

Jurnal Ilmiah

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



STMIK AMIKOM
YOGYAKARTA

VOL. 17 NO. 1 MARET 2016
JURNAL ILMIAH
Data Manajemen Dan Teknologi Informasi

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

KETUA PENYUNTING

Abidarin Rosidi

WAKIL KETUA PENYUNTING

Heri Sismoro

PENYUNTING PELAKSANA

Kusrini

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Anggit Dwi Hartanto

STAF AHLI (MITRA BESTARI)

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Janoe Hendarto (FMIPA-UGM)

Sri Mulyana (FMIPA-UGM)

Winoto Sukarno (AMIK "HAS" Bandung)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

Ema Utami (AMIKOM)

ARTISTIK

Amir Fatah Sofyan

TATA USAHA

Lya Renyta Ika Puteri

Murni Elfiana Dewi

PENANGGUNG JAWAB :

Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA

STMIK AMIKOM Yogyakarta, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201 Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

BERLANGGANAN

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun) pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
ANALISIS DATA TRANSAKSI PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DATA MATERIAL CV. JA	1-5
Aisyah Mutia Dawis ¹⁾ , Insabarina ²⁾ , Fajar Nugroho ³⁾ , Faidatul Hasanah ⁴⁾ , Eko Sudrajat ⁵⁾ (¹⁾ PT.Solusi 247 Yogyakarta, ^{2,3,4,5)} Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
ANALISIS PENGELOLAAN DAN MONITORING DANA BANTUAN OPERASIONAL SEKOLAH (BOS) MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEBSITE PADA SLTP DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA.....	6-14
Armadyah Amborowati ¹⁾ , Robert Marco ²⁾ (^{1,2)} Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
TEKSTUR MODEL TIGA DIMENSI FURNITURE MENGGUNAKAN METODE SEAMLESS UNWRAPPING MATERIAL.....	15-20
Bhanu Sri Nugraha (Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
ANALISIS KEPUASAN PELAYANAN SISTEM INFORMASI DIKLAT BERDASARKAN MODEL SERVQUAL (STUDI KASUS PADA BALAI TEKNOLOGI KOMUNIKASI PENDIDIKAN (BTKP) DIY).....	21-26
Fiqih Akbari ¹⁾ , Nanik Hidayati ²⁾ , Elvina Wahyuningsih ³⁾ , Megantoro ⁴⁾ , Mohammad Santosa M D ⁵⁾ , Fuad Hasan ⁶⁾ (¹⁾ Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ SMP 3 Berbah Yogyakarta, ³⁾ SMK Negeri 5 Sukoharjo, ⁴⁾ CV.Idpocket Yogyakarta, ⁵⁾ Al-Azhar Yogyakarta, ⁶⁾ Yayasan Sinai Indonesia)	
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI STATIC TUNNEL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN DUAL STACK.....	27-32
Heri Sismoro ¹⁾ , Emily Uly Artha ²⁾ (¹⁾ Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
ANALISIS FITUR WEBSITE DAN APLIKASI MANAJEMEN TRANSAKSI DAN MEMBER SISTALISIUS.....	33-43
M. Nuraminudin ¹⁾ , Atik Nurmasani ²⁾ , Rakhma Shafrida Kurnia ³⁾ , Ika Asti Astuti ⁴⁾ , M. Riandi Widiatoro ⁵⁾ , Ekastini ⁶⁾ (^{1,2,3,4,5,6)} Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
PEMILIHAN MAHASISWA KELAS UNGGUL DENGAN MENERAPKAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN.....	44-51
Norhikmah (Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta)	

PENDEKATAN MODEL LINIER PROGRAMMING UNTUK PERENCANAAN SUMBERDAYA PROYEK SISTEM INFORMASI (Studi Kasus: Proyek CAMS STMIK AMIKOM Yogyakarta).....	52-57
Sri Ngudi Wahyuni (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
ANALISIS DAN PERANCANGAN WEBSITE SATUTUJUAN.COM SEBAGAI PORTAL <i>RIDESHARING</i>	58-65
Windha Mega Pradnya Duhita ¹⁾ , Anggit Dwi Hartanto ²⁾ (¹⁾ Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
TINJAUAN ASPEK HEURISTIK UNTUK MENGEVALUASI TAMPILAN ANTAR MUKA WEBSITE PEMERINTAHAN (STUDI KASUS WEBSITE PEMERINTAHAN X).....	66-71
Yekti Utari Winarni ¹⁾ , Vickky Listyaningsih ²⁾ , Pawit Srentriyono ³⁾ , Eva Purnamaningtyas ⁴⁾ , R Bagus Bambang S ⁵⁾ (^{1,2,3,4,5)} Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI STATIC TUNNEL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN DUAL STACK

Heri Sismoro¹⁾, Emilya Uly Artha²⁾

¹⁾ Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

²⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

email : herisismoro@amikom.ac.id ¹⁾, uly@amikom.ac.id ²⁾

Abstraksi

Kemajuan teknologi informasi mendukung segala kebutuhan dan permintaan akan informasi bagi setiap individu melalui penciptaan media penyajian informasi, yang digunakan untuk menyampaikan informasi sesuai dengan yang diinginkan. Dalam perkembangan teknologi jaringan komputer semakin meningkatnya kebutuhan untuk penggunaan informasi berbasis jaringan internet mengakibatkan persediaan IPv4 semakin berkurang. Dibutuhkan protokol jaringan komputer yang mampu menggantikan peran IPv4 saat ini yang semakin berkurang. IPng (*Next Generation*) atau dikenal juga IPv6 dirancang sebagai perbaikan IPv4, dan bukan merupakan perubahan yang ekstrim dari IPv4. Fungsi-fungsi yang terdapat pada IPv4 juga terdapat pada IPv6, sedangkan fungsi-fungsi yang tidak bekerja pada IPv4 dihilangkan pada IPv6. Diperlukan suatu mekanisme transisi agar paket IPv6 dapat dilewatkan pada jaringan IPv4 yang telah ada atau sebaliknya. Salah satu mekanisme yang bisa digunakan adalah *automatic tunneling* atau disingkat *Tunnelling*. Untuk lebih memudahkan pemahaman mahasiswa dalam proses pembelajaran jaringan komputer atau komunikasi data maka dibutuhkan suatu alat yang dapat digunakan untuk menjembatani kedua protokol tersebut. Perlu dibangun sebuah sistem yang dapat digunakan untuk melihat bentuk komunikasi data tersebut. Dimana nantinya transisi data dari 32 bit ke 128 bit mengalami perubahan di sisi routing. Penelitian ini akan menggunakan metode studi literatur untuk memperoleh dan mempelajari data-data yang terdapat di Laboratorium jaringan komputer. Untuk mempermudah pemahaman dibuat kedalam simulasi dan menggunakan *routing information protocol* (RIP) guna menghubungkan antar mesin router.

Kata Kunci :

Ipv4, Ipv6, tunneling, protocol, dual stack

Abstract

In the development of computer network technology increasing need for the use of internet-based information network resulted in diminishing supply of IPv4. It takes a computer network protocol that could replace the current IPv4 role diminishing. IPng (Next Generation) or also known as IPv6 IPv4 was designed as an improvement, and not an extreme change from IPv4. The functions contained in IPv4 is also found on IPv6, whereas functions that do not work on IPv4 to IPv6 omitted. We need a transition mechanism that IPv6 packets can be passed on existing IPv4 networks and vice versa. One mechanism that can be used is automatic tunneling or abbreviated Tunnelling. To further facilitate the understanding of the students in the learning process computer or data communication networks then we need a tool that can be used to bridge the two protocols. Need to build a system that can be used to see the shape of the data communication. Where will the transition of data from 32 bits to 128 bits to change in the routing. This study will use the method to obtain the literature study and assess the data contained in the laboratory of computer networks. Then implemented using the System Development Life Cycle (SDLC) for the development of teaching materials lecture..

Keywords :

Ipv4, Ipv6, tunneling, protocol, dual stack

Pendahuluan

Untuk menghubungkan antar komputer membutuhkan setidaknya sebuah protocol, alamat (*hostname, Media Access Control Address, Internet Protocol Address*) dan alamat sumber (*source address*) dan tujuan (*destination address*) harus saling mengenal sebelum paket terkirim atau diterima. Protocol yang dimaksud salah satunya adalah *Internet Protocol* versi 4 (IPv4). Di dalam IPv4 menggunakan *Classless Interdomain Routing*

(CIDR) dan jumlah bit sebanyak 32 bit. Protocol ini dapat menampung sebanyak 4.3 milyar IP untuk seluruh pengguna. Dengan perkembangan teknologi dan semakin mudahnya koneksi internet serta banyaknya jumlah layanan dan perangkat yang terhubung menggunakan 3G dan 4G maka tidak terhindari bahwasannya IPv4 semakin berkurang. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuatlah suatu protocol internet baru oleh IETF (*Internet Engineering Task Force*) yang mana mempunyai

banyak kelebihan dibanding IPv4. Kelebihan teknologi ini antara lain lebih efisien, ukuran lebih besar karena menggunakan 128 bit, keamanan lebih baik. IPv6 adalah perkembangan teknologi dari IPv4. Beberapa negara seperti China, India dan Jepang telah memulai penggunaan IPv6 [4].

Saat ini penggunaan IPv6 sudah semakin dikenal baik perusahaan, dunia pendidikan maupun penyedia layanan ISP karena keterbatasan IPv4 yang semakin berkurang. Untuk mencegah perubahan mendadak dari IPv4 ke IPv6 maka dapat menggunakan tiga cara yaitu *dual-stack*, *tunneling* dan *translation*. Penelitian ini menggunakan OPNET modular yang mensimulasikan jaringan yang mengandung *Wide Area Network (WAN)*, *Local Area Network (LAN)*, host dan server. Hasilnya akan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel untuk menilai *throughput*, *latency (delay)*, antrian delay [2]

Perbandingan unjuk kerja mekanisme transisi dual stack dengan translasi NAT-PT, serta implementasi pada aplikasi *end-to-end* dengan menggunakan parameter *throughput*, RTT, Jitter, dan *packet loss*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mekanisme *dual-stack* menunjukkan kinerja lebih baik daripada NA-PT [1].

Dari penelitian yang dilakukan sebelumnya, pada penilitan ini menggunakan mekanisme *dual-stack* karena tanpa merubah kondisi real di lapangan nantinya. Untuk memudahkannya maka dibuat ke dalam simulasi menggunakan software simulasi berikut konfigurasi yang mendekati keadaan asli di lab jaringan komputer. Untuk menghubungkan antar network yang berbeda maka menggunakan protocol routing RIP (*routing information protocol*). Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pemahaman dalam implementasi IPv6 tanpa perlu merubah pada sisi *client* atau *host*.

Tinjauan Pustaka

IP versi 6 adalah protocol IP yang terbaru yang digunakan untuk menggantikan IPv4. IPv6 mempunyai format alamat dan header yang berbeda dengan IPv4. Sehingga secara langsung IPv4 tidak bisa terkoneksi dengan Ipv6. Hal ini tentunya akan menimbulkan masalah pada implementasi IPv6 pada jaringan internet IPv4 yang telah ada. Alamat-alamat pada IPv6 dari semua tipe diberikan pada *interface* tidak pada *node*. Sebagai solusi masalah implementasi IPv6 ini diperlukan suatu mekanisme Transisi IPv6. Tujuan pembuatan mekanisme transisi ini adalah supaya paket IPv6 dapat dilewatkan pada jaringan IPv4 yang telah ada ataupun sebaliknya. Salah satu mekanisme ini sering disebut dengan *Tunnelling* atau *mekanisme automatic tunnelling* [2].

Mekanisme Transisi

Mekanisme *tunneling* yaitu menyediakan koneksi IPv6 melalui IPv4 (6to4) dengan sistem *tunnel broker* dan metode *dual stack* pada sisi ISP

(*Internet Service Provider*) atau penyedia layanan internet. *Tunnel Broker* atau lebih dikenal sebagai HE (*Hurricane Electric*) berpusat di Amerika dan memiliki beberapa server di benua ASIA (APNIC). *Tunnel broker* bertugas untuk mengatur pembentukan, modifikasi dan pembubaran *tunnel* sesuai dengan permintaan *user*, selain itu *tunnel broker* juga berkewajiban untuk mendaftarkan alamat IPv6 user dan memasukkannya ke dalam DNS (*Domain Name Service*) [4].

Untuk melakukan transisi dari IPv4 ke IPv6 maka dapat dilakukan beberapa cara. Ada tiga strategi yang dapat dilakukan, yaitu :

1. *Translasi*: yaitu mekanisme implementasi yang memungkinkan komunikasi antara IPv6 dengan IPv4
2. *Tunneling* yaitu mekanisme yang memungkinkan komunikasi end-to-end IPv6 diatas jaringan IPv4 atau sebaliknya.
3. *Dual Stack* adalah mekanisme implementasi yang mempersyaratkan dukungan terhadap IPv6 dan IPv4 di perangkat yang sama [3].

1. Translasi

Teknologi ini merubah header pada alamat IP dari versi 4 ke versi 6 dan sebaliknya. Ada dua acara untuk melakukan perubahan yaitu *stateless* dan *statefull*. *Stateless translation* tidak ada referensi untuk paket sebelumnya selama melakukan konversi, sedangkan *statefull* selalu berkaitan dengan paket sebelumnya.[3]

2. Tunneling

Metode tunneling dapat dilakukan secara manual maupun otomatis. Koneksi untuk manual menggunakan point to point mode dimana alamat sumber ditugaskan oleh operator dan alamat tujuan ditemukan secara otomatis. Metode ini diibaratkan membuat sebuah jembatan yang digunakan untuk mentransfer paket antar dua jaringan yang sama melalui jaringan yang tidak kompatibel [5].

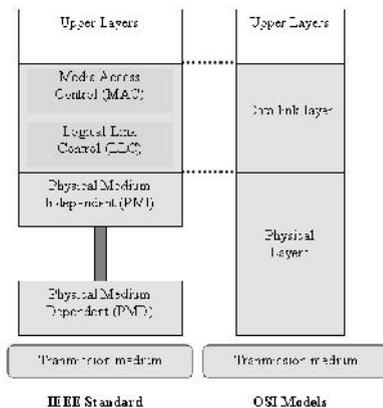
3. Dual Stack

Teknik dual stack menggunakan IPv4 dan IPv6 dalam tumpukan yang sama secara paralel. Pemilihan protocol ditentukan oleh kebijakan administrator bersama dengan jenis layanan yang diperlukan dan jenis jaringan yang digunakan [3].

Internet Protocol

Istilah internet berasal dari bahasa latin inter yang berarti "antara". Secara kata berarti jaringan atau penghubung. Menurut fungsinya jaringan komputer menghubungkan berbagai jaringan yang tidak terhubung sehingga dapat berkomunikasi [3]. Pada tahun 1985 sebuah komunitas komputer atau yang sering disebut dengan IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) mengeluarkan sebuah standarisasi yang disebut *Project 802*, untuk membuat sebuah standarisasi bagi para pembuat perangkat jaringan. Hal ini berbeda dengan

standarisasi OSI. Standarisasi IEEE ini lebih spesifik ke perangkat jaringannya dalam hal ini adalah NIC (*Network Interface Card*) dalam hal ini yang lebih ditekankan adalah *Data link layer* dan *physical layer*. Standarisasi ini telah diadopsi oleh *American National Standards Institute (ANSI)* pada tahun 1987, dan *International Standards Organization (ISO)* yang berfungsi sebagai standarisasi internasional mengeluarkan ISO 8802



Gambar 1. Layer Komunikasi

Interconnected-network atau yang lebih populer sering disebut dengan Internet adalah sebuah sistem komunikasi global yang menghubungkan komputer-komputer dan jaringan-jaringan komputer di seluruh dunia. Setiap komputer dan jaringan terhubung secara langsung maupun tidak langsung ke beberapa jalur utama yang disebut dengan *internet backbone*¹ dan dibedakan satu dengan yang lainnya menggunakan *unique name* yang biasa disebut dengan alamat IP (*Internet Protokol Address*) [6].

IPv6

Bentuk pengalamatan dari IPv6 telah didesain untuk melengkapi dan kompatibel dengan arsitektur jaringan IPv4 yang sudah ada. IPv6 tidak hanya memecahkan masalah yang ada pada IPv4 melainkan juga menambah dan memperbaiki dari format IPv4. IPv6 menambah format routing dalam format header yang simple. IPv6 juga mendukung beberapa model pengalamatan dari IP Address mempunyai block alamat yang besar menggunakan *multicast routing*.

Ada tiga jenis bentuk konvensional untuk merepresentasikan alamat IPv6 sebagai string teks :

1. Bentuk yang disukai adalah x:x:x:x:x:x:x, x adalah nilai Hexadesimal dari 8 satuan yang mana setiap satuan terdiri atas 16 bit.
Contoh:
FEDC:BA98:7654:3210
080:0:0:0:8:800:200C:417A
2. Ada beberapa metode dalam pengalokasian gaya tertentu dari alamat IPv6, hal ini khususnya untuk alamat yang berisi string nol bit yang panjang. Untuk membuat mudah penulisan alamat yang

berisi bit nol, penggunaan tanda "::" menandakan kumpulan dari tiap-tiap nilai nol dari 16 bit yang berurutan. Tanda "::" juga dapat digunakan untuk memedatkan kumpulan nilai 16 bit yang terdapat pada awal alamat.

Contoh :
1080:0:0:0:8:800:200C:417A
0:0:0:0:0:0:0:1
menjadi
1080::8:800:200C:417A
::1

3. Bentuk alternative yang kadang-kadang lebih tepat ketika dihadapkan dengan lingkungan gabungan dari IPv4 dan IPv6 adalah x:x:x:x:x:d.d.d.d, dimana x menandakan nilai hexadecimal dari enam satuan yang masing-masing terdiri atas 16 bit, dan d adalah nilai decimal dari empat satuan yang masing-masing terdiri dari 8 bit.

Contoh :
0:0:0:0:0:FFFF:129.144.52.38z
Dalam bentuk dipadatkan menjadi,
::FFFF:129.144.52.38

Selain bentuk alamat yang ada diatas, ada juga bentuk pengalamatan yang lain yaitu IPv6 Address Prefix. Representasi text dari alamat prefix sama dengan alamat prefix yang ditulis dalam notasi CIDR (*Classless InterDomain Routing*). Alamat prefix IPv6 dinotasikan sebagai berikut :

$$IPv6\text{-address/prefix-length}$$

IPv6-address adalah alamat IPv6 dalam notasi-notasi hexadecimal sedangkan prefix-length adalah nilai decimal yang menspesifikasikan berapa banyak bit yang berurutan disebelah kiri mulai dari awal bit yang termasuk dalam prefix [2].

Contoh : 1080:6809:8086:6502::/64

Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode studi literatur dimaksudkan untuk memperoleh dan mempelajari data-data yang terdapat pada personal computer yang terhubung ke jaringan di laboratorium jaringan komputer. Data yang dihimpun sesuai fokus penelitian berupa topologi jaringan yang digunakan, pengalamatan IP Address serta teknik routing IPv4. Pengumpulan data/informasi ini peneliti sekaligus sebagai simulasi untuk menirukan atau merepresentasikan perilaku dari sistem nyata, yang biasanya dilakukan pada komputer dengan menggunakan perangkat lunak tertentu.

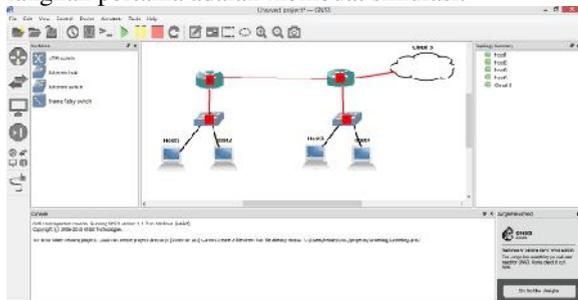
Pada simulasi menggunakan beberapa perangkat (switch, router, PC). Seperti pada gambar di bawah (gambar 3). Setelah konfigurasi pada simulasi langkah berikutnya adalah mengkonfigurasi untuk atribut IPv4, IPv6, *dual-stack*, IP Address

pada PC serta routing menggunakan protocol *routing information protocol* (RIP). Dual stack hanya digunakan pada interface (router dan PC). Setelah diimplementasikan pada simulasi, maka hasil penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai acuan implementasi sesungguhnya tanpa merubah pola yang sudah ada baik di lokal ataupun pada sisi router.

Hasil dan Pembahasan

Dalam membangun simulator jaringan komputer berbasis GUI (*Graphical User Interface*) pada penelitian ini menggunakan simulator yaitu GNS3 yang dapat di download secara gratis. Program ini dapat berjalan pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux atau Mac OS. Yang membedakan antara GNS3 dengan simulasi yang lain adalah konfigurasi yang dibuat adalah konfigurasi sesungguhnya yang bisa dapat langsung diterapkan layaknya sebuah perangkat router, bahkan switch. Selain software GNS3, software yang harus disiapkan adalah iso yang dapat diunduh pada halaman web gns3.com. Untuk program router yang digunakan adalah menggunakan iso dari Cisco. Dalam beberapa hal untuk melakukan fungsi konfigurasi IPv6 harus minimal menggunakan seri CIOS diatas 12.

Untuk lebih memudahkan dalam simulasi maka langkah pertama adalah membuat simulasi.



Gambar 3. Simulasi network

Untuk pengalaman yang dikonfigurasi adalah alamat IPv4 dan IPv6. Dimana masing-masing host dikonfigurasi dengan alamat IPv6. Sedangkan kedua router yang terkoneksi langsung dengan host dikonfigurasi dengan alamat IPv4 dan IPv6. Router 2 yang tidak terhubung dengan host dikonfigurasi oleh hanya alamat IPv4 saja. Untuk table pengalaman masing-masing router dan host dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Pengalaman IP

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address
PC0	Fa0/0	192.168.10.1/24	2001:db8:1:a::10/64
PC1	Fa0/0	192.168.10.2/24	2001:db8:1:a::11/64
PC2	Fa0/0	192.168.10.3/24	2001:db8:1:a::12/64
RouterA	Gig0/0	192.168.10.254/24	2001:db8:1:a::1/64
	Se0/0/0	10.2.2.1/24	2001:2:2:2:1::1/64
PC3	Fa0/0	192.168.20.1/24	2001:db8:1:b::10/64
PC4	Fa0/0	192.168.20.2/24	2001:db8:1:b::11/64
PC5	Fa0/0	192.168.20.3/24	2001:db8:1:b::12/64
RouterB	Gig0/0	192.168.20.254/24	2001:db8:1:b::1/64
	Se0/0/0	10.2.2.2/24	2001:2:2:2:2::2/64

Mengacu pada rekomendasi IETF RFC 1752, implementasi IPv6 di level jaringan IP sebaiknya dilakukan dalam bentuk upgrade secara bertahap serta implementasi juga secara bertahap serta biaya yang rendah pada saat dilakukan implementasi dan tidak mengganggu konfigurasi *existing* (yang telah ada).

Untuk perangkat jaringan IP yang berjalan di layer 3 OSI (hub, switch layer 2) tidak terpengaruh dengan implementasi IPv6. Pada penelitian ini digunakan aplikasi GNS3 untuk simulasinya, yang kemudian akan dicobakan di lab sebagai implementasi sesungguhnya. Dibawah ini adalah beberapa bagian konfigurasi yang dilakukan di sisi router maupun PC.

Konfigurasi IP pada Router

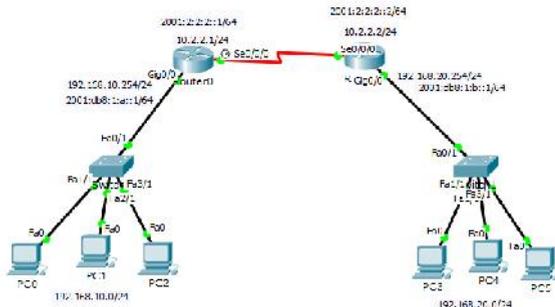
Konfigurasi alamat IP pada RouterA

```
RouterA(config)#int Gig0/0
RouterA(config-if)#ip address 192.168.10.254 netmask
255.255.255.0
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(config)#hostname RouterA
RouterA(config)#int se0/0/0
RouterA(config-if)#ip address 10.2.2.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)#no sh
RouterA(config-if)#clock rate 56000
```

Konfigurasi routing static pada RouterA

```
RouterA(config)#ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 10.2.2.2
```

Pada penelitian ini akan menggunakan skema *dual-stack*. Yang mana dari referensi adalah cara yang relative mudah dan tanpa merubah existing network. *Dual stack* merupakan teknik menggunakan dua jaringan yang berbeda (IPv4 dan IPv6) dalam satu interface. Sehingga lama-kelamaan IPv4 akan dihapus dan menggunakan konfigurasi IPv6. Dibawah ini adalah skema yang akan diteliti dengan menggunakan *dual-stack*. Lihat pada tabel 1 untuk pengaturan IP.



Gambar 4. Skema Dual Stack

Langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi IPv6 pada Router serta menghubungkan network menggunakan protocol routing RIP. Berikut ini adalah beberapa konfigurasi yang dilakukan pada sisi router

Konfigurasi IPv6 pada routerA

```

R01RFA> enable
RouterA#configure terminal
RouterA(config)#ipv6 unicast routing
RouterA(config)#int Gi0/0/0
RouterA(config-if)#ipv6 enable
RouterA(config-if)#ipv6 address 2001:db8:1:a::1/64
RouterA(config-if)#no shutdown
    
```

Konfigurasi IPv6 pada WAN

```

RouterA(config)#int se0/0/0
RouterA(config-if)#interface serial0/0/0
RouterA(config-if)#ipv6 enable
RouterA(config-if)#ipv6 address 2001:2:2:2::1/64
RouterA(config-if)#no sh
    
```

Konfigurasi ip pada router

```

RouterA#sh ipv6 int br
GigabitEthernet0/0      [up/up]
 FE80::201:97FF:FE3A:D101
 2001:1:1:1::1
 2001:DB8:1:A::1
GigabitEthernet0/1      [administratively down/down]
GigabitEthernet0/2      [administratively down/down]
Serial0/0/0             [up/up]
 FE80::201:97FF:FE3A:D101
 2001:2:2:2::1
Serial0/0/1             [administratively down/down]
Vlan1                   [administratively down/down]
    
```

Semua perangkat dalam simulasi ini sudah menggunakan dual-stack. Dari hasil uji coba pada simulasi ini jika dilakukan tes koneksi (ping) dari PC0 (2001:db8:1:a::10) ke Gateway (2001:db8:1:a::1) statusnya sukses, namun jika dilakukan ping ke PC3 pada network yang berbeda belum bisa, dikarenakan belum dilakukan proses routing untuk IPv6 itu sendiri. Bisa dilihat pada gambar di bawah ini.

```

PC>ping 2001:db8:1:a::1

Pinging 2001:db8:1:a::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:1:A::1: bytes=32 time=0ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:1:A::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>ping 2001:db8:1:b::10

Pinging 2001:db8:1:b::10 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:1:A::1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 2001:DB8:1:B::10:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    
```

Gambar 5. Error sebelum dilakukan routing

Untuk melakukan routing agar dapat terhubung dari satu jaringan ke jaringan yang lain maka akan dilakukan routing dynamic menggunakan Routing RIP. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

Konfigurasi RIP pada routerA

```

RouterA#en
RouterA#conf t
RouterA(config)#ipv6 router rip ciscorip
RouterA(config-rtt)#exit
RouterA(config)#int gig0/0
RouterA(config-if)#ipv6 rip ciscorip enable
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#int se0/0/0
RouterA(config-if)#ipv6 rip ciscorip enable
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#end
RouterA#
    
```

Konfigurasi RIP pada RouterB

```

RouterB(config)#ipv6 router rip ciscorip
RouterB(config-rtt)#exit
RouterB(config)#interface gig0/0
RouterB(config-if)#ipv6 rip ciscorip enable
RouterB(config-if)#exit
RouterB(config)#int se0/0/0
RouterB(config-if)#ipv6 rip ciscorip enable
RouterB(config-if)#exit
RouterB(config)#end
RouterB#
    
```

Konfigurasi Routing menggunakan RIP

Setelah dilakukan perintah routing menggunakan protocol RIP maka hasilnya adalah

Table Routing pada RouterA

```

RouterA#sh ipv6 route
IPv6 Routing Table - 8 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, D - RIP, B - BGP
       U - Per user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external

C 2001:1:1:1::/64 [C/0]
   via GigabitEthernet0/0, directly connected
D 2001:1:1:1:1/128 [O/0]
   via GigabitEthernet0/0, receive
C 2001:2:2:2::/64 [C/0]
   via Serial0/0/0, directly connected
D 2001:2:2:2:1/128 [O/0]
   via Serial0/0/0, receive
C 2001:DB8:1:A::/64 [O/0]
   via GigabitEthernet0/0, directly connected
D 2001:DB8:1:A:1/128 [O/0]
   via GigabitEthernet0/0, receive
R 2001:1:1:1:1/128 [R/0/0]
   via FE80::201:97FF:FE3A:D101, Serial0/0/0, receive
D FF00::/8 [O/0]
   via Null0, receive
RouterA#
    
```

Table routing pada RouterB

```

RouterB#
RouterB#show ip route
      ip Routing Table - / entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - User-defined route, M - MIPv6
       * - ISIS L1, ** - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, ON1 - OSPF ext 1, ON2 - OSPF ext 2
       ON3 - OSPF NSSA ext 1, ON4 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
R  2001:1:1:1::/64 [120/2]
   via Null0 [0/0], Serial0/0/0, receive
C  2001:2:2:2::/64 [0/0]
   via Serial0/0/0, directly connected
L  2001:2:2:2:2::/128 [0/0]
   via Serial0/0/0, receive
R  2001:DB8:1:2::/64 [120/2]
   via FE00::201:0:0:FE00:FE0A:D1D1, Serial0/0/0, receive
C  2001:DB8:1:1::/64 [0/0]
   via GigabitEthernet0/0, directly connected
L  2001:DB8:1:1::1/128 [0/0]
   via GigabitEthernet0/0, receive]
L  FE00::/8 [0/0]
   via Null0, receive
RouterB#

```

Protocol routing RIP (*routing information protocol*) menggunakan algoritma *distance vector*. Dengan menggunakan protocol RIP jika terjadi perubahan pada jaringan maka algoritma ini akan menggunakan timer untuk mengetahui kapan router harus kembali memberikan informasi routing. Dari hasil penelitian ini maka dapat diketahui bahwasannya tidak terdapat kendala dari perbedaan antara IPv4 dan IPv6.

Tes Koneksi

Untuk melihat hasilnya, maka kita dapat menggunakan perintah ping. Dari penelitian ini akan dicoba tes koneksi dari PC 0 ke PC3.

```

PC>tracert 2001:db8:1:b::10
Tracing route to 2001:db8:1:b::10 over a maximum of 30 hops:
  0  0 ms  0 ms  0 ms  2001:DB8:1:A::1
  1  1 ms  0 ms  1 ms  2001:2:2:2::2
  2  1 ms  1 ms  1 ms  2001:DB8:1:B::10
Trace complete.

```

Gambar 6. Hasil tracert dari PC0 ke PC3

Dari gambar 6 terlihat bahwasannya tes koneksi berhasil dilakukan, dengan menggunakan protocol IPv6 yang sudah di buat sebelumnya.

```

PC>ping 2001:db8:1:b::10
Pinging 2001:db8:1:b::10 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB8:1:B::10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:1:B::10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:1:B::10: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:1:B::10: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:1:B::10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

```

Gambar 7. Hasil ping dari PC0 ke PC3

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian serta olahan data-data yang penulis dapatkan selama melakukan penelitian maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu

1. IPv6 hanya digunakan untuk jaringan IP Public/Internet, untuk kebutuhan jaringan local dapat menggunakan IPv4 sudah ada.

2. Terdapat beberapa kendala yaitu jika jaringan local akan terhubung ke internet maka sudah dipastikan untuk jaringan IPv4 local tidak boleh berada di belakang NAT, ini sangat menyulitkan mengingat hampir semua host di STMIK "AMIKOM" Yogyakarta berjalan di belakang NAT.
3. Jika IPv6 diterapkan di STMIK "AMIKOM" Yogyakarta, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat sebuah aplikasi tunneling dulu ke penyedia layanan IPv6, baru kemudian menjalankan *Dual IP Layer*.
4. Karena keterbatasan akses menggunakan ip public, maka simulasi hanya sampai pada gateway local pada lab jaringan komputer.
5. Untuk penggunaan protocol routing RIP tidak perlu dilakukan jika masih dalam jaringan internal.

Karena percobaan ini menggunakan jaringan lokal, dan IP Publik yang digunakan masih menggunakan Jaringan Publik luar maka implementasi ini masih sangat sederhana dan masih harus dilakukan percobaan untuk internal network di Amikom selain itu pada sisi router harus

Daftar Pustaka

- [1] Achmad fajar R., Mulyana, Asep., Riza, Tengku Ahmad., 2011, *Implementasi dan analisis perbandingan dual stack dan translasi NAT-PT sebagai mekanisme transisi IPv4 ke IPv6*, <https://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/92293/resume/Implementasi-dan-analisis-perbandingan-dual-stack-dan-translasi-nat-pt-sebagai-mekanisme-transisi-ipv4-ke-ipv6.pdf>.
- [2] Albkerat, Ali., Bijju, Issac, 2014, *Analysis of IPv6 transition technologies*, International journal of computer networks & communication (IJNC), Vol 6
- [3] Arafat M., Ahmed .F and Sobhan, M. (2014). *On the migration of a large scale network from IPv4 to IPv6 environment*, International Journal of Computer Networks and Communications (IJNCNC).
- [4] Lestari, Reni., 2011, *menganalisa kinerja antara metode tunneling 6to4 dengan metode dual stack berbasis protocol ipv6 menggunakan router mikrotik (studi kasus PT Time Excellindo)* repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_07.11.1568.pdf
- [5] Narayanan, A., Mohideen, M. and Raja, M. 2012, *IPv6 tunnelling over IPv4*, International Journal of Computer Science Issues (IJSI)
- [6] Stalling, William, 2002, *Komunikasi data dan computer jaringan computer*, Salemba Teknika