

PENGUJIAN KINERJA KOMUNIKASI DATA MENGGUNAKAN IPv4 VS IPv6 pada JARINGAN CLIENT – SERVER

Muh. Eko Saputra L¹, Erna Kumalasari N², Joko Triyono³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta
¹rikiko844@gmail.com, ²ernakumala@akprind.ac.id, ³zainjack@gmail.com

ABSTRACT

Data communication is a process that allows be able to communicate between computers connected in a network system, the evolutionary develop technology called computer network. Data communication common in architecture computer network client – server. TCP/IP or transmission control protocol and the internet protocol is a protocol used for communications data in a computer. Any one rule TCP/IP that is addressing in any computer that is is on the network. Addressing on a network called with IP. IPv6 an outgrowth of IPv4. IPv6 be able to communicate with IPv4 namely by conducting tunnel or dual-stack in IPv4. This research in a dual - stack in the web server. In this research testing performance the network can is measured by throughput, latency, delay, and jitter. The research was done additional testing which is testing time perform data. The results obtained that is testing IPv4 have time perform data faster than time perform data IPv6. IPv6 it can display the amount of data more than the amount of data displayed uses IPv4.

Keyword : IPv4, IPv6, testing performance, dual-stack, client-server.

INTISARI

Komunikasi data adalah sebuah proses yang memungkinkan dapat berkomunikasi antara komputer yang terhubung dalam sebuah sistem jaringan, dari sinilah berkembang teknologi yang disebut jaringan komputer. Komunikasi data biasa terjadi pada arsitektur jaringan komputer *client – server*. *TCP/IP* atau *Transmission Control Protocol and Internet Protocol* merupakan sebuah protokol yang digunakan untuk komunikasi data di komputer. Salah satu aturan *TCP/IP* yaitu pengalamatan pada setiap komputer yang ada di jaringan. Pengalamatan pada jaringan disebut dengan *IP*. *IPv6* merupakan perkembangan dari *IPv4*. *IPv6* dapat berkomunikasi dengan *IPv4* yaitu dengan cara melakukan *tunnel* atau *dual-stack* pada *IPv4*. Penelitian ini menggunakan metode *dual – stack* pada *web server*. Dalam penelitian ini pengujian kinerja jaringan dapat diukur melalui *throughput, latency, delay, dan jitter*. Penelitian dilakukan pengujian tambahan yaitu pengujian waktu tampil data. Hasil pengujian diperoleh yaitu *IPv4* memiliki waktu tampil data lebih cepat dari waktu tampil data *IPv6*. *IPv6* dapat menampilkan jumlah data lebih banyak dari jumlah data yang ditampilkan menggunakan *IPv4*.

Kata kunci : *IPv4, IPv6, pengujian kinerja, dual-stack, client-server.*

PENDAHULUAN

Komunikasi data adalah sebuah proses yang memungkinkan dapat berkomunikasi antara komputer yang terhubung dalam sebuah sistem jaringan, dari sinilah berkembang teknologi yang disebut jaringan komputer. Jaringan komputer merupakan gabungan dari beberapa perangkat komputer untuk dapat berkomunikasi dan akses informasi dari berbagai komputer yang lain. Komunikasi data ini sangat diperlukan dalam pekerjaan yang berada dalam suatu jaringan komputer. Komunikasi data biasa terjadi pada arsitektur jaringan komputer *client – server*. Pada arsitektur jaringan ini memiliki komputer sebagai *server* dan komputer sebagai *client*. Komputer *server* merupakan komputer yang memberikan layanan terhadap komputer yang terhubung dalam suatu jaringan. Komputer *server* didukung oleh *hardware* yang kuat dan stabil, seperti prosesor yang bersifat *scalable* dan *RAM* yang besar, sehingga kinerja komputer *server* dapat berjalan dengan baik. *TCP/IP* atau *Transmission Control Protocol and Internet Protocol* merupakan sebuah protokol yang digunakan untuk komunikasi data di komputer. Salah satu aturan yang ada pada *TCP/IP* yaitu pengalamatan pada setiap komputer yang ada di jaringan. Pengalamatan di jaringan disebut dengan *IP*. *IPv6* merupakan perkembangan dari *IPv4*.

Komunikasi data *client – server* saat ini masih banyak menggunakan *IPv4*. Sangat jarang ditemukan komunikasi *client – server* menggunakan *IPv6* atau komunikasi *client – server IPv6* ke *IPv4*, karena *IPv6* ini masih baru dikenal. Pada komunikasi yang menggunakan *IPv4* dan *IPv6* pasti menghasilkan kinerja yang berbeda – beda.

Dari penjabaran di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara komunikasi *IPv4 – IPv6*.
 - b. Bagaimana mengetahui kinerja *client – server* menggunakan *IPv4* dan *IPv6*.
- Alokasi *IPv6* saat ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Alokasi *IPv6* Saat ini (Hagen, 2014)

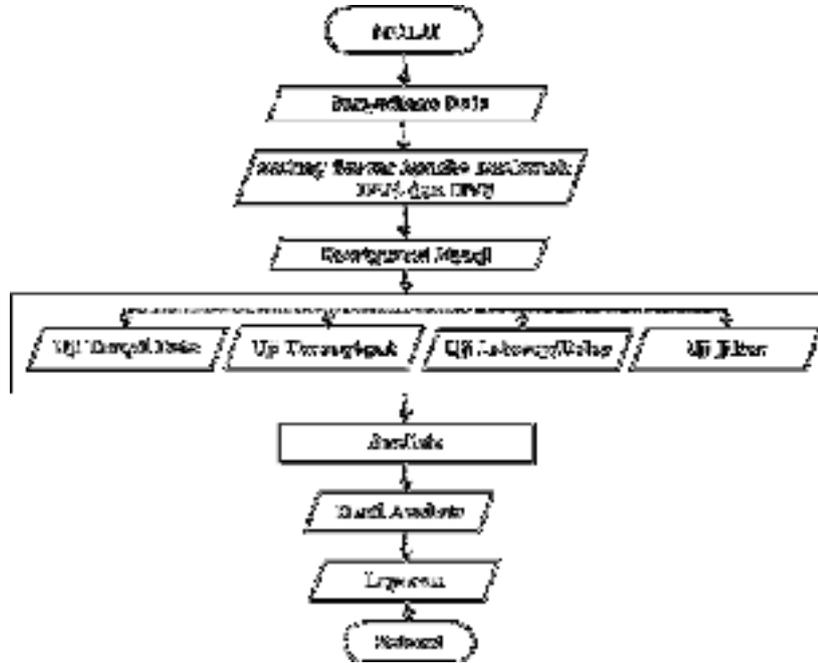
Prefix	Alokasi	RFC
0100::/64	Alamat blok discard-only	RFC 6666
64:ff9b::/96	Penterjemah IPV4 - IPV6	RFC 6052
2000::/3	Ruang alamat global unicast	RFC 4291
2001::/32	Teredo	RFC 4380
2001:db8::/32	Hanya untuk tujuan dokumentasi	RFC 3849
2002::/16	6to4	RFC 3056
Fc00::/7	Unique – local (ULA)	RFC 4193
Fe80::/10	Link – scoped unicast	RFC 4291

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan referensi penelitian sebelumnya. Di dalam penelitian yang berjudul “Implementasi IP Versi 6 pada Sistem Operasi Linux (Red Hat 9) untuk Konfigurasi Jaringan Peer to Peer”, (Tabi, 2010) membahas tentang bagaimana cara menerapkan *IPv6* pada sistem operasi linux Red Hat 9. Penulis menggunakan VMWare sebagai tempat pemasangan sistem operasi linux Red Hat 9 dan melakukan pengaturan jaringan Peer to Peer pada IP Versi 6. Penelitian ini juga membahas tunneling sebagai komunikasi antara *IPv4* dan *IPv6*. Dalam pengerjaan dan penelitian ini masih sebatas konfigurasi dalam jaringan Peer to Peer. Di dalam penelitian yang berjudul “Implementasi Server Video Streaming melalui Jaringan *IPv6*”, (Xiemenes, 2013) membahas bagaimana cara membuat server video streaming menggunakan *IPv6*. Penulis menggunakan sistem operasi linux Ubuntu 12.04 sebagai server video streaming dan menggunakan aplikasi helix streaming serta DNS server. Belum ada penjelasan client menggunakan *IPv4* untuk mengakses server video streaming yang menggunakan *IPv6*. Dalam penelitian ini belum dibahas kinerja server video streaming. Di dalam penelitian yang berjudul “Penerapan *IPv6* Sebagai IP Masa Depan pada Jaringan Komputer”, (Nugraha,2008) membahas bagaimana merancang dan membuat sebuah jaringan komputer dengan pemanfaatan *IPv6* sebagai protokol dan interkoneksi antara *IPv4* dengan *IPv6* menggunakan automatic tunneling.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data Absen Mandiri IST AKPRIND Yogyakarta. Pada gambar 1 menunjukkan diagram alur penelitian :



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengukur kinerja pada jaringan, meliputi pengujian waktu tampil data, *throughput*, *latency / delay*, *bandwidth – delay*, dan *jitter*.

Pengujian Tampil Data

Pengujian ini dilakukan dengan cara *IPv4* dan *IPv6* mengakses jumlah data yang sama. Jumlah data yang digunakan yaitu 150.000, 250.000, 284.056 dan 350.000 data. Tabel 3 menunjukkan hasil waktu tampil data.

Tabel 3 Hasil Uji Waktu Tampil Data

Banyak data	Waktu tampil IPv4	Waktu tampil IPv6
150.000 data	3,54 detik	96,65 detik
250.000 data	5,63 detik	223,46 detik
284.056 data	7,06 detik	244,69 detik
350.000 data	-	372,43 detik

Pengujian Throughput

Pada pengujian ini menggunakan tiga buah *file* dengan ukuran yang berbeda, yaitu 675,2 Mb, 5552 Mb dan 9600 Mb. Rumus mencari *throughput* yaitu :

$$\text{Ukuran file} / \text{waktu download}$$

Hasil uji *throughput IPv4* dapat dilihat pada tabel 4 dan *IPv6* pada tabel 5.

Tabel 4 Hasil Uji Throughput IPv4

Ukuran file	Bandwidth	Throughput
675,2 Mb	10/100Mbps	96,457 Mbps
5552 Mb	10/100Mbps	79,314 Mbps
9600 Mb	10/100Mbps	91,428 Mbps

Tabel 5 Hasil Uji *Throughput IPv6*

Ukuran file	Bandwidth	Throughput
675,2 Mb	10/100Mbps	96,457 Mbps
5552 Mb	10/100Mbps	85,415 Mbps
9600Mb	10/100Mbps	81, 355 Mbps

Pengujian *Latency / Delay*

Pengujian ini dilakukan dengan cara *client IPv4* dan *client IPv6* mengirim paket *ICMP* pada *web server* dengan empat waktu yang berbeda, yaitu saat tidak padat, saat padat satu, saat padat dua, dan saat padat tiga. Saat tidak padat menunjukkan bahwa trafik pada jaringan sedang rendah, sedangkan saat padat 1 dilakukan dengan cara *client* melakukan *download file* pada *web server* untuk meningkatkan trafik pada jaringan. Hal ini dilakukan juga pada saat padat 2 dan 3. Ukuran *file* yang digunakann saat padat 1 yaitu 675,2 Mb, saat padat 2 menggunakan ukuran *file* 5552 Mb, dan saat padat 3 menggunakan ukuran *file* 9600 Mb. Saat melakukan pengujian, hanya digunakan lima buah sampel untuk di analisis.

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 6, tabel 7, tabel 8, dan tabel 9.

Tabel 6 *Latency / Delay* Saat Tidak Padat

<i>IPv4</i>	<i>IPv6</i>
0,000181 s	0,000158 s
0,000142 s	0,000143 s
0,000155 s	0,000144 s
0,000146 s	0,000142 s
0,000147 s	0,000147 s
Rata-rata = 0,0001542 s / 0,1542 ms	Rata-rata = 0,0001468 s / 0,1468 ms

Tabel 7 *Latency / Delay* Saat Padat 1

<i>IPv4</i>	<i>IPv6</i>
0,000165 s	0,000155 s
0,000137 s	0,00015 s
0,000135 s	0,000154 s
0,000171 s	0,000151 s
0,000141 s	0,000153 s
Rata-rata = 0,0001498 s / 0,1498 ms	Rata-rata = 0,0001526 s / 0,1525 ms

Tabel 8 *Latency / Delay* Saat Padat 2

<i>IPv4</i>	<i>IPv6</i>
0,038513 s	0,034288 s
0,030786 s	0,02921 s
0,03565 s	0,025782 s
0,024052 s	0,034757 s
0,032405 s	0,030054 s
Rata-rata = 0,0322812 s / 32,2812 ms	Rata-rata = 0,0308182 s / 30,8182 ms

Tabel 9 *Latency / Delay* Saat Padat 3

<i>IPv4</i>	<i>IPv6</i>
0,031522 s	0,025921 s
0,028139 s	0,028421 s
0,028892 s	0,026397 s
0,032265 s	0,027593 s
0,038455 s	0,027798 s
Rata-rata = 0,0318546 s / 31,8546 ms	Rata-rata = 0,027226 s / 27,226 ms

Bandwidth – Delay

Dari hasil pengujian *latency / delay* diatas, dapat digunakan untuk mencari nilai *bandwidth – delay*. Konsep *bandwidth – delay* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Konsep Perkalian *Bandwidth – Delay* (Forouzan, 2007)

Hasil perkalian *bandwidth – delay IPv4* dapat dilihat pada tabel 10 dan hasil perkalian *bandwidth – delay IPv6* dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 10 Hasil Perkalian *Bandwidth – Delay IPv4*

<i>Bandwidth</i>	<i>Latency / delay</i>	<i>Bandwidth - delay</i>
10/100 Mbps	0,0001498 s	0,01498 Mbps
10/100 Mbps	0,0322812 s	3,22812 Mbps
10/100 Mbps	0,0318546 s	3,18546 Mbps

Tabel 11 Hasil Perkalian *Bandwidth – Delay IPv6*

<i>Bandwidth</i>	<i>Latency / delay</i>	<i>Bandwidth - delay</i>
10/100 Mbps	0,0001526 s	0,01526 Mbps
10/100 Mbps	0,0308182 s	3,08182 Mbps
10/100 Mbps	0,027226 s	2,7226 Mbps

Jitter

Hasil pengujian *latency / delay* dapat digunakan untuk menghitung nilai jitter. Rumus menghitung nilai *jitter* yaitu :

$$1)) \quad (delay\ 2 - delay\ 1) + (delay\ 3 - delay\ 2) + (delay\ 4 - delay\ 3) + \dots + (delay\ n - delay\ (n-1))$$

Keterangan : n = jumlah *delay*

Hasil *jitter* dapat dilihat pada tabel 12.

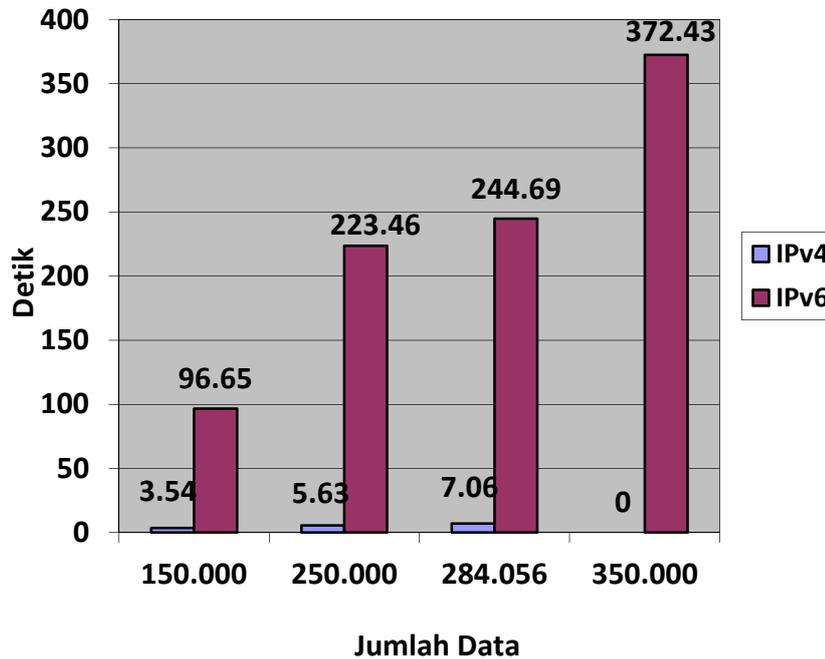
Tabel 12 Hasil *Jitter*

Kondisi	<i>IPv4</i>	<i>IPv6</i>
Tidak padat	-0,00309 ms	-0,000733 ms
Padat 1	-0,000001 ms	-0,0001 ms
Padat 2	-0,000053 ms	-0,000044 ms
Padat 3	0,000034 ms	0,000012 ms

Grafik Perbandingan Kinerja

Dari hasil pengujian diatas, dapat dilihat grafik perbandingan kinerja *IPv4* dan *IPv6*.

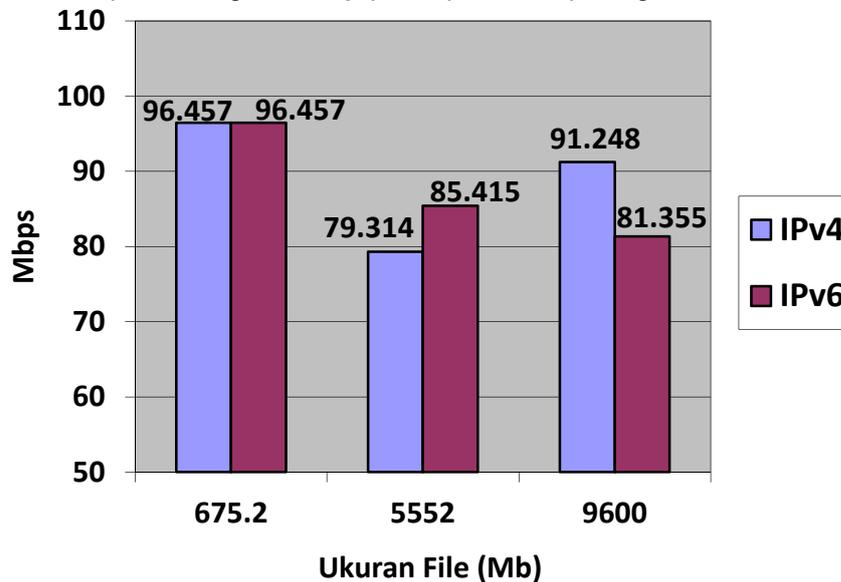
1. Grafik waktu tampil data dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Grafik waktu tampil data

Gambar 3 menunjukkan bahwa waktu tampil data *IPv4* lebih cepat dari *IPv6*. *IPv4* tidak dapat menampilkan data sebanyak 350.000 data, sedangkan *IPv6* mampu menampilkan data sebanyak 350.000 data.

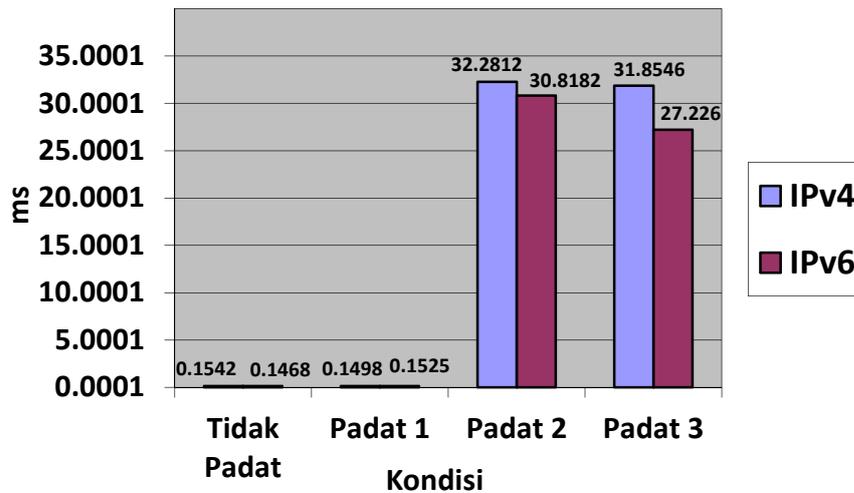
2. Grafik perbandingan *throughput* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Grafik perbandingan *throughput*

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada ukuran *file* 675.2 Mb, *IPv4* memiliki *throughput* sama dengan *IPv6*. Pada ukuran *file* 5552 Mb, *IPv4* memiliki *throughput* lebih kecil dari *IPv6*, sedangkan pada ukuran *file* 9600 Mb, *IPv4* memiliki *throughput* lebih besar dari *IPv6*.

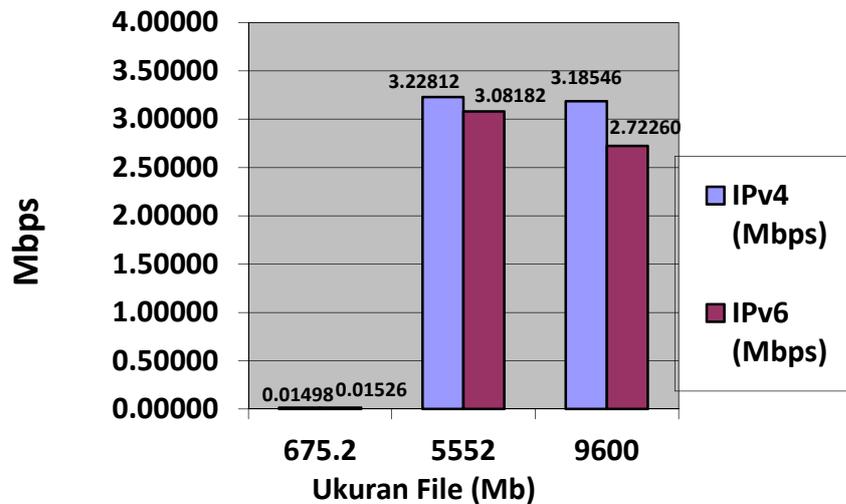
3. Grafik perbandingan *latency / delay* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Grafik perbandingan *latency / delay*

Gambar 5 menunjukkan bahwa saat tidak padat, IPv4 memiliki *latency / delay* lebih besar dari IPv6. Saat padat 1, IPv4 memiliki *latency / delay* lebih kecil dari IPv6. Saat padat 2, IPv4 memiliki *latency / delay* lebih besar dari IPv6. Saat padat 3, IPv4 memiliki *latency / delay* lebih besar dari IPv6.

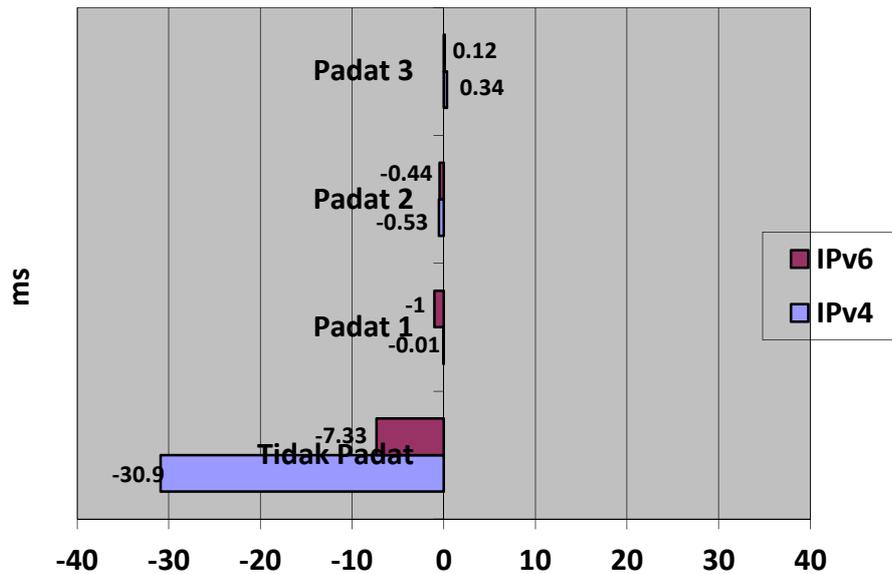
4. Grafik perbandingan *bandwidth – delay* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Grafik perbandingan *bandwidth – delay*

Gambar 6 menunjukkan bahwa pada ukuran file 675.2 Mb, IPv4 memiliki *bandwidth – delay* lebih kecil dari IPv6. Pada ukuran file 5552 Mb, IPv4 memiliki *bandwidth – delay* lebih besar dari IPv6, sedangkan pada ukuran file 9600 Mb, IPv4 memiliki *bandwidth – delay* lebih besar dari IPv6. Pengujian ini menggunakan *bandwidth* 10/100 Mb (kapasitas media transmisi).

5. Grafik perbandingan *jitter* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Grafik perbandingan jitter

Gambar 7 menunjukkan bahwa saat tidak padat, IPv4 memiliki jitter lebih besar dari IPv6. Saat padat 1, IPv4 memiliki jitter lebih kecil dari IPv6. Saat padat 2, IPv4 memiliki jitter lebih kecil dari IPv6. Saat padat 3, IPv4 memiliki jitter lebih besar dari IPv6. Hasil pengujian jitter dikalikan dengan 10.000 untuk mendapatkan nilai grafik.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- IPv4 memiliki waktu lebih cepat untuk menampilkan data sebanyak 150.000, 250.000, dan 284.056 data, dari waktu yang dibutuhkan IPv6.
- IPv6 dapat menampilkan data sebanyak 350.000 data, sedangkan IPv4 hanya dapat menampilkan data sebanyak 284.056 data. IPv6 menampilkan data lebih dari jumlah data yang dapat di tampilkan dengan IPv4.
- Pada ukuran data 675,2 Mb, IPv4 memiliki throughput yang sama dengan IPv6. Untuk ukuran data 5552 Mb, IPv4 memiliki throughput lebih kecil dari IPv6. Sedangkan pada ukuran 9600 Mb, IPv4 memiliki throughput lebih besar dari IPv6.
- Saat jaringan tidak padat, IPv4 memiliki delay lebih besar dari IPv6. Saat padat satu, IPv4 memiliki delay lebih kecil dari IPv6. Saat padat dua, IPv4 memiliki delay lebih besar dari IPv6. Saat padat tiga, IPv4 memiliki delay lebih besar dari IPv6. Semakin kecil delay, maka performa pada jaringan semakin baik.
- Pada ukuran data 675,2 Mb, IPv4 memiliki bandwidth – delay lebih kecil dari IPv6. Untuk ukuran data 5552 Mb, IPv4 memiliki bandwidth – delay lebih besar dari IPv6. Sedangkan pada ukuran 9600 Mb, IPv4 memiliki bandwidth – delay lebih besar dari IPv6.
- Saat jaringan tidak padat, IPv4 memiliki jitter lebih besar dari IPv6. Saat padat satu, IPv4 memiliki jitter lebih kecil dari IPv6. Saat padat dua, IPv4 memiliki jitter lebih kecil dari IPv6. Saat padat tiga, IPv4 memiliki jitter lebih besar dari IPv6. Semakin kecil jitter, maka performa pada jaringan semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Forouzan, B. A. (2007). *Data Communications and Networking, Fourth Edition*. Alan R. Apt.
- Francisco.S.Do.R.Xiemenes. (2013). *Implementasi Server Video Streaming Melalui Jaringan IPV6*. Yogyakarta: IST AKPRIND YOGYAKARTA.
- Hagen, S. (2014). *IPv6 Essentials, Third Edition*. O'Reilly Media.
- Nugraha, B. (2008). *Penerapan IPV6 sebagai IP Masa Depan pada Jaringan Komputer*. Yogyakarta: IST AKPRIND YOGYAKARTA.
- Tabi, Y. (2010). *Implementasi IP Versi 6 pada Sistem Operasi Linux (RED HAT 9) untuk Konfigurasi Jaringan Peer to Peer*. Yogyakarta: IST AKPRIND YOGYAKARTA.