

VIRTUALISASI KINERJA HTTP DAN HTTPS PADA VIDEO STREAMING MELALUI TUNNELING

Muhammad Yusril Helmi Setyawan
Program Studi DIV Teknik Informatika, Politeknik Pos Indonesia
Jln. Sari Asih No. 54 Kode Pos 40151 Bandung, Jawa Barat
yusrilhelmi@poltekpos.ac.id

ABSTRAK

Pengalamatan IPv4 kian hari semakin sedikit dikarenakan kebutuhan informasi digital yang begitu tinggi dan kemajuan teknologi yang begitu pesat. Dengan semakin menipisnya ketersediaan IPv4 mendesak pemerintah, perusahaan, pengembang aplikasi dan penyedia layanan internet untuk bermigrasi dari IPv4 ke IPv6 yang memiliki pengalaman lebih besar dibandingkan dengan IPv4.

Migrasi IPv4 ke IPv6 bukan suatu hal yang mudah mengingat dibutuhkan suatu mekanisme transisi yang dapat menjamin efektivitas dan efisiensi dalam memaksimalkan komunikasi dan peralihan data secara utuh ke infrastruktur IPv6. Salah satu mekanisme transisi yang digunakan adalah teredo tunneling. Teredo tunneling merupakan metode transisi tunneling otomatis yang dapat mengatasi skenario host berada dibalik NAT melalui enkapsulasi IPv6 dengan paket UDP IPv4.

Protokol HTTP dan HTTPS merupakan protokol sistem terdistribusi yang menjadi standar protokol web di dunia, salah satunya untuk sistem video streaming. Sehingga dibutuhkan analisis perbandingan untuk menguji QoS protokol HTTP dan HTTPS pada aktifitas video streaming yang berjalan pada jaringan teredo tunneling. Pada penelitian ini infrastruktur jaringan teredo tunneling dibangun dengan teknologi virtualisasi yang memungkinkan sistem operasi utama mengeksekusi sistem operasi tambahan melalui perangkat lunak pihak ketiga.

Kata Kunci: virtualisasi, tunneling, HTTP, HTTPS, Streaming Video

ABSTRACT

IPv4 addressing is getting smaller due to the high digital information needs and the rapid technological advancement. With the depletion of IPv4 availability, the government, companies, application developers and internet service providers migrate from IPv4 to IPv6 that has greater addressing than IPv4.

IPv4 migration to IPv6 is not an easy task considering the need for a transition mechanism that can ensure the effectiveness and efficiency in maximizing the communication and the transition of data intact to the IPv6 infrastructure. One of the transition mechanisms used is teredo tunneling. Teredo tunneling is an automatic tunneling transition method that can overcome host scenarios behind the NAT via IPv6 encapsulation with IPv4 UDP packets.

The HTTP and HTTPS protocols are a distributed system protocols that becomes the world's web protocol standard, one of them is for streaming video systems. Therefore, by tunneling teredo network, the QoS of HTTP and HTTPS protocols have been tested on a video streaming activity to make a comparative analysis between both of protocols. In this research teredo tunneling network infrastructure is built with virtualization technology that allows the main operating system to execute additional operating system through third party software.

Keywords: IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, Teredo Tunneling, Video Streaming.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa perkembangan teknologi internet membuat pengaksesan informasi dan layanan virtual menjadi sangat mudah dan praktis sehingga tidak mengherankan pengguna internet semakin hari semakin banyak dan bertambah. Akan tetapi dengan bertambahnya pengguna internet membuat ketersediaan alamat IPv4 (Internet Protocol Version 4) menjadi semakin sedikit karena ketersediaan IPv4 di dunia hanya berkisar 4 Milyar. Saat ini pada umumnya infrastruktur jaringan internet dan pengguna internet masih menggunakan pengalamatan IPv4. IETF (Internet Engineering Task Force) selaku badan yang bertanggung jawab untuk standar-standar internet, mengembangkan standar protokol pengalamatan IP yang baru yang memiliki jumlah alamat IP yang melebihi IPv4 yaitu IPv6 (Internet Protocol Version 6).

