

SISTEM BROADCAST PROSES BELAJAR MENGAJAR dengan SYNCHRONOUS dan ASYNCHRONOUS

¹Arif Budiyanto (08018367), ²Wahyu Pujiyono (0504116601)

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹Email: aby.pesan@gmail.com

²Email: yywahyup@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Proses belajar mengajar di lingkungan akademik dengan fasilitas yang baik sangat menentukan hasil dan kualitas pembelajaran. Seiring dengan perkembangan zaman dan tuntutan profesi, maka keinginan masyarakat untuk mengikuti pendidikan juga meningkat. Peningkatan permintaan layanan pendidikan akan berpengaruh terhadap ketersediaan tempat dan fasilitas pendidikan. Banyaknya peserta didik harus diimbangi dengan fasilitas yang memadai. Proses pembelajaran berbasis e-learning menjadi pilihan untuk mengatasi keterbatasan fasilitas pendidikan. Proses pembelajaran dengan e-learning tidak kalah efektif jika dibandingkan dengan pembelajaran di ruang kelas karena dalam pembelajaran e-learning antara pengajar dan peserta didik dapat berinteraksi secara langsung dengan fitur video/audio conference maupun pesan langsung.

Dalam proses belajar mengajar lebih ditekankan kepada presentasi dari pengajar kepada peserta didik, sehingga fitur video pada proses belajar mengajar kurang begitu digunakan. Video conference juga memerlukan koneksi internet dengan bandwidth yang besar sehingga diperlukan teknik lain untuk menggantikan fitur video conference ini. Pembangunan fitur audio broadcast dengan disinkronisasikan dengan slide presentasi menjadi solusi pembelajaran e-learning untuk menekan penggunaan kebutuhan bandwidth.

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan referensi yang berkaitan dan mendukung dalam pengembangan sistem pembelajaran, baik kajian terdahulu maupun sistem yang sudah ada. Tahap analisis dilakukan untuk menentukan spesifikasi sistem sesuai kebutuhan meliputi kebutuhan sistem serta kebutuhan software dan hardware. Perancangan sistem menggunakan UML untuk menggambarkan kebutuhan, alur sistem dan perancangan database. Sistem diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dengan CodeIgniter, html, javascript, mysql dan software aplikasi untuk kebutuhan audio yaitu icecast, butt, radio master. Sistem diuji dengan 2 metode pengujian yaitu Black Box Test dan Alpha Test.

Hasil penelitian adalah sebuah sistem proses belajar mengajar dengan fitur audio broadcasting dengan sinkronisasi slide presentasi berbasis web. Sistem dijalankan menggunakan browser dengan dukungan teknologi html 5.

Kata Kunci: pembelajaran, e-learning, video/audio conference, audio broadcasting

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kesejahteraan masyarakat dan tuntutan perkembangan zaman, akan berpengaruh terhadap meningkatnya minat masyarakat untuk mengikuti pendidikan guna meningkatkan pendidikan dan ilmu pengetahuan serta tuntutan profesi. Peningkatan permintaan layanan pendidikan akan berpengaruh terhadap ketersediaan tempat dan fasilitas pendidikan. Banyaknya peserta didik harus diimbangi dengan fasilitas yang memadai.

E-learning merupakan metode belajar mengajar dengan menggunakan sebuah sistem sebagai media belajar mengajar yang terhubung oleh jaringan. Proses pembelajaran berbasis *e-learning* menjadi pilihan untuk mengatasi keterbatasan fasilitas pendidikan. Proses pembelajaran dengan *e-learning* tidak kalah efektif jika dibandingkan dengan pembelajaran di ruang kelas karena dalam pembelajaran *e-learning* antara pengajar dan peserta didik dapat berinteraksi secara langsung (*synchronous*) dengan fitur *video/audio conference* atau pesan singkat (*chats*); maupun berinteraksi secara tidak langsung (*asynchronous*) dengan forum diskusi.

Proses pembelajaran dalam *e-learning* sebagai pendukung maupun pengganti proses belajar mengajar di ruang kelas sangat penting dilakukan guna meningkatkan mutu pendidikan. Pentingnya pemanfaatan teknologi telekomunikasi untuk kegiatan pembelajaran di perguruan tinggi di Indonesia semakin kondusif dengan diterbitkannya Surat Keputusan Menteri Departemen Pendidikan Nasional (SK Mendiknas) Tahun 2001 untuk menyelenggarakan pendidikan jarak jauh. Terdapat tiga hal sebagai syarat sistem *e-learning* yaitu: (1) kegiatan pembelajaran dilakukan melalui pemanfaatan jaringan, (2) tersedianya dukungan layanan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta belajar, (3) tersedianya dukungan layanan tutor yang dapat membantu peserta belajar apabila mengalami kesulitan.[11]

Dalam penyediaan dan melakukan sistem *e-learning* dengan *video conference* diperlukan kebutuhan *bandwidth* yang mencukupi. Secara umum terdapat dua kebutuhan *bandwidth* yang diperlukan yaitu kebutuhan *bandwidth* untuk mengirim sinyal gambar/*video* dan kebutuhan *bandwidth* untuk mengirim sinyal suara/*audio*. Kebutuhan *bandwidth* pada fitur *video* lebih mendominasi. Dalam penelitiannya I Gede Putu Bagus Primadasa disebutkan bahwa sebuah kanal *video* yang baik, tanpa dikompresi akan mengambil *bandwidth* sekitar 9 Mbps. Sedangkan sebuah kanal *audio* yang baik tanpa dikompresi akan mangambil *bandwidth* sekitar 64 Kbps. Data kebutuhan *bandwidth* tersebut untuk satu jalur pengiriman sinyal, dan akan dilakukan kelipatan kebutuhan sesuai dengan peserta proses belajar mengajar[12]. Sehingga untuk menyediakan dan menyelenggarakan sistem *video conference* suatu instansi harus menyediakan *bandwidth* yang besar, maka akan diperlukan biaya yang besar pula untuk menyediakannya.

Dalam proses belajar mengajar lebih ditekankan kepada presentasi materi dari pengajar kepada peserta didik, sehingga fitur *video* pada proses belajar mengajar kurang begitu digunakan. Pembangunan fitur *audio broadcast* dengan disinkronisasikan dengan slide presentasi menjadi solusi pembelajaran *e-learning* untuk menekan penggunaan kebutuhan *bandwidth*. Sedangkan alokasi dana pendidikan banyak digunakan untuk proses penyelenggaraan pendidikan, sedangkan untuk pembangunan sarana dan fasilitas sangat kecil.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Terdahulu

Penelitian dosen Universitas Ahmad Dahlan (Pujiyono,W, 2012) yang dalam penelitiannya, beliau membuat sebuah aplikasi yang berfungsi untuk mengkonversi file .ppt menjadi sebuah file .jar yang dapat dibuka di *hand phone* dengan sistem operasi java. Penelitian tersebut bertujuan untuk memudahkan mahasiswa untuk melakukan belajar dengan kenyamanan dan fleksibilitasnya menggunakan perangkat *mobile*, sehingga saat-saat bersantai mahasiswa dapat mengulas materi pelajaran dengan membukanya melalui *hand phone*. Dalam aplikasi ini juga memiliki fitur evaluasi pembelajaran yang mana pengisian evaluasi tersebut dilakukan dengan menggunakan *hand phone*. Hal ini sangatlah memudahkan pengelolaan hasil evaluasi serta memudahkan dalam proses pengisian evaluasi.[1]

Webinar merupakan kependekan dari Web-based seminar, presentasi, kuliah, workshop atau seminar yang dilakukan melalui web. Webinar berfungsi sebagai media untuk melakukan presentasi dan bertemunya antara pemateri dan peserta seminar dalam melakukan seminar. Aplikasi ini memanfaatkan video dan audio untuk melakukan presentasi, sehingga dalam pengaksesnya membutuhkan koneksi internet yang relatif besar dan cepat.[2]

Penelitian yang dilakukan oleh Andreas Deni Sekundianto yang berjudul “Implementasi internet *broadcast* untuk radio kampus berbasis web” menghasilkan sebuah web *audio streaming* dan *live broadcast* melalui internet. Dalam penelitian tersebut bertujuan untuk memperluas jaringan penyiaran radio dengan menggunakan internet.[3]

Slideshare.net merupakan sebuah sistem yang berfungsi sebagai media berbagi dokumen presentasi dan jurnal penelitian. Sistem ini menyediakan fasilitas untuk mengunggah dokumen dan menampilkan dokumen dalam halaman website. Selain berfungsi untuk mengunggah dokumen terdapat fasilitas pencarian dokumen jurnal penelitian, proposal penelitian, jurnal bahasa dan metode.[4]

Moodle merupakan *Course Management System (CMS) e-learning* berbasis website yang didesain untuk membantu pendidik dalam membuat suatu pembelajaran secara *online* yang berkualitas dan murah dengan tidak membangun aplikasi dari awal namun tinggal menggunakan dan menyesuaikan dengan konten yang diinginkan. Moodle menyediakan banyak fitur pembelajaran yang dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk proses belajar mengajar diantaranya meliputi: berbagi materi pembelajaran, kuis, *chats*, forum diskusi, blog dan fitur-fitur lainnya.[15]

3. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian adalah pembangunan sebuah sistem *broadcast* proses belajar mengajar dengan *synchronous* dan *asynchronous* untuk dapat digunakan dalam proses belajar mengajar melalui web *e-learning*. Pembangunan sistem ini sebagai alternatif lain dari penggunaan fitur video yang memerlukan kebutuhan *bandwidth besar* dan diharapkan dapat menjadi pelengkap atau menambah fitur *live presentation* dari *CMS e-learning* yang sudah ada. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan wawancara kepada mahasiswa dan dosen; pengamatan terhadap *software* yang sudah ada diantaranya adalah webinar, shareslide.net dan moodle; dan studi pustakan dengan membaca buku, artikel, penelitian dan jurnal yang relevan terhadap topik penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Pembangunan aplikasi sistem *broadcast* proses belajar mengajar dibagi menjadi tiga jenis pengguna, yaitu level admin, level dosen, dan level mahasiswa.

1. Level mahasiswa

Level ini dimiliki oleh mahasiswa yang akan mengikuti proses belajar mengajar. Setiap mahasiswa yang mengikuti proses belajar harus terdaftar dalam kelas pada suatu mata kuliah, sehingga dapat masuk ke halaman pembelajaran suatu kelas. Pada halaman pembelajaran, mahasiswa dapat memperoleh informasi dan melakukan proses pembelajaran.

Kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa:

- a. Menambah atau mengambil mata kuliah yang disediakan.
- b. Melihat mata kuliah yang diambil tiap semester
- c. Mengikuti proses belajar mengajar
- d. Mengirim pertanyaan ketika proses belajar mengajar berlangsung (*chats*)
- e. Mengunduh materi dan dokumentasi pembelajaran
- f. Memutar dokumentasi pembelajaran
- g. Menggunakan fasilitas diskusi

2. Level dosen

Pengguna dengan level dosen memiliki hak akses lebih terhadap sistem jika dibandingkan pada level mahasiswa. Proses belajar mengajar sepenuhnya dilakukan oleh dosen.

Kegiatan yang dapat dilakukan oleh level dosen:

- a. Melihat data mata kuliah yang diampu dalam setiap semester
- b. Melihat data mahasiswa yang mengambil kelas pada mata kuliah yang diampunya
- c. Mengunggah materi pembelajaran
- d. Memulai dan mengakhiri proses pembelajaran
- e. Mengunduh dokumentasi proses belajar mengajar
- f. Memutar dokumentasi proses belajar mengajar
- g. Menggunakan dan menanggapi diskusi pembelajaran

3. Level admin

Level ini bertindak sebagai pengelola dalam kegiatan belajar mengajar.

Kegiatan yang dapat dilakukan adalah:

- a. Menambah fakultas
- b. Menambah prodi
- c. Membuat mata kuliah
- d. Mengaktifkan tahun akademik
- e. Menambah kelas dan menentukan dosen pengampunya
- f. Mendaftarkan dosen
- g. Mendaftarkan mahasiswa

4.2. Teknologi yang digunakan

Proses belajar mengajar terdiri atas beberapa proses yang dilakukan sistem yang meliputi menangkap suara dari komputer dosen, membagikan/*broadcast* suara dosen kepada mahasiswa, dari halaman mahasiswa diperlukan teknik mengambil dan menjalankan suara dosen dan mensinkronkan halaman presentasi mahasiswa dengan halaman presentasi dosen.

Untuk melakukan proses pembelajaran dibutuhkan teknologi dan aplikasi/*software* pendukung:

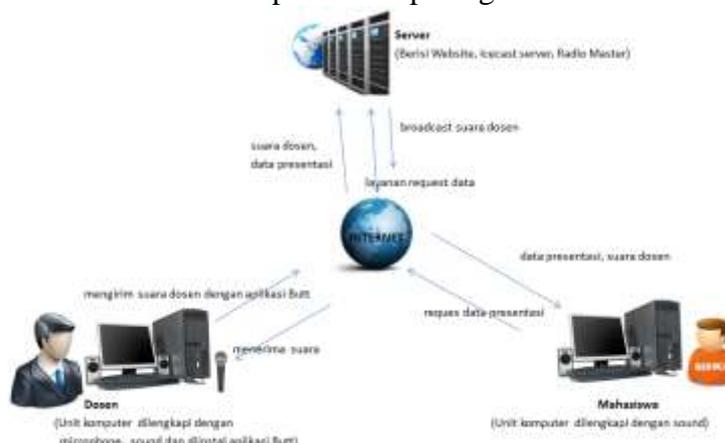
1. Server Icecast2 sebagai layanan untuk memberikan aliran suara atau *broadcast* suara yang berasal dari komputer dosen yang sedang melakukan presentasi kepada mahasiswa.
2. Butt adalah aplikasi yang diinstal di komputer dosen yang berfungsi menangkap suara dosen saat presentasi dan mengirimkan ke server Icecast.
3. HTML5 dengan tag audio berfungsi mengambil suara dosen dari server Icecast dan menjalankan pada halaman presentasi baik dosen maupun mahasiswa.
4. Ajax (*Asynchronous Javascript and XML*) merupakan teknologi pengambilan data dari server menggunakan fungsi javascript. Teknologi ini bertugas mengambil data presentasi dosen yang meliputi perpindahan halaman slide, posisi kursor, dan data-data lain dari server yang digunakan untuk mensinkronkan halaman slide dan posisi kursor pada halaman mahasiswa, sehingga slide akan terlihat seperti video presentasi.
5. Radio Master, berfungsi untuk merekam aliran suara dosen pada server Icecast. Hasil rekaman digunakan dalam pembentukan file dokumentasi.

4.3. Arsitektur

Arsitektur sistem proses belajar mengajar yang dilakukan dosen dan mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Dosen dengan komputer yang telah diinstal aplikasi Butt dan dilengkapi dengan *microphone* dan *sound system*, melakukan presentasi dengan menggunakan sistem.
2. Suara dosen akan ditangkap oleh aplikasi Butt dan dikirim ke Icecast, sedangkan data presentasi berupa data perpindahan halaman slide dan posisi kursor ditangani oleh teknologi Ajax untuk dikirim ke server sistem.
3. Selanjutnya Icecast menyediakan layanan *broadcast* suara presentasi dosen.
4. Secara otomatis Radio Master akan merekam suara dosen yang dikirim ke Icecast server.
5. Dari komputer mahasiswa meminta layanan *broadcast* ke Icecast dengan teknologi HTML5 dan dengan teknologi Ajax meminta data presentasi berupa posisi kursor, posisi halaman dan data pertanyaan untuk ditampilkan pada halaman mahasiswa.

Ilustrasi dari arsitektur sistem dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



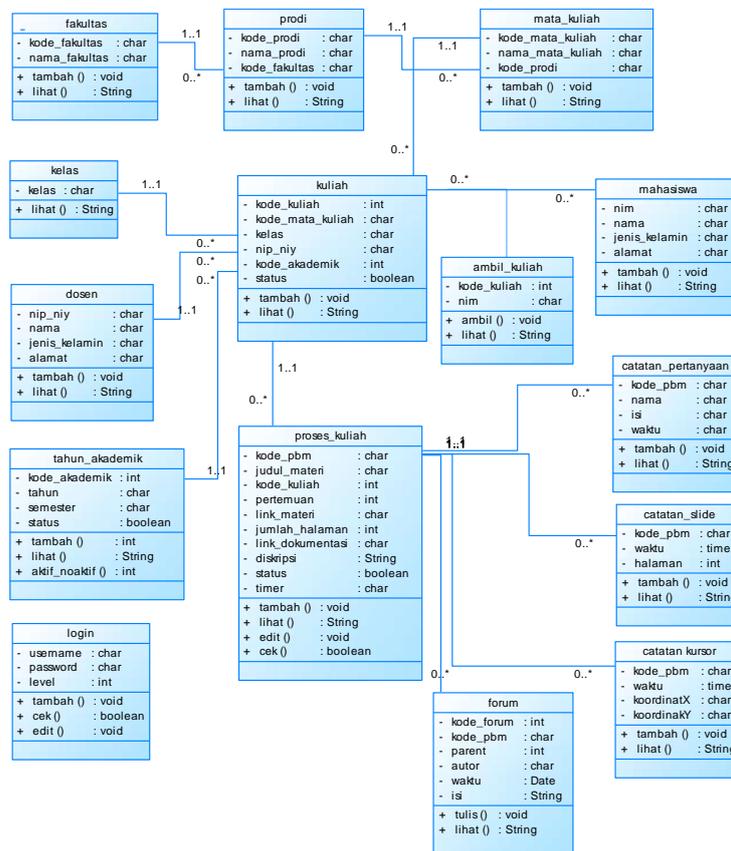
Gambar 1. Arsitektur sistem pembelajaran

4.4. Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel basis data dilakukan untuk menggambarkan hubungan antar tabel dalam struktur basis data pada sistem pembelajaran. Tabel proses kuliah, catatan pertanyaan, catatan slide dan catatan kursor adalah tabel yang berfungsi untuk menyimpan data-data saat proses perkuliahan.

Tabel **proses kuliah** menyimpan data-data inti dari suatu proses kuliah atau proses belajar mengajar, yang meliputi data informasi materi presentasi atau proses pembelajaran, alamat menyimpan file dan dokumentasi presentasi dalam sistem, dan data-data seputar proses belajar mengajar. Tabel **catatan pertanyaan** berisi data-data pertanyaan dari mahasiswa maupun dosen. Tabel **catatan slide** berisi data-data rekaman perpindahan slide oleh dosen. Tabel **catatan kursor** berisi rekaman posisi kursor pada halaman slide presentasi dosen dalam setiap satuan waktu.

Tabel forum berfungsi untuk menyimpan data forum diskusi. Tabel forum diskusi berelasi dengan tabel proses kuliah, karena setiap topik diskusi berkaitan dengan proses perkuliahan. Tabel-tabel lain seperti tabel fakultas, prodi, mata kuliah, kelas, mahasiswa kuliah dan dosen merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data master pembelajaran. Relasi antar tabel digambarkan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Relasi antar tabel

4.5. Proses belajar mengajar dengan *synchronous*

Proses belajar mengajar dengan *synchronous* adalah menyampaikan materi pembelajaran dari dosen kepada mahasiswa dengan melakukan presentasi materi pembelajaran secara langsung pada waktu yang bersamaan. Aktivitas presentasi yang dilakukan oleh dosen yang terdiri dari perpindahan halaman slide presentasi, suara,

dan posisi kursor akan di *broadcast* ke halaman mahasiswa yang mengikuti proses belajar mengajar. Pada halaman mahasiswa akan terlihat slide presentasi dan terdengar suara penjelasan yang dilakukan oleh dosen seperti layaknya video presentasi. Untuk berinteraksi dari peserta didik berupa pertanyaan dapat dilakukan dengan fitur kirim pesan.

Skenario proses belajar mengajar dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Dosen mengunggah materi presentasi pembelajaran berupa file power point. Pengisian form unggah materi berupa judul materi dan deskripsi materi pembelajaran. Selanjutnya sistem akan mengkonversi setiap halaman slide presentasi menjadi gambar dengan format .png.
2. Setelah proses unggah selesai, dosen dapat masuk ke halaman presentasi dengan mengklik **tombol mulai** proses kuliah seperti gambar 3 berikut:



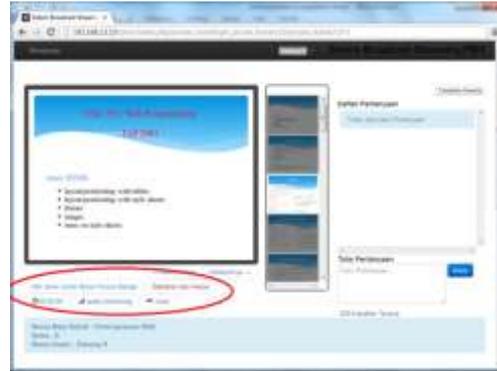
Gambar 3. Tombol masuk proses belajar (tampilan untuk dosen)

3. Selanjutnya dosen akan ditampilkan halaman slide presentasi proses belajar mengajar. Karena proses presentasi belum dimulai oleh dosen maka masih ada tombol untuk membatalkan proses pembelajaran dan status “audio tidak terhubung”, ini menunjukkan belum ada aliran suara maupun data dari halaman dosen ke halaman mahasiswa. Pada gambar 4 menunjukkan proses belajar mengajar belum dimulai.



Gambar 4. Halaman presentasi (tampilan untuk dosen)

4. Dosen memulai proses presentasi dengan menjalankan aplikasi butt yang sudah terpasang pada komputer yang dosen. Selanjutnya pada halaman presentasi dosen akan ditampilkan tombol untuk memulai proses presentasi, dan informasi “audio terhubung” yang terlihat seperti pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Halaman presentasi terhubung ke server (tampilan untuk dosen)

5. Selanjutnya pada halaman mahasiswa, akan ditampilkan link tombol untuk mengikuti proses belajar mengajar seperti gambar 6 berikut:



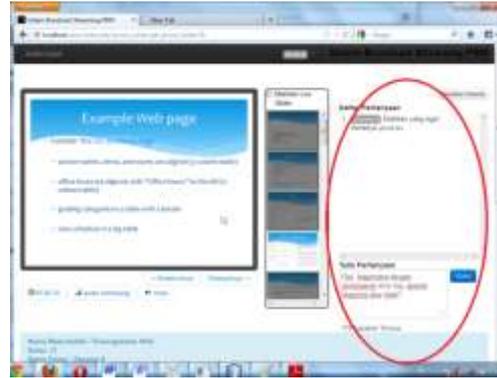
Gambar 6. Tombol ikuti proses belajar (tampilan untuk mahasiswa)

6. Suara dosen dan data presentasi akan ditangkap oleh sistem dan dikirim ke server untuk dilakukan *broadcast* ke seluruh halaman mahasiswa.
7. Mahasiswa yang mengikuti proses belajar akan ditampilkan halaman proses belajar berupa slide presentasi sesuai dengan slide presentasi dosen dan mendengarkan suara dosen ketika menjelaskan materi layaknya sebuah video presentasi secara langsung. Halaman mahasiswa tidak dilengkapi dengan kontrol untuk memulai atau mengakhiri proses belajar, hanya informasi status koneksi dan waktu belajar, serta mematikan volume suara. Halaman belajar mahasiswa seperti gambar 7 berikut:



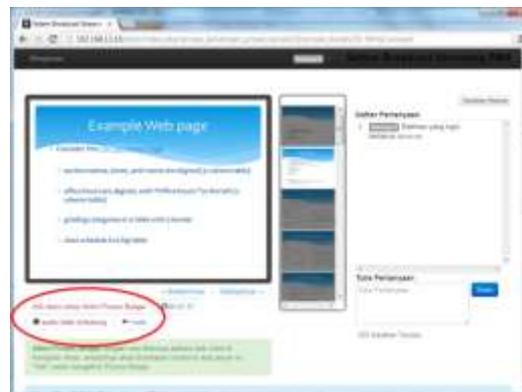
Gambar 7. Halaman belajar (tampilan untuk mahasiswa)

8. Pada gambar 8, diperlihatkan mahasiswa dan dosen dapat saling berinteraksi berupa dengan menggunakan fasilitas pertanyaan (*chats*).



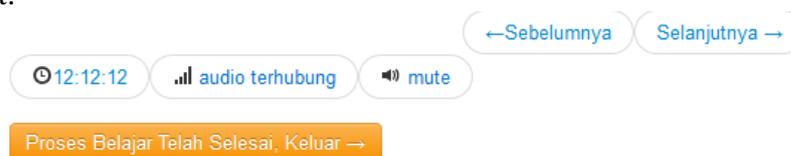
Gambar 8. Fitur tulis pertanyaan (tampilan untuk mahasiswa)

9. Dosen dapat mengakhiri proses belajar mengajar dengan cara menutup aplikasi **Butt** yang masih berjalan di komputer dosen. Selanjutnya pada halaman proses perkuliahan akan ditampilkan link untuk mengakhiri proses belajar seperti gambar 9 berikut:



Gambar 9. Mengakhiri proses presentasi (tampilan untuk dosen)

10. Ketika proses belajar mengajar ditutup oleh dosen, maka proses broadcast akan berhenti dan pada halaman mahasiswa akan diberikan informasi bahwa proses belajar mengajar telah selesai. Mahasiswa dapat keluar dari halaman proses belajar mengajar dengan menekan tombol keluar. Tombol keluar seperti gambar 10 berikut:



Gambar 10. Link keluar (tampilan untuk mahasiswa)

11. Setelah proses belajar mengajar selesai, sistem akan membuat dokumentasi atau rekaman proses belajar mengajar dan menampilkan link untuk membuka atau mengunduhnya seperti gambar 11 berikut:



Gambar 11. Hasil dokumentasi (tampilan untuk dosen dan mahasiswa)

4.6. Dokumentasi pembelajaran

Dokumentasi pembelajaran berupa hasil rekaman dari proses belajar mengajar yang telah dilakukan. Hasil dokumentasi terdiri dari rekaman suara, slide presentasi berbentuk gambar, serta catatan pembelajaran yang meliputi data perpindahan kursor, data perpindahan halaman slide, serta data pesan pertanyaan. Data dokumentasi disusun dengan code html dan untuk memproses aktifitas yang akan ditampilkan berdasarkan catatan proses pembelajaran digunakan code javascript. Hasil dokumentasi akan terlihat seperti rekaman video presentasi namun sebenarnya adalah proses sinkronisasi antara slide presentasi dengan file *audio* penjelasan dosen. Listing 1 merupakan code untuk memutar file audio dengan html. Listing 2 merupakan code javascript untuk mensinkronkan antara data perubahan halaman presentasi dengan perubahan waktu yang terjadi pada pemutaran audio.

```
<div class="row-fluid" style="margin: 6px;">
  <audio controls="controls" id="my_audio"
    name="my_audio" ontimeupdate="set_aksi()">
    <source src="data/audio.ogg" type="audio/ogg" />
  </audio>
</div>
```

Listing 1. Html tag *audio*

```
data_slide = jQuery.parseJSON(get_document()).slide;
function set_aksi(){
  if(data_slide != ''){
    $.each(data_slide, function(i, object){
      if(object.waktu == time){
        $('div#slideshow-main li').removeClass('active');
        $('div#slideshow-main li.'+
          object.halaman).addClass('active');
      });}};
```

Listing 2. Javascript sinkronisasi perubahan halaman slide

Ukuran file dokumentasi pembelajaran lebih kecil apabila dibandingkan dengan ukuran file dengan format video dalam durasi waktu yang sama. Misalnya dalam durasi waktu 3,5 menit, hasil dokumentasi dengan kualitas suara bagus dalam format .ogg berukuran sekitar 5,5 MB, sedangkan file video dengan kualitas gambar yang bagus dalam durasi waktu 3.5 menit memiliki ukuran 153 MB. Dokumentasi berukuran kecil karena hanya terdiri dari file audio dan gambar-gambar halaman slide presentasi dan data catatan pembelajaran yang disinkronkan, sedangkan format file video tersusun dari audio dan video.

Dokumentasi ini bisa diputar secara *online* langsung dari sistem dan secara *offline* dengan mengunduh dan memutar dengan menggunakan aplikasi *browser*. Contoh pemutaran dokumentasi secara *offline* terlihat pada gambar 12.



Gambar 12. Halaman putar dokumentasi.

4.7. Proses belajar mengajar dengan *asynchronous*

Proses belajar mengajar dengan *asynchronous* merupakan proses belajar mengajar di mana interaksi antara dosen dan mahasiswa terjadi secara tidak langsung pada waktu yang bersamaan. Proses belajar mengajar secara *asynchronous* dilakukan setelah proses belajar mengajar secara langsung (*synchronous*) terjadi. Proses pembelajaran dengan menggunakan dokumentasi hasil proses belajar mengajar dan memanfaatkan fasilitas forum diskusi sebagai media untuk berinteraksi antara mahasiswa dengan dosen.

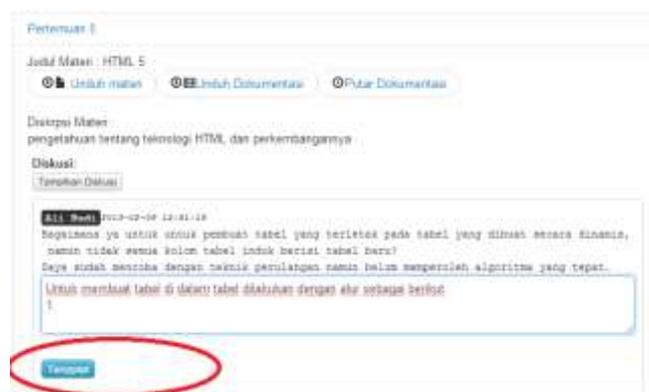
Skenario proses belajar mengajar dengan *asynchronous* adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa mempelajari materi pembelajaran dengan memutar ulang dokumentasi pembelajaran baik melalui website maupun dengan mengunduh terlebih dahulu dan memutar dokumentasi secara *offline*.
2. Mahasiswa bertanya kepada dosen apabila mendapati kesulitan atau untuk meminta penjelasan lebih dari dosen dengan menulis pertanyaan pada forum diskusi sesuai materi pembelajaran yang sedang dibahas. Form tulis pertanyaan terlihat seperti gambar 13.



Gambar 13. Form tulis pertanyaan diskusi (untuk mahasiswa)

3. Dosen menanggapi pertanyaan yang ditulis oleh mahasiswa dengan menulis tanggapan dari diskusi yang dikirim oleh mahasiswa. Proses menanggapi pertanyaan mahasiswa dilakukan oleh dosen pada form tulis tanggapan yang berada di bawah pertanyaan dari mahasiswa. Form tanggap pertanyaan diskusi seperti gambar 14 berikut:



Gambar 14. Form tanggap pertanyaan diskusi oleh dosen

5. Proses menanggapi pertanyaan diskusi dapat dilakukan oleh dosen maupun mahasiswa yang akan menyampaikan pengalaman ilmunya.

6. DISKUSI

Uji coba proses belajar mengajar dengan *synchronous* dilakukan oleh 20 mahasiswa dengan 15 mahasiswa menggunakan laptop dan 5 mahasiswa menggunakan perangkat *hand phone*. Dari 20 mahasiswa yang mengikuti proses uji coba 14 mahasiswa menggunakan aplikasi browser dengan versi baru yang telah mendukung teknologi HTML 5 sedangkan 6 mahasiswa menggunakan aplikasi browser versi lama yang belum mendukung HTML 5. Perangkat *hand phone* yang pernah digunakan dalam pengujian adalah samsung galaksi mini dan BlackBerry 9105 dengan aplikasi browser paket *installer* yang terpasang pada *hand phone*.

Uji coba sistem menunjukkan suara penjelasan dosen terdengar dari komputer mahasiswa melalui browser yang digunakan dengan hasil 10 persen sangat setuju, 60 persen setuju dan 30 tidak setuju. Terdapat 2 sebab suara presentasi dosen tidak terdengar dari komputer mahasiswa yaitu masalah koneksi atau aplikasi browser yang digunakan tidak mendukung pemutaran *audio*, karena dalam sistem pembelajaran ini teknologi yang digunakan untuk menerima data suara digunakan dengan html5.

Slide presentasi yang diterima mahasiswa yang terlihat layaknya video presentasi merupakan hasil sinkronisasi antara gambar slide pada mahasiswa dengan slide presentasi dosen. Pada uji coba diperoleh hasil 90 persen menyatakan slide presentasi berjalan dengan baik. Hanya 10 persen yang tidak menerima slide presentasi. Ini dapat dipastikan karena masalah koneksi, karena slide presentasi merupakan data gambar yang diambil dari server.

Uji coba proses belajar mengajar dengan *asynchronous* bertujuan untuk mengetahui tingkat kemanfaatan dan keefektifan sistem pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Hasil uji coba menunjukkan bahwa keberadaan proses belajar mengajar *asynchronous* sangat membantu mahasiswa dalam melakukan proses pembelajaran, karena mahasiswa yang tidak bisa ikut pada proses belajar secara langsung masih bisa belajar dan berinteraksi dengan dosen jika mendapati persoalan tentang materi pembelajaran dengan memutar dokumentasi proses belajar mengajar. Selain untuk mahasiswa yang tidak hadir saat proses pembelajaran secara langsung, mahasiswa yang sudah hadir pun sangat terbantu dengan proses pembelajaran secara tidak langsung untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi pembelajaran, karena masih dapat mengikuti proses belajar mengajar.

Pada proses belajar mengajar secara *synchronous* mahasiswa dapat berinteraksi dengan dosen untuk bertanya dengan menggunakan fasilitas tulis pertanyaan (*chats*). Dosen dapat menanggapi atau menjawab pertanyaan dari mahasiswa dengan fitur *chats* pula. Pada proses belajar mengajar secara *asynchronous* interaksi antara mahasiswa dan dosen menggunakan fasilitas forum diskusi. Dari hasil uji coba mahasiswa menyatakan fitur ini sangat bermanfaat dan membantu dalam proses belajar mengajar.

Dari pihak dosen, kemanfaatan proses belajar mengajar *asynchronous* bermanfaat untuk memantau keaktifan dan keseriusan mahasiswa dalam proses pembelajaran dengan cara melihat keaktifan mahasiswa dalam menulis dan aktif pada forum diskusi. Selain untuk memantau mahasiswa, dosen juga bisa menambahkan atau merevisi proses belajar mengajar yang telah dilakukan apabila

terdapat tambahan pengetahuan atau merevisi proses pembelajaran dengan forum diskusi.

7. SIMPULAN

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dosen dapat mempresentasikan materi pembelajaran dan mahasiswa memperoleh penjelasan dari dosen melalui slide presentasi yang dilakukan oleh dosen. Mahasiswa juga dapat memperoleh pemahaman lebih dengan adanya dokumentasi pembelajaran dan forum diskusi. Instansi pendidikan dapat menyelenggarakan proses kuliah dengan membangun kelas *virtual* dengan biaya yang relatif murah karena kebutuhan *bandwidth* untuk menyediakan fasilitas pembelajaran dengan kelas *virtual* dapat ditekan dengan sistem *broadcast* proses belajar mengajar dengan *synchronous* dan *asynchronous*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pujiyono, Wahyu. 2012. *Integrasi Sistem Pembelajaran Mobile Learning dan E-Learning Beserta Sarana Komunikasi dan Sistem Evaluasinya*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- [2] <http://karnalynx.com/webinar> 9 Maret 2012.
- [3] Deni Sekundianto, Andreas .2007. *Implementasi internet broadcast untuk radio kampus berbasis web*. Skripsi S-1. Yogyakarta: Universitas Kristen Duta Wacana.
- [4] <http://www.slideshare.net> 12 Juli 2012.
- [5] http://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp 27 September 2012.
- [6] Hakim, Lukmanul. 2011. *Trik dasyat menguasai ajax dengan jquery*. Yogyakarta: Loko media.
- [7] Wardana. 2010. *Menjadi Master PHP dengan Framework Codeigniter*. Jakarta: Alex Media Komputindo.
- [8] <http://www.icecast.org/docs/ices-2.0.2/intro.html> 14 Oktober 2012
- [9] Munawar. 2005. *Pemodelan Visual dengan UML*. Jakarta: Graha Ilmu.
- [10] <http://www.bunghatta.ac.id/artikel/259/pentingnya-pendidikan-bagi-semua-orang.html> 11 Januari 2013
- [11] Permana, Jaka. 2009. *E-learning: Alternatif Proses Belajar Mengajar Mahasiswa yang Efisien*. Profitabilitas: Jurnal Ilmiah Pend. Ekonomi Akuntansi: Vol. III No. 1.
- [12] Primadasa, Bagus. 2011. *Kompresi Video Conference dengan Standar H-263 dan H-261*. Skripsi S-1. Universitas Udayana.
- [13] Arief, M., Rudyanto. 2011. *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Andi.
- [14] Negas, Solomon dkk. 2008. *Handbook of Distance Learning for Real-time and Asynchronous Information Technology Education*. USA: Information Science Reference.
- [15] <http://moodle.org> 18 Januari 2013.
- [16] Holim. 2007. *Peran Pendidik dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.