

IMPLEMENTASI *SOFTWARE BASED ROUTER* PADA LINGKUNGAN VIRTUALISASI

(The implementation of Software Based Router on Virtualization Environment)

Marcel

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Jurusan Teknik Informatika
Universitas Kristen Krida Wacana - Jakarta
marcel@ukrida.ac.id

Abstrak

Teknologi virtualisasi telah mengubah pandangan tentang bagaimana sumber daya komputasi digunakan. Tulisan ini membahas bagaimana teknologi virtualisasi dapat digunakan untuk memecahkan beberapa keterbatasan berkaitan dengan *router* berbasis *software* dengan menggunakan MikroTik *RouterOS*. Penelitian dengan menggunakan *hosted-model virtualization* ini menunjukkan bahwa teknologi virtualisasi dapat meningkatkan fleksibilitas dimana *software-based router* dapat diimplementasikan.

Kata Kunci: MikroTik *RouterOS*, virtualisasi, *software-based router*

Abstract

Virtualization technology has changed our view on how computation resources being used. This paper discusses how virtualization technology can be used to solve several limitations related to the software-based router using MikroTik RouterOS. Our experiment using hosted-model virtualization shows that virtualization technology can increase the flexibility on how software-based router can be implemented.

Keywords: MikroTik *RouterOS*, virtualization, *software-based router*

1. PENDAHULUAN

1.1 *Software-Based Router*

Ketika menyebut kata *router*, sebagian besar membayangkannya sebagai sebuah perangkat khusus berharga mahal dengan *brand* ternama, seperti Cisco, Juniper, 3Com yang biasa dikategorikan sebagai *hardware-based router*. Sebagai solusi alternatif masih terdapat *software-based router* yang menawarkan fungsi-fungsi *router* melalui *software* yang diinstalasikan di atas PC (*Personal Computer*) lama dengan spesifikasi rendah. Pada dasarnya, sebuah *router* tidak memiliki perbedaan dengan perangkat PC yang di dalamnya terdapat prosesor, memori RAM, *storage*, dan I/O (*input/output*) dengan sistem operasi khusus yang biasanya disebut sebagai IOS (*Internetwork Operating System*). MikroTik *RouterOS* adalah *software-based router* keluaran MikroTik yang terintegrasi dengan sistem operasi berbasis *linux*. MikroTik sendiri merupakan perusahaan yang berbasis di Latvia dengan ide awal pendirian untuk membuat *software router* yang handal, dimana dalam perkembangannya, produk MikroTik tidak hanya terbatas pada *RouterOS* (*software-based router*), namun juga mencakup *RouterBoard* (*hardware-based*

router) [1].

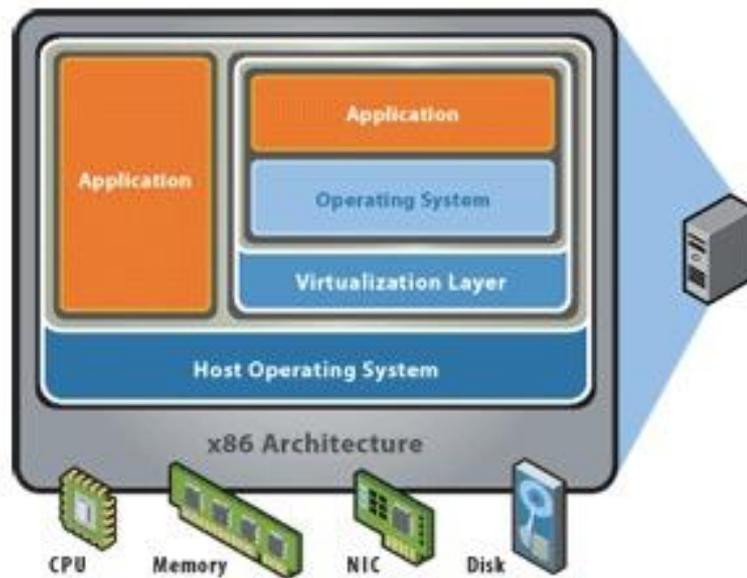
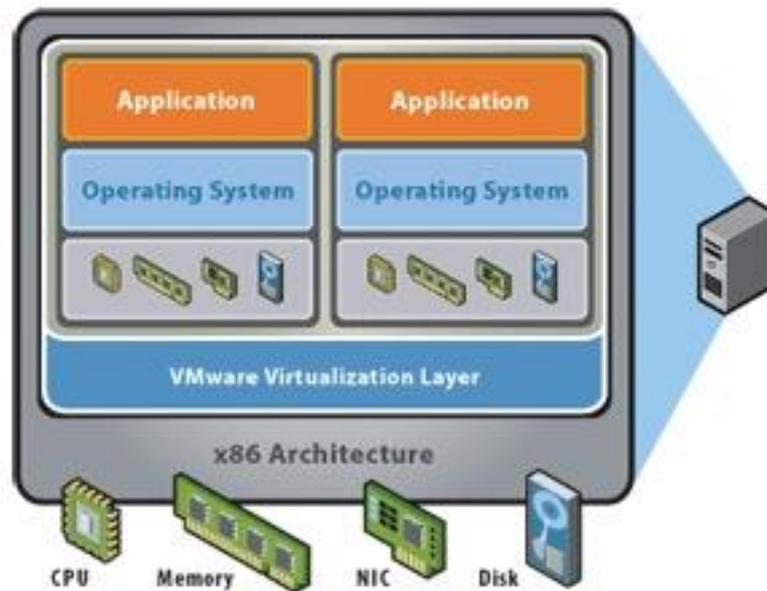
Kemudahan implementasi dari MikroTik RouterOS dan harganya yang tergolong murah, bahkan gratis (untuk uji coba selama 30 hari), menyebabkan MikroTik RouterOS cukup banyak diminati di Indonesia, terutama dari kalangan ISP, warnet, dan institusi pendidikan. Sudah banyak tulisan yang mengangkat topik mengenai bagaimana MikroTik RouterOS dapat diimplementasikan di PC lama untuk diubah fungsinya menjadi *router*. Pada *paper* ini dibahas bagaimana MikroTik RouterOS dapat diimplementasikan pada lingkungan berbasis virtualisasi.

Sebuah PC lama dengan spesifikasi rendah dapat diubah menjadi *router* setelah diinstalasikan MikroTik RouterOS. Permasalahannya adalah ketika *router* tersebut digunakan untuk fungsi dan peran yang serius, penggunaan PC lama sebagai *router* yang harus bekerja non-stop 24 jam setiap hari mungkin dapat menjadi risiko. PC baru saat ini dengan spesifikasi yang umumnya sudah berbasis *dual core*, dalam beberapa kasus spesifikasinya dirasa terlalu tinggi, penggunaan sumber daya komputasi menjadi tidak optimal (CPU *utilization* rendah). MikroTik RouterOS juga tidak mendukung *multi-booting* dengan sistem operasi lainnya. Dengan memperhatikan permasalahan tersebut, maka tulisan ini membahas bagaimana MikroTik RouterOS dapat diimplementasikan di lingkungan virtualisasi yang melibatkan *multi-OS* sehingga penggunaan sumber daya komputasi bisa lebih optimal. Misalkan untuk penggunaan di Laboratorium Komputer, dengan basis virtualisasi, sebuah PC baru dengan spesifikasi sedang atau tinggi dapat menjalankan fungsi *gateway* dan DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) dengan MikroTik RouterOS, dan di saat yang sama juga menjalankan *file/web server* di atas sistem operasi berbasis *Windows*.

1.2 Teknologi Virtualisasi

Virtualisasi secara umum bertujuan untuk mengabstraksikan sumber daya komputasi. Virtualisasi merupakan teknik untuk menyembunyikan karakteristik fisik dari sumber daya komputasi, sehingga memungkinkan sebuah sumber daya tunggal secara *physical* dapat memiliki beberapa sumber daya secara *logical*. Dengan virtualisasi, sumber daya fisik, seperti *processor*, *memory* dan *storage* dapat diperlakukan sebagai *service*. Terdapat beberapa *vendor* yang menawarkan solusi virtualisasi komersil, namun dua pemain dominan di pasar adalah *VMware* dan *Microsoft* [2].

