

Analisis Dan Implementasi Protokol Next Steps In Signaling (NSIS) dan Resource Reservation Protocol (RSVP) Untuk Layanan Video Streaming

Dedi Purniawan^{*1}, Diah Risqiwati², Zamah Sari³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Malang

dedipurniawan27@gmail.com^{*1}, risqiwati@umm.ac.id², zamahsarii@umm.ac.id³

Abstrak

Dewasa ini semakin banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan aplikasi audio dan Video Streaming dalam kehidupan sehari-hari. Video Streaming dapat dijadikan untuk berbagai kegiatan seperti pendidikan jarak jauh ataupun sebagai sarana monitoring. Namun, agar dapat mengakses video yang diinginkan, diperlukan resource yang lumayan besar supaya video bisa berjalan dengan baik. Oleh karena itu diperlukan sebuah treatment khusus agar video bisa berjalan baik meskipun dengan resource yang hanya terbatas. Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisa perbandingan dari protokol Next Steps In Signaling (NSIS) dan Resource Reservation Protocol (RSVP) pada layanan video streaming, yang merupakan protokol persinyalan untuk kedua protokol tersebut. Pengujian akan dilakukan dengan melakukan streaming video dari client ke server dengan melewati protokol NSIS dan RSVP untuk mengukur QoS seperti Throughput, Delay, Packet Loss, dan Jitter. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa protokol NSIS lebih baik dalam segi QoS dibandingkan protokol RSVP. Hasil perhitungan QoS dari perbandingan antara protokol NSIS dengan RSVP menunjukkan rata-rata nilai yang dihasilkan bergantung dari banyaknya paket yang dikirim, besarnya beban paket, dan juga spesifikasi dari komputer yang digunakan oleh client.

Kata Kunci: Protocol Next Steps in Signaling, Resource Reservation Protocol, Video Streaming, Quality of Service

Abstract

Currently, more and more Indonesians are using audio and video streaming applications in their daily lives. Streaming video can be used for a variety of activities, such as distance learning or monitoring tools. However, accessing the video you want takes a few resources to make the video work properly. Therefore, special treatment is needed so that videos can run well even with limited resources. In this study, we performed a comparative analysis of the Next Steps In Signaling (NSIS) dan Resource Reservation Protocol (RSVP) protocols for video streaming services, the signaling protocols of the two protocols. Testing is done by streaming video from client to server by passing the NSIS and RSVP protocols to measure QoS such as throughput, delay, packet loss and jitter. Tests have shown that the NSIS protocol is superior to the RSVP protocol in terms of QoS. A QoS calculation comparing the NSIS and RSVP protocols shows that the resulting average value depends on the number of packets sent, the amount of packet load, and the computer specifications used by the client.

Keywords: Protocol Next Steps in Signaling, Resource Reservation Protocol, Video Streaming, Quality of Service.

1. Pendahuluan

Dewasa ini semakin banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan aplikasi audio dan video streaming dalam kehidupan sehari-hari. Video streaming dapat dijadikan untuk berbagai kegiatan seperti pendidikan jarak jauh ataupun sebagai sarana monitoring. Dengan video streaming ini, pengguna tidak perlu menunggu hingga file selesai diunduh secara keseluruhan untuk memainkannya [1].

Namun, untuk dapat mengakses sebuah video dibutuhkan resource yang cukup besar agar video dapat berjalan dengan baik. Jika hanya menggunakan protokol berbasis Internet Protocol (IP) kurang memadai. Karena protokol berbasis IP hanya menyediakan layanan best effort quality of service, yaitu trafik yang di proses sebaik mungkin namun tidak ada jaminan datagram yang

dikirimkan, kapan data akan tiba dan berapa banyaknya data yang akan dikirimkan. Pendekatan *next-hop forwarding* IP memiliki sifat menciptakan *delay* dan pembanjiran terhadap jaringan [3].

Oleh karena itu diperlukan sebuah *treatment* khusus agar *video* bisa berjalan baik meskipun dengan *resource* yang hanya terbatas. Ada beberapa protokol yang dapat digunakan dalam proses *streaming video*, antara lain yaitu protokol *Next Steps in Signaling* (NSIS) dan *Resource Reservation Protocol* (RSVP) [1].

Protokol *Next Steps In Signalling* (NSIS) merupakan sistem pensinyalan pada *Internet Protokol* (IP) yang menyediakan sumber daya *bandwidth* seperti aplikasi multimedia yang peka terhadap keterbatasan *bandwidth* dan *delay* [1]. Dalam protokol NSIS terdapat dua layer sebagai pengatur dalam transmisi jaringan, yaitu *NSIS Signaling Layer Protokol* (NSLP) dan *NSIS Transport Layer Protokol* (NTLP) [4]. Dengan menggunakan dua layer tersebut, proses transmisi data akan berlangsung lebih cepat karena setiap layer menjalankan fungsinya masing-masing dalam pensinyalan dan transportasi data [4]. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Habib Al-Auladi pada tahun 2017 yang berjudul "Implementasi Protokol Next Steps in Signalling (NSIS) Untuk Online Class Teaching pada jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang" diketahui bahwa *streaming video* yang menggunakan protokol NSIS dengan menggunakan *web streaming service subsonic* berhasil menekan angka beban transmisi dengan nilai *delay* yang rendah dan nilai *throughput* tinggi [1].

Sedangkan protokol *Resource Reservation Protocol* (RSVP) merupakan protokol persinyalan yang dapat membantu membuat aliran dan kebutuhan sumber daya yang dibutuhkan ketika pengiriman paket data dilakukan [2]. Dengan RSVP, jalur aliran data antar *end user* ke *router* dapat dijamin ketersediannya. *Multi-Protocol Label Switching* (MPLS) menyediakan kemampuan *Traffic Engineering* dan performansi *Quality of Service* (QoS) yang dapat dikombinasikan ke dalam RSVP [3]. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tri Agil Pribadi pada tahun 2014 yang berjudul "Implementasi Resource Reservation Protocol (RSVP) untuk Video On Demand Streaming" diketahui bahwa jaringan yang mengimplementasikan RSVP, menunjukkan nilai-nilai QoS yang lebih baik daripada jaringan yang tidak mengimplementasikan RSVP dalam layanan *Video On Demand* (VOD) [2]. Jaringan yang mengimplementasikan RSVP lebih tahan dan stabil terhadap beban yang ada pada jaringan saat melakukan *streaming* [2].

Maka dari itu, dalam penelitian tugas akhir ini, peneliti akan melakukan analisis perbandingan dari segi QoS antara protokol NSIS pada *VMware* dengan *web service XAMPP* dan protokol RSVP yang menggunakan *routing MPLS* pada *GNS3* untuk layanan *video streaming*.

2. Metode Penelitian

2.2.1 Analisis Sistem

Penggunaan protokol *Next Steps In Signalling* (NSIS) pada penelitian ini untuk memberikan sumber daya *bandwidth* dalam melakukan proses *video streaming*. Pada penelitian ini *client* akan membuat *request* atau permintaan *video streaming* ke *server* melalui *node edge* yang telah dikonfigurasi protokol NSIS. protokol NSIS memiliki dua *layer* yang disebut *NSIS Signaling Layer Protokol* (NSLP) dan *NSIS Transport Layer Protokol* (NTLP). Saat *server* mengirimkan *request* dari *client*, *server* akan mengirimkan paket-paket data yang akan dilewatkan melalui *node edge* yang dikonfigurasi protokol NSIS. Paket-paket tersebut akan di-*encoding* menjadi sinyal-sinyal yang akan di angkut oleh *layer* NSLP yang berada pada protokol NSIS. Sinyal-sinyal tersebut akan diangkut kembali menuju protokol TCP yang nantinya akan menjadi segmen-segmen melalui *layer* NTLP [1]. NTLP sendiri fungsinya memberikan layanan transport dari NSLP ke protokol TCP, selanjutnya segmen-segmen yang berada pada protokol TCP akan di kirimkan kembali ke *internet Protokol* (IP) yang akan menjadi bentuk paket data kembali, sehingga *client* akan menerima kembali paket-paket data yang telah dikirimkan oleh *server*. Sedangkan untuk protokol *Resource Reservation Protocol* (RSVP) akan menggunakan sebuah *router*. *Router* akan diimplementasikan protokol RSVP [3]. Pada perancangan protokol RSVP terdapat satu buah laptop sebagai *video server*, satu buah *access point*, satu buah komputer yang mengemulasikan *router* GNS3, dan 2 buah laptop sebagai *client*.

2.2.2 Perancangan Sistem

Dalam implementasi penelitian tugas akhir, akan dibuat sebuah rancangan sistem, yang merupakan awal proses implementasi, agar penelitian ini sesuai dengan batasan masalah dan tujuan masalah. Gambar 1 berikut rancangan sistem sebagai berikut.

- Skenario perancangan
- Instalasi *software* dan *hardware*
- Pengalamatan IP
- Implementasi NSIS dan RSVP
- Implementasi video
- Pengujian dan monitoring QoS
- Analisa hasil pengujian



Gambar 1. Alur Perancangan Sistem

2.2.3 Skenario Perancangan

Pada Gambar 2, skenario tugas akhir ini pengujian jaringan akan dilakukan secara *real* dengan menggunakan satu buah *server video streaming (host)*, satu buah *node edge* yang merupakan *server* yang di implementasikan protokol NSIS dan *router* yang akan diimplementasikan protokol RSVP, dan juga masing-masing mempunyai 2 *client*.



Gambar 2. Topologi Perancangan Sistem

- **Server Video Streaming**

Server video streaming pada topologi skenario perancangan ini digunakan sebagai media yang menyediakan *video* yang nantinya akan diakses oleh beberapa *client* secara *streaming*.

- **Edge**
Edge merupakan sebuah *server* yang dikonfigurasi protokol NSIS yang nantinya *client* akan mengakses *video* dari *server video* melalui *edge* terlebih dahulu, fungsi dari protokol NSIS yang diimplementasikan pada *edge* yaitu untuk meneruskan permintaan *video* dari *client* ke *server* yang berupa paket data yang akan di-*encoding* menjadi sinyal NSLP kemudian akan diteruskan melalui layer NTLP yang berfungsi sebagai pengangkut sinyal dari NSLP ke protokol TCP berupa segmen-segmen, dari protokol TCP akan diteruskan ke IP yang akan kembali menjadi paket-paket data yang nantinya akan diterima oleh *client*.
- **Router**
Router pada topologi ini akan digunakan untuk diimplementasikan protokol RSVP. Nantinya *client* akan mengakses *video* dari *server video streaming* melalui *router* terlebih dahulu, fungsinya hampir sama dengan *edge* yaitu untuk meneruskan permintaan *video* dari *client* ke *server*.
- **Hub**
Fungsi *hub* pada topologi ini sebagai perangkat yang menghubungkan beberapa *client* ke *node edge* dan *router* yang nantinya akan diteruskan ke *server video*.
- **Client**
Client berfungsi untuk menerima dan mengakses *video* yang dibagikan dari *server*. Pada penelitian ini terdapat masing-masing 2 *client* untuk setiap protokol yang saling terhubung ke *server video streaming*, *edge*, dan *router*.

2.2.4 Hardware dan Software

Dalam merancang suatu sistem jaringan, maka perlu menentukan jenis-jenis spesifikasi *hardware* yang akan digunakan. Dimana setiap komputer yang digunakan memiliki spesifikasi yang berbeda. Pada penelitian ini menggunakan 2 protokol yang berbeda, maka dari itu spesifikasinya pun juga berbeda, hanya saja memiliki *client* dengan spesifikasi yang sama.

Tabel 1. Spesifikasi Hardware NSIS

No.	Keterangan	Spesifikasi
1.	Server Streaming	Ubuntu Dekstop 16.04 2 GB RAM 320 GB Hardisk
2.	Edge (Server NSIS)	Ubuntu Server, kernel 2.6 1 GB RAM 10 GB Hardisk
3.	Client 1	Intel(R) core (TM) i5-3470 @ 3.20 GHz 3.20 GHz 2 GB RAM 465.76 GB Hardisk
4.	Client 2	Intel(R) pentium (R) Dual E2180 @ 2.00GHz 2.00 GHz 2 GB RAM 465.76 GB Hardisk

Tabel 2. Spesifikasi Hardware RSVP

No.	Keterangan	Spesifikasi
1.	Server Streaming	Windows 7 Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @ 1.60GHz 2.30 GHz 2 GB RAM
2.	Komputer (PC Router)	Windows 10 Intel(R) core (TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz 2.21 GHz 8 GB RAM
3.	Client 1	Intel(R) core (TM) i5-3470 @ 3.20 GHz 3.20 GHz 2 GB RAM 320 GB Hardisk
4.	Client 2	Intel(R) pentium (R) Dual E2180 @ 2.00GHz 2.00 GHz 2 GB RAM 320 GB Hardisk

Software pendukung yang digunakan pada *server* dan *client* diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Ubuntu Server 10.04* merupakan sistem operasi yang digunakan pada *edge*.
2. *Ubuntu Desktop 16.04* merupakan sistem operasi yang digunakan pada *server video*.
3. *Windows 10* merupakan sistem operasi yang digunakan pada *router backbone* RSVP.
4. *Subsonic* merupakan *media server video streaming* yang di gunakan pada pengujian tugas akhir ini untuk protokol NSIS.
5. GNS3 merupakan *software* yang akan mengemulasikan *router* pada jaringan RSVP.
6. *Wireshark* merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk memonitoring paket data.
7. *VMWare* digunakan sebagai aplikasi untuk mensimulasikan *edge* dan laptop *client*.

Software pendukung lainnya yang digunakan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Google Chrome* adalah sebuah *web browser* yang digunakan untuk berselancar di dunia maya. *Google chrome* terkenal karena kehandalannya dalam hal kecepatan untuk dapat mengakses sebuah situs namun memiliki kekurangan yaitu, membutuhkan memori yang cukup besar untuk menjalankannya. Pada penelitian ini *google chrome* digunakan sebagai *web browser* untuk mengakses *media server streaming*.
2. *Flash Player* adalah sebuah *plug-in* yang digunakan untuk memainkan *file-file flash* atau gambar bergerak.
3. *Cisco IOS c7200-adventerprisek9-mz.124-4.t1* merupakan tipe dari *router cisco* , yang akan digunakan oleh GNS3 untuk dapat mengemulasikan sebuah *router*.
Putty adalah aplikasi *open-source* yang memanfaatkan protokol jaringan seperti SSH dan *Telnet*. *Putty* akan digunakan untuk melakukan *remote* dengan *server* menggunakan *command teks* untuk menjalankan perintah tertentu.

2.2.5 Pengalamatan IP

Pada bagian ini akan dilakukan konfigurasi pengalamatan IP pada jaringan yang dibangun. Konfigurasi tiap-tiap komputer pada setiap protokol tidak sama, konfigurasi dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 3. Pengalamatan IP NSIS

No.	Nama Perangkat	IP Address
1.	Server Streaming	192.168.115.5 (eth0)
2.	Edge	192.168.115.10 (eth0) 192.168.110.10 (eth1)
3.	Client 1	192.168.110.5
4.	Client 2	192.168.110.6

Tabel 4. Pengalamatan IP RSVP

No.	Nama Perangkat	IP Address
1.	Server Streaming	192.168.189.2
2.	Router 1	192.168.189.5 (fa0/0) 192.168.12.1 (fa0/1)
3.	Router 2	192.168.12.2 (fa0/0) 192.168.23.2 (fa0/1)
4.	Router 3	192.168.23.3 (fa0/0) 192.168.34.3 (fa0/1)
5.	Router 4	192.168.34.4 (fa0/0) 192.168.110.5 (fa0/1)
6.	Client 1	192.168.110.2
7.	Client 2	192.168.110.3

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Pengujian Protokol NSIS dan tanpa NSIS

3.1.1 Menggunakan Protokol NSIS

Dari percobaan menggunakan protokol NSIS didapatkan hasil untuk kedua client mempunyai nilai yang berbeda. Dari hasil pada Tabel 5 tersebut dapat disimpulkan bahwa

semakin banyak yang mengakses streaming pada server untuk waktu yang sama, maka server menjadi lebih lambat dalam merespon request dari client.

Tabel 5. Pengujian Protokol NSIS

Client	Parameter			
	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter
1.	2470 bits/s	3.41 %	0.49855 s	0.29514
2.	2267 bits/s	2.87 %	0.38091 s	1.11379

3.1.2 Tanpa Menggunakan NSIS

Dari percobaan diatas, didapatkan hasil Tabel 6, apabila tidak menggunakan protokol NSIS memiliki masalah yang sama dengan yang menggunakan protokol NSIS. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin banyak yang mengakses streaming pada server untuk waktu yang sama, maka server menjadi lebih lambat dalam merespon request dari client. Hanya saja pada pengujian tanpa menggunakan protokol NSIS nilai delay lebih tinggi daripada yang menggunakan NSIS.

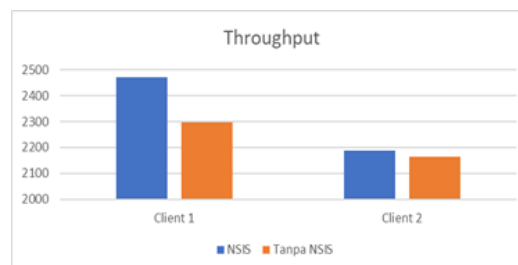
Tabel 6. Pengujian Tanpa Protokol NSIS

Client	Parameter			
	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter
1.	2297 bits/s	13 %	0.55056 s	0.31302
2.	2156 bits/s	12 %	0.63881 s	0.20558

3.1.3 Perbandingan QOS menggunakan protokol NSIS maupun tidak

- Throughput

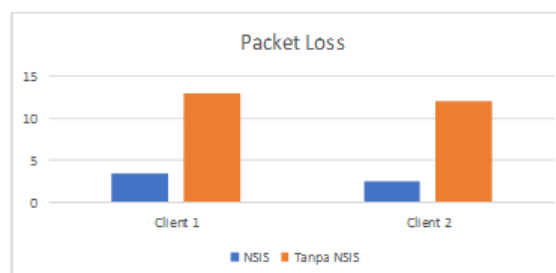
Dari hasil Gambar 3, pengujian nilai *throughput* pada protokol NSIS lebih tinggi dari nilai yang tidak menggunakan protokol NSIS saat *streaming*, dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kecepatan *transfer* data saat *streaming video* yang menggunakan protokol NSIS lebih tinggi sehingga menghasilkan kualitas *video streaming* yang lebih baik.



Gambar 3. Throughput Perbandingan NSIS dan Tidak

- Packet Loss

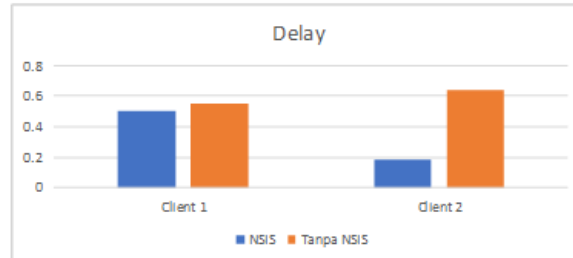
Dari hasil Gambar 4, pengujian didapatkan nilai *packet loss* yang menggunakan protokol NSIS lebih rendah dibandingkan yang tidak menggunakan protokol NSIS, sehingga paket yang dikirimkan dan yang diterima akan mempengaruhi *streaming video*.



Gambar 4. Packet Loss Perbandingan NSIS dan Tidak

- Delay

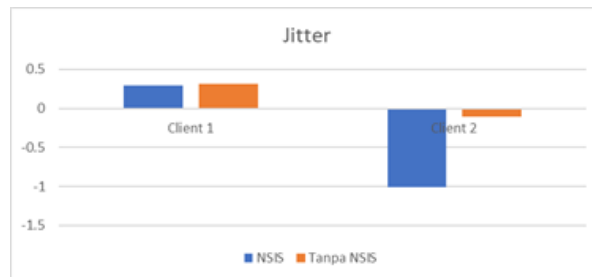
Dari hasil Gambar 5, pengujian nilai *delay* pada protokol NSIS lebih rendah dibandingkan yang tidak menggunakan protokol NSIS, sehingga kualitas transmisi saat melakukan *streaming video* pada protokol NSIS lebih baik.



Gambar 5. Delay Perbandingan NSIS dan Tidak

- Jitter

Dari hasil Gambar 6, pengujian nilai *jitter* pada protokol NSIS lebih rendah dibandingkan yang tidak menggunakan protokol NSIS, sehingga kualitas transmisi saat melakukan *streaming video* pada protokol NSIS lebih baik.



Gambar 6. Jitter Perbandingan NSIS dan Tidak

3.2 Pengujian Protokol RSVP dan tanpa RSVP

3.2.1 Pengujian dengan Protokol RSVP

Dari percobaan pengujian menggunakan protokol RSVP, didapatkan hasil dari kedua *client* berbeda. Hal ini dapat dipengaruhi dari spesifikasi perangkat yang digunakan dalam pengujian. Nilai *Throughput* kedua *client* sangat jauh berbeda. Hal ini menyebabkan *client* yang akan mengakses *streaming* akan mengalami *buffer*, ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Dengan RSVP

Client	Parameter			
	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter
1.	1717 bits/s	15 %	0.13313	0.01024
2.	1609 bits/s	18 %	1.07522	0.01018

3.2.2 Pengujian tanpa Protokol RSVP

Dari percobaan diatas, didapatkan hasil pada Tabel 8, apabila tidak menggunakan protokol RSVP memiliki nilai *Throughput* dan *Packet Loss* yang rendah dibandingkan yang menggunakan protokol RSVP. Hal ini dipengaruhi spesifikasi perangkat yang digunakan dalam pengujian.

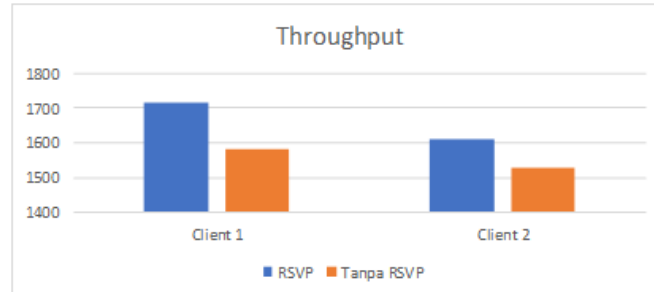
Tabel 8. Pengujian Tanpa RSVP

Client	Parameter			
	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter
1.	1580 bits/s	14 %	0.10032	-0.01014
2.	1530 bits/s	17 %	0.11021	-0.01002

3.2.3 Perbandingan QOS menggunakan protokol RSVP maupun tidak

- Throughput

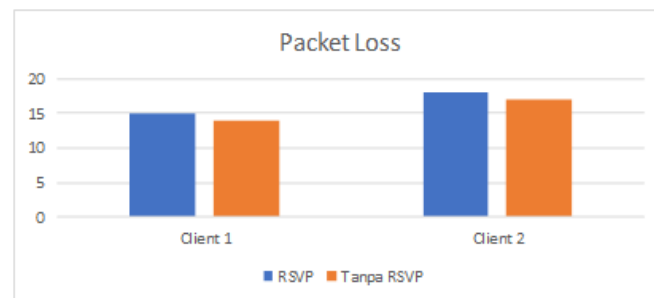
Dari hasil pengujian nilai *throughput* pada protokol RSVP tidak berbeda jauh dengan nilai yang tidak menggunakan protokol RSVP saat *streaming*, sehingga didapatkan Gambar 7 seperti dibawah ini.



Gambar 7. Throughput Perbandingan RSVP dan Tidak

- Packet Loss

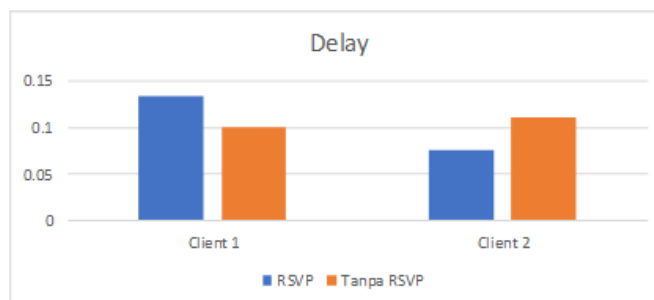
Dari hasil pengujian didapatkan Gambar 8, nilai *packet loss* yang menggunakan protokol RSVP lebih rendah dibandingkan yang tidak menggunakan protokol RSVP, sehingga paket yang dikirimkan dan yang diterima akan mempengaruhi *streaming video*.



Gambar 8. Packet Loss Perbandingan RSVP dan Tidak

- Delay

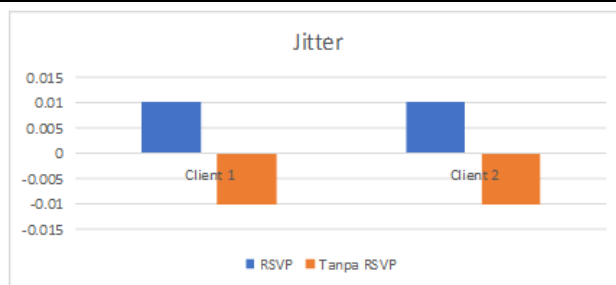
Dari Gambar 9 bisa dilihat hasil pengujian nilai *delay* pada protokol RSVP lebih rendah dibandingkan yang tidak menggunakan protokol RSVP, sehingga kualitas transmisi saat melakukan *streaming video* pada protokol RSVP lebih baik



Gambar 9. Delay Perbandingan RSVP dan Tidak

- Jitter

Dari Gambar 10 didapatkan hasil pengujian nilai *jitter* pada protokol RSVP lebih rendah dibandingkan yang tidak menggunakan protokol RSVP, sehingga kualitas transmisi saat melakukan *streaming video* pada protokol RSVP lebih baik.



Gambar 10. Jitter Perbandingan RSVP dan Tidak

3.3 Pengujian NSIS dan RSVP dengan memvariasikan beban traffic

3.3.1 Perbandingan Parameter QoS NSIS dan RSVP dengan variasi beban

Tabel 9. Perbandingan NSIS dan RSVP dengan Variasi Beban

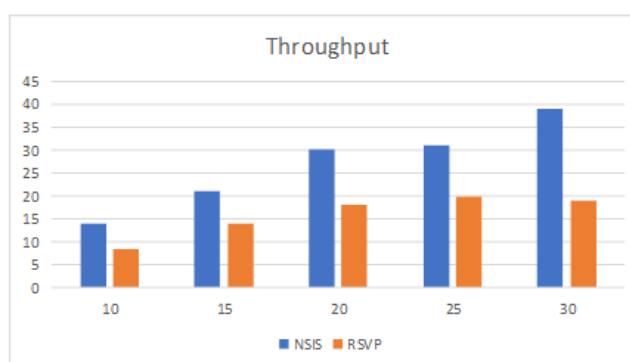
Beban Traffic	Parameter QoS							
	Throughput		Packet Loss		Delay		Jitter	
	NSIS	RSVP	NSIS	RSVP	NSIS	RSVP	NSIS	RSVP
10 MB	14 Mbits	8.5 Mbits	0.26 %	1.33 %	0.0449	0.0479	0.141 ms	1.307 ms
15 MB	21 Mbits	14 Mbits	0.88 %	1.54 %	0.0212	0.0749	0.218 ms	1.566 ms
20 MB	30 Mbits	18 Mbits	0.66 %	1.80 %	0.0314	0.0562	0.428 ms	1.614 ms
25 MB	31 Mbits	20 Mbits	0.82 %	2.21 %	0.0245	0.0512	0.657 ms	1.640 ms
30 MB	39 Mbits	19 Mbits	0.33 %	2.75 %	0.0721	0.0511	0.824 ms	2.192 ms

Dari Tabel 9 hasil pengujian protokol NSIS dan RSVP dengan memvariasikan beban *traffic*, dapat diambil kesimpulan bahwa dalam protokol NSIS nilai QoS yang didapatkan berbeda berdasarkan beban yang ditambahkan. Nilai yang didapatkan tidak mempengaruhi *client* pada saat melakukan *streaming* meskipun ditambah beban. *Video* yang dihasilkan saat melakukan *streaming* tetap lancar tanpa *buffer*.

Sedangkan pada protokol RSVP, hasil menunjukkan nilai QoS berbeda berdasarkan banyaknya beban yang ditambahkan. Semakin besar beban yang ditambahkan, maka nilai QoS yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini mempengaruhi *streaming* yang dilakukan oleh *client* menjadi lambat, oleh karena itu *server* akan kesulitan mengirim *request* dari *client* karena banyaknya beban yang ditambahkan.

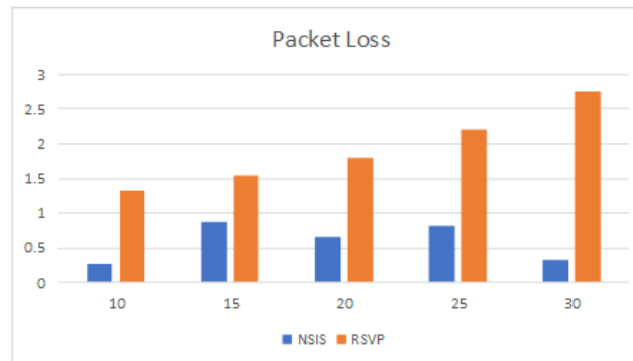
3.3.2 Perbandingan Protokol NSIS dan RSVP

- Throughput



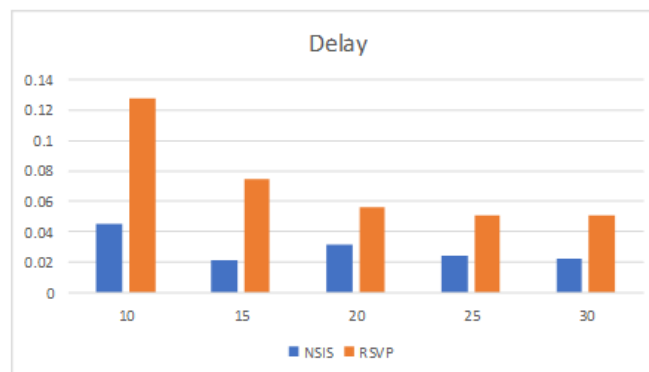
Gambar 11. Throughput Perbandingan NSIS dan RSVP

- Packet Loss



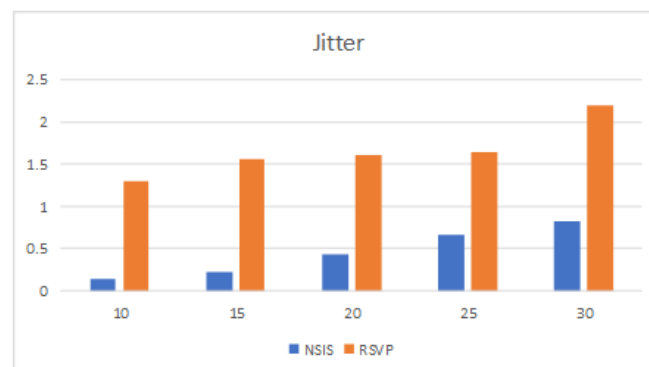
Gambar 12. Packet Loss Perbandingan NSIS dan RSVP

- Delay



Gambar 13. Delay Perbandingan NSIS dan RSVP

- Jitter



Gambar 14. Packet Loss Perbandingan NSIS dan RSVP

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 11, Gambar 12, Gambar 13, dan Gambar 14 penambahan beban *traffic* protokol NSIS dan RSVP, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Protokol NSIS lebih baik dibandingkan protokol RSVP dalam hal *streaming*. Pengaruh pengambilan data *streaming* protokol NSIS saat penambahan beban lebih cepat dibandingkan RSVP.
2. Pada RSVP *packet loss* lebih tinggi, hal ini menyebabkan paket-paket yang dikirimkan dari *server* ke *client* banyak mengalami kegagalan.

3. Semakin banyak beban yang diterima oleh protokol NSIS, tidak berpengaruh besar pada saat melakukan *streaming*. Hal ini dipengaruhi karena protokol NSIS memiliki *layer* NSLP dan NTLN yang mana paket yang dikirimkan oleh *server* menuju *client* lebih cepat dikirimkan.
4. Dari segi *quality of service*, protokol NSIS jauh lebih baik dibandingkan protokol RSVP. Nilai *throughput* lebih tinggi dari RSVP, hal ini menyebabkan pengiriman paket dari *server* ke *client* lebih cepat.
5. Hasil perhitungan *quality of service* dari perbandingan antara protokol NSIS dengan RSVP menunjukkan rata-rata nilai yang dihasilkan bergantung dari banyaknya paket yang dikirim, besarnya beban paket, dan juga spesifikasi dari komputer yang digunakan oleh *client*.

Referensi

- [1] Al-Auladi, Habib. 2017. *Optimalisasi Performansi Video Streaming Dengan Menggunakan Protokol Next Steps In Signalling*. Tesis tidak diterbitkan, Tugas Akhir Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Malang.
- [2] Agil, Tri Pribadi. 2014. *Implementasi Resource Reservation Protocol (RSVP) untuk Video On Demand Streaming*. Tesis tidak diterbitkan, Tugas Akhir Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Malang.
- [3] Sangsari, Anisa. 2016. *Analisis QoS (Quality of Service) Pada Layanan Video Streaming Yang Menggunakan Protokol RTMP (Real Time Messaging Protocol)*. Tesis tidak diterbitkan, Tugas Akhir Program Studi Teknik Informatika, Universitas Halu Oleo.
- [4] Wibowo, Dega Surono. 2007. *Implementasi Video On Demand Dengan Menggunakan Aplikasi Windows Media Service Versi 9.0*. Tesis tidak diterbitkan, Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Undip,
- [5] Fadhillah, Nurul. 2018. *Analisa Performansi QoS Layanan Video Streaming Pada Jaringan MPLS-DIFFSERV Dan MPLS-INTSERV*. Tesis tidak diterbitkan, Tugas Akhir Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [6] Djayoon, Mayi Zoumaro. 2005. *Next Step In Signaling Transport Protocol/General Internet Signaling Protocol (NTLP/GIST)*. Tesis tidak diterbitkan, Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro dan Komputer, Universitas Twente.
- [7] Hidayanto, Muhammad Bambang. 2013. *Analisis Implementasi Quality Of Service (QoS) Berbasis Protokol RSVP Dan Jaringan MPLS pada Jaringan IMS*. Tesis tidak diterbitkan, Tugas Akhir Program Studi Teknik Informatika, Universitas Telkom.
- [8] Mehmood, Tahir dan Sathiamoorthy Manoharan. 2013. *NSIS Extensions: An End-to-End QoS Aware Signaling Protocol for NGN*. Jurnal Internasional Tentang Teori Dan Teknik Komputer,
- [9] Firmansyah, Panji dan Naemah Mubarakah. 2015. *Analisis Jaringan RSVP Menggunakan Simulator Opnet*. Departemen Teknik Elektro, Program Studi Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- [10] Abdelkarim, Taam. dkk. 2013. *NSIS-based Quality of Service Management in IMS Network*. Jurnal Internasional Aplikasi Komputer, Fes-Maroc.
- [11] Perdana, Kevin Krisna. dkk. 2010. *Analisis Kinerja Protokol RSVP (Resource Reservation Protocol) Untuk Layanan Data Jaringan Mobile Wimax (IEEE 802.16E)*. Tesis tidak diterbitkan, Tugas Akhir Program Studi Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom.
- [12] Klaver, Ruud. 2007. *Using NSIS (Next Steps in Signaling) For Support of QoS Aware Multimedia Service*. Netherlands, Universitas Twente.
- [13] Manner, J. 2010. *NSIS Signaling Layer Protocol (NSLP) for Quality-of-Service Signaling*, Universitas Twente.
- [14] Arif Widodo, Bongga. 2018. *Analisis Quality of Service Pemanfaatan Ethernet Over IP(EoIP) Tunnel di MikrotikRouterOS dengan Routing Protocol OSPF*. Purwokerto, Program Studi Teknik Telekomunikasi dan Elektro, Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
- [15] Tschofenig, Hannes dan Xiaoming Fu. 2005. *Securing The Next Steps in Signaling (NSIS) Protokol Suite*. Universitas Gottingen.
- [16] Wiratama, Adel. dkk. 2008. *Analisis Performansi Video Conference Menggunakan Protokol RSVP (Resource Reservation Protokol) Pada Jaringan Wireless (Performance Analysis of Video Conference Using RSVP (Resource Reservation Protokol) In Wireless Network)*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom.

-
- [17] Hancock, R. dkk. 2005. *Next Steps In Signaling (NSIS)*. Twente, Universitas Twente.
- [18] Mardiana, Yesi dan Julidian Sahputra. 2017. *Analisa Performansi Protokol TCP, UDP dan SCTP Pada Lalu Lintas Multimedia*. Tugas Akhir Program Studi Sistem Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu.
- [19] Lee, DongJin. dkk. 2010. *Media Streaming Observations: Trends in UDP to TCP Ratio*. New Zeland, Departemen Ilmu Komputer, Universitas Auckland.
- [20] Rahmat Hunnisa', U dan Saravanan. 2013. *A Survey On Video Streaming Over Multimedia Network Using TCP*. Universitas VIT.
- [21] Douga, Yassine. dkk. 2014. *Adaptive Video Streaming Using TCP Factors Control With User Parameters*. Universitas Oran, Procedia.
- [22] Byun, Haesun dan Meejeong Lee. *A CRN Discovery And Local Repair Mechanism Using QoS-NSLP Signaling HMIPv6 Network*. Korea, Universitas Ewha Womans.
- [23] Tsenov, Tseno. 2005. *Advanced Authentication And Authorization For Quality Of Service Signaling*. Universitas Gottingen.
- [24] Ariyanti, Dwi dan Unan Tusmaniar Oktiawati. 2019. *Analisis Perbandingan Performa Traffic Engineering Dengan Resource Reservation Protokol (RSVP) dan Segment Routing*. Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada.
- [25] Headquarters, Americas. *Qos: RSVP Configuration Guide IOS Release 12.4T*. USA, Cisco.