

## Pengantar IPv6 Sri Tomo<sup>5)</sup>

### Abstrak

*Internet protokol yang kita gunakan sekarang untuk komunikasi di internet dikenal dengan IPv4. IPv4 ini telah berumur lebih dari 20 tahun. Suksesor dari IPv4 adalah IPv6. IPv6 menawarkan fitur dan fungsionalitas yang lebih dari IPv4 seperti ruang pengalamatan yang jauh lebih besar, fitur keamanan IPsec, penanganan lalu lintas multimedia di internet, dan lain-lain.*

### I. Pendahuluan

Protokol internet pertama kali dirancang awal tahun 1980-an. Pada saat itu hanya digunakan untuk menghubungkan beberapa *node* saja dan tidak diprediksikan akan tumbuh secara global seperti sekarang ini. Pada awal tahun 1990-an mulai disadari bahwa internet mulai tumbuh ke seluruh dunia dengan pesat, pada saat itu juga orang-orang mulai menyadari cepat atau lambat alamat IPv4 yang sebesar 32 bit akan semakin terbatas dan sulit didapatkan pada masa-masa mendatang, selain itu internet sekarang ini mulai melewatkan aplikasi multimedia, sehingga ada beberapa masalah timbul pada traffic internet seperti masalah *priority*, *bottleneck*, dsbnya. Solusi untuk mengatasi keterbatasan alamat IPv4 ini adalah penggunaan NAT (*Network Address Translation*) dan CIDR (*classes interdomain routing*). Kedua digunakan dalam rangka penggunaan alamat IP secara hemat dan efisien. Namun solusi seperti NAT tidaklah menyelesaikan persoalan secara utuh. Ada beberapa hambatan muncul bila menggunakan NAT, seperti kesulitan pada aplikasi VoIP, kesulitan pada aplikasi IPsec, lalu lintas *Multicast* yang tidak dapat melewati NAT, dan NAT itu sendiri sebagai *single failure box* dimana bila mesin penyedia NAT rusak maka semua koneksi client dengan internet menjadi terputus.

---

<sup>5)</sup> Staf Pengajar STMIK Sinar Nusantara Surakarta

Alasan utama untuk mulai beralih ke IPv6 adalah terbatasnya ruang pengalamatan. Pada masa sekarang ini bukan komputer saja yang terhubung ke internet namun peralatan sehari-hari seperti telepon seluler, PDA, *home appliances*, dan sebagainya juga terhubung ke internet, dapatlah dibayangkan seberapa banyak alamat IP yang dibutuhkan untuk menghubungkan semua itu ke internet.

## **II. Perumusan Masalah**

Pada saat ini kebutuhan internet sudah sangat besar, tetapi nomor internet protocol (IP) yang ada dan tersedia belum mencukupi untuk kebutuhan yang ada oleh karenanya perlu adanya penomoran IP yang mampu memenuhi kebutuhan tersebut.

## **III. Tujuan**

Mencari model penomoran IP yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan internet yang besar.

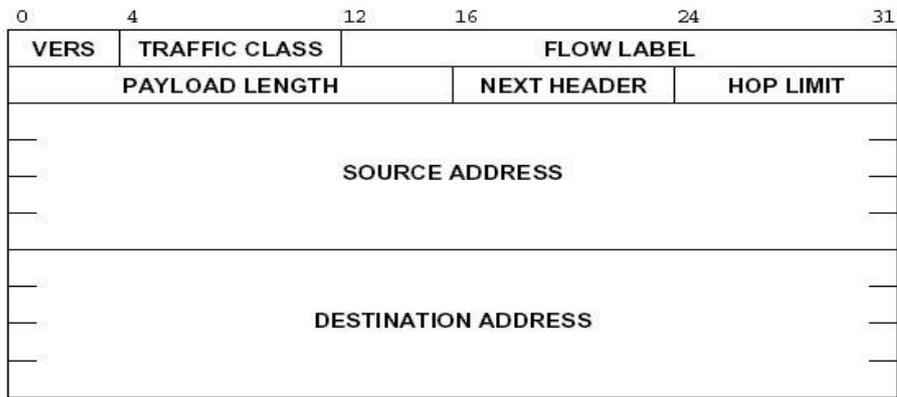
## **IV. Metode Penelitian**

Pada penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dari beberapa literature dan buku buku yang membahas masalah internet protocol

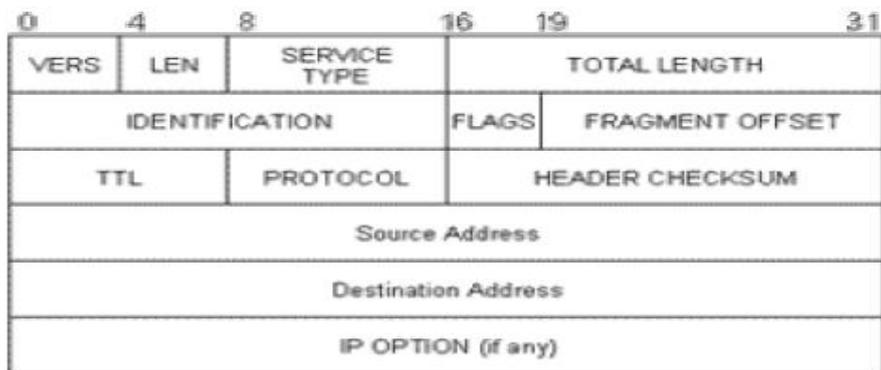
## **V. Pembahasan**

### **Arsitektur IPv6**

Header IPv6 didesain mempunyai lebih sedikit *field* dibandingkan dengan IPv4, panjang header yang selalu tetap, dan fragmentasi yang terbatas pada paket IPv6 yang terbatas akan membuat router menjadi lebih cepat dalam memproses paket IPv6.



Gambar 1. Header IPv6



Gambar 2. Header IPv4

Header IPv6 mempunyai panjang yang tetap sebesar 40 bytes. Fields dalam header IPv6 dijelaskan sebagai berikut:

- Field Version digunakan untuk menandai versi dari IP yang digunakan. Dalam IPv6 field ini berisi angka 6, sepanjang 4 bit.
- Field Traffic Class untuk menandai kelas atau prioritas dari paket IPv6. Ukuran field ini 8 bit.
- Field Flow Label untuk menandai bahwa paket tersebut dimiliki oleh urutan spesifik tertentu dari paket IPv6 antara asal dan tujuan. Field ini digunakan untuk aplikasi tertentu seperti aplikasi data *real-time*.
- Field Payload Length untuk menandai panjang dari payload.
- Field Next Header menandai tambahan header pertama jika ada atau jenis protokol pada lapisan atas PDU (Protokol Data Unit).

- Field Extension Header digunakan untuk tambahan fungsionalitas yang dibutuhkan seperti security dan sebagainya.
- Field Hop Limit untuk menandai maksimum hop yang dapat digunakan oleh IPv6 dalam lalu lintas internet.
- Field Source Address digunakan untuk menyimpan alamat IPv6 dari host asal. Ukuran field ini 128 bit.
- Field Destination Address digunakan untuk menyimpan alamat IPv6 dari host tujuan. Ukuran field ini 128 bit.

Dengan menggunakan formula:

$$\text{MTU} = \text{Payload} + \text{Transport Layer} + \text{Network Layer} + \text{Datalink Layer (1)}$$

Maka perbandingan antara overhead IPv6 dengan IPv4 dapat dilihat pada table berikut ini :

	IPv4 TCP	IPv6 TCP	IPv4 UDP	IPv6 UDP
TCP/UDP Payload	1460	1460	1460	1460
TCP/UDP Header	20	20	20	20
IP Payload	1480	1480	1480	1480
IP Header	20	40	20	40
Ethernet Header	14	14	14	14
Total Ethernet MTU	1514	1514	1514	1514
Overhead (%)	3,7%	5,14%	2,85%	4,27%

### Penulisan Alamat IPv6

Yang menarik dari IPv6 adalah panjang alamat sebesar 128 bit. Notasi alamat IPv6 ditulis dalam hexadesimal yang dipisahkan dengan karakter ":". Contohnya sebagai berikut:

- 3ffe:0501:008:1234:0260:97ff:fe40:efab
- ff02:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001

Angka nol didepan dapat diabaikan sehingga penulisan menjadi:

- 3ffe:501:8:1234:260:97ff:fe40:efab
- fe02:0:0:0:0:0:0:1

Angka nol yang berurutan dapat digantikan dengan karakter ”:”, sehingga penulisan menjadi:

- fe02::1

Alamat IPv6 yang mempunyai panjang 128 bit dalam hexadesimal tentunya sulit dihapalkan karena itu alamat numerik jarang digunakan, lebih mudah menggunakan hostname, untuk itu DNS memegang peranan penting.

Alamat IPv6 sendiri terbagi atas beberapa macam, berdasarkan RFC 3513 :

- Unspecified dengan notasi ::/128
- Loopback dengan notasi ::1/128
- Multicast dengan notasi ff00::/8
- Link local unicast dengan notasi FE80::/8
- Site local unicast dengan notasi FEC0::/8
- Global unicast

Alamat yang akan digunakan untuk berkomunikasi dengan internet adalah alamat global unicast. Pembagian alokasi alamat global berdasarkan registrar (RFC 2928) adalah:

- IANA 2001:000::/29 sampai 2001:01F8::/29
- APNIC 2001:200::/29 sampai 2001:03F8::/29
- ARIN 2001:400::/29 sampai 2001:05F8::/29
- RIPE NCC 2001:600::/29 sampai 2001:06F8::/29

Selain alokasi diatas adapula alokasi alamat IPv6 untuk keperluan eksperimen disebut juga 6bone project. Alokasi 6bone ini dimulai pada tahun 1996 menggunakan prefix 5F00::/16 yang kemudian digantikan dengan prefix 3FFE::/16 pada tahun 1998.

Di Indonesia sendiri beberapa organisasi telah mendapatkan alokasi alamat IPv6. Organisasi tersebut adalah:

- ITB-NET dengan prefix 2001:200:830::/48 akan berpindah ke 2001:0D30:0103::/48
- APJII-IIX dengan prefix 2001:07FA:0002::/48
- CBN-Net dengan prefix 2001:0D10::/32

- WINET (PT Wireless Indonesia) dengan prefix 2001:0D68::/32

Pada praktiknya pembagian subnet pada IPv6 adalah selalu tetap sebesar /64 (sejumlah  $2^{64}$  alamat), hal ini sangat memberi kesempatan untuk menaruh devais sebanyak-banyaknya pada jaringan IPv6 sehingga sebuah subnet diharapkan mampu mengcover banyak devais. Hal ini berbeda dengan IPv4 dimana pembagian subnet tidak tetap dan bersifat variasi. Hal ini biasanya akan menjadi hambatan ketika harus melakukan renumbering subnet. Sedangkan untuk subnet site (organisasi) secara praktik biasanya selalu tetap mendapatkan /48. Hal ini untuk mempermudah bila subnet site tersebut bila akan berpindah ISP.

Praktik yang dipakai saat ini oleh registrar (RIR) adalah:

- ISP besar mendapatkan alokasi /32 dari RIR.
- ISP kecil mendapatkan alokasi /40 dari ISP besar.
- End site (Universitas, Perusahaan, Organisasi lain) mendapatkan alokasi /48 dari ISP.

### **Autoconfiguration Address**

Salah satu fitur menarik dari IPv6 adalah fitur autoconfiguration. Ada dua macam teknik autoconfiguration untuk IPv6. Teknik tersebut adalah:

- Stateless address autoconfiguration
- Statefull address autoconfiguration

Pada stateless, tidak diperlukan server khusus, router yang akan meng-advertise informasi tentang subnet yang bersangkutan kepada host, lalu host setelah menerima informasi dari router host tersebut mengkonfigurasi alamat IPv6 pada dirinya sendiri. Pada statefull, diperlukan server DHCP IPv6 untuk mengalokasikan sejumlah alamat IPv6 kepada host.

Stateless autoconfiguration ini lebih mudah digunakan dan sangat baik diterapkan untuk telepon seluler dan *home appliances*.

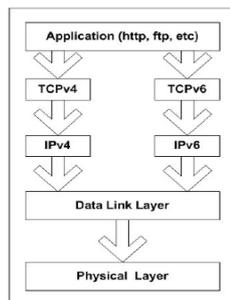
## Mekanisme Transisi

Ada beberapa mekanisme transisi dari IPv4 ke IPv6. Berdasarkan draft IETF draft-ietf-v6ops-mech-v2-00.txt Mekanisme tersebut adalah:

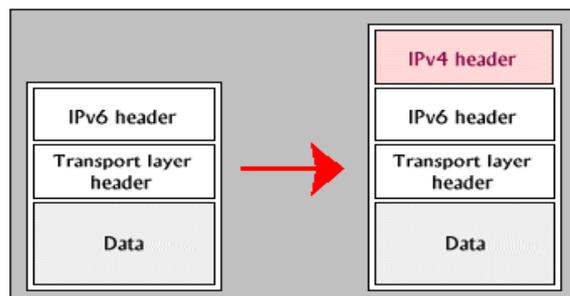
- Dual IP layer
- Tunneling

Dual IP layer adalah sebuah cara dimana host dan router secara lengkap mendukung protokol IPv4 dan IPv6.

Tunneling adalah sebuah cara melakukan koneksi *point-to-point* dimana paket IPv6 ditumpangkan dalam header paket IPv4 melalui infrastruktur routing IPv4. Pada praktiknya kedua hal tersebut bisa dilakukan secara bersama atau masing-masing tergantung situasi setempat. Contohnya jaringan ITB ke internet telah mendukung IPv6 maka server atau host yang ada di ITB cukup menjalankan teknik *Dual IP Layer* saja. Contoh lain adalah bisa sebuah universitas belum mempunyai jaringan yang mendukung IPv6 ke internet maka universitas tersebut harus melakukan *tunneling* dahulu ke penyedia jaringan IPv6, baru kemudian menjalankan teknik *Dual IP Layer*. Beberapa teknik yang biasa digunakan untuk *tunneling* adalah 6over4 dan 6to4.



Gambar Dual IP layer



Gambar Enkapsulasi IPv4- IPv6

## VI. Kesimpulan

Sekarang ini IPv4 sudah tidak lagi mampu mencukupi kebutuhan yang ada. Sehingga dengan keberadaan IPv6 tersebut diharapkan mampu mengatasi masalah yang ada.

Header IPv6 didesain mempunyai lebih sedikit *field* dibandingkan dengan IPv4, panjang header yang selalu tetap, dan fragmentasi yang terbatas pada paket IPv6 yang terbatas akan membuat router menjadi lebih cepat dalam memproses paket IPv6.

Salah satu fitur menarik dari IPv6 adalah fitur autoconfiguration yaitu : Stateless address autoconfiguration dan Statefull address autoconfiguration

### **Daftar Pustaka**

ikc.vip.net.id/umum/dikshie-ipv6.php, diakses 10-08-2009

<http://www.scribd.com/doc/12359315/Bahan-Seminar-IT-2008> diakses :  
08-01-2009