

Penerapan IPV4 dan IPV6 pada Jaringan yang Terhubung

Afrizal ¹, Fitriani ²

¹E-Padi Corporation dan Lembaga KITA,²Divisi Riset dan Pengembangan Lembaga KITA

article info

Article history:

Received 2 Agustus 2018

Received in revised form

29 November 2018

Accepted 27 Maret 2019

Available online Juni 2019

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v3i1.78>

Keywords:

ip address, ipv4, ipv6.

abstract

The computer networks is growing rapidly along with the increasing of computer's users. The large number of computers or hosts connected in a network will make it difficult to manage, so it needs a unique identity on each host connected to a computer network. The IP address technology is a solution to overcome the complexity of local and global computer networks. The IPv4 is the IP addressing technology for every host connected in a network, but the growth of computer users hence the availability of IPv4 address becomes very limited, so the IPv6 technology is developed. To avoid IP address conflicts around the world, the IP address allocation and distribution blocks for each Internet service providers worldwide is arranged by RFC (Request for Comments) standards. This journal describes the IPv4 and IPv6 addresses technology implementation on the host connected in a computer network. It is expected that with this journal both IP addresses generation can be applied in a computer network appropriately.

abstrak

Perkembangan jaringan komputer saat ini semakin berkembang pesat seiring semakin meningkatnya pengguna yang memanfaatkan komputer. Banyaknya jumlah komputer atau *host* yang terhubung dalam sebuah jaringan akan menyulitkan pengelolaan suatu jaringan komputer, sehingga diperlukan identitas unik pada setiap *host* yang terhubung kedalam suatu jaringan komputer. Teknologi alamat IP merupakan solusi untuk mengatasi kompleksitas dalam suatu jaringan komputer lokal dan global. IPv4 adalah teknologi pengalamatan IP untuk setiap *host* yang terhubung dalam suatu jaringan, namun seiring dengan perkembangan komputer maka ketersediaan alamat IPv4 menjadi sangat terbatas maka dikembangkanlah teknologi IPv6. Untuk menghindari konflik alamat IP diseluruh dunia, maka pengaturan dan pembagian blok alamat IP untuk masing-masing penyedia layanan Internet diseluruh dunia diatur berdasarkan standar RFC (*Request for Comments*). Penelitian ini membahas penerapan teknologi alamat IPv4 dan alamat IPv6 pada *host* yang terhubung dalam suatu jaringan komputer. Diharapkan dengan adanya jurnal ini kedua generasi alamat IP dapat diterapkan dalam suatu jaringan komputer dengan tepat.

Kata Kunci:

alamat ip, ip versi 4, ip versi 6.

*Corresponding author. Email: afrizal@e-padi.com¹, fitriani@lembagakita.org²

Copyright © 2019. Published by Lembaga Informasi dan Riset (KITA INFO dan RISET), Lembaga KITA (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Latar Belakang

Dalam membentuk suatu jaringan komputer yang sangat dibutuhkan adalah identitas pengenalan setiap komputer. Identitas dalam jaringan komputer adalah alamat IP yang merupakan protokol pengenalan yang digunakan untuk memberi alamat pada tiap-tiap komputer dalam jaringan. Sebelumnya untuk menghubungkan sebuah komputer dengan komputer lainnya menggunakan sebuah pengalamatan menggunakan sistem IMP (*Interface Message Processor*) yang dikembangkan oleh ARPANET (*Advanced Research Project Agency Network*) untuk menghubungkan para peserta project ke dalam project ARPANET, IMP digunakan mulai tahun 1969 sampai dengan tahun 1989 hanya memiliki kapasitas 5 bit. *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA) adalah pengelola alokasi alamat IP global. IANA bekerjasama dengan lima *Regional Internet Registry* (RIR) bertugas untuk mengatur pembagian blok alamat IP lokal ke *Internet Registries* (penyedia layanan *Internet*) dan lembaga lainnya di seluruh dunia.

Dalam penentuan alamat IP, akan ditemui beberapa istilah-istilah yang umum digunakan dalam sebuah jaringan komputer seperti; IPv4, IPv6, *subnetting*, *host*, format prefix, dynamic IP, static IP, TCP/IP. *Subnetting* merupakan teknik memecah *network* menjadi beberapa subnetwork yang lebih kecil dengan cara menjadikan bit *Host ID* pada subnet menjadi Network ID baru. *Subnetting* bertujuan untuk mengefisienkan dan membagi alokasi alamat IP dalam sebuah jaringan supaya bisa memaksimalkan penggunaan alamat IP. Selain itu *subnetting* juga berfungsi untuk mengatasi masalah perbedaan perangkat keras dan media fisik yang digunakan dalam suatu jaringan komputer, untuk itu setiap alamat IP harus bersifat unik dan tidak boleh sama dalam sebuah jaringan komputer. *Host* adalah perangkat peras atau komputer yang terhubung dalam sebuah jaringan. Format prefix adalah sebagai tanda pengenalan jenis alamat yang terdapat dalam IPv6, karena dalam IPv6 tidak mendukung *subnetting* atau *subnet mask*.

2. Desain dan Implementasi Eksperimen

Penelitian ini memiliki metode berbeda, dalam hal ini penulis menggunakan beberapa pendekatan dari desain jaringan hingga implementasi dari percobaan

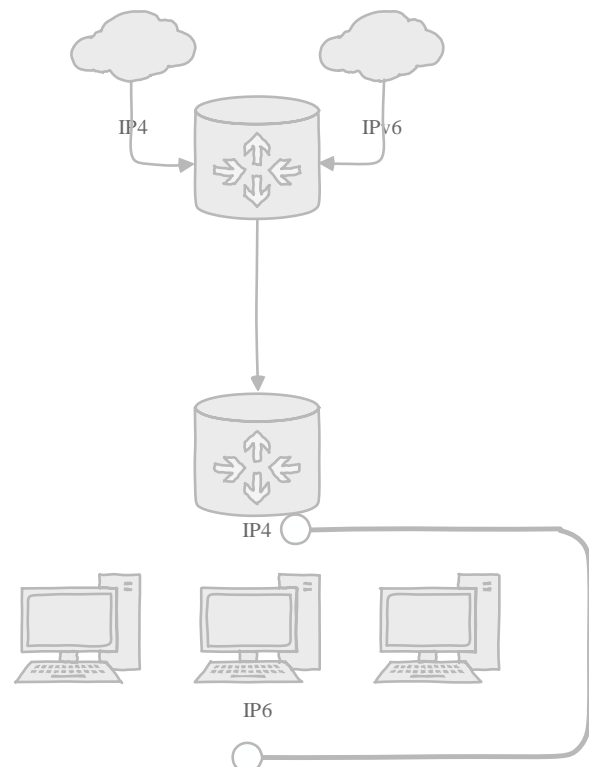
serta menganalisa dengan menggunakan teknik *Quality of Service* (QoS).

Desain Jaringan

Desain jaringan digunakan sebagai model untuk keperluan analisis dan akuisisi data. penulis menggunakan beberapa alat baik perangkat lunak dan perangkat keras, Windows 7, 8 dan 10 digunakan sebagai alat untuk percobaan dalam jaringan.

Quality of Service (QoS)

Teknik QoS memungkinkan kontrol lalu lintas pada sebuah jaringan dan menjamin *throughput* aplikasi lalu lintas dalam skala waktu (Bul'ajoul, James, dan Pannu, 2015). QoS dapat mengambil manfaat dari konsep *Software Defined Networking* (SDN) mekanisme routing, mekanisme routing antar domain, mekanisme reservasi sumber daya, manajemen antrian dan mekanisme penjadwalan, *Quality of Experience* (QoE), mekanisme pemantauan jaringan, dan mekanisme sentris QoS lainnya seperti penyediaan QoS berbasis virtualisasi dan manajemen kebijakan QoS (Karakus, dan Duresi, 2017), parameter *Quality of Service* (QoS) yang digunakan diantaranya *Throughput*, Paket *Loss*, *Delay*, *Jiter*. QoS dapat digunakan untuk mengukur baik pada jaringan penyedia layanan, jaringan area luas, dan baik digunakan pada area kecil.



Gambar 1. Model Implementasi Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Alamat IP (*Internet Protocol*) sebuah jenis pengalaman jaringan unik yang di alokasikan untuk mengidentifikasi sebuah perangkat atau *host* yang digunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Alamat IP terdiri dari kombinasi angka, huruf, dan titik yang ditentukan berdasarkan versi alamat IP berdasarkan standar RFC (*Request for Comments*). Setiap jaringan dapat mengalokasikan beberapa alamat IP, alamat IP dapat di konfigurasi secara otomatis atau *manual*.

Mengalokasikan alamat IP pada sebuah *host* dapat dilakukan dengan 2 cara; (1) IP Dinamis adalah alamat IP yang alokasinya diatur menggunakan DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) *server* ke DHCP client ketika sebuah *host* meminta alamat IP kepada *server*. (2) IP Statis adalah alamat IP yang ditetapkan secara manual dan tidak akan berubah, IP statis biasanya dipakai pada jaringan lokal atau jaringan Internet komersial.

Dalam perkembangannya, alamat IP dibagi menjadi dua versi alamat IP yang digunakan di dunia saat ini yaitu; (1) alamat IP versi 4 atau disingkat IPv4, (2) alamat IP versi 6 atau disingkat IPv6.

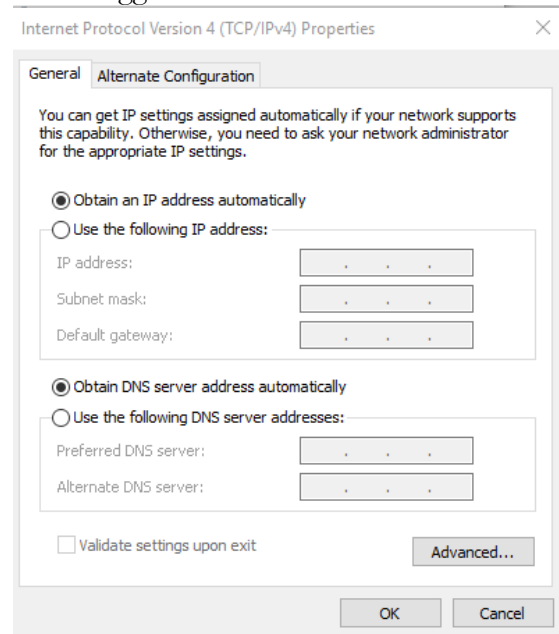
Alamat IPv4

Alamat IP versi 4 atau IPv4 sebuah jenis pengalaman jaringan komputer yang digunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol TCP/IP versi 4. Panjang totalnya adalah 32-bit nomor, dan secara teoritis dapat mengalami hingga 4 miliar *host* komputer atau lebih tepatnya 4.294.967.296 alamat *host* di seluruh dunia, jumlah *host* tersebut didapatkan dari $256 \times 4 =$ (didapatkan dari 8 bit) dipangkat 4 (karena terdapat 4 oktet) sehingga nilai maksimal dari alamat IP versi 4 tersebut adalah 255.255.255.255 dimana nilai dihitung dari nol sehingga nilai *host* yang dapat ditampung adalah $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4.294.967.296$ alamat *host*. Sehingga jika *host* yang ada diseluruh dunia melebihi kuota tersebut maka diperlukan pengalaman IP versi 6 atau IPv6. Contoh alamat IPv4: 192.168.0.10.

Pengaturan Alamat IPv4

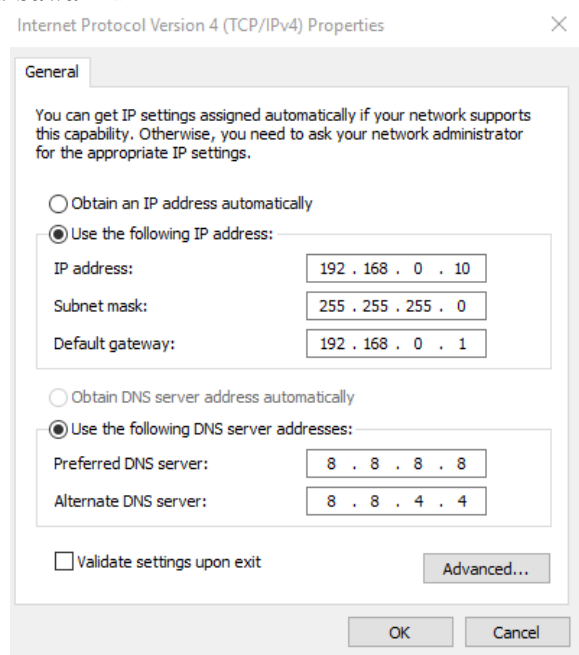
Cara pengaturan IPv4 pada sistem operasi Microsoft Windows 10 adalah sebagai berikut: Klik kanan pada

icon network → klik *Open Network and Sharing Center* → klik *Change adapter settings* → klik kanan pada kartu jaringan yang aktif → pilih menu *Properties* → klik dua kali pada menu *Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)* → lengkapi kolom alamat IP, *Subnet mask*, *Default gateway*, dan *DNS server*. Pengaturan alamat IPv4 dinamis menggunakan DHCP *server*.



Gambar 2. Pengaturan IPv4 dinamis menggunakan DHCP *server*

Pengaturan manual alamat IPv4 statis seperti gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Pengaturan IPv4 statis menggunakan DHCP *server*

Perancang awal dari TCP/IP menetapkan sebuah alamat IP 32-bit. Namun, karena pertumbuhan teknologi jaringan komputer dan internet yang sangat cepat, menyebabkan penipisannya ketersediaan alamat IPv4, oleh karena itu dikembangkan sistem baru IPv6 yang menggunakan 128-bit untuk alamat *host*, IPv6 dikembangkan pada tahun 1995 dan mulai digunakan untuk publik pada tahun 1998 berdasarkan standar RFC 2460.

Alamat IPv6

Alamat IP versi 6 atau IPv6 adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol Internet versi 6. Panjang totalnya adalah 128-bit menurut standar RFC 2460, secara teoritis jumlah total alamat yang dapat dihasilkan dengan alamat IPv6 adalah sekitar $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$ alamat *host*. Total ketersediaan alamat *host* yang sangat besar ini bertujuan untuk menyediakan ruang alamat yang tidak cepat habis (hingga beberapa masa ke depan), dan membentuk infrastruktur routing yang disusun secara hierarkis, sehingga mengurangi kompleksitas proses routing dan tabel routing. Pembagian subnet pada alamat IPv6 menggunakan sistem format prefix, tapi pemakaiannya tidak seperti *subnet mask* pada IPv4 karena, alamat IPv6 tidak mendukung *subnet mask*.

Penerapan alamat IPv6 dipisahkan oleh titik dua (:). Contoh alamat IPv6: 2001:0500:0088:0200:0000:0000:0000:0010.

Untuk memudahkan penggunaan, alamat IPv6 dapat disingkat menjadi representasi yang lebih singkat. (1) Angka nol yang mewakili dapat dihilangkan dari setiap huruf heksadesimal. (2) Satu kelompok kata berturut-turut yang semuanya nol bisa diganti dengan kolon ganda (: :), tapi perlu diperhatikan bahwa ini hanya bisa dilakukan satu kali, dan hanya dapat dilakukan pada satu kelompok angka nol saja.

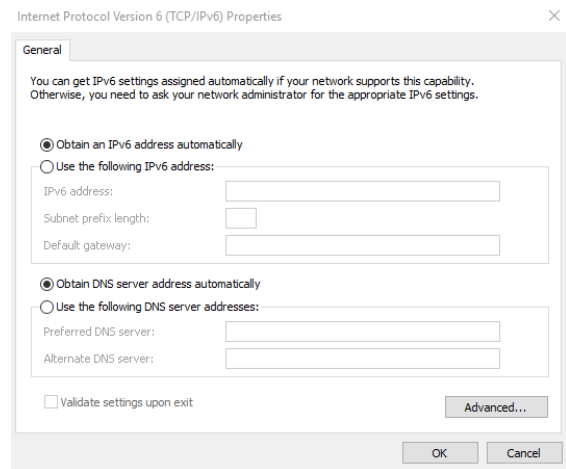
Tabel 1. representasi penyederhanaan alamat IPv6

Alamat IPv6 asli	Alamat IPv6 yang disederhanakan	Alamat IPv6 dengan kolom ganda
2001:0500:0088:0200:0000:0000:0000:0010	2001:500:88:200:0:0:10	2001:500:88:200::10
ff02:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0002	ff02:0:0:0:0:0:0:2	ff02::2

Contoh, penerapan format prefix alamat IPv6 adalah 3ffe:2900:d005:f28b::/64. Pada contoh di atas, 64-bit pertama dari alamat tersebut dianggap sebagai alamat prefix, sementara 64-bit lainnya dianggap sebagai ID *host*.

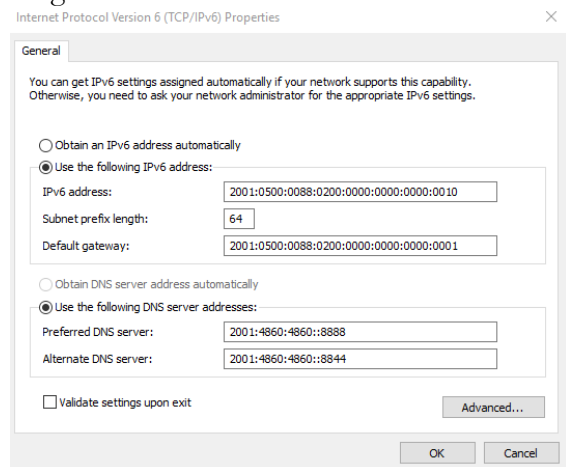
Pengaturan Alamat IPv6

Cara pengaturan IPv4 pada sistem operasi Microsoft Windows 10 adalah sebagai berikut: Klik kanan pada *icon network* → klik *Open Network and Sharing Center* → klik *Change adapter settings* → klik kanan pada kartu jaringan yang aktif → pilih menu *Properties* → klik dua kali pada menu *Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6)* → lengkapi kolom alamat IP, *Subnet mask*, *Default gateway*, dan *DNS server*. Pengaturan alamat IPv6 dinamis menggunakan DHCPv6 *server* seperti dibawah ini:



Gambar 4. Pengaturan IPv4 dinamis menggunakan DHCPv6 *server*

Pengaturan manual alamat IPv6 statis dapat dilihat seperti gambar dibawah ini:



Gambar 5. Pengaturan IPv4 statis menggunakan DHCPv6 *server*

4. Kesimpulan

Sebelum adanya IPv4 dan IPv6, pengaturan alamat *host* komputer diatur menggunakan sistem IMP (Interface Message Processor) yang dikembangkan oleh ARPANET (Advanced Research Project Agency Network). IPv4 adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol IP versi 4. Pengalamatan IP versi 4 menggunakan 32-bit yang memiliki batasan sebanyak 4 miliar *host* di seluruh dunia, namun karena adanya beberapa pembatasan, maka IPv4 hanya dapat mengalokasikan alamat sekitar ratusan ribu saja.

IPv6 atau Internet Protocol versi 6 adalah protokol Internet terbaru yang merupakan pengembangan lebih lanjut dari protokol IPv4. Pengalamatan IPv6 menggunakan 128-bit alamat yang dapat mengalokasikan sekitar $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$ alamat *host*. Teknik pembagian jaringan *host* menjadi beberapa subnetwork yang lebih kecil dalam sebuah jaringan IPv4 dapat dilakukan dengan cara *subnetting*. Teknik pembagian dalam IPv6 menggunakan Format Prefix karena, dalam IPv6 tidak mendukung *subnetting* atau *subnet mask*. Mengalokasikan alamat IP pada sebuah *host* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu; (1) Alamat IP dinamis yang pengaturannya dilakukan oleh DHCP (Dynamic *Host* Configuration Protocol) *server* ke DHCP client, (2) Alamat IP statis pengaturannya dilakukan secara manual pada setiap *host* client. Untuk menghindari konflik alamat IP diseluruh dunia, maka pengaturan dan pembagian alokasi blok alamat IP untuk masing-masing Internet Registries (penyedia layanan internet) diseluruh dunia diatur oleh IANA dan bekerjasama dengan lima Regional Internet Registry berdasarkan standar RFC (*Request for Comments*).

5. Daftar Pustaka

- Bul'ajoul, W., James, A. and Pannu, M., 2015. Improving network intrusion detection system performance through quality of service configuration and parallel technology. *Journal of Computer and System Sciences*, 81(6), pp.981-999.
- Crocker, S., McMaster, D. and McCloghrie, K., 1969. Host software.
- Karakus, M. and Duresi, A., 2017. Quality of service (qos) in software defined networking (sdn): A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 80, pp.200-218.
- RFC-BASE. 2017. RFC-1. URL : <http://www.rfc-base.org/txt/rfc-1.txt>. Diakses Diakses Tanggal 5 Oktober 2017.
- Webdnstools. 2017. What is an IP Address. URL : <http://www.webdnstools.com/articles/what-is-an-ip-address>. Diakses Tanggal 26 September 2017.