

**PROTOTIPE SISTEM *CLOUD COMPUTING* (IaaS)
VIRTUALIZATION SERVER CLUSTERING dan *LOAD
BALANCING* :**

Studi kasus Ujian Online AMIK Bina Sarana Informatika

TESIS



Oleh :

Mardiyanto Nugroho

1111600043

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2013**



**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Mardiyanto Nugroho
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600043
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Fakultas/Program : PascaSarjana

menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

Prototipe Sistem Cloud Computing (IaaS) Virtualization Server Clustering dan Load Balancing: Studi kasus Ujian Online AMIK Bina Sarana Informatika

1. merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, Agustus 2013

Meterai 6000 IDR

(Mardiyanto Nugroho)



PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa
Nomor Induk Mahasiswa
Program Studi
Konsentrasi
Fakultas/Program

: Mardiyanto Nugroho
: 1111600043
: Magister Ilmu Komputer
: Teknik Informatika
: Pascasarjana

menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

Protokol Sistem Cloud Computing (FaaS) Virtualization server
Clustering dan load balancing : studi kasus upon online
PMK Para Sarana Informatika

1. merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. saya ijinakan untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, Agustus 2013

Meterai 6



(Mardiyanto Nugroho)



PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Nama Mahasiswa : Mardiyanto Nugroho
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600043
Konsentrasi : Teknologi Informatika
Jenjang Studi : Strata
Judul Proposal Tesis : Prototipe Sistem *Cloud Computing* (IaaS)
Virtualization Server Clustering dan Load Balancing:
Studi kasus Ujian Online AMIK Bina Sarana
Informatika

Jakarta, 23 Agustus 2013

Tanda Tangan:

Ketua,
Dr. Moedjiono, M.Sc

.....

Anggota,
Dr., Ir. Nazori Az, M.T

.....

Pembimbing Utama,
Dr. Moedjiono, M.Sc

.....

Pembimbing Pendamping,
Samidi, M.M, M.Kom

.....

Ketua Program Studi

Dr., Ir. Nazori Az, M.T



PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Nama Mahasiswa : Mardiyanto Nugroho
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600043
Konsentrasi : Teknologi Informatika
Jenjang Studi : Strata
Judul Proposal Tesis : *Prototipe Sistem Cloud Computing (IaaS)*
Virtualization Server Clustering dan Load Balancing:

*Studi kasus Ujian Online AMIK Bina Sarana
Informatika*

Jakarta, 23 Agustus 2013

Ketua,
Dr. Moedjiono, M.Sc

Anggota,
Dr., Ir. Nazori Az, M.T

Pembimbing Utama,
Dr. Moedjiono, M.Sc

Pembimbing Pendamping,
Samidi, M.M, M.Kom

Tanda Tangan:

[Signature]
[Signature]

[Signature]
[Signature]

Ketua Program Studi

[Signature]
Dr., Ir. Nazori Az, M.T

ABSTRAK

AMIK Bina Sarana Informatika adalah salah satu akademisi swasta yang memiliki jumlah mahasiswa terbanyak se-asia tenggara, setiap aktifitas dan kegiatan perkuliahan pun tak lepas dari system informasi berbasis IT. Dalam konteks system informasi akademik berbasis IT berbentuk serba online yang berjalan, seperti halnya dalam kasus pelaksanaan ujian online pun sering terkendala karena perbandingan jumlah mahasiswa yang mengakses dengan kapasitas web dan database yang tertanam didalam server masih terdapat banyak kendala seperti server *load*, *failure*, *hank*, bahkan seiring dengan pertambahan jumlah mahasiswa tiap tahunnya, pelaksanaan ujian online pun membuat lokasi data makin bertambah dan membutuhkan kapasitas server yang lebih banyak. Dalam hal tersebut, dibutuhkan infrastruktur yang kuat dan efisien, baik dari sisi hardware maupun software yang digunakan sehingga transportasi jalannya data dapat berlangsung dengan baik. Dalam hal penelitian ini merupakan jenis Penelitian Terapan (*Applied Research*). Metode pengembangan sistem informasi menggunakan model *General Network Design Process*. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi, studi pustaka, dan wawancara terhadap sampel yang dipilih dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode yang digunakan dalam menganalisis dan merancang sistem pengembangan infrastruktur adalah *Network Development Life Cycle* dengan model kebutuhan pengembangan internetworking (*white paper internetworking design guide cisco*). Teknik pengujian sistem dengan pendekatan *white-box testing*. Hasil penelitian berupa infrastruktur dan system yang diterapkan penelitian dengan melakukan perancangan sistem *cloud computing* yaitu membuat *clustering server* dan *load balancing server* dalam suatu *virtualization* menggunakan proxmox VE yang bertujuan meminimalisir kegagalan sistem dan anggaran biaya dalam penambahan sebuah server serta meminimalisir terjadinya *failure* sehingga pelaksanaan ujian online berjalan dengan baik dan lancar. Mahasiswa pun dapat mengerjakan ujian online dengan baik tanpa terjadinya kendala.

Kata kunci : ujian online, *cloud computing*, *virtualization*, *clustering*, *load balancing server*, proxmox ve

ABSTRAK

AMIK Bina Sarana Informatika is one of private academics who have the highest number of students as southeast asia, every activity and lectures were not separated from IT -based information systems. In the context of IT -based information systems academic who runs an online form, as in the case of the implementation of the online exam was often constrained due to difference in the number of students accessing the web and database capacity that is embedded in the server, there are still many obstacles such as server load, failure, hank, even as the number of students each year, the implementation of online examination was made and the location of the data increasingly requires more server capacity. In that case, it takes a strong and efficient infrastructure, both in terms of hardware and software that is used to transport the data path can take place properly. In this study it was kind of Applied Research (Applied Research). Information systems development method using the General Network Design Process Model. Methods of data collection by observation, literature review, and interviews with a selected sample using purposive sampling method. The method used in analyzing and designing systems infrastructure development is the Network Development Life Cycle model of requirements development with internetworking (white paper Cisco internetworking design guide). Engineering approach to system testing with white - box testing. The results in the form of infrastructure and systems that applied research to do cloud computing system design is to make server clustering and load balancing within a virtualization server using proxmox VE is aimed to minimize the budgetary cost of system failure and the addition of a server while minimizing the occurrence of failure so that online test execution runs properly and smoothly. Students were able to do the exam online as well without the constraint.

Keyword: exams online, cloud computing, virtualization, clustering, server load balancing, proxmox ve

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah memberi banyak kemudahan pada Penulis – Mardiyanto Nugroho – sehingga mampu menyelesaikan proposal tesis yang berjudul “Prototipe Sistem *Cloud Computing* (IaaS) *Virtualization Server Clustering* dan *Load Balancing*: Studi kasus Ujian Online AMIK Bina Sarana Informatika”.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga proposal tesis ini berhasil diselesaikan. Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Moedjiono, M.Sc, yang telah memberi arahan pedoman penelitian, penyusunan tesis dan selaku pembimbing utama tesis
2. Bapak Samidi, M.Kom, MM, selaku pembimbing pendamping tesis
3. Pihak AMIK BSI, khususnya Bapak Tino Dwiantoro kepala TIM SI dan IM BTI BSI yang telah memberikan ijin penelitian dan membantu penulis dalam mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan terkait proposal penelitian tesis ini
4. Kedua Orangtua ku tercinta
5. Istri ku dan buah hati kami “Darinnajah Tsabitah” sebagai *Spirit motivation*
6. Rekan-rekan dan seluruh staff BTI Bina Sarana Informatika atas bantuan dalam pembuatan tesis.
7. XA 2010 UBL, terima kasih banyak atas kebersamaannya.

Penulis menyadari sebagai makhluk Allah yang jauh dari kesempurnaan, bahwa masih banyak kekurangan dari proposal penelitian tesis ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan

penelitian tesis nantinya. Semoga penelitian tesis ini masih dapat memberikan manfaat dari keterbatasannya. *Amin.*

Jakarta, Agustus 2013

PENULIS



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.2.1 Identifikasi Masalah	2
1.2.2 Pembatasan Masalah	3
1.2.3 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	3
1.4 Tata-Urut Penulisan	5
1.5 Daftar Pengertian	6
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1. Konsep Dasar	8
2.1.1.1. Cloud Computing	8
2.1.1.2. Virtualization	10
2.1.1.3. Clustering Server	18
2.1.1.4. Load Balancing	19
2.1.1.5. Proxmox XE	20
2.1.2. Metode Pengembangan Infrastruktur	22
2.1.2.1. Network Development Life Cycle	22
2.1.3. Model Kebutuhan Pengembangan Internetworking	25
2.1.3.1. General Network Disgn Process	25
2.1.4. Teknik Pengujian	27

2.1.4.1. White-Box	27
2.2 Tinjauan Studi	28
2.3 Tinjauan Obyek Penelitian	31
2.3.1. Umum	31
2.3.1.1. Sejarah Perusahaan	31
2.3.1.2. Visi dan Misi	32
2.3.1.3. Struktur Organisasi	33
2.3.2. Infrastruktur Teknologi Informasi	33
2.3.2.1. Hardware	33
2.3.2.2. Software	34
2.3.2.3. Topologi Jaringan	34
2.4 Kerangka Konsep/ Pola Pikir pemecahan Masalah	35
2.5 Hipotesis	38
BAB III METODOLOGI DAN DESAIN PENELITIAN	40
3.1 Metodologi Penelitian	40
3.2 Sampling/Metode Pemilihan Sampel	40
3.3 Metode Pengumpulan Data	40
3.3.1. Wawancara	40
3.3.2. Observasi lapangan	40
3.3.3. Studi Literatur	40
3.4 Intrumentasi	40
3.5 Teknik Analisa Data	41
3.5.1. Teknik Analisis	41
3.5.2. Perancangan	42
3.5.3. Pengujian	42
3.6 Langkah-Langkah Penelitian	43
3.7 Jadwal Penelitian	45
BAB IVPEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	48
4.1. Analisis Sistem	48
4.1.1. Analisa Data dan Informasi Sistem Berjalan	48
4.1.1.1. Proses Jaringan Komputer	48
4.1.1.2. Proses Infrastruktur Sistem	49
4.1.1.3. Teknologi Penerapan yang digunakan	49

4.1.2. Gambaran Umum Sistem yang dikembangkan	49
4.1.3. Analisa Kebututuhan Fungsional, NonFungsional dan Pengguna	50
4.1.3.1. Analisa Kebutuhan Fungsional	50
4.1.3.2. Analisa Kebutuah Non-Fungsional	53
4.1.3.3. Analisa Pengguna	53
4.2. Perancangan Sistem	54
4.2.1. Perancangan Spesifikasi Hardware	54
4.2.2. Perancangan Spesifikasi Software	55
4.2.3. Perancangan Infrastruktur Jaringan	56
4.3. Kontruktsi Sistem	56
4.3.1. Instalasi Server Cloud Computing	56
4.3.1.1. Instalasi Proxmox XE	56
4.3.1.2. Pembuatan Server Virtual	59
4.3.1.3. Konfigurasi Web Server	63
4.3.1.4. Upload Web Server via SSH	64
4.3.1.5. Konfigurasi Mysql Server	65
4.3.1.6. Konfigurasi Load Balancing	64
4.3.1.7. Konfigurasi Cluster Web Server	70
4.3.1.8. Konfigurasi Cluster Database Server	71
4.4. Pengujian Sistem	75
4.4.1. White-Box	75
4.5. Implikasi Penelitian	82
4.5.1. Aspek Sistem	82
4.5.2. Aspek Managerial	83
4.5.3. Aspek Penelitian Lanjut	83
4.6. Rencana Implementasi Sistem	84
BAB V PENUTUP.....	88
5.1. Kesimpulan	88
5.2. Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN-LAMPIRAN	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1. Full Virtualization	13
II-2. OS Virtualization	13
II-3. Konsep dasar Virtualization server	15
II-4. Infrastruktur Clustering	19
II-5. Proxmox v.2	21
II-6. Network Development Life Cycle	22
II-7. General Network Design Process	25
II-8. Infrastruktur server ujian online	35
II-9. Infrastruktur usulan ujian online menggunakan metode virtualisasi server	37
III-1. Langkah-langkah Penelitian	43
IV-1. Infrastruktur Cloud Computing Usulan	50
IV-2. Rancangan Simulasi Infrastruktur	56
IV-3. Booting OS Proxmox	56
IV-4. License Proxmox	57
IV-5. Cek Kapasitas Harddisk server	57
IV-6. Seeting lokasi	57
IV-7. Verifikasi password dan email	58
IV-8. Setting IP Address	58
IV-9. Proses Instalasi	58
IV-10. Ruang login	59
IV-11. Laman Proxmox	59
IV-12. Pengisian nama server	59
IV-13. Pemilihan OS	60
IV-14. Pemilihan ISO	60
IV-15. Pemilihan jenis HDD	60
IV-16. Pemilihan core Processor	61

IV-17. Pemilihan kapasitas memori	61
IV-18. Pemilihan jalur jaringan	61
IV-19. Hasil Konfigurasi	62
IV-20. Monitoring Trafik Server	62
IV-21. Instalasi OS via Remote browser	62
IV-22. Ruang Login Server	63
IV-23. Non aktif iptables	63
IV-24. Instalasi http server	63
IV-25. Instalasi php server	64
IV-26. Aplikasi SFTP server	64
IV-27. File web site	65
IV-28. Laman web site	65
IV-29. non aktif server database	66
IV-30. Instalasi mysql server	66
IV-31. Non Aktif iptables loadbalncing	67
IV-32. Konfigurasi ip virtual web	68
IV-33. Konfigurasi ip web	68
IV-34. Konfigurasi ip virtual mysql server	69
IV-35. Konfigursai ip mysql server	69
IV-36. Konfigurasi Monitoring Script	69
IV-37. Non Aktif ip tables database	71
IV-38. Koneksi ke hotspot sesuai ruangan	76
IV-39. Pengetesan pada server sebelumnya	77
IV-40. Pengetesan pada server baru	78
IV-41. Monitoring server database cluster	78
IV-42. Monitoring CPU server cluster database	79
IV-43. Monitoring memori dan jaringan server cluster database	80
IV-44. Monitoring CPU server cluste web	81

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1. Perbandingan teknik virtualisasi	15
II-2. Perbandingan mesin server fisik dengan mesin server virtual	18
II-3. Ringkasan Tinjauan Studi	29
II-4. Spesifikasi Server yang digunakan	34
III-1. Tabel Rencana Jadwal Penelitian	45
IV-1. Perangkat keras sistem usulan	51
IV-2. Spesifikasi jenis server sistem usulan	52
IV-3. Perangkat lunak sistem usulan	52
IV-4. Tingkat Pengguna dan Hak Akses	54
IV-5. Spesifikasi Hardware	54
IV-6. Spesifikasi Software	55
IV-7. Perbandingan kualitas server sistem lama dengan sistem baru	81
IV-8. Rencana Implementasi Sistem	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar pedoman pertanyaan wawancara	92
2. Hasil Wawancara dengan Responden	93
3. Daftar Dokumen Observasi	94
4. Daftar Pribadi	95
5. Surat Keterangan Riset	97



DAFTAR PUSTAKA

- [Andreea 2012] Andreea. "Virtual Enterprises Reach for Cloud Computing". Bucharest University of Economic Studies ROMANIA. Journal of Mobile. Embedded and Distributed Systems. vol. IV, 2012, ISSN 2067 – 4074
- [Arief 2012] Arfriandi. Arief. "Perancangan, Implementasi, dan Analisis kinerja Virtual Server menggunakan PROXMOX, VMWARE ESX, DAN OPENSTACK". Jurnal Teknologi, Volume 5 (2012): 182 – 191
- [CSO 2010] CSO Group (2010). "Mitigating Security Risk in the Cloud". Available at : http://eval.symantec.com/mktginfo/enterprise/white_papers/b-cso_group_mitigating_security_risk_in_the_cloud_WP.en-us.pdf [retrieved on 2010-11-21 02:43AM]
- [David E.Y. 2010] David E.Y. "Implementing and Developing Cloud Computing Applications". New York : CRC Press. 2010
- [Diane Teare 2008] Teare. Diane. "Authorized Self-study guide-Designing for Internetwork Solutions (DESGN)". Indianapolis, USA. 2008
- [Evan Hoke] Hoke. Evan. "InteMon: Intelligent System Monitoring on Large Clusters". Pittsburgh, USA, 2006: Pages 1239-1242.
- [Ferrianto 2002] Gozali. Ferrianto. "Virtual Server". JETri, Volume 2(2002):53-68.
- [Ishtiaq 2011] Ali. Ishtiaq. "Virtual Machines and Networks – Installation, Performance, Study, Advantages and Virtualization". IJNSA, Volume 3 (2011) : 1-15.
- [Iwan 2005] Rijayana. Iwan. "Teknologi Load Balancing untuk mengatasi Beban Server". SNATI (2005): 35-39
- [Iwan Sofana 2012] Sofana. Iwan. "Cloud Computing". Yogyakarta : Alexmedia. 2012
- [Kris Buytaert 2006] Buytaert. Kris. "Building a High-Availability MySQL Cluster", ACM: 2006