IPv6 dikembangkan untuk menanggulangi krisis ketersediaan IPv4 di dunia. Akan tetapi IPv6 memiliki format header dan alamat yang berbeda dengan IPv4 sehingga host yang menggunakan IPv4 tidak dapat terhubung secara langsung dengan host yang sudah menggunakan IPv6. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan suatu mekanisme transisi yang memungkinkan interkoneksi antara host IPv4 dan host IPv6. Tujuan mekanisme ini yaitu membuat paket data yang dikirim oleh IPv6 akan mampu dilewatkan pada jaringan IPv4 ataupun sebaliknya. Permasalahan lain yang dihadapi adalah apabila host IPv4 berada dibalik NAT itu berarti pada saat host melakukan akses internet host tersebut menggunakan satu IP public yang dipakai bersama-sama oleh semua host yang berada pada jaringan lokal. Dengan adanya NAT, proses transisi IPv6 dan IPv4 menjadi terhambat. Sehingga untuk mengatasi masalah ini diperlukan metode transisi yang dapat melewati NAT. Metode transisi itu adalah teredo.

Teredo merupakan metode transisi yang menggunakan tunneling otomatis. Teredo dapat mengatasi skenario host berada dibalik NAT melalui enkapsulasi IPv6 dengan paket UDP IPv4 sehingga paket data dapat melewati NAT.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang ada dapat diidentifikasi masalahnya yaitu :

- Bagaimana cara mensimulasikan teredo tunneling dengan metode virtualisasi yang mendukung aktivitas video streaming ?
- Menganalisa performansi protokol HTTP dan HTTPS dengan aktifitas video streaming pada jaringan teredo tunneling untuk bahan pertimbangan penggunaan teredo tunneling.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari perancangan dan pembangunan sistem ini adalah :

- Menganalisis mekanisme dan cara kerja teredo tunneling.
- Mengukur performansi protokol HTTP dan HTTPS yang berjalan pada jaringan Teredo Tunneling.

Manfaat yang didapat dari perancangan dan pembangunan sistem ini adalah :

- Menambah wawasan terkait mekanisme dan cara kerja teredo tunneling.
- Penelitian ini dapat menjadi referensi mengenai topik teredo tunneling.
- Menjadi tolak ukur pengaruh Teredo Tunneling pada performansi protokol HTTP dan HTTPS.

1.4. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup atau pembatasan pada permasalahan yang sudah dipaparkan di atas ialah sebagai berikut :

- Penelitian ini tidak membahas keamanan infrastruktur jaringan.
- Penelitian ini menggunakan sistem operasi windows 10 sebagai sistem operasi utama linux ubuntu untuk server dan router serta windows xp untuk klien.
- Sistem operasi tambahan yang digunakan pada penelitian ini adalah linux ubuntu server sebagai router, teredo server, server yang menjalankan layanan video streaming serta windows xp untuk teredo klien.
- Jaringan yang di bangun merupakan emulasi dengan software oracle virtualbox.
- Parameter pengujian hanya terfokus pada Throughput, Jitter, Packet Loss, dan Delay.
- Ujicoba pengukuran performansi terfokus pada video streaming tcp port 80 dan 443

II. LANDASAN TEORI

2.1. Metode PPDIOO

Menurut (Brono, Jordan),^[13], Cisco telah menghasilkan sebuah formula siklus hidup perencanaan jaringan, menjadi enam fase: Prepare (persiapan), Plan (Perencanaan), Design (Desain), Implement (Implementasi), Operate (Operasi) dan Optimize (Optimasi). Fase-fase ini dikenal dengan istilah PPDIOO.



Gambar 2.1 Metode PPDIOO sumber Cisco

2.2. Analisis

Analisis dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.^[1]

2.3. Konsep dan Arsitektur Jaringan

Jaringan komputer merupakan gabungan dari teknologi komputer dan teknologi komunikasi. Gabungan teknologi ini menghasilkan pengolahan data

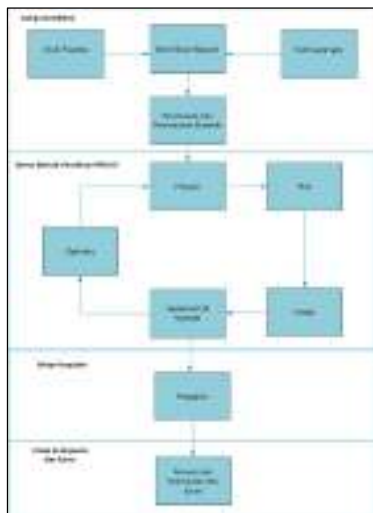
yang dapat di distribusikan yang mencakup penggunaan database, software dan perangkat keras lain yang dapat terhubung kedalam suatu jaringan. Tujuan dari jaringan komputer adalah membagi sumber daya, seperti printer, CPU (Central Processing Unit), memori, Harddisk dan Komunikasi, contohnya surat elektronik, instant messaging, chatting serta akses informasi, contohnya web browsing. [2]

