

**MANAJEMEN JARINGAN MENGGUNAKAN MIKROTIK
STUDI KASUS DI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**



SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Teknik Informatika

Disusun oleh:

RAHMADHAN GATRA
NIM. 05650029

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2009

**MANAJEMEN JARINGAN MENGGUNAKAN MIKROTIK
STUDI KASUS DI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**



SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Teknik Informatika

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

RAHMADHAN GATRA
NIM. 05650029

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2009



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2952/2009

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Manajemen Jaringan Menggunakan MikroTik Studi Kasus di UIN Sunan Kalijaga

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Rahmadhan Gatra
NIM : 0565 0029
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Oktober 2009
Nilai Munaqasyah : A / B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Sumarsono, M.Engg
NIP. 19710209 200601 1 003

Penguji I

Muhammad Anshari, M.IT
NIP. 19771012 200604 1 002

Penguji II

Jenah Nedi, M.Kom
NIP. 60020397

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 3 November 2009

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dra. Malzer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rahmadhan Gatra
NIM : 05650029
Judul Skripsi : Manajemen Jaringan Menggunakan MikroTik Studi Kasus di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 15 Oktober 2009

Pembimbing I

Pembimbing II

Sumarsono, S.T., M.Kom.

NIP. 19710209-200501-1-003

Marla Ulfah S., S.Kom., M.IT.

NIP. 19780106-200212-2-001

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka
merubah keadaan diri mereka sendiri”

(Q.S. Ar-Ra’d: 11)

Seorang Pemuda Bukanlah Yang Mengatakan “ Inilah... Bapakku” Tetapi
Seseorang Pemuda Adalah Yang Mengatakan “Inilah... Aku...!!!”

(Hadist Nabi)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ananda persembahkan karya ini kepada:

- *Ayah Imron Abunawy dan Ibu Mandakiah Tercinta dengan ungkapan rasa hormat dan baktiku, yang selalu memberikan dorongan kasih sayang dan selalu mendoakanku, sehingga saya mendapat kesempatan mengenyam pendidikan yang lebih tinggi, sehingga dapat menyelesaikan pendidikan jenjang (S1)*
- *Kedua kakakku tercinta Iman Sadesmesli, ST., dan Ahwy Oktradiksa, S.Pd.?*
- *Teman dan sobatku Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu memberikan dorongan, kasih sayang dan mendoakanku*
- *Program studi teknik informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas*
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu dipanjatkan kehadirat Allah SWT., yang dengan kebesaran dan keagungan-Nya telah memberikan begitu banyak anugrah ilmu, rezeki yang berlimpah, kasih dan sayang-Nya kepada seluruh alam, sehingga tak satupun makhluk di dunia ini yang tercipta tanpa makna.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa bantuan, dorongan serta saran dan kritik dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Maizer Said Nahdi, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Bapak Agus Mulyanto, S.Si, M.Kom selaku pembimbing Akademik
4. Bapak Sumarsono, S.T, M.Kom selaku pembimbing I dan Ibu Maria Ulfah Siregar, S.Kom, M.IT selaku dosen pembimbing II skripsi yang dengan kesabarannya telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Segenap Dosen dan Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Dosen Program Studi Teknik Informatika yang banyak memberikan masukan ilmu kepada penulis.

7. Ayahanda Imron Abunawy dan Ibunda Mandakiah, A.Md yang dengan kasih sayang dan cinta kasih yang tulus diberikan kepada penulis sehingga dapat memberikan motivasi dan semangat untuk terus berkarya demi terwujudnya cita-cita yang mulia.
8. Kakak-kakakku yang tercinta Iman Sadesmesli, S.T dan Ahwy Oktradiksa, S.Pd.I terima kasih atas semangat dan doa yang tulus.
9. Temanku Titin Uswatun Hasanah, S.Kom., Ardian M, Iwan, Rafi, Aris MH, Habib, Putri, Ganjar A. S.Kom, Daru P, S.T, Feta, Holis, Astri N.P, Karimah, Umi A, Nurul B, Saiful MM, Hentarie J, Maris dan teman-teman seperjuangan terutama buat seluruh angkatan 2005, 2006, 2007, 2008 yang belum tercantumkan namanya, terima kasih atas dukungan dan semangatnya.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu di sini, terima kasih atas bantuan dan semangatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT., memberikan ganjaran yang setimpal atas segala dorongan, bantuan, dukungan, semangat dan keyakinan yang sudah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Amin.

Yogyakarta, 22 Oktober 2009

Penulis

Rahmadhan Gatra

NIM. 05650029

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
E. Keaslian Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tinjauan Pustaka	4
B. Landasan Teori.....	5
1. Jaringan Komputer	5
a. Macam-Macam Jaringan Komputer.....	7
b. Tipe-tipe Jaringan Komputer	10
c. Manfaat Jaringan Komputer.....	11
d. Topologi Jaringan.....	11
2. Protokol	15
a. Protokol <i>TCP/IP</i>	16
b. <i>Internet Protocol</i>	18
c. <i>Subnet Mask</i>	25
d. <i>Gateway</i>	25
e. <i>DNS (Domain Name Services)</i>	26
f. <i>DHCP (Dynamic Host Control Protocol)</i>	28
g. Port.....	29
3. Komponen Jaringan Komputer	30
a. Kabel	30
b. <i>NIC (Network Interface Card)</i>	31
c. Router	32
d. Modem	32
e. Hub.....	33

f. Switch.....	33
g. Bridge.....	34
h. Repeater	34
4. VLAN.....	35
a. Tipe-tipe VLAN	36
b. Perbandingan Tingkat Efisiensi	38
5. Firewall.....	42
6. NAT (<i>Network Address Translation</i>).....	44
7. Bandwidth	45
8. Wi-Fi (<i>Wireless Fidelity</i>)	47
9. Proxy Server.....	49
a. Non Tansparent Proxy	50
b. Tansparent Proxy.....	50
10. Traffic Filtering.....	51
11. MikroTik.....	51
a. Jenis-Jenis MikroTik.....	52
b. Fitur-Fitur MikroTik	52
c. Perintah MikroTik.....	56
d. Struktur Direktori.....	57
e. Manajemen Jaringan Menggunakan MikroTik.....	58
f. Antarmuka dan <i>IP Address</i>	67
g. <i>Reset, Restart</i> dan <i>Shutdown</i>	70

BAB III METODE PENELITIAN.....	72
A. Objek Penelitian.....	72
B. Alat Penelitian.....	72
1. Perangkat Keras Komputer.....	72
2. Perangkat Lunak Komputer.....	73
C. Metode Penelitian.....	73
1. Studi <i>literatur</i>	73
2. Survei lapangan.....	73
3. Pengambilan data.....	74
4. Pembuatan simulasi.....	74
5. Pengujian dan evaluasi.....	74
D. Perancangan Konfigurasi Sistem.....	75
1. Instalasi dan Konfigurasi <i>Server</i> MikroTik.....	75
2. Konfigurasi <i>Client</i>	75
BAB IV PEMBAHASAN.....	76
A. Desain Topologi Jaringan.....	76
B. Konfigurasi dan Manajemen Jaringan di MikroTik.....	77
1. Konfigurasi MikroTik dan <i>VLAN</i>	77
2. Manajemen <i>User</i>	83
3. <i>DHCP Server</i>	83
4. Penjadwalan Waktu Akses <i>Limit Bandwidth</i> di MikroTik.....	86
5. <i>Hotspot</i> di MikroTik.....	91

a.	Membedakan Hak Akses <i>User</i> di <i>Hotspot</i>	93
b.	Menambah <i>User</i> Baru, Membatasi Waktu Akses, dan Memberikan hak akses <i>User</i> di <i>Hotspot</i>	94
c.	Penggunaan <i>IP Binding</i> di <i>Hotspot</i>	96
6.	<i>Proxy Server</i>	99
a.	Konfigurasi <i>Transparent Proxy</i>	99
b.	Konfigurasi <i>Firewall NAT</i>	102
c.	Konfigurasi <i>Web Proxy Access</i>	103
7.	<i>Firewall Filtering</i> port-port yang akan terinfeksi oleh Virus dan Spam	104
C.	Pengujian Sistem	107
1.	Pengujian <i>Black Box Test</i>	108
2.	Pengujian <i>Alpha Test</i>	109
BAB V	PENUTUP	111
A.	Kesimpulan	111
B.	Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Local Area Network (LAN)</i>	7
Gambar 2.2 <i>Metropolitan Area Network (MAN)</i>	8
Gambar 2.3 <i>Wide Area Network (WAN)</i>	9
Gambar 2.4 Topologi <i>bus</i>	12
Gambar 2.5 Topologi <i>star</i>	13
Gambar 2.6 Topologi <i>ring</i>	14
Gambar 2.7 Topologi <i>tree</i>	14
Gambar 2.8 <i>Token-Passing</i>	15
Gambar 2.9 Struktur layar <i>TCP/IP</i>	16
Gambar 2.10 Notasi desimal bertitik	20
Gambar 2.11 Subnet mask dengan representasi biner dan desimal	25
Gambar 2.12 Diagram alur kerja <i>DNS</i>	28
Gambar 2.13 Setting nomor <i>IP</i> otomatis	29
Gambar 2.14 Cara melihat <i>MAC address</i> dari <i>shell</i> DOS pada sistem operasi Windows.....	31
Gambar 2.15 Struktur direktori MikroTik	58
Gambar 4.1 Diagram fisik jaringan UIN Sunan Kalijaga.....	76
Gambar 4.2 Desain <i>server</i> lokal dengan MikroTik.....	77
Gambar 4.3 Hasil pengecekan koneksi dengan <i>tracert</i>	82

Gambar 4.4 <i>Internet Protocol (TCP/IP) Properties</i>	86
Gambar 4.5 <i>Login page</i> di MikroTik	93
Gambar 4.6 Tampilan <i>user</i> yang telah <i>uptime-limit</i>	96
Gambar 4.7 Website yang sedang terblokir <i>proxy</i>	104



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Interkoneksi berdasarkan jarak antarnode	9
Tabel 2.2 Layanan dalam jaringan berdasarkan <i>TCP/IP</i>	30
Tabel 4.1 Hasil uji coba <i>Black Box Test</i>	108
Tabel 4.2 Hasil pengujian <i>Alpha Test</i>	109



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan perkembangan jaringan komputer, peralatan-peralatan pendukung jaringan komputer masih sangat diperlukan. Peralatan tersebut pun kini menjadi komponen penting dalam pembangunan jaringan komputer. Dalam pembangunan jaringan komputer perlu adanya suatu manajemen jaringan agar tercipta suatu capaian yang diharapkan yaitu efektifitas dan efisiensi dalam jaringan. MikroTik adalah solusi murah bagi mereka yang membuat sebuah *server* lokal handal dengan hanya bermodalkan *standalone computer* dengan sistem operasi MikroTik.

Objek dalam penelitian ini adalah manajemen jaringan yang diharapkan dapat memberikan efisiensi dan efektifitas dalam jaringan. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah studi *literatur*, survei lapangan, pengambilan data, pembuatan simulasi dan perancangan, pengujian dan evaluasi.

Penelitian ini menghasilkan suatu sistem aplikasi manajemen jaringan berbasis *PC router* dengan menggunakan sistem operasi MikroTik Studi Kasus di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta ini telah diuji coba menggunakan metode *black box test* dan *alpha test*. Hasil pengujian menggunakan *alpha test*, menunjukkan aplikasi *server* MikroTik berjalan dengan baik, dan hasil pengujian *black box test*, menunjukkan *input*, proses dan *output* data sesuai.

Kata kunci : Manajemen Jaringan, *PC router*, MikroTik, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

Along with the development of information technology and development of computer networks, supporting equipment computer network is still very necessary. Equipment is also now a critical component in the development of computer networks. In a computer network development there is need for a network management in order to create an expected achievement of effectiveness and efficiency in the network. MikroTik is a low cost solution for those who make a reliable local server only with a standalone computer with the operating system MikroTik.

Object in this research is network management expected can give the efficiency and efektifitas in network. Method used in data collection is the study of literature, field surveys, data acquisition, simulation and design manufacturing, testing and evaluation.

This research produced a network management application system PC based router by using MikroTik operating system of Case Study in UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta that has been tested using method black box test and alpha test. Test results using the alpha test, showing MikroTik server applications running well, and the results of testing black box testing, shows the input, process and output data to match.

Keywords: Network Management, PC router, MikroTik, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta .

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi sekarang ini, telah banyak dipengaruhi oleh kebutuhan informasi yang cepat dan efisien yang memudahkan berkomunikasi antar semua orang dan pengambilan informasi baik dalam lingkup kecil dalam suatu instansi maupun dunia luas yang ada di dunia ini. Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi tersebut, UIN Sunan Kalijaga sebagai universitas yang sudah memiliki fasilitas berbasis teknologi informasi mencoba untuk mengembangkannya agar dapat bersaing dengan dunia yang berada di luar kampus sehingga mempunyai daya saing yang tinggi sebagai universitas yang islami dan modern berbasis komputer.

Akan tetapi, UIN Sunan Kalijaga sebagai salah satu universitas yang dalam perkembangan, sehingga perlu adanya pengelolaan jaringan dalam hal pemberian pelayanan dan kebutuhan akan informasi yang efektif dan efisien untuk mendukung kegiatan aktivitas akademik. Salah satu permasalahan yang ada seperti seringkali terjadi pengambilan *IP* dan manajemen *IP* yang tidak teratur yang dilakukan oleh *user*. Sehingga sering terjadi bentrok (*traffic*) yang berakibat kegiatan yang seharusnya dapat diselesaikan dengan cepat menjadi tertunda.

Permasalahan yang lain adalah tidak ada pemberian hak akses terhadap siapa saja yang dapat atau boleh mengakses dan yang tidak boleh mengakses. Sehingga dapat saja terjadi, ketika seorang pejabat penting yang berada di lingkungan fakultas tersebut membutuhkan data dapat mengalami kesulitan karena tidak dapat mengakses komputer yang ada di ruangnya, hal ini karena hak aksesnya diambil oleh *user* yang lain.

Untuk menjawab tantangan tersebut di atas, maka perlunya ada suatu sistem aplikasi berbasis *PC router* menggunakan sistem operasi MikroTik untuk melakukan manajemen jaringan sebagai salah satu solusi pemecahan permasalahan tersebut sehingga akan memberikan efektifitas dan efisiensi dalam jaringan.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana menggunakan aplikasi MikroTik untuk melakukan manajemen *firewall*, manajemen penjadwalan waktu akses *limit bandwidth*, manajemen *proxy server*, dan manajemen *hotspot*”.

C. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini dibatasi dalam hal:

1. Manajemen *user* berdasarkan *IP* dan *MAC address*.
2. Manajemen *VLAN* menggunakan MikroTik.
3. Manajemen *user* jaringan dengan MikroTik.

4. Manajemen penjadwalan waktu akses *limit bandwidth* dengan MikroTik.
5. Manajemen *hotspot* jaringan dengan MikroTik.
6. Manajemen *proxy server* dengan MikroTik.
7. *Firewall filtering* port-port yang akan terinfeksi oleh virus dan spam.

D. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi berbasis *PC router* dengan memanfaatkan sistem operasi MikroTik berbasis *PC router* untuk melakukan manajemen jaringan, antara lain: manajemen *firewall*, manajemen *limit bandwidth*, manajemen *hotspot*, dan manajemen *proxy server* sehingga akan menjadikan jaringan tersebut lebih teratur. Manfaat dari penelitian ini bagi perkembangan teknologi ilmu pengetahuan jaringan komputer bertujuan untuk memudahkan dalam pembangunan dan pengelolaan jaringan.

Penelitian ini tidak cukup sampai disini karena masih jauh dari kesempurnaan untuk itu diharapkan pada pemerhati jaringan dapat meningkatkan dan menyempurkan kembali dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Serta bagi pengguna khususnya pemula, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran dalam hal pembuatan *PC router* menggunakan sistem operasi MikroTik.

E. KEASLIAN PENELITIAN

Penelitian yang berhubungan dengan masalah bagaimana melakukan manajemen *IP* dan pemanfaatannya belum pernah dilakukan di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

BAB V

KESIMPULAN

A. KESIMPULAN

Pada bab-bab sebelumnya dapat diambil sebuah kesimpulan, bahwa:

1. Telah dibangun sistem MikroTik yang mampu mengerjakan manajemen *firewall*, penjadwalan *bandwidth*, *proxy server*, *hotspot*, *DHCP* dengan baik.
2. Router MikroTik telah berhasil dilakukan di lingkungan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

B. SARAN

1. Diharapkan, ke depan dapat dilakukan manajemen jaringan yang lebih bagus lagi. Dalam penelitian ini dilakukan hanya dalam penggunaan *MAC address* saja. Akan tetapi mungkin dapat dilakukan manajemen *user* dengan penambahan *IP address* atau penggabungan antara *IP address* dan *MAC address*.
2. Manajemen *VLAN* di MikroTik dalam penelitian ini hanya memisahkan *broadcast domain* yang ada di *interface LAN card*. Ke depan agar dapat dilakukan secara *logic* dan tidak hanya secara *interface*.
3. Penggunaan *proxy* dapat ditambahkan selain untuk pemblokiran terhadap website yang tidak berkualitas atau berpotensi porno.

4. Dalam penggunaan atau pemanfaatan *Wi-Fi akses point*, pada penelitian ini hanya digunakan satu akses saja, maka ke depan dapat dilakukan tidak hanya satu akses yang terhubung ke *server* MikroTik saja, tetapi bagaimana agar akses *Wi-Fi* dapat dilakukan untuk banyak akses.
5. Pada penelitian ini *firewall filter* hanya dilakukan untuk port tertentu yang diketahui administrator. Untuk mendapatkan manajemen jaringan yang baik ke depan bisa ditambahkan.

DAFTAR PUSTAKA

Citra, Septianty, H., 2008, "Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Mikrotik Router Os Di Pikanet", Skripsi, UGM, Yogyakarta.

(CRITC), 2009, "Materi Pelatihan Pengenalan Jaringan Komputer", Pelatihan Coral Reef Management Information System (SRMIS), http://www.coremap.or.id/downloads/modul_PC.pdf. Akses tanggal 22 Januari 2009.

Elizar, Munadi Rizal, 2005, "*Aplikasi Asynchronous Transfer Mode (ATM) Internetworking* pada tahun 2005 di Universitas Syiah Kuala", Laboratorium Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia, http://ft-elektro.usk.ac.id/rekayasa/2005/416_2005.pdf. Akses tanggal 20 Februari 2009.

Fitriawan, Helmy, _____, "Implementasi *Virtual Local Area Network (VLAN)* pada Jaringan LAN Kampus. Studi Kasus: Jaringan Backbone Kampus Universitas Lampung (Unila)", Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Lampung.

Handriyanto, D. Febrian, 2009, "Kajian Penggunaan Mikrotik Router OsTM Sebagai router Pada Jaringan Komputer", Jurnal, <http://www.unsri.ac.id/upload/arsip/KAJIAN%20PENGGUNAAN%20MIKROTIK%20OS%20SEBAGAI%20ROUTER.pdf>. Akses tanggal 04 oktober 2009.

Herlambang, Moch. Linto, Catur L, Azis, 2008, "Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan MikroTik RoutersTM", Penerbit Andi, Yogyakarta.

http://www.uin-suka.info/pksi/index.php?option=com_wrapper&Itemid=51, "*Network Diagram*". Akses tanggal 07 september 2008.

<http://www.mikrotik.com/testdocs/ros/2.9/>, "*IP Addresses and ARP*", Akses tanggal 31 juli 2009.

- Husaini, 2008, "Implementasi *PC Router, DNS Server, Active Directori* dan *Proxy Server* Menggunakan Windows Server 2003 untuk Pengembangan Jaringan Komputer", Skripsi, UGM, Yogyakarta.
- Hunt, Chris Brenton Cameron, 2003, "*Network Security*", Penerbit Alex Media Komputindo, Jakarta.
- Kusumastiti, Titah, 2007, "Analisa Perbandingan Performansi Jaringan untuk *Trafik Triple Play* Menggunakan *Multi PVC* dan *Single*", Makalah Tugas Akhir. PVC Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, Bandung. <http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-titahkusum-31971>. Akses tanggal 13 Oktober 2009.
- Nurmuludin, 2007, "Aplikasi *Graf* Pada *Cabling Fiber Optic* (Studi Kasus Pembuatan Jaringan Komputer di UIN Sunan Kalijaga)", Skripsi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Odom, Wendell, 2004, "*CCNA Self-Study CCNA INTRO Exam Certification Guide*", Cisco Press, USA.
- Pribadi, Harijanto, 2008, "*Firewall* melindungi jaringan dari *DDos* menggunakan Linux + Mikrotik", Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Priyo, Eko, U., 2006, "Pengantar Jaringan Komputer Bagi Pemula", Penerbit YRAMA WIDYA, Yogyakarta.
- Rafiudin, Rahmat, 2006, "Membangun *Firewall* dan *Traffic Filtering* Berbasis Cisco", Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Saputro, Daniel T., Kustanto, 2008, "Membangun *Server* Internet dengan MikroTik OS", Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Sofana, Iwan, 2008, "Mudah Membangun *Server* dengan Fedora", Penerbit Informatika, Bandung.
- Syafrizal, Melwin, 2005, "Pengantar Jaringan Komputer", STIMIK AMIKOM Yogyakarta, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Taringan, Andrian, 2009, "Bikin *Gateway* Murah Pakai MikroTik", Penerbit Ilmu Komputer, Yogyakarta.

Wibowo, Ifran, 2004, “Sistem Pengendali Komputer Dengan Sistem *Remote* Pada *Local Area Network (LAN)*”, Skripsi, UAD, Yogyakarta.

Yani, Ahmad, 2008, “Panduan Menjadi Teknisi Jaringan Komputer”, Penerbit Kawan Pustaka, Jakarta.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Lampiran - lampiran

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA