Penerapan dan Analisis Virtualisasi Router Menggunakan RouterOS

Asmunin, Aditya Hermawan

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Surabaya

asmunin@unesa.ac.id, Hermawan.aditya05@gmail.com

Diterima: 8 Maret 2016. Disetujui: 12 April 2016. Dipublikasikan: Mei 2016

Abstrak - Dewasa ini, virtualisasi dan *cloud computing* telah menjadi tren teknologi informasi khususnya untuk perusahaan skala *enterprise*. MetaROUTER merupakan implementasi virtualisasi pada RouterOS v3.21 keatas yang berjalan pada RouterBoard dengan platform MIPS-BE. Fokus penelitian ini adalah virtualisasi router berbasis MetaROUTER dimana antar *virtual router* tidak saling berhubungan dan memiliki fungsi yang berbeda. Fungsi dari masing-masing *virtual router* adalah manajemen *bandwidth* dengan PCQ, *proxy server* dan *hotspot* yang teintegrasi dengan PCQ. Skenario pengujian meliputi empat aspek yakni independensi, performa, *throughput* dan *security*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan memori untuk tiap skenario pengujian pada *virtual router* relatif sama yakni tersisa 5.1MB untuk *download*, 5.8MB untuk *browsing*, dan 5.3MB untuk *hotspot*. Untuk CPU *load*, aktivitas *download* membutuhkan CPU paling banyak, yakni 13%. Untuk *throughput*, pada VR1 nilai TX berada pada nilai 1013Kbps sedangkan RX pada nilai 30Kbps, VR2 sebesar 122.435 KB/detik, dan VR3 sebesar 119.617KB/detik. Hasil pengujian *security* menunjukkan bahwa tiap *virtual router* tidak dapat mengirim paket ICMP ke router utama karena *rule drop* pada *firewall*.

Keywords: RouterOS; MetaROUTER; virtualisasi; cloud computing.

I. PENDAHULUAN

Virtualisasi artinya menciptakan versi virtual dari sistem operasi, sumber daya jaringan maupun perangkat penyimpanan [1]. Tujuan virtualisasi adalah efisiensi baik dari segi *cost*, *resource*, *energy* atau *risk*. RouterOS adalah sistem operasi berbasis kernel linux yang mengubah PC menjadi router. Fitur jaringan pada routerOS antara lain routing, *firewall*, *Quality of Service*, *wireless network*, *authentication*, IP Tunnel, *interface* dan *service*. RouterOS memiliki enam level lisensi, dimana semakin tinggi lisensi modulnya semakin lengkap dan harganya semakin mahal.

RouterBoard (RB) adalah hardware router yang dibuat oleh mikrotik dan telah terpasang RouterOS. Terdapat sistem pengkodean tertentu pada RouterBoard sehingga pengguna dapat mengetahui fiturnya, misalkan RB433 memiliki arti seri router (4), jumlah port ethernet (3), dan jumlah slot miniPCI (3). Kode lain yang sering digunakan antara lain U (dilengkapi USB), A (Advanced), H (High Performance), R (dilengkapi wireless Card), dan G (terdapat port gigabit) [2]. RouterOS mendukung tiga (3) jenis virtualisasi yakni MetaROUTER, Xen, dan KVM (Kernel-based Virtual Machine) [1]. MetaROUTER adalah implementasi teknologi virtualisasi pada RouterOS v3.21 ke atas, berjalan pada RouterBoard dengan platform MIPS-BE seri RB400, dapat menjalankan mesin RouterOS dan OpenWRT virtual, RAM minimal 16MB (32MB lebih baik), dan hanya dapat menjalankan maksimal 8 mesin virtual setiap RouterBoard [1].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik ini antara lain: arsitektur dan virtualisasi *server* dengan enkripsi *virtual machine* [3], keamanan teknik virtualisasi dan *cloud computing*[4], pengaruh virtualisasi pada keamanan informasi [5], perbandingan unjuk kerja virtualisasi [6], pentingnya virtualisasi pada *cloud computing*[7] dan *survey* penelitian terkait teknologi virtualisasi [8]. Fokus penelitian ini adalah virtualisasi router menggunakan routerOS, dimana antar *virtual router* dengan yang lain tidak saling berhubungan. Setiap *virtual router* dijadikan router untuk *client* sehingga seolah-olah memiliki router fisik. Skema jaringan yang digunakan terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Skema Jaringan Virtualisasi Router

Pada Gambar 1, R1 adalah router fisik RB RB951Ui yang berfungsi sebagai *host* dan merupakan router induk sedangkan VR1, VR2, dan VR3 adalah *virtual router* yang berfungsi sebagai *guest*. Router R1 terhubung langsung ke internet dan menyediakan layanan virtualisasi sedangkan *virtual router* (VR1, VR2, VR3) terhubung ke tiap-tiap *client*. C1, C2, dan C3 adalah *client* berupa PC/Laptop yang terhubung ke *virtual router*.

Fungsi dari masing-masing *virtual router* adalah: [9]

- VR1 berfungsi sebagai manajemen *bandwidth* dengan metode PCQ (*Per Connection Queue*) sehingga setiap *client* mendapat pembagian *bandwidth* secara adil.
- VR2 berfungsi sebagai *proxy server*.
- VR3 berfungsi sebagai *hotspot* yang terintegrasi dengan PCQ.

Tahapan penelitian meliputi pembuatan skema jaringan, konfigurasi virtualisasi (*host* dan *guest*), dan pengujian. Skema jaringan meliputi arsitektur jaringan dan alamat IP (*Internet Protocol*) pada masing-masing *node*, seperti terlihat pada Gambar 2.[10] Terdapat empat skenario pengujian yang dilakukan pada tiap-tiap *virtual router* antara lain independensi, performa, *throughput*, dan *security* [11]. Detail masing-masing pengujian adalah sebagai berikut:

1. Independensi, untuk mengetahui bahwa antar *virtual router* satu dengan yang lain tidak saling bergantung [12].
2. Performa, untuk mengetahui unjuk kerja dari masing-masing *virtual router*.
3. *Throughput*, untuk melakukan pengukuran kecepatan transfer data yang sebenarnya pada tiap *virtual router*.
4. *Security*, untuk menguji apakah R1 dapat diakses langsung oleh *client* atau tidak. Pengujian dilakukan dengan *tools* yang tersedia pada mikrotik.

Gambar 2. Tahapan Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini antara lain: R1 adalah RouterBoard seri RB951Ui dengan spesifikasi CPU AR9344 600MHz, RAM 128MB, NAND 128 MB, LAN port 5, routerOS level 4. Sedangkan untuk PC *client*, Processor Intel Dual Core 1037 (1.8 Ghz), RAM 2 MB, Harddisk 500GB. Pengujian independensi bertujuan untuk mengetahui kinerja *virtual router* sesuai fungsinya. Hasil uji coba independensi adalah sebagai berikut:

1. VR1, dengan pengaturan *bandwidthupload* 512kb, dan *download* 1Mb pada *Queue Tree List*. Hasil uji coba menunjukkan *bandwidth* maksimal yang diperoleh setiap *client* adalah sesuai konfigurasi *bandwidth* maksimal yang diberikan, terlihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Uji Coba Queue Tree Download dan Upload Vr1

2. VR2, pengujian dilakukan pada manajemen HIT dan MISS cache *proxy*. Hasil uji coba menunjukkan *internet proxy* berfungsi dengan baik. Konten web yang telah dikunjungi tersimpan pada *cache* sehingga jika terdapat

pengguna lain mengakses konten yang sama, maka konten dalam *cache* langsung diberikan tanpa mengunjungi website sehingga menjadi cepat.

- VR3 (*Virtual Router 3*), pengujian dilakukan pada fungsi dari hotspot dan manajemen *bandwith* berbasis PCQ. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketika memori VR3 dialokasikan 24MB, halaman login *hotspot* tidak dapat muncul. Sedangkan ketika memori pada VR3 diubah menjadi 32MB, maka halaman login hotspot pada VR3 dapat berfungsi dengan baik. Hotspot tidak berfungsi pada memori 24MB disebabkan karena *rule firewall* pada hotspot tidak mendapatkan *resource* yang cukup.

Pengujian performa bertujuan untuk mengetahui penggunaan *resource* dari tiap *virtual router*. Skenario dan hasil uji coba performa sebagai berikut:

- VR1, skenario ujicoba dengan satu *client* melakukan *download* file dari internet, dan dilakukan monitoring *resource*. Hasil pengujian adalah CPU *load* mencapai 13%, total memori yang dialokasikan 24MB tersisa 5.1MB, *free HDD space* 99.3MB.
- VR2, skenario ujicoba dengan satu *client* melakukan *browsing* dan dilakukan monitoring *resource* yang digunakan. Hasil ujicoba adalah CPU *load* 9%, sisa memori 5.8MB dari 24MB.
- VR3, pengujian dilakukan dengan satu *client* melakukan login pada hotspot dan dilakukan monitoring *resource*. Hasil uji coba, CPU *load* 4%, sisa memori menjadi 5.3MB dari 24MB. Ketika alokasi memori ditambah menjadi 32MB memori menjadi 14.9MB seperti terlihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Uji Coba Resource pada Vr3

Hasil pengujian performa menunjukkan bahwa penggunaan memori untuk tiap skenario pengujian pada *virtual router* relatif sama yakni tersisa 5.1MB untuk *download*, 5.8MB untuk

browsing, dan 5.3MB untuk *hotspot*. Untuk CPU *load*, aktivitas *download* membutuhkan CPU paling banyak, yakni 13%.

