

RANCANGAN TEKNOLOGI VIRTUALISASI UNTUK OPTIMALISASI SERVER DI UNIVERSITAS ASAHAN

Adi Widarma¹, Yustria Handika Siregar²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Asahan
Jl. Jend. Ahmad Yani, Kisaran, Indonesia

¹adiwidarma10@gmail.com, ²trhya.boreg@yahoo.com

Page | 313

Abstrak— Kebutuhan akan sistem informasi tidak terlepas dengan kebutuhan perangkat server yang digunakan. Semakin banyak server yang digunakan maka akan mempersulit dalam manajemen pengelolaan dan biaya yang dibutuhkan dalam pengadaan perangkat juga cukup besar. Penambahan berbagai web dan aplikasi di Universitas Asahan yang selalu meningkat, akan membuat penambahan disisi hardware. Server yang tersedia saat ini belum mampu mengatasi peningkatan web dan aplikasi sehingga akan mengakibatkan pelayanan bidang sistem informasi yang kurang optimal. Permasalahan saat ini adalah dengan hardware yang seminimal mungkin bisa memberikan pelayanan yang optimal dengan tujuan efisiensi di tengah keterbatasan anggaran. Solusi yang dilaksanakan dari permasalahan di atas yaitu menggunakan teknologi virtualisasi. Virtualisasi adalah sebuah konsep pembagian *resource* atau sumberdaya pada suatu perangkat seperti server. Sehingga ketika penambahan sistem informasi tidak perlu membeli perangkat server baru lagi. Teknologi ini akan diterapkan pada perangkat server yang ada di Universitas Asahan guna untuk optimalisasi perangkat server yang ada. Dari hasil penelitian uji coba virtualisasi digunakan untuk 4 jenis web dan aplikasi. Uji coba tersebut mampu menjalankan virtualisasi sesuai dengan perancangan yang dibuat.

Kata Kunci— Virtualisasi, Optimalisasi Server, VMware ESXI

Abstract— The need for information systems cannot be separated from the needs of the server equipment used. More and more servers are used, it will be difficult for management and the costs involved in procurement of equipment are also quite large. The addition of various web and applications at Asahan University which is always increasing, will make the addition of hardware. The server that is available at this time has not been able to overcome the increase in the web and the application so that it will result in the service of the information system that is less than optimal. The problem now is with minimal hardware that can provide optimal service with the goal of efficiency amid budget constraints. The solution implemented from the above problems is using virtualization technology. Virtualization is a concept of sharing resources on a device such as a server. So when adding an information system there is no need to buy a new server anymore. This technology will be applied to existing server devices at Asahan University in order to optimize existing server devices. From the results of the research virtualization trials are used for 4 types of web and applications. The test is able to run virtualization in accordance with the design made.

Keywords— Virtualization, Server Optimization, VMware ESXI

I. PENDAHULUAN

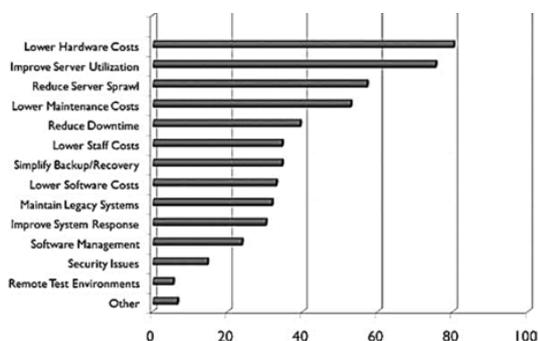
Sistem informasi saat ini nampaknya sudah sangat dibutuhkan sekali. Kebutuhan sistem informasi sudah merambah ke semua bidang khususnya bidang pendidikan. Di dalam sektor pendidikan khususnya perguruan tinggi, penggunaan teknologi informasi sangat meningkat dan merupakan hal yang amat sangat penting keberadaannya di dalam mendukung pembelajaran dan menjadikan universitas unggul dalam persaingan disalam mengelola perguruan tinggi.

Peningkatan kebutuhan sistem informasi tidak terlepas juga akan kebutuhan perangkat keras/hardware dalam melayani sistem informasi. Perangkat keras

yang digunakan juga sudah mengalami pembaharuan guna memberikan security (keamanan) dan availability (ketersediaan) sistem informasi yang handal dan optimal.

Semakin meningkatnya kebutuhan informasi juga akan meningkatnya kebutuhan perangkat keras (hardware) yang digunakan seperti server. Server yang banyak akan mempersulit administrator server dalam manajemen pengelolannya. Selain itu penyediaan server, penyediaan tempat dan peningkatan perangkat keras tentu akan membutuhkan biaya yang cukup besar dalam pengadaannya[1]. Karena setiap ada sistem informasi/ aplikasi yang baru akan dibutuhkan server yang baru dan menambah tempat penyimpanan.

Permasalahan saat ini adalah dengan hardware yang seminimal mungkin bisa memberikan pelayanan yang optimal dengan tujuan efisiensi ditengah keterbatasan anggaran[2]. Solusi yang dilaksanakan dari permasalahan diatas yaitu menggunakan teknologi virtualisasi.



Gbr 1. Grafik penggunaan teknologi virtualisasi[3]

Teknologi virtualisasi saat ini adalah teknologi yang sangat trend digunakan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Virtualisasi merupakan sebuah konsep untuk membagi resource (sumberdaya) perangkat keras sehingga dalam satu perangkat keras bisa terdiri dari beberapa perangkat keras secara virtual. Kemampuan teknologi virtualisasi ini dapat memangkas biaya penyediaan infrastruktur dan operasional secara mandiri bagi setiap servis yang akan dilayani. Melalui teknologi ini, sebuah layanan dapat dikonfigurasi tanpa mempengaruhi konfigurasi dari layanan lainnya meskipun dalam satu mesin fisik yang sama[4].

Universitas Asahan memiliki moto universitas yang unggul tidak terlepas peningkatan layanan bidang sistem informasi yang optimal dalam mewujudkan moto tersebut. Penambahan berbagai web dan aplikasi di Universitas Asahan yang selalu meningkat, akan membuat penambahan disisi hardware. Server yang tersedia saat ini belum menerapkan teknologi virtualisasi sehingga akan mengakibatkan pelayanan bidang sistem informasi yang kurang optimal.

Dari kasus tersebut, maka peneliti mengambil judul penelitian “Rancangan Teknologi Virtualisasi Untuk Optimalisasi Server di Universitas Asahan”. Hasil dari perancangan nantinya akan diimplementasikan pada perangkat server yang ada di Universitas Asahan dan diharapkan nantinya akan memberikan ketersediaan sistem informasi menjadi optimal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Teknologi Informasi dan Komunikasi

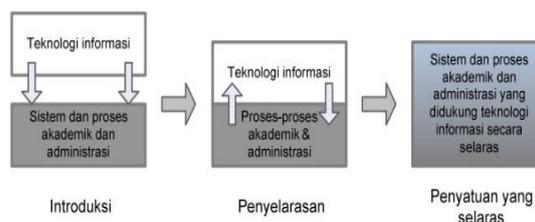
Menurut Puskur Diknas Indonesia, Teknologi Informasi dan Komunikasi mencakup dua aspek, yaitu Teknologi Informasi dan Teknologi Komunikasi. Teknologi Informasi adalah meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat

bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi. Teknologi Komunikasi adalah segala hal yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke lainnya.

Menurut Sutabri (2014) teknologi informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan dan merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan.[5]

B. Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Perguruan Tinggi

Peranan teknologi informasi dan komunikasi sangat terasa sekali keberadaannya di tengah-tengah kehidupan masyarakat pada saat sekarang ini. Mudah dan cepat mendapatkan informasi merupakan peran dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Dunia pendidikan khususnya perguruan tinggi juga merasakan akibat dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Beberapa perguruan tinggi baik negeri maupun swasta sudah memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan akademik mahasiswanya. Sehingga pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk setiap aktifitas internal dalam perguruan tinggi akan menjadi faktor kesuksesan dan kemajuan dari perguruan tinggi tersebut.