Secara umum, dari aspesifikasi *platform*, terdapat dua jenis pendekatan teknologi virtualisasi, yaitu *hosted environment* dan *bare-metal virtualization environment* [3]. Pada *hosted environment*, komputer fisik yang berfungsi sebagai *host* memiliki sistem operasi (Contoh: *Windows*, *Linux*), selanjutnya ditambahkan *layer* virtualisasi berupa aplikasi yang di-*install* (Contoh: *VMware Workstation*, *Microsoft Virtual PC*, *Sun VirtualBox*). Selanjutnya di atas *layer* virtualisasi ini, dapat dibuat *virtual machine* yang bersifat mandiri. *Platform* yang digunakan oleh VM independen dari *platform host*-nya, VM dapat menggunakan sistem operasi yang berbeda dari sistem operasi *host*-nya (Contoh: *Microsoft Windows*, *Linux*, *Sun Solaris*, dan sebagainya). Pinalti performa sebagai akibat dari penggunaan VM di atas *host* tergolong rendah, berkisar antara 5-10 % [4]. Model ini lebih sesuai diimplementasikan di lingkungan *desktop computer* karena implementasi yang mudah. Kekurangannya adalah akses ke sumber daya *hardware* tergantung pada sistem operasi *host*.

Gambar 1. *Hosted environment* [5]Gambar 2. *Bare-metal environment* [5]

Pendekatan *bare-metal virtualization* tidak mensyaratkan sistem operasi pada *host*. *Layer* virtualisasi berhubungan langsung dengan *hardware* pada *host*, memungkinkan efisiensi dan kestabilan yang lebih baik dibandingkan *hosted environment*. Pendekatan ini lebih sesuai diimplementasikan pada lingkungan *server*.

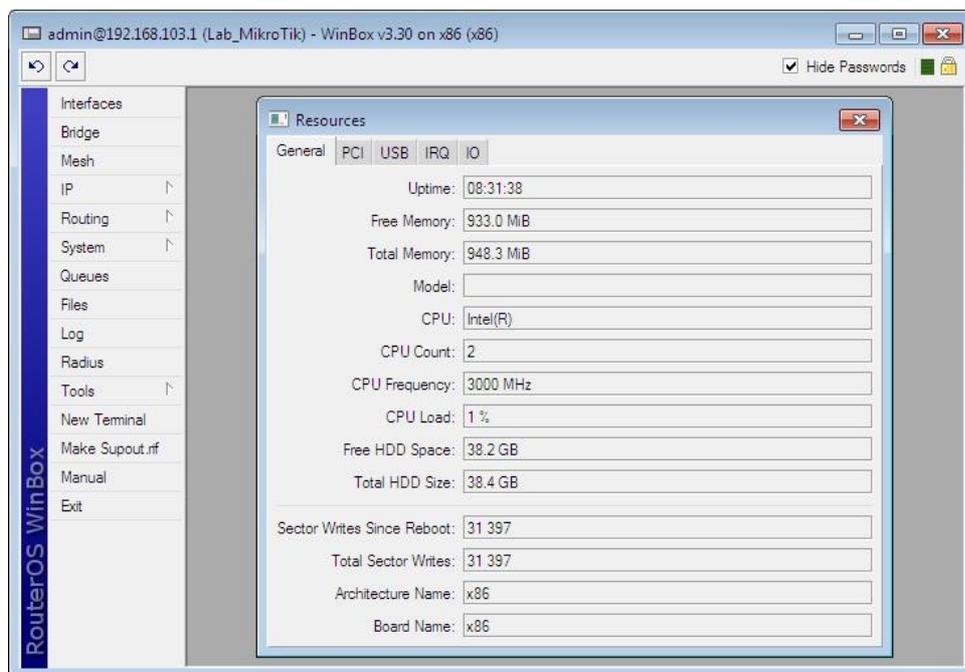
2. IMPLEMENTASI MIKROTIK *ROUTER OS* DI LINGKUNGAN VIRTUALISASI

MikroTik *RouterOS* yang diinstalasikan pada PC akan memonopoli seluruh sumber daya komputasi yang dimiliki oleh PC tersebut. MikroTik *RouterOS* tidak mengizinkan untuk dilakukan instalasi OS (*Operating System*) lain (*multi-boot*) dalam

satu PC yang sama. Umumnya PC yang dijadikan sebagai *router* dengan menggunakan Mikrotik *RouterOS* adalah PC lama dengan spesifikasi rendah. Pemilihan PC dengan spesifikasi rendah bukan tanpa alasan. Kebutuhan spesifikasi PC minimal untuk menjalankan Mikrotik *RouterOS* adalah sebagai berikut:

- Prosesor x86 sekelas Pentium 100 MHz
- Memori RAM 64 MB
- *Harddisk* IDE/ATA 64 MB
- CD-ROM (untuk instalasi awal)
- LAN Card/NIC (Minimal 2 untuk fungsi *gateway*).

Penggunaan PC dengan spesifikasi prosesor Intel Pentium 4 3GHz HT (*Hyper-Threading*) dan memori RAM 1 GB untuk fungsi *gateway*, DHCP *server*, dan VLAN (*Virtual LAN*) di Laboratorium Komputer yang menghubungkan sekitar 100 unit komputer hanya menghasilkan utilisasi CPU sebesar 5% pada saat *peak hour* (90 % unit komputer yang ada beroperasi). Dalam kasus Mikrotik *RouterOS* diimplementasikan pada PC keluaran baru yang pada umumnya memiliki spesifikasi relatif tinggi (prosesor *dual core*, memori RAM 2 GB) tentunya akan menjadi pemborosan karena besarnya *idle capacity* dari sumber daya komputasi yang tersedia. Gambar 3 menunjukkan utilisasi rata-rata CPU (*CPU load*) oleh Mikrotik *RouterOS* hanya berada di kisaran 0 – 1 % saat jumlah PC yang beroperasi di laboratorium hanya sekitar 20 %.



Gambar 3. Utilisasi CPU rata-rata oleh Mikrotik *RouterOS* (PC yang beroperasi sekitar 20 %)

Gambar 3 juga menunjukkan penggunaan memori Mikrotik *RouterOS* dari total yang terdeteksi sebesar 948.3MB, hanya 15.3MB yang digunakan (933MB *free*). Untuk kapasitas harddisk dari total terdeteksi sebesar 38.4GB, hanya 0.2GB yang terpakai (38.2GB *free*). Dalam kasus seperti ini, penggunaan teknologi virtualisasi dapat menjadi solusi agar PC yang sama tidak hanya digunakan sebagai *software-based router* dengan menggunakan Mikrotik *RouterOS*, namun juga dapat difungsikan untuk aplikasi-aplikasi lainnya, dengan demikian sumber daya komputasi yang tersedia dapat digunakan lebih optimal [6].

Model virtualisasi yang digunakan adalah model *hosted* dengan menggunakan VMware *Workstation* versi 7. PC yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Prosesor *Intel Core 2 Duo E7200*
- Memori RAM DDR3 2 GB
- *Harddisk* SATA 120 GB
- DVD-ROM
- 2 NIC (*Network Interface Card*)
- *Host OS Microsoft Windows 7 Professional*

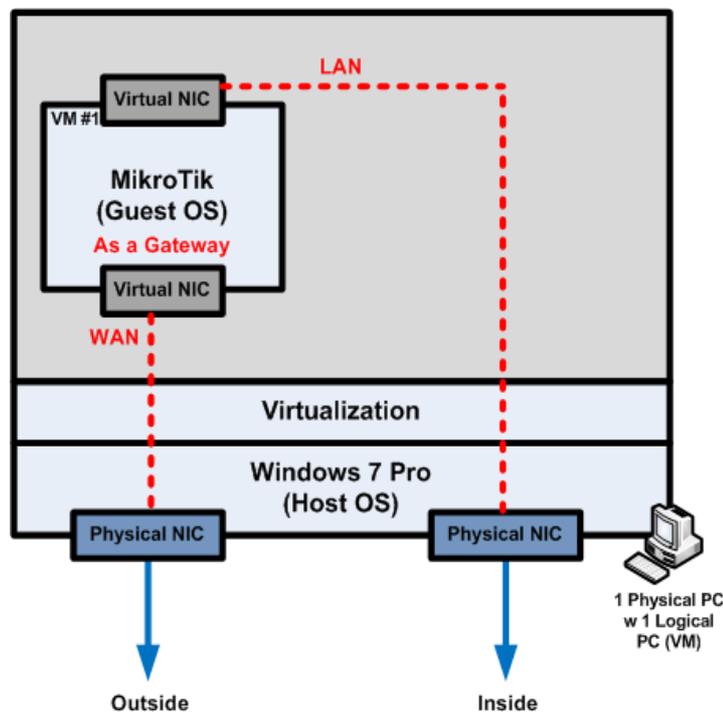
Mikrotik *RouterOS* yang digunakan akan difungsikan sebagai *gateway* dan *DHCP server* (Ops instalasi: Modul sistem dan modul DHCP). Sebelumnya terlebih dahulu dibuat sebuah VM (*Virtual Machine*) dengan spesifikasi berikut:

- *Guest OS Linux (Other linux 2.6.x kernel)*
- Prosesor *single core*
- Memori RAM 64 MB
- *Harddisk* IDE 64 MB (MikroTik tidak mendukung SCSI)
- *Optical drive* (diarahkan ke *file ISO* dari Mikrotik *RouterOS* untuk instalasi awal)
- *Virtual NIC (Custom – di-binding dengan masing-masing physical NIC)*

Setelah instalasi selesai dilakukan, *login* dengan *username* dan *password default* (*user: admin, password: <dibiarkan kosong>*). Konfigurasi yang dilakukan terkait dengan fungsi *gateway* dan DHCP mencakup:

- Memberi nama kedua *interface* (WAN & LAN).
- Konfigurasi alamat IP secara manual untuk *interface* yang terkoneksi ke dalam (LAN).
- Konfigurasi IP DHCP *client* untuk *interface* yang terkoneksi keluar (WAN).
- Konfigurasi DHCP *server* untuk *interface* LAN.
- Konfigurasi IP *masquerade/NAT (Network Address Translation)* untuk fungsi *gateway*.

Gambar 4 memperlihatkan interkoneksi logikal antara *virtual interface* pada VM Mikrotik *RouterOS* dengan *physical interface* pada PC.

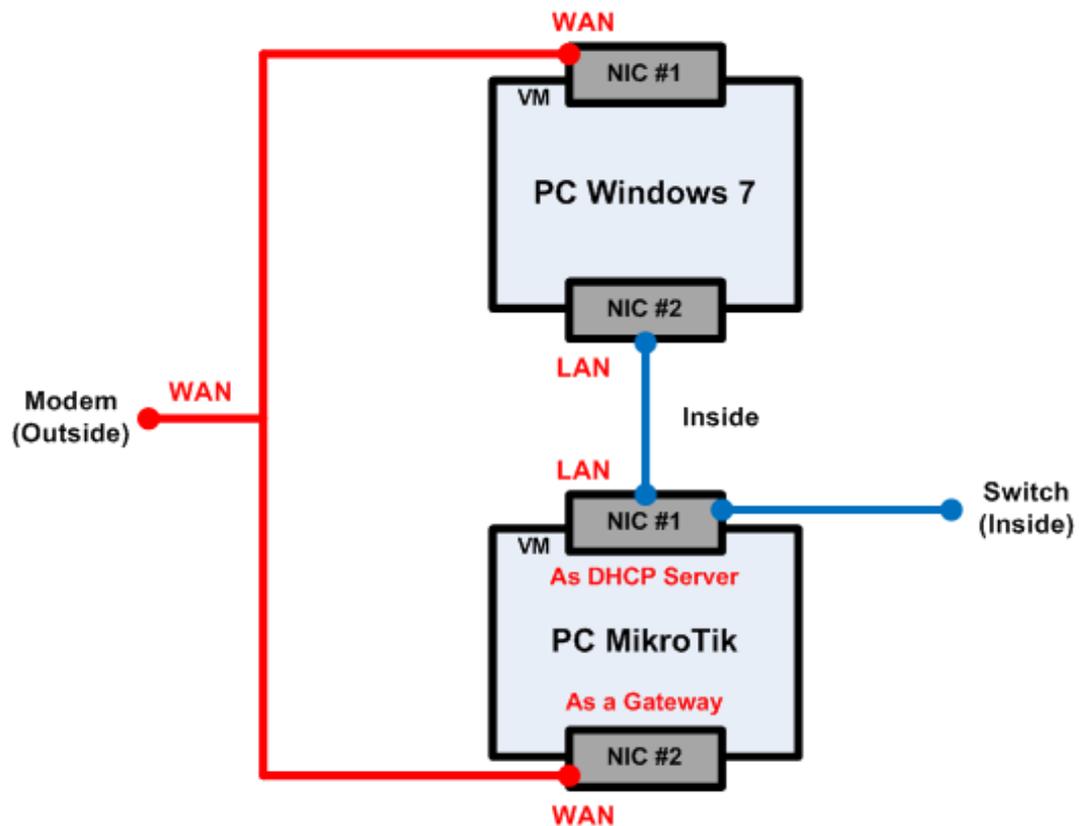


Gambar 4. Interkoneksi logikal (topologi)

Virtual NIC (LAN) di-binding dengan *physical interface* PC (*inside*) yang terhubung ke *switch* untuk jaringan LAN, sedangkan virtual NIC (WAN) di-binding dengan *physical interface* PC (*outside*) yang terhubung ke jaringan internet (WAN), biasanya berupa perangkat modem. Dengan berfungsi sebagai *gateway* maka setiap koneksi dari jaringan lokal (LAN) yang melakukan *request* koneksi keluar (WAN) akan di-filter oleh VM MikroTik. Setiap perangkat yang terhubung ke *switch* juga akan memperoleh alamat IP secara otomatis berdasarkan konfigurasi DHCP *server* yang telah dibuat. Proses *binding* pada VMware Workstation 7 dapat dilakukan melalui opsi *Virtual Network Editor*.

Host OS, yang dalam kasus ini menggunakan OS Microsoft Windows 7 Professional, secara otomatis akan mendeteksi keberadaan dua *physical NIC* yang ada dan memperoleh alamat IP secara otomatis dari MikroTik. Ketika terhubung ke jaringan, walaupun secara fisik kita hanya memiliki satu unit fisik PC, namun di jaringan akan terdeteksi sebagai dua PC yang berbeda (PC MikroTik dan PC Windows 7) [6].

Gambar 5 memperlihatkan bagaimana skema interkoneksi yang dilihat oleh jaringan secara logikal dari VM (PC MikroTik) dengan *host* (PC Windows 7).



Gambar 5. Interkoneksi logikal (topologi)

3. KESIMPULAN

Teknologi virtualisasi memungkinkan MikroTik RouterOS untuk diinstalasikan berdampingan dengan OS lain. Model pendekatan seperti ini memungkinkan satu unit PC yang sama difungsikan sebagai *router* dengan merangkap fungsi-fungsi lain (contoh: *file/web server*). Model pendekatan seperti ini diharapkan dapat memaksimalkan utilisasi sumber daya komputasi yang ada, juga cocok diimplementasikan untuk lingkup jaringan

kecil sampai dengan menengah seperti Laboratorium Komputer. Dalam tulisan ini digunakan pendekatan virtualisasi berbasis *hosted-model* dengan menggunakan VMware *Workstation* yang berjalan di atas *host Windows (Client)*. Untuk *host* berbasis *Linux*, dapat menggunakan *Sun VirtualBox* dengan konsep implementasi yang sama seperti pada *VMware Workstation*.

Teknologi virtualisasi juga memungkinkan MikroTik *RouterOS* yang telah dikapsulasi sebagai VM dapat dengan mudah dipindahkan dari satu PC ke PC yang lain (sebagai *backup*) jika terjadi masalah pada fisik/*hardware* dari PC tanpa harus kehilangan lisensi.

REFERENSI

- [1]. Mikrotik Indonesia, www.mikrotik.co.id, diakses tanggal 4 Juni 2012.
- [2]. Bhathal, G. S., Singh, G. N, “*A Comparative Study of Application Portability with Virtualization Softwares*”, *Global Journal of Computer Science and Technology*, Vol.1, No.2, July-December 2010, pg.83-85.
- [3]. Bhathal, G. S., Singh, G. N, “*Applications and Scope of Virtualization for Server Consolidation in IT Industry*”, *Global Journal of Computer Science and Technology*, Vol.10 Issue 12 (Ver. 1.0), Oktober 2010, pg.43.
- [4]. Kind, T., Leamy, T., Leary, J. A., dan Fiehn, O, “*Software platform virtualization in chemistry research and university teaching*, *Journal of cheminformatics*, 2009.
- [5]. VMware, www.vmware.com, diakses tanggal 4 Juni 2012.
- [6]. Windarto, Y., Marcel. “*Pemanfaatan Teknologi Virtualisasi Dalam Pengelolaan Laboratorium Komputer*” Konferensi Nasional Pendidikan Teknologi Informasi (KNAPTI), Universitas Islam Indonesia (UII), Yogyakarta, 2012.