PERBANDINGAN IPV4 DAN IPV6 DALAM MEMBANGUN JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN)

Maria Ulfa Dosen Universitas Bina Darma Jalan Jenderal Ahmad Yani No.3 Palembang Sur-el: mariaulfa@mail.binadarma.ac.id

Abstract: IP address is also called the identification codes, the computer on the network / internet, each every computer which incircuit to network have to own a IP address in each interface and IP address by self have to be unique because there may not be any computer using same IP address. IPv4 which is equal to 32 bit will difficult to obtain in the future, therefore needed a new development of the IP address, Internet Protocol version 6 (IPv6), known as Internet Protocol Next Generation (IPNG). IPng is a new third layer protocol designed to replace IPv4. The author attempt a comparative study using IPv4 and IPv6 in building a Local Area Network (LAN). This study is expected to be helpful for the users who will make the transition from IPv4 to IPv6.

Keywords: IP Address, Internet Protocol version 4 (IPv4), and Internet Protocol version 6 (IPv6)

Abstrak: IP address disebut juga dengan kode pengenal komputer pada jaringan / internet, setiap komputer yang terhubung ke jaringan harus memiliki sebuah IP address pada setiap interfacenya dan IP address sendiri harus unik karena tidak boleh ada komputer yang menggunakan IP address yang sama. Alamat IPv4 yang sebesar 32bit akan semakin terbatas dan sulit didapatkan pada masa-masa mendatang, oleh karenanya dibutuhkan suatu pengembangan baru dari IP address yaitu, Internet Protocol vesion 6 (IPv6) atau yang dikenal dengan Internet Protocol Next Generation (IPNG) adalah suatu protocol layer ketiga terbaru yang diciptakan untuk menggantikan IPv4. Pada masa sekarang ini bukan komputer saja yang terhubung ke internet namun peralatan sehari-hari seperti telepon seluler, PDA, home appliances dan sebagainya juga terhubungkan ke internet. Penulis mencoba melakukan penelitian perbandingan penggunaan IPv4 dan IPv6 dalam membangun jaringan Local Area Network (LAN). Penelitian ini diharapkan dapat membantu bagi para pengguna yang akan melakukan transisi dari IPv4 ke IPv6.

Kata Kunci: IP Address, Internet Protocol version 4 (IPv4), dan Internet Protocol version 6 (IPv6)

1. PENDAHULUAN

Perkembangan internet dan network telah membuat *Internet Protocol (IP)* yang merupakan tulang punggung *networking* berbasis *TCP/IP* berkembang dengan pesat. Pada perkembangan awal, orang tidak dapat memprediksi bahwa *internet* akan seperti *internet* sekarang ini. *Internet* digunakan diberbagai aspek kehidupan manusia dan banyak kegiatan manusia yang bergantung pada teknologi ini. Lembaga pemerintahan, organisasi pendidikan dan bisnis atau bahkan gabungan individu bersama-sama untuk menggunakan teknologi ini karena banyaknya keuntungan yang ditawarkan. Internet telah menciptakan cara komunikasi baru yang tidak dibatasi oleh batas-batas Negara. Hasilnya, orang-orang diseluruh dunia bisa dengan mudah berkomunikasi dan memungkinkan mengakses sebuah sumber informasi. Dalam bidang ekonomi banyak bentuk-bentuk bisnis baru bermunculan, seperti berbelanja online yang memberikan keefektifan, efisiensi dan biaya yang lebih rendah dibandingkan keuntungan dengan yang didapatkan. Internet digambarkan sebagai sebuah peralatan jaringan-jaringan yang terhubung secara global yang mendukung komunikasi melalui komputer diseluruh dunia (Bohlin & Lindmark, dalam Syamsuar, 2005).

Jika dua dekade yang lalu merupakan penyambung jutaan komputer, maka saat ini IP (Internet *Protocol*) harus mampu menghubungkan miliyaran komputer. Selama ini internet dan network TCP/IP yang lainnya mendukung dirancang untuk penggunaan terdistribusi sederhana seperti transfer file (ftp), surat elektronik (e-mail), akses jarak jauh (remote access) dengan menggunakan Telnet. Akan tetapi saat ini, akibat ledakan popularitas World Wide Web (WWW) beberapa tahun terakhir ini internet telah tumbuh menjadi multimedia. Selain dan user tuntutan perkembangan aplikasi internet yang semakin pesat. IPv4, yang sudah terbukti tangguh menopang internet sekarang mulai bermasalah dengan semakin berkurangnya alokasi IP address yang tersedia. Walaupun IPv4 cukup efisiensi address sukses dalam dengan NAT penggunaan (Network Address Translation), tetapi tuntutan aplikasi internet yang bersifat real time dan aman tidak dapat terpenuhi, karena NAT menghambat aplikasi yang bersifat end to end user seperti Video conference, telepon, dan video-on-demand.

Mekanisme tersebut tidak dapat lagi memecahkan masalah, oleh karenanya sebuah solusi yang menyeluruh diperlukan untuk memecahkan semua masalah yaitu dengan sebuah standar penemuan baru yang dikenal dengan *IPv6* atau *IPng (IP next generation)* diperkenalkan untuk menjawab kekurangan dari *IPv4. IPv6* dilengkapi dengan jumlah alamat yang besar 128 bit (dibandingkan *IPv4* dengan 32 bit), kemampuan dan keamanannya guna mempermudah konfigurasi dan manajemen jaringan (Bohlin & Lindmark, dalam Syamsuar, 2005). Dengan banyak komponen yang ditawarkan, *IPv6* adalah jawaban terhadap masalah utama dan dipercayai sebagai solusi untuk kurun waktu yang panjang (Bouras et al, dalam Syamsuar, 2005) Oleh karenanya, penggunaan dari *IPv6* akan merupakan sebuah langkah yang penting terhadap pengembangan *internet* di masa depan.

Penggunaan IPv6 adalah solusi yang tepat untuk menopang internet sekarang. Banyak keuntungan yang diambil dari penggunaan IPv6 yaitu: Alokasi address yang lebih banyak, Auto configuration address, adanya traffic class dan flow label untuk mendukung aplikasi real time dan IPv6 mendukung mobile IP, IPsec. Tetapi meskipun sudah diketahui, penggunaan IPv6 masih sangat minim untuk itu perlu diadakan penelitian yang berhubungan dengan penerapan *IPv6*, hal ini sejalan dengan penelitian Syamsuar (2005)menyatakan bahwa: "pengguna cenderung menolak penggunaan IPv6 jika tidak tersedianya informasi teknis penggunaannya. Untuk itu dibutuhkan pengujian untuk membandingkan IPv4 dan IPv6 dari sisi, misalnya konfigurasi sistem sehingga dapat memberikan informasi bekerja bagi calon pengguna IPv6".

Dari uraian di atas diperlukan penelitian mengenai pemanfaatan *IPv6*. sehingga berdasarkan latar belakang permasalahan diatas penulis tertarik mengangkat penelitian tentang Perbandingan *Internet Protocol version 4 (IPv4)* dan *Internet Protocol version 6 (IPv6)* dalam membangun Jaringan *Local Area Network (LAN)*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen, penelitian yang dilakukan di dalam laboratorium dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol (Nazir, 2003).

Dengan mengacu pada model penelitian ini penulis melakukan pendekatan dalam aktivitas penelitian vaitu: Identifikasi 1) komponen, Mengidentifikasi komponenkomponen apa saja yang dipergunakan dalam penelitian, menentukan objek yang diteliti dan mengumpulkan data-data Perbandingan Internet Protocol version 4 (IPv4) dan Internet Protocol version 6 (IPv6) dalam membangun jaringan Local Area Network (LAN).; 2) Analisis dan Desain Jaringan, menganalisa sistem operasi, data dan komponen jaringan yang digunakan dalam proses perbandingan Internet Protocol version 4 (IPv4) dan Internet Protocol version 6 (IPv6). Dan mendesain jaringan Local Area *Network* (*LAN*) yang akan dibangun.; 3) Membangun Jaringan LAN dengan IPv4 dan IPv6, mengimplementasikan jaringan LAN yang dibangun dengan IPv4 dan IPv6 melalui konfigurasi / instalasi komponen pada sistem operasi Windows server 2003 dan Windows XP SP2 sehingga dapat diketahui perbandingan kedua IP tersebut.; 4) Pengujian (Testing), melakukan pengujian terhadap jaringan komputer Local Area Network (LAN) dengan IPv4 dan IPv6 menggunakan Sistem Operasi (Windows Server 2003 dan Window XP SP2) setelah dilakukannya konfigurasi / instalasi pada jaringan tersebut.

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilakukan Penelitian ini dilakukan pada Jaringan Universitas Binadarma Khususnya pada Laboratorium Inixindo yang terletak di Jl. Jend A. Yani No.12 Universitas Bina Darma Palembang.

2.2 Internet Protocol Address (Alamat IP)

Internet Protocol Address atau alamat IP yang bahasa awamnya bisa disebut dengan kode pengenal komputer pada jaringan. Yang merupakan kode vital dalam dunia internet. Karena alamat IP dapat dikatakan sebagai identitas dari pemakai internet, sehingga antara satu alamat dengan lainnya tidak boleh sama.

Internet protocol (IP) pada awalnya dirancang untuk memfasilitasi hubungan antara beberapa organisasi yang tergabung dalam departemen pertahanan amerika yaitu Advanced Research Project Agency (ARPA). Sebelum terciptanya internet protocol, jaringan memiliki peralatan dan protokol tersendiri yang digunakan untuk saling berhubungan. Kemudian dibuatlah suatu protokol yang dapat dapat digunakan secara umum untuk menyatukan berbagai perbedaan dalam penggunaan perangkat yang terhubung didalam jaringan. Protokol tersebutlah yang sampai saat ini masih mendominasi dalam pemakaiannya oleh masyarakat banyak yaitu Internet Protocol version 4 (IPv4) (Sugeng, 2006).

2.3 Internet Protocol version 4 (IPv4)

Internet Protocol version 4 (IPv4) Alamat IP (IPv4) pada awalnya adalah sederet bilangan biner sepanjang 32 bit yang dipakai untuk mengidentifikasikan host pada jaringan. Alamat IP ini diberikan secara unik pada masing-masing komputer / host yang terhubung ke *internet*. Prinsip kerjanya adalah *packet* yang membawa data dimuati alamat IP dari komputer pengirim data kepada alamat IP pada komputer yang akan dituju, kemudian data tersebut dikirim ke jaringan. Packet ini kemudian dikirim dari router ke router dengan berpedoman pada alamat IP tersebut menuju ke komputer yang dituju. Seluruh komputer / host yang tersambung ke internet, dibedakan hanya berdasarkan alamat IP ini, sehingga tidak boleh terjadi duplikasi pada alamat IP untuk setiap komputer yang terhubung ke jaringan internet (Sugeng, 2006).

Alamat-alamat *IP* panjangnya 32 bit dan dibagi menjadi dua identifikasi sebagai berikut (Yani, 2006): (a) bagian identifikasi net *ID* menunjukkan identitas jaringan komputer tempat *host-host* (komputer) dihubungkan.; (b) Bagian identifikasi *host ID* memberikan suatu pengenal unik pada setiap *host* (komputer) pada suatu jaringan komputer.

2.4 Internet Protocol version 6 (IPv6)

Internet Protocol version 6 (IPv6) atau yang sering disebut juga sebagai IPng (Internet Protocol next generation) adalah suatu protocol layer ketiga terbaru yang diciptakan untuk menggantikan IPv4 atau yang sering dikenal sebagai IP. Alasan utama dari penciptaan Internet Protocol version 6 (IPv6) ini adalah untuk mengoreksi masalah pengalamatan pada versi 4 (IPv4). Karena kebutuhan akan alamat internet semakin banyak, maka IPv6 diciptakan dengan tujuan untuk memberikan pengalamatan yang lebih banyak dibandingkan dengan IPv4, perubahan IPv6 sehingga pada masih pengalamatan IP berhubungan dengan sebelumnya. Konsep pengalamatan pada IPv6 memiliki persamaan pada IPv4, akan tetapi lebih diperluas dengan tujuan untuk menciptakan sistem pengalamatan yang bisa mendukung perkembangan internet yang semakin pesat dan penggunaan aplikasi baru di masa depan. Perubahan terbesar pada IPv6 adalah terdapat pada header, yaitu peningkatan jumlah alamat dari 32 bit (IPv4) menjadi 128 bit (IPv6) (Sugeng, 2006).

2.5 Mekanisme Transisi

Terdapat beberapa mekanisme transisi untuk bisa berdampingan dengan infrastuktur *IPv4* dan guna memberikan transisi ke infrastruktur *IPv6-only* :

2.5.1 Tunnelling

Tunneling adalah sebuah mekanisme dalam mengirimkan paket *IPv6* terhadap jaringan *IPv4* dan menyediakan jalan bagi komputer *IPv6* untuk berhubungan dengan komputer *IPv6* lainnya melalui jaringan *IPv4* (Conta & Deering, dalam Syamsuar, 2005). Dengan banyaknya ISP yang masih menggunakan *IPv4*, *tunneling* menjadi sangat penting dimana infrastruktur yang ada masih bisa digunakan.

Mekanisme transisi automatic tunneling mempunyai keuntungan sebagai berikut, (Sugeng, 2006): 1) Lebih mudah dalam implementasi. Dalam implementasi tidak memerlukan banyak komputer, cukup menggunakan komputer yang sudah ada.; 2) Lebih mudah dalam hal konfigurasi pada sistem operasi. Dalam konfigurasi tidak diperlukan script konfigurasi yang rumit.; 3) Tidak memerlukan server yang melayani transisi.

Kelemahan Mekanisme Transisi Automatic Tunnelling: 1) Tidak dapat diimplementasikan jika client transisi berada di dalam router NAT (Network Address Translation).; 2) Akan menyebabkan pertambahan delay (waktu proses).; 3) Rentan terhadap serangan DDOS.

2.5.2 Dual Stack

Dual Stack atau Dual IP Layer merupakan implementasi suite protokol TCP/IP yang memasukkan, baik IPv4 Internet layer maupun IPv6 Internet layer. Mekanisme ini digunakan node-node IPv6/IPv4 sehingga komunikasi antara node-node IPv4 dan IPv6 dapat terjadi. Dua IP layer memuat implementasi tunggal protokol-protokol layer host-to-host seperti TCP dan UDP. Semua protokol upper-layer dalam implementasi dual IP layer dapat berkomunikasi melalui IPv4, IPv6, atau IPv6 yang ditangani dalam IPv4 (Rafiudin, 2005).

2.5.3 Translation

Translation adalah salah satu mekanisme yang digunakan untuk memungkinkan komunikasi antara komputer yang berdasar pada *IPv6* saja dan dengan komputer yang berdasarkan pada *IPv4* saja atau sebaliknya. Mekanisme ini sangat berbeda dari mekanisme *tunneling*. *Translation* memungkinkan terjadinya komunikasi antara komputer yang berdasar pada *IPv6* saja atau *IPv4* saja, sedangkan *tunneling* memungkinkan terjadinya komunikasi antara komputer *IPv6* terhadap komputer *IPv4* (Hagino & Yamamoto, dalam Syamsuar, 2005).

Tabel 1. Perbedaan IPv4 dan IPv6

IPv/ Address	IPv6 Address
Kelas-kelas addrass internet	Tidak dianlikasikan
Kelas-Kelas uuuress internet	dalam IPv6
Advage address multicast	Address address
(224 0 0 0/4)	Address-dddress
(224.0.0.0/4)	Tidala diambilianilar
Address-ddaress brodacast	
TT · C 1 11	dalam IPv6
$Unspecified \ address = 0.0.0.0$	Unspecified address = ::
Loopback address =	Loopback address = ::1
127.0.0.1	
Public IP address	Global unicast address
IP-IP address private	Address-address Site-
(10.0.0/8, 172.16.0.0/12,	local (FEC0::/0)
dan 192.168.0.0/16)	
Address-address	Address-address Link-
autoconfigure	local (FE80::/64)
(169.254.0.0/16)	
Representasi teks: notasi	Representasi teks: format
dotted decimal	colon hexadecimal
	dengan kompresi nilai-
	nilai nol.
	Address-address IPv4
	compatible
	diekspresikan dalam
	notasi dotted decimal
Representasi bit-bit	Representasi bit-bit
jaringan: <i>subnet mask</i> dalam	jaringan: hanya notasi
notasi dotted decimal atau	prefix length
prefix length	
DNS name resolution: IPv4	DNS name resolution:
host address (A) resource	IPv6 host address
record	(AAAA) resource
	record
DNS reverse resolution: IN-	DNS reverse resolution:

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan dengan judul Perbandingan Internet Protocol version 4 (IPv4) dan Internet Protocol version 6 (IPv6) dalam membangun jaringan Local Area Network (LAN) adalah sebagai berikut: 1) Jaringan komputer Local Area Network (LAN) yang dibangun dengan mengkonfigurasikan alamat private Internet Protocol version 4 (IPv4) dan alamat link – local Internet Protocol version 6 (IPv6) menggunakan mekanisme Dual IP *layer.*; 2) Jaringan komputer Local Area yang mengkonfigurasikan *Network* (LAN) aplikasi server yaitu DNS server dengan alamat IPv4 menggunakan sistem operasi windows server 2003 dan konfigurasi aplikasi DNS server pada sistem operasi Linux redhat menggunakan alamat IPv6.; 3) Jaringan komputer Local Area Network (LAN) yang terkoneksi ke Internet melalui alamat IPv4 global yang ada pada Universitas Bina Darma dan melalui alamat IPv4 global yang didapat dari layanan telkom. Sedangkan untuk koneksi Internet dengan IPv6 menggunakan layanan Tunnel Broker.

2.1 Analisis Perbandingan IPv4 dan IPv6

2.1.1 Proses Instalasi dan Konfigurasi Alamat IP (*Internet Protocol*)

Berikut merupakan penjelasan untuk proses instalasi dan konfigurasi alamat ip dari masing-masing protokol.

1) IPv4 (Internet Protocol Version 4)

- a. Pada proses instalasi tidak lagi dilakukan karena sudah terjadi pada saat proses instalasi sistem operasi windows server 2003 dan windows XP dan bersifat *enable*.
- b. Pada proses konfigurasi alamat IP yang menggunakan sistem *static* memerlukan waktu yang lama (±1 menit untuk satu komputer), apabila komputer yang ada pada jaringan berjumlah cukup banyak.

- c. Kelebihan dari proses konfigurasi alamat IP dengan sistem *static* apabila salah satu dari komputer pada jaringan mengalami masalah maka tidak berpengaruh kepada komputer yang lain sehingga komputer lainnya masih dapat saling terkoneksi.
- d. Pada proses konfigurasi dengan menggunakan sistem DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) tidak perlu melakukan konfigurasi alamat IP pada setiap komputer dalam jaringan karena cukup dilakukan melalui komputer server.
- e. Kelemahan dari sistem DHCP hanya dapat dilakukan oleh windows server dan apabila komputer server mengalami masalah maka semua komputer didalam jaringan tidak dapat terkoneksi.

2) IPv6 (Internet Protocol Version 6)

- a. Pada proses instalasi masih perlu dilakukan karena tidak bersifat *enable* pada sistem operasi windows server 2003 dan windows XP.
- b. Pada proses konfigurasi IPv6 dengan sistem stateless apabila mengguna- kan alamat link local tidak perlu dilakukan karena alamat tersebut bersifat autoconfiguration, pada saat melakukan instalasi IPv6.
- c. Kelebihan sistem stateless adalah pada saat komputer berpindah-pindah dalam jaringan masih dapat terkoneksi karena tidak perlu melakukan konfigurasi alamat IP.
- d. Apabila menggunakan alamat site-local
 dan alamat global masih memerlukan
 konfigurasi khusus.

- e. kelemahan Proses konfigurasi dengan alamat IPv6 adalah dimana harus dilakukan dengan menggunakan perintah dalam bentuk teks.
- f. Pada IPv6 ada juga sistem pengalamatan statefull sama dengan sistem pengalamatan IPv4 yaitu dengan fasilitas DHCP dimana pada IPv6 disebut DHCPv6 (Dynamic Host Configuration Protocol version 6) akan tetapi fasilitas DHCPv6 ini tidak didukung pada sistem operasi windows server 2000 dan windows 2003. dimana DHCPv6 tersebut sudah didukung pada windows server 2008.

2.1.2 Memeriksa Koneksi

Berikut merupakan penjelasan untuk memeriksa koneksi tiap-tiap protokol.

1) IPv4 (Internet Protocol version 4)

Pada IPv4 untuk memeriksa koneksi antar komputer dalam jaringan tidak sulit, karena dapat dilakukan melalui ping alamat IPv4 atau *ping* nama *host* komputer pada jaringan.

2) IPv6 (Internet Protocol version 6)

- a. Pada IPv6 untuk memeriksa koneksi antar komputer juga dapat dilakukan sama seperti pada IPv4 hanya berbeda pada *format* perintah yaitu melalui *ping* -6 alamat IPv6 untuk windows server 2003 dan *ping*6 alamat IPv6 untuk windows XP.
- b. Perintah *ping* pada IPv4 dapat juga digunakan untuk melihat koneksi komputer dengan menggunakan alamat IPv6 formatnya adalah ping alamat IPv6

2.1.3 Dukungan Layanan Operasional

Penjelasan berikut merupakan dukungan layanan operasional dari masing-masing protokol.

1) IPv4 (Internet Protocol version 4)

Pada windows server 2003 untuk dukungan layanan operasional yang menggunakan IPv4 yaitu aplikasi server sudah dapat berjalan dengan baik misalnya DNS server (*Domain Name System*), ftp (*file transfer protocol*), *terminal service* dan lain sebagainya.

2) IPv6 (Internet Protocol version 6)

a. Pada windows server 2003 untuk dukungan layanan operasional seperti DNS server, ftp (file transfer protocol), terminal service belum dapat dikonfigurasikan karena belum adanya fasilitas untuk mengkonfigurasikan apliaksi tersebut menggunkan IPv6.

2.1.4 Proses Koneksi Internet

Uraian berikut merupakan proses koneksi internet untuk masing-masing protokol.

1) IPv4 (Internet Protocol version 4)

- a. Pada proses koneksi ke Internet dengan IPv4 pada penelitian ini menggunakan alamat IPv4 global yang didapat dari Universitas Bina Darma.
- b. Pada penelitian ini penulis juga melakukan koneksi internet dengan menggunakan layanan telkom.
- c. Pada alamat IPv4 global yang didapat dari Universitas Bina Darma sudah dapat dikonfigurasikan pada jaringan *Local Area Network* (LAN) yang dibangun.
- d. Sedangkan apabila melalui layanan telkom dengan cara instalsi modem pada komputer server, lakukan konfigurasi

dengan membuat *create new connection* melalui modem tersebut. Kemudian baru dapat dikonfigurasikan pada jaringan.

2) IPv6 (Internet Protocol version 6)

- a. Pada proses koneksi internet dengan IPv6 harus mendaftar pada ISP (*Internet Service Provider*) yang telah menyediakan alamat IPv6 dan memerlukan biaya yang cukup mahal apabila ingin mengubah infra- struktur IPv6 pada jaringan yang besar.
- b. Pada penelitian ini penulis melakukan koneksi ke Internet dengan menggunkan layanan *tunnel broker* yang menyediakan alamat IPv6 secara gratis.
- c. Untuk menggunakan Layanan *tunnel* broker ini masih memerlukan peranan alamat IPv4 karena jaringan harus terkoneksi terlebih dahulu ke Internet.
- d. Pada layanan *tunnel broker* menggunakan mekanisme tunneling sehingga tidak dapat digunakan apabila menggunakan NAT (*Network Address Translation*)

3.2 Rancangan Jaringan LAN

Gambar 1 merupakan hasil rancangan jaringan Local Area Network (LAN) yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Desain Jaringan LAN

3.3 Perbandingan Implementasi *IPv4* dan *IPv6* pada *Windows Server 2003*

3.3.1 Implementasi Proses Instalasi Internet Protocol version 4 (IPv4)

Pada proses instalasi Internet Protocol version 4 (IPv4) dengan sistem operasi windows server 2003 dan windows XP SP 2, tidak perlu lagi dilakukan karena Internet Protocol version 4 (IPv4), sudah terinstal pada saat instalasi sistem operasi windows tersebut. Dapat dilihat melalui start, setting, network connection dan local area connection maka akan tampil seperti pada gambar 2:

🕹 🛛 Local Area Con	nection Status	?Ø
General Support		
Connection		
Status:		Connected
Duration:		02:25:03
Speed:		100.0 Mbps
Activity	Sent —	B Received
Bytes:	16,957	15,102
Properties	Disable	
		Close

Gambar 2. Local Area Connection Properties

3.3.2 Implementasi Proses Instalasi Internet Protocol Version 6 (IPv6)

Proses instalasi Internet Protocol version 6 dengan sistem operasi windows server 2003 dan windows XP SP 2 masih perlu dilakukan karena tidak bersifat enable pada saat selesai instalasi sistem operasi windows. Adapun cara instalasi IPv6 pada sistem operasi windows server 2003 dan windows XP SP 2 yaitu sebagai berikut: 1) Dapat dilakukan melalui tampilan desktop Xwindows yaitu klik kanan pada my network places dan pilih properties kemudian klik kanan pada *local area connection* pilih properties, selanjutnya klik pada Internet Protocol (TCP/IP) pilih install akan tampil menu select network component type seperti di gambar 3.; 2) Pilih protocol lalu klik add kemudian akan tampil menu select network protocol pilih Microsoft TCP/IP version 6 dan klik ok seperti pada (gambar 4) di bawah ini akan tampil Microsoft TCP/IP version 6 pada kotak menu local area connection properties.



Gambar 3. Menu Select Network Component

Select Ne	twork Protocol		? X
З,	Click the Network Protocol that you want to install, then cli an installation disk for this component, click Have Disk.	ick OK. If you	ı have
Networ	rk Protocol:		
Mic Mic Net NW	rosoft TCP/IP version 6 rosoft TCP/IP version 6 work Monitor Driver /Link IPX/SPX/NetBIOS Compatible Transport Protocol iable Multicast Protocol		
⊠ r This <u>Tell</u>	s driver is digitally signed. Ime why driver signing is important	<u>H</u> ave Disk	
	OK.	Cano	;el

Gambar 4. Menu Select Network Protocol

3.3.3 Implementasi Proses Konfigurasi Alamat Internet Protocol Version 4 (Ipv4)

Pada proses konfigurasi alamat *IPv4* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu sistem *static* dan sistem *DHCP* (*Dynamic Host Configuration Protocol*) pada proses konfigurasi alamat *Internet Protocol version 4 (IPv4)*. Sistem *static* dapat dilakukan dengan cara klik kanan pada *my network places* lalu pilih *properties* kemudian pilih *Internet Protocol (TCP/IP)* lalu klik *properties* maka akan tampil seperti (gambar 5) dibawah ini: lalu masukan alamat IP pada pilihan *use the following IP address* dan klik ok setelah selesai melakukan konfigurasi.



Gambar 5. Internet Protocol (TCP/IP) Properties

Sistem *DHCP* (*Dynamic Host Configuration Protocol*) dapat dilakukan dengan cara klik start, program, *administrative tool* dan pilih *DHCP* lalu akan tampil menu seperti (gambar 6) setelah itu klik kanan pada nama server, pilih *new scope*, akan tampil menu *new scope wizard* lalu klik next untuk melanjutkan konfigurasi alamat IP.

3.3.4 Implementasi Proses Konfigurasi Internet Protocol Version 6

Pada *IPv6* untuk alamat *link local* tidak perlu lagi dikonfigurasikan karena bersifat auotoconfiguration setelah selesai instalasi *IPv6* maka akan terbentuk alamat *link local* sedangkan untuk alamat *site-local* dan alamat global masih perlu dilakukan konfigurasi. Pada (gambar 6) konfigurasi alamat *site-local* dalam jaringan dan pada (gambar 7) merupakan konfigurasi alamat global.



Gambar 6. Konfigurasi Alamat Site-Local

C: Documents and Settings\Administrator>ipv6 rtu ::/0 2/::289.51.161.14 pu
 C:\Documents and Settings\Administrator>ipv6 adu 2/2081:470:1f06:114::2
 C:\Documents and Settings\Administrator>

Gambar 7. Konfigurasi Alamat Global

3.3.5 Perbandingan proses koneksi ke Internet dengan *IPv4* dan *IPv6*

Perbandingan proses koneksi ke internet menggunakan Ipv4 dan Ipv6 dapat diuraikan sebagai berikut:

 Melakukan koneksi Internet melalui alamat *IPv4* pada Universitas Bina Darma

Pada proses koneksi ke Internet dengan menggunakan *IPv4* pada penelitian ini menggunakan alamat *IP* dari jaringan komputer Universitas Bina Darma, dimana alamat *IP* yang didapat adalah 10.237.11.35 dengan *subnet mask* 255.0.0.0 *default gateway* 10.237.11.1 dan *DNS server* 10.237.4.3 serta alamat IP untuk *proxy* 10.237.2.10 dan langkah-langkah yang harus dilakukan pada jaringan *Local Area Network (LAN)* yang akan dibangun adalah sebagai berikut: Konfigurasi alamat IP yang didapat melalui start, setting, *network connection*, local area connection, properties seperti

pada (gambar 8)

Internet Protocol (TCP/IP) Prope	erties ?Ø
General	
You can get IP settings assigned autorr this capability. Otherwise, you need to a the appropriate IP settings.	natically if your network supports isk your network administrator for
 Obtain an IP address automatically 	,
Use the following IP address:	
IP address:	10 . 237 . 11 . 35
Subnet mask:	255.0.0.0
Default gateway:	10 . 237 . 11 . 1
Obtain DNS server address autom	atically
Ose the following DNS server add	resses:
Preferred DNS server:	10 . 237 . 4 . 3
Alternate DNS server:	
	Advanced
	OK Cancel

Gambar 8. Internet Protocol (TCP/IP) Properties

Selanjutnya konfigurasi alamat *IP proxy* dengan cara klik *Start, Program, Internet Explorer,* lalu pilih *Tool, Internet option* dan pilih *Tab Connections,* klik pada bagian LAN setting seperti pada (gambar 9).

General	Sec.	ourity	Privacy	Content
Connectio	ns	Pro	grams	Advanced
To set	up an Inter	net conne	ction, click	Setup
Dial-up and V	'irtual Private	e Network	settings	
🎒 telkom				Add
				Remove
Choose Settir server for a c	ngs if you n connection.	eed to con	figure a proxy	Settings
Never dia Dial when Always dia	l a connecti iever a netw al my defaul	on vork conne t connectic	ction is not pre: n	sent
Current	None			Set Default
Local Area N	etwork (LAN	l) settings		
LAN Settings Choose Settir	do not appl ngs above f	y to dial-up or dial-up :	connections. settings.	LAN Settings

Gambar 9. Tampilan Internet Option

Memasukkan alamat *proxy* yaitu 10.237.2.10 dan isi port 8080 seperti pada (gambar 10) dan klik ok untuk mengakhiri konfigurasi. Dan kemudian dapat dilakukan test

pengujian membuka situs seperti

www.yahoo.com.

Local Area	Network (LAN)	Settings		144	?Ø
Automatic confi	guration				
Automatic confi use of manual s	iguration may ove ettings, disable a	rride manı utomatic c	ual setting :onfigurati	s. To ensur on.	e the
Automatical	ly detect settings				
🔲 Use automa	tic configuration s	cript			
Address					
Proxy server					
⊌ Use a proxy dial-up or VF	server for your L N connections).	AN (These	e settings i	will not apply	/ to
Address:	10.237.2.10	Port:	8080	Advance	d
🖌 Bypass p	proxy server for lo	cal addre	sses		
			ОК	Can	icel

Gambar 10. Tampilan Local Area Network (LAN) Settings

 Melakukan Koneksi Internet melalui Layanan *Tunnel Broker* dengan alamat *IPv4* telkom

Pada proses koneksi ke internet dengan IPv6. pada penelitian ini penulis menggunakan layanan tunnel broker dimana layanan ini menyediakan konektifitas ke jaringan Internet IPv6 melalui jaringan IPv4. Di mana pada proses konfigurasi yang dilakukan menggunakan mekanisme tunneling. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut: Setelah selesai mengkonfigurasikan proses ke Internet dengan IPv4 maka baru dapat dilakukan proses koneksi ke Internet dengan IPv6, karena pada penelitian ini penulis menggunakan alamat global IPv6 yang didapat secara gratis melalui layanan tunnel broker. Yang terdapat alamat pada http://tunnelbroker.net.

Kemudian selanjutnya buka Internet explorer lalu masukan alamat website dari

tunnel broker dan akan tampil seperti pada (gambar 11) lalu masukan *username* dan *password* yang telah terdaftar lalu akan tampil menu *Hurricane Electric* seperti pada (gambar 11)



Gambar 11. Menu Utama Hurricane Electric



Gambar 12. Menu Account Hurricane Electric

Pada tahap selanjutnya pilih menu *Update IPv4* masukan alamat *IPv4* yang digunakan saat ini, karena koneksi *internet* melalui *telkomnet@instant* maka setiap terhubung ke Internet sering mendapatkan alamat IP yang berbeda pada setiap koneksi maka perlu dilakukan *update IPv4* seperti pada (gambar 13) pada tahap selanjutnya buka menu *Tunnel Details* untuk melihat alamat *IPv6* yang didapatkan dari layanan *Tunnel Broker* ini pada (gambar 14)

And a 2 - V 23 A () Same # Fair	0	
man + . X Ci El d'ann # int	······································	
tess] http://turnebisker.net/ipu4_end.chp		1
	\sim	
	(H) HURRICANE ELECTRIC	
	IL INTERNET SERVICES	
	\cup	
Account Menu	Update IPv4 Endpoint	
+Main Page Update Info	udating endpoint	
-Logost	O.K. IPv4 endpoint has been updated	
Administration You	ur Pv4 endpoint must be pingable. If you are blocking ICMP, please allow igv6 he net through your firewall.	
+Timel Details		
-Update Pv4	Defendation	
-Update RDNS	Inverside of the tunnel)	
Cable DCD		
-Setup BGP -Connectivity	Grant	
- <u>Setup BGP</u> - <u>Connectivity</u> - <u>Example Configs</u>	Sdink	
-Setup BGP -Connectivity -Example Configs	Sdat	J
-Setup RSP -Connectivity -Example Configs	5404	J

Gambar 13. Menu Update IPv4 Hurricane Electric

I Book • 1) • X ti ≜ Q See	ch 🔹 Favorles. 🛞 🖾 + 🗸 🖉 - 🏓 🛍 🖓 👘	
tess 🗐 http://turnebroker.net/harnel_detail.php		
	~	
		ELECTRIC
	(Tr) HURRICANE	ELECTRIC
	Guilden	ERVICES
	•	
Account Menu	Tunnel Details	
AMain Dana		
Update info	Account maria	Delete Turnel
-Logout	Account: mana	
	Tunnel Information:	
Administration	Server IPv4 address:	209.51.161.14
Administration +Turnel Details	Server IPv4 address. Server IPv6 address.	209.51.161.14 2001:470.166.114:.1/64
Administration *Turnel Details Update Pv4	Server IPv4 address. Server IPv6 address. Client IPv4 address	209.51.161.14 2001:470.106.114:1/64 61.5.28.54
Administration *Turnel Datais Uodate Pivil Update FDNS Science FDD	Server Pv4 address Server Pv6 address Clent Pv4 address Clent Pv6 address	20951.161.14 2001.470.106.114:1/64 61.5.28.54 2001.470.106.114:2/64
Administration *Turnel Datais Uotate Pival Uptate FDNS Setup BSP Connectivity	Server PH4 address Server PH6 address Client PH4 address Client PH6 address Assumed /R4	20951.161.14 2001470.106.114.1064 615.2854 2001470.106.114.2064 2001470.107.114.2064
Administration *Turnel Details -Ulotate Evid -Sealo RSP -Connectualy -Example Configs	Server Pv4 address Server Pv6 address Client Pv4 address Client Pv6 address Assigned /64 ASN	20951.161.14 2001.470.106.114.164 615.28.54 2001.470.106.114.264 2001.470.107.114.264 2001.470.107.114.264
Administration *Turnel Cetats -Update Pwi -Update EDNS -Setup ESP -Connectivity -Example Confige	Sener Pv4 address Sener Pv6 address Client Pv6 address Client Pv6 address Assigned /64 ASN Last Proofi	20951.161.14 2001.470.106.114.1164 6.15.28.54 2001.470.106.114.2164 2001.470.107.114.164 0001.470.107.114.164
Administration * Lunat Datais - Lotate Pad - Lotate FDNS - Sean BSE - Connectivity - Example Configs	Sener PA address Sener PA address Citet PA address Citet PA address Assigned R4 ASN Last Phone Last	2005.1161.14 2001.470 t051.144.164 615.29.54 2001.470 t051.144.264 2001.470.1007.114.264 8001.470.1007.114.264 8000

Gambar 14. Menu *Tunnel Detail Hurricane Electric*

Pada tahap berikutnya adalah menu *Example Configurations*, dimana pada menu ini dapat dilihat bagaimana mengkonfigurasikan alamat *IPv6 global* yang didapat pada sistem operasi yang digunakan, pada (gambar 15) dibawah ini dapat dilihat konfigurasi pada sistem operasi *windows XP*.

Setelah itu buka menu *Command Prompt*, lalu ketikan alamat *IPv6* yang didapat dari layanan *Tunnel Broker* tersebut seperti pada (gambar 16 dan 17) dibawah ini



Gambar 15. Menu Example Configurtion Hurricane Electric



Gambar 16. Memasukan Alamat IPv6 Public



Gambar 17. Memasukan Alamat *IPv6* dari *Tunnel Broker*

Pada tahap selanjutnya dapat dilihat hasil dari konfigurasi alamat *IPv6* yang telah dilakukan dengan cara, mengetikan perintah *ipconfig*, *ipconfig/all* atau *ipv6 if* pada menu *Command Prompt* dan hasilnya dapat dilihat pada bagian Tunnel *Adapter 6to4 Tunneling* Pseudo-Interface seperti pada (gambar 18) di bawah ini :

and the state of the state	CARALLER ST. P. S.			
Windows	IP Configuration			
	Host Name		3	maria
	Primary Dns Suffix Node Tune		- 1	Inknown
	IP Bouting Enabled.		- 2	No
	WINS Proxy Enabled.		-	No
Etherne	t adapter Local Area	Connection:		
	Media State			Media disconnected
	Physical Oddware	1111111111	- 2	01A Rhine II Fast Ethernet Adapter 00-90-F5-55-85-2D
PPP ada	nter telkom!		-	00-70-13-33-63-20
III aua	prer cerkow.			
1	Connection-specific Description	DNS Suffix .		HON (PPP/SLIP) Intenface
	Physical Address.		- 2	00-53-45-00-00-00
	Dhop Enabled			No
	IP Address			61.5.28.54
	Default Cateway		- 2	255.255.255.255
	DNS Servers			203.130.206.250
	NetBIOS over Topip.			202.134.0.155 Disabled
Tunnel	adapter Teredo Tunne:	ling Pseudo-In	ter	rface:
	Connection-specific	DNS Suffix .		
	Description			Teredo Tunneling Pseudo-Interface
	Physical Address		- 5	FF-FF-FF-FF-FF-FF-FF
	IP Addmoss		- 1	NO £080 = = 5445 = 5245 = 444£ v 4
	Default Gateway		- 1	1000113113131131111111
	NetBIOS over Topip.		-	Disabled
Tunnel	adapter 6to4 Tunneli	ng Pseudo-Inte	rf	ace:
	Connection-specific	DNS Suffix .		
	Description			6to4 Tunneling Pseudo-Interface
	Dhon Enabled		- 21	3D-05-10-36
	IP Address.		- 2	2002:3d05:1c36::3d05:1c36
	Default Gateway			2002:c058:6301::c058:6301
	DNS Servers			fec0:0:0:ffff::1%1
				fec0:0:0:ffff::3×1
	NetBIOS over Topip.		-	Disabled
Tunnel	adapter Automatic Tu	nneling Pseudo	-1	nterface:
	Connection-specific	DNS Suffix .	-	
	Description			Automatic Tunneling Pseudo-Interface
	Physical Address			3D-05-1C-36
	Dhop Enabled		- 5	No
	IP Address			fe80::5efe:51.5.28.54×2
	bernuit Gatebay			

Gambar 18. Hasil Konfigurasi IP yang didapat dari *Tunnel Broker*

Kemudian pada tahap selanjutnya dapat dilakukan test koneksi pada alamat website yang sudah menggunakan *IPv6 global* contoh pada situs www.kame.net dan arc.itb.ac.id seperti pada (gambar 19) dibawah ini

C:\Documents and Settings\Wildan>ping6 www.kame.net	
Pinging www.kame.net [2001:200:0:8002:203:47ff:fea5:3085] from 2001:470:1f03:ee6::2 with 32 bytes of data:	
Reply from 2001:200:0:8002:203:47ff;fea5:3005: bytes=32 time=033ms Reply from 2001:200:0:8002:203:47ff;fea5:3005: bytes=32 time=590ms Reply from 2001:200:0:8002:203:47fF;fea5:3005: bytes=32 time=593ms Reply from 2001:200:0:8002:203:47ff;fea5:3085: bytes=32 time=588ms	
Ping statistics for 2001:200:0:8002:203:47ff:fea5:3005: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0x Loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 588ms, Maximum = 833ms, Average = 651ms	
C:\Documents and Settings\Wildan>ping6 arc.itb.ac.id -t	
Pinging arc.itb.ac.id [2001:d30:3:160::3] from 2001:470:1f03:ee6::2 with 32 bytes of data:	
Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=657ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=1687ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=1487ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=1458ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=1458ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=1554ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=657ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=675ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=701ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=701ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=657ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=679ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=707ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=657ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=707ms Reply from 2001:308:3:168:3: bytes=32 time=657ms	
Ping statistics for 2001:d30:3:160::3: Packets: Sent = 14, Received = 14, Lost = 0 (0x loss), Approximate round trip times in milliseconds: Minimum = 659ms, Maximum = 1183ms, Average = 831ms Control-C	
с C:\Documents and Settings\Wildan>	

Gambar 19. Hasil Koneksi ke Situs yang Sudah Menggunakan *IPv6*

Pada menu-menu yang lainnya pada layanan *Tunnel Broker* tersebut, seperti menu *Connectivity* adalah untuk melihat konektifitas *IPv6*, masukan alamat website yang telah menggunakan *IPv6* seperti www.kame.net lalu pilih ping6 atau tracoute6.

4. SIMPULAN

Simpulan yang didapat dari penelitian mengenai perbandingan Internet Protocol version 4 (IPv4) dan Internet Protocol version 6 (IPv6) dalam membangun jaringan Local Area Network (LAN) adalah : (1) Pada proses instalasi dan konfigurasi, IPv4 Proses instalasi tidak perlu dilakukan, proses konfigurasi dapat dilakukan cara static (manual) dan DHCP dengan (Dynamic Host Configuration Protocol). Sedangkan Pada IPv6 Proses instalasi masih perlu dilakukan, proses konfigurasi dapat dilakukan dengan cara stateless (autoconfiguration) tidak perlu dilakukan dan statefull DHCPv6 (Dynamic Host Configuration Protocol version 6) belum tersedia pada windows server 2003.; (2) Pada proses koneksi, IPv4 dapat dilakukan dengan menggunakan perintah ping alamat IPv4 dan ping nama komputer. Sedangkan pada IPv6 menggunakan perintah ping -6 alamat IPv6 pada windows server 2003, ping6 alamat IPv6 pada windows XP SP2 dan dapat juga dilakukan dengan perintah ping alamat IPv6.; (3) Pada proses dukungan layanan operasional Untuk aplikasi DNS server (Domain Name System), sudah berjalan baik dengan IPv4 dan fasilitas untuk mengkonfigurasikan aplikasi tersebut sudah ada pada windows server 2003. Sedangkan pada IPv6 Belum ada fasilitas untuk mengkonfigurasikan aplikasi DNS server menggunakan IPv6 pada windows server 2003. Pada system operasi Linux sudah dapat dikonfigurasikan aplikasi menggunakan alamat IPv6 tetapi masih harus menggunakan mekanisme transisi dimana pada penelitian ini penulis menggunakan mekanisme dual IP layer .; (4) Pada proses koneksi ke internet, IPv4 Pada penelitian ini penulis menggunakan alamat IPv4 global Universitas Bina Darma dan alamat IPv6 global telkom. Sedangkan pada IPv6 Pada penelitian ini penulis menggunakan alamat IPv6 yang didapat melalui layanan Tunnel Broker.

DAFTAR RUJUKAN

- Nazir, M. 2003. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Rafiudin, R. 2005. *IPv6 Addressing*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Sugeng, W. 2006. Jaringan Komputer dengan TCP/IP. Informatika. Bandung.
- Syamsuar, D. 2005. A Study on the Adoption and Diffusion of IPv6 in Indonesia. Tesis Master, Curtin University of Tehnology. Pertln.
- Yani, A. 2006. Utility Jaringan Panduan Mengoptimalkan Jaringan Komputer Berbasis Windows. PT. Kawan Pustaka. Tangerang.