JusTI Manajemen Bandwidth

By Cahyo Prihantoro

Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode *Queue Tree* pada Jaringan Internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Cahyo Prihantoro¹⁾, Agung Kharisma Hidayah²⁾, Sandhy Fernandez³⁾

1) Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
2) 3) Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali, Kampung Bali, Kota Bengkulu, Indonesia
1) cahyo@umb.ac.id, 2) kharisma@umb.ac.id, 3) sandhy.fernandez@gmail.com

Abstrak - Internet sangat penting dan telah menjadi kebutuh 6 penting masyarakat di seluruh dunia, terutama dalam situasi saat ini. Jaringan internet bisa dijadikan konsep dimana beberapa komputer dalam suatu Perguruan Tinggi dapat saling berkomunikasi dan dapat berbagi data serta informasi yang terhubung dengan koneksi dunia. Dosen, karyawan, maupun mahasiswa(user) suatu waktu mengeluh karena penggunaan internet sangat lambat jika sedang padat pengguna. Karena adanya penggunaan Bandwidth yang berlebihan dan kurang termanajemennya dengan baik pada traffic jaringan, sehingga merugikan user lain. Tanpa adanya manajemen Bandwidth pada jaringan internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu ini mengakibatkan pembagian Bandwidth tidak merata atau kurang maksimal. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu pembagian Bandwidth pada jaringan internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu menggunakan Simple Queue yang tidak teroptimalkan, namun seiring berjalannya waktu tidak digunakan lagi karena 25 nya perombakan topologi jaringan pada akhir Desember 2019. Oleh karena itu coba diterapkanlah Manajemen Bandwidth dengan metode Queue Tree pada jaringan internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu ini agar Bandwidth lebih stabil. Queue Tree memberikan batas kecepatan yang berbeda antara lalu lintas game online dan lalu lintas pencarian di dunia maya, menyediakan kebutuhan antrean yang lebih terperinci berdasarkan layanan, protokol, port, dan banyak lagi. Oleh karena itu manajemen Bandwidth di jaringan internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu ini sangatlah dibutuhkan agar user tidak kecewa karena koneksi internet yang dirasa lambat. Hasil yang didapat dengan adanya pemisahan Queue Tree akses Upload maupun download kesumber internet serta akses user berdasarkan aktivitas dapat dipisah sehingga tidak saling mengganggu kebutuhan akses internet. Penerapan Queue Tree cukup rumit dan menguras 21ergi, sehingga diharapkan admin jaringan memiliki pemahaman dasar jaringan yang baik.

Kata Kunci -Manajemen Bandwidth, Jaringan Internet, Queue Tree, Simple Queue, Internet

1. PENDAHULUAN

Jaringan komputer adalah kumpulan komputer yang menggunakan standar komunikasi dunia untuk berkomunikasi satu sama lain dan berbagi data maupun informasi. Internet juga dapat dipahami sebagai jaringan komputer dalam arti luas yang di dalamnya melayani sektor pendidikan, media, keuangan dengan pemerintah[1]. Dengan memanfaatkan sepenuhnya jaringan komputer, produktivitas tenaga kerja dapat ditingkatkan. Inilah sebabnya mengapa banyak bisnis dan instansi pemerintah terus meningkatkan kinerja jaringan komputer mereka. Jaringan komputer perusahaan dan pemerintah memiliki banyak keunggulan, antara lain kemampuan mengirim data yang cepat dan akurat, mengakses file untuk diunggah dan diunduh, serta menghemat anggaran.[2].

Penelitian ini peneliti melakukan riset di perguruan tinggi, yang berada di wilayah Kota Bengkulu lalu membuat desain topologi menggunakan MikroTik sebagai bridge dengan menempatkannya antara server dengan client untuk memproses pertukaran data. Perancangan ini dibuat untuk membandingkan penggunaan bandwidth antara jaringan dengan MikroTik dan jaringan tanpa MikroTik. Bertujuan untuk

meneliti pengaruh penggunaan MikroTik terhadap manajemen pemakaian bandwidth dengan melakukan analisa terhadap besar penggunaan bandwidth yang diterima oleh klien sebelum dan sesudah menggunakan MikroTik deng 10 pendekatan Queues Tree.

Penelitian sejenis ini juga telah dilakukan sebelumnya, sebab penelitian terdahulu dirasa penting dalam sebuah penelitian yang akan dilakukan. Rujukan penelitian yang pertama adalah jurnal dari Angga Alvendra Pratama, dkk Program Studi Informatika Fakultas Teknik dari Universitas Ben 8 ulu, pada tahun 2018 dengan judul jurnal Manajemen Bandwidth Dengan Queue Tree Pada Rt/Rw-Net 6 enggunakan MikroTik. Dengan konsep RT/RW-Net yang sama dengan konsep warnet, dimana pemilik akan menyewa sejumlah bandwidth kepada penyedia layanan jasa intenet yang disebut sebagai ISP (penyedia layanan Internet) dan kemudian jual-sewa ke pelanggan untuk menyewakan layanan Internet dan menggunakan Internet untuk kebutuhan yang berbeda[3].

Rujukan penelitian kedua adal 17 urnal dari Tito Prabowo, dkk, mahasiswa dari Jurusan Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom Yogyakarta ISSN: 2579-4510(online) ISSN: 2085-6458(print)

2010 dengan judul Manajemen Bandwidth Di Dusun Sulang Kidul Patalan Jetis Bantul Yogyakarta. Tujuan 22 penelitiannya adalah Dusun Sulang Kidul terletak di Desa Patalan, Kecamatan Jetis, Kabupaten Bantul. Lokasi desa yang jauh dari perkotaan membuat masyarakat Sulang Kidul tidak dapat memperoleh sumber informasi dengan baik. Disamping letak geografis yang jauh dari pusat kota, keterbatasan biaya dan tingkat ekonomi Masyarakat Sulang Maka jaringan RT/RWnet yang ekonomis dan terjangkau menjadi solusi dengan manajemen bandwidthnya[4].

Rujukan penelitian ketiga adalah ju al dari Galeh Fatma Eko Ardiansa, dkk dari Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya pada tahun 2017 dengan judul jurnal Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik. Tujuan penelitiannya adalah untuk melakukan monitoring penggunaan internet sesuai dengan manajemen bandwidth dan manajemen pengguna[5].

Ada beberapa tipe dari jaringan komputer, mulai dari yang kecil samp 15 aringan yang mendunia[6]. Jaringan tersebut antara lain; Local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN), Wide Area Networks (WAN).

Membagi Jaringan komputer dibagi menjadi dua jenis jaringan komputer[7], yaitu; *Peer to Peer, Client Server*. Untuk membangun sebuah jaringan tentunya memerlukan peralatan khusus jaringan baik hardware maupun sofware, berikut ini peralatan pendukung untuk membangun sebuah jaringan diantaranya:

- NIC (network interface card). NIC biasa disebut dengan LAN card". [8]
- 2. Switch
- 3. Modem (Modulator Demodulator)
- 4. Router
- 5. Hub
- 6. Server
- 7. <mark>MBk</mark>roTik RouterOS™
- 8. Winbox. Winbox adalah sebuah utility yang digunakan untuk melakukan remote ke server MikroTik kita dalam mode GUI [9].

Topologi fisik menguraikan *layout* aktual dari perangkat keras jaringan, sedangkan topologi logika menguraikan perilaku komputer dalam jaringan dari sudut pandang operator [10]. Beberapa jenis topologi yang biasa digunakan yaitu; Topologi Bus [10], Topologi *Star* yang pada topologi ini jika hub atau switch yang rusak, tentu akan sangat berpengaruh pada semua komputer dalam jaringan [11]. Topologi *Ring* diselel juga dengan topologi aktif.

Jika sewaktu-waktu ada masalah bandwidth dan pengontrol jaringan tidak berfungsi, pengontrol jaringan tidak akan tahu apakah bandwidth-nya buruk. Karena belum ada sistem yang bisa memantau apakah kuota be urang atau bandwidth hilang secara real time. SMS (Short Message Service) adalah solusi yang tepat bagi administrator jar 2 gan untuk mengatasi masalah ini. Banyaknya data atau informasi yang dapat mengalir dari satu tempat ketempat lain dalam jaringan. Administrator jaringan dapat mengamati atau memantau status bandwidth pada jaringan server Internet, sehingga administrator jaringan harus siap memantau atau mengamati status bandwidth setiap saat. [12].

Topologi logik, Suatu cara untuk menentukan apakah topologi logika suatu jaringan menggunakan *ring* adalah dan cara melihat apakah rangkaian penerima data dan rangkaian pengirim data terpisah. Jika terpisah, maka workstation tersebut berfungsi sebagai reapeter dan mungkin terhubung secara logika dengan topologi *ring*[13].

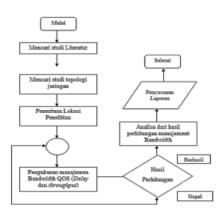
Topologi jaringan sebaiknya mengikuti kebutuhan organisasi. Model pengembangan sistem yang multi akses server seperti ini membuat integrasi antara berbagai bagian organisasi menjadi lebih baik jika dilakukan penataan yang baik, termasuk infrastruktur jaringannya. Three tier memiliki lapisan database di server 1, lapisan aplikasi di server 2, dan lapisan ketiga di sisi pengguna [14].

Bandwidth adalah perhitungan konsumsi data yang tersedia dalam jaringan te domunikasi dan diukur dalam bit per detik (bit per second). Bandwidth internet disediakan oleh (ISP) dengan jumlah tertentu tergantung sewa pelanggan. Dengan Quality Of Service (QoS) dapat diatur agar user tidak menghabiskan bandwidth yang disediakan oleh provider. Istilah bandwidth 16 ncul dari bidang teknik elektro, dimana bandwidth mempresentasikan jarak keseluruhan atau jangkauan diantara sinyal tertinggi dan terendah pada kanal (bandwidth) kom 12 kasi[15].

Queues tree adalah pelimitan yang sangat rumit karena pelimitan ini berdasarkan protokol, ports, IP Address, bahkan kita harus mengaktifkan fitur Mangle pada Firewall 1 ka ingin menggunakan Queue Tree. Queues Tree berfungsi untuk melimit bandwidth pada MikroTik yang mempunyai dua koneksi internet karena paket mark-Nya lebih berfungsi 1 ari pada di Simple Queues. Queues tree juga digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu download maupun upload [15] [16].

2. METODE PENELITIAN 2.1 Rancangan Analisa Manajemen Bandwidth

Rancangan manajemen bandwidth yang akan digunakan dalam tahapan penelitian, dijelaskan dalam diagram alir (*Flowchart*) Gambar 1. di bawah ini : **Prihantoro dkk,** Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode *Queue Tree*pada Jaringan Internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu



Gambar 1. Flowchart Analisa manajemen bandwidth

Dalam penelitian ini untuk memperoleh data yang lebih akurat penulis menggunakan metode penelitian lapangan research), metode ini dilakukan dengan mengobservasi langsung ke lokasi penelitian sehingga data yang diperoleh lebih akurat dan objektif. Untuk membantu kelancaran dalam penelitian 7 nulis menggunakan metode penelitian perpustakaan (Library Research), yaitu dengan mencari data atau informasi dengan membaca buku-buku referensi dan bahan- bahan publikasi yang tersedia di perpustakaan yang berkaitan dengan penelitian ini.

2.2 Manajemen Bandwidth Queue Tree

Bandwidth total yang dimiliki oleh UM Bengkulu adalah 100 Mbps, bandwidth total ini dihitung dengan mengkalkulasi kecepatan download maksimal menggunakan Bandwidth Monitor. Jumlah client yang tersambung ada 200 client. Jadi bandwidth minimal yang diterimaclient adalah 500 Kbps (500 Kbps x 200 = 100000 Kbps).

Selain mengembangkan sistem organisasi internal yang terintegrasi penuh, kebutuhan untuk menggunakan layanan file dan resource sharing juga sangat penting. Teknologi cloud memberikan program penggunaan teknologi *micro-cloud computing* khusus untuk layanan *software-as-a-service* (SAAS) di institusi pendidikan tinggi [17].

Setup Mangle, Mangle digunakan

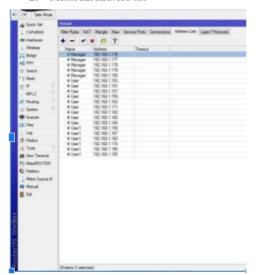
sebagai aturan/rule pada pembatasan bandwidth. Pada *Queue Tree* menggunakan 2 mark, yaitu *Mark Connection* dan *Mark Packet*.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini penulis melakukan dengan cara mengimplementasikan terlebih dahulu konfigurasi Manajemen Bandwith Queues Tree menggunakan Router Mikrotik yang sudah dibuat menggunakan mesin virtual. Simulasi ini bertujuan untuk meminimalisasi kesalahan yang ada sebelum penulis melakukan implementasi langsung ke dalam jaringan sistem nyata. Penulis menggunakan software virtual box untuk memvirtualisasikan Manajemen Bandwith Queue Tree Menggunakan Router Mikrotik pada jaringan UM Bengkulu Kota Bengkulu.

Sebelum konfigurasi dilakukan, maka dilakukan beberapa konfigurasi dan instalasi software pendukung terlebih dahulu.

- 1. Instal software Winbox
- 2. Membuat address list



Gambar 2. Address list Mikrotik

- 3. Membuat *mangle* atau *rule* untuk user atau *client* dengan cara :
 - 1. Fada tab general
 - 1. Chain = forward
 - 2. Out interface = Local
 - 2. Pada tab advanced
 - Dstaddress list = User (di sesuaikan dengan yang dibuat pada menu address list)
 - 3. Pada tab Action

ISSN: 2579-4510(online) ISSN: 2085-6458(print)

- 1. Action = Mark connection
- 2. New packet mark = Download

Pada Gambar 2. Merupakan setting mangle untuk membuat penandaan sebuah koneksi (mark connection) dan penandaan sebuah paket (mark packet) sebelum melakukan pembatasan bandwidth menggunakan queue tree. Fungsi dari mangle, adalah untuk memisahkan antara download dan upload kepada masing-masing IP yang akan dibatasi bandwidth-nya, dengan cara membuat penandaan koneksi dan penandaan packet.

Mark connecion digunakan untuk melakukan penandaan koneksi awal yang terjadi. Parameter yang digunakan adalah passthrough yes, agar packet yang sudah diproses pada konfigurasi penandaan sebuah koneksi (mark connection) masih dapat melakukan penandaan oleh konfigurasi penandaan sebuah paket(mark packet). Sedangkan penandaan paket(mark packet) digunakan untuk melakukan penandaan paket(mark packet) terhadap keseluruhan packet sesudahnya.

Parameter yang digunakan adalah passthrough no agar packet yang sudah ditandai oleh konfigurasi penandaan paket(mark packet) tidak lagi di proses oleh konfigurasi lain. Pada menu mangle ini admin dapat menambahkan atau menghapus IP, halaman ini juga admin bisa mematikan atau menghidupkan kembali IP yang sudah ditandai jika diperlukan.

Rules	NA.	T	Mangle	Seni	ce Ports	Connections	Adde	ess Lis	ts Layer7	Protocols					
-	*	×		7	on Rese	t Courters	00 F	Reset A	V Counters				Find	al	I
A	dion	0	hain	Sn	c. Address	Dat. Addre	155 F	Proto	Sic. Pot	Dat. Post	h. itter.	Out let	Bytes	Packets	ŀ
al-do	wnicad	đ													,
	f nar.	. 10	nvard			192,168.0	0/_				eher1-i		16.1 GB	14 712 890	Т
	Pag.	. fo	nvard			192 168 0	0/_				sherli.		15.1 GB	14 712 890	
alφ	bad														
	f nar.	. 15	nvard	19	2.168.0.0/							ether14.	1285.4 MB	10 403 048	
	fra.	- fo	nvard	19	2.168 0.0/							eter14.	1285.4 MB	10 403 048	
total-i	bcald.	own													
	/ nar.	. 10	nvard			192,168.2	0/_						16.1 G/B	14 712 890	
	mar.	. fo	onward			192,168.2	0/_						16.1 GB	14 712 890	
total-i	ocal-u	picad	1												
	fra.	. In	nvard	19	2.168.2.0/								1282.9 MB	10 367 056	
	1	6	hand	19	216820/								1202 9 M.D.	10 167 056	
	A all do	Action all downloa / mar all-upload / mar	Rules NAT Action C all download / mar. It / mar. It	Rules NAT Mangle Action Chain all download / mar forward all upload / mar forward / mar forward	Rais NAT Mangle Series - V X G T Actor Dans S al-deviced / nar Innexd / nar Innex	Raise IAT Marche Senoce Fots - V X D T on Fees Action Dain Sc. Address de devicted - Inc. Insued - Insued - Inc. Insued - I	Riles INIT Morph Serice Pats Corrections Action Dun Sc Address De Adrin discrimid Jac. Invard Statistical-down Jac. Invard Jac. Invard Jac. Invard Jac. Invard Statistical-down Jac. Invard Statistical-down Statistic	Raise NAT Mongle Service Plots Connections Adds V X Q T on Freed Courters on 1 Action Oon Sc Address Or Address 1 Oon 125 168 0 0 - Andress Or Address 1 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 168 0 0 - 125 125 0 0 - 12	Raise IAT Mords Senice Pots Covertions Address Ide Pots Courtes on Peac / To Go Reac Courtes on Peac / To Go Reac / To Go	Raise NAT Morph Service Pots Connections Address List Layer? "V X O T O Read Courtes on Read Al Courtes Action Outs Sc. Address Dit Address Pots Sc. Pots discribids "www. Invasid "wwww. Invasid "www. Invasid "www. Invasid "www. Invasid "w	Riles INT Morde Senice Prints Connections Address Lists Layer Protocols ### 20	Raise NAT Morgin Service Plots Convections Address Late Layer Protocols	Riles NAT Mongle Service Plots Connections Address List Layer Protocols Action Otion Sc. Address Dit Address Plots. Sc. Pot Dit Plot In Inter Out Int. Int. Int. Int. Int. Int. Int. Int	Riles NAT Morph Service Parts Conventions Address Lifes Layer/Protocols	Raise NAT Margin Service Pate Conventions Address Layer Protocols

