

**Metode Hierarchical Token Bucket Sebagai Pembatas
Kecepatan Data Pada Jaringan Samudra Store**

Oleh:

Muhammad Rizky Mulyana, Aji Primajaya, Arip Solehudin

Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

Email : muhammad.rizky17153@student.unsika.ac.id

Abstract

With the development of online buying and selling transactions which are now increasingly in demand and make it easier for buyers to transact. Samudra store has an internet network to support store needs and make it easier to make buying and selling transactions online and offline. The internet used comes from an ISP modem connected to a computer and channeled through an access point for employee facilities. Because the bandwidth is limited, the internet often feels slow, this causes disruption of transactions during working hours, therefore it is necessary to hold bandwidth management. Hierarchical Token Bucket (HTB) is one method for bandwidth management and simple queue techniques to manage bandwidth, the max-limit given is 1Mbps and the limit-at is 512Kbps. Network Development Life Cycle (NDLC) methodology used in this study, the stages of research are carried out in accordance with the stages in the NDLC. The results of checking the network at the Samudra store show that the Quality of Service at the Samudra store network is included in the "Satisfactory" index category according to TIPHON standardization.

Keywords: *Bandwith Management, Hierarchical Token Bucket (HTB), Network Development Life Cycle (NDLC).*

A. Pendahuluan

Pada saat ini, internet merupakan suatu kebutuhan sehari-hari manusia, hampir seluruh informasi dapat diakses melalui internet baik itu untuk bertukar kabar, bekerja, ataupun untuk bermain media sosial dan hiburan. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan cukup pesat adalah teknologi dibidang sistem informasi, hal ini ditandai dengan adanya kebutuhan manusia yang menginginkan kemudahan dan kecepatan dalam memperoleh suatu informasi.

Pengguna layanan internet yang sifatnya beragam dapat mengakses secara bebas semua aplikasi yang berkaitan dengan internet seperti *browsing, chatting, email, dan streaming*. Namun sering kita temui bahwa kecepatan pengguna *user* dalam satu jaringan tidaklah sama, maka kebutuhan *bandwidth* dalam satu jaringan

harus diperhatikan dan tercukupi, perlu juga adanya manajemen *bandwidth* agar pengguna satu dengan yang lainnya dapat memiliki besaran *bandwidth* yang sama.

Manajemen *bandwidth* merupakan pengendalian suatu metode arus *traffic* data pada sebuah jaringan internet dengan menggunakan *router* yang berfungsi untuk manajemen jaringan, membatasi dan mengatur *bandwidth*, serta berperan sebagai *firewall* untuk mengatur hak akses user. Selain untuk membagi rata, manajemen *bandwidth* juga berperan untuk menentukan skala prioritas *user*¹.

Samudra Store merupakan salah satu distro toko baju yang menjual berbagai macam trend *outfit* pakaian seperti baju, celana, tas, sandal dll. Dengan perkembangan transaksi saat ini penjualan *online* semakin diminati, begitupun pada Samudra store yang melayani transaksi pembeli secara *online* maupun *offline*. Di store Samudra memiliki jaringan internet yang dipakai untuk keperluan transaksi *online* dan menyediakan layanan *wifi* khusus untuk karyawan dan pembeli. Internet tersebut dihubungkan ke sebuah pc komputer dari modem isp melalui kabel UTP dan disebarkan melalui *access point*. Dikarenakan *bandwidth* yang dimiliki terbatas seringkali internet terasa lambat, hal ini terjadi ketika internet dipakai secara bersamaan sehingga menyebabkan terganggunya transaksi *online* pada saat jam kerja. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dibuat sistem manajemen *bandwidth* agar pembagian *bandwidth* tersalurkan secara merata, manajemen *bandwidth* juga dapat digunakan untuk memastikan kebutuhan pada *traffic* data dan informasi serta mencegah terjadinya persaingan antar aplikasi.

Dengan menggunakan *router mikrotik* maka akan dapat dengan mudah melakukan manajemen *bandwidth*, pada *mikrotik* terdapat beberapa metode antrian yang digunakan dalam pembagian manajemen *bandwidth*. Salah satu metode antrian yang digunakan untuk pembagian manajemen *bandwidth* adalah dengan menerapkan metode antrian *Hierarchical Token Bucket* (HTB). *Network Development Life Cycle* (NDLC) merupakan siklus metode yang digunakan untuk merancang atau mengembangkan sistem jaringan yang memungkinkan terjadinya pemantauan jaringan untuk mengetahui statistik dan kinerja jaringan².

¹ Yoga Saniya, Priyono WA, and Rusmi Ambarwati, "Sistem Manajemen Bandwidth Dengan Prioritas Alamat IP Client," *Jurnal Penelitian*, Juli, 2013.

² Pepi Pebrianti, Indra Kanedi, and Yode Arliando, "The Design and Implementation of Internet-Based Wireless Lan (WLAN) at Rawa Makmur Permai Urban Village Office Perancangan Dan Implementasi Jaringan Wireless Lan (WLAN) Berbasis Internet Pada Kantor Kelurahan Rawa Makmur Permai," n.d.

Dengan dilakukannya penelitian ini bertujuan agar nantinya dari masing-masing pengguna mendapatkan pemerataan *bandwidth* yang sama dan tidak ada lagi terjadinya saling tarik menarik *bandwidth*.

B. Pembahasan

1. Landasan Teori

a. Konsep Metode HTB

Konsep metode HTB pada dasarnya memiliki cara kerja dengan teknik peminjaman. Pembagian dilakukan secara *hirarki* yang terbagi kedalam beberapa *class* sehingga mempermudah pembagian *bandwidth*, *bandwidth* yang tidak terpakai dapat digunakan oleh klasifikasi yang lebih rendah. Dalam metode HTB terdapat 2 class utama yaitu *parent* dan *child*, dimana *parent class* akan menjadi *class* utama dan *child class* berada dibawah *parent class*³.

b. Quality of Service (QoS)

QoS merupakan sebuah metode untuk mengukur *bandwidth* tentang seberapa baik kualitas suatu jaringan. Istilah QoS biasanya dipakai untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja jaringan yang telah di spesifikasikan dengan suatu layanan. Tujuan QoS yaitu untuk menyediakan jaminan terhadap kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan hasil yang telah dapat diperkirakan sebelumnya.

Tabel 1. Indeks Parameter QoS

Nilai	Persentase	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 - 94,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Cukup
1 – 1,99	25 – 49,75	Buruk

(Sumber :Rahmanhadi F et al., 2018)⁴

Berikut parameter QoS yang sering digunakan untuk mengukur performa jaringan antara lain:

1) Throughput

Throughput adalah kemampuan suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses. Satuan yang digunakan sama seperti *bandwidth* yaitu bit per second (bps).

³ Lukman Lukman et al., “Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) Di Farid. Net,” *Creative Information Technology Journal* 5, no. 3 (2019): 209–18.

⁴ Faisal Rahmanhadi, Rohmat Gunawan, and Nur Widiyasono, “Analisa Pengukuran Performa QoS Infrastruktur IP Camera,” *SAIS| Scientific Articles of Informatics Students* 4, no. 1 (2021): 78–82.

Rumus persamaan *Throughput*:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah paket data diterima}}{\text{lama pengamatan}}$$

2) Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan paket data dari asal sampai ke tujuan.

Delay juga dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, atau kongesti, dll.

Rumus persamaan *Delay*:

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket diterima}}$$

3) Jitter

Jitter disebabkan oleh bervariasinya waktu penerimaan pengiriman paket-paket data dari pengirim ke penerima. *Jitter* lazimnya dapat dengan disebut variasi *delay*, yang berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi.

Rumus persamaan *Jitter*:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

$$\text{total variasi delay} = \text{delay} - (\text{rata - rata delay})$$

4) Packet Loss

Packet Loss mendefinisikan sebagai suatu paket yang menunjukkan kondisi jumlah paket data yang hilang. Hal tersebut terjadi karena tabrakan atau hambatan pada layanan jaringan.

Rumus persamaan *Packet Loss*:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima}}{\text{paket data dikirim}} \times 100\%$$

Tabel 2. Standarisasi Parameter QoS

Kategori	Throughput	Delay	Jitter	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	>1200 kbps	<150ms	0ms	0%	4
Bagus	700 – 1200kbps	150 s/d 300ms	0 s/d 75ms	3%	3
Sedang	338 – 700 kbps	300 s/d 400ms	75 s/d 125ms	15%	2
Buruk	0 – 338 kbps	>450ms	125 s/d 225ms	25%	1

(Sumber: Rahmanhadi F et al., 2018)⁵

⁵ Faisal Rahmanhadi, Rohmat Gunawan, and Nur Widiyasono, “Analisa Pengukuran Performa QoS Infrastruktur IP Camera,” *SAIS| Scientific Articles of Informatics Students* 4, no. 1 (2021): 78–82.

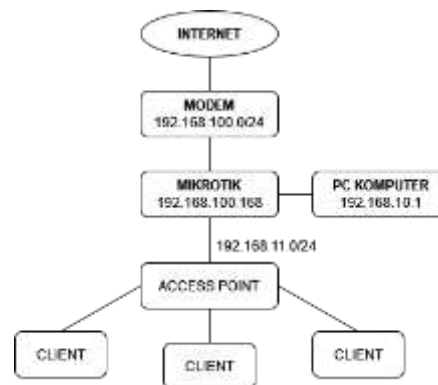
2. Hasil dan Pembahasan

Sebelum implementasi metode HTB, jaringan yang diteliti mengalami koneksi yang tidak stabil sehingga *user* mendapatkan *bandwith* yang tidak sesuai. Tes kecepatan jaringan menggunakan *tools speedtest.cbn* sebagai acuan untuk mengamati kecepatan data yang didapatkan. Kecepatan jaringan yang diperoleh ditemukan bahwa belum diadakannya metode untuk manajemen *bandwidth* sehingga diusulkan untuk menerapkan metode HTB guna mempermudah dalam manajemen *bandwidth* serta meningkatkan kualitas jaringan.

Sebelum dilakukannya penerapan hal yang terlebih dahulu diperhatikan adalah mengetahui arsitektur jaringan samudra store itu sendiri, seperti desain topologi yang digunakan.

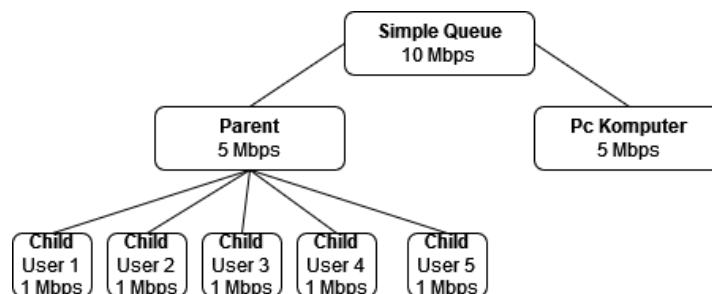
a. Desain Topologi

Gambar 2. Topologi yang direncanakan



b. Tahapan HTB

Gambar 3. Tahapan HTB



Tahapan HTB ini menggunakan *Simple Queue* yang didalamnya terdapat *parent queue* dan *child queue*. *Simple queue* akan mengatur *upload* dan *download* secara terpisah, *parent queue* membantu *router* untuk menentukan alokasi jumlah *bandwidth*, sedangkan *child queue* diatur untuk membuat

limitasi dari setiap pengguna. Selain pemerataan *bandwidth* setiap *user* mendapatkan bucket size sebesar 10.000 guna untuk mendapatkan ekstra *bandwidth* ketika *user* sedang membutuhkan *bandwidth* yang lebih.

c. Pengujian

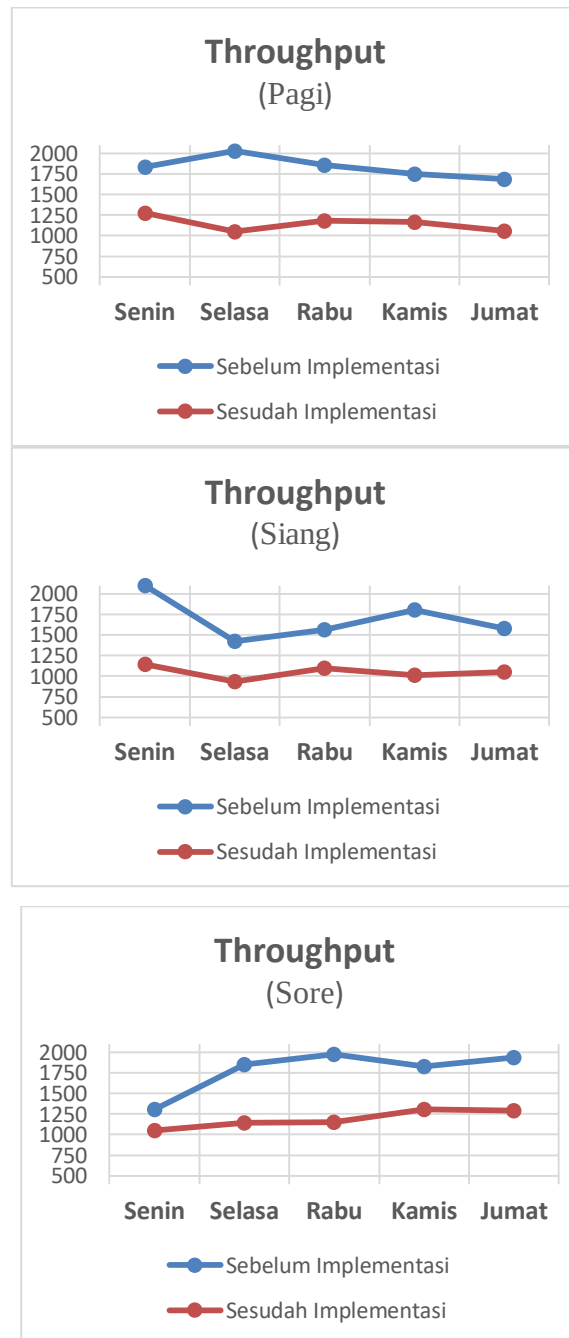
Hasil pengujian dari penerapan metode HTB dapat dibuktikan melalui data *traffic* yang berada di *queue list*. Di *queue list* tersimpan *traffic* dari penggunaan *bandwidth* yang sedang dipakai oleh *user*, seperti yang terlihat pada gambar 4.

Gambar 4. Traffic dari queue list

#	Name	Target	Upload	Download	Download Avg.	Upload Avg	Rate	Upload	Download
6	LanPC	Lan	5M	5M	15.6 kbps	2.5 kbps	2.6 kbps	15.6 kbps	15.6 kbps
0	AccessPoint	Wlan	5M	5M	3.7 Mbps	176.1 kbps	176.6 kbps	3.0 Mbps	3.0 Mbps
1	User1	192.168.20.11	1M	1M	1008.5 kbps	53.0 kbps	48.0 kbps	986.6 kbps	986.6 kbps
2	User2	192.168.20.12	1M	1M	1009.7 kbps	73.4 kbps	58.5 kbps	1004.0 kbps	1004.0 kbps
5	User3	192.168.20.13	1M	1M		0 bps	0 bps	0 bps	0 bps
4	User4	192.168.20.14	1M	1M		0 bps	0 bps	0 bps	0 bps
3	User5	192.168.20.15	1M	1M	1736.6 kbps	49.5 kbps	69.4 kbps	1007.2 kbps	1007.2 kbps
7 D	hs-hotspot1	Wlan	unlimited	unlimited		0 bps	0 bps	0 bps	0 bps

Selanjutnya dilakukan pengujian parameter *Quality of Service*, parameter yang diuji diantaranya *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Pengambilan data didapatkan dari hasil pengujian *user* yang menggunakan jaringan samudra store pada saat pagi, siang, dan sore selama 5 hari.

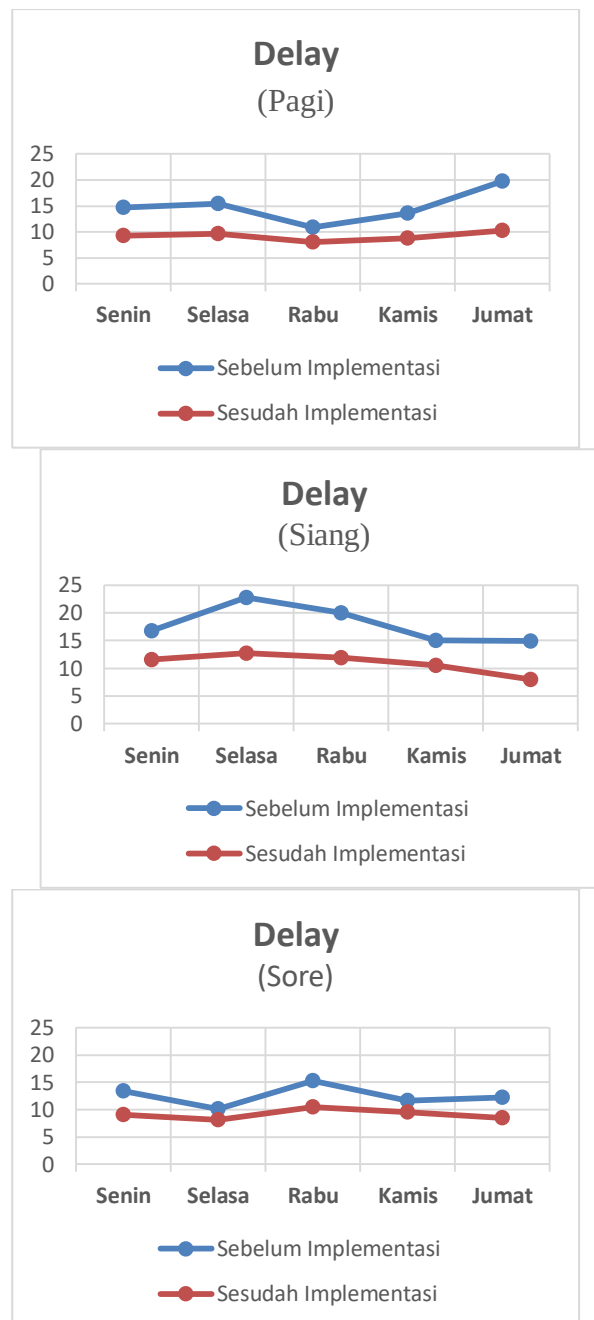
1) Throughput

Gambar 5. Pengujian Parameter Throughput

Pada gambar 5 terlihat perbedaan sebelum dan sesudah dilakukannya penerapan HTB. Berdasarkan grafik hasil pengukuran *throughput* menunjukkan bahwa tingkat kecepatan *throughput* setelah penerapan berkisar 1015-1307Kbps berbeda dengan sebelum diterapkannya HTB. Menurut standarisasi TIPHON jaringan samudra store mendapatkan kategori “**bagus**” berdasarkan nilai hasil *throughput* yang diperoleh.

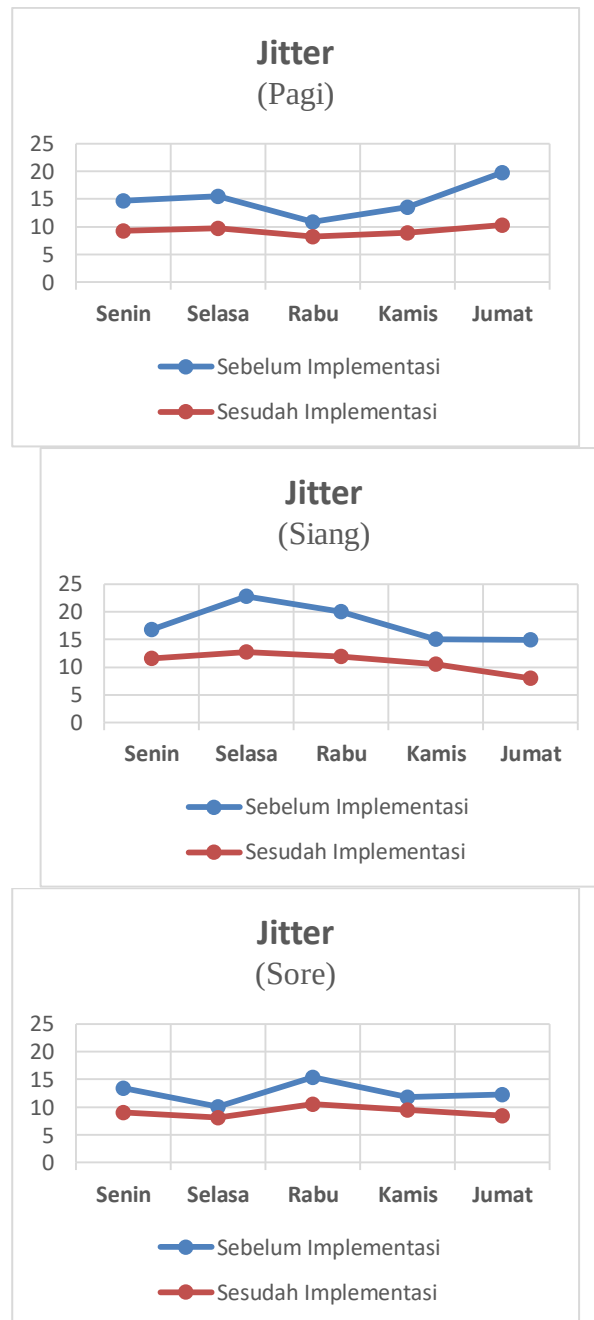
2) Delay

Gambar 6. Pengujian Parameter Delay



Gambar 6 diatas adalah rata-rata nilai *delay* selama 5 hari. Naik turunnya nilai grafik *delay* tergantung dari kondisi internet, semakin besar nilai *delay* maka kondisi internet semakin lambat begitupun sebaliknya jika nilai *delay* rendah maka kondisi internet semakin bagus. Hasil pengukuran *delay* selama 5 hari menunjukkan rata-rata nilai *delay* sebelum penerapan adalah 15ms dan sesudah dilakukan penerapan nilai *delay* yang didapat sebesar 9,75ms. Menurut standarisasi TIPHON nilai *delay* yang diperoleh mendapatkan kategori “**Sangat Bagus**” karna nilai yang didapat kurang dari <150ms.

3) Jitter

Gambar 7. Pengujian Parameter Jitter

Grafik nilai rata-rata *jitter* bentuknya hampir sama dengan nilai rata-rata *delay*. Hasil pengukuran *jitter* selama 5 hari menunjukkan rata-rata *jitter* sebelum dilakukannya penerapan sebesar 15,1ms dan setelah dilakukannya penerapan nilai *jitter* yang didapatkan sebesar 9,78ms. Sehingga nilai *jitter* yang diperoleh mendapatkan indeks kategori “**Bagus**” menurut standarisasi TIPHON.

Tabel 3. Perbandingan Packet Loss

Waktu	Packet Loss		Packet Loss
	Sebelum	Sesudah	
Senin	1,4 %	0,3 %	4 Sangat Bagus
Selasa	0,2 %	0,1 %	
Rabu	0,4 %	0,2 %	
Kamis	0,9 %	0,2 %	
Jumat	0,3 %	0 %	

Nilai *Quality of Service* pada jaringan Samudra store:

QoS = Jumlah indeks parameter QoS / Parameter yang diuji

$$= 14 / 4$$

$$= 3,5$$

Nilai kualitas QoS pada jaringan Samudra store mendapatkan nilai 3,5 menurut standarisasi TIPHON nilai tersebut mendapatkan kategori “**Memuaskan**”.

C. Kesimpulan

Hasil penelitian didapatkan bahwa metode HTB yang diimplementasikan pada jaringan Samudra store telah diterapkan sesuai dengan alur tahapan metodologi yang digunakan. Metode *Hierarchical Token Bucket* adalah salah satu metode yang digunakan untuk melakukan manajemen *bandwidth* dan teknik antrian *simple queue* untuk mengatur limitasi *bandwidth*. Cara kerja metode HTB ini yaitu dapat membagi *bandwidth* kedalam beberapa *class*, terdapat dua *class* utama yaitu *parent class* dan *child class*. Pembagian *bandwidth* dilakukan kepada 2 *interface* yang berbeda, pada *interface* PC computer hanya diterapkan *simple queue* dengan limitasi *bandwidth max-limit* 5Mbps sedangkan *interface* pada *access point* diterapkan *simple queue* dan HTB dengan limitasi *bandwidth max-limit* 5Mbps. Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi *wireshark*. Setiap *user* mendapatkan alokasi *bandwidth max-limit* 1,5 Mbps dan *limit-at* sebesar 512 Kbps, dengan adanya alokasi *bandwidth* tersebut diharapkan setiap *user* dapat menggunakan internet yang nyaman dan stabil serta tidak terjadinya gangguan yang tak terduga. Dengan demikian penelitian ini telah berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan dan dapat diambil kesimpulan bahwa *bandwidth* yang didapat menjadi stabil dan merata.

Referensi

Lukman, Lukman, Arif Marda Saputro, Andi Satrio Wicaksono, Farid Hakim Tri Hartomo, and Muhammad Nugraha Jatun. “Manajemen Bandwidth Menggunakan

- Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) Di Farid. Net.” *Creative Information Technology Journal* 5, no. 3 (2019): 209–18.
- Pebrianti, Pepi, Indra Kanedi, and Yode Arliando. “The Design and Implementation of Internet-Based Wireless Lan (WLAN) at Rawa Makmur Permai Urban Village Office Perancangan Dan Implementasi Jaringan Wireless Lan (WLAN) Berbasis Internet Pada Kantor Kelurahan Rawa Makmur Permai,” n.d.
- Rahmanhadi, Faisal, Rohmat Gunawan, and Nur Widiyasono. “Analisa Pengukuran Performa QoS Infrastruktur IP Camera.” *SAIS| Scientific Articles of Informatics Students* 4, no. 1 (2021): 78–82.
- Saniya, Yoga, Priyono WA, and Rusmi Ambarwati. “Sistem Manajemen Bandwidth Dengan Prioritas Alamat IP Client.” *Jurnal Penelitian*, Juli, 2013.
- Bejtlich, R. (2004). *The Tao of Network Security Monitoring: Beyond Intrusion Detection*. Addison-Wesley Professional.
- Bisong, A., & Rahman, S. M. (2011). An overview of the security concerns in enterprise cloud computing. *International Journal of Network Security & Its Applications (IJNSA)*, 3(1), 30-45. <https://doi.org/10.5121/ijnsa.2011.3103>
- Cox, S., & Gergis, A. (2005). *Ethical Hacking: Network Security Assessment*. Syngress.
- Farina, B., Scanlon, M., & Le-Khac, N. A. (2015). Overview of the PRISMA method and its applicability in digital forensics. *Digital Investigation*, 14(Supplement 1), S1-S9. <https://doi.org/10.1016/j.diin.2015.05.007>
- Joshi, R. C., & Joshi, A. (2013). Penetration testing framework for cloud computing systems. *Journal of Computer Networks and Communications*, 2013, Article ID 726474. <https://doi.org/10.1155/2013/726474>
- Miller, B., & Gregory, J. (2014). *Network Security Evaluation Using Penetration Testing*. Springer.
- NIST. (2008). *Guide to Test, Training, and Exercise Programs for IT Plans and Capabilities*. *NIST Special Publication 800-84*. National Institute of Standards and Technology.
- Scarfone, K., Souppaya, M., Cody, A., & Orebaugh, A. (2008). *Technical Guide to Information Security Testing and Assessment*. *NIST Special Publication 800-115*. National Institute of Standards and Technology.