

ANALISIS KINERJA ROUTING PROTOCOL RIP PADA JARINGAN IPV4 DAN IPV6

Aan Restu Mukti ¹, Yesi N. Kunang ², Suyanto ³

Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Palembang

Pos-el : aanrestu@ymail.com ¹, yesi_kunang@mail.binadarma.ac.id ²,
suyanto@mail.binadarma.ac.id ³

Abstract : *The Internet is a set of network communication devices that are connected to each other . As time goes by computer networks is growing very rapidly . The development of a protocol that has been used is IPv4 which has been accepted by a wide range of devices , are now being replaced by IPv6 due to the availability of IPv4 has been exhausted . To optimize the performance of the router in communication and data exchange protocol that different routing methods need to be used right . Routing Information Protocol (RIP) is a routing protocol that is capable of providing the shortest path and the best that can be traversed by a packet transmitted data so as to save bandwidth usage , due hop can be reached quickly . This capability makes the RIP routing protocol becomes an extremely stable for interior routing , there are things that need to be considered in the study to determine how the performance of RIP in optimizing the performance of the network like, delay , throughput , cost and number of hops.*

Keywords: IPv4, IPv6, Routing Information Protocol.

Abstrak : *Internet adalah sekumpulan jaringan alat komunikasi yang saling terhubung satu sama lainnya. Seiring dengan berjalannya waktu jaringan komputer berkembang sangat pesat. Perkembangan protocol yang selama ini digunakan adalah IPv4 yang telah diterima oleh berbagai device, sekarang mulai digantikan oleh IPv6 yang dikarenakan ketersediaan IPv4 yang telah habis. Untuk mengoptimalkan kinerja router dalam melakukan komunikasi dan pertukaran data yang beda protocol perlu dipergunakan metode routing yang tepat. Routing Information Protocol (RIP) merupakan sebuah routing protocol yang mampu memberikan jalur rute terpendek serta rute terbaik yang dapat dilalui oleh suatu paket data yang dikirimkan sehingga dapat menghemat penggunaan bandwidth, karena hop tujuan dapat dicapai dengan cepat. Kemampuan ini membuat RIP menjadi sebuah routing protocol yang sangat stabil untuk interior routing, ada hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian untuk mengetahui bagaimana kinerja RIP dalam mengoptimalkan kinerja jaringan yaitu, delay, throughput, cost dan jumlah hop.*

Kata kunci : IPv4, IPv6, Routing Information Protocol.

1. PENDAHULUAN

Semula internet hanyalah sebuah jaringan kecil yang dibuat untuk Departemen Pertahanan Amerika Serikat yang disebut Arpanet. Tetapi kemudian untuk alasan riset maka jaringan itu diperluas dengan dihubungkan dengan jaringan - jaringan perguruan tinggi yang ada. Lama kelamaan jaringan tersebut terus membesar sehingga sampai sekarang ini. Kemudian untuk menangani semua hal-hal yang

berkaitan dengan internet maka didirikanlah badan – badan khusus yang menanganinya. Nama awal dari jaringan raksasa ini adalah DARPA Internet, namun ada teori yang menyatakan internet berasal dari kata *interconnection networking* yang kemudian disingkat hanya menjadi internet saja (Sofana, 2009 : 240).

Dalam mengatur integrasi informasi dan komunikasi jaringan komputer ini menggunakan

protokol yaitu TCP/IP. TCP (*Transmission Control Protocol*) bertugas untuk memastikan bahwa semua hubungan bekerja dengan benar, sedangkan IP (*Internet Protocol*) yang mentransmisikan data dari satu komputer ke komputer lain. TCP/IP secara umum berfungsi memilih *routing* terbaik transmisi data, mengatur dan mengirimkan paket-paket pengiriman data melalui algoritma *routing protocol* serta memilih rute alternatif jika suatu rute tidak dapat di gunakan.

Internet protocol atau disingkat dengan IP merupakan protokol lapisan jaringan yang digunakan oleh protokol TCP/IP dan OSI LAYER untuk melakukan pengalamatan dan routing paket data antar *host* di jaringan komputer. *Internet protocol* yang sering digunakan pada saat ini adalah IP versi 4 (IPv4). Seiring dengan perkembangan teknologi internet dan industri telepon canggih (*smartphone*), *gadget* serta perangkat komunikasi begitu pesat maka semakin bertambahnya pengguna internet di seluruh dunia sehingga berdampak semakin cepat pula berkurangnya ketersediaan IPv4.

Kenyataan yang dihadapi sekarang, kabar bulan Februari tahun 2011 IANA (*Assigned Numbers Authority*) sebagai lembaga yang mengatur penggunaan IP di seluruh dunia memang sudah tidak memegang alamat IPv4 lagi. Semua slot sudah dibagikan ke seluruh dunia melalui koordinator tiap benua, kepastian tentang berita terbaru persediaan IPv4 dari tiap benua yang dirilis oleh lembaga IANA ialah IPv4 resmi habis sejak 2 Tahun yang lalu, sehingga muncul sistem pengalamatan baru yang dinamakan IP versi 6 (IPv6) yang

mempunyai kapasitas lebih banyak dibandingkan dengan IPv4. Protokol IPv6 kini telah mulai diarahkan untuk menggantikan kedudukan protokol IPv4 sebagai *transport protocol* di internet. IPv6 menyediakan ruang pengalamatan yang sangat besar yaitu 2^{128} . Didukung oleh spesifikasi IPv6 yang telah terbentuk (dalam bentuk RFC yang dikeluarkan IETF), maka tahap implementasi sangat dimungkinkan dengan ditunjang oleh mulai banyaknya aplikasi yang telah mendukung IPv6. Kemunculan protokol IPv6 tidak akan membuat keberadaan protokol IPv4 ditinggalkan begitu saja. Mekanisme transisi dari protokol IPv4 ke IPv6 telah dilakukan secara perlahan – lahan tanpa mempengaruhi kinerja jaringan yang telah ada. Metode tunneling ini dapat menghubungkan jaringan protokol IPv6 dengan jaringan protokol IPv4. Ada bermacam – macam metode *tunneling* antara lain *dualstack*, *6to4*, *6over4*, *teredo* dan *Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol* (ISATAP). Dengan adanya mekanisme transisi tunneling, diharapkan kinerja jaringan dan komunikasi *routing protocol* jaringan protokol IPv6 dan IPv4 tidak menjumpai kendala. *Routing protocol* yang digunakan pada IPv4 antara lain EIGRP, OSPF dan RIP bisa diimplementasikan pada topologi jaringan IPv6. Dari beragam jenis routing yang ada, routing protocol RIP adalah routing yang paling banyak digunakan karena implementasi yang sederhana yang cocok pada topologi jaringan kecil.

Tantangan yang dihadapi saat ini adalah *routing* bukan hanya tentang cara membawa dan

forward paket data hingga sampai ke *host* tujuan. Namun *routing* menghadapi pemilihan jalur terbaik menuju tujuan *host* dengan keadaan semakin banyak *platform* yang ada pada perangkat teknologi, medium penghantar koneksi internet yang semakin beragam dan semakin kompleks peranan internet karena hampir setiap kegiatan individu maupun kegiatan instansi membutuhkan koneksi internet secara real time. Dengan banyaknya dan beragam jenis perangkat *device* yang terkoneksi dengan internet maka semakin rumit pemilihan rute yang dilakukan pada *routing protocol* RIP yang berkomunikasi antara sumber *host* dengan tujuan *host*.

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini dibatasi kinerja *routing protocol* RIP dari aplikasi *File Transfer Protocol* (FTP) yang diterapkan pada jaringan IPv4 dan IPv6 pada topologi skala kecil (*testbed*) pada parameter *delay*, *cost* dan *throughput* dengan bertujuan untuk melakukan analisis kinerja *routing protocol* RIP pada jaringan IPv4 dan IPv6 dari aplikasi FTP (*File Transfer Protocol*).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Lab. Jaringan CISCO di Universitas Bina Darma Palembang pada bulan Oktober 2013 sampai Februari 2014 dari pukul 08:00 WIB sampai dengan 17:00 WIB.

2.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan atau *experimental research*, adapun langkah-langkah dalam penelitian eksperimen pada dasarnya hampir sama dengan penelitian lainnya. Menurut Gay (1982 : 201) langkah-langkah dalam penelitian eksperimen yang perlu ditekankan adalah sebagai berikut.

1. Adanya permasalahan yang signifikan untuk diteliti. Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana kinerja routing RIP yang ada pada jaringan IPv4 dan IPv6.
2. Pemilihan subjek yang cukup untuk dibagi dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini menjadikan parameter *throughput*, *delay* dan *cost* sebagai subjek dalam mengetahui kinerja jaringan yang akan dilakukan pada simulasi dari proses transfer data.
3. Pembuatan atau pengembangan instrumen. Untuk mendapatkan parameter dari penilaian kinerja routing RIP, maka peneliti melakukan simulasi yang dibuat sendiri. Adapun simulasi yang dibuat yaitu jaringan IPv dan IPv6 yang menggunakan empat router yang di emulator dalam satu PC router.
4. Pemilihan desain penelitian. Penelitian ini dengan simulasi pada jaringan yang akan ada kegiatan transfer data bertujuan untuk didesain mirip kondisi dari jaringan yang sebenarnya.
5. Eksekusi prosedur. Tindakan yang dilakukan pada penelitian ini dengan

membuat sebuah jaringan dengan topologi yang dikonfigurasi routing RIP pada IPv4 dan IPv6. Selanjutnya dilakukan kegiatan transfer data yang dilakukan antara komputer server dengan komputer klien dimana dibantu oleh perangkat lunak GNS3 untuk PC router dan Iperf untuk melakukan transfer data.

6. Melakukan analisis data. Analisis dilakukan dari pengamatan dan mencatat nilai dari parameter yang terjadi pada saat simulasi dilakukan.
7. Memformulasikan simpulan.

2.3. Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan penelitian ini penulis mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam pengujian penetrasi menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut :

1. Studi kepustakaan (*Literature*). Yaitu data yang diperoleh melalui literature, melakukan studi kepustakaan dalam mencari bahan bacaan dari internet dan membaca buku yang berkaitan sesuai dengan objek serta parameter yang diteliti.
2. Pengamatan (*Observation*). Data dikumpulkan dengan melihat dari objek FTP server dengan host yang melakukan traffic jaringan melalui download dan upload dengan size yang berbeda pada topologi jaringan.
3. Uji Coba (*Testing*). Data-data kinerja routing protocol RIP didapatkan dari aktivitas *upload* dan *download* file dari FTP

server. Dalam hal ini penulis mencatat parameter *throughput*, *cost* dan *delay* menggunakan bantuan dari perangkat lunak analisis jaringan.

2.4. Metode Analisis

Analisis jaringan (Chappell, 2001) juga dikenal sebagai '*protocol analysis*' merupakan seni mendengarkan (*listening*) dalam komunikasi data & jaringan biasanya dilakukan untuk memastikan bagaimana peralatan-peralatan berkomunikasi dan menentukan kesehatan dari jaringan tersebut.

Beberapa tugas yang dilakukan selama sesi analisis jaringan adalah sebagai berikut :

1. Menyadap jaringan
2. Menangkap trafik yang diinginkan
3. Melihat trafik yang telah ditangkap
4. Menyaring dan hanya melihat trafik yang diminati
5. Dokumentasi temuan

3. HASIL

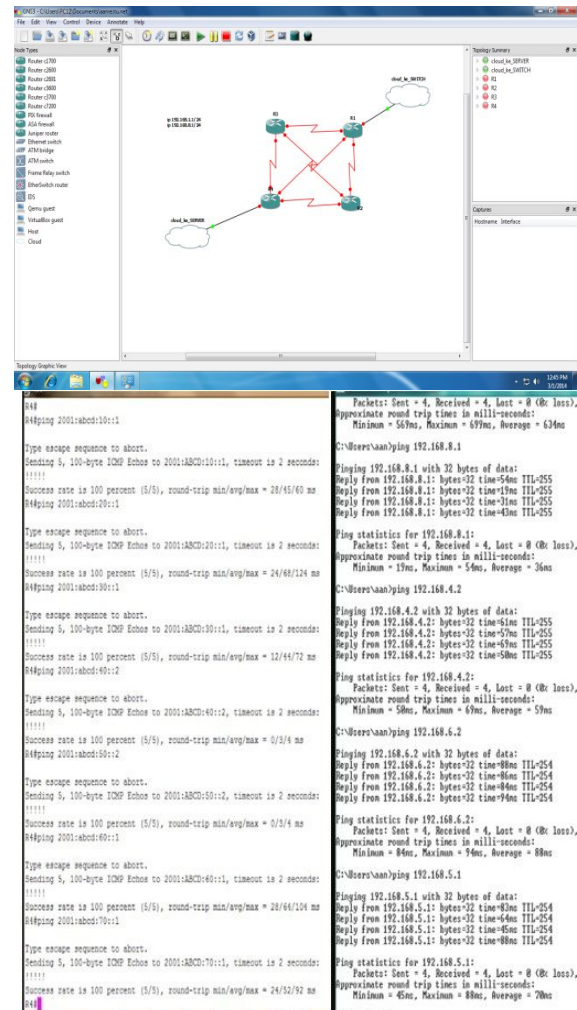
3.1. Simulasi

Sebelum melakukan simulasi, peneliti melakukan instalasi GNS3 yang bertindak sebagai PC Router dengan memasukkan IOS Router cisco 7200 yang kemudian dilanjutkan dengan konfigurasi router cisco 7200 dengan *routing* RIP pada IPv4. Penambahan *cloud* pada GNS3 yang bertujuan menjembatani antara IP pada PC Router dengan *client* serta server, ditunjukkan oleh gambar berikut ini.

Gambar 1. Tampilan PC Router

Setelah instalasi PC router dengan GNS3 dilaksanakan, maka peneliti mempersiapkan satu buah *switch* cisco 7200 dengan kabel UTP (Unshield Twisted Pair) berjenis *straight* sebanyak lima buah. Kemudian tiga buah kabel *straight* dihubungkan ke *switch* dengan komputer PC *client*, satu kabel dihubungkan ke *server* dengan PC *router* dan satu kabel UTP antara PC *router* dengan *switch* cisco 7200. Terdapat dua buah *cloud* pada PC *router* dengan tujuan *cloud* yang berada pada *router* 0 (R-0) akan terhubung *ethernet card* pada *switch* dan *cloud* yang kedua terhubung ke *ethernet card* pada PC *router*.

Cloud pada PC *router* akan diteruskan pada *ethernet card* yang terkoneksi dengan sebuah *switch* melalui kabel UTP berjenis *straight* yang selanjutnya terhubung juga dengan 3 buah komputer *client*. IP yang berada pada PC *router* masih tetap dapat terhubung dengan PC klien. Hal yang sama dilakukan juga terhadap simulasi *routing* RIP pada IPv6. Setelah semua konfigurasi telah dilaksanakan maka dilakukan tes konektivitas dengan cara ping IP klien ke server, termasuk juga pada IP tiap *interface* yang berada pada PC *router* ditunjukkan oleh gambar 2.



Gambar 2. Tes konektivitas

Simulasi dimulai dengan *request* terhadap *server* dilakukan oleh *client* dengan ukuran *file* yang berbeda - beda. Ukuran *file* dibedakan menjadi dua macam, yaitu TCP (256 KB, 512 KB, 1 MB, 5 MB, 20 MB dan 100 MB) untuk parameter *throughput* dan UDP (200 byte, 500 byte, 1000 byte, 5000 byte, 10000 byte, 15000 byte, 20000 byte) untuk parameter *delay*. Saat terjadi komunikasi antara server dan klien maka dilakukan pencatatan dalam simulasi. Terdapat tiga parameter yang dicatat dalam pengambilan data dari simulasi yaitu *throughput*, *delay* dan *cost*.

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian koneksi dengan paket TCP dan UDP

untuk masing-masing topologi. TCP dan UDP adalah dua protokol yang banyak digunakan dalam jaringan internet berbasis IP. Keduanya dibuat dengan tujuan yang berbeda. TCP (*Transmission Control Protocol*), bersifat *connection oriented*, artinya protokol ini memiliki kemampuan untuk menjamin *transfer* dan kontrol data hingga node tujuan. Sebaliknya UDP (*User Datagram Protocol*) bersifat *connectionless oriented*, yang berarti protokol ini tidak memiliki mekanisme yang dapat menjamin sampainya paket ke node tujuan. Pengujian dilakukan menggunakan bantuan program *packet generator*. Iperf yang dapat menghasilkan dan mengirimkan paket-paket TCP dan UDP sesuai skenario simulasi. Saat pengujian, Iperf sebagai *packet generator* akan mengirimkan paket TCP atau UDP selama rentang waktu tertentu yang akan di *capture*. Parameter tersebut dianggap sudah dapat mewakili kinerja dari RIP dalam melakukan proses transfer data. Jika dilihat dari ketiga parameter tersebut memiliki keterkaitan satu sama lain.

Pengukuran *delay* dengan cara menggunakan perintah *ping* di terminal pada jaringan yang diberi beban paket. Penggunaan Iperf pada modus TCP akan menghasilkan keluaran parameter *throughput* jaringan. Variasi yang dilakukan pada pengujian koneksi TCP adalah pada ukuran *window size*. Pada koneksi TCP, *window size* menentukan jumlah maksimum data yang dapat berada dalam jaringan pada saat yang bersamaan. Variasi *window size* merupakan prosedur standar dalam proses koneksi TCP untuk mendapatkan *bandwidth* atau *throughput* yang maksimum. Apabila ukuran *window size* terlalu kecil maka

jaringan akan *idle* untuk waktu tertentu sehingga didapatkan performa jaringan yang buruk (Gates, 2003).

Pertama peneliti melakukan simulasi RIP pada jaringan IPv4 sebanyak lima simulasi. Secara *default* iperf akan melakukan interval waktu selama 10 detik. Data yang dicatat adalah data pada PC *client*.

3.2. Analisa Kinerja RIP pada Simulasi

File Transfer Protocol (FTP) merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk memindahkan suatu file data dari suatu *server* ke *client* atau sebaliknya. FTP *server* merupakan tempat untuk menyimpan *file - file* yang akan di *download* oleh *client*. FTP *client* berfungsi untuk melakukan *download file* dari *server* yang disimulasikan. Prinsip ini juga yang diterapkan pada iperf, karena ada iperf yang bertindak sebagai *server* dan iperf *client* yang bertindak untuk melakukan *request*. Pertama kali, komputer yang berfungsi sebagai *client* akan melakukan permintaan koneksi FTP yang ditujukan pada FTP (iperf) *server*. Proses *requesting* ini diawali dengan *three way handshaking* yang merupakan ciri khas dari protokol TCP/IP. Data analisis yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan data yang didapat pada saat melakukan simulasi jaringan.

3.2.1. Analisa Throughput

Throughput merupakan parameter yang menunjukkan jumlah bit rata-rata data yang dapat ditransfer dari satu node jaringan ke node jaringan lainnya setiap detik. *Throughput* TCP diukur dengan membandingkan jumlah byte data TCP yang terkirim melalui jaringan dengan rentang waktu pengiriman. Jaringan dengan

performa yang baik adalah jaringan dengan *throughput* tinggi (TIPHON : 1999). Jaringan yang memiliki *throughput* tinggi akan mampu mentransfer data lebih banyak untuk waktu yang sama.

Dari hasil simulasi pengujian untuk transfer data pada RIP jaringan IPv4 dan IPv6, didapatkan rata - rata *throughput* untuk setiap variasi ukuran data seperti dijabarkan pada tabel berikut.

Ukuran Data	TCP /IP	Data Simulasi					Jumlah	Rata - Rata
		1	2	3	4	5		
256 KB	IPv4	256	256	256	256	256	1280	256
	IPv6	256	256	256	256	256	1280	256
512 KB	IPv4	512	512	512	512	512	2560	512
	IPv6	512	512	512	512	512	2560	512
1 MB	IPv4	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	4.99	0.998
	IPv6	1.19	1.19	1.00	1.00	1.19	5.57	1.114
5 MB	IPv4	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25	5
	IPv6	5.00	5.80	5.70	5.03	5.19	26.72	5.344
20 MB	IPv4	19.8	19.2	20.0	19.4	19.6	98	19.6
	IPv6	20.07	19.0	20.05	20.08	20.01	99.21	19.842
50 MB	IPv4	25.1	25.1	24.5	25.1	25.0	124.8	24.96
	IPv6	25.1	25.5	25.5	25.30	25.45	126.85	25.37
100 MB	IPv4	26.5	26.5	26.4	26.4	26.2	132	26.4
	IPv6	26.2	26.9	27.1	26.40	26.47	133.07	26.614

Tabel 1. Nilai Throughput

Data dari tabel diatas didapatkan dengan 2 buah komputer, dimana komputer sebagai *iperf server* di seting dengan perintah : `iperf -s -u -i1` yang bertugas *listen* paket. Komputer sebagai *iperf client* di seting dengan perintah : `iperf -c [ip-server] -u -b [ukuran_paket]`. Perintah tersebut dilakukan pada terminal *console* masing - masing komputer. Pada komputer *client* yang akan dicatat data yang diperlukan.

Dapat dilihat pada waktu ukuran file semakin besar nilai *throughput* cenderung stabil pada konfigurasi RIP pada IPv4 dan RIP pada IPv6 hampir sama, sedangkan perbedaan nilai *throughput* pada IPv6 pada ukuran data 100 MB. Data diatas merupakan indikasi nilai *throughput* pada sebuah jaringan dapat dipengaruhi oleh *routing* yang diimplementasikan dan tidak dipengaruhi oleh perbedaan panjang bit pada protokol IP yang membawa paket data. IPv4 yang mempunyai 32 bit dan IPv6 mempunyai header 128 bit (Cisco Networking Academy).

3.2.2. Analisa Delay

Delay merupakan parameter yang menunjukkan variasi *delay* antar paket dalam satu pengiriman data yang sama. Jaringan yang baik adalah jaringan dengan *delay* yang kecil, karena dengan *delay* tinggi berarti paket-paket tidak akan diterima secara bersamaan (TIPHON : 1999). Hal tersebut akan sangat mengganggu terutama untuk aplikasi-aplikasi multimedia melalui jaringan. Penghitungan *delay* oleh Iperf dilakukan secara kontinyu, dimana *server* akan menghitung waktu transit

relatif (waktu penerimaan server waktu pengiriman client) untuk tiap paket milik data yang sama.

Dari hasil pengujian didapatkan rata - rata delay paket untuk setiap ukuran file seperti dijabarkan pada table 2 berikut.

Ukuran Data (Byte)	T C P/ IP	Data Simulasi					Jumlah	Rata - Rata
		1	2	3	4	5		
200	IP	2828	857.	0.3	0.33	0.30	3687	737.
	v4	.829	598	17	1	7	.382	4764
	IP	27.5	21.7	24.	26.8	20.5	121.	24.2
	v6	98	56	266	96	85	101	202
500	IP	722.	792.	192	853.	1496	5791	1158.
	v4	670	886	6.2	718	.027	.538	3076
	IP	21.7	23.9	19.	17.1	26.2	108.	21.7
	v6	20	77	672	88	09	766	532
1000	IP	3164	2760	342	1543	2971	1386	2773
	v4	.003	.132	6.9	.598	.755	6.41	.283
	IP	18.0	25.5	24.	31.0	22.1	121.	24.2
	v6	88	15	583	97	57	44	88
5000	IP	2033	1791	150	2519	1581	9425	1885
	v4	2.38	2.37	03.	1.75	6.86	6.59	1.31
	IP	23.3	17.9	21.	20.3	23.2	106.	21.3
	v6	37	76	883	81	14	791	582
10000	IP	2377	3404	211	1336	2604	1183	2367
	v4	2.90	4.20	31.	4.44	1.63	54.8	0.95
	IP	18.1	27.3	23.	20.0	15.2	104.	20.9
	v6	98	62	785	20	97	662	324
15000	IP	2424	1957	279	2596	3501	1327	2655
	v4	9.06	6.49	55.	1.09	5.82	57.8	1.56
	IP	0.50	0.50	0.5	0.50	0.50	2.51	0.50
	v6	2	3	00	6	1	2	24
20000	IP	2818	2276	348	3821	3584	1598	3196
	v4	4.30	8.71	09.	6.65	9.31	28.1	5.63
	IP	0.49	0.50	0.4	0.50	0.50	1.95	0.39
	v6	5	4	43	0	4	1	02

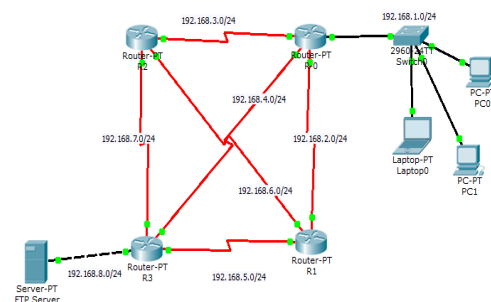
Tabel 2. Nilai Delay

Dari hasil rata – rata delay pada Tabel 4.6, dapat diamati bahwa nilai delay untuk IPv4 lebih besar dibandingkan jaringan IPv6 disebabkan datagram IPv4 lebih rumit dibandingkan IPv6 yang menjadi faktor delay besar pada ukuran data lebih besar. Pada jaringan yang memiliki delay yang besar tidak cocok untuk multimedia yang berbasis online karena terjadi rentan waktu yang lama diantarkan dalam

satu kali pengiriman paket data. *Buffering* merupakan contoh untuk menggambarkan proses delay yang terjadi pada video online (*streaming*). Tabel diatas menunjukkan besar kecil sebuah delay didalam jaringan dipengaruhi oleh ukuran file dan delay juga dipengaruhi juga oleh rentan waktu antara satu request dengan request yang lainnya.

3.2.3. Analisa Cost

Pemilihan jalur pada routing protocol RIP menggunakan metric hop count, yaitu berdasarkan jumlah router yang dilalui tanpa berpengaruh dengan bandwidth interfacenya. Analisa cost yang berada pada topologi simulasi yang terlihat pada gambar berikut.



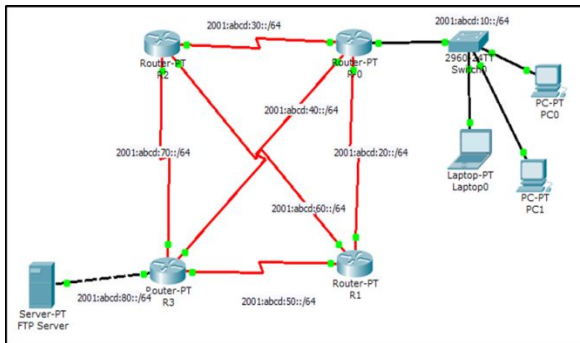
Gambar 3. Network IPv4 pada simulasi

Pada pengujian trace route dari client pada topologi dengan IPv4 dapat dilihat jalur atau interface router yang dilalui oleh paket untuk mencapai IP tujuan adalah melalui 192.168.1.1 (router R0), 192.168.4.2 (router R3) dan tujuan akhir 192.168.8.2, sehingga untuk menjangkau IP 192.168.8.2 routing protocol RIP pada IPv4 menggunakan jalur yang melalui R0-R3 seperti ditunjukkan pada gambar 4.

```
E:\>tracert 192.168.8.2
Tracing route to ADMIN [192.168.8.2]
over a maximum of 30 hops:
  0  53 ms  61 ms  77 ms  192.168.1.1
  1  59 ms  46 ms  77 ms  192.168.4.2
  2  <1 ms  <1 ms  <1 ms  ADMIN [192.168.8.2]
Trace complete.
```

Gambar 4. Trace route IPv4

Simulasi *trace route* terhadap IPv6 masih dilakukan pada topologi yang sama, tapi yang beda dengan IP yang diinputkan pada masing – masing interface router yang ditunjukkan gambar berikut.



Gambar 5. Network IPv4 pada simulasi

Pada pengujian *trace route* dari *client* pada topologi dengan IPv6 dapat dilihat jalur atau *interface router* yang dilalui oleh paket untuk mencapai IP tujuan adalah melalui 2001:abcd:10::1 (router R0) dan tujuan akhir 2001:abcd:80::2, sehingga untuk menjangkau IP 2001:abcd:80::2 routing protocol RIP pada IPv6 menggunakan jalur yang melalui R0 seperti ditunjukkan pada gambar 6.

```
E:\>tracert 2001:abcd:80::2
Tracing route to 2001:abcd:80::2 over a maximum of 30 hops
  1  13 ms  47 ms  52 ms  2001:abcd:10::1
  2 157 ms 121 ms 155 ms 2001:abcd:80::2
Trace complete.
```

Gambar 6. Trace route IPv4

Dari pengujian *cost* yang dilakukan pada jaringan IPv6 memiliki *cost* yang lebih singkat jika dibandingkan pada jaringan IPv4. Sehingga Jalur tersebut dipilih pada masing-masing jaringan, semakin banyak jalur dilalui akan

berimbas pada besar *bandwidth* yang dipakai untuk transfer data.

3.3. Kesimpulan Keseluruhan

Berdasarkan data dan analisa yang telah dilakukan maka disimpulkan panjang bit pada protokol IP jaringan tidak mempengaruhi dari *delay*, *throughput* karena pada simulasi penelitian ini menggunakan topologi dan routing yang sama tapi berbeda versi IP yaitu IPv4 dan IPv6. Terjadi proses enkapsulasi dan dekapsulasi pada jaringan yang membutuhkan waktu untuk sampai ketujuan yang dipengaruhi oleh besar kecil ukuran file. *Delay* dan *throughput* merupakan salah satu indikasi kualitas dari sebuah jaringan yang salah satunya dipengaruhi oleh *routing RIP*.

Untuk penghitungan *cost* pada simulasi ini menggunakan indikator berupa *metric* yang dikenal juga dengan *hop-count* dimana pada IPv4 bernilai 3 sedangkan untuk IPv6 bernilai 2. Jumlah *metric* yang berbeda pada kedua simulasi menunjukkan *routing RIP* tidak mempengaruhi jaringan karena jumlah *metric* semakin besar berarti semakin banyak waktu yang diperlukan dalam transfer data dan semakin besar pula konsumsi *bandwidth*. *Metric* ibarat terminal pada jaringan yang dimana paket data dikumpulkan untuk satu kali transfer, untuk membawa paket pada *metric* yang selanjutnya maka diperlukan *bandwidth*. Untuk jaringan yang memiliki keterbatasan *bandwidth* maka sebaiknya menggunakan *metric* yang lebih kecil. Secara keseluruhan faktor yang mempengaruhi kinerja jaringan berdasarkan parameter pada penelitian ini, yaitu ukuran data yang ditransfer dan jenis file yang ditransfer.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari simulasi yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, dalam penelitian yang berjudul Analisis Kinerja *Routing Protocol* RIP pada Jaringan IPv4 dan IPv6 maka dapat disimpulkan :

1. Hasil pengamatan terhadap simulasi jaringan pada IPv4 dan IPv6 pada parameter *cost* yang dimiliki oleh IPv4 sebesar dua *metric* sedangkan IPv6 sebesar satu *metric*.
2. *Delay* yang baik ditunjukkan oleh jaringan IPv6 pada ukuran file relatif besar jika dibandingkan dengan jaringan IPv4, karena IPv6 memiliki datagram *header* yang lebih sederhana.
3. Perbedaan protokol TCP/IP mempengaruhi kinerja jaringan yang ditunjukkan oleh parameter *throughput* karena pada kedua simulasi tersebut sama – sama menggunakan *routing* RIP.
4. Ukuran data yang sama belum tentu menghasilkan nilai pengamatan yang sama pada tiap – tiap pengujian simulasi dikarenakan ada *redundant* antara tiap aliran paket data pada jaringan yang di lalui.
5. Dari semua data yang dilampirkan maka kinerja IPv4 dan IPv6 memiliki kinerja sama – sama baik dalam ukuran data yang relatif kecil dan kinerja baik IPv6 ditunjukkan pada ukuran yang relatif besar dalam *routing* RIP.

DAFTAR RUJUKAN

- Chappell, Laura A. (2001), Analisa jaringan, Diakses 10 Oktober 2013, dari :
<http://kbudiz.wordpress.com/2009/0/17/apa-itu-analisa-jaringan-network-analysis/>
- Cisco CCNA Exploration 4.0. (2007), *Routing Protocols and Concepts*.
- Gates, Mark. (2003), Iperf User Docs. DAST
- Gay, L.R. (1983). Educational Research Competencies for Analsis & Application 2nd Edition. Ohio: A Bell & Howell Company
- Sofana, Iwan. (2009), *Cisco CCNA & Jaringan Komputer*. Bandung : Informatika
- Tiphon. (1999), *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service(QoS)*. DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF)