



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**Analisa Traffik Videoconference Pada Dokeos LMS 1.8.5**

**SKRIPSI**

**Saleh Iskandar  
040503071Y**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM S1 REGULER**

**DEPOK  
JULI 2009**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**Analisa Traffik Videoconference Pada Dokeos LMS 1.8.5**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**Saleh Iskandar  
040503071Y**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
KEKHUSUSAN TEKNIK KOMPUTER**

**DEPOK  
JULI 2009**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Saleh Iskandar**

**NPM : 040503071Y**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 7 Juli 2009**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Saleh Iskandar

NPM : 040503071Y

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Analisa Traffik Videoconference pada Dokeos LMS 1.8.5.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Bagio Budiardjo, MSc.

(*Bagio Budiardjo*)

Penguji : Dr. Ing. Kalamullah Ramli, M.Eng

(*Kalamullah Ramli*)

Penguji : Muhammad Salman, ST, M.I.T

(*Muhammad Salman*)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 7 Juli 2009

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Prof. Dr. Ir. Bagio Budiardjo, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan moral;
- (3) Indra Sutriadi, dari Universitas Negeri Gorontalo, atas tutorialnya menginstall *videoconference* pada dokeos dengan benar. Dan pada umumnya sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 7 Juli 2009

Saleh Iskandar

040503071Y

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Saleh Iskandar  
NPM : 040503071Y  
Program Studi : Teknik Elektro  
Departemen : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas **Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

”Analisa Traffik Videoconference pada Dokeos LMS 1.8.5”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 31 Mei 2009

Yang menyatakan

( Saleh Iskandar)

## ABSTRAK

Nama : Saleh Iskandar  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Analisa Traffik Videoconference pada Dokeos LMS 1.8.5

Teknologi aplikasi berbasis *web* pada masa kini sudah semakin maju, tidak hanya mampu menampilkan format berbasis teks namun juga telah mendukung penggunaan file-file *multimedia* berupa *audio*, maupun *video*. Sehingga seharusnya tren dalam *e-learning* pun mengikuti perkembangan ini. Portal *E-learning* seharusnya menggunakan file-file *multimedia* termasuk *videoconference*, dimana antar pengajar dan pembelajar dapat bertatap muka secara *realtime* untuk menambah ketertarikan, dan juga pemahaman peserta didik pada pembelajaran jarak jauh melalui *Internet*.

Salah satu sistem *e-learning* yang mempunyai fitur *videoconference* ini adalah Dokeos LMS 1.8.5. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa traffik yang dihasilkan oleh fitur *videoconference* tersebut. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan resolusi *web camera* yang bervariasi (0.3MP, 1.3MP, dan 2.0MP) pada sisi client.

Hasil penelitian menunjukkan jika resolusi *web camera* yang digunakan *client* semakin besar maka traffik yang dihasilkan akan semakin besar, baik pada fitur *virtual classroom* maupun *virtual meeting*. *Throughput* pada *virtual classroom* maupun *throughput virtual meeting* adalah relatif sama jika menggunakan resolusi *web camera* yang sama. Paket data *videoconference* pada fitur *virtual meeting* lebih banyak yang mengalami *delay* daripada fitur *virtual classroom*, sehingga kualitas *videoconference virtual classroom* lebih baik. Namun besar *delay videoconference* kedua fitur tersebut (sekitar 40ms ) masih memenuhi rekomendasi G.114 ITU-T.

Keyword : *e-learning, sistem manajemen pembelajaran, pembelajaran jarak jauh, videconference, virtual classroom, virtual meeting, open source, online course*

## ABSTRACT

Name : Saleh Iskandar  
Study Program : Electrical Engineering  
Title : Analysis of Videoconference Traffic on Dokeos LMS 1.8.5

Web-based application technology today are more and more advanced, not only capable of displaying text-based format but also has supported the use of multimedia files such as audio, and video. So, The trend in e-learning should follows the development of web technology. E-learning portal should use multimedia files including videoconference in where between teachers and learners can look each other in real-time to add interest, and also increase students comprehension on distance learning via the Internet. One of the e-learning systems that have videoconference feature is Dokeos LMS 1.8.5. This study aims to analyze the traffic that is produced by videoconference features on Dokeos. The approach used in this research is to use web camera vary in resolution (0.3MP, 1.3MP, dan 2.0MP) on the client side.

The research shows that the greater web-resolution camera that is used at the client side, the greater traffic will be produced. Throughput on virtual classroom feature and throughput from virtual meeting feature is relatively same if web camera resolution that is used is same. There are many packet data of virtual meeting that experience more delay than virtual classroom packet data, so that the quality of service from virtual classroom feature is better than virtual meeting. But both of videoconference features has delay (about 40ms) that still meet the ITU-T G.114 recommendation.

**Keyword :** *e-learning, learning management system, distance learning, virtual classroom, virtual meeting, videoconference, open source, online course*



## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
<b>2. DASAR TEORI</b>	
<b>A. E- Learning</b>	
2.1 Definisi dan Komponen <i>e-Learning</i>	4
2.2 Terminologi <i>e-Learning</i>	5
2.3 Metode Penyampaian <i>e-Learning</i>	5
2.4 <i>Learning Management System</i>	5
2.4.1 Standarisasi LMS	7
2.4.2 Studi Perbandingan LMS	8

<b>B. DOKEOS</b>	
2.5 Sekilas Tentang Dokeos	11
2.6 Fitur-fitur Dokeos	12
2.7 Standar Dokeos	14
2.8 Pengembangan Dokeos	14
2.9 Bahasa Pemrograman Dokeos	15
2.10 Arsitektur <i>Videoconference</i> Dokeos	16
<b>3. Rancangan dan Implementasi Dokeos LMS 1.8.5</b>	
3.1 Implementasi Virtual classroom dan Virtual meeting	18
3.2 Portal Multimedia Pembelajaran	20
3.3 Rancangan Skenario Penelitian.	23
<b>4. PENGAMATAN DAN ANALISA TRAFFIK VIDEOCONFERENCE</b>	
4.1 Analisa Transfer Rate	27
4.1.1 Hasil Pengamatan <i>Transfer Rate Virtual classroom</i> dari sisi client	27
4.1.2 Hasil Pengamatan <i>Transfer Rate Virtual meeting</i> dari sisi client	28
4.2 Analisa Throughput	29
4.2.1 Hasil Pengamatan <i>Throughput Videconference</i> dengan resolusi 1.3 MP	29
4.2.2 Hasil Pengamatan <i>Throughput Videconference</i> dengan resolusi 2.0 MP	31
4.3 Analisa Delay	32
4.3.1 Hasil Pengamatan <i>Round-Trip Time Delay</i> <i>Virtual classroom</i>	33
4.3.2 Hasil Pengamatan <i>Round-Trip Time Delay</i> <i>Virtual meeting</i>	34
<b>5. KESIMPULAN</b>	36
<b>6. DAFTAR ACUAN</b>	37
<b>7. DAFTAR PUSTAKA</b>	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Homepage</i> Dokeos.....	11
Gambar 2.2 SCORM <i>Object</i> pada Dokeos.....	12
Gambar 2.3 <i>Reporting Tools</i> pada Dokeos.....	13
Gambar 2.4 <i>Portal Administration</i> pada Dokeos.....	14
Gambar 2.5 Arsitektur <i>Videoconference</i> pada Dokeos.....	17
Gambar 3.1 <i>Virtual classroom</i> .....	18
Gambar 3.2 <i>Virtual meeting</i> .....	19
Gambar 3.3 <i>Homepage Portal Multimedia Pembelajaran</i> .....	20
Gambar 3.3 <i>Video Play Back</i> pada Portal Multimedia Pembelajaran.....	21
Gambar 3.4 <i>Document viewer</i> pada Portal Multimedia Pembelajaran.....	22
Gambar 3.5 <i>Topologi Jaringan</i> .....	24
Gambar 3.6 <i>Netlimiter 2 Pro Trial Version</i> .....	25
Gambar 3.7 Hasil <i>Capture Paket Videoconference</i> dengan Wireshark.....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil Evaluasi Platform <i>E-learning</i> Berdasarkan kategori Adaptasi.....	9
Tabel 2.2. Hasil Evaluasi Platform <i>E-learning</i> Berdasarkan Sub Kategori.....	9
Tabel 2.3 Jumlah Baris Kode Sumber berdasarkan Bahasa Pemrograman yang digunakan.....	15
Tabel 2.4 Lisensi Pada Dokeos.....	16
Tabel 4.1 <i>Transfer Rate Virtual classroom</i> .....	27
Tabel 4.2 <i>Transfer Rate Virtual meeting</i> .....	27

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1. Hasil Evaluasi Platform <i>E-learning</i> Secara Keseluruhan.....	10
Grafik 2.2 Jumlah Baris Kode Sumber Berdasarkan Tahun Pembuatan.....	15
Grafik 4.1 <i>Throughput Virtual Classroom</i> Resolusi <i>Web Cam</i> 1.3 MP.....	30
Grafik 4.2 <i>Throughput Virtual meeting</i> Resolusi <i>Web Cam</i> 1.3 MP.....	30
Grafik 4.3 <i>Throughput Virtual Classroom</i> Resolusi <i>Web Cam</i> 2.0 MP.....	31
Grafik 4.4 <i>Throughput Virtual meeting</i> Resolusi <i>Web Cam</i> 2.0 MP.....	32
Grafik 4.5 <i>Round-Trip Time Delay Virtual classroom</i> Dengan Resolusi <i>Web Cam</i> 1.3 MP.....	33
Grafik 4.6 <i>Round-Trip Time Delay Virtual meeting</i> Dengan Resolusi <i>Web Cam</i> 2.0 MP.....	33
Grafik 4.7 <i>Round-Trip Time Delay Virtual meeting</i> Dengan Resolusi <i>Web Cam</i> 1.3 MP.....	34
Grafik 4.8 <i>Round-Trip Time Delay Virtual meeting</i> Dengan Resolusi <i>Web Cam</i> 2.0 MP.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Instalasi Dokeos LMS 1.8.5 dengan videoconference



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi jaringan dan *internet* dewasa ini telah semakin maju, sehingga membuat implementasi teknologi ini di berbagai bidang menjadi mungkin termasuk di bidang pendidikan yang dikenal dengan *e-learning*.

*E-learning* telah menjadi suatu kebutuhan bagi sivitas akademika, mengingat baik dosen, mahasiswa maupun institusi pendidikan telah memanfaatkan teknologi komputer dalam proses kegiatan belajar mengajar.

Dengan adanya aplikasi *e-learning* yang berbasis *intranet* maupun *internet*, maka ketergantungan akan jarak dan waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pendidikan akan dapat diatasi, karena semua yang diperlukan akan dapat disediakan secara *online* sehingga dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Melalui *e-learning*, materi pendidikan yang bervariasi (berupa *slides*, dokumen, buku, perangkat lunak, *audio*, *video* dan lain-lain) dapat diorganisasi dengan lebih baik. Melalui media ini seluruh materi dapat diakses dengan lebih mudah, sehingga informasi dapat disebarluaskan secara lebih cepat. Selain berfungsi sebagai media pembelajaran media ini juga dapat digunakan sebagai media komunikasi.

Penggunaan *Free and Open Source Software* dalam membangun sistem *e-learning* dapat menjadi solusi alternatif bagi institusi pendidikan karena lebih murah, namun tetap handal.

Realita yang terjadi, banyak diantara Institusi pendidikan di Indonesia yang menjadikan portal *e-learning* hanya sekedar untuk sekedar *sharing file*, "*download and upload center*" untuk materi-materi kuliah, kurang adanya interaksi antara sistem *e-learning* dengan *user* dan juga antara *user* dengan *user*.

Oleh karena itu perlu dikembangkannya sistem *e-learning* yang adaptif, mudah di gunakan, intuitif, dan dapat menjalin interaksi antar pengguna,

khususnya antara pengajar dengan pembelajar. Salah satu solusi sistem yang perlu dikembangkan yaitu fasilitas *videoconference*, dimana antar pengajar dan pembelajar dapat bertatap muka secara *realtime*.

Teknologi aplikasi berbasis *web* pada masa kini sudah semakin maju, tidak hanya mampu menampilkan format berbasis teks namun juga telah mendukung penggunaan file-file *multimedia* berupa *audio*, maupun *video*. Sehingga seharusnya tren dalam *e-learning* pun mengikuti perkembangan ini. Sistem *e-learning* seharusnya menggunakan file-file *multimedia* termasuk *videoconference*, dimana antar pengajar dan pembelajar dapat bertatap muka secara *realtime* untuk menambah ketertarikan, dan juga pemahaman peserta didik pada pembelajaran jarak jauh melalui Internet. Salah satu sistem *e-learning* yang mempunyai fitur *videoconference* ini adalah Dokeos LMS 1.8.5.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa trafik yang dihasilkan oleh fitur *videoconference* pada aplikasi sebuah *Learning Management System* Dokeos 1.8.5.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini membahas mengenai konsep dan gambaran *E-learning* secara umum, pengenalan terhadap sebuah *Learning Management System* Dokeos 1.8.5. Selain itu penelitian ini berisi tentang analisa trafik (*transfer rate*, *throughput* dan *delay*) yang dihasilkan oleh fitur *videoconference* pada Dokeos,. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan resolusi *web camera* yang bervariasi pada sisi *client*.



#### 1.4 Metodologi Penelitian

Untuk membantu dalam melengkapi penulisan skripsi ini digunakan metode studi literatur kepustakaan dari jurnal-jurnal ilmiah, artikel, *blog* di *internet*, kemudian melakukan implementasi, pengamatan, analisa dan penarikan kesimpulan.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Agar penulisan skripsi ini dapat terarah dengan baik, maka penulisan skripsi ini dibagi atas beberapa bab, yaitu :

- Bab I menjelaskan latar belakang, tujuan, pembatasan masalah, dan metodologi penulisan.
- Bab II menjelaskan konsep *e-learning* secara umum, komponen-komponennya, serta strategi penerapannya. Kemudian dibahas pula mengenai *Learning Manajemen System* terutama yang berbasis *open source*. Selain itu juga menjelaskan tentang Dokeos 1.8.5, sebuah *Learning Management System* (LMS) yang berbasiskan *Free and Open Source Software*.
- Bab III menjelaskan tentang implementasi dan pengembangan sistem, dan juga rancangan skenario penelitian
- Bab IV menjelaskan tentang analisa trafik *videoconference*.
- Bab V merupakan kesimpulan dari uraian bab-bab sebelumnya.

## BAB 2 DASAR TEORI

### A. E-LEARNING

#### 2.1. Definisi dan komponen e-learning

LearnFrame.Com dalam Glossary of e-learning Terms mendefinisikan *e-learning* [1] sebagai :

*eLearning adalah sistem pendidikan yang menggunakan aplikasi elektronik untuk mendukung belajar mengajar dengan media Internet, jaringan komputer, maupun komputer standalone.*

Komponen *e-Learning* [2] terdiri atas :

1. **Infrastruktur e-learning:** Infrastruktur *e-Learning* dapat berupa *personal computer* (PC), jaringan komputer, *internet* dan perlengkapan *multimedia*. Termasuk didalamnya peralatan *teleconference* apabila kita memberikan layanan *synchronous learning* melalui *teleconference*.
2. **Sistem dan Aplikasi e-learning:** Sistem perangkat lunak yang memvirtualisasi proses belajar mengajar konvensional. Bagaimana manajemen kelas, pembuatan materi atau konten, forum diskusi, sistem penilaian (rapor), sistem ujian *online* dan segala fitur yang berhubungan dengan manajemen proses belajar mengajar. Sistem perangkat lunak tersebut sering disebut dengan *Learning Management System (LMS)*.
3. **Konten e-learning:** Konten dan materi ajar yang ada pada *e-Learning system (Learning Management System)*. Konten dan materi ajar ini bisa berbentuk *Multimedia-based Content* (konten berbentuk *multimedia* interaktif) atau *Text-based Content* (konten berbentuk teks seperti pada buku pelajaran biasa).
4. **Actor**, yang ada dalam *e-Learning* sama dengan proses belajar mengajar konvensional, yaitu ada **guru (instruktur)** yang membimbing, **siswa** yang

menerima bahan ajar dan **administrator** yang mengelola administrasi dan proses belajar mengajar.

## 2.2. Terminologi e-learning

Ada beberapa terminologi [2] yang berhubungan dengan *e-learning*. Diantaranya adalah *online learning*, *software learning*, *multimedia learning*, *computer based learning*, *distance learning*.

## 2.3. Metode Penyampaian E-learning

Metode penyampaian bahan ajar *e-learning* [2] ada dua, yaitu:

1. **Synchronous e-learning**: *Pengajar dan pembelajar dalam kelas dan waktu yang sama meskipun secara tempat berbeda*. Contohnya dengan *teleconference/videoconference*.
2. **Asynchronous e-learning**: *Pengajar dan pembelajar dalam kelas yang sama (kelas virtual), meskipun dalam waktu dan tempat yang berbeda*. Oleh Karena itu dalam metode ini diperlukan peranan sistem (aplikasi) *e-learning* berupa *Learning Management System* dan *content* baik berbasis teks atau *multimedia*. Sistem dan *content* tersedia dan *online* di *Internet*. Pengajar dan pembelajar bisa melakukan proses belajar mengajar dimanapun dan kapanpun.

## 2.4. Learning Management System

*Learning Management System* (LMS) [3] adalah aplikasi yang mengotomatisasi dan mem-virtualisasi proses belajar mengajar secara elektronik.

LMS secara umum memiliki fitur-fitur standar pembelajaran [3] antara lain:

1. **Fitur Kelengkapan Belajar Mengajar**: Daftar Mata Kuliah dan Kategorinya, Silabus Mata Kuliah, Materi Kuliah (Berbasis Teks atau *Multimedia*), Daftar Referensi atau Bahan Bacaan

2. **Fitur Diskusi dan Komunikasi:** Forum Diskusi atau *Mailing List*, *Instant Messenger* untuk Komunikasi *Realtime*, Papan Pengumuman, Profil dan Kontak Instruktur, *File and Directory Sharing*.
3. **Fitur Ujian dan Penugasan:** Ujian Online (Exam), Tugas Mandiri (Assignment), Rapor dan Penilaian

Ada banyak sekali platform *e-learning* yang tersedia, baik yang *proprietary* maupun yang *free* (bebas) dan *open source* (kode sumber terbuka).

*E-learning* Platform yang *proprietary* diantaranya :

- Saba Software (<http://www.saba.com>)
- Apex Learning (<http://www.apexlearning.com>)
- Blackboard (<http://www.blackboard.com>)
- IntraLearn (<http://intralearn.com>)
- SAP Enterprise Learning (<http://www.sap.com/solutions/business-suite/erp/hcm/learningsolution/index.epx>)

Sedangkan platform *e-learning* yang *free* dan *open source* , diantaranya :

- ATutor (<http://www.atutor.ca>)
- Dokeos (<http://www.dokeos.com>)
- dotLRN (<http://dotlrn.org>)
- Freestyle Learning (<http://www.freestyle-learning.de>)
- ILIAS (<http://www.ilias.uni-koeln.de>)
- LON-CAPA (<http://www.lon-capa.org>)
- Moodle (<http://moodle.org>)
- OpenACS (<http://openacs.org>)
- OpenUSS (<http://openuss.sourceforge.net/openuss>)
- Sakai (<http://www.sakaiproject.org>)
- Spaghetti Learning (<http://www.spaghettilearning.com/>)

### 2.4.1. Standarisasi LMS [3]

Dengan semakin banyaknya vendor mengembangkan LMS beserta kontennya, timbul suatu kebutuhan untuk menyusun standar sehingga meningkatkan interoperabilitas dan kerjasama antar vendor. Perjalanan pembuatan standar dalam *e-learning* sebenarnya sudah dimulai sejak era tahun 1988, dan mulai terimplementasikan dengan baik di era tahun 2000 keatas. Beberapa organisasi dan konsorsium yang mengeluarkan standar dalam dunia *e-learning* adalah:

- Advanced Distributed Learning (ADL) (<http://adlnet.org>)
- Aviation Industry CBT Committee (AICC) (<http://aicc.org>)
- IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC) (<http://ltsc.ieee.org>)
- IMS Global Consortium (IMS) (<http://imsproject.org>)

Salah satu standar yang diterima banyak pihak adalah yang dikeluarkan ADL, yaitu *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM). Spesifikasi SCORM mengkombinasikan elemen-elemen dari spesifikasi standar yang dikeluarkan oleh IEEE, AICC dan IMS. SCORM memungkinkan pengembang dan penyedia konten *e-learning* lebih konsisten dan mudah dalam implementasi karena sifat SCORM yang *reusable*. Standar SCORM berkembang dari versi SCORM 1.0, SCORM 1.1, SCORM 1.2, SCORM 2004. Saat ini sudah banyak *Learning Management System* (LMS) yang mendukung SCORM, termasuk didalamnya adalah Moodle, Dokeos, ILIAS dan aTutor untuk yang *open source*, dan intraLearn untuk produk komersial. Dengan SCORM memungkinkan kita melakukan *import* dan *export* konten (bahan ajar) yang sudah kita buat di sebuah LMS ke LMS lain dengan mudah.

### 2.4.2. Studi Perbandingan LMS

Dibawah ini merupakan hasil Studi evaluasi platform *e-learning* kode sumber terbuka oleh Sabine Graf and Beate List dari *Women's Postgraduate College of Internet Technologies Vienna University of Technology*, yang menekankan pada isu Adaptasi, Graf menggunakan satu metode evaluasi produk *software* bernama **QWS (Qualitative Weight and Sum)**. QWS menghitung bobot (weight) menggunakan enam simbol kualitatif berdasarkan tingkat kepentingannya (importance level). Simbol-simbol kalau diurutkan dari yang paling penting: QWS memungkinkan kita menetapkan *maximum value* sendiri, jadi tidak harus “E (Essential)” yang paling tinggi, bisa juga “# (Very Valuable)” misalnya. Sistem pengukuran kualitas *software* seperti Graf ini adalah berdasarkan “*Product*” dan bukan “*Process*”.

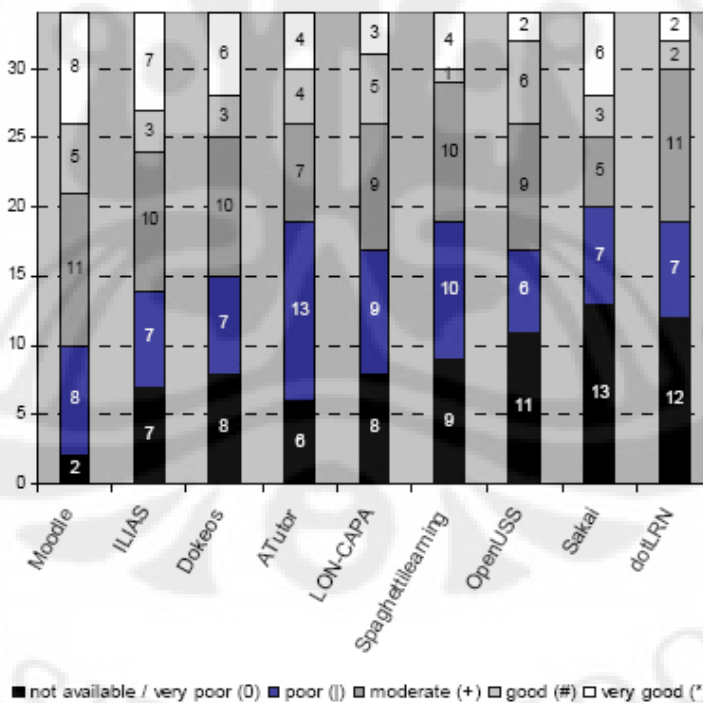
**Tabel 2.1. Hasil Evaluasi Platform E-learning Berdasarkan kategori Adaptasi**

	Adaptability	Personalization	Extensibility	Adaptivity	Ranking
Maximum values	*	#	*	*	
ATutor		#	#		3
Dokeos		0	*	+	2
dotLRN	+	+	*	0	2
ILIAS	+	#	*	0	2
LON-CAPA	+	#	#		2
Moodle	#	+	*		1
OpenUSS	#	#	#	0	2
Sakai	0	0	*	0	3
Spaghettilearning	+	#	+	0	3

**Tabel 2.2. Hasil Evaluasi Platform E-learning Berdasarkan SubKategori**

Subcategories	Communication tools					Learning objects			Management of user data			Usability			Adaptation			Technical aspects			Administration		Course management												
	Forum	Chat	Mail/Messages	Announcements	Conferences	Collaboration	Synchronous & asynch. tools	Tests	Learning material	Exercises	Other creatable LOs	Importable LOs	Tracking	Statistics	Identification of online users	Personal user profile	User-friendliness	Support	Documentation	Assistance	Adeptability	Personalization	Extensibility	Adaptivity	Standards	System requirements	Security	Scalability	User management	Authorization management	Installation of the platform	Administration of courses	Assessment of tests	Organization of course objects	
Maximum values	*	*		+	+	+	*	*	#	+	*	*	+	+	#	##	##	+	+	+	*	#	*	*	##	+	*		+	##	##	+	##	##	
ATutor		#			0	0	*		*	0	+	*	*	+			+	+	+			#	#		+	+	0	0	0					#	
Dokeos	+	*	0		+	0	*	*	*	0	+	*	+		0		+	+	+			0	*	+	+	+	0	0	0		#				#
dotLRN	#	0		+	0	0	0		0	0	+		0	0	+				+	0	+	+	*	0	+	+	+	+		#	0	+	0	+	
ILIAS	+	*		0	0	0	*	*		0	+	*			+	+			+	0	+	#	*	0	##	+	*	0	##	*		+	+	+	+
LON-CAPA	+	*			0	0	*	+				*			0	+	0	#	0	+	+	#	#		0	+	+	0	+	+	0		##	##	
Moodle	*	*	0	+	0	+	*	*	*	#	+	*	*		+	+	##	##	+	+	##	##	*		#	+	+	+	+						
OpenUSS	#	*	0	+	0		*	0		0	+	#	0	0	+	+	+	+	+		+	#	*	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0		#
Sakai	#	*	0		0	0	*	0	0	#		*	*	0			##			0	0	0	*	0	0	+	+	+	0	+	+	0	0	0	0
Spaghettilearning		*			0	0	*	+	0	0		*	*	+	+		+	+	+	+	+	#	+	0	0	+	+	0		0				0	0

Keterangan : E (Essential), \* (Extremely Valuable), # (Very Valuable), + (Valuable), | (Marginally Valuable), 0 (Not Valuable).



**Grafik 2.1. Hasil Secara Keseluruhan**

Kesimpulan dari hasil studi tersebut menunjukkan bahwa Moodle, ILIAS, dan Dokeos menjadi platform *e-learning* kode sumber terbuka yang terbaik dalam isu Adaptasi. Moodle adalah LMS *Open Source* yang terbaik secara kelengkapan fitur diantara *software* LMS lain. Terdapat puluhan ribu institusi pendidikan di seluruh dunia menggunakan Moodle sebagai *engine* dasar LMS mereka. Termasuk sebagian besar Sekolah dan Universitas di Indonesia menggunakan Moodle. Salah satu keunggulan Moodle adalah proses *customization* yang relatif mudah, bahkan walaupun tidak memahami *skill* pemrograman dengan baik. *Template* dan *theme* yang disediakan Moodle juga banyak, dan mendukung 40 bahasa termasuk bahasa Indonesia. Fitur-fitur pada moodle dibuat secara modular memudahkan para pengembang membuat aplikasi tambahan seperti *plugin*. Salah satu kekurangan Moodle adalah penuhnya fitur yang diembed ke Moodle sehingga membuat *time execution*nya jadi tinggi, atau dengan kata lain sangat berat dijalankan.

Untuk keperluan *e-Learning* yang lebih interaktif, sederhana, memiliki kemampuan untuk *create content*, serta mempunyai fitur *videoconference*, penulis akhirnya memutuskan menggunakan LMS *open source* yang lain yaitu Dokeos LMS versi 1.8.5.



## B. DOKEOS

### 2.5. Sekilas tentang Dokeos

Dokeos (<http://www.dokeos.com>) [5] adalah sebuah platform *e-learning/Learning Management System* berbasis *web* dan merupakan *free* dan *open source software* yang menggunakan lisensi *GPL* dan pengembangannya didukung oleh dunia internasional. Kontennya meliputi distribusi bahan pelajaran, kalender, *progress* pembelajaran, percakapan melalui *text/audio* maupun *video*, administrasi tes, dan lain-lain.

Dokeos sudah diterjemahkan ke dalam 31 bahasa dan digunakan oleh lebih dari ratusan organisasi di seluruh dunia. Tujuan utama dari dokeos adalah menjadi sistem manajemen pembelajaran yang *user friendly* dan *flexibel* serta mudah dipakai.



Gambar 2.1 Homepage Dokeos

## 2.6. Fitur-Fitur Dokeos

Dokeos memiliki beberapa fitur, diantaranya :

1. Agenda/kalender.
2. Pengumuman : info – info penting yang juga mencakup fungsionalitas *mail service*.
3. Deskripsi arahan: penjelasan objektif, metodologi, materi kursus, metode
4. Dokumen : manajemen file untuk menyimpan dan mengorganisasi berbagai dokumen.
5. *Learning path*: SCORM compatible dan dapat mengimpor serta ekspor SCORM packages).



Gambar 2.2 SCORM Object pada Dokeos

6. *Link* : link ke situs lain.
7. Forum : diskusi *asynchronous*.
8. *Drop box* : merupakan fitur *file sharing*.
9. *Group* : membuat kelompok-kelompok dari beberapa pengguna dari sebuah *course*.

10. *Chat* : pesan instan *realtime*.

11. *Publikasi* : siswa dapat membagi tugas mereka dengan siswa yang lain.

12. *Tracking* : informasi tentang siapa yang telah mengerjakan, kapan, dan lain-lain.

The screenshot displays a user profile for Muriel Lancaster. It includes a profile picture, contact information (Name, E-mail, Tel.), and online status. A tracking section shows connection details, time spent on the platform, and progress/score. Below this, there are two tables: one for 'Learnpaths' and one for 'Tests'.

Learnpaths	Time	Progress	Latest connection	Details
Meeting management	4h35'60"	67 %	2007-03-26	

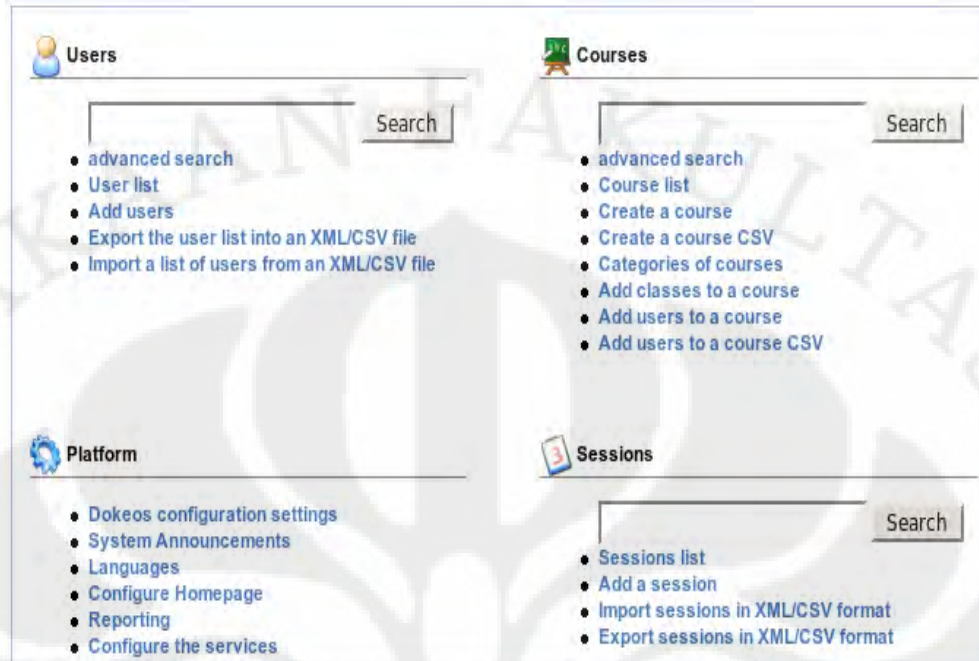
  

Tests	Score	Attempts	Correct this test
Leadership	58%	3	
Organisation skills	25%	1	

**Gambar 2.3 Reporting Tools pada Dokeos**

### 13. Portal administration

Dalam fitur ini administrator portal dapat *me-manage user, courses and sessions*. Selain itu juga dapat mengubah *look and feel*, isi *homepage* dan mengaktivasi *community extension*.



**Gambar 2.4 Portal Administration pada Dokeos**

## 2.7. Standar Dokeos

Dokeos *code* ditulis dengan PHP dan menggunakan database MYSQL. Dokeos juga bisa digunakan untuk *support SCROM import*, dan *SCROM export* dalam tahap percobaan. Data *user* dapat diimport ke dalam *system* dengan menggunakan CSV atau file XML. Dokeos dapat menambahkan *user info* dan autentifikasi melalui LDAP.

## 2.8. Pengembangan Dokeos

Pengembangan Dokeos adalah sebuah *project* Internasional untuk beberapa universitas, sekolah dan organisasi lain dan perorangan bisa berkontribusi.

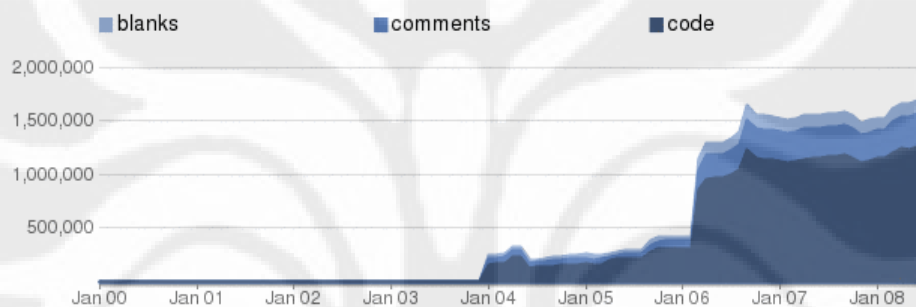
Metodologi pengembangan dokeos mengambil elemen dari *ekstreme programming*, *usability theory* dan metodologi pengembangan kolaborasi *open source*.

Secara spesifik dokeos sangat terbuka. Ada forum yang digunakan oleh para pengguna dokeos di seluruh dunia untuk saling berdiskusi dan memberi *feed*

*back*. Agenda dan waktu para developer juga ter-*publish*, dan *roadmap*nya juga bisa diketahui publik. *User* dapat menayakan tentang fitur atau *bugs* pada forum tersebut. Semua desain dan dokumentasi dari pengembang tersedia dan bisa diakses oleh publik. Setiap orang bisa mendaftar dan dapat berkontribusi.

## 2.9. Bahasa Pemrograman yang digunakan

Ohloh ([www.ohloh.net](http://www.ohloh.net)) [6] menganalisa kode sumber dari Dokeos dan menentukan bahasa pemrograman yang digunakan. Berikut hasil analisisnya:



**Grafik 2.2 Jumlah Baris Kode Sumber Berdasarkan Tahun Pembuatan**

**Tabel 2.3 Jumlah Baris Kode Sumber berdasarkan Bahasa Pemrograman yang digunakan.**

Language	Code Lines	Comment Lines	Comment Ratio	Blank Lines	Total Lines
<a href="#">PHP</a>	827,600	223,837	21.3%	78,229	1,129,666
<a href="#">JavaScript</a>	183,203	34,786	16.0%	29,824	247,813
<a href="#">HTML</a>	70,268	5,572	7.3%	7,635	83,475
<a href="#">CSS</a>	52,468	8,193	13.5%	7,817	68,478
<a href="#">C/C++</a>	50,247	13,877	21.6%	581	64,705
<a href="#">C</a>	48,676	13,596	21.8%	548	62,820
<a href="#">Java</a>	11,272	2,673	19.2%	2,471	16,416
<a href="#">XML</a>	8,467	242	2.8%	175	8,884
<a href="#">XML Schema</a>	3,621	447	11.0%	311	4,379
<a href="#">Perl</a>	3,591	1,247	25.8%	747	5,585
<a href="#">SQL</a>	2,161	414	16.1%	306	2,881
<a href="#">C++</a>	1,571	281	15.2%	33	1,885
<a href="#">Python</a>	1,549	192	11.0%	303	2,044

<a href="#">XSL Transformation</a>	808	32	3.8%	226	1,066
<a href="#">ActionScript</a>	348	207	37.3%	119	674
<a href="#">DOS batch script</a>	27	0	0.0%	2	29
<a href="#">shell script</a>	25	1	3.8%	1	27
<a href="#">Emaes Lisp</a>	0	0	-	0	0

### Lisensi

Lisensi yang digunakan dari dokeos sangat beragam. Dibawah ini adalah statistik lisensi yang digunakan di dalam kode sumber Dokeos :

**Tabel 2.4 Lisensi Pada Dokeos**

<a href="#">GNU General Public License 2.0</a>	1009 files
<a href="#">GNU Lesser General Public License 2.1</a>	692 files
<a href="#">PHP License</a>	266 files
<a href="#">New BSD License</a>	245 files
<a href="#">Mozilla Public License 1.0</a>	234 files
<a href="#">Academic Free License</a>	181 files
<a href="#">MIT License</a>	1 files
<a href="#">FreeBSD 2-clause license</a>	1 files

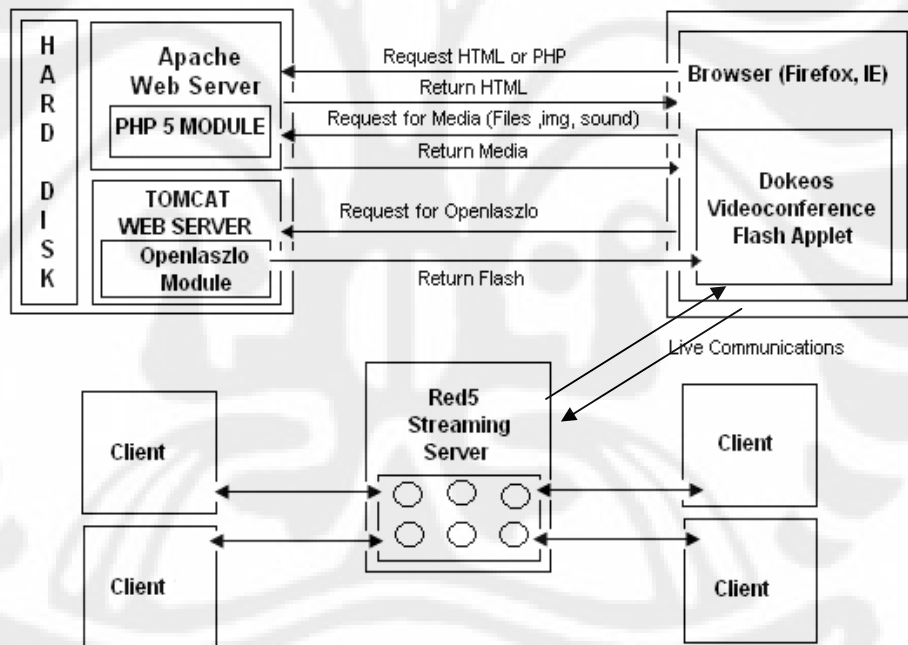
### 2.10. Arsitektur Videoconference pada Dokeos

Gambar 2.5 menunjukkan arsitektur [8] dari fitur *videoconference* pada Dokeos.

Dibawah ini adalah proses yang terjadi saat *videoconference*:

1. *Web Browser* yang me-request halaman PHP dari server akan men-trigger module PHP5 dari Apache.
2. *Server* akan mengirimkan halaman HTML.

3. *Web Browser* yang *me-request* file media akan *men-trigger hard-disk recovery* oleh Apache pada Server.
4. *Server* akan mengirim file media
5. Ketika pengguna memulai *videoconference*, permintaan di alihkan dari Apache ke Tomcat yang menggunakan module OpenLaszlo untuk menterjemahkan *script Videoconference* menjadi Flash applet.
6. Flash Applet ini di kirim ke *browser* (dan bertindak sebagai mini browser dengan semua kegunaannya).
7. Flash Applet membuka sambungan ke *Red5 streaming Server* dan berkomunikasi secara langsung dengannya untuk trafik *videoconference*.



**Gambar 2.5** Arsitektur Videoconference pada Dokeos

**BAB 3**  
**IMPLEMENTASI DOKEOS LMS 1.8.5 dan**  
**RANCANGAN SKENARIO PENELITIAN**

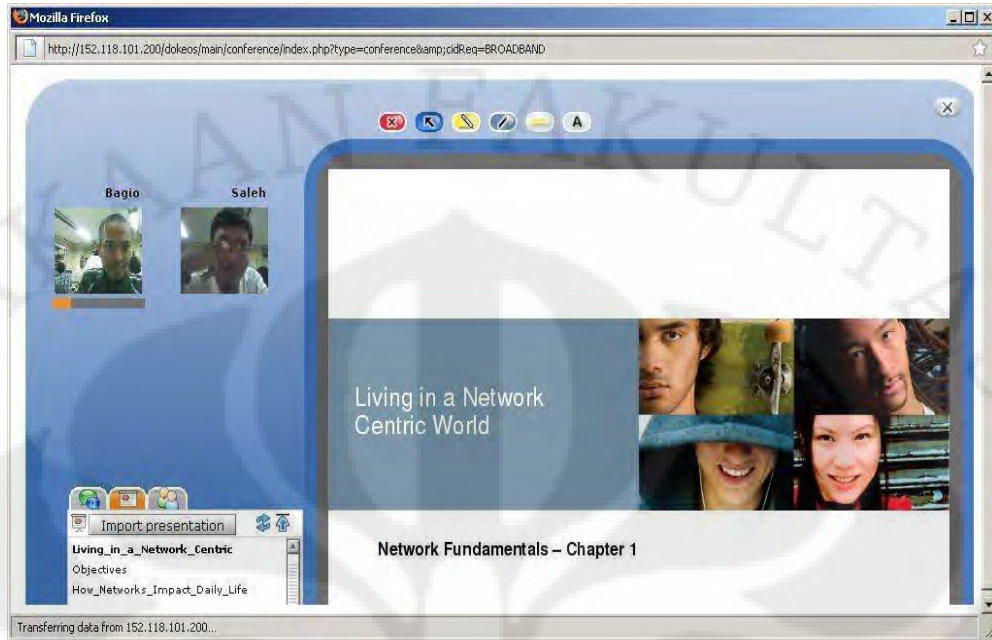
**3.1 . Implementasi Virtual classroom dan Virtualmeeting**

Terdapat dua buah jenis *videoconference* pada Dokeos LMS 1.8.5, yaitu *virtual classroom* dan *virtual meeting*. Kedua fitur ini berhasil berjalan dengan baik. Gambar berikut ini merupakan *screenshot* dari aplikasi tersebut :



**Gambar 3.1 Virtual classroom**

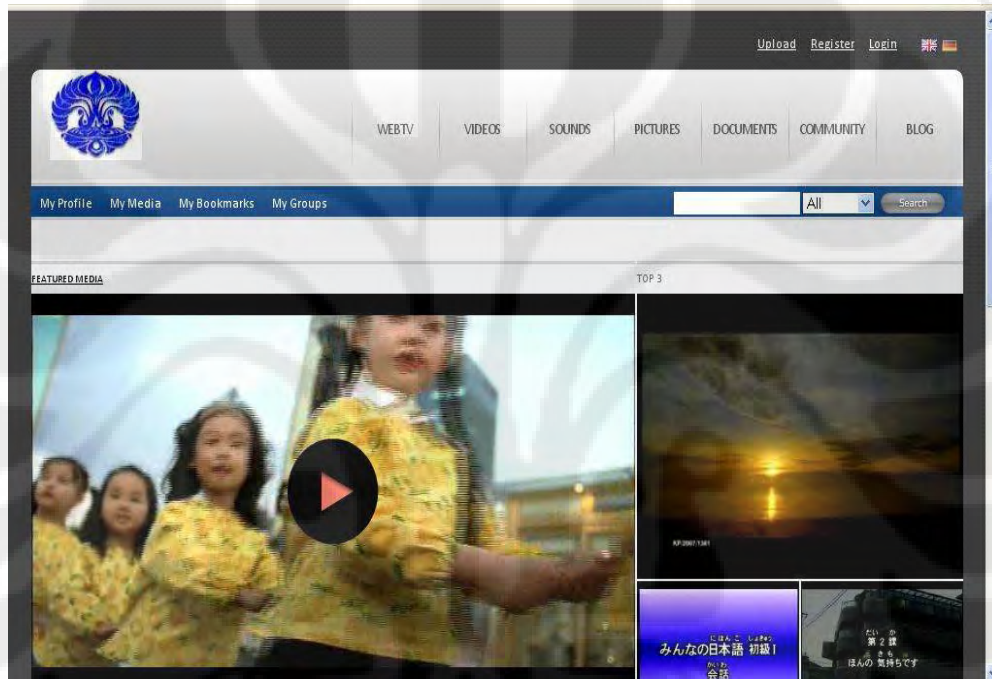




**Gambar 3.2 Virtual meeting**

### 3.2. Portal Multimedia Pembelajaran

Selama penelitian ini, penulis juga merancang dokeos agar file-file multimedia dan dokumen bisa terorganisasi lebih baik. Selain itu mudah di-embedd di halaman web manapun. Penulis mengintegrasikan Dokeos dengan sebuah CMS *Open Source* khusus untuk multimedia yaitu *Ostube 2.5 community edition*. Penulis menamakannya **Portal Multimedia Pembelajaran**.



Gambar 3.3 Homepage Portal Multimedia Pembelajaran

Dengan Ostube ini *user* (dalam hal ini *teacher*) tidak perlu lagi melakukan konversi format video sebelum di *upload* ke sistem. Karena sistem lah mampu melakukan konversi format audio / video apapun ke format yang di izinkan sistem. Meskipun Dokeos mampu memainkan kembali (Play Back) file multimedia, namun Dokeos hanya mendukung video berformat flv dan audio berformat mp3 saja.



**Gambar 3.3 Video Play Back pada Portal Multimedia Pembelajaran**

Pada Dokeos, kita dapat membuat content pembelajaran secara manual dengan Authoring Tool yang tersedia di sistem. Pun juga dokeos mampu melakukan konversi file powerpoint maupun Word menjadi SCORM Object, sehingga memudahkan user untuk membaca materi pembelajaran secara langsung. Akan tetapi, Dokeos tidak mampu menampilkan file PDF sedangkan dengan Portal Multimedia Pembelajaran yang penulis buat. File PDF dengan mudah bisa diintegrasikan di sembarang halaman manapun dari Dokeos dengan mengembedd *link* yang di sediakan oleh sistem.



**Gambar 3.4 Document viewer pada Portal Multimedia Pembelajaran**

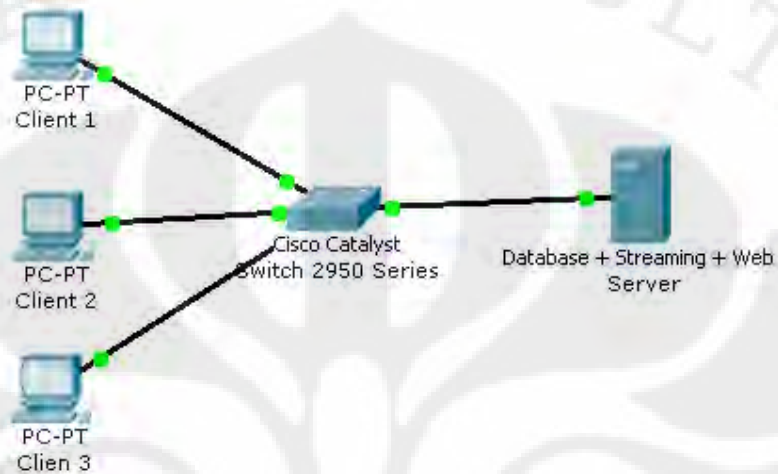
### 3.3. Rancangan Skenario Penelitian.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan dan analisa terhadap trafik fitur *videoconference* pada Dokeos LMS 1.8.5. Karena terdapat dua buah jenis *videoconference* pada Dokeos, yaitu fitur *virtual meeting* dan fitur *virtual classroom*, pengamatan dilakukan dalam beberapa skenario, yaitu :

1. Pengamatan dan analisa *transfer rate* fitur *virtual classroom* dari sisi *client*, dengan menggunakan *web camera* dengan resolusi 0.3MP, 1.3MP, 2.0MP.
2. Pengamatan dan analisa *transfer rate* fitur *virtual meeting* dari sisi *client*, dengan menggunakan *web camera* dengan resolusi 0.3MP, 1.3MP, 2.0MP.
3. Pengamatan dan analisa *throughput* dari fitur *virtual classroom* dengan membandingkan antara *client* yang menggunakan resolusi 1.3 MP dengan *client* yang menggunakan *web cam* dengan resolusi 2.0 MP.
4. Pengamatan dan analisa *throughput* dari fitur *virtual meeting* dengan membandingkan antara *client* yang menggunakan resolusi 1.3 MP dengan *client* yang menggunakan *web cam* dengan resolusi 2.0 MP.
5. Pengamatan dan analisa *Round-Trip Time delay (two-way latency)*, dari fitur *virtual classroom* dengan membandingkan antara *client* yang menggunakan *web cam* dengan resolusi 1.3 MP dengan *client* yang menggunakan *web cam* dengan resolusi 2.0 MP.
6. Pengamatan dan analisa *Round-Trip Time delay (two-way latency)*, dari fitur *virtual meeting* dengan membandingkan antara *client* yang menggunakan resolusi 1.3 MP dengan *client* yang menggunakan *web cam* dengan resolusi 2.0 MP.

### Skenario Pengamatan

Pengamatan di lakukan pada topologi jaringan berikut ini :



**Gambar 3.5 Topologi Jaringan**

Gambar di atas mewakili pengujian sebenarnya di mana penelitian ini menggunakan satu buah *Cisco Catalyst Switch 2950 series*, satu buah server dengan OS Ubuntu 8.10 (linux) yang di dalamnya terdapat beberapa server yaitu *database server (mysql)*, *web server (apache)*, dan *streaming server (red5)*, dan beberapa *client* yang menggunakan platform windows.

Penelitian ini menggunakan topologi diatas dengan maksud agar mengetahui kebutuhan *bandwidth* aplikasi *videoconference*, dan bukan pada ujicoba performansi dari jaringan. Jika tidak, maka akan banyak parameter jaringan dan parameter – parameter lain yang harus di perhatikan.

## Software untuk analisa

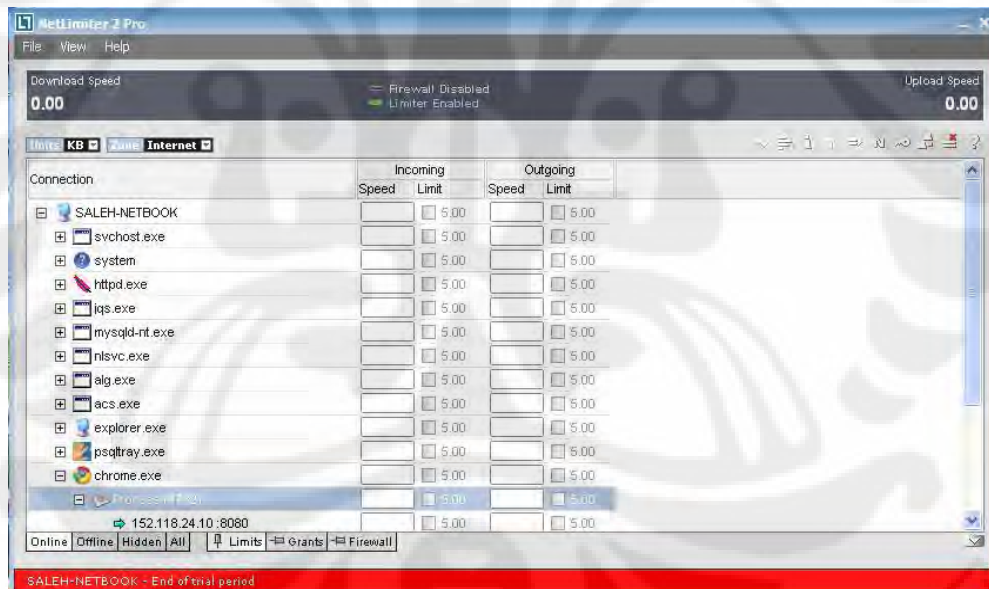
Software yang digunakan untuk keperluan analisa adalah

### 1. Netlimiter 2 Pro Trial Version, di install di sisi client

NetLimiter adalah software pengontrol trafik jaringan dan alat pemantau yang dirancang untuk Windows. NetLimiter untuk mengatur membatasi download / upload transfer rate sertiap aplikasi tunggal atau bahkan satu sambungan internet dan memantau trafik.

Seiring dengan fitur unik, komprehensif Netlimiter menawarkan set alat statistik internet. Termasuk pengukuran trafik real-time dan jangka panjang per-aplikasi statistik trafik internet.

[www.netlimiter.com](http://www.netlimiter.com)



Gambar 3.6 Netlimiter 2 Pro Trial Version

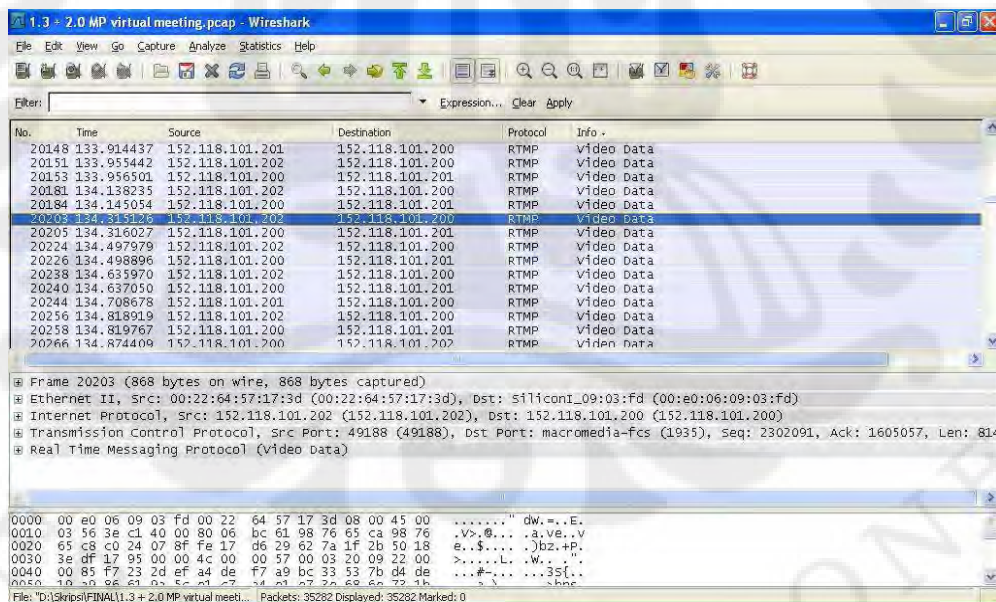
### 2. Wireshark, di install di sisi server.

Wireshark merupakan software yang digunakan untuk menganalisa protokol jaringan. Fitur-fitur Wireshark yang powerful menjadikannya pilihan utama untuk pemecahan masalah pada jaringan, pengembangan protokol, dan edukasi di seluruh dunia.

Wireshark dapat membaca data secara real-time dari Ethernet, Token-Ring, FDDI, serial (PPP and SLIP), 802.11 wireless LAN, dan koneksi ATM.

Mekanisme wireshark dalam mengcapture trafik suatu jaringan yaitu secara simultan mengcapture dan men-decode paket-paket yang melalui suatu interface tanpa harus program tersebut mengirim paket tambahan pada suatu jaringan. Wireshark tidak memanipulasi jaringan, yang dilakukan hanyalah melakukan analisa dan pengukuran dari suatu paket.

[www.wireshark.org](http://www.wireshark.org)



**Gambar 3.7 Hasil Capture Paket Videoconference dengan Wireshark**



## BAB 4

### ANALISA TRAFFIK VIDEOCONFERENCE

#### 4.1. Analisa Transfer Rate

*Videoconference* pada Dokeos LMS 1.8.5 menggunakan *red5 Streaming server*. *Red5 Streaming Server* mengimplementasi Real Time Messaging Protocol (RTMP) yang menggunakan Transport Protocol TCP pada port default 1935.

##### 4.1.1. Hasil Pengamatan Transfer Rate Virtual classroom di sisi Client.

Dilakukan ujicoba fitur *virtual classroom* dengan menggunakan beberapa client dengan menggunakan resolusi *web cam* yang berbeda, yaitu 0.3 MP, 1.3 MP dan 2.0MP.

Berikut ini adalah tabel data pengamatan *transfer rate* yang dihasilkan oleh aplikasi Dokeos LMS 1.8.5 fitur *virtual classroom* :

**Tabel 4.1 Transfer Rate Virtual classroom**

Resolusi Web Cam (MP)	Transfer Rate (kB/s)
0.3 MP	7– 11
1.3 MP	7 -14
2.0	15 – 20

Perhatikan tabel diatas, jika client menggunakan *web cam* dengan resolusi 0.3 MP *transfer rate* yang terjadi berkisar antara 7 – 11 kB/s, jika menggunakan *web cam* dengan resolusi 1,3 MP *transfer rate* yang terjadi berkisar antara 7 – 14 kB/s, sedangkan jika menggunakan *web cam* dengan resolusi 2.0 MP maka *transfer rate* yang terjadi berkisar antara 15 - 20 kB/s. Dengan memperhatikan

data-data ini terlihat jelas bahwa semakin besar resolusi *web camera* yang digunakan oleh *user* maka akan semakin besar pula trafik yang dihasilkan.

#### 4.1.2. Hasil Pengamatan Transfer Rate Virtual meeting disisi Client.

Sama seperti ujicoba fitur *virtual classroom*. Pada ujicoba berikut dilakukan pengamatan transfer rate dari sisi client dengan menggunakan *web camera* yang memiliki resolusi bervariasi, yaitu 0.3 MP, 1.3 MP dan 2.0MP.

Berikut ini adalah data pengamatan transfer rate yang di hasilkan oleh aplikasi Dokeos LMS 1.8.5 fitur *virtual meeting*.

**Tabel 4.2 Transfer Rate Virtual meeting**

Resolusi Web Cam (MP)	Transfer Rate (kB/s)
0.3 MP	7 - 11
1.3 MP	7 -14
2.0	15 – 20

Perhatikan tabel diatas, jika client menggunakan *web cam* dengan resolusi 0.3 MP *transfer rate* yang terjadi berkisar antara 7 – 11 kB/s, jika menggunakan *web cam* dengan resolusi 1,3 MP *transfer rate* yang terjadi berkisar antara 7 – 14 kB/s, sedangkan jika menggunakan *web cam* dengan resolusi 2.0 MP maka *transfer rate* yang terjadi berkisar antara 15 - 20 kB/s. Dengan memperhatikan data-data ini terlihat jelas bahwa semakin besar resolusi *web camera* yang digunakan oleh *user* maka akan semakin besar pula trafik yang dihasilkan.

Dari data di atas terlihat jelas bahwa semakin besar resolusi *web camera* yang digunakan oleh user maka akan semakin besar pula trafik yang dihasilkan.

Perhatikan tabel transfer rate trafik *virtual meeting* maupun *virtual classroom*, ternyata trafik yang di hasilkan adalah **sama**. Kesimpulan ini diperkuat dengan dengan analisa *throughput* dibagian selanjutnya. Hal ini

dikarenakan kedua fitur ini menggunakan streaming server yang sama. Hanya saja besar tampilan ke pengguna berbeda.

Setelah mengetahui trafik dari jenis-jenis *videoconference* ini maka kita bisa mengestimasi besarnya *bandwidth* yang dikonsumsi per **course**

Misal :

Available Bandwidth (A) = 100 MBps

Traffic *Videoconference* = 20 kBps

**(Dengan asumsi semua user menggunakan *web camera* 2.0 MP)**

Maka banyaknya *bandwidth* maksimum dari sisi *outgoing server* yang dikonsumsi per **course**

Bandwidth Virtual classroom (B) =  $n \times 20$  kBps

(n = banyaknya *student* pada *course* itu yang ikut *virtual classroom*)

Bandwidth Virtual meeting (B) =  $4 \times 20$  kBps = 80kBps

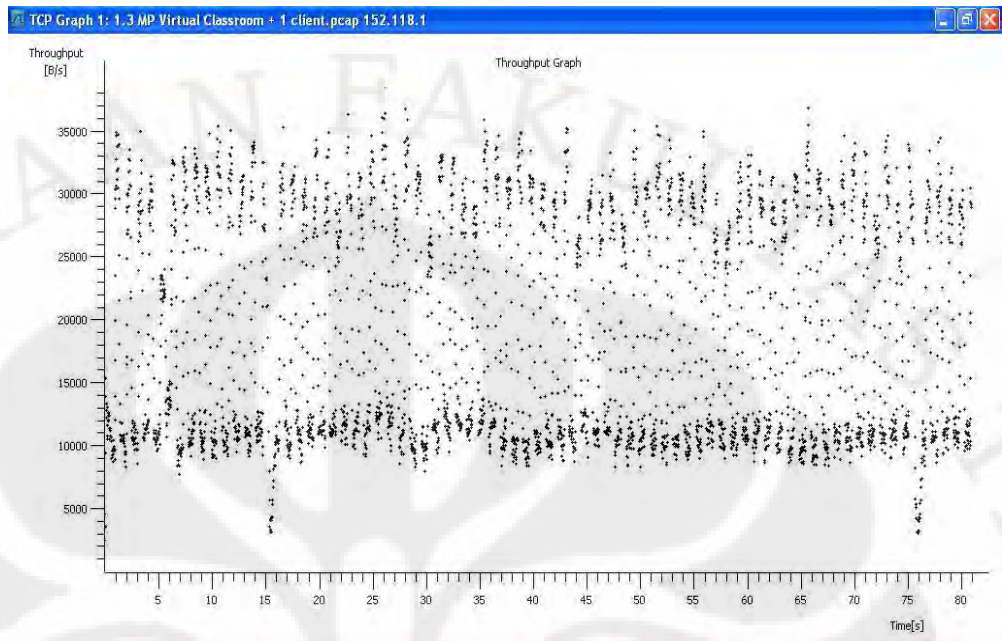
Maka banyaknya course (m) =  $A/B$

#### 4.2. Analisa Throughput

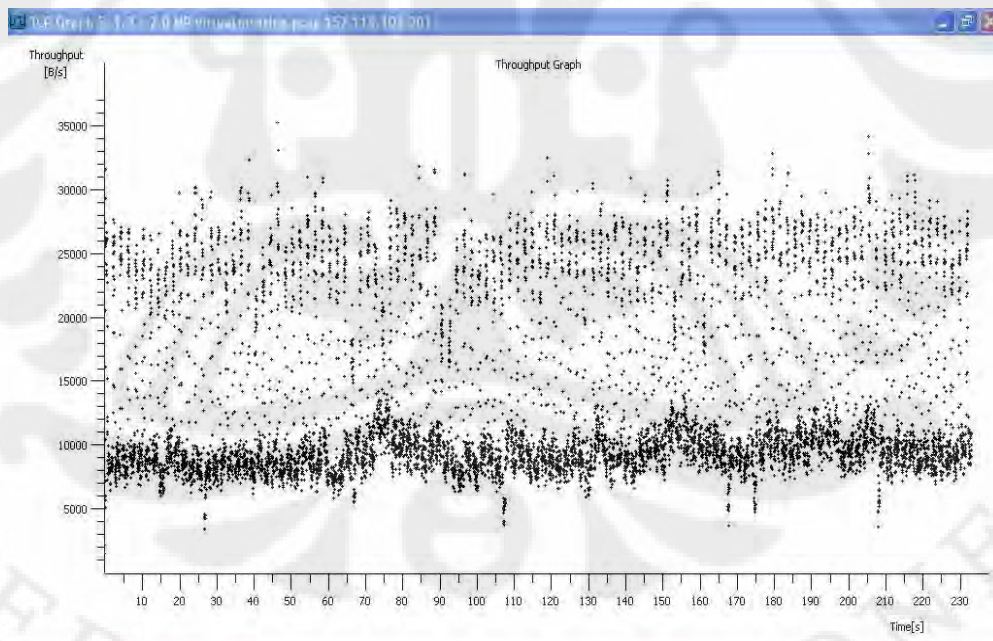
Berbeda dengan pengamatan *transfer rate*, pengamatan *throughput* dilakukan pada sisi *server*. Pada ujicoba berikut ini dilakukan pengamatan dengan menggunakan *web camera* dengan 2 buah resolusi yang berbeda, yaitu 1.3 MP dan 2.0MP.

##### 4.2.1. Hasil Pengamatan Throughput Videconference dengan resolusi 1.3 MP

Berikut ini adalah data pengamatan *throughput* yang dihasilkan oleh aplikasi Dokeos LMS 1.8.5 dengan resolusi *web cam* 1.3 MP.



**Grafik 4.1 Throughput Virtual Classroom Resolusi Web Cam 1.3 MP**



**Grafik 4.2 Throughput Virtual meeting Resolusi Web Cam 1.3 MP**

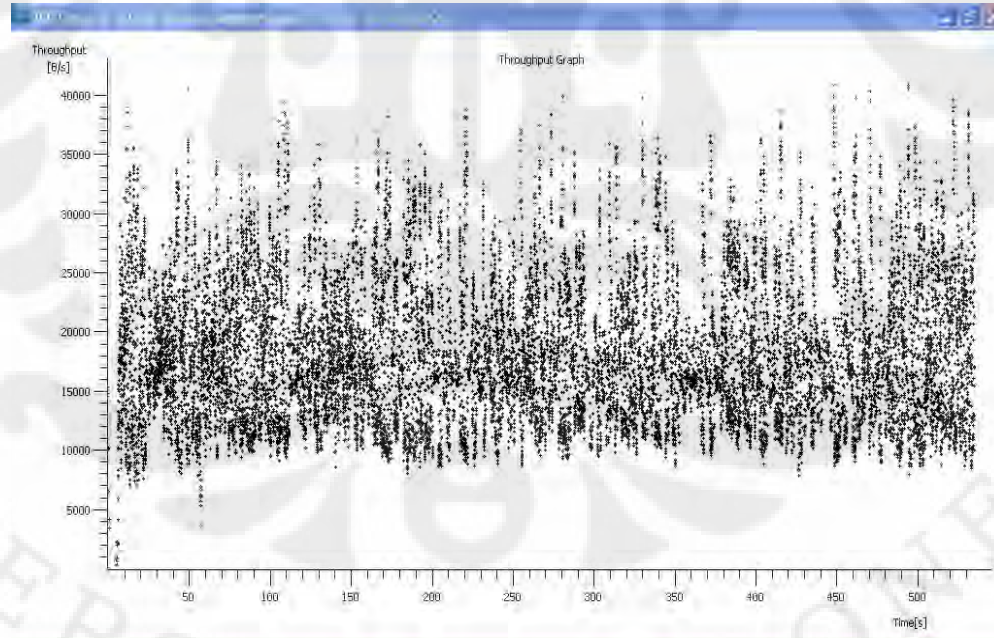
Perhatikan grafik *throughput virtual classroom*, *throughput* yang dihasilkan oleh sistem ini tersebar dari range 9000 B/s sampai dengan 35000B/s.

Perhatikan grafik *throughput virtual meeting*, *throughput* yang dihasilkan oleh sistem ini tersebar dari range 7000 B/s sampai dengan 30000B/s.

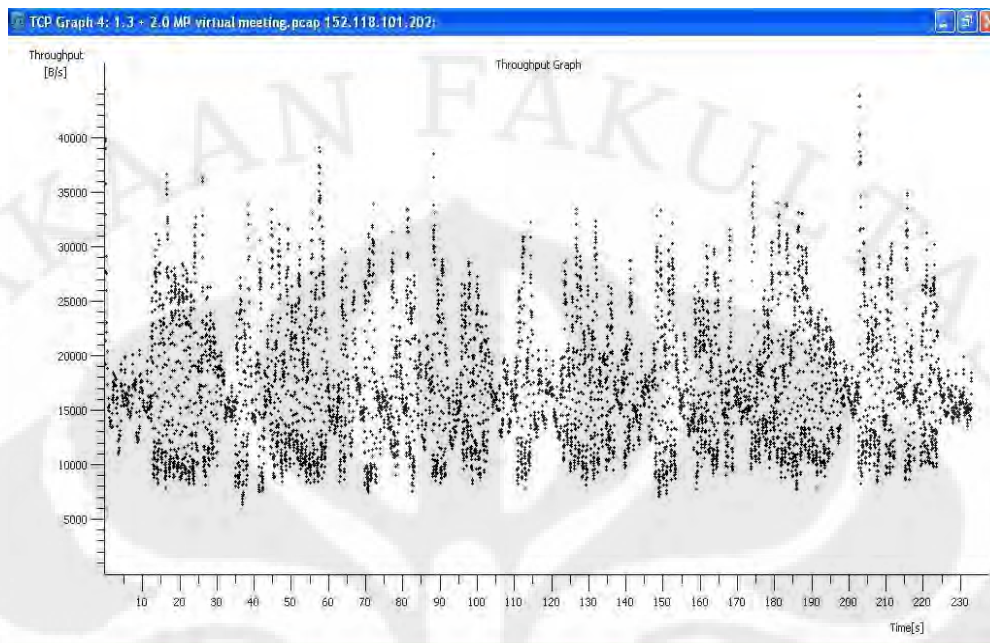
Perhatikan dua buah grafik *throughput virtual meeting* dan *virtual classroom* dengan resolusi *web camera* 1.3 MP diatas. Ternyata *throughput* yang dihasilkan kedua fitur adalah **relatif sama** yaitu paket data *videoconference* paling banyak berkumpul di sekitar 10000B/s.

#### 4.2.2. Hasil Pengamatan Throughput Videconference dengan resolusi 2.0 MP

Berikut ini adalah data pengamatan *throughput* yang dihasilkan oleh aplikasi Dokeos LMS 1.8.5 dengan resolusi *web cam* 2.0 MP.



**Grafik 4.3 Throughput Virtual Classroom Resolusi Web Cam 2.0 MP**



**Grafik 4.4 Throughput Virtual meeting Resolusi Web Cam 2.0 MP**

Perhatikan grafik *throughput virtual classroom*, *throughput* yang dihasilkan oleh sistem ini tersebar dari range 7000 B/s sampai dengan 40000B/s.

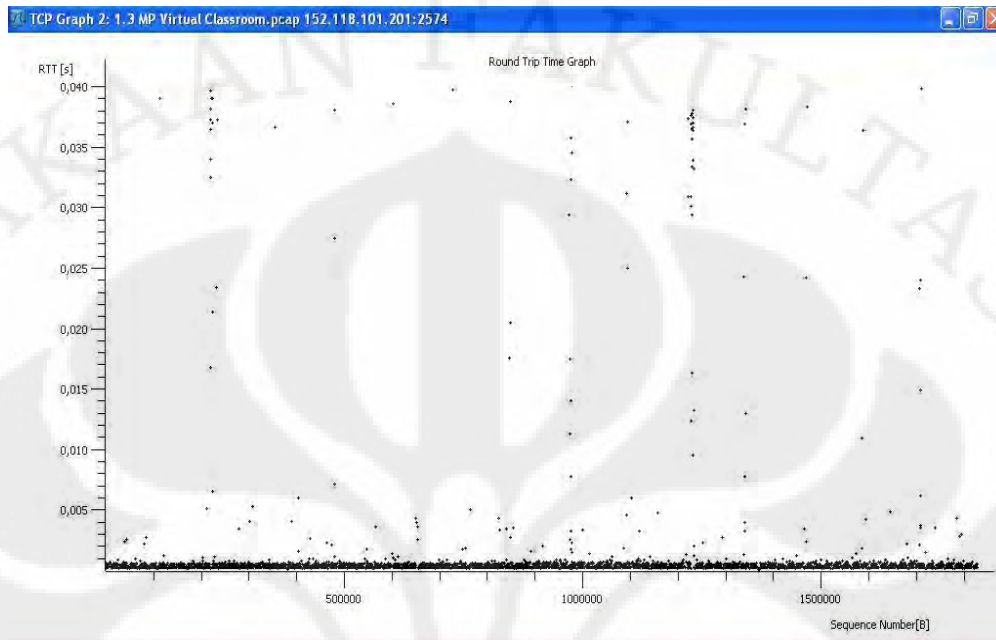
Perhatikan grafik *throughput virtual meeting*, *throughput* yang dihasilkan oleh sistem ini tersebar dari range 7000 B/s sampai dengan 40000B/s.

Perhatikan dua buah grafik *throughput virtual meeting* dan *virtual classroom* dengan resolusi *web camera* 2.0 MP diatas. *Throughput* yang dihasilkan kedua fitur adalah **relatif sama** yaitu paling banyak paket data *videoconference* berkumpul di sekitar 15000B/s .

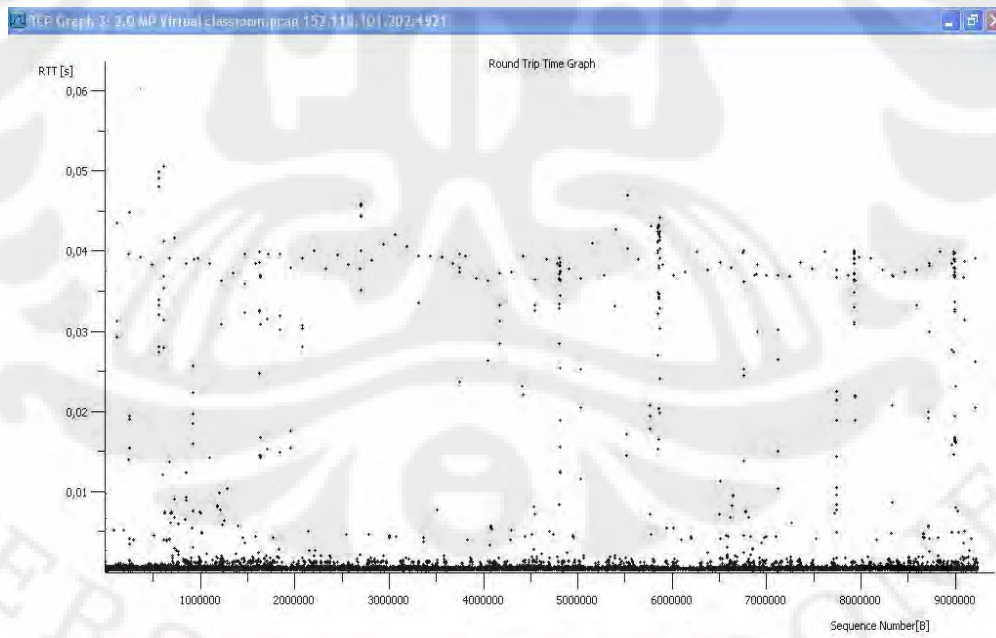
#### 4.3. Analisa Round-Trip Time Delay

Sama dengan pengamatan *throughput*, pengamatan *delay* juga dilakukan pada sisi *server*. Pada ujicoba berikut ini dilakukan pengamatan dengan menggunakan *web camera* dengan 2 buah resolusi yang berbeda, yaitu 1.3 MP dan 2.0MP.

### 4.3.1. Hasil Pengamatan Round-Trip Time Delay Virtual Classroom

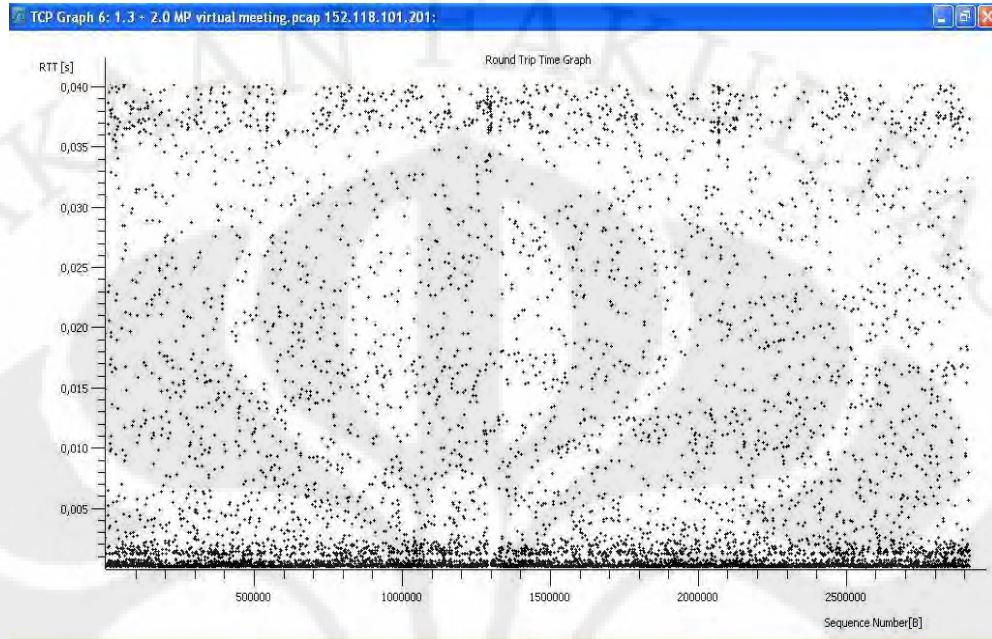


**Grafik 4.5 Round-Trip Time Delay Virtual classroom Resolusi Web Cam 1.3 MP**

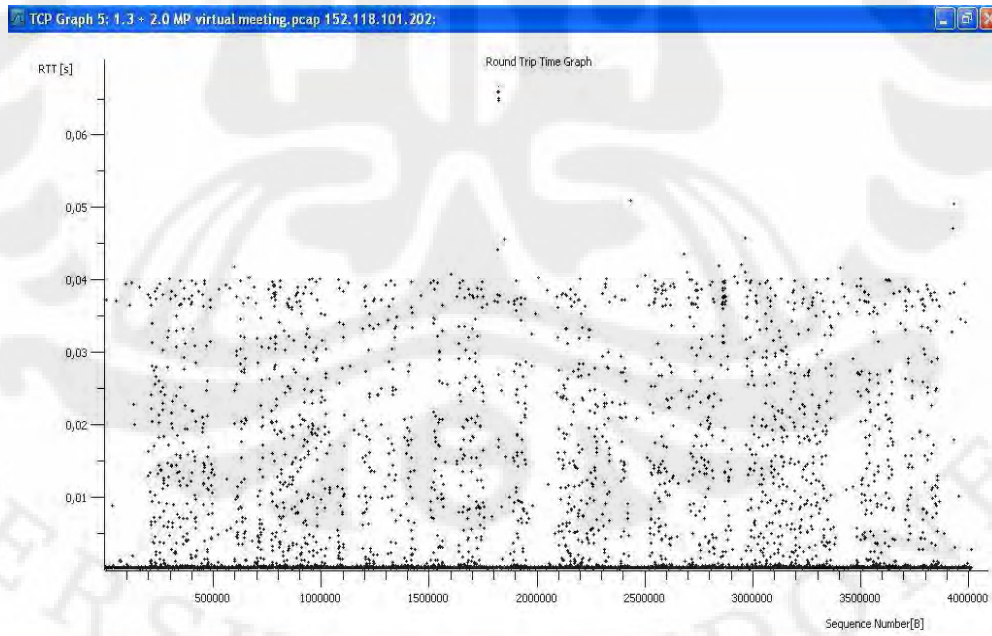


**Grafik 4.6 Round-Trip Time Delay Virtual classroom Resolusi Web Cam 2.0 MP**

### 4.3.2. Hasil Pengamatan Round-Trip Time Delay Virtual Meeting



Grafik 4.7 Round-Trip Time Delay Virtual meeting resolusi web cam 1.3 MP



Grafik 4.8 Round-Trip Time Delay Virtual meeting Resolusi Web Cam 2.0 MP



Dari grafik *Round-Trip Time Delay* diatas dapat diambil suatu analisa bahwa :

Paket-paket data *videoconference* untuk fitur *virtual meeting* lebih banyak mengalami *delay* dibandingkan dengan fitur *virtual classroom*.

Hal ini disebabkan karena pada fitur *virtual meeting* terjadi komunikasi 2 arah, jadi terdapat trafik yang sama antara trafik *outgoing* maupun trafik *incoming* dari sisi *server*, sedangkan pada fitur *virtual classroom* trafik lebih padat pada sisi *outgoing server*. Semakin padat trafik pada suatu segmen jaringan komputer maka *delay* semakin meningkat. Sehingga mengakibatkan kualitas *videoconference* fitur *virtual classroom* lebih baik daripada *virtual meeting*.

Delay maksimum rata-rata sebesar 40ms. Dengan *delay* sebesar itu maka *videoconference*, baik fitur *virtual meeting* maupun fitur *virtual classroom* masih memenuhi rekomendasi G.114 ITU-T untuk aplikasi *audio* dan *video* sebesar 150ms.

Faktor terbesar penyebab *delay* dari *videoconference* ini adalah karena *videoconference* ini menggunakan protokol TCP (sebanyak dua kali , dari pengirim ke *server* dan dari *server* ke penerima), yang setiap pengiriman paket data (video) baik *client* maupun *server* harus mengirimkan *overhead* berupa *acknowledgement*.

## BAB 5

### KESIMPULAN

1. Dengan mengetahui kebutuhan *bandwidth* aplikasi *videoconference* kita bisa mengestimasi banyaknya *course* yang bisa menggunakan fitur *videoconference* pada saat yang hampir bersamaan.
  - Dengan resolusi *web cam* 0.3 MP, *bandwidth* yang dibutuhkan untuk aplikasi *videoconference* adalah antara 7- 11kB/s.
  - Dengan resolusi *web cam* 1.3 MP, *bandwidth* yang dibutuhkan untuk aplikasi *videoconference* adalah antara 7 - 14kB/s.
  - Dengan resolusi *web cam* 2.0 MP, *bandwidth* yang dibutuhkan untuk aplikasi *videoconference* adalah antara 15 - 20kB/s.

Semakin besar resolusi kamera semakin banyak *bandwidth* dibutuhkan untuk aplikasi *videoconference*.

2. Traffik yang dihasilkan oleh fitur *virtual classroom* maupun *virtual meeting* adalah relatif sama bila menggunakan *web cam* dengan resolusi yang sama dibuktikan dengan analisa *throughput* di sisi *server* dan *transfer rate* di sisi *client*.
3. Kualitas *videoconference* pada fitur *virtual classroom* lebih baik dibandingkan dengan fitur *virtual meeting* karena paket data (video) *virtual meeting* lebih banyak yang mengalami *delay*.
4. *Videoconference* pada Dokeos sudah memenuhi QoS yang baik maksimum rata-rata hanya memiliki *delay* sebesar 40ms, yaitu masih memenuhi rekomendasi G.114 ITU-T untuk *delay* aplikasi *audio* dan *video* sebesar 150ms.
5. Dokeos bisa menjadi alternative *Learning Management System* di lingkungan universitas. Penerapan *E-learning* Dokeos dengan fitur *videoconference* sangat mungkin dilakukan pada jaringan *internet* Indonesia, karena hanya membutuhkan *bandwidth* yg relatif kecil.

## DAFTAR ACUAN

- [1]. *Glossary E-Learning* <http://www.learnframe.com/aboutelearning/glossary.asp>  
diakses 28 April 2009
- [2]. Romi S.W. *Meluruskan Salah Kaprah Tentang E-Learning*  
<http://romisatriawahono.net/2008/01/23/meluruskan-salah-kaprah-tentang-e-learning/>  
diakses 6 November 2008
- [3]. Romi S.W. *Memilih Sistem E-Learning Berbasis Open Source*  
<http://romisatriawahono.net/2008/01/24/memilih-sistem-e-learning-berbasis-open-source/>  
diakses 6 November 2008
- [4]. *Apa itu Dokeos dan Bagaimana Instalasinya di Linux ?*  
<http://blog.planindo.com/?q=node/4>  
diakses 25 Oktober 2008
- [5]. *Dokeos and Dokeos Documentation*  
<http://www.dokeos.com/>  
<http://www.dokeos.com/documentation.php>  
diakses 20 September 2008
- [6]. *Dokeos Open Source Project*  
<http://www.ohloh.net/p/dokeos>  
diakses 15 November 2008
- [7]. *Dokeos Analysis* <http://www.ohloh.net/p/dokeos/analyses/latest>  
diakses 15 November 2008
- [8]. *Dokeos Videoconference*

[http://www.dokeos.com/wiki/index.php/Installing\\_videoconference](http://www.dokeos.com/wiki/index.php/Installing_videoconference)

diakses 20 September 2008

[9]. *Dokeos Installation* [http://www.dokeos.com/doc/installation\\_guide.html](http://www.dokeos.com/doc/installation_guide.html)

diakses 20 September 2008

[10] Indra Sutriadi. *Instalasi Dokeos Virtual meeting*

<http://sutriadi.co.cc/?q=instalasi.dokeos.virtualmeeting>

diakses februari 2009

[11]. - *Throughput* <http://en.wikipedia.org/wiki/Throughput>

- *Latency* [http://en.wikipedia.org/wiki/Latency\\_\(engineering\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Latency_(engineering))

- *RTMP* [http://en.wikipedia.org/wiki/Real\\_Time\\_Messaging\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Real_Time_Messaging_Protocol)

[12]. *Apache Web Server* <http://www.apache.org>

[13]. *Mysql Database Server* <http://www.mysql.com>

[14]. *Red5 Streaming Server* <http://osflash.org/red5>

[15]. *Netlimiter 2 Pro* <http://www.netlimiter.com>

[16]. *Wireshark* <http://www.wireshark.org>

## DAFTAR PUSTAKA

### BUKU TEKS

[1]. E. Comer, Douglas. *Computer Networks and Internet 5th Edition*.

Prentice Hall. 2008

[2]. Tanenbaum, Andrew S. *Computer Networks 4th Edition*.

Prentice Hall. 2002

### JURNAL

[1]. Sabine Graf and Beate List (2005). *An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues*. November, 2008

Women's Postgraduate College of Internet Technologies Vienna University of Technology {graf, list}@wit.tuwien.ac.at

# Lampiran

## Instalasi Dokeos

### 1. Kebutuhan Sistem

Untuk mengimplementasi Dokeos LMS 1.8.5, dibutuhkan beberapa komponen penting, baik *software* maupun *hardware*. Adapun *hardware* yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Satu buah PC *Desktop*, yang digunakan sebagai *server*.

*Server* yang dipakai dalam penelitian ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Processor : Intel Celeron 1.8 GHz

RAM : 512 MB

Hard Disk : 60 GB

NIC : 100Mbps

2. *Web cam* dan *microphone*, digunakan untuk *videoconference*.

*Web camera* yang dipakai dalam penelitian ini mempunyai resolusi bervariasi yaitu 0.3 MP, 1.3 MP dan 2.0 MP

3. Beberapa Laptop, dan PC *Desktop* untuk keperluan *testing*.

sedangkan *software* yang digunakan adalah :

1. *Operating System* Ubuntu 8.10 (Intrepid Ibex)

<http://www.ubuntu.com>

2. *Apache Web Server*, digunakan sebagai *server web*.

<http://www.apache.org>

3. Mysql *Database Server*, digunakan sebagai *server database*.

<http://www.mysql.com>

4. Red5 *Streaming Server*, digunakan sebagai server *Streaming* pada aplikasi *videoconference*.

<http://osflash.org/red5>

5. Dokeos LMS 1.8.5

<http://www.dokeos.com>

6. Open Office (sudah terinstall di Ubuntu 8.10), digunakan sebagai *converter* file Word maupun Presentation menjadi SCORM *object*, yang selanjutnya bisa digunakan pada fitur *Learning Path* dan juga fitur *Videoconference*.

<http://www.openoffice.org>

## 2. Langkah-langkah instalasi

Berikut ini adalah langkah-langkah instalasi Dokeos LMS 1.8.5 [9, 10] dengan *videoconference*.

IP *Server* pada penelitian ini adalah 152.118.101.200 kemudian dokumen *root* aplikasi dokeos ada di direktori `/var/www/` sehingga setelah instalasi selesai aplikasi dokeos bisa di akses di <http://152.118.101.200/dokeos/>.

```
#apt-get install apache2-mpm-prefork
```

```
#apt-get install mysql-server-5.0
```

```
#apt-get install libapache2-mod-php5 php5-mysql
```

```
#apt-get install php-pear php5-gd php5-xsl php5-mcrypt
```

```
#apt-get install phpmyadmin
```

```
#cd /var/www/  
  
# wget http://www.dokeos.com/download/dokeos-1.8.5.zip  
  
# unzip dokeos-1.8.5.zip  
# mv dokeos-1.8.5 dokeos  
# chmod 755 -R dokeos/*  
# chmod 777 dokeos/main/inc/conf/  
# chmod 777 dokeos/main/garbage/  
# chmod 777 dokeos/main/upload/users/  
# chmod 777 dokeos/main /default_course_document/  
# chmod 777 dokeos/archive/  
# chmod 777 dokeos/courses/  
# chmod 777 dokeos/home/
```

Ubah *file* `/etc/apache2/sites-enabled/000-default`. Tambahkan baris berikut sebelum akhir dari tag virtual host.

```
<Directory "/var/www/dokeos/">  
    php_flag display_errors off  
    php_value post_max_size 10M  
    php_value upload_max_filesize 10M  
</Directory>
```

*Set password* untuk *user root* pada Mysql server setelah itu buat database misal dengan nama dokeos dengan menggunakan phpMyadmin.

Buka web browser kemudian akseslah alamat <http://152.118.101.200/dokeos/>.

Lanjutkan tahap instalasi sesuai dengan instruksi yang ada.

*Konfigurasi untuk Oogie/Woogie (File Word and Presentation Converter)*

Ubah berkas `/usr/lib/openoffice/share/registry/data/org/openoffice/Setup.xcu`

Tambahkan kode berikut:

```
<prop oor:name="ooSetupConnectionURL">
  <value>
    socket,host=localhost,port=2002;urp;StarOffice.ServiceManager
  </value>
</prop>
```

tepat dibawah kode :

```
<prop oor:name="ooSetupInstCompleted">
  <value>false</value>
</prop>
```

Selanjutnya aktifkan fitur Oogie/Woogie di halaman portal administrasi Dokeos 1.8.5

*Konfigurasi untuk videoconference.*

```
# wget http://dl.fancycode.com/red5/0.6.3/debian/red5\_0.6.3-1\_all.deb
# dpkg -i red5_0.6.3-1_all.deb
# apt-get install sun-java5-bin sun-java5-jre
    [ atau # apt-get -f install ]
# update-alternatives --set java /usr/lib/jvm/java-1.5.0-sun/jre/bin/java
# cd /usr/lib/red5/webapps
# wget http://www.dokeos.com/maven/repository/com/dokeos/dokeos-recorder/2.0.0-M2/dokeos-recorder-2.0.0-M2.war -O dokeos-recorder.war
# wget http://www.dokeos.com/maven/repository/com/dokeos/dokeos-videoconf/2.0.0-M2/dokeos-videoconf-2.0.0-M2.war -O dokeos-videoconf.war
```

Buatlah berkas **videoconference-config.xml** yang berisi kode berikut ini :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<videoconference-config>
```



```
<server-keys>
```

```
  <server-key host="152.118.101.200_dokeos_" key="PaSSw0rd" />
```

```
</server-keys>
```

```
<moderator-check-on-whiteboard>>false</moderator-check-on-whiteboard>
```

```
<video-streams-dir>/opt/dokeos/recorded-streams</video-streams-dir>
```

```
<vod-streams-dir>/opt/dokeos/vod-streams</vod-streams-dir>
```

```
</videoconference-config>
```

Simpan kedalam direktori **/etc/dokeos/**

```
# /etc/init.d/red5 restart
```

```
# apt-get install php5-cli
```

```
# cd /var/www/dokeos/
```

```
# wget http://www.dokeos.com/download/dokeos-1.8.4-patch-videoconference-2.0.tar.gz
```

```
# tar zfvx dokeos-1.8.4-patch-videoconference-2.0.tar.gz
```

```
# php5 videoset.php . 152.118.101.200 1935 PaSSw0rd 1 0
```