakan dalam kurikulum belajar mengajar di semua jenjang menggunakan metode tatap muka karena merupakan metode yang efektif dalam pengajaran. Namun pada jenjang pendidikan tinggi, terkadang muncul permasalahan mengenai metode ini, dimana mahasiswa memiliki sesi tatap muka yang tidak sebanyak jenjang pendidikan dibawahnya, sehingga untuk pemahaman terkait materi butuh usaha lebih dan kemandirian dari mahasiswa. Untuk mengatasi hal tersebut, solusi untuk asistensi atau responsi dengan dosen atau asisten dosen yang terkait sering dilakukan, namun penyesuaian jadwal untuk dapat kehadiran sering kali menjadi masalah.

Melihat dari perkembangan teknologi informasi saat ini yang terus berinovasi dan semakin memudahkan antar individu untuk berkomunikasi, aplikasi ini mencoba memulai suatu gagasan mengenai sistem pembelajaran *online* yang dapat memberikan bahan-bahan belajar kepada mahasiswa, memberikan penugasan kepada mahasiswa, sekaligus melakukan sesi tatap muka, tanpa harus berada dalam kelas pengajaran, namun tetap dapat mewadahi semua mahasiswa, baik yang memiliki kecepatan akses internet yang tinggi maupun yang rendah. Aplikasi ini, menggunakan dua macam *open source* yang diintegrasikan, yaitu Moodle[1] sebagai portal untuk masuk ke dalam sistem pembelajaran *online* dan BigBlueButton [2] sebagai penyedia kelas virtual untuk melakukan tatap muka secara online.

Aplikasi ini bertujuan untuk mengintegrasikan Moodle dan BigBlueButton yang dioptimalkan pada nilai kompresi kamera web berdasarkan kecepataan akses internet pengguna agar dapat memfasilitasi penggunaanya dalam mengakses berbagi macam kebutuhan akademiknya dan saling berinteraksi baik secara teks, audio, dan visual.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka disini mencakup multimedia streaming dan jenis kompresi yang dilakukan.

### 2.1 Multimedia Streaming

Multimedia streaming adalah suatu perlakuan kepada sebuah atau beberapa berkas audio, video, dan multimedia untuk ditransmisikan melalui jaringan internet. Dalam media streaming setiap berkas yang ditransmisikan memiliki format yang mendukung dalam transmisi dan dapat dimainkan secara langsung saat diterima oleh peminta berkas. Sebelum dilakukan transmisi, berkas audio, video, dan multimedia dikompresi terlebih dulu menjadi paket-paket data, kemudian ditransmisikan kepada peminta berkas secara kontinu dan real time oleh server. Multimedia streaming dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu *on-demand streaming* dan *real-time streaming* [3]. Aplikasi ini menggunakan *real time streaming* untuk melakukan *video conference*.

Dalam pengiriman berkas audio atau video, ada beberapa metode yang sering digunakan [3], yaitu *Unicast* (membutuhkan sebuah kanal yang menghubungkan antara pengguna dan streaming server), *Broadcast* (pengguna menerima data yang dikirimkan secara pasif), dan *Multicast* (membutuhkan suatu jaringan yang memiliki kapabilitas bagi setiap routernya untuk menyalin paket data ke banyak kanal data). *Multicast* digunakan pada aplikasi ini dalam menyalurkan kamera web pengguna.

Untuk melakukan transmisi berkas audio atau video, *streaming* server membutuhkan sebuah media yang dapat menjadi wadah dan memiliki spesifikasi tertentu dalam pentransmisian berkas yang disebut protokol. Dalam real-time streaming, *Real Time Messaging Protocol* (RTMP) adalah salah satu protokol yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan real time streaming. Protokol ini dikembangkan dengan tujuan agar dapat memfasilitasi transmisi data dari server ke pengguna tanpa menggunakan aplikasi lainnya selain peramban pengguna dan *flash player plugin*. RTMP melakukan pemecahan data menjadi paket-paket, lalu mentransmisikannya secara dua arah, sehingga setiap pengguna dapat mengatur data yang diterimanya maupun yang dikirimkan. Keunggulan RTMP ini digunakan untuk menyalurkan paket data dan juga dalam mengatur resolusi dan kualitas kompresi kamera web pengguna pada aplikasi ini[4].

### 2.2 Algoritma Kompresi Deflate

Algoritma *Deflate* adalah *lossless compression algorithm* yang mengkombinasikan antara algoritma *Huffman Code* dan LZ77, dimana mengadopsi teknik *sliding-window* pada LZ77 dan *prefix-tree* pada *Huffman Code* [5]. Pada algoritma *Deflate*, kompresor pada algoritma ini yang menentukan mode apa yang digunakan untuk melakukan kompresi pada suatu data. Ada tiga mode kompresi pada algoritma *Deflate*[6], yaitu tidak dikompresi sama sekali (cocok digunakan untuk data yang sudah melewati proses kompresi); kompresi yang diawali dengan LZ77 dan diteruskan dengan pengkodean *Huffman* (pohon yang digunakan ditentukan oleh spesifikasi *Deflate*); dan kompresi yang diawali dengan LZ77 dan dilanjutkan dengan pengkodean *Huffman* (pohon *Huffman* yang digunakan dirancang dan dibuat oleh kompresor dan disimpan bersama data-data yang dikompresi).

*Adobe Flash Player* pada versi 10, yang digunakan pada BigBlueButton, telah menggunakan perangkat lunak Zlib untuk melakukan kompresi pada *streaming* video. Zlib sendiri mengimplementasikan algoritma *Deflate* dalam melakukan kompresi data, sehingga pada aplikasi perangkat lunak ini menggunakan algoritma *Deflate* untuk melakukan kompresi pada *streaming* video.

### 2.3 Asynchronous Javascript and XML (AJAX)

*Asynchronous Javascript* and XML atau AJAX [7] merupakan cara untuk melakukan pertukaran data dengan server dengan menggunakan *Javascript*. AJAX menggambarkan bagaimana teknologi XMLHttpRequest melakukan kombinasi dengan Javascript dalam pengembangan sebuah *web*, seperti HTML dan CSS untuk pembuatan struktur dan presentasi, *Document Object Model* (DOM) untuk melakukan perubahan secara dinamis, XML dan JSON untuk pertukaran data, dan Objek XMLHttpRequest untuk komunikasi secara *asynchronous*.

Keunggulan AJAX adalah bersifat independen. AJAX dapat menangani sendiri permintaan dari pengguna dan dapat melakukan pengolahan data dengan server tanpa harus melakukan interupsi pada interaksi pengguna dengan server. AJAX berjalan pada peramban melalui *Javascript* dan DOM untuk melakukan fungsinya.

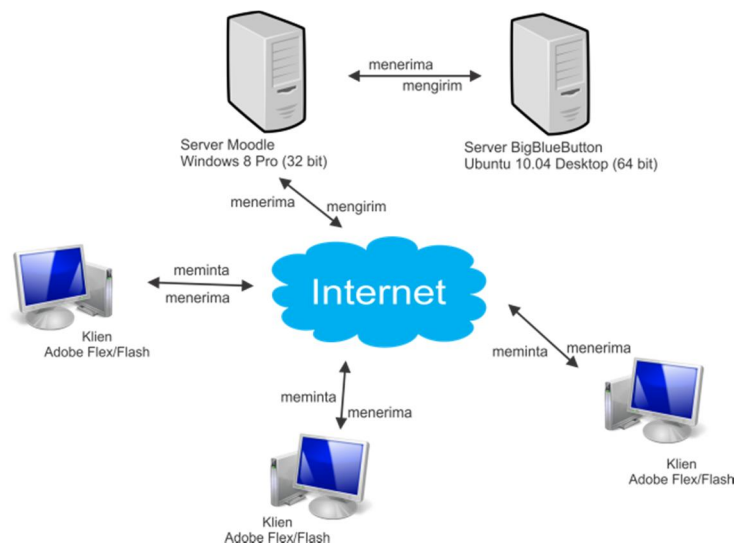
AJAX digunakan untuk pengubahan nilai kompresi kamera web pada aplikasi ini. AJAX bekerja dari sisi klien untuk membaca kecepatan akses internet pengguna dan menkonversi ke dalam nilai kompresi. Kemudian AJAX

mengirimkan nilai kompresi tersebut kepada berkas PHP dalam server dan kemudian dieksekusi untuk mengubah nilai kompresi kamera *web* pada berkas XML pada klien.

### 3. DESAIN ARSITEKTUR

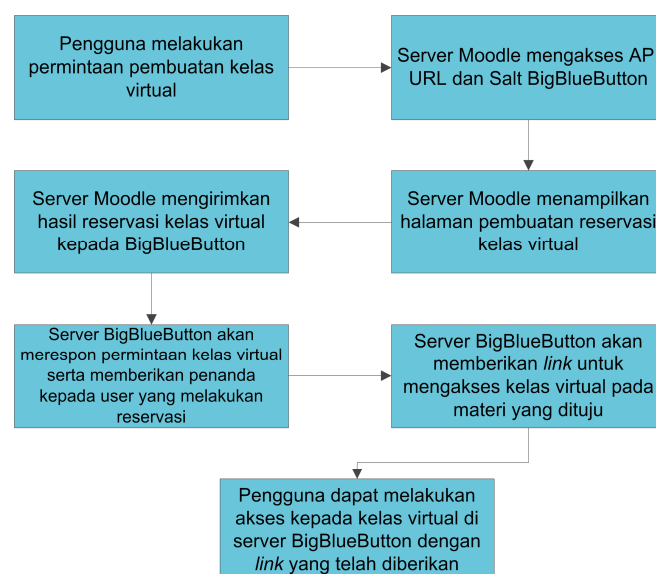
Sistem ini menggunakan dua buah server, yang pertama sebagai server untuk implementasi Moodle, dan yang kedua digunakan untuk implementasi BigBlueButton. Untuk masuk dan penggunaan fitur-fitur umum dalam sistem, pengguna akan diarahkan kepada server Moodle. Kemudian jika pengguna ingin mengadakan kelas virtual dalam suatu *course* yang disediakan oleh Moodle, server Moodle akan melakukan permintaan kepada server BigBlueButton untuk membuat reservasi penggunaan kelas virtual.

Setelah kelas virtual terbentuk, BigBlueButton akan memberikan izin untuk akses kelas BigBlueButton kepada pengguna. BigBlueButton akan memberikan penanda kepada moderator. Dengan kondisi tersebut, pengguna lain yang ingin mengakses kelas virtual pada BigBlueButton harus menunggu hingga moderator masuk dan memulai kelas virtual tersebut. Ilustrasi arsitektur umum ditunjukkan pada Gambar 23.

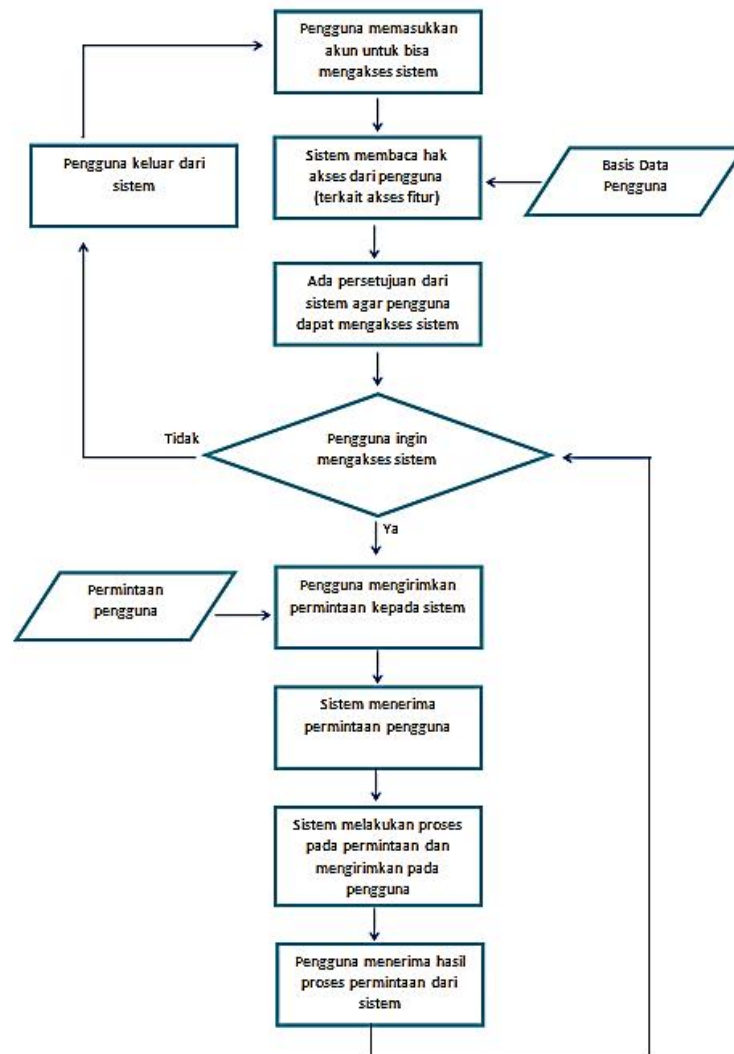


Gambar 23. Arsitektur Sistem

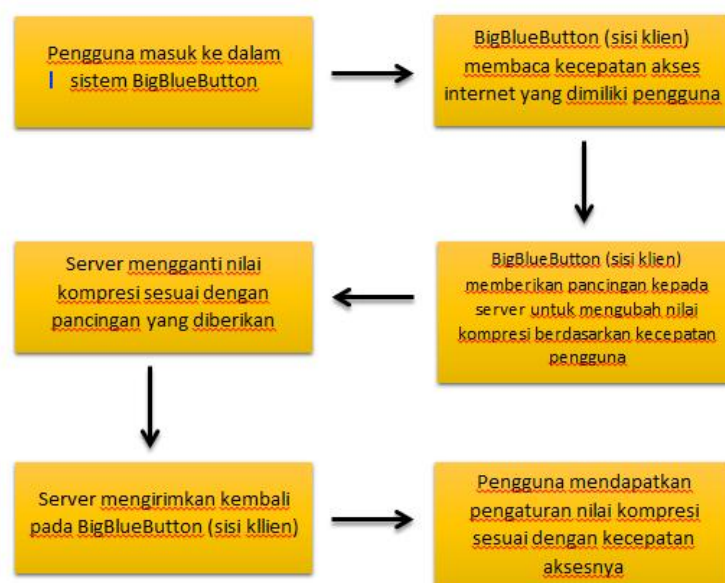
Diagram alir dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: Penggunaan Sistem ditunjukkan pada Gambar 24, Permintaan Kepada Server BigBlueButton ditunjukkan pada Gambar 25, dan Pengubahan Nilai Kompresi pada Server BigBlueButton ditunjukkan pada Gambar 26.



Gambar 24. Diagram Alir Permintaan Kepada Server BigBlueButton



Gambar 25. Diagram Alir Penggunaan Sistem



Gambar 26. Diagram Alir Perubahan Nilai Kompresi pada Server BigBlueButton

#### 4. UJI COBA DAN EVALUASI

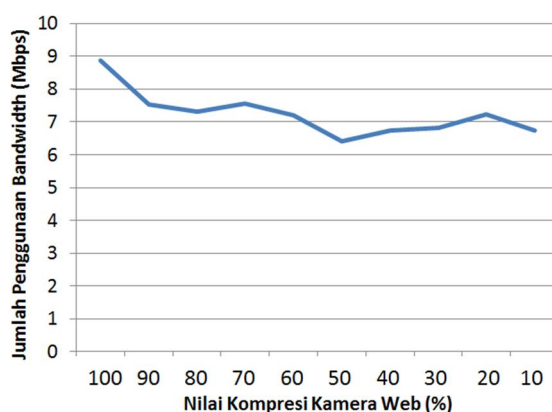
Uji coba aplikasi meliputi uji berbagi pakai kamera web, uji coba pengubahan nilai kompresi, uji coba kemampuan server dan uji coba penggunaan bandwidth.

##### 4.1 Uji Coba Berbagi Kamera Web

Pada saat berada dalam sesi kelas virtual, pengguna dapat membagikan kamera web dari komputer kepada pengguna lain dalam satu ruang kelas virtual. Sebelum membagikan kamera web yang dimiliki, pengguna juga dapat mengatur perangkat keras yang digunakan serta resolusi dari kamera web yang ingin dibagikan.

##### 4.2 Uji Coba Pengubahan Nilai Kompresi Kamera Web

Pada uji coba ini, dilakukan oleh dua komputer klien yang digunakan untuk mengirimkan kamera web dan menerima hasil kiriman kamera web. Kamera web yang dibagikan pada uji coba ini memiliki resolusi 640x480 pixels. Perubahan nilai kompresi ditentukan berdasarkan pada hasil uji coba terhadap perbandingan antara nilai kompresi dengan jumlah *bandwidth* yang digunakan sesuai dengan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 27.



Gambar 27. Grafik Perbandingan Nilai Kompresi Kamera Web dengan Jumlah Penggunaan Bandwidth

Hasil uji coba pada tiga skenario pengubahan nilai kompresi kamera web ditunjukkan seperti pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Coba Pengubahan Nilai Kompresi Kamera Web

No.	Skenario Kecepatan Pengguna	Hasil Pengubahan Kualitas
1	Kecepatan 0 – 6 Mbps	50% dari semula
2	Kecepatan 6,1 – 7,5 Mbps	70% dari semula
3	Kecepatan > 7,5 Mbps	90% dari semula

##### 4.3 Hasil Uji Coba Kemampuan Server

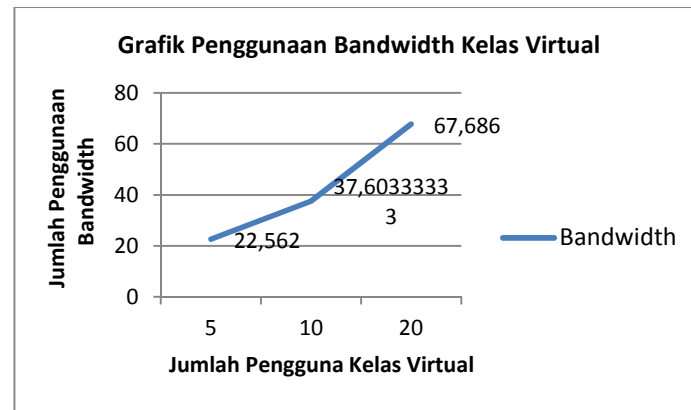
Pada uji coba kemampuan server saat menjalankan aplikasi perangkat lunak ini, server menggunakan 36% dari total memori server untuk menjalankan sistem perangkat lunak ini. Untuk melihat kemampuan server dalam menangani pengguna kelas virtual, maka akan dilakukan skenario uji coba dengan menggunakan 5, 10 dan 20 pengguna kelas virtual dimana masing-masing pengguna melakukan *streaming* audio dan video serta menerima presentasi yang diunggah presenter. Hasil uji coba kemampuan server dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 19. Uji Coba Kemampuan Server Menangani Jumlah Pengguna Kelas Virtual

No	Studi Kasus	Memory Performance (kb)				CPU Usage
		Total	Used	Free	Buffer	
1	Awal (sistem belum berjalan)	1.982.820	730.840	1.251.980	54.396	37%
2	Awal (sistem sudah berjalan)	1982820	1.438.536	544.284	54.844	73%
3	5 user	1.982.820	1.535.208	447.612	98.276	77%
4	10 user	1.982.820	1.558.192	424.628	99.204	79%
5	20 user	1.982.820	1.628.336	354.484	100.376	82%

##### 4.4 Uji Coba Besar Penggunaan Bandwidth pada Kelas Virtual

Uji coba besar penggunaan bandwidth pada kelas virtual dilakukan dengan menggunakan skenario 5, 10, dan 20 pengguna, dimana masing-masing pengguna melakukan *streaming* audio dan video serta diberikan nilai kompresi kamera web sebesar 90 persen dari kualitas semula. Hasil dari uji coba dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Uji Coba Besar Penggunaan Bandwidth Kelas Virtual

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan selama perancangan, pengimplementasian, dan proses uji coba sistem didapatkan kesimpulan dan saran sebagai berikut.

### 5.1 Simpulan

1. Sistem perangkat lunak ini telah dapat mengintegrasikan dua perangkat lunak, yaitu Moodle, aplikasi pembelajaran *online* dan BigBlueButton, aplikasi *web conferencing*. Sistem telah dapat mengubah nilai kompresi kamera web yang digunakan pengguna untuk disebarkan kepada pengguna lain berdasarkan kecepatan akses internet pengguna, dimana pada saat kecepatan 0-6 Mbps menjadi 50% dari kualitas semula, 6,1-7,5 Mbps menjadi 70% dari kualitas semula, dan lebih dari 7,5 Mbps menjadi 90% dari kualitas semula.
2. Untuk dapat menjalankan sistem perangkat lunak ini dibutuhkan kapasitas memori yang besar, karena untuk menjalankan sistem dapat menggunakan 36% dari total memori yang tersedia dan untuk menangani 20 pengguna, sistem mendorong performa server hingga 82%.
3. Untuk menjalankan fitur kelas virtual secara optimal, butuh penyediaan infrastruktur yang dapat memfasilitasi penggunaan bandwidth hingga 70 Mbps, karena dalam menangani 20 pengguna, sistem menggunakan bandwidth sebesar 68 Mbps.

### 5.2 Saran

Menggunakan server dengan spesifikasi yang lebih besar, terutama pada prosesor dan memori karena sistem perangkat lunak ini menggunakan kapasitas yang cukup tinggi.

## 6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Moodle. (2014) Moodle. [Online]. <http://www.moodle.org>
- [2] Big Blue Button. (2014) Big Blue Button. [Online]. <http://www.bigbluebutton.org>
- [3] Liu Murong, *Overview and Appliance of Some Streaming Media*.: Lahti University of Applied Sciences, 2013.
- [4] DataArt. (2013) DataArt. [Online]. <http://blog.dataart.com/real-time-messaging-protocol/>
- [5] Nurul Fithria Lubis, *Penggunaan Pohon Huffman pada Algoritma Deflate*. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2011.
- [6] Aditya Mahendra, *Rancang Bangun Aplikasi Kompresi File Menggunakan Metode Deflate*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2012.
- [7] TheoryApp. (2014) TheoryApp. [Online]. <http://theoryapp.com/ajax-asynchronous-javascript-and-xml/>