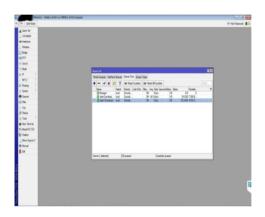
Gambar 3. Daftar Mangle

Daftar Mangle yang merupakan hasil dari penandaan mangle yang telah 5 ilakukan oleh admin. Src address merupakan daftar sumber IP yang melakukan koneksi, sedangkan Dst address merupakan IP tujuan yang hendak diakses. Sedangkan byte berfungsi untuk mengetahui jumlah pemakaian download dan upload pengguna jaringan UM Bengkulu. Gambar pensil

yang berwarna hijau merupakan penandaan sebuah koneksi, sedangkan pensil yang berwarna merah merupakan hasil dari penandaan paket yang dilakukan oleh *admin*.

Konfigurasi yang bersifat oneway (satu arah), yang berarti sebuah konfigurasi queue hanya akan mampu melakukan queue terhadap satu arah jenis traffic. Jika sebuah konfigurasi queue pada queue tree ditujukan untuk melakukan queue terhadapbandwidth download, maka konfigurasi tersebut tidak akan melakukan queue untukbandwidth upload, demikian pula sebaliknya. Sehingga untuk melakukan queue tree terhadap traffic upload dan download dari sebuah jalur router wireless pengguna, harus membuat 2 (dua) konfigura siqueue yaitu, download dan upload.

Dengan queuetree, penggunaan bandwidth yang paling besarakan diproses terlebih dahulu. Pertama kali yang dilakukan untuk setting queue adalah membuat rule download dan upond. Untuk membuat rule download dan upload dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 merupakan halaman setting queue tree untukproviderdownload dan provider-upload. pada halaman ini admin membuat konfigurasi queue tree providerdownload dan provider - upload dengan cara menginputkan nama, parent, packet mark yang sebelumnya sudah dibuat di set 20 mangle, queue type, priority, sedangkan pada limit at, max limit, burst limit, burst threshold, burst time tidak diisi karena semua bandwidth yang dipunyai terdapat pada provider - download dan provider-upload. Setelah membuat queue provider - download dan provider upload dilanjutkan membuat childqueue.



Gambar 4. Hasil Queue Tree Mikrotik

Monitoring ini berfungsi untuk mengetahui siapa saja yang sedang menggunakan jaringan internet dan juga mengetahui siapasaja yang telah melewati batas maksimal, mendekati batas maksimal, dan belum melewati batas maksimal limit bandwidth.

Icon berwarna hijau menandakan bahwa penggunaan bandwidth kurang dari maksimal bandwidth, icon berwarna kuning menandakan penggunaan bandwidth mendekati dari maksimal bandwidth, dan icon berwarna merah menandakan penggunaan bandwidth telah mencapai dari maksimal bandwidth.

4. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

- Keuntungan menggunakan manajemen bandwidth Queue Tree adalah dapat mengatur besar kecilnya bandwidth yang dibutuhkan oleh client sehingga pembagian bandwidth kepada client menjadi teratur, adil dan dapat memaksimalkan bandwidth yang tersedia.
- Mengkonfigurasi Queue Tree pada Mikrotik adalah dengan membuat mangle pada firewall yang terdiri dari pembuatan Mark Connection dan Mark Packet, kemudian membuat Queue Type Upload dan Download, setelah itu membuat konfigurasi client tab Queue Tree. Konfigurasi client Queue Tree dapat dilihat pada tabel Queue List.
- Koneksi internet pada masing masing komputer Client menjadi stabil karena adanya pembatasan bandwidth yang diberikan pada masing – masing Client.

B. Saran

Sistem yang dibangun dan diuji masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat beberapa kekurangan. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan dan penyempurnaan agar sistem dapat bekerja lebih baik. Adapun saran dari sistem ini agar dapat bekerja lebih baik lagi adalah:

- Konfigurasinya yang dihasilkan dalam manajemen bandwidth dibuat lebih interaktif dengan mengecilkan cakupan waktunya agar admin dapat melihat perkembangan konsumsi bandwidth secara lebih realtime.
- Untuk manajemen bandwidth sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode manajemen bandwidth Queue Tree dengan Mangle Mac Address agar ketika user mengganti IP komputernya agar tetap ter-mangle manajemen Bandwith.
- Pembatasan bandwidth untuk akses situs maupun download tipe tertentu dapat lebih diperbanyak kategorinya seiring bertumbuhnya berbagai macam aplikasi untuk lebih menghemat bandwidth pada layanan yang kurang diperlukan dalam organisasi selama jam kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Bengkulu (LPPM UM Bengkulu) yang telah memberikan dukungan berupa dorongan dan semangat untuk melaksanakan serta menyelesaikan penelitian ini. Rahmi Herlianti, mahasiswa Fakultas Teknik UM Bengkulu yang membantu terlibat teknis untuk terlaksana dan terselesaikannya penelitian ini dengan baik.

REFERENSI

- [1] Tanenbaum, Andrew s. 2017. Jaringan Komputer edisi 5. Bandung: Prenhallindo.
- [2] Syafrizal, Melwin. 2016. Pengantar Jaringan Komputer Dengan Mikrotik, Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [3] Angga Alvendra Pratama, Boko Susilo, Funny Farady Coastera 2018 Manajemen Bandwidth Dengan Queue Tree Pada Rt/Rw-Net Menggunakan MikroTik: https://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/ article/view/5513/2955 (13 Februari 2020).
- [4] Tito Prabowo dan Amri Krisnadi, 2010 Manajemen Bandwidth Di Dusun Sulang Kidul 26 talan Jetis Bantul Yogyakarta https://journal.amikom.ac.id/index.php/D3TI/ article/view/5029 (13 Februari 2020).
- [5] Galeh Fatma Eko Ardiansa, Rakhmadhany Primananda, Mochammad Hannats Hanafi

JUST TI: (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi) 13 Nomor 2, Juli 2021): 81-86 ISSN: 2579-4510(online) ISSN: 2085-6458(print)

2017 Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless 19 lesh Network dengan Mikrotik : http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/441 (13 Februari 2020).

- [6] Dini M.Kom 2015 Fungsi Modem pada Jaringan Komputer Diambil dari: http://dosenit.com/ jaringankomputer/hardware-jaringan/fungsimodem (13 Oktober 2015).
- [7] Fatsyahrina Fitriastuti, Dodi Prasetyo Utomo. Implementasi Bandwidth Management Dan Firewall System Mengunakan Mikrotik OS 2.9.27 ISSN: 2088-3676, Jurnal Teknik Vol.4 No.1/April 2014.
- [8] Athailah. 2017. Mikrotik Untuk Pemula. Jakarta: Penerbit Mediakita.
- [9] Sabana, F. A., & Yodi. (2016). Optimalisasi Bandwidth Dengan Squid 2.7 Stable 6 Danmikrotik Pada Jaringan Hotspot Rajawali 24 Internet. Vol. 4, No. 2.
- [10] Towidjojo, R. (2016). Mikrotik Kung fu Kitab 3 . jasakom.
- [11] Mualifah, choirul dan Lies Yulianto. 2013. Pembuatan Jaringan Local Area Network Pada Laboratorium MA Pembangunan Kikil Arjosari. ISSN: 2302-5700. IJNS – Indonesian Journal on Networking And Security. Diambil dari: http://ijns.org.
- [12] Nabil Bawafie & Muslihudin, Perancangan Sistem Monitoring Bandwidth Internet Berbasis SMS, e-ISSN: 2338-5197, Jurnal Sarjana Teknik Informatika Volume1 Nomor 1, Juni 2013.
- [13] Nugroho, Muazam, Achmad Affandi, dan Djoko Suprajitno 14 Rahrdjo. Rancang BangunAplikasi Monitoring Jaringan Menggunakan SNMP (Simple Network Mangement Protocol) dengan Sistem Peringatan Dini dan Majing Jaringan. ISSN: 2301-9271. Surabaya: Jurnal Teknik POMITS Vol. 3, No. 1 2014. A-36.
- [14] Prihantoro, C., &Witriyono, H. (2019). Perancangan Client Server Three Tier Pada Pembangunan Web Service Anggota Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Journal of Technopreneurship and Information System (JTIS), 2(2), 68-73.
- [15] Parasian Silitonga dan Irene Sri Morina Analisis QoS (Quality of Service) Jaringan Kampus dengan Menggunakan Gricrotic Routerboard ISSN: 2337 – 3601 Jurnal TIMES, Vol III No 2: 19-24, 2014.
- [16] CITRAWEB SOLUSI TEKNOLOGI, PT. "Simple Queue VS Queue Tree." Artikel. Internet: http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=251, [1 April 2021]
- [17] Prihantoro, C., & Witriyono, H. (2017).
 IMPLEMENTASI SKALA MINIMUM

CLOUD COMPUTING KATEGORI SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS) PADA INSTITUSI PERGURUAN TINGGI (StudiKasus: Unit Pelayanan Terpadu Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Muhammadiyah Bengkulu-UPT TIK UMB). Pseudocode, 4(2), 129-136.

Ί

JusTI Manajemen Bandwidth

ORIGINALITY REPORT

16%

PRIMA	RY SOURCES	
1	repository.dinamika.ac.id	78 words — 3%
2	journal.uad.ac.id Internet	41 words — 1 %
3	docobook.com Internet	32 words — 1 %
4	Alvin Riady, Aan Restu Mukthi. "Penerapan Manajemen Bandwith Menggunakan Hierarchical Token Bucket Di PT. Bukit Energi Servis Terpadu", Jul Pengembangan Sistem Informasi dan Informatika, 20 Crossref	
5	ayunemiao.blogspot.com	23 words — 1 %
6	rt007rw10.wordpress.com	23 words — 1 %
7	digilib.iain-jember.ac.id	21 words — 1%
8	id.123dok.com Internet	21 words — 1 %

9 repositori.uin-alauddin.ac.id

- Akhmad Saifudin. "The Effect of Additional Ethanol Steam Temperature Variations on Pertalite Fuel Use on Performance and Efficiency of 4 Stroke Motorcycles", Procedia of Engineering and Life Science, 2021

 Crossref
- id.scribd.com
 Internet

 17 words 1 %
- Bambang Kelana Simpony. "Simple Queue Untuk Manajemen User dan Bandwidth di Jaringan Hotspot 15 words 1 % Menggunakan Mikrotik", Jurnal Informatika, 2021
- Muhamad Hariadi, Wire Bagye, Mohammad Taufan Asri Zaen. "MEMBANGUN SERVER HOTSPOT BERBASIS MIKROTIK DI SMAN 1 PRAYA TENGAH", Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik, 2019
- www.neliti.com

 Internet

 14 words < 1 %
- briliawangamar.student.umm.ac.id $_{\text{Internet}}$ 13 words -<1%
- 16 $\frac{\text{fr.scribd.com}}{\text{Internet}}$ 13 words -<1%
- jurnal.sttgarut.ac.id 12 words < 1 %
- repository.unib.ac.id

 lnternet

 12 words < 1 %

19	repository.unj.ac.id Internet	12 words — <	1%	6
20	www.9eku.com Internet	10 words — <	1%	6
21	Joko Dwi Santoso. "Analisis Perbandingan Metode Queue Pada Mikrotik", Pseudocode, 2020 Crossref	8 words — <	1%	6
22	digilib2.unisayogya.ac.id	8 words — <	1%	6
23	doku.pub Internet	8 words — <	1%	6
24	jom.fti.budiluhur.ac.id Internet	8 words — <	1%	6
25	ojs.stmikpringsewu.ac.id Internet	8 words — <	1%	6
26	vdocuments.site Internet	8 words — <	1%	6

OFF

OFF

EXCLUDE MATCHES

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON