

**TINJAUAN PUSTAKA VIRTUALISASI JARINGAN DMVPN
DENGAN PROTOCOL MGRE DAN OPENNHRP**

Skripsi



oleh
TONY
22053897

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

**TINJAUAN PUSTAKA VIRTUALISASI JARINGAN DMVPN
DENGAN PROTOCOL MGRE DAN OPENNHRP**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**TONY
22053897**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

TINJAUAN PUSTAKA VIRTUALISASI JARINGAN DMVPN DENGAN PROTOCOL MGRE DAN OPENNHRP

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 6 Januari 2014



TONY

22053897

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : TINJAUAN PUSTAKA VIRTUALISASI
JARINGAN DMVPN DENGAN PROTOCOL MGRE
DAN OPENNHRP

Nama Mahasiswa : TONY

N I M : 22053897

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

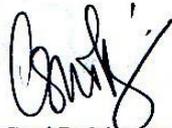
Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 6 Januari 2014

Dosen Pembimbing I



Ir. Gani Indriyanta, M.T.

Dosen Pembimbing II



Joko Purwadi, M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN

TINJAUAN PUSTAKA VIRTUALISASI JARINGAN DMVPN DENGAN PROTOCOL MGRE DAN OPENNHRP

Oleh: TONY / 22053897

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 9 Januari 2014

Yogyakarta, 20 Januari 2014
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Ir. Gani Indriyanta, M.T.
2. Joko Purwadi, M.Kom
3. Nugroho Agus Haryono, M.Si
4. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.



Dekan


(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi


(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

Kata Pengantar

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Bapa yang ada di Surga, yang senantiasa melimpahkan berkat dan kasih-Nya sehingga skripsi ini bisa berjalan dengan baik. Meskipun harus dilalui dengan penuh kerja keras serta masa-masa sulit yang kadang hampir membuat saya menyerah, proses pembuatan skripsi ini adalah salah satu masa terbaik dalam hidup dimana tidak hanya memperoleh ilmu baru, tapi saya juga mendapatkan teman-teman yang selalu sedia memberikan semangat.

Saya sangat bersyukur mempunyai banyak teman-teman dan keluarga yang dengan sepenuh hati selalu berusaha untuk memberikan dorongan, motivasi, semangat, dan bahkan teguran, agar saya bisa terus terpacu untuk menyelesaikan skripsi ini dengan secepat mungkin. Rasa terima kasih yang begitu mendalam saya sampaikan untuk:

1. Orang tua dan kakak-kakak saya, yang menjadi alasan utama saya untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin karena kebanggaan mereka adalah kebahagiaan saya.
2. Dosen pembimbing I skripsi saya, Bapak Gani Indriyanta. Rasa terima kasih yang besar saya sampaikan kepada beliau yang selalu memberikan saran dan motivasi agar saya selalu bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Dosen pembimbing II skripsi saya, Bapak Joko Purwadi. Rasa terima kasih yang besar saya sampaikan kepada beliau yang telah begitu sabar dalam memberikan bimbingan.
4. Teman-teman dan berbagai pihak lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas semua bantuannya selama proses pengerjaan skripsi ini.

Akhir kata dengan penuh rasa hormat, sebagai ungkapan rasa terima kasih yang tidak terhingga, skripsi ini penulis persembahkan kepada Ibuku Khiuk Moi yang

dengan penuh kesabaran dan cinta kasih yang tulus mendidik dan mendoakanku. Kakakku Jamy dan Irma yang senantiasa selalu memberikan motivasi dan teguran untuk melakukan yang terbaik dan selalu berpikir kedepan. Serta kedua temanku Arya yang telah lebih dulu memulai karir profesional mereka yang begitu cemerlang menjadi pengingat bagiku untuk segera menyusul kalian. Cinta dan hormatku seluruhnya untuk kalian semua.

Yogyakarta, 21 Januari 2014

Tony

©UKDWN

INTISARI

Perkembangan teknologi yang begitu cepat membuat pertukaran informasi juga semakin mudah bagi setiap orang. Karena akses teknologi juga semakin mudah maka terdapat resiko yang mungkin bias mengakibatkan kerugian. VPN (Virtual Private Network) merupakan teknologi yang memanfaatkan teknologi internet untuk memindahkan informasi secara aman. Cara kerjanya adalah dengan memanfaatkan teknologi tunnel dan algoritma-algoritma standar yang telah teruji untuk proses autentikasi dan enkripsi dalam menjamin keamanan komunikasi.

VPN juga memungkinkan untuk dikembangkan lebih jauh dalam mengakomodasi kebutuhan penggunanya. VPN berbasis ipsec akan digunakan sebagai framework untuk menyediakan komunikasi yang aman. Dengan menggabungkan dengan protocol NHRP (Next Hop Resolution Protocol) dan mGRE (Multiple Generic Routing Encapsulation) pengguna bisa membentuk jaringan DMVPN (Dynamic Multiple VPN) yang memiliki kompleksitas yang lebih kecil daripada VPN karena konfigurasi-konfigurasi yang diperlukan jauh berkurang.

Dalam karya ilmiah ini, teknologi tersebut akan diujicobakan dengan aplikasi-aplikasi opensource, yaitu OpenNHRP, ipsec-tools, quagga, dan racoon. Selain itu media untuk ujicoba akan menggunakan aplikasi virtualisasi virtualbox yang juga bersifat opensource. Penggunaan media virtualisasi dan opensource tentunya akan dapat menjadi solusi alternative dalam ujicoba implementasi jaringan ini karena sumber daya yang diperlukan lebih sedikit dan terjangkau.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
BAB1. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah	2
1.4.Tujuan Penelitian	2
1.5.Metode Penelitian	2
1.6.Sistematika penulisan.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.1.1. TCP/IP	5
2.1.2. Dynamic Multipoint Virtual Private Network (DMVPN)	6

2.1.3. Virtual Private Network (VPN)	8
2.1.4. IPSec	9
2.1.5. Multipoint Generic Routing Encapsulation (GRE).....	12
2.1.6. Next Hop Resolution Protocol (NHRP).....	14
2.1.7. Linux	14
2.1.8. IPSec pada Linux	15
2.1.9. Virtualisasi	16
BAB 3. PEMBAHASAN	20
3.1. Kebutuhan Sistem	20
BAB 4. IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	37
4.1. Implementasi	37
4.2. Konfigurasi Virtualbox	37
4.3. Konfigurasi Linux	38
4.4. Konfigurasi Network Interface	41
4.5. Konfigurasi IPsec-tools, Racoon, Quagga, dan OpenNHRP	43
4.5.1. Konfigurasi IPsec-tools.....	43
4.5.2. Konfigurasi Racoon	44

4.5.3. Konfigurasi Quagga	49
4.5.4. Konfigurasi OpenNHRP	49
5. Analisis Ujicoba	51
BAB 5. KESIMPULAN.....	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	

©UKYDWN

INTISARI

Perkembangan teknologi yang begitu cepat membuat pertukaran informasi juga semakin mudah bagi setiap orang. Karena akses teknologi juga semakin mudah maka terdapat resiko yang mungkin bias mengakibatkan kerugian. VPN (Virtual Private Network) merupakan teknologi yang memanfaatkan teknologi internet untuk memindahkan informasi secara aman. Cara kerjanya adalah dengan memanfaatkan teknologi tunnel dan algoritma-algoritma standar yang telah teruji untuk proses autentikasi dan enkripsi dalam menjamin keamanan komunikasi.

VPN juga memungkinkan untuk dikembangkan lebih jauh dalam mengakomodasi kebutuhan penggunanya. VPN berbasis ipsec akan digunakan sebagai framework untuk menyediakan komunikasi yang aman. Dengan menggabungkan dengan protocol NHRP (Next Hop Resolution Protocol) dan mGRE (Multiple Generic Routing Encapsulation) pengguna bisa membentuk jaringan DMVPN (Dynamic Multiple VPN) yang memiliki kompleksitas yang lebih kecil daripada VPN karena konfigurasi-konfigurasi yang diperlukan jauh berkurang.

Dalam karya ilmiah ini, teknologi tersebut akan diujicobakan dengan aplikasi-aplikasi opensource, yaitu OpenNHRP, ipsec-tools, quagga, dan racoon. Selain itu media untuk ujicoba akan menggunakan aplikasi virtualisasi virtualbox yang juga bersifat opensource. Penggunaan media virtualisasi dan opensource tentunya akan dapat menjadi solusi alternative dalam ujicoba implementasi jaringan ini karena sumber daya yang diperlukan lebih sedikit dan terjangkau.

Bab 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan untuk memiliki komunikasi yang aman bagi suatu organisasi adalah hal yang penting. Keamanan informasi diperlukan untuk menghindari berbagai resiko yang bisa mengakibatkan kerugian yang mungkin terjadi. Selain untuk melindungi sumber daya dan informasi yang ada pada organisasi, keleluasaan dalam melakukan perubahan terhadap teknologi yang dipakai atau pun dalam melakukan ekspansi juga perlu diperhitungkan. Untuk itu, solusi keamanan yang fleksibel berupa *Dynamic Multipoint Virtual Private Network* (DMVPN) sangat cocok untuk berbagai organisasi.

Sebuah *Virtual Private Network* (VPN) merupakan suatu koneksi yang aman dan terjamin antara dua sistem yang menggunakan kemampuan komunikasi data dari jaringan publik. VPN berbasis ipsec digunakan untuk menjamin keamanan informasi tersebut. Ipsec terdiri dari algoritma-algoritma yang bisa dipilih untuk enkripsi, otentikasi bagi pengirim, *message integrity*, dan perlindungan terhadap packet data. Dengan menggabungkan VPN berbasis ipsec bersama dengan mGRE dan OpenNHRP akan membuatnya menjadi sebuah jaringan yang bersifat dinamis yang disebut dengan *Dynamic Multipoint Virtual Private Network* (DMVPN).

Teknologi open source yang sudah sangat maju telah memungkinkan untuk dijadikan solusi alternatif sebagai teknologi VPN yang lebih terjangkau. Contohnya distro linux yang berjalan pada komputer/laptop dapat dikonfigurasi sebagai router untuk membentuk jaringan diinginkan. Selain itu, teknologi open source juga menyediakan teknologi virtualisasi yang bisa melakukan abstraksi hardware sehingga bisa membuat uji coba pada jaringan menjadi lebih mudah dan terawasi. Tugas akhir ini akan melakukan analisa dan uji coba jaringan DMVPN pada lingkungan virtualisasi.

1.2. Perumusan Masalah

Penerapan DMVPN pada aplikasi virtualisasi akan menggunakan sebuah distro linux yang akan dikonfigurasi sebagai *router* dan diintegrasikan dengan mGRE dan OpenNHRP. Beberapa rumusan masalah yang akan dibahas adalah :

- a. Bagaimana cara memberikan perlindungan transmisi dengan ipsec?
- b. Bagaimana cara integrasi OpenNHRP dan mGRE pada penerapan di topologi single DMVPN phase 2?

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang ada pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Menggunakan distro linux yang akan dikonfigurasi sebagai router.
- b. Protokol yang digunakan untuk perlindungan transmisi adalah IPsec.
- c. Protokol untuk membuat VPN bersifat dinamis adalah mGRE dan OpenNHRP.
- d. Topologi jaringan adalah single DMVPN phase 2.
- e. Menjalankan DMVPN pada sebuah aplikasi virtualisasi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah supaya penulis bisa memahami teori cara kerja IPsec dan solusi alternatif open source yang bisa dipakai untuk membuat VPN yang bersifat dinamis. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi orang-orang yang ingin memperoleh informasi atau mengimplementasikan DMVPN berbasis *open source*.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

- a. Studi Pustaka
Mempelajari referensi buku-buku tentang jaringan, VPN, linux dan virtualisasi yang akan digunakan sebagai dasar untuk menyusun tugas akhir.

b. Uji Coba

Melakukan uji coba langsung pada aplikasi virtualisasi untuk implementasi DMVPN.

c. Browsing

Mencari materi-materi referensi di internet yang digunakan untuk mendukung penyusunan tugas akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini akan dimulai dengan penjelasan pendahuluan yang terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian dan metode penelitian.

Bagian pada bab kedua adalah landasan teori yang akan menjelaskan mengenai landasan teori yang digunakan sebagai dasar untuk menyusun DMVPN dalam aplikasi virtualisasi yang meliputi virtualisasi, TCP/IP dan IPsec VPN.

Bab ketiga akan menjelaskan mengenai analisis dan perancangan yang membahas analisa secara umum kebutuhan yang akan diperlukan dalam uji coba DMVPN pada aplikasi virtualisasi.

Implementasi dan Analisis Sistem adalah bab keempat yang akan membahas mengenai konfigurasi jaringan yang telah dilakukan dan analisa hasil uji coba. Bab terakhir yaitu bab kelima adalah kesimpulan dan saran yang akan menjelaskan kesimpulan dan saran uji coba DMVPN yang telah melewati tahap uji coba.

Bab 5

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil studi pustaka dan pengujian DMVPN dengan protocol mGRE dan OpenNHRP maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Kernel harus dikompilasi dengan modul CONFIG_ARPD supaya koneksi antar spoke bisa aktif untuk mengaktifkan jaringan DMVPN yang dinamis.
- b. Perlindungan komunikasi DMVPN dilakukan dengan mengaktifkan protocol ESP dengan memberikan parameter *esp* pada file konfigurasi ipsec.
- c. Integrasi antara mGRE dan OpenNHRP dilakukan dengan meniadakan parameter *remote* pada konfigurasi interface GRE.
- d. Router yang dijadikan sebagai HUB harus melakukan reboot setelah melakukan koneksi pertama karena alamat spoke yang mendaftarkan diri kepadanya akan terbaca dengan alamat yang keliru. Hal ini dikarenakan masih adanya bug pada aplikasi OpenNHRP.

5.2. Saran

OpenNHRP yang merupakan aplikasi opensource bisa menjadi solusi alternatif bersifat temporer untuk penerapan DMVPN. Aplikasi tersebut juga masih dalam tahap pengembangan dan dukungan hanya diberikan oleh komunitas pendukungnya. Walaupun begitu, selama ujicoba jaringan yang tersebut bisa berjalan dengan lancar.

Daftar Pustaka

- Whitman.M.E., Mattord.H.J. Principles of Informastion Security Fourth Edition.(2012). USA : Course Technology, Cengage Learning
- Vachon.B., Graziani.R. Accessing the WAN.(2008). Cisco Press
- Tronco.T. New Network Architectures: The Path to The Future Internet. (2010). Berlin Heilderlber: Springer
- Hunt.C. TCP/IP Network Administration Third Edition.(2002).O'reilly
- Fung.K.T. Network Security Technologies Second Editions. (2005). CRC Press LLC.
- Cisco. Cisco CCNA Exploration
- Ishiguro.K, et al. Quagga: A Routing Software Package for TCP/IP Networks. (2013).
- Hubert.B. Linux Advance Routing & Traffic Control HOWTO
- Spenneberg.R. IPsec HOWTO. (2003). ralf@spenneberg.net
- Cisco. Dynamic Multipoint VPN (DMPN) Design Guide (version 1.1). (2008)
- Cisco. Configuring Dynamic Multipoint VPN (DMVPN) using GRE over IPSec between Multiple Routers. (2009). Diakses pada 3 Agustus 2013 dari http://www.cisco.com/en/US/tech/tk583/tk372/technologies_configuration_example09186a008014bcd7.shtml
- Cisco. NHRP. Diakses pada 3 Agustus 2013 dari <file:///E:/backup%20&%20doc/scrapbook/TA/data/20130417091505/index.htm>

Dynamic Multipoint IPSec VPNs (Using Multipoint GRE/NHRP to Scale IPSec VPNs). (2006). Diakses pada 4 Agustus 2013 dari http://www.cisco.com/en/US/tech/tk583/tk372/technologies_white_paper09186a008018983e.shtml

Cisco. How Virtual Private Networks Work. (2008). Diakses pada 4 Agustus 2013 dari http://www.cisco.com/en/US/tech/tk583/tk372/technologies_tech_note09186a0080094865.shtml

Cisco. Introduction to Cisco IPSec Technology. Diakses pada 4 Agustus 2013 dari http://www.cisco.com/en/US/docs/net_mgmt/vpn_solutions_center/2.0/ip_security/provisioning/guide/IPsecPG1.html

What is Linux Diakses pada 1 desember 2013 dari <http://www.linuxfoundation.org/what-is-linux>

© UKDW