

Pengembangan Media Uploading untuk Mendukung E-Learning pada Kondisi Jaringan Dinamis

Rahmat Daniyanto, Waskito Wibisono, dan Royyana Muslim Ijtihadie

Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: hari@its-sby.edu

Abstrak—Kemajuan teknologi informasi saat ini memudahkan setiap orang dalam kegiatannya masing-masing. Saat ini kegiatan belajar mengajar tidak harus dilakukan dengan cara tatap muka langsung tetapi dapat dilakukan dengan melalui secara online melalui internet. Pengajar dan murid dapat berkomunikasi melalui suatu web yang didesain untuk memudahkan kegiatan belajar mengajar. Saat ini masyarakat dapat mengakses internet melalui media seperti komputer, laptop serta smartphone yang sudah banyak digunakan. Pada web terdapat banyak fungsi yang dapat digunakan oleh pengguna untuk berdiskusi antar pengajar dan murid. Salah satunya pengajar dapat memberikan tugas pada murid. Pengajar dapat membuat topik bahasan tertentu lalu murid mengumpulkan tugas yang dikerjakan dengan cara mengunggahnya. Namun kualitas koneksi internet tidak selalu baik, ada kalanya koneksi internet yang buruk mengakibatkan proses mengunggah tugas menjadi gagal. Hasil makalah ini, elearning akan digunakan sebagai sarana pengumpulan tugas. Dalam proses mengunggah, web akan menggunakan *Chunked Upload Progress* yang memungkinkan pengguna untuk mengatasi masalah koneksi yang buruk saat mengupload *Upload Progress* akan tersimpan saat proses mengunggah sedang berlangsung pada kondisi koneksi jaringan yang dinamis.

Kata Kunci—Adaptif, jaringan dinamis, e-learning, *Chunked Upload Progress*.

I. PENDAHULUAN

KEGIATAN belajar mengajar secara *online* yaitu *e-learning* telah dilakukan beberapa perguruan tinggi di Indonesia. Dengan *e-learning* tersebut pengajar dan murid dapat berinteraksi secara langsung. *E-learning* memudahkan pengajar dan murid untuk bertatap muka dengan tidak perlu bertemu untuk kegiatan belajar mengajar, tetapi hanya cukup menggunakan media seperti smartphone atau komputer.

Tantangan yang ada sekarang ini yaitu bagaimana mengatur kualitas pengiriman multimedia tersebut sesuai dengan kondisi *traffic* jaringan internet. Seperti yang diketahui, kondisi jaringan internet tidak selalu lancar. Banyak sekali hambatan yang menyebabkan kondisi jaringan tidak stabil. Untuk komunikasi *real time* membutuhkan pengaturan terhadap multimedia sesuai dengan kondisi jaringan agar mengantisipasi adanya delay yang terlalu lama sehingga mengurangi kualitas dari layanan komunikasi tersebut.

Kondisi jaringan dinamis adalah keadaan suatu koneksi jaringan yang berubah-ubah sesuai dengan kondisi *traffic* jaringan. Keadaan yang berubah-ubah tersebut yang

menyebabkan pengiriman paket pada jaringan memerlukan waktu yang berbeda-beda. Semakin baik kondisi *traffic* jaringan, maka semakin baik pula pengiriman yang dilakukan. Sebaliknya jika kondisi *traffic* jaringan jelek, maka semakin lambat pula pengiriman yang dilakukan.

Dalam makalah ini, *plugin* pada Content Management System (CMS) [1] *elearning* akan digunakan sebagai sarana pengumpulan tugas. Dalam proses mengunggah, web akan menggunakan *Chunked Upload Progress* [2] yang memungkinkan pengguna untuk mengatasi masalah koneksi yang buruk saat mengupload *Upload Progress* akan tersimpan saat proses mengunggah sedang berlangsung pada kondisi koneksi jaringan yang dinamis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Kolaboratif

Pembelajaran kolaboratif [2] merupakan sebuah metode pembelajaran dimana para murid yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda satu sama lain dikumpulkan dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan satu permasalahan yang sama.

Dalam pembelajaran kolaboratif, setiap murid akan menjadi pusat baik dalam aktivitas mengajar maupun belajar, dan proses belajar merupakan sebuah proses dimana mereka memahami tentang konsep dan fakta kemampuan dari mereka sendiri [3]. Di dalam pembelajaran ini, mereka akan menjadi pelajar yang aktif karena mereka membentuk pengetahuan dengan cara melakukan interaksi sosial dengan murid lain yang memiliki pengetahuan lebih.

Tabel 1.

Model Pembelajaran Kolaboratif [3]

	Waktu sama	Waktu berbeda
Tempat Sama	(a) Pembelajaran dengan bertemu langsung dalam satu ruangan kelas	(b) Pembelajaran dengan berdiskusi di dalam satu ruangan kelas namun dalam waktu yang berbeda
Tempat berbeda	(c) Pembelajaran waktu yang bersamaan namun berada pada jarak jauh menggunakan internet	(d) Pembelajaran menggunakan internet namun tidak dalam waktu yang sama,

atau informasi	teknologi	misalkan menggunakan email, video, atau buletin
-------------------	-----------	----------------------------------------------------------

Melihat pada Tabel 1, ada empat model pembelajaran kolaboratif yang umumnya ada berdasarkan cara komunikasi antara para pelajar yang dibagi berdasarkan variabel waktu dan tempat. Empat model pembelajaran kolaboratif tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut [3].

(a) Waktu sama – Tempat sama

Model ini merupakan model pembelajaran kolaboratif yang paling umum dilakukan, dimana setiap anggota dalam suatu kelompok saling berinteraksi dan berdiskusi satu sama lain dalam waktu dan tempat yang sama, biasanya dalam bentuk pertemuan untuk berdiskusi masalah tertentu.

(b) Waktu berbeda – Tempat sama

Model kolaborasi ini biasanya dilakukan dengan memberikan informasi tentang pertanyaan atau informasi lainnya ke kelompok dengan menggunakan buletin atau papan tulis.

(c) Waktu sama – Tempat berbeda

Model ini biasanya membutuhkan adanya komunikasi dalam waktu yang sama (Real Time) dalam lingkungan yang berbeda. Alat-alat yang digunakan biasanya meliputi fitur panggilan video, audio, dan media lainnya yang mendukung kemampuan berbagi informasi dan berdiskusi dalam kelompok secara real time.

(d) Waktu berbeda – Tempat berbeda

Model ini pada saat ini adalah yang merupakan paling banyak digunakan karena membutuhkan terjadinya komunikasi dalam waktu yang berbeda dan tempat yang berbeda pula. Alat-alat yang digunakan biasanya berupa surat elektronik, forum, blog, dan lainnya untuk berbagi informasi dan berdiskusi dalam kelompok pelajar.

B. Kondisi Jaringan Dinamis

Kondisi jaringan dinamis adalah keadaan suatu koneksi jaringan yang berubah-ubah sesuai dengan kondisi *traffic* jaringan. Keadaan yang berubah-ubah tersebut yang menyebabkan pengiriman paket pada jaringan memerlukan waktu yang berbeda-beda. Kondisi tersebut juga dapat mempengaruhi komunikasi multimedia pada jaringan. Untuk mengantisipasi adanya delay yang terlalu lama antar paket yang dikirimkan, diperlukan adanya mekanisme untuk mengatur pengiriman paket multimedia. Mekanisme tersebut bisa diterapkan dengan mengukur kinerja jaringan untuk mendapatkan *jitter*, *packet-loss*, dll. Nilai dari pengukuran tersebut kemudian dijadikan acuan untuk mengatur konstrain video dan audio yang akan dikirim.

C. PHP

PHP [4] merupakan bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. PHP disebut bahasa pemrograman server-side karena PHP diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan

bahasa pemrograman client-side seperti JavaScript yang diproses pada web browser (client).

Kode PHP dapat dicampur dengan kode HTML, atau dapat digunakan dalam kombinasi dengan berbagai mesin template dan kerangka web. Kode PHP biasanya diproses oleh interpreter PHP, yang biasanya diimplementasikan sebagai modul asli web server atau Common Gateway Interface (CGI) executable. Setelah kode PHP ditafsirkan dan dilaksanakan, server web mengirimkan output yang dihasilkan ke klien, biasanya dalam bentuk bagian dari halaman web yang dihasilkan; misalnya, kode PHP dapat menghasilkan halaman Web kode HTML, gambar, atau data lainnya. PHP juga telah berkembang untuk menyertakan Command Line Interface (CLI) dan dapat digunakan dalam aplikasi grafis.

D. Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)

AJAX [5] merupakan salah satu teknik pengembangan *website* yang memungkinkan halaman situs dapat menerima konten secara dinamis melalui *server*. Pertukaran data antara pengguna dengan *server* dilakukan secara asinkron, sehingga tidak mengganggu tampilan situs. Implementasi AJAX sendiri memanfaatkan gabungan beberapa komponen, yaitu:

- Situs dengan halaman XHTML dan CSS.
- Tampilan dinamis dan interaktif dengan memanfaatkan *Document Object Model (DOM)*.
- Pertukaran dan manipulasi data menggunakan XML dan XSLT.
- Menerima data secara asinkron menggunakan XMLHttpRequest
- JavaScript untuk menggabungkan seluruh komponen tersebut.

Perbandingan antara aplikasi *web* klasik dengan aplikasi *web* dengan menggunakan AJAX. Aplikasi *web* tanpa AJAX melakukan permintaan ke *web server* kemudian memberikan respon dalam bentuk halaman HTML, sehingga pengguna akan mengalami perpindahan halaman. Berbeda jika situs mengimplementasi AJAX, permintaan ke *web server* dilakukan melalui perantara JavaScript dengan memanggil objek XMLHttpRequest. *Web server* akan mengirimkan respon berupa data XML yang kemudian diolah untuk ditampilkan ke dalam bentuk HTML dan CSS.

Meskipun objek yang digunakan adalah XMLHttpRequest, namun pada perkembangannya respon yang diolah tidak selalu berupa XML. Saat ini, jenis respon yang populer digunakan adalah dalam format JSON (*JavaScript Object Notation*) yang umumnya digunakan bersamaan dengan jQuery. Selain dalam bentuk teks yang telah terformat, respon juga dapat berupa *plain text* yang dibuat dalam format sesuai keinginan *programmer*.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Deskripsi Umum Sistem

Kegiatan belajar mengajar secara online yaitu e-learning telah dilakukan beberapa perguruan tinggi di Indonesia. Dengan *e-learning* tersebut pengajar dan murid dapat berinteraksi secara langsung. Pada penelitian ini dibangun sebuah plugin pada sebuah CMS untuk *e-learning* yang memiliki kemampuan untuk mengunggah tugas yang

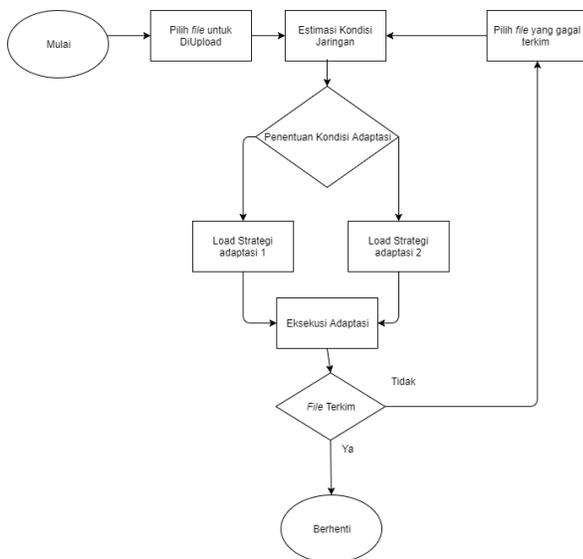
dkerjakan murid yang adaptif terhadap keadaan jaringan saat proses mengunggah dilakukan. Hasil akhir aplikasi web ini dapat beradaptasi dengan keadaan jaringan normal, lambat maupun terputusny koneksi saat murid melakukan proses pengumpulan tugas

Proses kerja modul ini bermula dengan pengecekan kecepatan upload jaringan pengguna ,yang nantinya akan berpengaruh dalam proses pengiriman *file*. koneksi jaringan terbagi menjadi baik dan buruk. Apabila koneksi baik maka proses pengiriman *file* akan dilakukan dengan keadaan normal sedangkan apabila keadaan jaringan buruk ukuran *chunked file* akan diubah menyesuaikan dengan kecepatan upload pengguna.

Apabila dalam proses pengiriman *file* terjadi gangguan koneksi yang menyebabkan terputusny koneksi dengan *server* ,maka pengguna dapat melanjutkan proses pengiriman *file* tersebut dengan syarat nama *file* dan ukuran *file* yang dikirim sama dengan *file* yang dikirim sebelumnya.

B. Arsitektur Umum Sistem

Agar dapat menjalankan fungsinya, maka alur kerja dari kesatuan aplikasi ini dirancang seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran Umum Alur Kerja Aplikasi

Berdasarkan Gambar 1, alur kerja aplikasi ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Klien melakukan inisialisasi koneksi peer dengan mengirimkan identitas yang telah didaftarkan sebelumnya kepada *server*. *Server* akan mengecek identitas dari klien pada database
2. Ketika klien ingin mengunggah *file* ke aplikasi ,klien terlebih dahulu memilih letak *file* yang akan dikirim.
3. Lalu aplikasi mengecek kondisi Jaringan , apabila kondisi jaringan sedang buruk maka akan masuk strategi adaptasi 1 sedangkan apabila kondisi jaringan baik akan masuk strategi adaptasi 2.
4. Strategi adaptasi 1 terjadi saat jaringan buruk. *File* yang akan dikirim akan disimpan sementara pada folder pada device klien . Proses pengunggahan akan diulang saat koneksi jaringan telah baik

5. Strategi adaptasi 2 terjadi saat kondisi jaringan baik. *File* akan langsung diunggah ke Web
6. Apabila saat proses jaringan terputus maka klien dapat melanjutkan proses mengirimkan *file* dengan mengirim *file* dengan nama dan ukuran yang sama ,apabila *file* berhasil terkirim maka proses akan berhenti

C. Perancangan Umum Sistem

Diagram konteks merupakan diagram alir yang menggambarkan sistem secara umum. Semua aktor eksternal serta aliran data masuk dan keluar sistem digambarkan dalam satu diagram, dimana keseluruhan sistem digambarkan dalam satu proses. Konteks diagram aplikasi ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Konteks Aplikasi

Seerti yang ditunjukkan pada Gambar 2, sistem ini akan menerima HTTP *request* dari peramban untuk membuka aplikasi. Web *server* mengirim konten yang diminta oleh peramban.. lalu data disimpan kedalam database.

IV. IMPLEMENTASI

Implementasi dilakukan dengan menambahkan dua tabel tambahan pada CMS yang ada yaitu tabel *kelas_tugas_pengumpulan* untuk menyimpan informasi *file* yang dimiliki klien dan tabel *kelas_tugas_pengumpulan_chunk* untuk menyimpan informasi dari potongan *file* yang disimpan saat proses pengunggahan .

Pada awalnya server akan mengecek kecepatan unggah yang dimiliki oleh murid. Proses pengecekan dimulai dari server memberi perintah kepada peramban murid untuk mengirimkan sebuah data .Lalu saat server menerima data tersebut ,server menghitung waktu jeda pengiriman data .Dengan proses tersebut didapatkan informasi kecepatan unggah yang akan digunakan untuk skema adaptif.

File yang dikirimkan menggunakan *Json* ,dikirimkan per bagian . Variabel yang dikirimkan yaitu urutan,total ,token,chunksize dan *Filesize*. Apabila *file* telah terkirim semua *file* akan di gabungkan kembali.

Apabila jaringan terputus,saat proses pengiriman *file* oleh pengguna ,maka pengguna dapat melanjutkan proses pengiriman *file*. Pengguna dapat melanjutkan proses pengiriman dengan cara mengirimkan *file* yang sama(dengan syarat nama dan ukuran sama seperti *file* yang gagal terkirim).

V. PENGUJIAN DAN EVALUASI

Pengujian fungsionalitas dilakukan dengan menyiapkan sejumlah skenario sebagai tolok ukur keberhasilan pengujian. Pengujian fungsionalitas dengan mengacu pada kasus penggunaan dari aplikasi yang dikembangkan. Hasil pengujian fungsionalitas menunjukkan semua skenario pengujian berhasil dan program berjalan dengan baik. Sehingga bisa disimpulkan bahwa fungsionalitas dari program telah bisa

bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian fungsionalitas dapat dilihat pada Tabel 1. Gambar 7 sampai Gambar 17 menunjukkan tampilan hasil uji coba fungsionalitas.

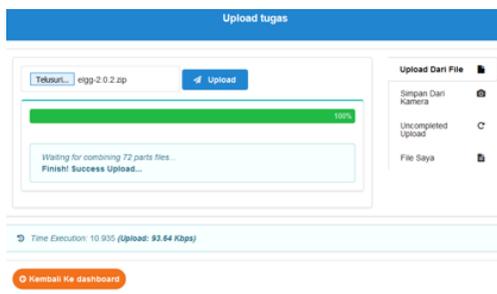
Tabel 2.
Rekapitulasi hasil uji coba fungsionalitas

ID	Deskripsi	Hasil
UJ-UC-001	Uji Coba Mengecek Kecepatan	Berhasil
UJ-UC-002	Uji Coba Mengirim file	Berhasil
UJ-UC-003	Uji Coba Mengirim Tugas Melalui Kamera	Berhasil
UJ-UC-004	Uji Coba Melanjutkan Pengiriman Tugas	Berhasil

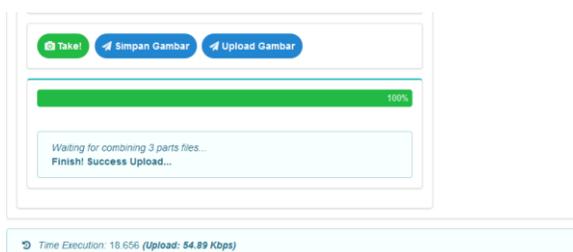
```

start: 1495593304084
end :1495593315019
durasi: 10.935
size: 1048576
*****
Speed Result: 93.64 /Kbps
Speed Result: 0.09 /Mbps
*****
    
```

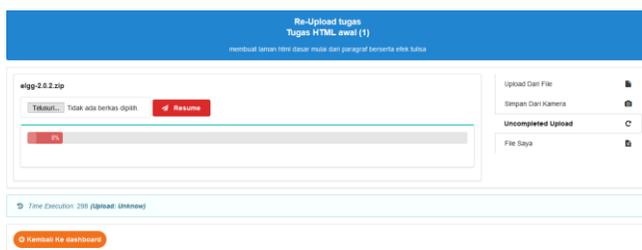
Gambar 3. Uji Coba Mengecek Kecepatan



Gambar 4. Uji Coba Mengirim file Tugas



Gambar 5. Uji Coba Mengirim Tugas melalui Kamera



Gambar 6. Uji Coba Melanjutkan Pengiriman Tugas

Uji coba performa untuk mengetahui perilaku dari sistem ketika dijalankan pada keadaan sebenarnya. Uji coba ini dilakukan menggunakan skenario perubahan kondisi jaringan dengan cara menggunakan fitur penyesuaian kondisi jaringan

yang terdapat pada Google Chrome. Penyesuaian kondisi jaringan pada Google Chrome memungkinkan menguji situs pada berbagai koneksi jaringan, termasuk Edge, 3G, dan bahkan offline. Ini juga membatasi throughput pengunduhan dan pengunggahan maksimum. Manipulasi latensi memaksa penundaan minimum pada round-trip time (RTT) koneksi. Pada uji coba ini akan dilakukan beberapa pengiriman file yang sama berukuran 1MB dalam keadaan kondisi jaringan yang berbeda.

Tabel 3.
Kecepatan Upload pada saat Uji Coba

No	Keadaan jaringan	Kecepatan upload(Kbps)
1	Normal	55.18
2	Regular 3g	23.29
3	GPRS	2.44

Tabel 4.
Hasil Uji Coba Performa dalam keadaan normal

No	Waktu Pengiriman Server (Jam:menit:detik)	Waktu Penerimaan Server (Jam:menit:detik)	Waktu Selisih(d etik)
1	20:15:30	20:16:03	33
2	20:16:46	20:17:08	22
3	20:18:17	20:18:48	31
4	20:20:04	20:20:35	31
5	20:21:22	20:21:56	34
6	20:22:38	20:23:12	34
7	20:24:05	20:24:26	21
8	20:25:09	20:25:39	30
9	20:26:16	20:26:42	26
10	20:28:03	20:28:32	29
Rata-rata			=29.1

Tabel 5.
Hasil Uji Coba Performa pada Keadaan Regular 3G

No	Waktu Pengiriman Server (Jam:menit:detik)	Waktu Penerimaan Server (Jam:menit:detik)	Waktu Selisih(detik)
1	20:39:42	20:40:42	60
2	20:42:04	20:42:55	51
3	20:43:12	20:43:58	46
4	20:45:44	20:46:33	49
5	20:48:14	20:49:01	47
6	20:49:25	20:50:14	48
7	20:50:28	20:52:17	109
8	20:52:34	20:53:31	57
9	20:53:45	20:55:32	107
10	21:05:49	21:07:43	114
Rata-rata			=68.8

Uji Setelah itu dilakukan juga uji coba performa yang membandingkan proses metode pengunggahan yang terdapat pada studi ini yaitu dengan cara memotong-motong file yang dikirim terlebih dahulu dengan metode pengiriman file normal yang dilakukan tanpa melakukan proses pemotongan file terlebih dahulu. Setelah diadakan uji coba tersebut hasilnya metode pengiriman file menggunakan metode pemotongan file rata rata memiliki proses lebih lama yaitu 32 detik sedangkan apabila tanpa proses pemotongan file dapat dikirim ke server dalam waktu rata-rata 21 detik. Proses pengiriman file menggunakan metode pemotongan file memakan waktu 51% lebih lama dibanding metode pengiriman file biasa. Hasil uji Coba dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6.
Hasil Uji Coba Upload Menggunakan Metode *Chunked Upload*

No	Waktu Pengiriman Server (Jam:menit:detik)	Waktu Penerimaan Server (Jam:menit:detik)	Waktu Selisih(detik)
1	12:09:46	12:10:14	28
2	12:11:00	12:11:58	58
3	12:15:26	12:15:58	32
4	12:17:17	12:17:47	30
5	12:18:37	12:19:02	25
6	12:22:12	12:22:40	28
7	12:23:38	12:24:38	60
8	12:25:30	12:26:05	35
9	12:28:57	12:29:28	31
10	12:33:10	12:33:41	31
Rata-rata			=32.8

Tabel 7.
Hasil Uji Coba Upload Menggunakan Metode Upload PHP

No	Waktu Pengiriman Server (Jam:menit:detik)	Waktu Penerimaan Server (Jam:menit:detik)	Waktu Selisih(detik)
1	12:09:45	12:10:11	26
2	12:11:02	12:11:21	19
3	12:15:27	12:15:47	20
4	12:17:16	12:17:42	26
5	12:18:39	12:19:59	20
6	12:22:13	12:22:34	21
7	12:23:39	12:24:00	21
8	12:25:28	12:26:53	25
9	12:28:56	12:29:16	20
10	12:33:11	12:33:34	23
Rata-rata			=21.5

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang bisa diambil, yaitu:

1. Pemotongan file tugas bersifat adaptif dengan kecepatan pengguna, server dapat menerima file sesuai dengan yang dikirim pengguna
2. Pada uji performa pada keadaan normal tanpa latensi server dapat melakukan proses dengan cepat yaitu sekitar 29 detik, pada kondisi jaringan 3g proses terjadi selama 68 detik sedangkan pada kondisi GPRS proses terjadi selama 596 detik.
3. Pada uji performa pengiriman file metode pemotongan, didapatkan bahwa kecepatan pengiriman file metode pemotongan file lebih lambat 51% dibandingkan dengan metode tanpa pemotongan
4. Waktu yang dibutuhkan metode pemotongan file lebih lama karena terdapat proses penggabungan kembali file yang sudah terkirim pada server
5. Aplikasi dapat melanjutkan pengiriman file apabila jaringan terputus saat proses pengiriman file.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Omniupdate.com, "CMS evaluation guide," *omniupdate.com*. [Online]. Available: https://omniupdate.com/_resources/pdfs/white_papers/cms_evaluati_on_guide.
- [2] H. X. dan H. Wenfa, "An Innovative Web-Based Collaborative Learning Model and Application Structure," 2008.
- [3] R. Z. dan C. Zhang, "A Framework for Collaborative Learning System Based on Knowledge," 2009.
- [4] Php.net, "PHP: Hypertext Preprocessor," *php.net*. [Online]. Available: <http://php.net/>.
- [5] S. Batra, "AJAX - Asynchronous Java Script and XML," 2003.