2.4. Teredo Tunneling

Teredo merupakan salah satu metode transisi menggunakan tunnelling otomatis selain 6to4, 6over4 dan ISATAP. Teredo digunakan untuk skenario dimana host IPv4 berada dibalik NAT. Teredo mengatasi masalah keterbatasan tersebut dengan mengenkapsulasi paket IPv6 dengan paket UDP IPv4 sehingga dapat menembus NAT. Dengan pengenkapsulasian tersebut Teredo dapat melewati sebagian besar NAT kecuali NAT yang simetris. Hal ini disebabkan karena NAT simetris mengalokasikan port secara dinamis dan terus berubah sehingga tidak dapat diprediksi oleh Teredo. Proses Teredo tunnelling dimulai ketika Teredo klien mengirimkan paket request ke alamat ip public Teredo server. Teredo server merespon dengan cara mengirimkan paket (router advertisement) serta melakukan kualifikasi terhadap Teredo klien. Proses kualifikasi tersebut untuk mengetahui jenis NAT yang terdapat dalam jaringan. Apabila Teredo klien tidak berada dibalik NAT simetris, maka klien dianggap memenuhi syarat. Selanjutnya klien akan menyusun alamat IPv6 Teredo berdasarkan router advertisement yang diterimanya. Setelah mendapat alamat IPv6 Teredo maka klien dapat berkomunikasi dengan klien IPv6 lainnya melalui Teredo relay. [7]

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alur Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian (Sumber Adaptasi : Sugiono, Cisco, 2009)

IV. ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1. Analisis

Analisis merupakan penelaahan atau penelitian dengan melakukan suatu percobaan yang menghasilkan

kesimpulan dari penguraian suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian – bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi segala permasalahan yang timbul, hambatan yang terjadi serta kemampuan dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan – perbaikan yang dapat membangun dan mempertinggi sistem yang akan dibuat ini.

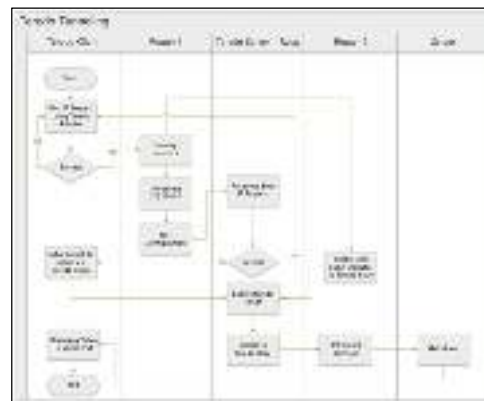
4.1.1 Prepare

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode PPDIIOO dimana tahap awal dari metodologi ini adalah Prepare. Seperti diketahui di bab III prepare merupakan persiapan awal untuk membangun teredo tunneling untuk transisi IPv4 ke IPv6, tahap ini mempersiapkan kebutuhan apa saja yang di persiapkan baik dari segi perangkat lunak maupun perangkat keras. Berikut kebutuhan user yang mewakili aspek perangkat lunak yang diketahui.

4.1.2 Plan

Pada tahap ini penulis menggambarkan perancangan dan cara kerja dari teredo tunneling. Proses teredo tunneling dimulai ketika teredo client mengirimkan paket request ke alamat ip public teredo server. Teredo server merespon dengan cara mengirimkan paket (router advertisement) serta melakukan kualifikasi terhadap teredo client. Proses kualifikasi tersebut untuk mengetahui jenis NAT yang terdapat dalam jaringan. Apabila teredo client tidak berada dibalik NAT simetris, maka client dianggap memenuhi syarat. Selanjutnya client akan menyusun alamat IPv6 teredo berdasarkan router advertisement yang diterimanya. Setelah mendapat alamat IPv6 Teredo maka client dapat berkomunikasi dengan client IPv6 lainnya melalui teredo relay. Berikut penggambaran dan perancangan pada tahap plan :

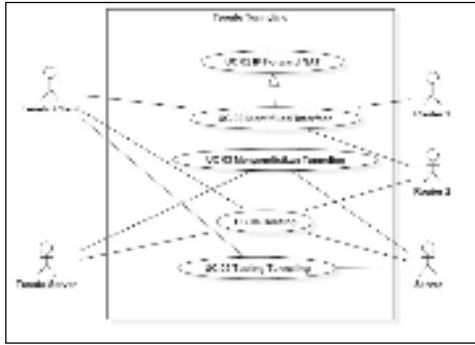
1. Analisis Prosedur/Flow Map



Gambar 4.1 Flowmap Teredo Tunneling

2. UML

2.1 Diagram UML



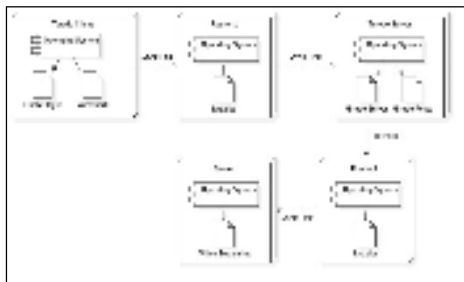
Gambar 4.2 Use Case Diagram

2.2 Component Diagram



Gambar 4.3 Component Diagram

2.3 Deployment Diagram



Gambar 4.4 Deployment Diagram

V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1. Pengujian

Pada tahap ini penulis, melakukan analisa terhadap performansi protokol HTTP dan HTTPS melalui aktifitas video streaming yang berjalan pada teredo tunneling. Jaringan teredo tunneling dibangun sesuai dengan perancangan dan desain pada bab sebelumnya. Jaringan teredo tunneling terdiri dari teredo client, router 1, router 2, teredo server, dan server yang menjalankan layanan video streaming. Jaringan teredo tunneling yang dibangun pada penelitian ini memiliki keterbatasan yang turut mempengaruhi QoS (Quality of Service). Berikut adalah tampilan hasil capturing untuk paket dengan port 80 dan 443 :



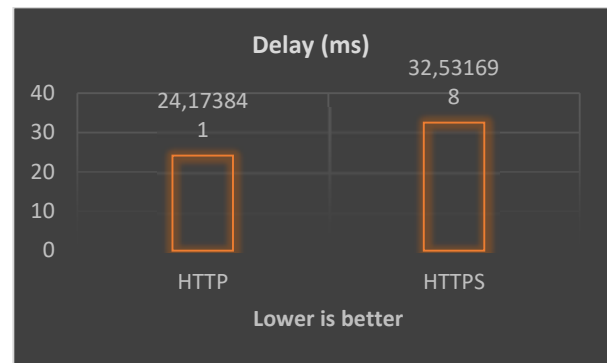
Gambar 5.1 Hasil Capture Video streaming dengan Protokol HTTP



Gambar 5.2 Hasil Capture Video streaming dengan Protokol HTTPS

5.2 Pengukuran dan Analisa

5.2.1 Pengukuran dan Analisa Delay



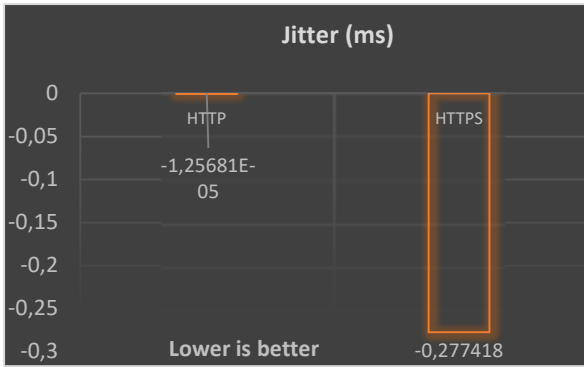
Gambar 5.3 Grafik Perbandingan Delay protokol HTTP dan HTTPS

Protocol	Delay (ms)
HTTP	24.173841
HTTPS	32.531698

Tabel 5.1 Tabel Perbandingan Delay Protokol HTTP dan HTTPS

Pada gambar 5.3 terlihat bahwa tabel dan grafik diatas menunjukkan nilai delay protokol HTTP lebih kecil dibandingkan dengan protokol HTTPS, hal tersebut dikarenakan protokol HTTP tidak melakukan enkripsi terhadap paket data, sehingga membuat nilai delay menjadi lebih kecil dan tranfer data lebih cepat dibandingkan dengan HTTPS, karena HTTPS melakukan enkripsi terhadap setiap paket data sehingga membuat nilai delay menjadi lebih besar dan transfer data lebih lambat. Dari data diatas bisa disimpulkan bahwa nilai delay kedua protokol baik itu HTTP maupun HTTPS yang melakukan aktifitas video streaming pada jaringan teredo tunneling masuk kedalam kategori baik dengan nilai dibawah 150ms.^[9]

5.2.1 Pengukuran dan Analisa *Jitter*



Gambar 5.4 Grafik Perbandingan *Jitter* protokol *HTTP* dan *HTTPS*

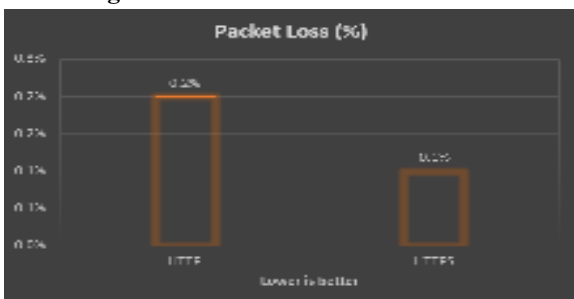
Tabel 5.2 Tabel Perbandingan *Jitter* Protokol *HTTP* dan *HTTPS*

Pada gambar 5.4 terlihat bahwa tabel dan grafik diatas menunjukkan nilai *jitter* protokol *HTTPS* lebih kecil dibandingkan dengan protokol *HTTP*, hal tersebut dikarenakan protokol *HTTP* mengalami kontrol kongesti karena paket data pada aktifitas *video streaming* melebihi batas linknya sehingga terjadi

Protocol	Paket Loss (%)
HTTP	0.2%
HTTPS	0.1%

kongesti yang mengakibatkan nilai *jitter* protokol *HTTP* lebih besar dari protokol *HTTPS*. Dari data diatas bisa disimpulkan bahwa nilai *jitter* kedua protokol baik itu *HTTP* maupun *HTTPS* yang melakukan aktifitas *video streaming* pada jaringan *teredo tunneling* masuk kedalam kategori baik dengan nilai dibawah 20ms. Jika nilai *jitter* negatif menandakan perbedaan waktu kedatangan paket ke penerima lebih kecil dibandingkan pada saat paket berada di sisi sumber.^[11]

5.2.2 Pengukuran dan Analisa *Packet Loss*



Gambar 5.5 Grafik Perbandingan *Packet Loss* protokol *HTTP* dan *HTTPS*

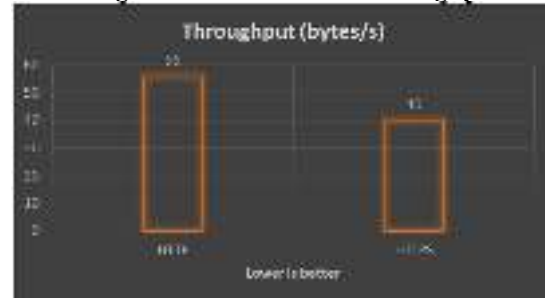
Tabel 5.3 Tabel Perbandingan *Packet Loss* Protokol *HTTP* dan *HTTPS*

Pada gambar 5.5 terlihat bahwa tabel dan grafik diatas menunjukkan nilai *packet loss* protokol *HTTPS* lebih kecil dibandingkan dengan protokol *HTTP*, hal tersebut dikarenakan protokol *HTTP* mengalami kontrol kongesti karena paket data pada aktifitas *video streaming* melebihi batas linknya sehingga terjadi kongesti yang mengakibatkan *paket loss* dengan protokol *HTTP* lebih besar nilainya dari protokol *HTTPS*. Dari data diatas bisa disimpulkan bahwa nilai *packet loss* kedua protokol baik itu *HTTP* maupun *HTTPS* yang melakukan aktifitas *video streaming* pada

Protocol	Jitter (ms)
HTTP	-1.25681E-05
HTTPS	-0.277418

jaringan *teredo tunneling* masuk kedalam kategori baik dengan nilai dibawah 1%.^[9]

5.2.4 Pengukuran dan Analisa *Throughput*



Gambar 5.6 Grafik Perbandingan *Throughput* protokol *HTTP* dan *HTTPS*

Protocol	Throughput (bytes/s)
HTTP	56
HTTPS	40

Tabel 5.4 Tabel Perbandingan *Throughput* Protokol *HTTP* dan *HTTPS*

Pada gambar 5.6 terlihat bahwa tabel dan grafik diatas menunjukkan nilai *throughput* protokol *HTTPS* lebih kecil dibandingkan dengan protokol *HTTP*, hal tersebut dikarenakan protokol *HTTP* mengalami kontrol kongesti karena paket data pada aktifitas *video streaming* melebihi batas linknya sehingga terjadi kongesti yang mengakibatkan nilai *throughput* yang dihasilkan protokol *HTTP* lebih besar nilainya dari protokol *HTTPS*. Dari data diatas bisa disimpulkan

bahwa nilai *throughput* kedua protokol baik itu *HTTP* maupun *HTTPS* yang melakukan aktifitas *video streaming* pada jaringan *teredo tunneling* masuk kedalam kategori baik dengan nilai dibawah 100. [9]

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Dari hasil pengujian yang dilakukan, jaringan *teredo tunneling* yang dibangun dengan teknologi virtualisasi dapat mendukung aktivitas *video streaming*, sehingga *teredo tunneling* dapat diperhitungkan untuk menjadi salah satu metode transisi *IPv4* ke *IPv6*.
2. Dari hasil pengujian *QoS* yang dilakukan pada aktivitas *video streaming*, pengujian pada jaringan *teredo tunneling* protokol *HTTP* unggul pada parameter *delay* dengan nilai 24.173841 dikarenakan protokol *HTTP* tidak melakukan enkripsi pada paket data. Tetapi pada parameter *Jitter*, *Packet Loss* dan *Throughput* protokol *HTTPS* lebih unggul karena protokol *HTTP* mengalami kongesti yang dikarenakan paket data melebihi batas link nya.

6.2. Saran

Adapun beberapa saran yang ingin penulis sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan pengujian pada jaringan diluar virtualisasi, sehingga pada penelitian selanjutnya akan didapatkan data mengenai faktor-faktor apa saja yang menjadi beban pada tunneling dengan menggunakan *teredo tunneling*.
2. Perlu dilakukan pengujian terhadap aktivitas dan protokol lain, seperti *VoiP* dan *Radio Streaming*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kendall. Analisis dan Perancangan Sistem Jilid 1. Jakarta : Prenhallindo, 2003.
- [2] Setyawan, M. Yusril Helmi. "SIMULASI PAKET-PAKET BROADCAST DAN IMPLEMENTASI SUBNETTING." *Jurnal Teknik Informatika* 9.1 (2017): 38-43.
- [4] Munadi, Rendy, et al. "Performance analysis of tunnel broker through open virtual private network." *Telkomnika* 17.3 (2019): 1185-1192.
- [5] RFC 2119.IP Version 6 Addressing Architecture. Internet Society. 1998.
- [6] RFC 2529. Transmission of IPv6 over IPv4 Domain Without Explicit Tunnel.Internet Society.1999.
- [7] Narayanan, A. Sankara, M. Syed Khaja Mohideen, and M. Chithik Raja. "IPv6 tunneling over IPV4." *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)* 9.2 (2012): 599.
- [8] Adzan Abdul Zabar, Fahmi Novianto. "Keamanan HTTP dan HTTPS Berbasis Web Menggunakan Sistem Operasi Kali Linux.", vol.4, pp.70.2015.
- [9] Li, Xiangbo, et al. "CVSS: A cost-efficient and QoS-aware video streaming using cloud services." *2016 16th IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing (CCGrid)*. IEEE, 2016.

- [10] Masykur, Fauzan. "PENERAPAN MULTI VIRTUAL APPLIANCE SERVER PADA PENGEMBANGAN LABORATORIUM MENGGUNAKAN TEKNOLOGI VIRTUALISASI." *Research Report* (2017): 235-241.
- [11] Optimized Network Engineering Tool (OPNET) Modeler
- [12] Romero, Alfonso V. *VirtualBox 3.1: Beginner's Guide*. Packt Publishing Ltd, 2010.
- [13] CCDA 640-864 Official Cert Guide 4th Edition, Cisco Press, 2011 : 11
- [14] Setyawan, M. Yusril Helmi. "PROTOTIPE SMART TRASH BIN BERBASIS TCP/IP: PROTOTIPE SMART TRASH BIN BERBASIS TCP/IP." *Competitive* 10.1 (2015): 79-86.