Pengujian *throughput* bertujuan untuk mengetahui kecepatan transfer data riil pada tiap *virtual router*. Pengujian dilakukan dengan melakukan *download* menggunakan IDM (*Internet Download Manager*). Hasil pengujian pada VR1 terlihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Uji Coba Throughput pada Vr1

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa pada grafik TX(*transmit*) berada pada nilai 1013Kbps sedangkan RX(*receiver*) berada pada nilai 30Kbps, hal ini merupakan total *bandwidth* keseluruhan yang diberikan kepada metarouter. Sedangkan kecepatan riil pada IDM menghasilkan *throughput* sebesar 119.073 KB/detik, terlihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Kecepatan Riil Vr1

Pengujian *throughput* pada VR2 yang difungsikan sebagai *proxy* dilakukan sebelum dan sesudah tersimpan dalam *cache*. Hasil *throughput* yang dihasilkan sebelum data tersimpan dalam *cache proxy* adalah 122.435 KB/detik. Hasil pengujian pada data setelah tersimpan pada *cache proxy* tidak dapat dilakukan karena *resource* memori tidak cukup. Hasil *throughput* pada VR3 sebesar 119.617KB/detik. Hasil pengujian ini dilakukan setelah melalui beberapa proses manajemen *bandwith* dengan PCQ sehingga *bandwith* terbagi merata pada tiap *client* seperti pada Gambar 7.

Gambar 7. Kecepatan Riil Vr3

Pengujian *security* bertujuan untuk mengetahui keamanan pada router utama (RB951Ui), apakah masih bisa diakses oleh *client*. Pengujian dilakukan dengan mengirim paket ICMP (*Internet Control Message Protocol*) dari tiap *virtual router*. Hasil pengujian *security* pada Gambar 8 menunjukkan bahwa tiap *virtual router* tidak dapat mengirim paket ICMP ke router utama karena *rule drop* pada *firewall*.

Gambar 8. Hasil Uji Coba Ping ke Router Utama

Selain ping, pengujian *security* juga dilakukan dengan melakukan telnet, ssh dan webconfig. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan *router* utama hanya dapat diakses oleh komputer admin dengan IP 10.10.10.14, untuk keperluan konfigurasi dan perawatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua *virtual router* tidak dapat mengakses router utama, karena *rule drop* pada *firewall* dan hanya dapat diakses dari komputer admin dengan IP 10.10.10.14, terlihat pada Gambar 9.

Gambar 9. Hasil Uji Coba SSH

IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan memori untuk tiap skenario pengujian pada virtual router relatif sama yakni tersisa 5.1MB untuk download, 5.8MB untuk *browsing*, dan 5.3MB untuk *hotspot*. Untuk CPU *load*, aktivitas download membutuhkan CPU paling banyak, yakni 13%. Untuk *throughput*, pada VR1 nilai TX(*transmit*) berada pada nilai 1013Kbps. Sedangkan RX(*receiver*) berada pada nilai 30Kbps, VR2 sebesar 122.435 KB/detik, dan VR3 sebesar 119.617KB/detik. Hasil pengujian *security* menunjukkan bahwa tiap *virtual router* tidak dapat mengirim paket ICMP ke router utama karena *rule drop* pada *firewall*.

REFERENSI

- [1] R. T and Herman, Mikrotik MetaRouter 100% iLLusion, Jakarta: Jasakom, 2016.
- [2] R. Towidjojo, Konsep dan Implementasi Routing dengan Router Mikrotik, Jakarta: Jasakom, 2012
- [3] D. Sarddar and R. Bose, "Architecture of Server Virtualization Technique Based on VMware ESXI server in the Private Cloud for an Organization," *International Journal of Innovation and Scientific Research*, pp. 284-294, 2014.
- [4] F. Lombardi and R. Di Pietro, "Secure virtualization for cloud computing," *Journal of Network and Computer Applications*, 2010.
- [5] S. Han Li, D. C.Yen and S. Chih Chen, "Effects of virtualization on information security," *Computer Standards & Interfaces*, pp. 1-8, 2015.
- [6] R. Rasian and P. Mursanto, "PERBANDINGAN KINERJA PENDEKATAN VIRTUALISASI," *Jurnal Sistem Informasi Vol.5 No 2*, pp. 90-99, 2009.
- [7] R. Kumar and S. Charu, "An Importance of Using Virtualization Technology in Cloud Computing," *Global Journal of Computers & Technology*, pp. 56-60, 2015.
- [8] F. R. Haro, F. Freitag and L. Navarro, "A summary of virtualization techniques," *Procedia Technology* 3, pp. 267-272, 2012.
- [9] K. T. Koganti, E. Patnala, S. S. Narasingu and J. Chaitanya, "Virtualization Technology in Cloud Computing Environment," *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, pp. 771-773, 2013.
- [10] T. I. Bayu, I. R. Widiyari and D. W. Chandra, "Penerapan Teknologi Virtualisasi Tingkat Sistem Operasi pada Server Linux Ubuntu 8.04 menggunakan OpenVZ," *Jurnal Teknologi Informasi-Aiti*, pp. 68-85, 2010.
- [11] K. T. Koganti, E. Patnala, S. S. Narasingu and J. Chaitanya, "Virtualization Technology in Cloud Computing Environment," *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, pp. 771-773, 2013.
- [12] Y. Wang, P. Chau and F. Chen, "Towards a secured network virtualization," *Computer Networks*, pp. 55-65, 2016