

CLOUD COMPUTING SEBAGAI SOLUSI EFISIENSI DALAM SISTEM PEMBELAJARAN ONLINE PADA PERGURUAN TINGGI

Fredy Susanto¹, M.Yusup¹, Andrew Tirta³

^{1,2,3}Perguruan Tinggi Raharja Jurusan Sistem Komputer, Tangerang 15117

E-mail : fredyusanto@gmail.com, muhamad.yusup@faculty.raharja.ac.id., shujinakito@gmail.com

ABSTRAK

Cloud Computing secara luas telah dipercaya sebagai sebuah revolusi dalam dunia komputer yang akan menjadi sebuah standar industri. Teknologi ini merupakan tujuan utama di dalam dunia ilmu komputer. Penelitian yang telah dilakukan bertahun-tahun telah mendapatkan berbagai penghargaan dalam virtualisasi, distributed computing, utility computing dan networking. Oleh karena itu, beberapa pertanyaan muncul terkait dengan performa dari sistem ini. Pembelajaran ini bertujuan untuk meminimalisasi biaya perawatan dari sistem tradisional yang biasa dipakai. Untuk itu, kita memerlukan sebuah hardware pengganti pc yang dapat mendukung teknologi ini. Hardware ini dinamakan thin client/mini pc station. Sebuah thin client adalah sebuah komputer atau program komputer yang bergantung pada komputer lain (server) untuk memenuhi peran komputasinya. Peran tepatnya dapat bermacam-macam, tergantung dari kinerja server dalam pengolahan data menjadi informasi yang aktual yang diberikan pada klien. Thin client bertindak sebagai komponen dari infra struktur komputer, di mana banyak klien berbagi proses komputasi dengan server yang sama. Karena itu, infrastruktur thin client dapat dilihat sebagai pembakuan dari beberapa servis komputer dari berbagai interface pengguna. Hal ini sangat diinginkan walau dalam konteksnya, di mana individual fat client mempunyai lebih banyak fungsi atau tenaga daripada kebutuhan infrastruktur atau penggunaannya. Hal ini dapat dibandingkan, sebagai contoh dengan grid computing. Thin client computing juga merupakan sebuah jalan untuk mempermudah perawatan suatu komputer dan mengurangi total biaya yang perlu dikeluarkan. Thin client modern yang paling banyak digunakan sekarang ini adalah sebuah terminal komputer low-end yang memfokuskan hanya pada penggunaan/pemberian sebuah graphical user interface kepada end-user. Fungsi selebihnya, dalam sistem operasi, diambil dari server.

Kata kunci: Cloud Computing, Thin Client, Mengurangi total biaya

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer dari semua *provider* melaju demikian pesat dengan tidak hanya kemampuan yang semakin baik tapi juga fitur dan desain yang makin futuristik bahkan fashionable. Hal tersebut disatu sisi adalah indikasi teknologi yang senantiasa *update* sekaligus untuk memenuhi tuntutan pasar/ konsumen yang juga selalu ingin lebih baik lagi. Walaupun di sisi lain kebanyakan user/ konsumen di Indonesia juga belum optimal dalam memanfaatkan teknologi komputer generasi terdahulu sekalipun. Mudahnya *performance* PC sebenarnya juga jauh dari maksimal dalam penggunaannya (kadang di bawah 5% saja), apalagi program-program lain yang membutuhkan pembelajaran dan waktu untuk aplikasinya.

Pada Perguruan Tinggi, pada umumnya telah terdapat sistem pembelajaran secara *online* pada setiap ruangan kelas di mana masing-masing ruangan terdapat satu unit PC(*Personal Computer*). Oleh karena itu, pada setiap *maintenance* PC memerlukan *cost* yang masih cukup tinggi dikarenakan banyaknya ruangan kelas sehingga secara otomatis juga terdapat banyak PC yang di dalamnya terdapat *spare part-spere part hardware* yang sering bermasalah seperti hardisk, memori, motherboard dan sebagainya. Oleh karena itu, di sini diperlukan adanya pengembangan sebuah sistem komputasi yang dapat meng-cover permasalahan di atas.

Di antara perkembangan teknologi komputasi masa kini terdapat teknologi untuk mengoptimalkan fungsi sebuah PC sehingga *performance* nya bisa digunakan lebih optimal dan dapat meminimalisir *time & cost* dalam *me-maintenance* PC dalam jumlah yang banyak. Inilah latar belakang teknologi *Cloud Computing* yang menggunakan *thin client (hardware)*. Teknologi ini menggunakan *device* antara lain seperti Thin Client, PC Station, PC Net, ncomputing, smart station, office station dengan *brand* sesuai perusahaan/ *provider* nya ataupun *brand name* dari pemasarnya.

Dengan alat *thin client* ini, sebuah komputer desktop dapat digandakan (divirtualisasi) sehingga memungkinkan bagi lebih banyak pengguna/*user* untuk mengakses dan memanfaatkan kapasitas sebuah komputer secara bersamaan. Selanjutnya, masing-masing *user* dapat merasa seperti memiliki dan bekerja dengan komputer sendiri. Setiap pengguna akan menikmati akses komputer secara sempurna dengan cara menyambungkan layar monitor, keyboard dan mouse mereka pada *device thin client*, yang lalu disambungkan pada sebuah komputer *host/server* yang akan digunakan bersama.

2. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka terdapat beberapa point yang menjadi permasalahan tulisan ini yaitu :

1. Bagaimana memaksimalkan kinerja suatu prosesor suatu *hardware/device (thin client)* agar penggunaannya dapat lebih efektif dalam implementasi suatu sistem?
2. Bagaimana meminimalisir suatu *maintenance cost* dalam suatu sistem pembelajaran secara *online* agar lebih efisien?
3. Bagaimana meminimalisir suatu *maintenance respond time* dalam suatu sistem pembelajaran *online* agar lebih efektif?

3. LITERATURE REVIEW

Banyak penelitian yang sebelumnya dilakukan mengenai *Cloud Computing*. Dalam upaya pengembangan *Cloud Computing* ini, perlu dilakukan studi pustaka sebagai salah satu dari penerapan metode penelitian. Diantaranya adalah mengidentifikasi kesenjangan (*identify gaps*), menghindari pembuatan ulang (*reventing the wheel*), mengidentifikasi metode yang pernah dilakukan, meneruskan penelitian sebelumnya, serta mengetahui orang lain yang spesialisasi dan area penelitiannya sama di bidang ini. Beberapa *literature review* tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan oleh Nariman Mirzaei dari Pervasive Technology Institute Report, Community Grids Lab, Indiana University berjudul "*Cloud Computing*". Penelitian ini membahas mengenai pengertian dari *Cloud Computing* yang menyatakan bahwa *Cloud Computing* merupakan tujuan utama dari dunia ilmu komputer. Telah diteliti selama bertahun-tahun, hal ini mendapatkan penghargaan dalam bidang virtualisasi, *distributed computing*, *utility computing* dan *networking*.
2. Penelitian ini dilakukan oleh Rajkumar Buyya , Chee Shin Yeo , Srikumar Venugopa dari Department of Computer Science and Software Engineering (CSSE), The University of Melbourne, Australia berjudul "*Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering IT services as computing utilities*". Penelitian ini membahas mengenai penggunaan teknologi *Cloud Computing* pada bidang marketing. Dimana penyesuaian strategi manajemen marketing sangat bergantung pada teknologi *Cloud Computing* ini yang bertujuan untuk menciptakan atmosfer dunia market yang terkomputerisasi dan untuk masa depan. Dengan penelitian ini, kita dapat mengembangkan bidang marketing dengan menggunakan teknologi masa kini, yaitu *Cloud Computing*.
3. Penelitian ini dilakukan oleh Mladen A.Vouk dari Department of Computer Science, North Carolina State University,USA berjudul "*Cloud Computing – Issues, Research and Implementations*". Penelitian ini membahas mengenai konsep dari *Cloud Computing*, beberapa tujuannya, topik penelitian lain yang bersangkutan dan implementasi *Cloud Computing* yang sudah ada. Penelitian ini menyatakan bahwa konsep dari *Cloud Computing* ini berstruktur orientasi pada pelayanan. Dengan penelitian ini kita dapat mengetahui konsep kerja dari teknologi *Cloud Computing* ini.
4. Penelitian ini dilakukan oleh Jes ´us Mart ´nez-Mateo, Susana Munoz-Hernandez and David P ´erez-Rey dari *Facultad de Inform ´atica, Universidad Polit ´ecnica de Madrid, Campus de Montegancedo, Madrid, Spain* berjudul "*A DISCUSSION OF THIN CLIENT TECHNOLOGY FOR COMPUTER LABS*". Penelitian ini membahas mengenai penggunaan device *thin client* pada sebuah lab komputer dengan tujuan untuk meminimalisir belanja perangkat-perangkat yang rusak dan *maintenance cost*. Penelitian ini menolak penggunaan *fat client* dikarenakan menurut penelitian ini, penggunaan *thin client* mempunyai keuntungan yang lebih dari *fat client*. Dengan penelitian ini kita dapat mengetahui cara dalam mengimplementasikan penggunaan *thin client* pada sebuah lab komputer.
5. Penelitian ini dilakukan oleh Hapnes Toba dari Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha berjudul "*Pemilihan Arsitektur Smart Client dan Thin Client pada Perangkat dan Jaringan Nirkabel*". Penelitian ini membahas mengenai arsitektur *Thin client* dalam solusi web/client server. Di mana keunggulan dan kehandalan menggunakan arsitektur *thin client* lebih *worthed*(berharga) dibandingkan penggunaan PC pada *client*.
6. Penelitian ini dilakukan oleh Alim Sumarno, M.Pd. dari Universitas Negeri Malang berjudul "*Pola Diskusi dan Tingkat Interaksi Mahasiswa Dalam Pembelajaran Online*". Penelitian ini membahas mengenai tingkat interaksi mahasiswa dalam forum diskusi dan untuk mengetahui pola diskusi dan mendapatkan gambaran yang lebih mendalam tentang apa dan bagaimana interaksi mahasiswa dalam diskusi pada pembelajaran online.

Tabel 1: Penggolongan Literatur berdasarkan klasifikasi Penelitian & metode partisipasi

Empirical			
Classification	Examples	Method	Reference
System Development	<i>Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering IT services as computing utilities</i>	Konvensional	Rajkumar Buyya , Chee Shin Yeo , Srikumar Venugopa
Field Study	<i>A DISCUSSION OF THIN CLIENT TECHNOLOGY FOR COMPUTER LABS</i>	Kombinasi	Jes´us Mart´nez-Mateo, Susana Munoz-Hernandez dan David P´erez-Rey
Field Experiment	<i>Pemilihan Arsitektur Smart Client dan Thin Client pada Perangkat dan Jaringan Nirkabel</i>	TIK	Hapnes Toba
Non Empirical			
Classification	Examples	Method	Reference
Theory Building	<i>Cloud Computing – Issues, Research and Implementations</i>	Kombinasi	Mladen A.Vouk
	<i>Cloud Computing</i>	Konvensional	Nariman Mirzaei

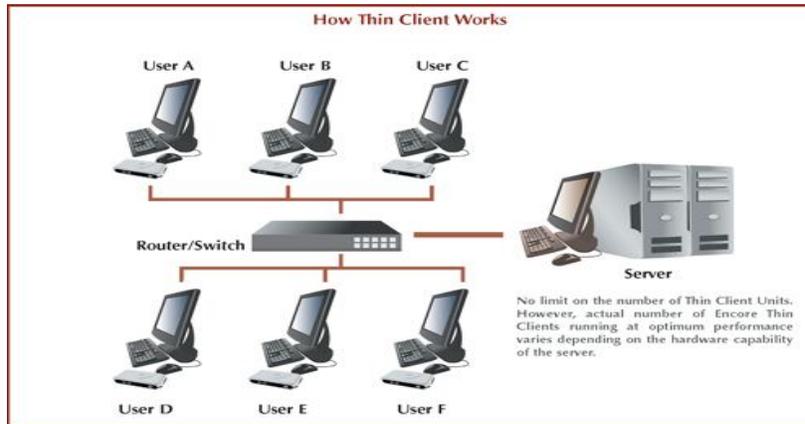
Tabel 2: Penggolongan Literatur berdasarkan motivasi penelitian & disiplin ilmu terkait

Research Motivation : Technology Focus			
Examples	Reference Discipline	Reference	
A DISCUSSION OF THIN CLIENT TECHNOLOGY FOR COMPUTER LABS	Computer System	Jes´us Mart´nez-Mateo, Susana Munoz-Hernandez dan David P´erez-Rey	
Pemilihan Arsitektur Smart Client dan Thin Client pada Perangkat dan Jaringan Nirkabel	Computer System	Hapnes Toba	
Research Motivation : Instrumental justification			
Examples	Reference Discipline	Reference	
Cloud Computing	Information Technology	Nariman Mirzaei	
Research Motivation : Participative Imperative			
Examples	Reference Discipline	Reference	
Cloud Computing – Issues, Research and Implementations	Information System	Mladen A.Vouk	
Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering IT services as computing utilities	Information System	Rajkumar Buyya , Chee Shin Yeo , Srikumar Venugopa	

4. Cloud Computing

Cloud Computing adalah komputasi berbasis internet, dimana server yang dibagi bersama menyediakan sumber daya, perangkat lunak, dan informasi untuk komputer dan perangkat lain sesuai permintaan, seperti dengan jaringan listrik. Cloud computing merupakan evolusi alami dari luas adopsi virtualisasi, arsitektur berorientasi layanan dan komputasi utilitas. *It defines the paths ahead in computer science world. Being built on decades of research it utilizes all recent achievements in virtualization, distributed computing, utility computing, and networking (Nariman Mirzaei).* Rincian diabstraksikan dari konsumen, yang tidak lagi memiliki kebutuhan untuk keahlian dalam, atau kontrol atas, infrastruktur teknologi “di awan” yang mendukung mereka. Cloud computing menggambarkan suplemen baru, konsumsi, dan model pengiriman untuk layanan berbasis IT di Internet, dan biasanya melibatkan over-the internet penyediaan sumber daya secara dinamis scalable dan sering virtualisasi. Ini adalah produk sampingan dan konsekuensi dari kemudahan akses ke situs komputer remote yang disediakan oleh Internet. Hal ini sering mengambil bentuk perangkat berbasis Web atau aplikasi yang pengguna dapat mengakses dan menggunakan melalui browser web seolah-olah itu adalah program yang diinstal secara lokal pada komputer mereka sendiri. NIST memberikan definisi agak lebih objektif dan spesifik di sini. “awan” digunakan sebagai metafora untuk internet, berdasarkan awan gambar yang digunakan di masa lalu untuk mewakili

jaringan telepon, dan kemudian untuk menggambarkan Internet dalam diagram jaringan komputer sebagai sebuah abstraksi infrastruktur dasar yang diwakilinya. Cloud computing merupakan sebuah paradigm dalam skala yang sangat besar yang menggunakan teknologi terkini seperti virtualisasi, berorientasi pelayanan dan grid computing (Grace Lewis).

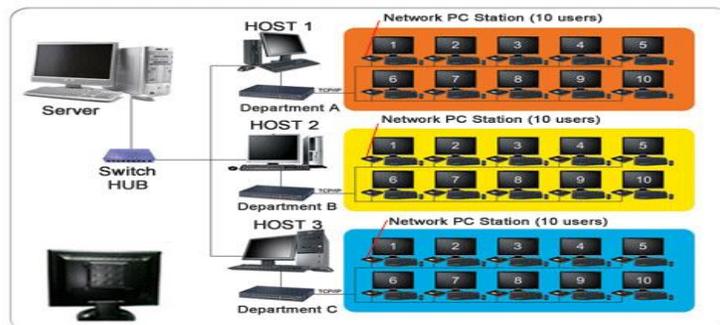


Gambar 1. Topografi Cloud computing menggunakan Thin Client

Sebagian besar infrastruktur komputasi awan terdiri dari pelayanan yang diberikan melalui pusat umum dan dibangun pada server. Awan sering muncul sebagai titik akses tunggal untuk memenuhi kebutuhan komputasi konsumen. penawaran komersial umumnya diharapkan untuk memenuhi kualitas layanan (QoS) persyaratan pelanggan, dan biasanya mencakup perjanjian tingkat layanan (SLA). Petugas awan utama layanan termasuk Amazon, Rackspace Cloud, Salesforce, Microsoft dan Google. Beberapa TI yang lebih besar perusahaan-perusahaan yang secara aktif terlibat dalam komputasi awan adalah Fujitsu, Dell, Red Hat, Hewlett Packard, IBM, VMware dan NetApp.

Konsep dasar komputasi awan adalah bahwa komputasi adalah “di awan” yaitu bahwa pengolahan (dan data terkait) tidak dalam tertentu, yang dikenal atau tempat yang sama . Hal ini bertentangan dengan tempat pengolahan yang berlangsung dalam satu atau lebih server tertentu yang diketahui. Semua konsep yang lain disebutkan tambahan atau pelengkap untuk konsep ini.

Umumnya, pelanggan komputasi awan tidak memiliki infrastruktur fisik, bukannya menghindari pengeluaran modal dengan menyewa penggunaan dari penyedia pihak ketiga. Mereka mengkonsumsi sumber daya sebagai sebuah layanan dan membayar hanya untuk sumber daya yang mereka gunakan. Banyak penawaran komputasi awan menggunakan model utilitas komputasi, yang analog dengan cara tradisional layanan utilitas (seperti listrik) yang dikonsumsi, sedangkan tagihan orang lain secara berlangganan. Sharing “mudah rusak dan tidak berwujud” kekuatan komputasi diantara beberapa penyewa dapat meningkatkan tingkat pemanfaatan, karena server tidak perlu dibiarkan diam (yang dapat mengurangi biaya secara signifikan sementara meningkatkan kecepatan pengembangan aplikasi). Sebuah efek samping dari pendekatan ini adalah bahwa penggunaan komputer secara keseluruhan meningkat secara dramatis, karena pelanggan tidak perlu insinyur untuk batas beban puncak. Di samping itu, “peningkatan kecepatan tinggi bandwidth” memungkinkan untuk menerima yang sama. Awan semakin berhubungan dengan usaha kecil dan menengah (UKM) seperti dalam banyak kasus mereka tidak bisa membenarkan atau membayar belanja modal besar IT tradisional. UKM juga biasanya memiliki infrastruktur kurang ada, birokrasi kurang, lebih fleksibel, dan anggaran modal kecil untuk membeli teknologi di rumah.



Gambar 2. Skema Cloud computing

5. Thin Client

Pada masa teknologi zaman kini yang makin berkembang, terlahir sebuah device/perangkat terminal komputer yang kegunaannya dapat menggantikan PC konvensional. device tersebut dinamakan *Thin Client/pc station/Net Client*. Thin Client adalah sebuah jenis infrastruktur dalam dunia teknologi informasi yang menggunakan sistem dengan jaringan terpusat pada sebuah server dan client/workstation/desktop mengerjakan proses komputasi dari server tersebut. Konsep yang dihadirkan secara kasar mirip dengan teknologi mainframe yang menggunakan terminal ASCII/ANSI. Secara sekilas kedua teknologi ini terlihat sama karena berjalan dengan menggunakan spesifikasi komputer yang rendah dan semua sumber daya yang digunakan berasal dari server seperti, prosesor, hard disk, dan memori. Namun, ada hal mendasar yang membedakan konsep ini dengan teknologi mainframe, yaitu teknologi thin client mampu berjalan pada system Windows dengan dukungan lengkap layar full color, keyboard, dan mouse untuk input/output data. Selain itu, teknologi ini juga mampu menghadirkan output audio karena tersedia port untuk audio jack pada *device thin client* tersebut.

Thin client memiliki karakter yang bertolak belakang dengan teknologi *Fat Client* yang masih banyak digunakan saat ini. Teknologi *fat client* dirancang untuk memenuhi kebutuhan komputasi dari sumber daya sendiri. Hal ini membuat teknologi *fat client* menjadi lebih mahal dibanding dengan teknologi *thin client*. Teknologi *thin client* disebut sebagai teknologi yang lebih efisien dari sisi harga dan pemanfaatan kemampuan penuh dari komputer server untuk proses komputasi dari client. *Thin client* juga menurunkan biaya dari sisi perawatan dan investasi perangkat secara keseluruhan dibanding dengan teknologi *fat client*.

5.1. Kelebihan / Keuntungan Sistem *Thin Client, Net Client* atau *PC Station* :

1. Minim Biaya Perawatan, karena yang membutuhkan perawatan hanya *PC Servernya* saja.
2. Harga Lebih Murah, jika dibandingkan dengan harga sebuah *PC* biasa.
3. Hemat Listrik, karena hanya membutuhkan daya 5 watt / *PC Client*.
4. Biaya *Up-Grade* lebih murah, karena yang di *Up-Grade* cukup *PC Servernya* saja.
5. Tidak Berisik, karena tidak terdapat *fan* / bagian yang bergerak lainnya.
6. Hemat Tempat, dapat ditempelkan di belakang LCD / ditempatkan disamping Monitor.
7. Mudah mengontrol penyimpanan data di semua *PC Client*, karena semua penyimpanan data Client terletak di satu *Harddisk* di computer server/*host*.
8. Kerusakan *Hardware / Software* akibat *Power Loss* / gangguan listrik dapat di minimalisir, karena *PC Client* lebih tahan terhadap kerusakan akibat gangguan listrik.
9. *Client* tidak dapat melakukan proses Instalasi Program, sehingga dapat menghindari program- program yang tidak berguna yang terinstal di *PC Client*.
10. Tidak Mudah Terinfeksi Virus, karena virus tidak dapat mengakses sistem khususnya jika menggunakan *Operating system* berbasis Linux.
11. Sangat Ringan dan mudah di pindah-pindah.

5.2. Adapun Kekurangan dari Sistem *Thin Client, Net Client* atau *PC Station* :

- Tidak Mendukung Game 3 Dimensi / *Game Online* Lainnya / Aplikasi yang butuh Grafis tinggi.
- Butuh *PC Server* dengan spesifikasi yang tinggi. Makin banyak *PC Client* yang terhubung, maka makin tinggi spesifikasi yang dibutuhkan oleh *PC Server/Host*.
- Jika terjadi kerusakan pada *PC Server*, maka semua *PC Client* tidak dapat berfungsi.

Jadi bisa kita tinjau di atas, dari kelebihan dan kekurangan sistem *Thin Client, Net Client* atau *PC Station* tersebut, maka sistem tersebut sangat cocok digunakan pada :

- a. Lab. Komputer
- b. Lab. Bahasa
- c. Perpustakaan Digital
- d. Warnet (Tanpa *Game Online*)
- e. Kantor-kantor Pemerintahan maupun Swasta, dsb.



Gambar 3. *Thin Client*

6. Ubuntu

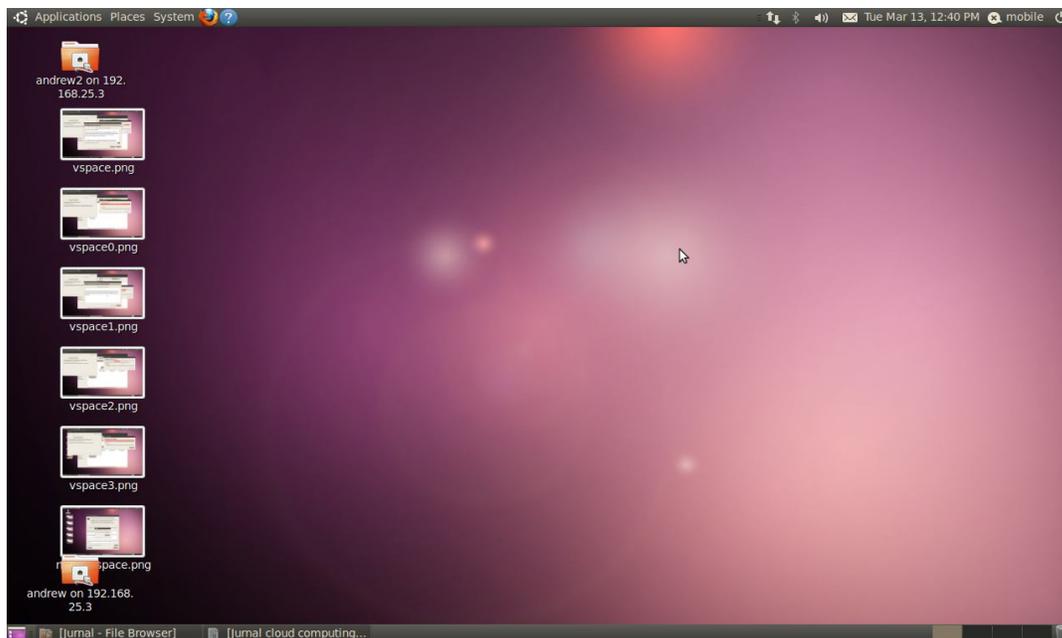
Untuk pertama kali di rilis pada bulan oktober 2004 oleh Perusahaan yang bernama Canonical LTD, dan awalnya disebut no-name-yet.com, yang merupakan sebuah perusahaan yang dimiliki oleh pengusaha Afrika Selatan Mark Shuttleworth. Ubuntu merupakan salah satu percabangan dari Debian GNU. Nama Ubuntu diambil dari bahasa Afrika Kuno; Zulu dan Xhosa yang merupakan konsep dasar dari ubuntu “rasa perikemanusiaan terhadap sesama manusia”. Slogan Ubuntu “Linux For Human Human Beings” atau ” Linux untuk kemanusiaan” diharapkan bisa membawa semangat yang terkandung di dalam Ubuntu ke dalam dunia perangkat lunak. Ubuntu adalah salah satu distribusi Linux yang berbasiskan Debian dan didistribusikan sebagai software bebas. Ubuntu didesain untuk kepentingan penggunaan personal, namun versi server Ubuntu juga tersedia, dan telah dipakai secara luas.

7. HASIL DAN PEMBAHASAN

7.1. *Host Operating System and Host Configuration*

Dalam penelitian ini, *Operating system* yang digunakan ialah ubuntu 10.04.4 dan *device thin client Ncomputing L130* dikarenakan memiliki beberapa keuntungan seperti yang telah disebutkan di atas. Ubuntu akan bertindak sebagai server (*host*) di dalam sistem pembelajaran online di mana para *client/user* akan menggunakan *device thin client* yang akan diimplementasikan. Berikut merupakan konfigurasi awal pembuatan *host* pada ubuntu :

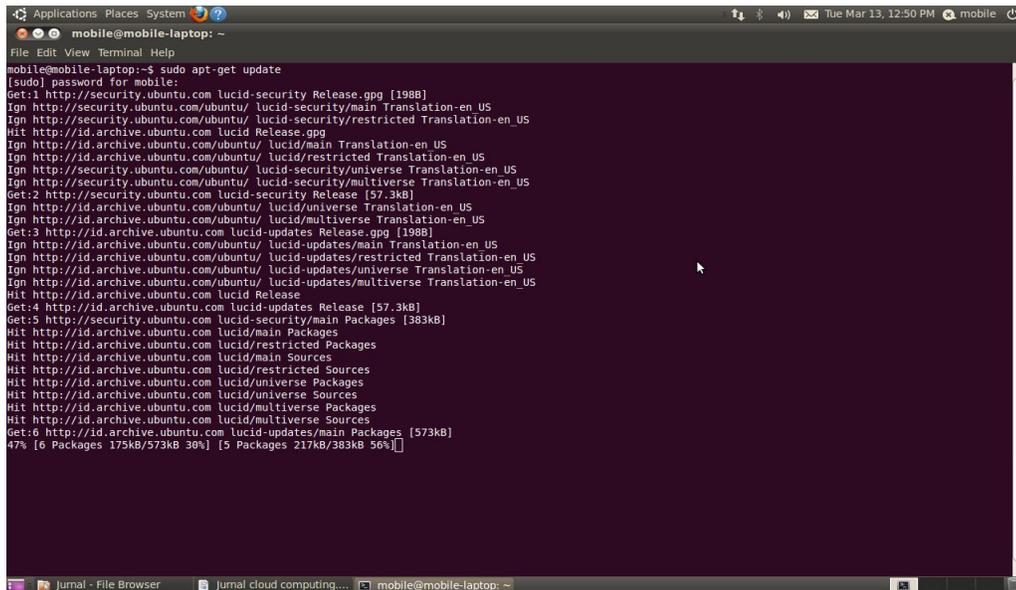
1. Tampilan awal



Gambar 4. Desktop Ubuntu

2. Proses update ubuntu

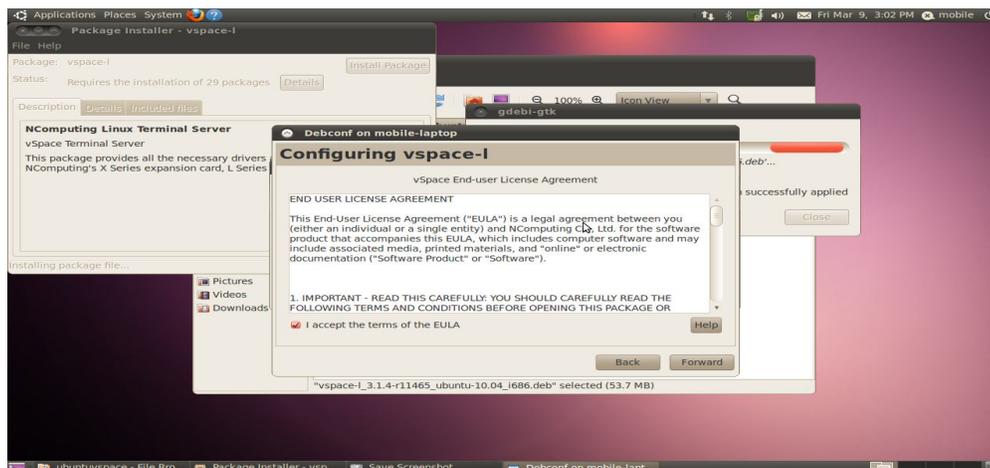
Sebelum melakukan tahap penginstallan driver *device thin client*, maka Ubuntu perlu untuk dilakukan *update* agar proses selanjutnya dapat berjalan dengan baik. Proses ini dilakukan untuk meng-*update* ubuntu agar dapat diinstall driver *vspace* untuk *thin client*. *Command* yang digunakan pada terminal ubuntu yaitu "*sudo apt-get update*", kemudian masukkan password user yang telah disetting pada awal penginstallan Ubuntu.



Gambar 6. Update process in Ubuntu terminal

3. Proses install driver thin client.

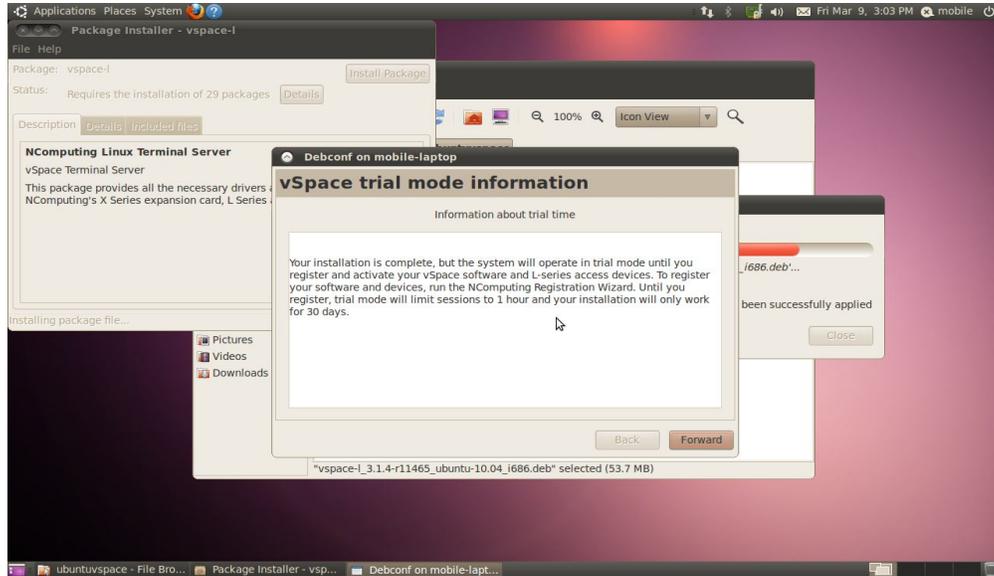
Setelah proses *update* selesai, baru kemudian kita dapat menginstall driver *thin client*. Driver yang digunakan terdiri dari 2 file yang harus diinstall. Proses ini dilakukan untuk men-*detect* dan mengkoneksikan *device thin client* yang akan dipakai pada ubuntu.



Gambar 7. Installing the first thin client driver

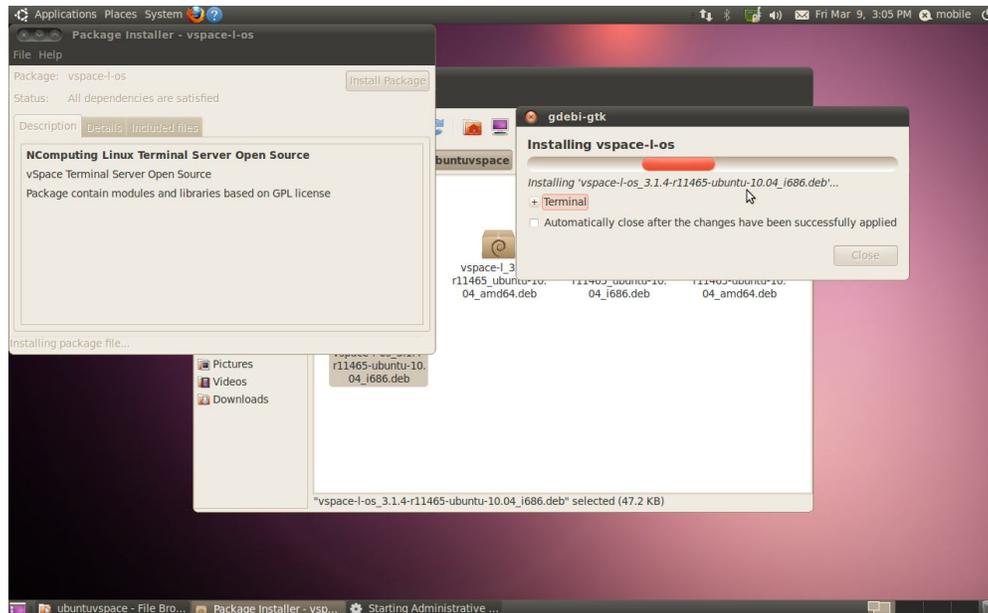
4. *Driver* pertama yang terinstall masih dalam *trial mode*.

Driver pertama masih dalam mode *trial(limited time)* sehingga masih terbatas lama/waktu penggunaannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses registrasi via internet pada akhir proses penginstalan.



Gambar 8. *Trial mode driver*

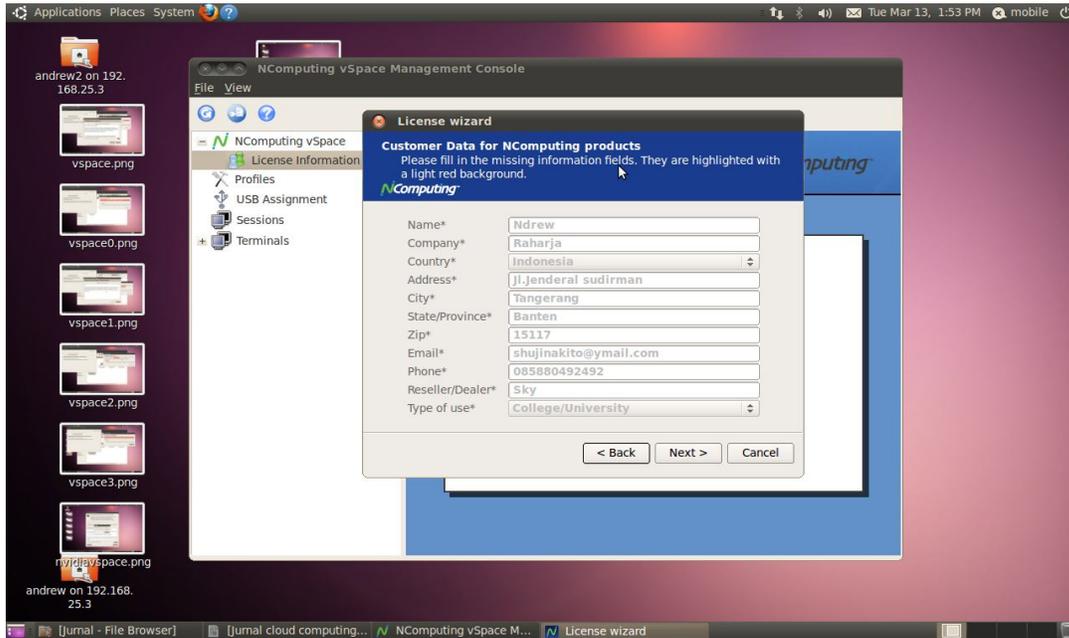
5. Install driver kedua *thin client*.



Gambar 9. *Installing the second thin client driver*

6. Registrasi Driver

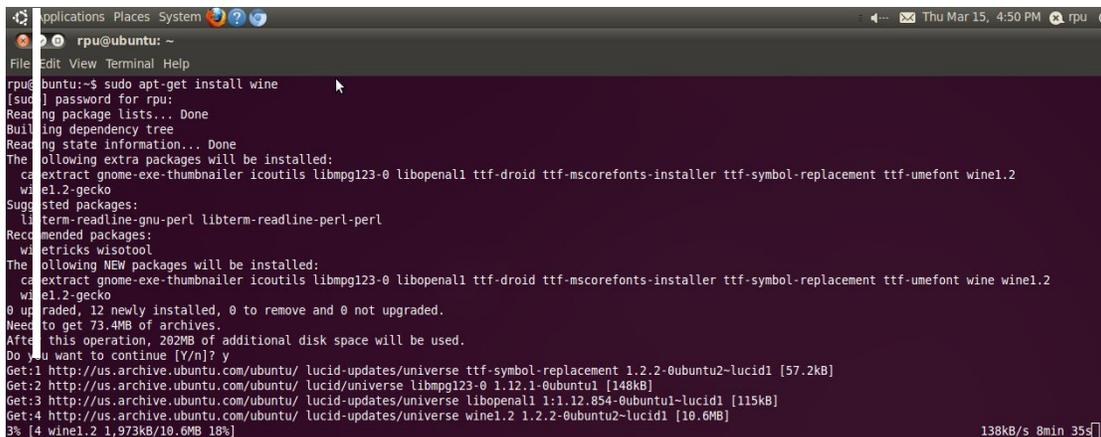
Setelah driver kedua selesai terinstall, maka driver tersebut perlu untuk di-registrasi agar dapat digunakan secara *full mode(unlimited time)* sehingga dapat digunakan terus menerus tanpa dibatasi lama/waktu penggunaannya.



Gambar 10. License Registration Process

7. Instalasi Wine.

Wine merupakan suatu aplikasi pada OS Ubuntu yang digunakan untuk menginstall *software-software* windows agar dapat berjalan di linux. Hal ini diperlukan untuk menyesuaikan system pembelajaran *online* yang akan diimplementasikan. *Command* pada terminal Ubuntu yang digunakan untuk menginstall wine ini adalah *sudo apt-get install wine*.



Gambar 11. Installing Wine

8. Host Ubuntu selesai dikonfigurasi dan siap digunakan.

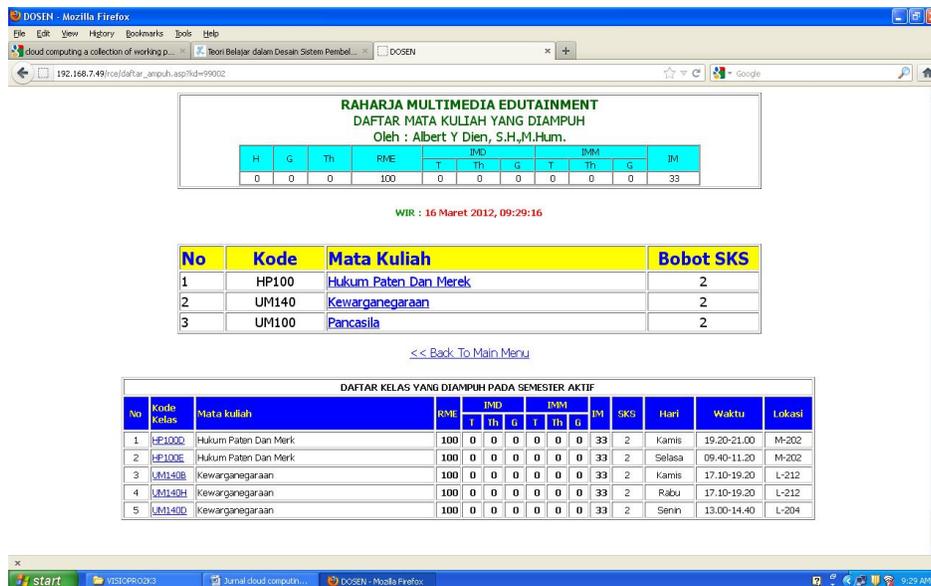
7.2. Sistem Pembelajaran Online



Gambar 12. Contoh website pembelajaran online

Sistem pembelajaran *online* dewasa ini sudah cukup terkenal pada kalangan Perguruan Tinggi maupun Universitas di Indonesia. Sistem ini merupakan sistem instruksional yang didesain dengan tujuan utama untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Secara operasional, sistem instruksional memerlukan teori-teori belajar yang sebagai dasar pijakan aplikasi dan kemungkinan pengembangan sistem. Penelitian terkini mengatakan bahwa lingkungan pembelajaran yang bermedia teknologi dapat meningkatkan nilai para pelajar, sikap mereka terhadap belajar, dan evaluasi dari pengalaman belajar mereka. Teknologi juga dapat membantu untuk meningkatkan interaksi antar pengajar dan pelajar, dan membuat proses belajar yang berpusat pada pelajar (*student oriented*). Sehingga para pelajar dapat mengakses materi via website dan dapat membuat proses belajar lebih menarik. Di bawah ini merupakan sebuah contoh system pembelajaran *online* pada salah satu Perguruan Tinggi di Indonesia.

Tampilan di atas merupakan salah satu contoh website pembelajaran *online* di mana website tersebut terdiri dari nama-nama dosen yang jika diklik akan menuju ke daftar mata kuliah yang diampu dosen tersebut, seperti di bawah ini:



Gambar 13. Tampilan mata kuliah yang diampu

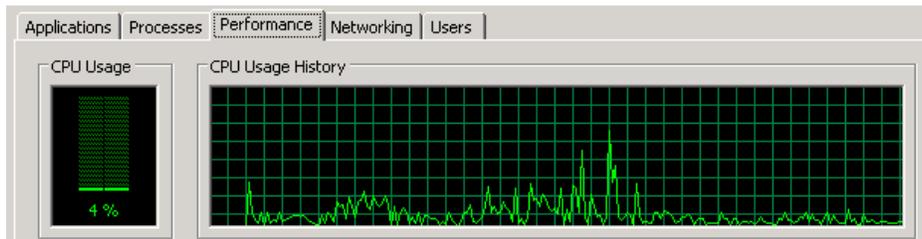
		Dosen Pengganti																		
		Jam Hadir	Tidak	Tidak	Tidak															
		Dosen	19:15	19:06	19:04	19:35														
		Total Mahasiswa Hadir	50	35	41	50	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV				
1	0922463461	ADI IRRAWAN	19:23	19:25	19:21	19:42														
2	1111465564	AGUS ASYANTO	19:36	19:11	19:42															
3	0913464223	AHMAD KHARJINDRA	19:36	19:26	19:44															
4	0613457373	AHMAD NUR IKHSAN	19:37	19:36	19:45															
5	0622457834	ALFI INDAH AYU PRASTIYANA	19:36		19:44															
6	1012465393	ANDHKA ARBIYANSYAH	19:31	19:39	19:45															
7	0912463220	ANDRI WAHYUDIN	19:23	19:26	19:44															
8	0613460668	ARI ASMAWATI	19:28	19:06	19:45															
9	1222471446	ARIF HARIYONO	19:35	19:33	19:42															
10	0922463849	ARYA PRAMESTY	19:29	19:33	19:26	19:42														

Gambar 14. Tampilan absensi mahasiswa

Setelah tampilan di atas muncul, maka dosen (*user/client*) selanjutnya memilih kode kelas yang akan diajar sesuai dengan waktu yang tertera di *website* tersebut. Kode kelas tersebut akan mengarahkan website ke absen para mahasiswa/I, seperti gambar di bawah ini

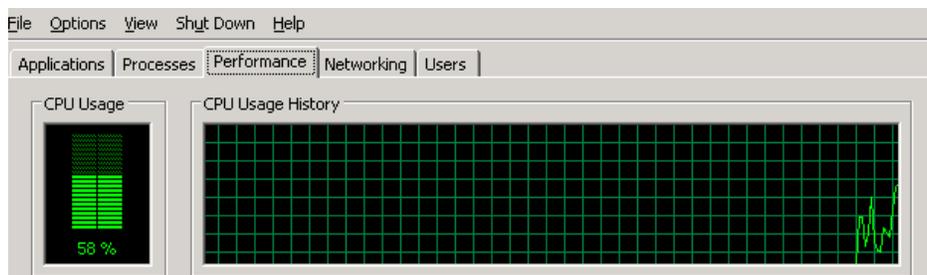
Tampilan-tampilan di atas merupakan contoh dari sistem pembelajaran *online* yang akan dijalankan oleh para *user/client* dengan tidak lagi menggunakan CPU, melainkan sebuah *device thin client* yang notabene akan lebih memberikan keunggulan baik di dalam bidang ekonomi, operasi dan juga memberikan kemudahan kepada pihak terkait yang bertanggung jawab dalam *system green maintenance* sehingga mutu dari pembelajaran dapat juga ditingkatkan.

Selain itu, pada sisi kinerja prosesor pun makin dimanfaatkan lebih optimal. Kinerja prosesor sebelum menggunakan teknologi *Cloud Computing*, dapat dilihat dari grafik di bawah ini :



Grafik 1. Kinerja prosesor *PC Client (fat Client)*

Dapat terlihat dari grafik di atas bahwa penggunaan prosesor jika menggunakan teknologi *fat client (CPU)* belumlah optimal, karena hanya menggunakan sekitar 5% dari kemampuan prosesor sebenarnya. Sangat berbeda jika dibandingkan dengan penggunaan prosesor pada *PC host/server* pada teknologi *Cloud computing* yang menggunakan *device thin client* sebagai pengganti *PC*. Hal tersebut dapat dilihat dari grafik di bawah ini :



Grafik 2. Kinerja prosesor *PC host/server*

Bisa dilihat dari grafik di atas bahwa kinerja prosesor sudah lebih optimal (58%) dengan hanya menggunakan 1 *PC host/server* untuk memberikan data layanan pada seluruh *client* yang menggunakan *device thin client*. Oleh karena itu, pemanfaatan ini dapat menunjang pengurangan pemakaian *PC/fat client* agar dapat meminimalisir *total cost* dalam *system maintenance*.

KESIMPULAN

Kebutuhan akan efisiensi dalam sebuah Perguruan Tinggi merupakan harga yang mutlak dalam proses sistem pembelajaran. Begitu pula dalam hal mempertahankan mutu dalam sistem pembelajaran yang sudah *online*. Oleh karena itu, peran teknologi yang digunakan dalam menunjang sistem pembelajaran sangatlah penting terutama dalam *maintenance* perangkat-perangkat *hardware* yang digunakan dalam implementasi sistem pembelajaran *online* tersebut. Pada era yang sudah sangat maju ini, terdapat suatu teknologi yang disebut *cloud computing* di mana penggunaannya sangat bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi suatu sistem pembelajaran *online*. Teknologi ini dikombinasi dengan *device pengganti* PC, yang biasa dikenal dengan nama *Thin Client/mini pc station/Ncomputing* yang berjalan pada *Operating system* Ubuntu. Di sinilah letak efisiensi dari teknologi ini di mana *device* ini tidak memerlukan *maintenance* (cukup di server saja) yang otomatis jauh menghemat *maintenance total cost* dan mengurangi *maintenance time*, juga sangat hemat daya listrik. Selain itu, dari sisi OS yaitu Ubuntu yang merupakan *Freeware* sehingga lebih menghemat *cost* serta dapat memaksimalkan kinerja dari suatu prosesor *host PC*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ally, Mohamed, "Foundations of Educational Theory for Online Learning," Athabasca University, vol. 80, no. 8, 2004.
- [2] Hayes, Brian, "Cloud computing, *As software migrates from local PCs to distant Internet servers, users and developers alike go along for the ride*" in Communications of the ACM, Durham, vol. 88, no. 18, 2008.
- [3] Lewis, Grace, "Basic Cloud Computing", Software Engineering Institute : Carnegie Mellon University, 2010.
- [4] Mart'inez-Mateo, Jes'us, Susana Munoz-Hernandez dan David P'erez-Rey, "A Discussion of Thin Client Technology for Computer Labs", Facultad de Informatica, Universidad Politecnica de Madrid, Spain, 2010.
- [5] Mell, Peter, Timothy Grance, "THE NIST DEFINITION OF CLOUD COMPUTING," National Institute of Standards and Technology, USA, 2011.
- [6] Mirzaei, Nariman, "Cloud Computing," Pervasive Technology Institute Report, Community Grids Lab, Indiana University, 2008.
- [7] Okuhara, Shiozaki, "Security Architecture for Cloud Computing", FUJITSU Sci. Tech. J. v.46(4), pp. 397- 402, 2010.
- [8] Remenyi, Arthur, Sherwood Smith, Michael, "Effective Measurement & Management of IT Cost & Benefits," in Computer Weekly, Second Edition, 2000.
- [9] Toba, Hapnes, "Pemilihan Arsitektur *Smart Client* dan *Thin Client* pada Perangkat dan Jaringan Nirkabel," Universitas Kristen Maranatha, Bandung, 2006.
- [10] Vouk, Mladen A., "Cloud Computing-Issues, Research and Implementations," Journal of Computing and Information Technology Vol. 16:235-246, USA, 2008.
- [11] Winans, Thomas B., John Seely Brown, "Cloud Computing A Collection of Working Papers," Delloitte Development LLC, unpublished.