

# Analisis Perbandingan TCP dan SCTP Pada Jaringan WAN

1<sup>st</sup> Hafidz Lazuardi  
Fakultas Informatika  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

hafidzlazuardi@students.telkomuniver  
sity.ac.id

2<sup>nd</sup> Siti Amatullah Karimah  
Fakultas Informatika  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

karimahsiti@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Satria Akbar Mugitama  
Fakultas Informatika  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

satriamugitama@telkomuniversity.ac.i  
d

**Abstrak-**Pada lapisan transport terdapat dua protokol yaitu TCP dan SCTP yang memiliki fungsi yang sama tetapi dari segi kinerja berbeda. Maka dari itu diperlukan perbandingan kinerja dari dua protokol TCP dan SCTP pada layanan telnet yang bertujuan agar mengetahui mana yang terbaik pada jaringan WAN. Untuk mengetahui kinerja TCP dan SCTP pada jaringan WAN digunakan emulator jaringan yang bernama gns3 dan di generate trafiknya menggunakan distributed Internet traffic generator. Setelah didapatkan data traffic dari dua protokol tersebut dengan parameter throughput, delay dan packet loss maka dapat di analisis kinerjanya dari dua protokol TCP dan SCTP yang mana memiliki kualitas terbaik yang dapat diterapkan pada jaringan WAN. Hasil pengujian protokol SCTP pada jaringan WAN lebih cocok untuk layanan telnet karena sesuai dengan grafik throughput menghasilkan nilai throughput yang tinggi sehingga jumlah paket yang sukses dilewati banyak. Selain dari nilai throughput, nilai delay juga mendukung bahwa protokol SCTP cocok untuk layanan telnet Pada jaringan WAN karena sesuai dengan grafik delay menghasilkan nilai delay yang rendah. Sehingga penerapan protokol SCTP pada jaringan WAN cocok untuk layanan telnet.

**Kata kunci -** TCP, SCTP, WAN

*Abstract-At the transport layer there are two protocols, namely TCP and SCTP which have the same function but with different performance. Therefore, it is necessary to compare the performance of the two TCP and SCTP protocols on video streaming services that aim to find out which is the best on the WAN network. To determine the performance of TCP and SCTP on the SDWAN network, a network emulator called gns3 is used and the traffic is generated using a distributed Internet traffic generator. After getting data traffic from the two protocols with parameters of throughput, delay and packet loss, it is possible to analyze the performance of the two TCP and SCTP protocols which have the best quality that can be applied to WAN networks. The results of testing the SCTP protocol on a WAN network are more suitable for telnet services because according to the throughput graph it produces a high throughput value so that the number of successful packets is passed. Apart from the throughput value, the delay value also supports that the SCTP protocol is suitable for telnet services on WAN networks because according to the delay graph it produces a low delay value. So that the*

*application of the SCTP protocol on a WAN network is suitable for telnet services.*

**Keywords-** TCP, SCTP, WAN

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Jaringan internet mampu menghubungkan setiap komputer yang terhubung di dalamnya, bukan hanya berbagi informasi, tetapi juga memungkinkan setiap komputer untuk mengerjakan pekerjaan secara bersama-sama, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengendalikan komputer lain yang lokasinya berbeda dengan pengguna. Hal ini biasa disebut remote atau lebih dikenal dengan remote desktop. Dengan fasilitas ini, pengguna dapat mengontrol dan mengakses semua resource yang ada pada komputer target [1].

Wide Area Network (WAN) adalah jaringan komunikasi data yang menghubungkan pengguna pada jaringan yang berada dalam wilayah geografis yang luas. WAN berbeda dengan LAN. Tidak seperti LAN yang menghubungkan stasiun kerja, peralatan, terminal, dan peralatan lain dalam sebuah gedung, WAN menghubungkan data melalui area geografis yang luas. Perusahaan yang menggunakan WAN dapat membuat koneksi antara kantor pusat dan kantor cabang yang terletak di tempat-tempat terpencil[2].

Telnet adalah aplikasi remote login internet. Telnet digunakan untuk login ke komputer lain di internet dan mengakses berbagai macam pelayanan umum, termasuk katalog perpustakaan dan berbagai macam database. Telnet memungkinkan pengguna untuk duduk di depan komputer yang terkoneksi ke internet dan mengakses komputer lain yang juga terkoneksi ke internet[1].

TCP merupakan protokol yang 75% banyak digunakan untuk layanan internet saat ini [3]. Protokol TCP (Transmission Control Protocol) dan SCTP (Stream Control Transmission Protocol) berada pada layer yang

sama pada OSI-Layer yaitu pada layer

Transport yang berfungsi untuk mengatur kendali aliran data, paket data dan lain-lain.

Pada protokol TCP, Ketika jaringan padat yang otomatis berdampak pada kongesti (gangguan / tabrakan) sangat tinggi menyebabkan time-out dan akan mengirimkan retransmisi karena sifat TCP yang connection. Untuk mengatasi kongesti yang sangat tinggi maka digunakan SCTP yang reliable mirip dengan TCP, namun menyediakan fasilitas seperti multi-streaming dan multi-homing untuk unjuk kerja yang lebih baik dan redundansi. Dan juga SCTP memiliki sifat message-oriented yang handal [3], terjadinya kongesti pada protokol TCP dan SCTP dapat di tangani dengan QoS (Quality of Services) yang dapat diukur kualitas layanan dengan parameter delay, packet loss, jitter, dan throughput.

Dari perbandingan karakteristik protokol TCP dan SCTP diatas, maka penulis melakukan penelitian tugas akhir mengenai perbandingan dari masing-masing protokol transport layer dengan layanan telnet pada jaringan WAN. Pada jaringan tradisional dan menggunakan protokol TCP dapat terjadi delay yang tinggi sehingga mengakibatkan turunnya throughput dan delay yang rendah pada SCTP sedangkan pada arsitektur jaringan WAN belum diketahui.

#### B. Topik dan Batasannya

Batasan penelitian pada tugas akhir ini adalah Emulasi analisis menggunakan software Gns3, Protokol TCP dan SCTP, Hasil analisis membandingkan *delay, throughput dan packet loss* dari protokol TCP dan SCTP, Protokol SCTP tidak menerapkan *multi-homing* dan Analisis perbandingan kinerja TCP dan SCTP berfokus padalayanan telnet.

#### C. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis perbandingan kinerja terbaik dari segi quality of services dengan layanan telnet dari Protokol TCP dan SCTP pada jaringan WAN. Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk mengurangi delay yang tinggi pada Jaringan Tradisional dengan protocol TCP.

#### D. Organisasi Tulisan

Penelitian ini disusun berdasarkan struktur sebagai berikut: bagian pertama menjelaskan pendahuluan, bagian kedua menjelaskan studi terkait yang dibahas, bagian ketiga menjelaskan topologi jaringan, bagian keempat memaparkan hasil analisis *quality of services* dan bagian kelima menuliskan kesimpulan dari penelitian ini.

## II. KAJIAN TEORI

Dalam penelitian terkait yang berjudul “Metode Acl(Access Control List) Menggunakan Frame Relay Pada Jaringan Wan (Wide Area Network)”[4] membahas manfaat dari jaringan wide area network. Dengan sistem jaringan ini, pertukaran data antar kantor dapat dilakukan dengan cepat serta dengan biaya yang relatif murah. Sistem jaringan ini dapat menggunakan jaringan Internet yang sudah ada, untuk menghubungkan antara kantor pusat dan kantor cabang atau dengan PC stand alone atau notebook yang berada di lain kota ataupun Negara.

Pada Penelitian lain dengan judul ”isu Impementasi Wide Area Network pada Perusahaan BUMN Manufaktur Energi”[6] membahas kelebihan wide area network, WAN menggunakan internet sebagai backbone dengan memanfaatkan ISP sebagai penyedia jaringan WAN semakin berkembang dengan semakin berkembangnya teknologi Fiber Optic yang dapat menjadi perantara koneksi jaringan dengan kecepatan yang jauh lebih besar daripada menggunakan kabel UTP maupun dengan parabola.

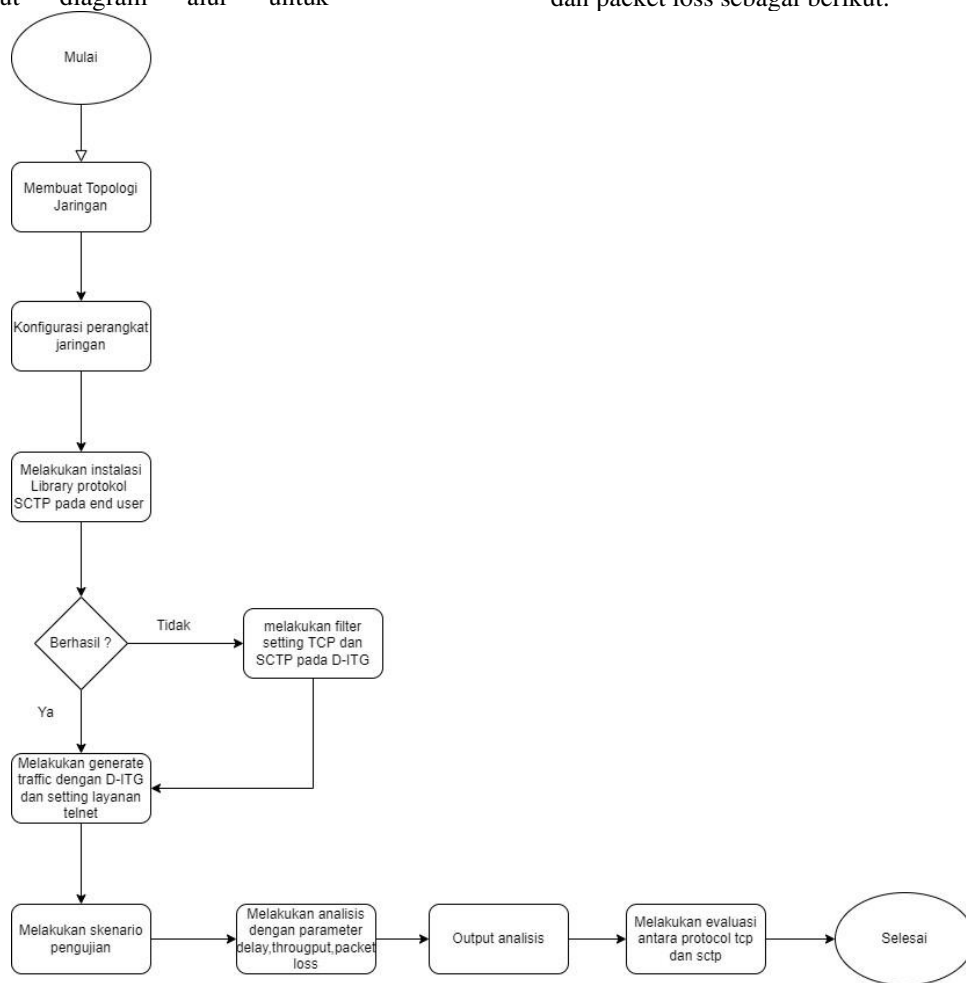
Adapaun pada penelitian berjudul “Network Protocol Changes Can Improve DisCom WAN Performance: Evaluating TCP Modifications and SCTP in the ASC Tri-lab Environment”[5] membahas tentang modifikasi protokol TCP dengan menerapkan algoritma kongesti yang berbeda dari TCP standar dan SCTP yang memiliki keunggulan multi-homing serta *multi-streaming* pada Discom wan.

Pada penelitian lain berjudul “Analisa Performansi Protokol TCP, UDP dan SCTP Pada Lalu Lintas Multimedia”[3] membahas tentang pengujian dengan melakukan pemutaran video dari internet kemudian melakukan *setting* pada *network protocol analyzer* dengan hanya memfilter protokol TCP, UDP dan SCTP kemudian didapatkan data mengenai total *frame* yang ditransfer, *throughput, maximum flow*, total data transfer dan *average transfer rate*.

Dengan adanya studi terkait dapat disimpulkan bahwa jaringan WAN memiliki beberapa manfaat, keuntungan menggunakan jaringan WAN. Kemudian didapatkan informasi kinerja protokol TCP dan SCTP pada discom WAN dan yang terakhir kinerja protokol TCP dan SCTP pada lalu lintas multimedia. Namun pada studi terkait, analisis kinerja protokol TCP dan SCTP hanya sebatas pada jaringan tradisional dan lalu lintas multimedia. maka dari itu penulis ingin mengetahui kinerja protokol TCP dan SCTP pada jaringan WAN.

## III. SISTEM YANG DIBANGUN

A. Diagram Alur  
Berikut diagram alur untuk



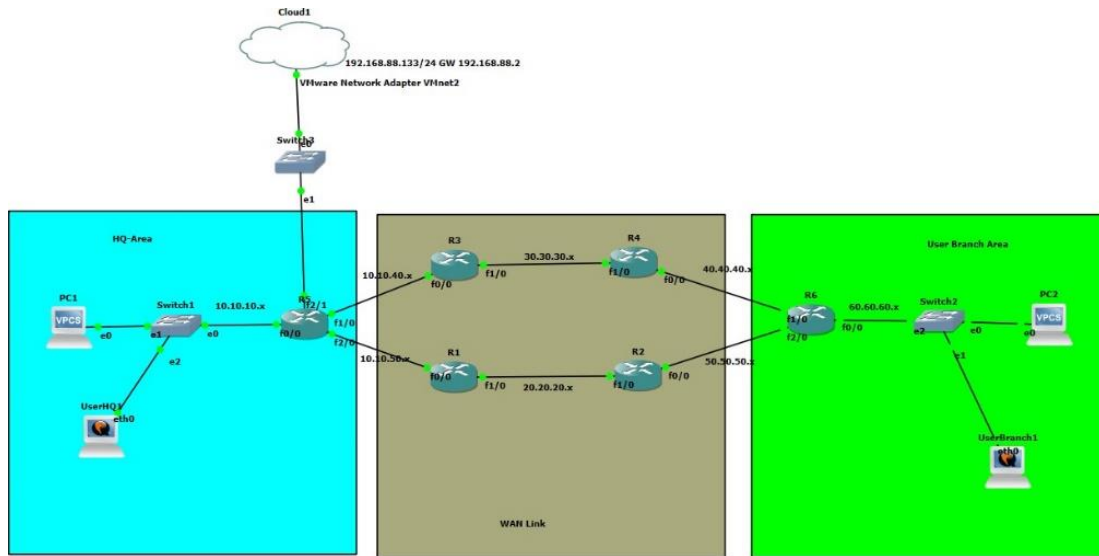
GAMBAR 1  
DIAGRAM ALUR PERBANDINGAN KINERJA TCP DAN SCTP

Secara umum yang akan penulis lakukan sesuai dengan diagram alur diatas, Penulis melakukan instalasi library protokol SCTP pada *end-user (client)* lalu melakukan *generate traffic* dengan D-ITG dan setting layanan telnet kemudian melakukan skenario pengujian dan terakhir melakukan analisis dengan parameter *delay, throughput dan packet loss*.

B. Topologi Jaringan  
1. Topologi WAN

membandingkan kinerja protokol TCP dan SCTP dengan Parameter delay, throughput dan packet loss sebagai berikut:

Penulis memilih menggunakan Topologi simple WAN dikarenakan perangkat yang digunakan tidak terlalu banyak sehingga laptop penulis kuat untuk menjalankan gns3. Pada topologi dibawah diasumsikan suatu perusahaan harus menghubungkan satu kantor cabang(branch) ke kantor pusat(headquarter) melalui wan link, Berikut topologi simple WAN yang akan digunakan untuk penelitian tugas akhir ini.



GAMBAR 2  
TOPOLOGI RANCANGAN JARINGAN WAN

Topologi diatas menggambarkan WAN dengan menerapkan 2 cluster yaitu area HQ dan Branch. Dengan menggunakan Cisco 7200 sebagai WAN router untuk masing-masing area dan 4 router yang menghubungkan area HQ dan Branch. Setiap end host di masing-masing cluster akan menggunakan ubuntu yang akan diterapkan protokol

TCP atau SCTP.  
C. Kebutuhan Sistem

1. Spesifikasi Perangkat Lunak

Pada Penelitian tugas akhir ini diperlukan beberapa sarana perangkat lunak dan keras untuk menunjang penelitian tugas akhir. Berikut sarana perangkat lunak :

TABEL 3.1  
DAFTAR PERANGKAT LUNAK

Jenis	Keterangan
Network Emulator	GNS3
IOS Cisco	Cisco IOS Router c7200
Internet Traffic Generator	D-ITG
Virtual Machine	VMWare Workstation
Operating System	Windows 10 Home Single Language 64 bit

(Inter Departure Time) dan Ukuran Paket [14].

a. GNS3

Gns3 (Graphical Network Simulator-3) adalah emulator jaringan. pada emulator jaringan ini bisa melakukan konfigurasi perangkat, menguji dan memecahkan masalah jaringan virtual dan nyata. Gns3 juga bisa mengkombinasikan perangkat virtual dan actual untuk mensimulasikan jaringan yang kompleks [13].

b. D-ITG

D-ITG (Distributed Internet Traffic Generator) adalah platform yang mampu menghasilkan lalu lintas pada tingkat paket yang secara akurat mereplikasi proses stokastik yang sesuai untuk variabel acak IDT

2. Spesifikasi Perangkat Keras

Pada Penelitian tugas akhir ini diperlukan beberapa sarana perangkat lunak dan keras untuk menunjang penelitian tugas akhir. Berikut sarana perangkat keras:

TABEL 3.2  
DAFTAR PERANGKAT KERAS

Jenis	Keterangan
MSI Modern 14	Intel Core i7-1165G7 Processor CPU @ 2.80 GHz (8 CPU) 16GB SDRAM

D. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan pada topologi jaringan WAN menggunakan Iperf dan D-ITG. Untuk cara pengujian dilakukan pada ubuntu HQ dan Ubuntu Branch yang sudah diterapkan protokol TCP atau SCTP dengan layanan telnet. Dengan skenario pengaruh *background traffic* terhadap *bandwidth* sebesar 0%, 40%, 60%, dan 80%. Tujuan dilakukan skenario ini untuk mengetahui performansi jaringan dengan diberikan beban traffic dan mengetahui nilai *delay*, *throughput* dan *packet loss*.

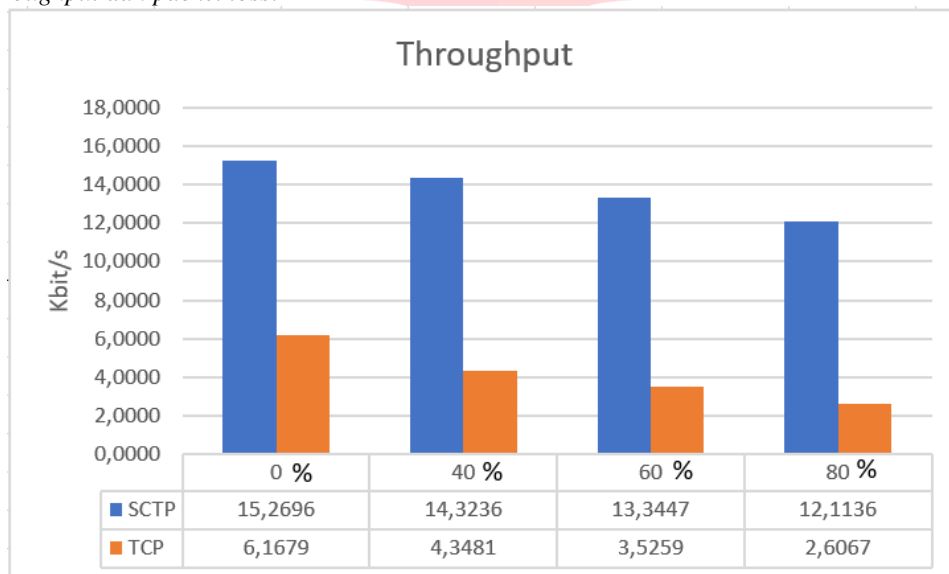
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

Berikut hasil Pengujian yang dilakukan sesuai dengan skenario pengujian :

1. Throughput

Throughput adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut [11].



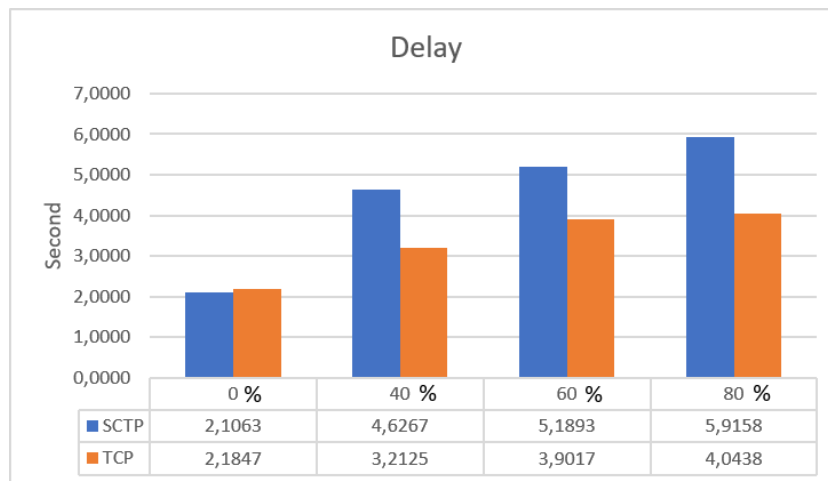
GAMBAR 3  
GRAFIK THROUGHPUT

Dari hasil pengujian grafik diatas, didapatkan tren menurun ketika persentase background traffic semakin besar yang terjadi di semua protokol. Diketahui Protokol Sctp lebih unggul dari protokol TCP maka dari itu nilai throughput dengan protokol Sctp lebih tinggi walaupun diberikan background

traffic.

2. Delay

Delay Merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama [11].



GAMBAR 4  
GRAFIK DELAY

Dari hasil pengujian grafik diatas, didapatkan nilai delay semakin tinggi ketika persentase background traffic semakin besar yang terjadi disemua protokol. Walaupun protokol SCTP lebih unggul dari protokol TCP tidak membuat nilai delay dengan protokol SCTP rendah kecuali ketika tidak diberikan background traffic. Hal diatas disebabkan pada protokol SCTP dan TCP terjadi retransmisi maka, ketika traffic penuh mengakibatkan delay tinggi.

### 3. Packet Loss

Packet Loss Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan [11]. Pada penelitian tugas akhir ini packet loss 0% karena menggunakan protokol TCP yang bersifat retransmisi.

### B. Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian diatas didapatkan nilai throughput dan delay untuk dianalisis dengan melihat grafik throughput dan grafik delay. Untuk throughput pada gambar 3 didapatkan tren menurun ketika persentase background traffic semakin besar yang terjadi di semua protokol. Sedangkan delay pada gambar 4, Didapatkan nilai delay semakin tinggi ketika persentase background traffic semakin besar yang terjadi disemua protokol, delay yang tinggi disebabkan karena protokol SCTP dan TCP melakukan retransmisi pada saat traffic dibebani background traffic

## V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis hasil pengujian dapat disimpulkan protokol SCTP pada jaringan WAN lebih cocok untuk layanan telnet karena sesuai dengan grafik throughput menghasilkan nilai throughput yang tinggi sehingga jumlah paket yang sukses dilewati banyak. Selain dari nilai throughput, nilai delay juga mendukung bahwa protokol SCTP cocok untuk layanan telnet Pada jaringan WAN karena sesuai dengan grafik delay menghasilkan nilai delay yang rendah. Sehingga penerapan protokol SCTP pada jaringan WAN cocok untuk layanan telnet.

## REFERENSI

- [1] Ramba, E. A. (2010). Analisa Protokol Ssh Dan Telnet Pada Clientless Remote Desktop Gateway.
- [2] Sembiring, A. S. (2020). Penerapan Model Protokol Aaa (Authentication, Authorization, Accounting) Pada Keamanan Jaringan Komunikasi Wan (Wide Area Network). *Jurnal Multimedia dan Teknologi Informasi (Jatilima)*, 2(1), 19-29.
- [3] Mardiana, Y., & Sahputra, J. (2017). Analisa Performansi Protokol TCP, UDP dan SCTP Pada Lalu Lintas Multimedia. *Jurnal Media Infotama*, 13(2).
- [4] Diansyah, T. M. (2016). Metode ACL (Access Control List) menggunakan frame relay pada jaringan WAN (Wide Area Network). *Warta Dharmawangsa*, (49).
- [5] Tolentino, L. F., & Hu, T. C. (2005).



- Network protocol changes can improve DisCom WAN performance: evaluating TCP modifications and SCTP in the ASC tri-lab environment (No. SAND2005- 3132). Sandia National Laboratories.
- [6] Rustanto, I. (2017). Isu Impementasi Wide Area Network pada Perusahaan BUMN Manufaktur Energi. *INFORMAL: Informatics Journal*, 2(1), 18-22.
- [7] R. Hartert, S. Vissicchio, P. Schaus, O. Bonaventure, C. Filsfils, T. Telkamp, and P. Francois, "A declarative and expressive approach to control forwarding paths in carrier-grade networks," *ACM SIGCOMM* (2015)
- [8] Yang, Z., Cui, Y., Li, B., Liu, Y., & Xu, Y. (2019, July). Software-defined wide area network (SD- WAN): Architecture, advances and opportunities. In *2019 28th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN)* (pp. 1-9). IEEE.
- [9] Cisco, "Internetworking Technology Handbook," [Online]. Available: [http://docwiki.cisco.com/wiki/Internetworking\\_Technology\\_Handbook](http://docwiki.cisco.com/wiki/Internetworking_Technology_Handbook). [Diakses 26 November 2021].
- [10] Wulandari, R. (2016). Analisis Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Upt Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon Â€"LIPI). *JuTISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 2(2).
- [11] Tiphon. "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General Aspects of Quality of Services (QoS)", DTR/TIPHON-05001.1998
- [12] GNS3. <https://docs.gns3.com/docs/> [Accessed 29 Novembar 2021]
- [13] D-ITG. <http://traffic.comics.unina.it/software/ITG/> [Accesssed 29 November 2021]
- [14] Fortigate 7.0.1. <https://widehostmedia.com/sistem-keamanan-firewall-dari-fortigate/>[Accesssed 29 November 2021]
- [15] Khokhar, Muhammad Jawad, Thierry Spetebroot, and Chadi Barakat. "A methodology for performance benchmarking of mobile networks for internet video streaming." *Proceedings of the 21st ACM International Conference on Modeling, Analysis and Simulation of Wireless and Mobile Systems*. 2018.