



Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode *Hirarchical Token Bucket* (HTB) Pada Pembatasan Kecepatan Internet (Studi kasus: SMK Al-Muslim)

Muhammad Rafi Ilyasa K^{*1}, Arip Solehudin², Didi Juardi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S Ronggowaluyo Teluk Jambe Timur Kabupaten Karawang. 41361.

*Email: muhammad.rafi17151@student.unsika.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 30 Juli 2021

Direvisi: 13 Agustus 2021

Dipublikasikan: Agustus 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5256072

Abstract:

Bandwidth management is a network concept in which bandwidth is set to get a flat and structured internet connection. Therefore, bandwidth management is needed in the Al-Muslim Vocational School Lab so that students can study conductively without obstacles in doing learning in the Lab. Bandwidth management in the Lab uses the HTB method. so that it can allocate bandwidth according to bandwidth requirements Bandwidth management at the Al-Muslim Vocational School with a research methodology (PPDIOO) (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), the results obtained by measuring the QoS (Quality of Service) parameter using the HTB method at the Al-Vocational Vocational School Lab. Muslim

Keywords: Bandwidth management using HTB, Hirarchical Token Bucket, PPDIOO

PENDAHULUAN

Pada saat ini internet merupakan sesuatu yang tidak bisa di pisahkan dari kehidupan sehari-hari. Segala informasi yang di perlukan bisa di dapatkan melalui internet. Banyak sekali tempat yang bisa di kunjungi untuk sekedar mengakses suatu internet, seperti sekolah, kafe, kampus, mall dan tempat umum yang lainnya, Namun tidak jarang kita jumpai bahwa kecepatan

internet setiap user dalam satu jaringan tidaklah sama, karna itu perlu sekali di lakukan manajemen *bandwidth* (dalam pengelolaan jaringan).

Manajemen *bandwidth* (pengelolaan jaringan) sangat diperlukan sekali agar *bandwidth* yang sudah terbagi menjadi sesuai kebutuhan pada setiap koneksi yang saling terhubung. Seperti pada LAB SMK Al-

muslim yang memerlukan manajemen *bandwidth* yang sesuai dengan aktivitas kebutuhan murid dan guru dalam pengolahan data guru dan murid *sharing file* dalam melakukan jaringan *local* dan aktivitas yang akan dilakukan oleh murid dalam *browsing* atau lain sebagainya, yang harusnya membutuhkan *bandwidth* yang sesuai kebutuhan. Selain itu dengan adanya manajemen *bandwidth* yang baik maka *bandwidth* yang ada tersebut dapat dimaksimalkan untuk digunakan user.

Teknik pada antrian HTB memberikan fasilitas pembatasan trafik pada setiap level maupun klasifikasi. *Bandwidth* yang tidak terpakai maka bisa digunakan oleh user yang lebih rendah. Pada struktur HTB juga dapat dilihat seperti ada suatu struktur organisasi, yang dimana pada setiap bagian yang memiliki wewenang dan mampu membantu bagian lain yang memerlukan. Berdasarkan permasalahan yang ada maka dibuatlah sebuah penelitian yang berjudul “*Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hirarchical Token Bucket (Studi Kasus : SMK AL-MUSLIM)*”.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah PPDIIO (*Prepare, Plan, Design, Implementation, Oprate, dan Optimize*). Adapun penjelasan dari PPDIIO adalah metode perancangan dalam suatu jaringan dari cisco atau biasa di sebut sebagai siklus hidup suatu layanan jaringan cisco yang dirancang untuk mendukung berkembangnya jaringan.



Gambar 1. Rancangan penelitian

Prepare (Persiapan)

Pada tahap *prepare* pertama dalam metode penelitian PPDIIO yakni melakukan Analisa persiapan dalam pembangunan sistem yang akan di bangun dalam tahapan ini hal yang di lakukan pengambilan data yang valid dari sistem yang sudah ada pada LAB SMK Al-Muslim yang bertujuan untuk menentukan masalah yang ada sehingga masalah yang ada pada sistem dapat dilihat, dan di kembangkan.

Plan (Perencanaan)

Setelah Analisa permasalahan keadaan jaringan yang sudah di ketahui dalam tahapan *prepare*, dalam tahapan *plan* (rencana) ini akan di tentukan rencana manajemen *bandwidth* sesuai dengan masalah yang ada pada LAB SMK Al-Muslim.

Dari masalah yang muncul maka akan di lakukan perancangan manajemen *bandwidth*, dengan konfigurasi pengaturan *mangle* untuk membatasi *bandwidth* pada *client* apabila *client* melebihi batas yang di sesuaikan maka secara otomatis *bandwidth* akan di turunkan sesuai konfigurasi *queue tree*, dan melakukan konfigurasi *queue tree* yang sesuai dengan hirarki yang telah di rencanakan agar secara merata sehingga *client* di setiap bagian tidak berebut *bandwidth*.

Design (Desain)

Dalam tahap perancangan desain ini membahas tentang perancangan infrstruktur desain HTB (*Hirarchical Token Bucket*) sesuai dengan kebutuhan, serta merupakan pengembangan dari topologi sebelumnya dan sesudah pada jaringan LAB SMK Al-Muslim dengan tujuan mendapatkan hasil yang di inginkan.

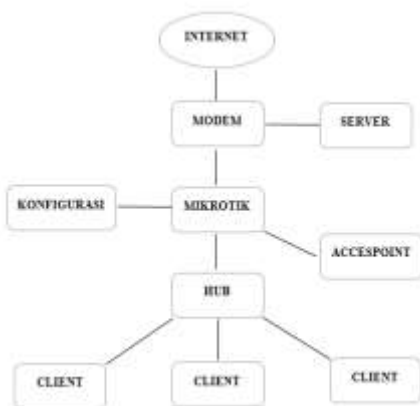
Topologi fisik.



Gambar 2. Topologi fisik sebelum di terapkan

Pada topologi yang sebelumnya tidak ada pembatasan manajemen *bandwidth* yang dimana internet langsung menyambungkan ke router dan menyebar ke client yang tidak ada pembatasan internet *bandwidth* sama sekali, yang menyebabkan client merasa terhambat dalam melakukan akses internet.

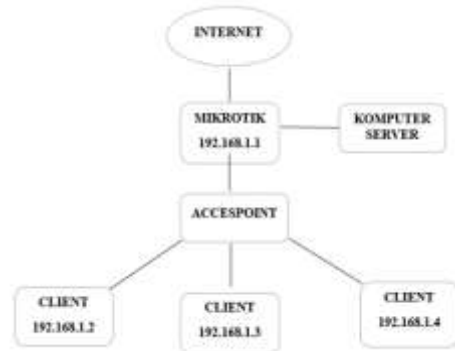
Topologi Fisik



Gambar 3. Topologi fisik yang di rencanakan

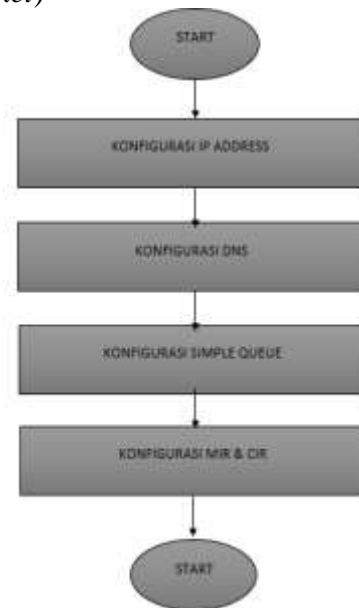
Pada topologi yang di rencanakan terdapat penambahan router mikrotik yang di letakan berada di bawah modem provider untuk menkonfigurasi atau menambahkan *access point* yang telah di manajemen *bandwidth* kan pada router mikrotik yang ada dalam jaringan LAB SMK Al-Muslim lalu di bagi melalui hub lalu di sebarakan ke client.

Topologi logic



Gambar 4. Topologi Logic

Tahapan HTB (*Hirarchical Token Bucket*)



Gambar 5. Tahapan HTB

Implement (Implementasi)

Setelah tahap desain selesai, selanjutnya tahap implementasi menerapkan manajemen *bandwidth* untuk di implementasikan di LAB tersebut, hal yang di lakukan yaitu konfigurasi router mikrotik sesuai dengan yang sudah di rencanakan sebelumnya dengan menerapkan metode HTB (*Hirarchical Token Bucket*), lalu di uji dengan mengakses internet dan di lihat hasilnya.

Operate (Operasional)

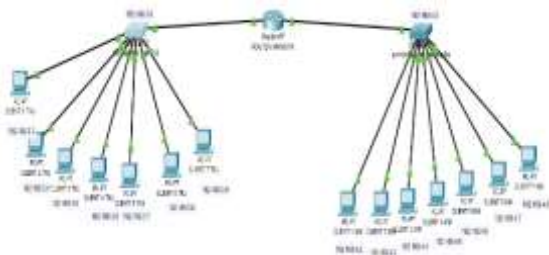
Dalam tahap pengoperasian ini merupakan uji coba manajemen bandwidth LAB SMK Al-Muslim yang baru dengan menggunakan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) sesuai atau tidak sesuai dengan manajemen bandwidth tersebut berdasarkan parameter QoS (*Quality of service*) jika tidak sesuai maka akan di konfigurasi kembali.

Optimize (Optimalisasi)

Dalam tahapan setelah operasional, selanjutnya ada optimalisasi yang dimana akan mengevaluasi manajemen bandwidth LAB SMK Al-Muslim yang telah di kembangkan apakah telah berjalan dengan lancar sesuai harapan atau tidak dan membandingkan dengan hasil sebelumnya sebagai acuan dapat lebih mengoptimalkan bandwidth atau mencapai tujuan yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menerapkan HTB (*Hierarchical Token Bucket*) pada lab SMK almuslim LAB Teknik Komputer Jaringan dan Lab Multimedia untuk mendapatkan hasil yang baik agar siswa dapat belajar dengan tenang tidak ada hambatan dalam melakukan pembelajaran dalam menggunakan internet lab SMK Al-Muslim.



Gambar 6. Desain topologi menggunakan cisco packet tracker sumber

Dalam perancangan disini hanya memperbaiki struktur sistem jaringan yang sudah ada sebelumnya dan mengubah sedikit perancangan pada Lab Smk al-muslim untuk mendapatkan jaringan yang lebih baik. Sistem pada rancangan jaringan sebelumnya hanya dari router TP.link dan langsung ke HUB sedangkan yang baru, koneksi internet dari modem yang di hubungkan ke router mikrotik, lalu kemudian dari router ini nyambung ke switch atau hub cisco, lalu dari switch langsung dihubungkan ke komputer komputer, dengan adanya sistem yang baru pada lab tkj dan multimedia yang baru, seharusnya dapat di terima oleh komputer client terbagi secara merata

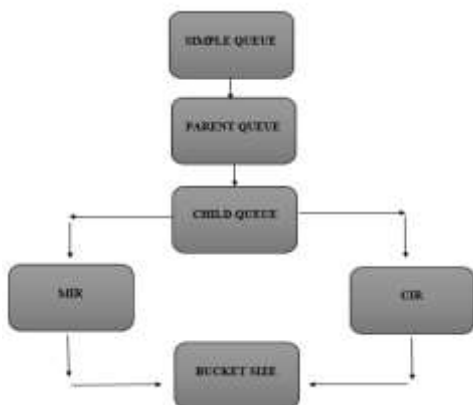
Tabel 1. Topologi jaringan logic TKJ

No	Nama Perangkat	Ip address
1	Modem server	192.168.1.1
2	Router Mikrotik	192.168.3.1
4	Accespoint	192.168.3.2
5	Client 1	192.168.3.3
6	Client 2	192.168.3.4
7	Client 3	192.168.3.5
8	Client 4	192.168.3.6
9	Client 5	192.168.3.7
10	Client 6	192.168.3.8
11	Client 7	192.168.3.9

Tabel 2. Topologi jaringan logic MM

No	Nama Perangkat	Ip address
1	Modem server	192.168.1.1
2	Router Mikrotik	192.168.4.1
4	Access point	192.168.4.2
5	Client 1	192.168.4.2
6	Client 2	192.168.4.3
7	Client 3	192.168.4.4
8	Client 4	192.168.4.5
9	Client 5	192.168.4.5
10	Client 6	192.168.4.6
11	Client 7	192.168.4.7

Gambar 7. HTB yang ingin di terapkan



Tabel 3. Maxium Information Rate

No	Perangkat	Maximum Information Rate
1	Client 1	1 Mbps
2	Client 2	1 Mbps
3	Client 3	1 Mbps
4	Client 4	1 Mbps
5	Client 5	1 Mbps
6	Client 6	1 Mbps
7	Client 7	1 Mbps

Maximal Information Rate (MIR) Adalah skenario terbaik, dengan cara

menentukan batas atas atau menggunakan maksimal trafik (max-limit) yang bisa diperoleh antrian

Tabel 4. Committed Information Rate

No	Perangkat	Committed Information Rate
1	Client 1	512 Kbps
2	Client 2	512 Kbps
3	Client 3	512 Kbps
4	Client 4	512 Kbps
5	Client 5	512 Kbps
6	Client 6	512 Kbps
7	Client 7	512 Kbps

Committed Information Rate (CIR) Adalah proses menentukan batas bawah atau minimal trafik (limit-at) yang dapat diperoleh antrian.



Gambar 8. Bucket Size

Bucket size disini menerapkan 10.000 agar mendapatkan *bandwidth* yang tidak terpakai agar terus digunakan *bandwidth* yang sisa dan juga agar setiap client mendapatkan *bandwidth* yang besar ketika *bandwidth* sedang tidak di gunakan.

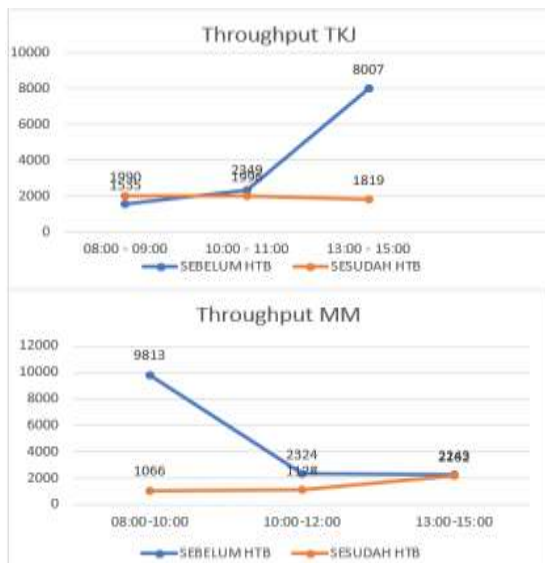
Jam Hari Tgl	Router Teknik Komputer Jaringan							
	Sebelum Menstrasikan Iht				Sesudah Menstrasikan Iht			
	Traffic	Packet Loss	Delay	Jeter	Traffic	Packet Loss	Delay	Jeter
08:00 10:00 Jum, 20 Agustus 2021	1335	9	0,027201 27 Ms	0,027211 27 Ms	1990	7	0,009987 9 Ms	0,00995 9 Ms
10:00 12:00 Jum, 20 Agustus 2021	2349	7	0,025613 25 Ms	0,025613 25 Ms	1996	7	0,004404 4 Ms	0,004391 4 Ms
13:00 15:00 Jum, 20 Agustus 2021	807	12	0,030916 30 Ms	0,030916 30 Ms	1819	9	0,009871 9 Ms	0,009879 9 Ms

Gambar 9. Pengujian QoS TKJ

Gambar 10. Pengujian QoS MM

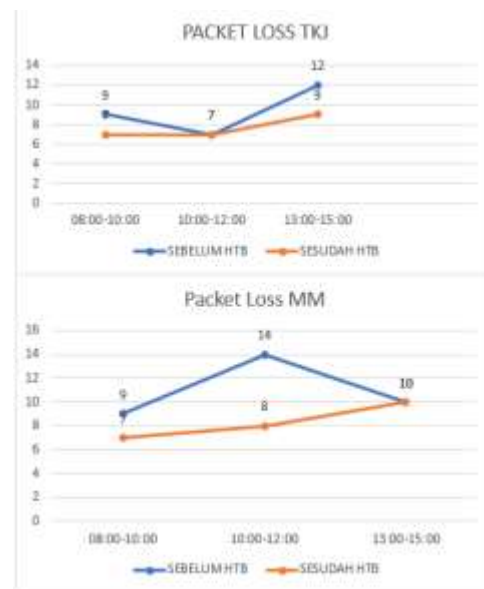
Juz'at Tajil	Router Multimedia							
	Sebelum Menggunakan Htb				Sesudah Menggunakan Htb			
	Troughput	Packet Loss	Delay	Jitter	Troughput	Packet Loss	Delay	Jitter
08:00 10:00 Juz'at 20 Agustus 2021	9813	9	0,021805 21 ms	0,021843 21ms	1996	7	0,052954 5 ms	0,053000 5 Ms
10:00 12:00 Juz'at 20 Agustus 2021	2324	14	0,031759 31 ms	0,031752 31 ms	1128	9	0,008434 8 ms	0,008435 8 Ms
13:00 15:00 Juz'at 20 Agustus 2021	2243	10	0,035722 35 ms	0,035717 35 ms	2162	10	0,009178 9 ms	0,009185 9 Ms

Gambar 11. Hasil Troughput TKJ dan MM



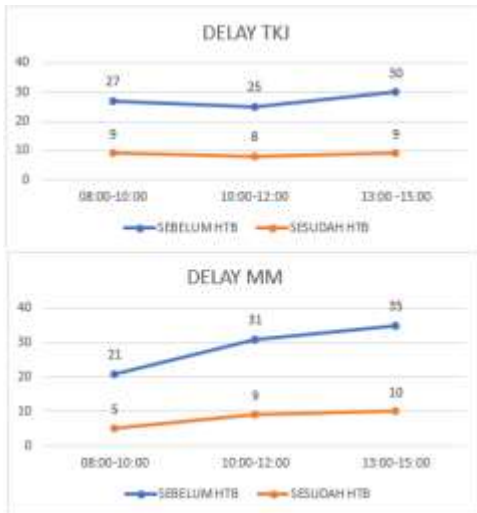
Throughput yang terdapat pada gambar yang di ketahui jika grafik troughput sebelum dan sesudah dalam manajemen *bandwidth* dengan menggunakan metode HTB yang di peroleh dengan belum adanya batasan pada *bandwidth* dan sesudah adanya batasan *bandwidth throughput* setiap jam berbeda dan telah di terapkan terdapat hasil yang berbeda yang dimana hasil dari sebelum menggunakan dan sesudah menggunakan HTB, sebelum menggunakan HTB hasil *throughput* terdapat kenaikan dan penurunan dan setelah menggunakan HTB hasil dari

throughput menjadi sama rata atau tidak naik turunnya jauh



Gambar 12. Packet loss

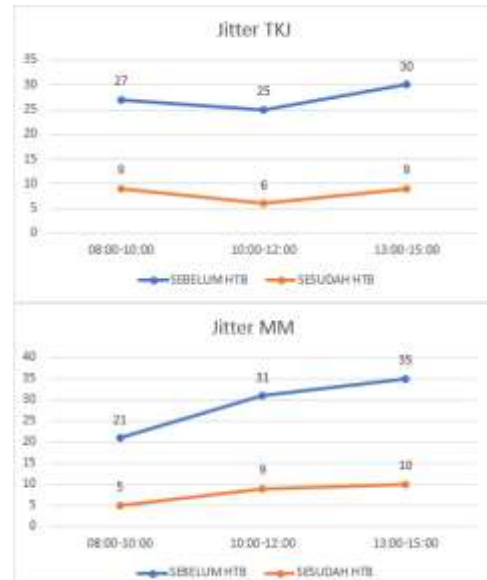
Berdasarkan pada gambar di atas *packet loss* yang di dapat jika belum menerapkan manajemen *bandwidth* dapat dilihat jumlah *packet loss* yang hilang lebih banyak di dengan memperoleh nilai yang tinggi, yang dimana client masih berebut *bandwidth*, *packet loss* yang tinggi akan sangat berpengaruh pada semua aplikasi karna *retransmisi* data mengurangi efisiensi pada jaringan keseluruhan walaupun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk jaringan tersebut, dan jika di dibandingkan dengan menggunakan HTB manajemen *bandwidth* terjadi penerunan yang dimana pada setiap client sudah memiliki jaringan *bandwidth* sendiri sehingga tidak perlu adanya menunggu paket data client yang lain.



Gambar 13. Delay

Pada *monitoring delay* yang dilakukan tepatnya TKJ dan MM memiliki hasil yang berbeda dan memiliki 3 pengujian yaitu pada jam 08:00-10:00, 10:00-12:00 13:00-15:00 sesuai dengan jadwal mata pelajaran, delay sebelum di terapkannya HTB tergolong tinggi, karna hal ini di sebabkan client yang membutuhkan bandwidth di pakai dan client lain membutuhkan bandwidth yang besar maka client lain mengalami delay atau antrian paket data,

dengan menggunakan metode HTB di terapkan delay atau antrian pada paket data menurun karna setiap client sudah di beri masing bandwidth, delay pada TKJ cenderung tinggi rata rata 27 ms, 25ms, 30 ms jika di dibandingkan dengan yang di terapkannya HTB yaitu lebih rendah dengan rata rata 9 ms, 8 ms dan 9 ms, begitu pula MM dengan rata rata sebelum menggunakan HTB 21ms, 31ms, 35ms dan setelah menggunakan HTB 5ms, 9 ms, 10 ms yang dimana lebih baik dan didalam grafik pun stabil. tersebut telah dihitung dengan *ms.excel* yang di *download* data nya melalui aplikasi *wireshark* dan di hitung Kembali dengan rumus dengan hasil sangat bagus.



Gambar 14. Jitter

Pada *monitoring jitter* yang dilakukan tepatnya TKJ dan MM memiliki hasil yang berbeda yang dimana di lakukan test untuk TKJ dan MM memiliki 3 pengujian yaitu pada jam 08:00-10:00, 10:00-12:00 13:00-15:00 dengan hasil TKJ 9ms, 6ms, dan 9ms dan MM 7ms, 9ms, dan 19ms tersebut telah dihitung dengan *ms.excel* yang di *download* data nya melalui aplikasi *wireshark* dan di hitung Kembali dengan rumus dengan hasil sangat bagus.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan maka dapat di simpulkan adalah, dengan adanya pengimplementasian dengan metode hierarchical token bucket ini untuk manajemen bandwidth pada Lab SMK Al-Muslim pada Lab Teknik Komputer Jaringan dan Lab Multimedia beberapa kesimpulannya sebagai berikut :

Sesuai dengan kebutuhan dalam penggunaan internet, dan selain itu dengan menerapkan metode hierarchical token bucket ini Dalam penelitian ini melakukan metode hierarchical token bucket ini dengan simple queue yang

dimana membuat antrian pada bandwidth setiap client, dan dapat dilihat dalam pemakaian pada bandwidth setiap client, dengan adanya ini internet menjadi stabil atau hirarki pada setiap masing masing client karena pembagian sudah sesuai total bandwidth yang di tentukan perclient. dengan di buatnya CIR dan MIR, dilakukan sebagai pembatas atau penerapan limitasi bandwidth yang di atur sama rata bagi setiap parent yang ada.

Efek yang di dapat bagi siswa saat sudah menggunakan metode HTB pada lab ini sangat berguna dan tidak terjadi hambatan lagi pada pembelajaran yang terkait dengan jaringan, dan mendapatkan hasil yang sesuai, dan di ingin kan oleh pihak SMK Al-Muslim.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmadi, E. A. (2019). Manajemen Bandwidth Internet Menggunakan Mikrotik Router Di Politeknik Tri Mitra Karya Mandiri. *IKRA-ITH TEKNOLOGI: Jurnal Sains & Teknologi*, 3(3), 7–13.
- Didi Susianto. (2016). Implementasi Queue Tree Untuk Manajemen Bandwidth Menggunakan Router Board Mikrotik. *Cendikia*, 12(1), 7.
- Hasan, M. (2016). Analisa Dan Pengembangan Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik Router Os V.5.20 Di Sekolah Dasar Negeri 24 Palu. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 2(1), 10–19. stmik-binamulia.ac.id
- Husain, Anggrawan, A., Santoso, H., Sihotang, H. T., Pyanto, D., & Hidayat, F. R. (2018). Pengaturan Bandwidth Management Dan Time Limitation Berbasis User Manajer Mikrotik. *Jurnal Mantik Penusa*, 2(2), 22–28.
- Kurnia, D. (2017). Analisis Qos Pada Pembagian Bandwidth Dengan Metode Layer 7 Protocol , Pcq , Htb Dan Hotspot Di Smk Swasta Al-Washliyah Pasar Senen. 2(2), 102–111.
- Kurnia, D. (2018). Rancang Bangun Pembagian Banwidth Dan Monitoring Jaringan Menggunakan Metode Htb Dan Cacti Pada Jaringan Internet Di Sman 1 Hampan Perak. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 3(2), 134. <https://doi.org/10.24114/cess.v3i2.10068>
- Lukman, L., Saputro, A. M., Wicaksono, A. S., Hartomo, F. H. T., & Jatun, M. N. (2019). Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) di Farid.net. *Creative Information Technology Journal*, 5(3), 209. <https://doi.org/10.24076/citec.2018v5i3.237>
- Nila Feby Puspitasari, A. D. (2017). ANALISA TRAFIK DAN QUALITY Of SERVICE (QoS) UNTUK OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH (Studi Kasus : Universitas AMIKOM Yogyakarta). *Jurnal Ilmiah Dasi*, 18, 68–70.
- Nirwana, A., Hasibuan, M. A., & Hedyanto, U. Y. K. S. (2018). Perancangan Network Structure Data Center Untuk Meningkatkan Availability Jaringan Di Pemerintah Kabupaten Bandung Menggunakan Standar TIA-942 Dengan Metode PPDIIO Lifecycle Approach. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*

- (*JRSI*), 5(01), 8.
<https://doi.org/10.25124/jrsi.v5i01.314>
- Pamungkas, C. A. (2016). Manajemen Bandwith Menggunakan Mikrotik Routerboard di Politeknik Indonusa Surakarta. *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, 1, 17–22.
- Pangestu, P., Elektro, P. T., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2021). *Pada Layanan Internet Berbasis Mikrotik*. 8(1), 8–17.
- Prasetyo, B., Budiman, E., & Putra, G. M. (2019). *Implementasi Network Monitoring System (NMS) Sebagai Sistem Peringatan Dini Pada Router Mikrotik Dengan Layanan SMS Gateway (Studi Kasus : Universitas Mulawarman)*. 4(1), 6–10.
- Riyanto, A., & S.T, W. N. W. (2018). Analisis Dan Penerapan Search Engine Optimization Pada Website Menggunakan Metode White Hat Seo. *Jurnal Teknologi Informasi*, 1.usu.ac.id. (2017). *Universitas Sumatera Utara - Fakultas*.<https://www.usu.ac.id/id/fakultas.html>