

PENERAPAN IP VERSI 6 DALAM MEMBANGUN JARINGAN LAN

Mulyadi

Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, SMK N 2 Bawang, Banjarnegara

e-mail: mulyadiputro444@gmail.com

Abstract

The development of computer networks is so fast along with technological developments. IPv6 is a new type of IP addressing as a successor to the IPv4 type. This study uses the type of network configuration using IPv6. The application of IPv6 in this computer network configuration is to prove that IPv6 can be used to replace IPv4 in building computer networks. The method used in this research is to conduct a trial with one of the computer network simulation software, namely Cisco Packet Tracer from a network topology that has been designed. This research was carried out through 5 stages as follows: making network design, analysis of network device requirements, conceptual analysis of configuration requirements, software network configuration and network connectivity tests. IPv6 can be used to build networks from the simplest to complex networks including LAN networks. The test results of the two network topology experiments made can be configured using IPv6 and it is proven that all computers connected to the network are all connected (100%) after the connectivity test using the ping utility. IPv6 is recommended to be used along with the increasing use of telecommunications equipment that requires an internet connection.

Keywords—*IP version 6, IP addressing type, build, Cisco Packet Tracer, LAN Network*

PENDAHULUAN

Standar IP yang umum digunakan saat ini pada jaringan adalah *Internet Protocol Version 4 (IPv4)* yang dikembangkan pada awal tahun 1970. IPv4 adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan dengan menggunakan protokol jaringan TCP/IP. IPv4 memiliki panjang pengalamatan sebanyak 32 bit yang terbagi menjadi 4 oktet yang masing-masing oktet terdiri 8 bit dengan format xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx. Oktet IPv4 tersusun angka biner dari 00000000 sampai dengan 11111111 yang jika didesimalkan 0 sampai dengan 255. Dengan range IP address mulai 0.0.0.0 s.d. 255.255.255.255. IPv4 memiliki daya tampung sebesar 2^{32} atau $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4.294.967.296$ [1].

Dewasa ini pertumbuhan atau peningkatan pengguna internet mengalami peningkatan yang sangat tajam atau signifikan. Hal ini seiring dengan pertumbuhan populasi manusia di dunia yang sudah mencapai pada hitungan 7,7 miliar dan pengguna internet di dunia telah mencapai 4,5 miliar [[2]. Kondisi ini akan menjadi permasalahan dalam jaringan komputer karena hampir setiap komputer atau labtop atau tablet atau telepon seluler juga membutuhkan koneksi ke internet. Dari perkembangan pengguna internet di dunia dan terbatasnya jumlah host IPv4 maka solusi terbaik adalah harus bermigrasi ke IPv6 yang dipandang bisa menampung jumlah pengguna internet di dunia dimasa-masa yang akan datang [3].

Ada tiga jenis/model pengalamatan dalam IPv6 yaitu:

1) *Unicast Address*, 2) *Multicast Address*, 3) dan *Anycast Address*

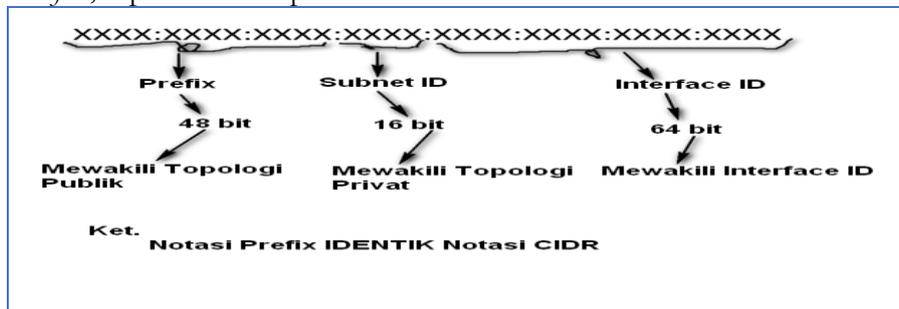
IPv6 memiliki panjang pengalamatan sebanyak 128 bit yang terbagi menjadi 8 field dimana masing-masing field terdiri 16 bit dengan format XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX. Field IPv6 tersusun angka *hexadesimal* dari 0 sampai dengan F. IPv6 memiliki daya tampung sebesar 2128 atau $340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456$ atau jika ditulis dalam bentuk eksponen $3,4 \times 10^{38}$ [4].

Format penulisan IP address pada IPv6 terdiri dari 128 bit dimana satu alamat IPv6 tersusun dari 8 field dengan masing-masing field terdiri atas 16 bit, seperti tampak pada Gambar 1 di bawah.



Gambar 1. Struktur IPv6 yang Terdiri 128 bit

Pada format *general unicast address* tersusun dari 48 bit atau lebih sebagai alamat routing prefix, 16 bit atau kurang sebagai alamat subnet-id dan 64 bit sebagai alamat *interface identifier*, seperti terlihat pada Gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Struktur Pengalamatan IPv6

Pada Gambar 2 di atas dapat dijelaskan bahwa 48 bit berfungsi sebagai alamat prefix yang fungsinya terkait dengan alamat publik, sedangkan 16 bit berikutnya berfungsi sebagai alamat subnet-id sebagai identifikasi alamat private dan sisanya 64 bit sebagai alamat *interface identifier* dari suatu perangkat dan bersifat *unix* [5].

Contoh 1: Pengalamatan IP dalam IP versi 6.0
 AAAA:1111:BBBB:2222:CCCC:3333:DDDD:4444,
 BB22:0076:CCCC:B2C4:B009:D4E5:DDDD:EEEE.

Contoh 2, terkait dengan alamat IP yang dapat diringkas:

Jika suatu komputer dalam jaringan memiliki alamat IP BC25:0000:0000:ABCD:0000:AADD:0080:CCEE maka dapat ditulis menjadi BC25::ABCD:0:AADD:80:CCEE. Field 0000:0000 dapat diringkas menjadi tanda colon 2 (::), sedangkan untuk field 0000 setelah field ABAB tidak bisa diringkas menjadi tanda colon 2 (::) lagi karena ada aturan yang menyatakan bahwa hanya boleh ada satu tanda colon 2 (::) dalam penulisan IPv6

METODE PENELITIAN

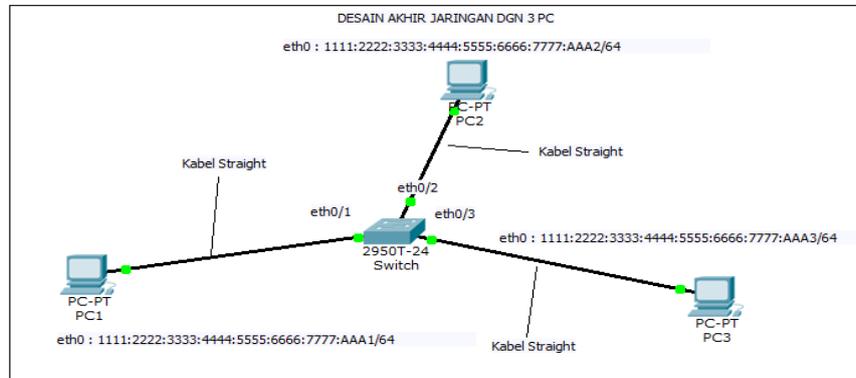
- a. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini:
 - ✓ Komputer
 - ✓ Software simulasi jaringan Cisco Packet Tracer [6].
- b. Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah:
 - ✓ Desain atau rancangan jaringan
 - ✓ Analisis kebutuhan perangkat jaringan
 - ✓ Analisis kebutuhan konfigurasi secara konseptual
 - ✓ Konfigurasi jaringan secara perangkat lunak

- ✓ Tes konektifitas jaringan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Percobaan I (Jaringan LAN dengan 3 PC)

- a) Membuat desain atau rancangan Jaringan



Gambar 3. Desain Detail Jaringan Komputer Sederhana dengan 3 PC

- b) Membuat analisis kebutuhan perangkat jaringan

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Perangkat Jaringan Komputer

No	Nama Perangkat	Jumlah	Keterangan
1	Komputer	3	PC1, PC2 dan PC3
2	Switch	1	Switch 24 Port
2	Kabel	3	Kabel UTP jenis straight

- c) Analisis kebutuhan konfigurasi secara konseptual

Tabel 2. Analisis Konfigurasi secara Konseptual

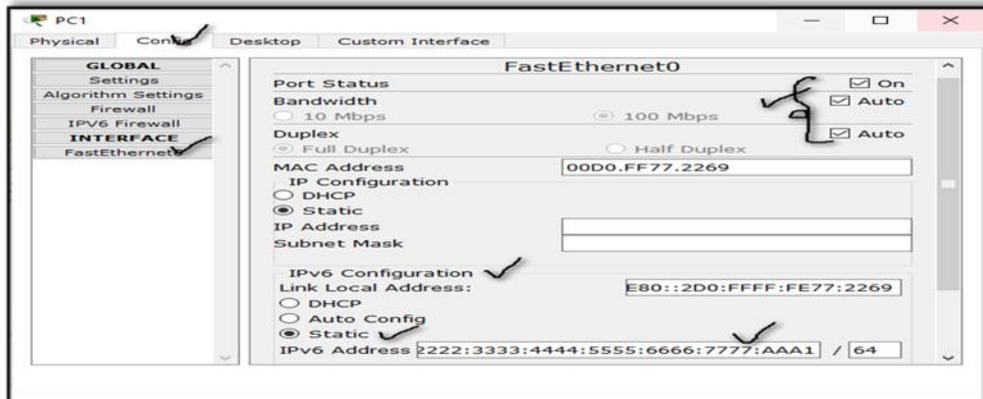
Nama PC	IP Address	Subnet-id	Interface / Port	Ket.
PC1	1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA1/64	Belum menggunakan	Eth0/Fa0	Fa0 : Fastethernet0
PC2	1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2/64	Belum menggunakan	Eth0/Fa0	Fa0: Fastethernet0
PC3	1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3/64	Belum menggunakan	Eth0/Fa0	Fa0 : Fastethernet0

- d) Konfigurasi jaringan secara perangkat lunak
Konfigurasi masing-masing PC pada Jaringan:

➤ **Seting PC1**

Klik kiri 2 kali pada PC1,:

Selanjutnya pilih **Tab Config >> FastEthernet**, Selanjutnya Aktifkan *Port Status* untuk *FastEthernet0* jika belum aktif dengan mengklik pilihan **ON** dan kemudian arahkan ke pilihan **IPv6 Configuration** serta pilih mode **Static**, baru mengisi IP Address yaitu 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA1 dan jangan lupa juga /64 nya dan hasilnya terlihat pada Gambar 4 di bawah.



Gambar 4. Hasil Konfigurasi PC1

➤ **Seting PC2**

Lakukan langkah yang sama seperti pada PC1 dengan mengisi IP Address yaitu 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2 dan jangan lupa juga /64 nya serta hasilnya hampir sama seperti terlihat pada Gambar 4 di atas, yang membedakan hanya *Mac Address* dan IP Addressnya.

➤ **Seting PC3**

Klik kiri 2 kali pada PC3,

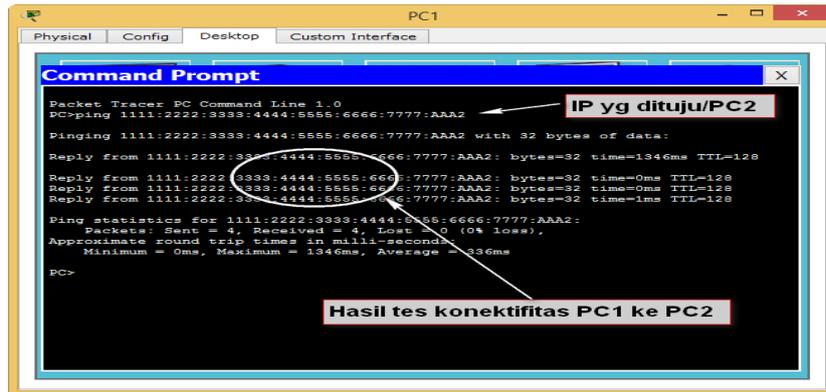
Lakukan langkah yang sama seperti pada PC1 dengan mengisi IP Address yaitu 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3 dan jangan lupa juga /64 nya serta hasilnya hampir sama seperti terlihat pada Gambar 4 di atas, yang membedakan hanya *Mac Address* dan IP Addressnya.

e) Tes konektifitas jaringan

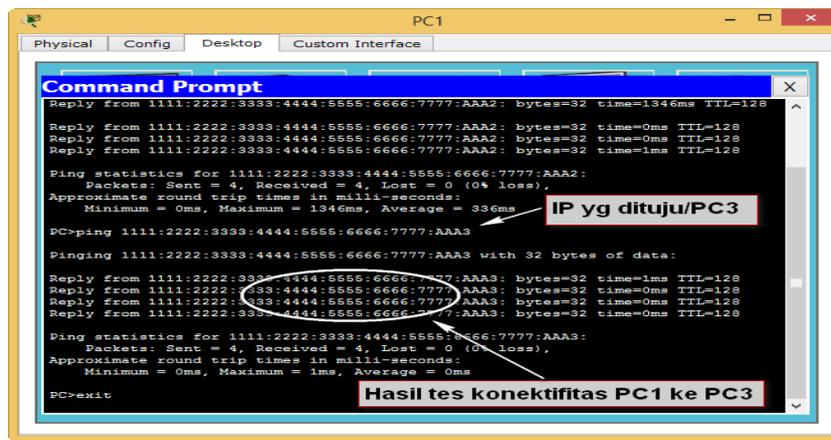
❖ Tes dari PC1 Ke PC2 dan PC3

Cara melakukan tes konektifitas jaringan (menggunakan *utility ping*) adalah sebagai berikut:

- ✓ Klik kiri 2 kali pada PC1,
- ✓ Selanjutnya pilih **Tab Desktop**,
- ✓ Dan pilih menu/pilihan : **Command Prompt (RUN)**, sehingga muncul layar *command prompt* seperti pada Gambar 5 di bawah.
- ✓ Kemudian tulis : **ping <IP Address tujuan>**
 - IP Address PC2 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2
 - IP Address PC3 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3
- ✓ Untuk melihat hasilnya akhiri dengan menekan **<enter>**, seperti terlihat pada Gambar 5 dan 6 di bawah.



Gambar 5. Tes Ping dari PC1 ke PC2

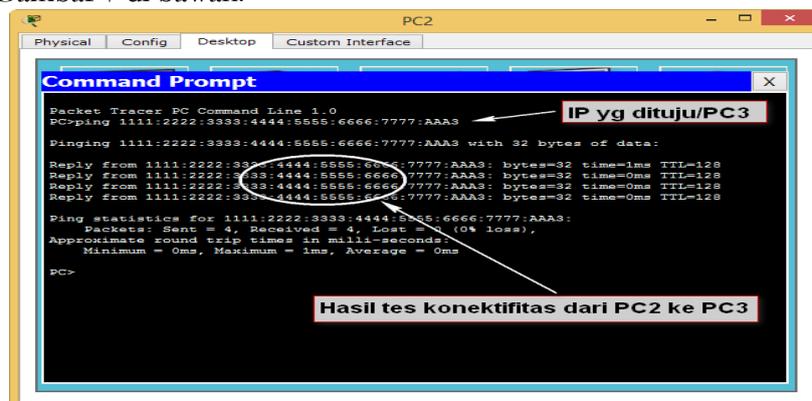


Gambar 6. Tes Ping dari PC1 ke PC3

❖ Tes dari PC2 ke PC3

Lakukan langkah yang sama seperti tes dari PC1 ke PC2 dan PC3 di atas.

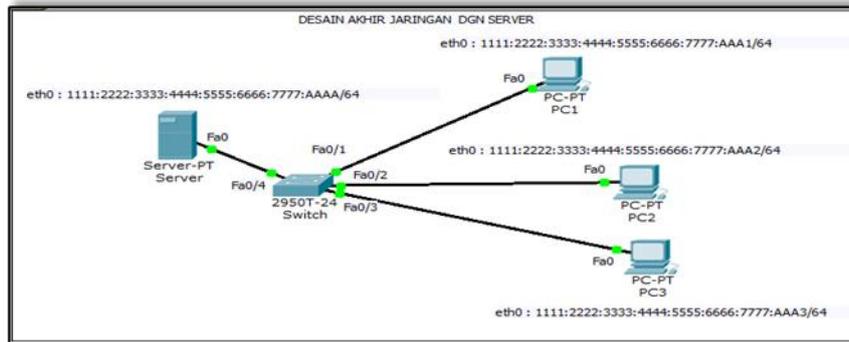
- ✓ Kemudian tulis : **ping <IP Address tujuan>**
 - IP Address PC3 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3
- ✓ Untuk melihat hasilnya akhiri dengan menekan **<enter>**, seperti terlihat pada Gambar 7 di bawah.



Gambar 7. Tes Ping dari PC2 ke PC3

2) Percobaan II (Jaringan LAN dengan 3 PC dan sebuah Server)

a) Membuat desain atau rancangan Jaringan



Gambar 8. Desain Detail Jaringan Komputer dengan 3 PC Dilengkapi Server

b) Membuat analisis kebutuhan perangkat jaringan

Tabel 3. Analisis Kebutuhan Perangkat Jaringan Komputer

No	Nama Perangkat	Jumlah	Keterangan
1.	Komputer Server	1	Server
2.	Komputer	3	PC1, PC2 dan PC3
3.	Switch	1	Switch 24 Port
4.	Kabel	4	Kabel UTP jenis straight

c) Analisis kebutuhan konfigurasi secara konseptual

Tabel 4. Analisis Kebutuhan Perangkat Jaringan Komputer

Nama PC	IP Address	Subnet-id	Interface / Port	Ket.
Server	1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAAA/64	Belum menggunakan	Eth0/Fa0	Fa0 : Fastethernet0
PC1	1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA1/64	Belum menggunakan	Eth0/Fa0	Fa0 : Fastethernet0
PC2	1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2/64	Belum menggunakan	Eth0/Fa0	Fa0 : Fastethernet0
PC3	1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3/64	Belum menggunakan	Eth0/Fa0	Fa0 : Fastethernet0

d) Konfigurasi jaringan secara perangkat lunak

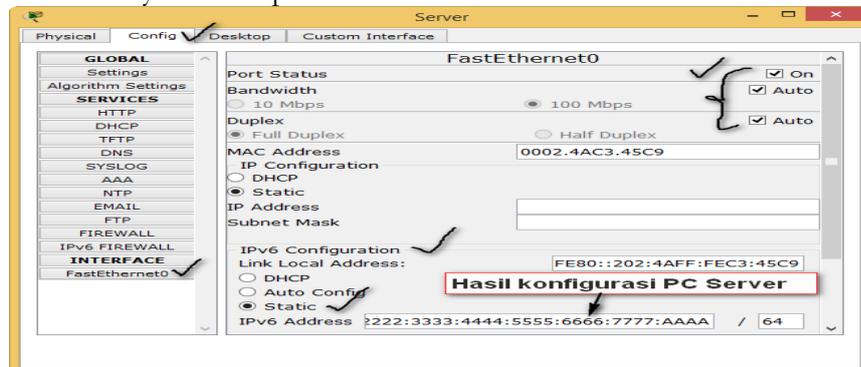
Konfigurasi masing-masing PC pada Jaringan:

➤ **Seting Komputer Server**

Klik kiri 2 kali pada **PC Server**,

Kemudian pilih menu **Tab Config >> FastEthernet0**, Selanjutnya Aktifkan *Port Status* untuk *FastEthernet0* jika belum aktif dengan mengklik pilihan **ON** dan kemudian arahkan ke pilihan **IPv6 Configuration** serta pilih mode

Static, baru mengisi **IP Address** yaitu 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAAA dan jangan lupa juga /64 nya dan hasilnya terlihat pada Gambar 9 di bawah.

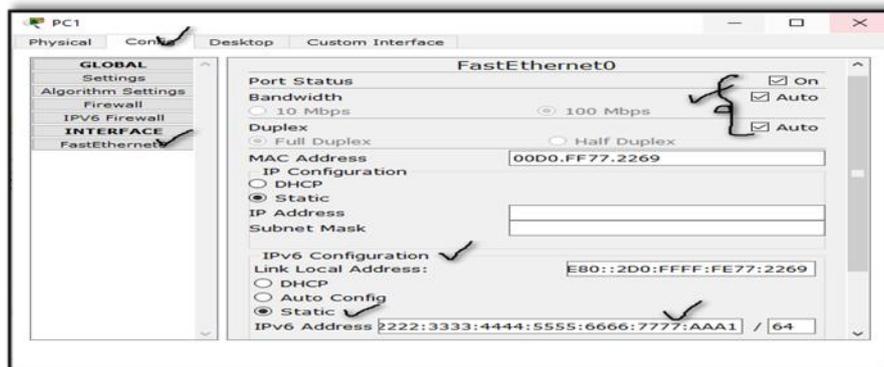


Gambar 9. Hasil Konfigurasi PC Server

➤ **Seting PC1**

Klik kiri 2 kali pada **PC1**,

Kemudian pilih menu **Tab Config >> FastEthernet0**, Selanjutnya Aktifkan **Port Status** untuk **FastEthernet0** jika belum aktif dengan mengklik pilihan **ON** dan kemudian arahkan ke pilihan **IPv6 Configuration** serta pilih mode **Static**, baru mengisi **IP Address** yaitu 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA1 dan jangan lupa juga /64 nya dan hasilnya terlihat pada Gambar 10 di bawah.



Gambar 10. Hasil Konfigurasi PC1

➤ **Seting PC2**

Lakukan langkah yang sama seperti pada PC1 dengan mengisi **IP Address** yaitu 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2 dan jangan lupa juga /64 nya serta hasilnya hampir sama seperti terlihat pada Gambar 10 di atas, yang membedakan hanya **Mac Address** dan **IP Addressnya**..

➤ **Seting PC3**

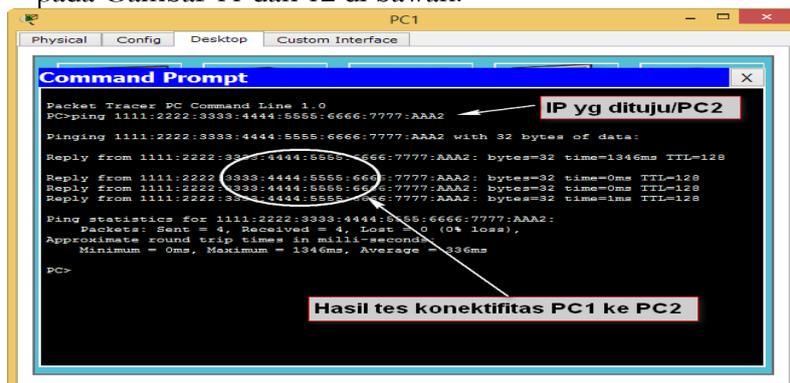
Lakukan langkah yang sama seperti pada PC1 dengan **IP Address** yaitu 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3 dan jangan lupa juga /64 nya serta hasilnya hampir sama seperti terlihat pada Gambar 10 di atas, yang membedakan hanya **Mac Address** dan **IP Addressnya**.

e) Tes konektivitas jaringan

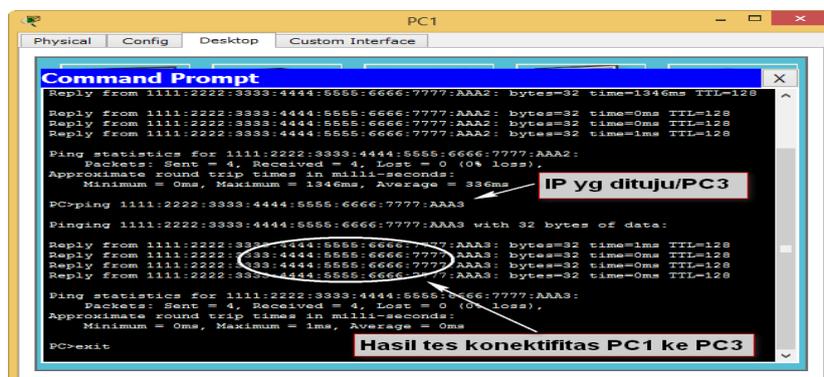
- ❖ **Tes dari PC1 Ke PC2 dan PC3**

Cara melakukan tes konektivitas jaringan (menggunakan *utility ping*) adalah sebagai berikut:

- ✓ Klik kiri 2 kali pada PC1,
- ✓ Selanjutnya pilih **Tab Desktop**,
- ✓ Dan pilih menu/pilihan : **Command Prompt (RUN)**, sehingga muncul layar *command prompt* seperti pada Gambar 11 dan 12 di bawah.
- ✓ Kemudian tulis : **ping <IP Address tujuan>**
 - IP Address PC2 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2
 - IP Address PC3 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3
- ✓ Untuk melihat hasilnya akhiri dengan menekan **<enter>**, seperti terlihat pada Gambar 11 dan 12 di bawah.



Gambar 11. Tes Ping dari PC1 ke PC2

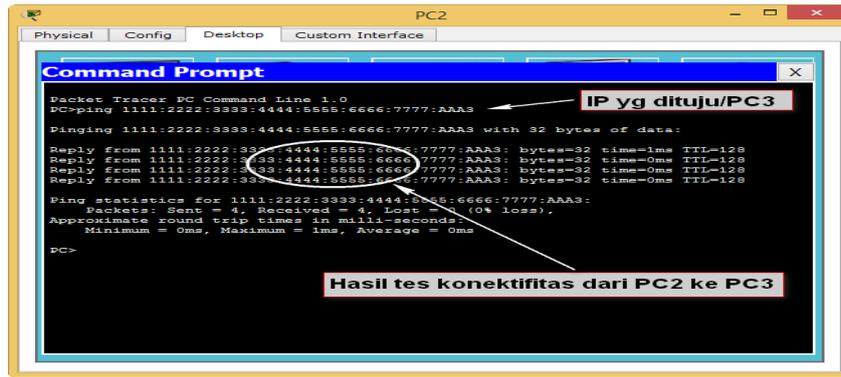


Gambar 12. Tes Ping dari PC1 ke PC3

❖ Tes dari PC2 ke PC3

Lakukan langkah yang sama seperti pada tes dari PC1 ke PC2 dan PC3 di atas.

- ✓ Kemudian tulis : **ping <IP Address tujuan>**
 - IP Address PC3 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3
- ✓ Untuk melihat hasilnya akhiri dengan menekan **<enter>** seperti terlihat pada Gambar 13 di bawah.

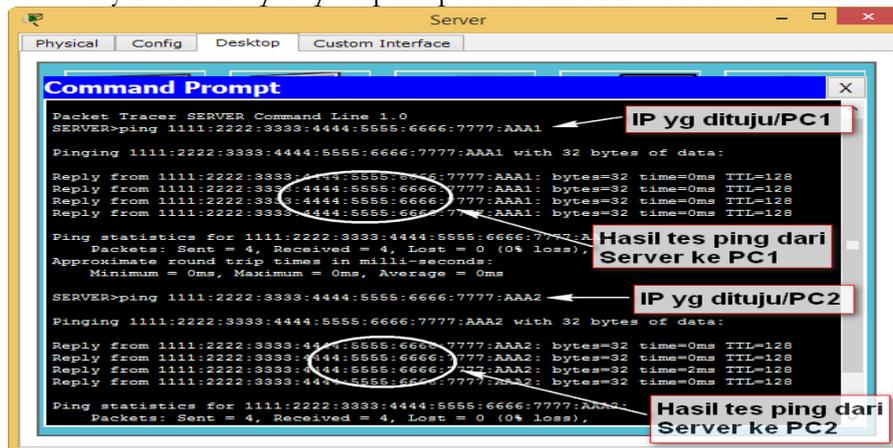


Gambar 13. Tes Ping dari PC2 ke PC3

❖ Tes dari PC Server ke PC1, PC2 dan PC3

Cara melakukan tes konektivitas jaringan (menggunakan *utility ping*) adalah sebagai berikut:

- ✓ Klik kiri 2 kali pada PC Server,
- ✓ Selanjutnya pilih **Tab Desktop**,
- ✓ Dan pilih menu/pilihan : **Command Prompt (RUN)**, sehingga muncul layar *command prompt* seperti pada Gambar 14 di bawah.



Gambar 14. Tes Ping dari PC Server ke PC1 dan PC2

- ✓ Kemudian tulis : **ping <IP Address tujuan>**
 - IP Address PC1 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA1
 - IP Address PC2 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2
 - IP Address PC3 : 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3
- ✓ Untuk melihat hasilnya akhiri dengan menekan **<enter>** seperti terlihat pada Gambar 14 di atas dan 15 di bawah.

```

Server
Physical Config Desktop Custom Interface
Command Prompt
Pinging 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2 with 32 bytes of data:
Reply from 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms
SERVER>ping 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3
Pinging 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3 with 32 bytes of data:
Reply from 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
SERVER>
  
```

Gambar 15. Tes Ping dari PC Server ke PC3

c. Hasil Pengujian Percobaan I, dengan *utility PING* :

Konektifitas dari PC1 ke PC 2, dengan perintah :

PC1>ping 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA2 <enter>

Hasil dari PC1 ke PC2: Terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 5 di atas.

Konektifitas dari PC1 ke PC3, dengan perintah :

PC1>ping 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3 <enter>

Hasil dari PC1 ke PC3: Terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 6 di atas.

Konektifitas dari PC2 ke PC3, dengan perintah :

PC2>ping 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3 <enter>

Hasil dari PC2 ke PC3: Terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 7 di atas.

Hasil Pengujian Percobaan II, dengan *utility PING*:

Konektifitas dari PC1 ke PC2 dan PC3, dengan perintah :

Hasil dari PC1 ke PC2: Terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 11 di atas.

Hasil dari PC1 ke PC3: Terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 12 di atas.

Konektifitas dari Server ke PC1, PC2 dan PC3, dengan perintah:

Server>ping 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA1 <enter>

Hasil dari Server ke PC1 dan PC2: Terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 14 di atas.

Hasil dari Server ke PC3: Terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 15 di atas

Konektifitas dari PC2 ke PC3, dengan perintah:

PC2>ping 1111:2222:3333:4444:5555:6666:7777:AAA3 <enter>

Hasil dari PC2 ke PC3: Terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 13 di atas

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Terbukti penerapan konsep IPv6 berhasil digunakan dalam membangun jaringan LAN atas percobaan atau simulasi yang telah dilakukan.
- 2) Terbukti bahwa IP versi 6 dapat digunakan untuk menggantikan IP Versi 4 dalam membangun jaringan komputer.

- 3) Migrasi dari IP versi 4 ke IP Versi 6 merupakan alternatif atau solusi masalah jaringan dimasa mendatang.
- 4) IP Versi 6 memiliki daya tampung yang jauh lebih besar dibandingkan dengan IP versi 4, yaitu sebesar 2^{128} atau 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 atau jika ditulis dalam bentuk eksponen $3,4 \times 10^{38}$ sedangkan IPv4 daya tampungnya hanya sebesar 2^{32} atau $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4.294.967.296$.

SARAN

Adapun saran dari penulis sebagai berikut:

- 1) Sudah waktunya kita mulai mencoba menggunakan IPv6 dalam membangun jaringan komputer baik dalam kontek simulasi jaringan ataupun secara langsung atau secara fisik.
- 2) Kita mengaplikasikan konfigurasi jaringan tidak sebatas pada jaringan kecil atau LAN saja tetapi bisa mengaplikasikan ke jaringan yang lebih kompleks yaitu jaringan WAN menggunakan IPv6.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amien, J. Al, dan H. Mukhtar, 2000, *Implementasi Jaringan Komputer*, Ed. 1, Deepublish Publisher, Yogyakarta.
- [2] Bagus Ramadhan, 2021, Ini Data Pengguna Internet di Seluruh Dunia Tahun 2020, <https://teknoia.com/data-pengguna-internet-dunia-ac03abc7476>, diakses tgl 16 Februari 2021.
- [3] Syafrizal, M., S. Qamar, D. B. Aji, 2013, Implementasi Migrasi Ipv4 Ke Ipv6, *Jurnal Data Manajemen dan Teknologi Informasi*, No. 1, Vol. 14, hal 91116, :<https://www.neliti.com/publications/91116/>.
- [4] Hasen, S., 2006, *IPv6 Essentials*, 2nd Edition, O'Reilly Media, Sebastopol-USA.
- [5] Hinden, R., and S. Deering, 2006, *IP Version 6 Addressing Architecture*, 1st ed, Network Working Group.
- [6] Ariawal, Dian, dan O. W. Purbo, 2016, *Simulasi Jaringan Komputer dengan Cisco Packet Tracer*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.