

**IMPLEMENTASI SISTEM UJIAN BERBASIS KOMPUTER
MENGUNAKAN CLOUDSTACK VIRTUAL *ENVIRONMENT*
DI SMK "INDONESIA" YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR



disusun oleh

Muhamad Kurnanto

18.01.4270

**PROGRAM DIPLOMA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**IMPLEMENTASI SISTEM UJIAN BERBASIS KOMPUTER
MENGUNAKAN CLOUDSTACK VIRTUAL ENVIRONMENT
DI SMK "INDONESIA" YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Ahli Madya
pada jenjang Program Diploma – Program Studi Teknik Informatika



disusun oleh

Muhamad Kusnanto

18.01.4270

**PROGRAM DIPLOMA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI SISTEM UJIAN BERBASIS KOMPUTER
MENGUNAKAN CLOUDSTACK VIRTUAL ENVIRONMENT
DI SMK "INDONESIA" YOGYAKARTA**


yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Kusnanto

18.01.4270

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
pada tanggal 29 Juli 2019

Dosen Pembimbing,


Asro Nasiri, Drs, M.Kom.
NIK. 190302152

PENGESAHAN

TUGAS AKHIR


IMPLEMENTASI SISTEM UJIAN BERBASIS KOMPUTER MENGUNAKAN CLOUDSTACK VIRTUAL ENVIRONMENT DI SMK "INDONESIA" YOGYAKARTA

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Kusnanto 18.01.4270

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Juli 2019

Nama Penguji	<u>Susunan Dewan Penguji</u>	Tanda Tangan
--------------	------------------------------	--------------

<u>Andika Agus Slameto, M.Kom.</u> NIK. 190302109		
--	--	---

<u>Norhikmah, M.Kom.</u> NIK. 190302245		
--	--	---

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer
Tanggal 29 Juli 2019

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

  <u>Krisnawati, S.Si., M.T.</u> NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan kami juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 29 Juli 2019



Muhammad Kusnanto

NIM. 18.01.4270

MOTTO

“KERJA KERAS, KERJA CERDAS, KERJA TUNTAS”



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir saya dengan segala kekurangannya. Segala syukur saya ucapkan kepadaMu Ya Rabb, karena sudah menghadirkan orang-orang berarti disekeliling saya yang selalu memberi semangat dan doa, sehingga tugas akhir saya ini dapat diselesaikan dengan baik.

Untuk karya yang sederhana ini, maka saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta dan tersayang

Terimakasih atas segala dukungan kalian baik dalam bentuk materi maupun moril. Perjuangan saya hidup diperantauan begitu banyak rintangan dan cobaan untuk menyelesaikan karya ini disamping kerja keras menyambung hidup. Semua itu terwujud dari pesan moril yang kalian tanamkan pada saya untuk tidak menyerah dalam keadaan apapun dan karya ini saya persembahkan untuk kalian, sebagai wujud terimakasih sehingga saya dapat menggapai cita-cita. Kelak cita-cita saya ini akan menjadi persembahan yang paling mulia untuk Ayah dan Ibu, dan semoga dapat membahagiakan kalian.

2. Adik-adik tercinta

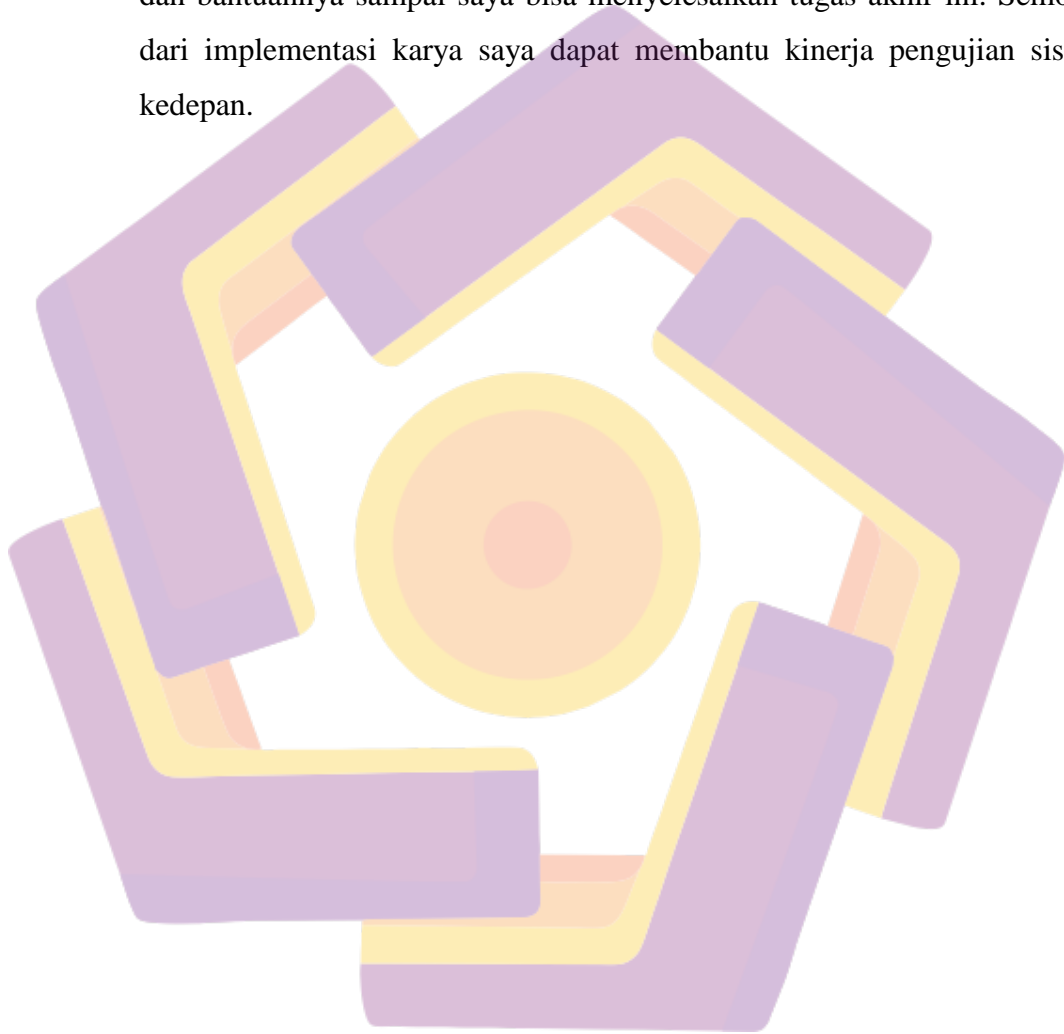
Untuk adikku Ega Atmaji yang menjadi semangat saya menghabiskan waktu di perantauan jauh dari orang tua membuat saya selalu kerja keras untuk menghadapi dan menggapai sesuatu. Kepada adikku Bangkit Triambar dan Baim Triono di Jambi banyak waktu berharga bersama kalian waktu dulu, yang menjadi semangat saya untuk menyelesaikan karya ini. Semoga kita bisa berjalan bersama untuk menggapai cita-cita.

3. Dosen Pembimbing

Kepada Bapak Asro Nasiri selaku dosen pembimbing saya yang paling baik dan bijaksana, terimakasih atas bantuan, bimbingan, arahan, yang selama ini dilimpahkan kepada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.

4. Seluruh teman kerja di SMK “INDONESIA” YOGYAKARTA

Terimakasih untuk support yang luar biasa, kepada Bapak Abdul Karim Zulkarnaen, Ibu Ratih Dwi Lestari, Ibu Sri Sumartini, Bapak Ridho Yunanto, Ibu Siti Masringah dan semua teman-teman atas dorongan nasehat dan bantuannya sampai saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga dari implementasi karya saya dapat membantu kinerja pengujian siswa kedepan.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kepada Allah SWT yang telah memberi kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Implementasi ujian berbasis komputer menggunakan Cloudstack Virtual Environment di SMK “INDONESIA” YOGYAKARTA”. Adapun pengajuan tugas akhir ini ditujukan sebagai pemenuhan ketentuan kelulusan pada jenjang perkuliahan Diploma III Universitas Amikom Yogyakarta. Lewat penyusunan tugas akhir ini penulis mengalami hambatan, tantangan serta kesulitan, namun karena binaan dan dukungan dari semua pihak, akhirnya semua hambatan tersebut dapat teratasi. Melalui penyusunan tugas akhir ini tentunya penulis sadar, banyak ditemukan kekurangan pada laporan ini. Baik itu dari segi kualitas maupun segi kuantitas bahan objek penelitian dan implementasi yang penulis tampilkan. Dengan sepuh hati, penulis sadar bahwa tugas akhir ini masih penuh dengan kekurangan dan keterbatasan, oleh sebab itu penulis memerlukan saran serta kritik yang membangun sehingga menjadikan tugas akhir ini lebih baik.

Selanjutnya penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada segenap pihak yang memberi dukungan dan bantuan serta beragam pengalaman, terutama kepada SMK “INDONESIA” YOGYAKARTA penulis dapat mengimplementasi ujian berbasis komputer sebagai pengganti ujian konvensional, sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Terakhir tentunya penulis berharap setiap bantuan yang diberikan oleh segenap pihak dapat menjadi ladang kebaikan. Dan semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat dan berguna bagi kemajuan pendidikan mendatang.

Yogyakarta, 17 Juli 2019

Muhammad Kusnanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
INTISARI.....	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5

1.5.1	Manfaat Bagi SMK “INDONESIA” Yogyakarta	5
1.5.2	Manfaat Bagi UNIVERSITAS AMIKOM Yogyakarta	5
1.5.3	Manfaat Bagi Penulis	5
1.6	Metode Penelitian	6
1.6.1	Metode Pengumpulan Data	6
1.7	Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI		8
2.1	Ujian Berbasis Komputer	8
2.2	Sistem Ujian Online	9
2.3	LMS (Learning Management System) ILIAS	10
2.4	Centos Linux	11
2.5	Ubuntu Server	11
2.6	Konsep Jaringan Komputer	12
2.6.1.	Pengertian jaringan komputer	12
2.6.2.	Sejarah Jaringan Komputer	13
2.6.3.	Tipe jaringan berdasarkan ruang lingkup dan jangkauan	14
2.6.4.	Tipe Jaringan Berdasarkan Arsitektur	18

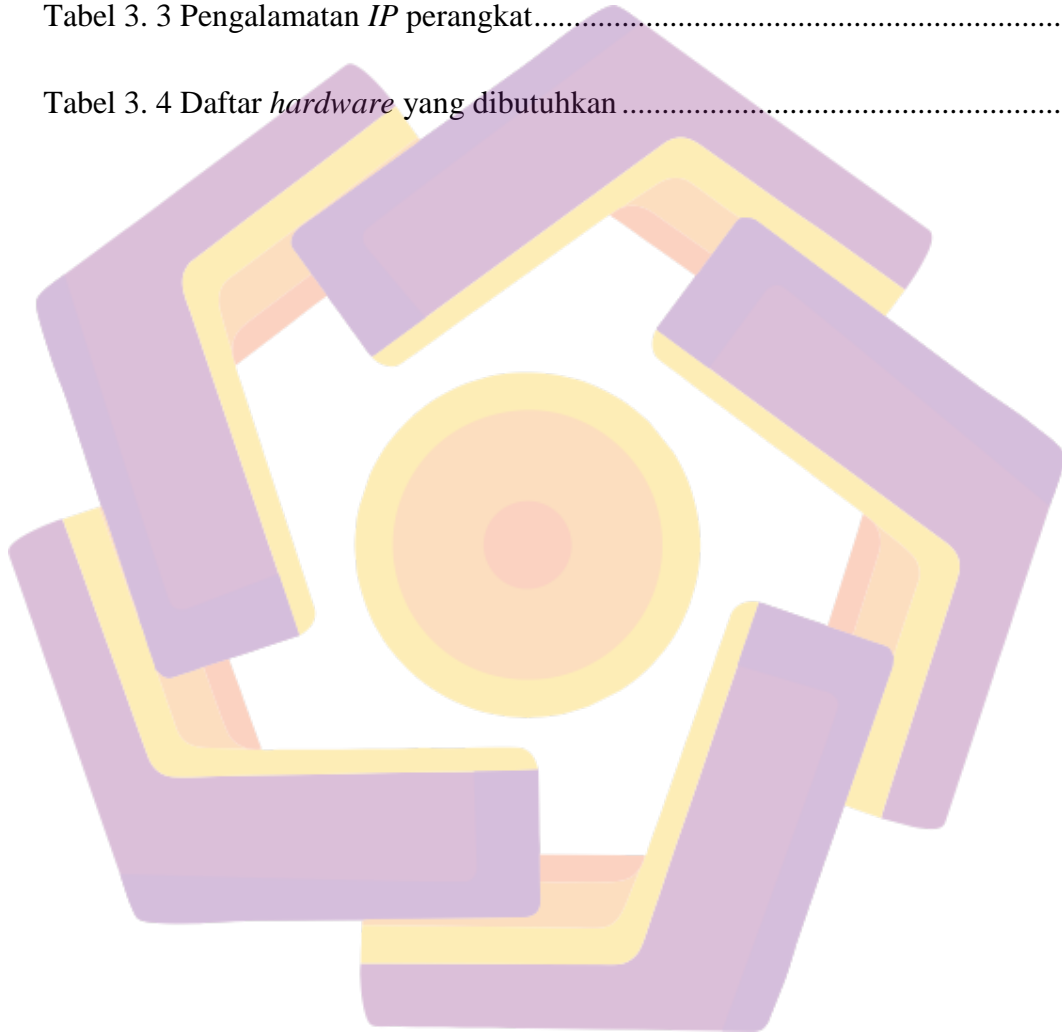
2.6.5.	Tipe jaringan berdasarkan media transmisi.....	22
2.7	Cloud Computing	22
2.8	Virtualisasi.....	26
2.8.1	Keuntungan penggunaan Virtualisasi	26
2.8.2	Kelemahan penggunaan Virtualisasi.....	28
2.9	<i>Apache Cloudstack</i>	29
2.9.1	Arsitektur <i>Cloudstack</i>	30
2.9.2	Administrasi <i>Cloudstack</i>	32
2.10	<i>Web Server</i>	35
2.10.1	Apache.....	36
2.10.2	MySQL.....	37
2.10.3	PHP	38
2.11	<i>Database server</i>	39
2.12	<i>Web browser</i>	41
BAB III GAMBARAN UMUM		34
3.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	34
3.1.1	Profil SMK “INDONESIA” YOGYAKARTA	34

3.1.2	Sejarah SMK “INDONESIA” YOGYAKARTA.....	43
3.1.3	Visi dan Misi SMK “INDONESIA” YOGYAKARTA.....	44
3.1.4	Struktur Organisasi SMK “INDONESIA” YOGYAKARTA	45
3.2	Gambaran umum sistem yang dibuat	46
3.2.1	Gambaran umum sistem yang berjalan saat ini	46
3.2.2	Gambaran umum sistem yang akan dibuat	47
3.3	Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak	48
3.4	Topologi Jaringan Sistem.....	52
3.5	Hardware yang dibutuhkan sistem	56
BAB IV PEMBAHASAN IMPLEMENTASI.....		61
4.1	Instalasi dan konfigurasi sistem operasi untuk <i>Cloudstack VE</i>	61
4.2	Instalasi Apache Cloudstack	69
4.2.1	Persiapan instalasi <i>Cloudstack</i>	69
4.2.2	Instalasi Cloudstack	87
4.2.3	Menambahkan <i>Template Operating System</i>	97
4.4	Membuat mesin virtual.....	99
4.4.1	Membuat mesin <i>virtual</i> Web Server LMS ILIAS.....	100

4.4.2	Membuat mesin virtual <i>Database</i> Server ILIAS	104
4.5	Mengecek Operating System di mesin virtual	108
4.6	Instalasi dan konfigurasi LMS ILIAS	112
4.6.1	Instalasi dan konfigurasi <i>Database</i> LMS ILIAS di mesin virtual <i>Database</i> Server.....	112
4.6.2	Instalasi dan konfigurasi LMS ILIAS di mesin virtual Web Server 117	
4.7	Pengadministrasian LMS ILIAS sebagai ujian berbasis komputer.....	127
4.7.1	Pengaturan hak akses user di LMS ILIAS oleh admin	127
4.7.2	Pembuatan akun pengguna LMS ILIAS	128
4.7.3	Pembuatan soal yang akan dikerjakan siswa	129
4.8	Uji coba siswa melakukan pengerjaan soal.....	131
BAB V PENUTUP.....		139
5.1.	Kesimpulan.....	139
5.2.	Saran.....	139
DAFTAR PUSTAKA		140

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bagan <i>Software</i> yang dibutuhkan	49
Tabel 3. 2 <i>Service Offering</i> Mesin Virtual	52
Tabel 3. 3 Pengalamatan <i>IP</i> perangkat.....	53
Tabel 3. 4 Daftar <i>hardware</i> yang dibutuhkan	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Local Area Network (LAN)</i>	15
Gambar 2. 2 <i>Metropolitan Area Network (MAN)</i>	16
Gambar 2. 3 <i>Wide Area Network (WAN)</i>	18
Gambar 2. 4 <i>Topologi BUS</i>	19
Gambar 2. 5 <i>Topologi RING</i>	20
Gambar 2. 6 <i>Topologi STAR</i>	21
Gambar 2. 7 <i>Ilustrasi Cloud Computing</i>	23
Gambar 2. 8 <i>Cloudstack Arsitektur</i>	30
Gambar 3. 1 <i>Struktur organisasi sekolah</i>	45
Gambar 3. 2 <i>Desain Arsitektur Sistem</i>	48
Gambar 3. 3 <i>Alur koneksi user akun dengan sistem ujian berbasis komputer</i>	51
Gambar 3. 4 <i>Analogi topologi jaringan</i>	53
Gambar 3. 5 <i>Topologi jaringan komputer yang ada di objek penelitian</i>	54
Gambar 3. 6 <i>Flowchart proses ujian</i>	55
Gambar 3. 7 <i>Class diagram tabel database user dan soal MySQL LMS ILIAS</i> ..	56
Gambar 3. 8 <i>Single server Apache Cloudstack</i>	58
Gambar 3. 9 <i>Mikrotik CRS125-24G-1S-2HnD</i>	58
Gambar 3. 10 <i>Laboratorium Komputer A</i>	59

Gambar 3. 11 Laboratorium Komputer B	59
Gambar 3. 12 Laboratorium Komputer C	60
Gambar 3. 13 Ruang Server	60
Gambar 4. 1 Menu awal instalasi Centos.....	62
Gambar 4. 2 <i>Detect Local media device</i>	62
Gambar 4. 3 Awal instalasi Centos	63
Gambar 4. 4 Pilihan bahasa instalasi.....	63
Gambar 4. 5 Memilih type keyboard	64
Gambar 4. 6 Memilih tipe media instalasi	64
Gambar 4. 7 Konfigurasi <i>network</i>	65
Gambar 4. 8 Memilih zona waktu.....	65
Gambar 4. 9 Pengisian <i>root password</i>	66
Gambar 4. 10 Pemilihan tipe partisi media instalasi.....	66
Gambar 4. 11 Pemberitahuan disk.	67
Gambar 4. 12 Proses instalasi.	67
Gambar 4. 13 Proses instalasi selesai.....	68
Gambar 4. 14 Proses <i>booting</i> Centos 6.10	68
Gambar 4. 15 Login <i>root</i>	69
Gambar 4. 16 Konfigurasi perangkat keras jaringan.	70
Gambar 4. 17 Perintah menjalankan jaringan.....	71

Gambar 4. 18 Pengaturan <i>hostname</i>	71
Gambar 4. 19 Mengecek <i>hostname</i>	72
Gambar 4. 20 <i>SELinux permissive</i>	72
Gambar 4. 21 Instalasi dan konfigurasi <i>NTP</i>	73
Gambar 4. 22 <i>File Cloudstack repository</i>	74
Gambar 4. 23 Isi <i>script file exports</i>	75
Gambar 4. 24 Konfigurasi domain.....	76
Gambar 4. 25 Konfigurasi ijin koneksi <i>NFS</i> di <i>firewall</i>	77
Gambar 4. 26 Perintah memulai <i>service NFS</i> saat <i>boot</i>	77
Gambar 4. 27 Konfigurasi <i>MySQL</i>	79
Gambar 4. 28 Menjalankan <i>service MySQL</i> di <i>database server</i>	80
Gambar 4. 29 Pengaturan <i>database</i> untuk <i>management server</i>	81
Gambar 4. 30 Pesan ketika pengaturan <i>database</i> selesai.....	82
Gambar 4. 31 Menjalankan <i>management server</i>	82
Gambar 4. 32 <i>System Template Setup</i>	83
Gambar 4. 33 <i>Uncomment vnc_listen</i>	84
Gambar 4. 34 Menambahkan <i>script</i> pada file <i>libvirtd.conf</i>	85
Gambar 4. 35 <i>Uncomment "LIBVIRT_ARGS"</i>	86
Gambar 4. 36 Mengecek <i>KVM</i> berjalan di sistem dengan baik.	87
Gambar 4. 37 <i>Login</i> akses instalasi <i>Cloudstack</i>	87

Gambar 4. 38 <i>Splash screen</i> pemilihan instalasi <i>Cloudstack</i>	88
Gambar 4. 39 Mengganti <i>password default</i>	88
Gambar 4. 40 Penjelasan <i>Zone</i>	89
Gambar 4. 41 Informasi <i>Zone</i> yang harus diisi	89
Gambar 4. 42 Penjelasan tentang <i>Pod</i>	90
Gambar 4. 43 Mengisi informasi <i>Pod</i>	91
Gambar 4. 44 Lanjutan pengisian informasi <i>Pod</i>	91
Gambar 4. 45 Penjelasan tentang <i>Cluster</i>	92
Gambar 4. 46 Pengisian informasi <i>Cluster</i>	93
Gambar 4. 47 Pengisian informasi <i>Host</i>	93
Gambar 4. 48 <i>Primary Storage</i>	94
Gambar 4. 49 <i>Secondary Storage</i>	95
Gambar 4. 50 <i>Begin Setup Cloudstack</i>	95
Gambar 4. 51 <i>Proses Setup Cloudstack</i>	96
Gambar 4. 52 <i>Dashboard Cloudstack</i>	97
Gambar 4. 53 <i>Register Template</i>	98
Gambar 4. 54 Proses unduh bootable template.	98
Gambar 4. 55 <i>Compute Offering default Cloudstack</i>	99
Gambar 4. 56 Daftar Disk Offerings	100
Gambar 4. 57 <i>Setup Mesin Virtual (Web Server LMS ILIAS)</i>	100

Gambar 4. 58 Memilih Template (Web Server ILIAS)	101
Gambar 4. 59 Memilih <i>Compute Offering</i> (Web Server ILIAS)	101
Gambar 4. 60 Memilih Disk Offering (Web server ILIAS).....	102
Gambar 4. 61 Affinity (Web Server ILIAS)	102
Gambar 4. 62 Rule Network (Web Server ILIAS)	103
Gambar 4. 63 Review mesin virtual (Web Server ILIAS).....	103
Gambar 4. 64 Alamat IP mesin virtual (Web Server ILIAS).....	104
Gambar 4. 65 Setup Mesin Virtual (<i>Database Server ILIAS</i>).....	105
Gambar 4. 66 Memilih <i>Template</i> (<i>Database Server ILIAS</i>).....	105
Gambar 4. 67 Memilih <i>Compute Offering</i> (<i>Database Server ILIAS</i>)	106
Gambar 4. 68 Memilih Disk Offering (<i>Database server ILIAS</i>).....	106
Gambar 4. 69 Affinity (<i>Database Server ILIAS</i>)	107
Gambar 4. 70 Rule Network (<i>Database Server ILIAS</i>).....	107
Gambar 4. 71 Review mesin virtual (<i>Database Server ILIAS</i>).....	108
Gambar 4. 72 Alamat IP mesin virtual (Web Server ILIAS).....	108
Gambar 4. 73 Aturan username dan password Template	109
Gambar 4. 74 Pengecekan sistem operasi melalui menu <i>Icon Console</i>	109
Gambar 4. 75 Pengecekan sistem operasi melalui program aplikasi Putty dengan alamat IP Web server	110
Gambar 4. 76 Tampilan sistem operasi Ubuntu Server 16.04 mesin virtual webservice	111

Gambar 4. 77 Tampilan sistem operasi Ubuntu Server 16.04 mesin virtual <i>database server</i>	111
Gambar 4. 78 Instalasi Management Basis Data MySQL	112
Gambar 4. 79 Persetujuan Instalasi.....	113
Gambar 4. 80 Tampilan mengganti <i>password default MySQL</i>	114
Gambar 4. 81 Tampilan proses <i>auto setting up</i> instalasi MySQL	115
Gambar 4. 82 Konfigurasi file <i>my.cnf</i>	116
Gambar 4. 83 Paket Software untuk ILIAS	117
Gambar 4. 84 Konfigurasi file <i>php.ini</i>	118
Gambar 4. 85 Membuat folder penyimpanan data.....	119
Gambar 4. 86 Pengecekan perihal yang di perlukan sebelum instalasi	119
Gambar 4. 87 Pengaturan utama atribut LMS ILIAS	120
Gambar 4. 88 Menambahkan Admin LMS ILIAS dengan <i>database server</i>	121
Gambar 4. 89 Membuat <i>database</i> di <i>database server</i> 192.168.1.198.....	122
Gambar 4. 90 Sukses instalasi <i>database</i>	123
Gambar 4. 91 Pemilihan bahasa yang akan digunakan LMS ILIAS nantinya....	123
Gambar 4. 92 Pengisian Informasi Kontak Admin LMS ILIAS	124
Gambar 4. 93 Pengaturan <i>default proxy</i>	125
Gambar 4. 94 Informasi <i>Login default</i> LMS ILIAS	125
Gambar 4. 95 Tampilan depan LMS ILIAS untuk Admin LMS ILIAS	126

Gambar 4. 96 Daftar Role atau aturan hak akses LMS ILIAS.....	127
Gambar 4. 97 Template format yang sudah diisi untuk User LMS ILIAS	128
Gambar 4. 98 Isi data XML yang telah di ekspor dari Format Template	129
Gambar 4. 99 Tampilan <i>Import User</i> dengan Format file <i>XML</i>	129
Gambar 4. 100 Login sebagai guru	130
Gambar 4. 101 Tampilan Soal yang dibuat oleh guru	130
Gambar 4. 102 Login sebagai siswa	131
Gambar 4. 103 Tampilan pengerjaan soal oleh akun siswa.	132
Gambar 4. 104 Hasil ujian yang dilakukan siswa	132
Gambar 4. 105 Implementasi ujian berbasis komputer oleh siswa.....	133
Gambar 4. 106 Siswa sedang mengerjakan ujian berbasis komputer	133
Gambar 4. 107 Tabel konvert dari Query MySQL uji coba pengerjaan ujian....	137
Gambar 4. 108 Total perbandingan jumlah waktu siswa mulai mengerjakan ujian	138

INTISARI

SMK “INDONESIA” YOGYAKARTA sudah berpartisipasi ikut ujian nasional menggunakan metode UNBK(ujian nasional berbasis komputer). Belajar dari pengalaman pelaksanaan PBT(*paper based test*) di sekolah, persiapan ujian dilakukan dengan pendistribusian soal berupa kertas, perlu biaya besar dalam pengadaannya. Kemudian proses pengoreksian ujian memerlukan waktu dan tenaga untuk mendapatkan hasil belajar siswa. Beberapa pengalaman pada proses pelaksanaan PBT, sekolah berpindah dengan metode CBT(*computer based test*) yang sama dilakukan pada saat UNBK. Melihat perancangan metode CBT melibatkan komputer server dan *client*, yaitu pada komputer server jika ditemukan masalah apabila data ujian siswa yang nantinya rusak atau terjadi sesuatu yang tidak diinginkan, maka perlu dilakukan *backup* dan pemeliharaan sistem. Proses *backup* dan pemeliharaan merujuk pada kelebihan perancangan sistem operasi server dengan metode *virtual environment*. *Virtual environment* memungkinkan melakukan simulasi sistem baru sebelum digunakan CBT.

Ide penulis adalah implementasi sistem ujian berbasis komputer dengan menerapkan teknologi cloud computing dari Apache Cloudstack *Virtual Environment* dan produk open source LMS(*learning management system*) ILIAS sebagai sistem yang menangani ujian komputer berbasis web interface. Implementasi sistem tersebut untuk menggantikan ujian metode PBT, penulis melakukan instalasi dan konfigurasi Apache Cloudstack *Virtual Environment*, instalasi dan administrasi LMS ILIAS, serta uji coba pelaksanaan CBT menggantikan PBT.

Sekolah memperoleh penekanan biaya pelaksanaan ujian lebih efisien, waktu pengoreksian lebih pendek karena bisa langsung diketahui hasil dari ujian CBT, mengurangi tingkat *human error* dari koreksi guru pada hasil soal yang dikerjakan siswa dan beban yang diperlukan server LMS ILIAS berjalan diatas mesin virtual Apache Cloudstack dari uji coba yang dilakukan terhadap siswa menurut rata-rata menit yang sama, dengan contoh interval menit 08.35.34 sampai 08.35.49 adalah 14 detik.

Kata Kunci : LMS (Learning Management System) ILIAS, Cloudstack *Virtual Environment*, Computer Based Test.

ABSTRACT

YOGYAKARTA "INDONESIA" VOCATIONAL SCHOOL has participated in the national exam using the UNBK (computer-based national exam) method. Learning from the experience of implementing PBT (paper based test) in schools, exam preparation is done by distributing questions in the form of paper, needing large costs in procurement. Then the correction process of the exam requires time and energy to get student learning outcomes. Some experience in the PBT implementation process, the school moved by the same CBT method (computer based test) carried out at UNBK. Seeing the design of the CBT method involves server computers and clients, namely on the server computer if problems are found if the student exam data is later damaged or something unexpected happens, it is necessary to do a system backup and maintenance. The backup and maintenance process refers to the advantages of server operating system design with virtual environment methods. Virtual environments allow simulating new systems before using CBT.

The author's idea is to implement a computer-based exam system by applying cloud computing technology from Apache Cloudstack Virtual Environment and ILIAS's learning management system (LMS) as a system that handles web interface-based computer tests. Implementation of the system to replace the PBT method test, the author installs and configures Apache Cloudstack Virtual Environment, installs and administers the LMS ILIAS, and tests the implementation of CBT replacing PBT.

Schools get the cost of conducting examinations more efficiently, shorter correction times because they can be immediately recognized on the results of the CBT exam, reduce the level of human error from teacher corrections to the results of student work and the burden required by the ILIAS LMS server to run on the Apache Cloudstack virtual machine from the test the experiment was conducted on students according to the same minute average, with examples of minute intervals from 08.35.34 to 08.35.49 is 14 seconds.

Keywords: ILIAS Learning Management System, Cloudstack Virtual Environment, Computer Based Test.