Gbr 1. Pencampuran yang selaras antara penerapan teknologi informasi dengan sistem dan proses di perguruan tinggi[6]

C. Virtualisasi

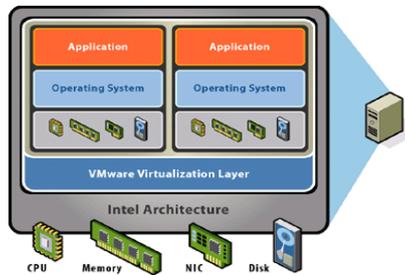
1. Pengertian Virtualisasi

Virtualisasi /Virtualization adalah sebuah teknik atau cara untuk membuat sesuatu dalam bentuk virtualisasi, tidak seperti kenyataan yang ada. Virtualisasi juga digunakan untuk mengemulasikan perangkat fisik komputer, dengan cara membuatnya seolah-olah perangkat tersebut tidak ada (disembunyikan) atau bahkan menciptakan perangkat yang tidak ada menjadi ada[7].

2. Konsep Virtualisasi

Platform virtualization digambarkan sebagai berikut: ada sebuah hardware komputer dengan sistem operasinya (host; control program) yang menciptakan

simulasi dari komputer yang lain dengan sistem operasinya sendiri sebagai *guest software*-nya. Guest software tidak selalu dibatasi oleh aplikasi pengguna, banyak host yang mengizinkan host mengeksekusi secara lengkap sistem operasinya. Nantinya guest software akan bekerja terhubung dengan hardware yang dimiliki komputer host. Akses dari *guest* ke *system resources* seperti akses jaringan, *keyboard*, *disk storage* dan sebagainya secara umum akan dikontrol oleh host dengan penggunaan prosesor dan sistem memori yang terbatas.



Gbr 2. Konsep Virtualisasi

3. Jenis-Jenis Pendekatan *Virtualisasi*

Ada tiga jenis virtualisasi yang dikembangkan sesuai kebutuhan[8]:

- *Partial Virtualization*
Virtualisasi parsial adalah bentuk *virtualisasi* pada sebagian dari perangkat keras. Perangkat lunak *virtualisasi* parsial akan mengemulasikan, seolah-olah perangkat komputer kita memiliki alat tersebut.
- *Full Virtualization*
Virtualisasi penuh berarti membuat seolah-olah ada komputer lain di dalam komputer. Dengan menginstal *Linux* dalam *Windows* Anda, demikian juga meng-*install Windows* dalam *Linux*.
- *Hardware-assisted Virtualization*
Merupakan *virtualization* yang didukung oleh *hardware*, jadi ada *hardware* khusus yang berguna untuk meningkatkan *performance* proses *virtualisasi*. *Hardware-assisted virtualization* mempunyai *overhead* yang banyak, agar skalabilitas *guest OS* tidak terlalu turun, maka dibantu dengan *hardware*.

4. Perangkat Lunak *Virtualisasi*

Berikut ini beberapa perangkat lunak *virtualisasi* yang paling sering digunakan dalam dunia enterprise untuk efisiensi data center:[3]

- VMware Server
Merupakan produk gratis yang dikembangkan dari produk VMware Workstation. Teknologi *virtualisasi* yang digunakan adalah instalasi di atas OS (host *virtualization*).
- Xen Server
Perangkat lunak ini juga diinstal di atas mesin

langsung dan didukung oleh Intel dan AMD untuk menyediakan perangkat keras yang mendukung *virtualisasi*.

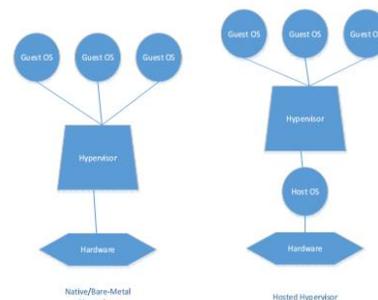
- Virtual ESX Server
Perangkat lunak ini diinstal di atas mesin server langsung tanpa ada perantara host operating system atau disebut juga arsitektur *hypervisor*. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga efisiensi dan performa serta menghindari *overheat* memori.
- Microsoft Virtual Server
Berbeda dengan ESX Server dan Xen server, produk ini diinstal di atas sistem operasi host, yaitu Windows Server 2003. Memiliki *overhead* yang cukup tinggi
- Microsoft Hyper-V
Teknologi ini dirilis dalam 2 versi yaitu versi yang disertakan secara gratis dalam sistem operasi Microsoft Windows Server 2008 R2 dan versi instalasi di atas mesin langsung.

5. Hypervisor

Hypervisor adalah sebuah *firmware* yang bertugas membuat, mengatur, menjalankan, dan memonitor sebuah mesin virtual[9]. *Hypervisor* diklasifikasikan menjadi 2 jenis tergantung tempat di mana dia berdiri seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Yang pertama, *Native/Baremetal Hypervisor*. *Hypervisor* ini dapat mengakses langsung perangkat keras pada suatu mesin fisik tanpa melalui sebuah sistem operasi. Contoh dari *hypervisor* jenis ini adalah *VMware ESX/ESXi*, *Microsoft HyperV 2008/2012* dan lain sebagainya.

Yang kedua, *hosted hypervisor*. *Hypervisor* ini hanya dapat mengakses perangkat keras pada suatu mesin fisik melalui sebuah sistem operasi di bawahnya. Contoh dari *hypervisor* jenis ini adalah *VMware Workstation*, *VMware Player*, *VMware Fusion*, *Microsoft Virtual PC*, *Oracle Virtual Box* dan lain sebagainya.



Gbr 3. Jenis-jenis Hypervisor[9]

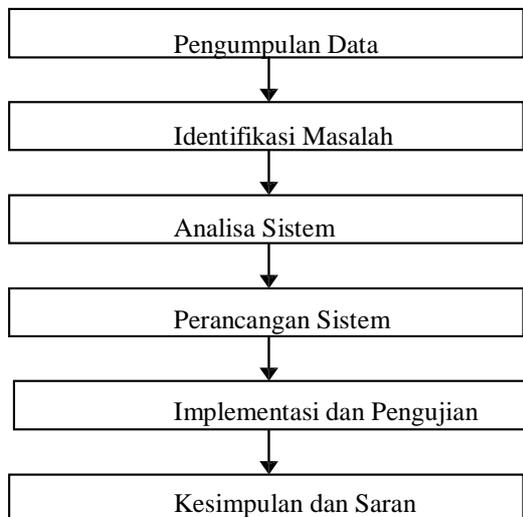
III. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Kerja Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan dan diuraikan mengenai kerangka kerja penelitian yang digunakan dalam penyelesaian penelitian ini. Kerangka kerja ini

merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam rangka penyelesaian masalah yang akan dibahas sehingga sasaran akhir dari penelitian bisa terlaksana dengan baik. Adapun kerangka kerja dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut:

Page | 316



Gbr 4. Kerangka Kerja Penelitian

B. Uraian Kerangka Kerja

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar 4 di atas, maka masing-masing langkahnya dapat diuraikan seperti tabel 1.

TABEL I
URAIAN KERANGKA KERJA

No.	Kegiatan	Uraian Kerja
1.	Pengumpulan Data	Wawancara dan pengambilan data jumlah, fungsi server
2.	Identifikasi Masalah	Menganalisis data yang mencari solusi yang terbaik.
3.	Analisa Sistem & Perancangan Infrastruktur	Menganalisis solusi dan membuat perancangan hasil analisis yaitu perancangan topologi jaringan dan perancangan topologi virtualisasi server.
4.	Implementasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjalankan rancangan topologi jaringan dan topologi virtualisasi server. • Melakukan proses instalasi VMWare ESXI 5.5 ke server dan VMWare Vsphere ke client. • Melakukan proses create virtual machine (VM)

		<ul style="list-style-type: none"> • Instalasi sistem operasi Linux kedalam masing-masing VM
5.	Pengujian	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengujian dengan mengakses VMWare server dari VMWare client. • Pengukuran utilisasi CPU dan memori.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Dari hasil wawancara dan survey lapangan didapatkan beberapa data yaitu data tentang jumlah web/aplikasi yang ada. Jumlah web/aplikasi yang ada sebanyak 10 domain/subdomain web/aplikasi yang dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL II
DATA WEB/APLIKASI YANG TERSEDIA

No	Nama web/aplikasi
1.	Web Universitas Asahan
2.	Web Perpustakaan
3.	Web LPM
4.	Web LPPM
5.	Web Fakultas
6.	Aplikasi Repository
7.	Aplikasi Jurnal
8.	Aplikasi E-Learning
9.	Aplikasi Akademik
10.	Aplikasi Keuangan

Selain itu juga di kumpulkan data tentang spesifikasi server yang akan digunakan virtualisasi. Adapun spesifikasinya dapat dilihat tabel 3.

TABEL III
SPESIFIKASI SERVER

Jenis	Spesifikasi
Server Cisco UCS	
Processor	Intel Xeon 8 core
Memory	32 GB

B. Analisis Sistem

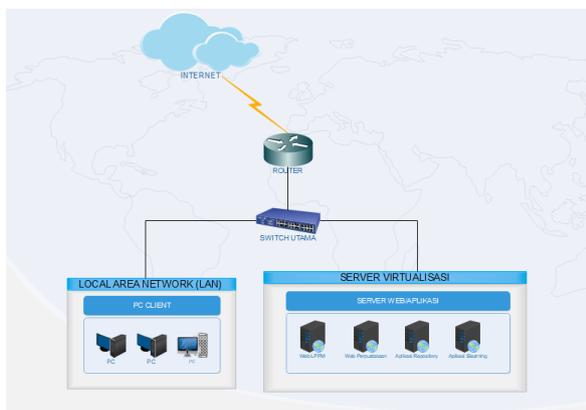
Dari data yang sudah dikumpulkan, server cisco akan dirancang dengan menerapkan teknologi virtualisasi. Teknologi virtualisasi menggunakan VMWare ESXI 5.5. Dari teknologi virtualisasi ini akan diuji dijalankan hanya 4 web/aplikasi saja. Dari hasil analisis dirancang pembagian resource virtual machine setiap web/aplikasi seperti yang ditunjukkan tabel 4.

TABEL IV
PEMBAGIAN RESOURCE VIRTUAL MACHINE

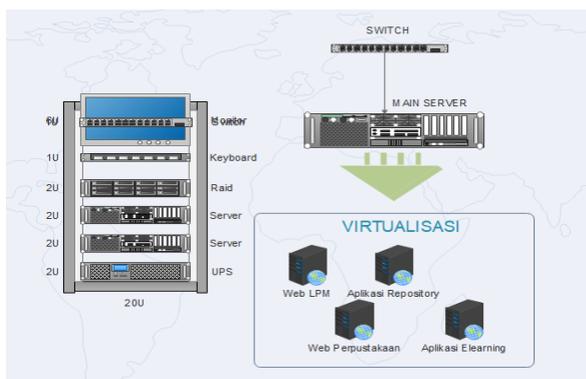
Virtua l Server	CP U	Memor y	Sistem Operas i	Aplikasi
VM1	1 core	2 GB	Linux Ubuntu Server 12.04	Web LPPM
VM2	1 core	2 GB	Linux Ubuntu Server 12.04	Web Perpustakaa n
VM3	1 core	2 GB	Linux Ubuntu Server 12.04	Aplikasi Repository
VM4	1 core	2 GB	Linux Ubuntu Server 12.04	Aplikasi Elearning

C. Perancangan Sistem

Hasil penelitian perancangan virtualisasi server menggunakan VMWare Hypervisor menghasilkan 2 (dua) topologi yaitu rancangan topologi jaringan dan rancangan topologi virtualisasi server.



Gbr 5. Rancangan topologi jaringan



Gbr 6. Rancangan topologi virtualisasi server

D. Implementasi Sistem

Pada tahap ini pertama kali akan dilakukan proses instalasi VMWare Hypervisor ESXi versi 5.5 disisi server. Hasil instalasi seperti ditunjukkan gambar 7.



Gbr 7. Instalasi VMware ESXi 5.5 Server

Setelah itu kita lakukan proses instalasi VMWare Vsphere Client untuk manajemen atau monitoring server. Hasil instalasi seperti ditunjukkan gambar 8.



Gbr 8. Tampilan VMware Vsphere Client

E. Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan akses ke VMware server melalui VMware client menggunakan IP Address 192.168.10.2. Keberhasilan akses ke server seperti ditunjukkan gambar 9.



Gbr 9. Tampilan VMware server diakses melalui VMware client

Kemudian dilakukan pembuatan virtual machine sesuai pembagian resource yang sudah ditentukan sesuai pada tabel 4. Setelah itu dilakukan proses instalasi sistem operasinya. Hasil pembuatan Virtual Machine1 (VM1) sampai Virtual Machine4 (VM4) ditunjukkan pada gambar 10.

Name	State	Provisioned Space	Used Space	Host CPU - MHz	Host Mem - MB
VM4	Powered Off	44,32 GB	6,77 GB	0	0
VM3	Powered Off	44,32 GB	6,82 GB	0	0
VM2	Powered Off	44,32 GB	7,17 GB	0	0
VM1	Powered Off	44,32 GB	6,98 GB	0	0

Gbr 10. Tampilan pembuatan virtual machine

Akses ke web/aplikasi yang dijalankan di server virtual sudah bisa dibuka. Untuk memastikan konfigurasi virtualisasi server, akses menggunakan web browser ke web/aplikasi menggunakan:
IP address 192.168.250.102 untuk web LPM
IP address 192.168.250.226 untuk aplikasi repository
IP address 192.168.250.227 untuk web perpustakaan
IP address 192.168.250.241 untuk aplikasi elearning

Dengan teknologi virtualisasi menggunakan VMware ESXi juga bisa memonitoring server yang sudah dibuat menjadi virtual machine seperti pada gambar 11.

Name	State	Host CPU - MHz	Host Mem - MB	Guest Mem - %
VM4	Powered On	507	766	75
VM3	Powered On	111	781	75
VM2	Powered On	858	515	75
VM1	Powered On	577	546	75

Gbr 11. Monitoring server menggunakan VMware ESXi

Pada monitoring tersebut bisa dilihat penggunaan resource masing-masing server virtual machine. Dimana penggunaan resource CPU dan memory dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL V
PENGUNAAN RESOURCE CPU DAN MEMORI SERVER VIRTUALISASI

No	Virtual Machine (VM)	CPU	Memori
1.	VM1	577 MHz	546 MB
2.	VM2	858 MHz	515 MB
3.	VM3	111 MHz	781 MB
4.	VM4	507 MHz	766 MB

Selain itu, penambahan resource virtual machine tidak mempengaruhi resource virtual machine yang lain, sehingga penggunaan teknologi virtualisasi menggunakan VMware ESXi bisa dijalankan di Universitas Asahan, sehingga pemanfaatan server bisa menjadi optimal.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian diatas, dapat diambil kesimpulan diantaranya:

1. Rancangan Virtualisasi server dengan menggunakan VMWare Hypervisor ESXi 5.5 telah berhasil di implementasikan pada Universitas Asahan.
2. Melalui teknologi virtualisasi server menggunakan VMWare Hypervisor ESXi 5.5 dapat dengan mudah manajemen resource nya, sehingga penggunaan server menjadi optimal.
3. Optimalisasi penggunaan memori dan prosesor dapat disesuaikan dengan beban kerja virtual machine sehingga tidak membuang resource yang masih banyak.
4. Penambahan resource virtual machine tidak mempengaruhi resource virtual machine yang lain, sehingga penggunaan teknologi virtualisasi menggunakan VMware ESXi bisa dijalankan di Universitas Asahan, sehingga pemanfaatan server bisa menjadi optimal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Ristekdikti atas dukungan yang diberikan kepada peneliti berupa bantuan dana penelitian yang menunjang berlangsungnya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Harfadzi and D. Irwan, "Perancangan dan Implementasi Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox VE 3.4," *J. Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. dan Log.*, vol. 4, no. 2, pp. 89–97, 2016.
- [2] S. Sriyanta, W. W. Winarno, and S. Sudarmawan, "Optimalisasi Penggunaan Hardware Server Menggunakan Virtualisasi Server di SMAN 1 Wonosari," *J. Inf. Politek. Indonusa*, vol. 4, no. 2, pp. 35–42, 2018.
- [3] D. Ruest and N. Ruest, *Virtualisasi A Beginner's Guide*. New York: McGraw-Hill Education, 2009.

- [4] B. Harijanto and Y. Ariyanto, “Desain Dan Analisis Kinerja Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox Virtual Environment,” *J. Simantec*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2015.
- [5] T. Sutabri, *Pengantar Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi, 2014.
- [6] L. E. Nugroho, *Pemanfaatan Teknologi Informasi Di Perguruan. Tinggi*. Yogyakarta: Prajnya Media, 2009.
- [7] A. Afriandi, “Perancangan, Implementasi, Dan Analisis Kinerja Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox, Vmware Esx, Dan Openstack,” *J. Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 182–191, 2012.
- [8] D. Rule and R. Dittner, *The Best Damn Server Virtualization Book Period: Including Vmware, Xen and Microsoft Virtual Server*. USA: Syngress Publishing Inc, 2007.
- [9] S. M., *Virtualization for Reliable Embedded Systems*. Munich: GRIN Publishing GmbH, 2013.