

IMPLEMENTASI WEB PROXY MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK PADA KANTOR SUKU DINAS WALIKOTA ADMINISTRASI JAKARTA BARAT

Haryanto¹⁾, Rafika Dwi Rahmah²⁾ Anggi Puspita Sari³⁾

¹ Sistem Informasi Akuntansi Fakultas Teknik & Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Jl. Kramat Raya No.98 RT 02/ RW 09 Jakarta Pusat

² Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Jakarta www.nusamandiri.ac.id, Jl. Kamal Raya No.18 RT.1/RW.6 Ring Road Barat Cengkareng, Jakarta Barat

³ Sistem Informasi Fakultas Teknik & Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Jl. Kramat Raya No.98 RT 02/ RW 09 Jakarta Pusat
Co Responden Email: haryanto.hyt@bsi.ac.id

Abstract

Article history

Received June 15, 2021
Revised August 10, 2021
Accepted Sept 20, 2021
Available online Oct 04, 2021

Keywords

Web Proxy, Filtering, Caching, Mikrotik Router OS, Office of the Mayor of West Jakarta Administration.

Abstract— The progress and development of science and technology in the modern era is increasingly modern and sophisticated in the use of the internet. But in some instances such as in companies or government offices there are still many problems encountered by users who access the internet by opening sites outside of work which results in reducing the work productivity of employees. This will make work inefficient in a computer network security, as happened at the Kantor Suku Dinas Kominfotik Walikota Administrasi Jakarta Barat. To overcome this problem Mikrotik Router OS which is configured as a web proxy using the (filtering) and (caching) can be used as a solution to maximize the performance of employees to be wiser in accessing the internet and increasing the speed of internet access so as not to interfere with the performance of the employees during work hours. The internet connection from Telkom can be connected using the Mikrotik Router OS device. Therefore the results of the study show that using the Mikrotik Router OS to configure web proxy with filtering and caching methods is very suitable if used in the application of filtering and caching, so the network security system becomes more secure and controlled, employees can maximize their performance during working hours.

Abstrak

Article history

Diterima 15, Juni 2021
Revisi 10 Agustus, 2021
Disetujui 20 Sept, 2021
Terbit 04 Oktober 2021

Keywords

Web Proxy, Filtering, Caching, Mikrotik Router OS, Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat.

Abstrak—Kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di zaman sekarang semakin modern dan canggih terhadap penggunaan internet. Namun di beberapa kejadian seperti di perusahaan atau kantor pemerintah masih banyak masalah yang ditemui oleh para pengguna yang mengakses internet dengan membuka situs-situs diluar pekerjaan yang mengakibatkan mengurangi produktivitas pekerjaan para karyawan. Hal ini membuat pekerjaan menjadi tidak efisien dalam suatu keamanan jaringan komputer, seperti yang terjadi pada Kantor Suku Dinas Kominfotik Walikota Administrasi Jakarta Barat. Untuk mengatasi masalah tersebut Mikrotik Router OS yang dikonfigurasi sebagai web proxy dengan menggunakan metode blokir situs (filtering) dan menyimpan cache (caching) dapat dijadikan solusi untuk memaksimalkan kinerja para karyawan agar lebih bijak dalam mengakses internet dan meningkatkan kecepatan akses internet agar tidak mengganggu kinerja para karyawan saat jam kerja berlangsung. Koneksi internet dari Telkom dapat disambungkan dengan menggunakan perangkat Mikrotik Router OS. Oleh karena itu hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan Mikrotik Router OS untuk mengkonfigurasi web proxy dengan metode filtering dan caching sangatlah cocok jika digunakan dalam penerapan memblokir situs-situs diluar pekerjaan dan menyimpan cache situs pekerjaan, sehingga sistem keamanan jaringan menjadi lebih aman terkendali dan para karyawan dapat memaksimalkan kinerjanya saat jam kerja berlangsung.

PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang kemajuan teknologi dan internet sangatlah pesat. Hampir di setiap perusahaan memiliki teknologi yang terdapat jaringan komputer untuk mempermudah arus informasi dalam perusahaan tersebut, sehingga salah satu teknologi yang sangat berdampak bagi para penggunanya adalah komunikasi jaringan. Web Proxy sebagai media pemblokiran situs atau filtering dan caching sering digunakan sebagai keamanan jaringan di lingkungan sekolah, instansi pemerintahan perkantoran dan lain-lain. Router yang mempunyai fitur web proxy seperti filtering dan caching salah satunya adalah mikrotik. Router Mikrotik dapat membantu dalam mengelola jaringan untuk membatasi aktifitas client ke internet.

Penggunaan internet pada Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat memiliki intensitas cukup tinggi, sehingga yang melatarbelakangi masalah ini yaitu terdapat beberapa kendala seperti para pegawai yang sering membuka situs streaming online atau media sosial pada saat jam bekerja berlangsung, sehingga mengakibatkan kinerja para pegawai menjadi kurang maksimal. Ketika koneksi sedang tidak stabil karena penggunaan internet yang tidak aman, disitulah terjadi jeda yang mengakibatkan loading cukup lama ketika para pegawai sedang mengakses situs pekerjaan sebelumnya. Berdasarkan pemaparan diatas penulis tertarik untuk menganalisa jaringan di sebuah kantor pemerintahan dengan judul "Implementasi Web Proxy Menggunakan Router Mikrotik Pada Kantor Suku Dinas Walikota Administrasi Jakarta Barat"..

METODE PENELITIAN

1. Metode Analisa

Dalam tahap ini dilakukan analisa kebutuhan kantor pemerintahan, analisa permasalahan yang terjadi, analisa kebutuhan user dan analisa topologi dan jaringan yang sudah ada. Mendefinisikan kebutuhan penulis dan akan membuat gambar desain topologi jaringan pada sistem yang berjalan selama ini dan

topologi jaringan yang akan dibangun guna dapat diperbandingkan dan saat implementasi terlaksana dengan baik. Tahap uji coba jaringan yang diusulkan sebagai bahan pertimbangan dengan menggunakan Mikrotik. Tujuannya untuk melihat kinerja internet pada jaringan internet di Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat. Menerapkan usulan sistem jaringan pada area Kantor Sudin Kominfotik yang terhubung dengan Mikrotik akan dilakukan filtering situs-situs tertentu dan caching. Dan akan disambung pada Proxy Server yang sudah tersedia guna sebagai tempat penyimpanan lebih besar.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk menerapkan Web Proxy menggunakan Mikrotik Router OS yang akan disambungkan pada Proxy Server yang sudah tersedia. Tujuan utama Proxy Server adalah untuk tempat penyimpanan caching dan filtering agar lebih banyak menyimpan data pada sistem jaringan yang sudah berjalan. Untuk mengkonfigurasi Mikrotik dalam text mode menggunakan aplikasi Winbox melalui komputer client. Mikrotik merupakan perusahaan produsen perangkat jaringan komputer. Adapun beberapa fitur yang dapat digunakan di Mikrotik sebagai berikut:

1. NAT (Network Address Translation)

Merupakan salah satu fasilitas Router Mikrotik untuk meneruskan paket dari IP public ke IP tujuan (lokal).

2. DNS (Domain Name System)

Digunakan untuk menerjemah alamat IP ke domain address dan dari domain address ke alamat IP atau sebaliknya.

3. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Merupakan suatu protokol dalam jaringan komputer yang memungkinkan pembagian atau distribusi alamat IP ke komputer client secara otomatis tanpa harus mengatur komputer client satu persatu.

4. Firewall

Merupakan perangkat yang fungsinya untuk memeriksa serta menentukan paket data yang dapat keluar atau masuk dari sebuah jaringan.

5. Web Proxy

Adalah website berbasis proxy server yang bertindak sebagai perantara untuk menerima atau melakukan request terhadap konten dari sebuah jaringan internet atau intranet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.Proxy Server

Proxy server sebagai perantara bekerja di berbagai jenis protokol komunikasi jaringan dan berada pada level yang berbeda pada hirarki layer protokol komunikasi jaringan. Proxy server sebagian besar untuk menunjuk suatu server yang bekerja sebagai proxy pada layer aplikasi. Proxy server adalah komputer server atau program komputer lainnya untuk melakukan request terhadap konten internet atau intranet.[13]

2.Manajemen Bandwidth

Manajemen bandwidth berasal dari Bahasa Inggris “to manage” yang artinya mengatur, mengurus, dan mengelola. Bandwidth adalah lebar data yang proses disuatu komunikasi melalui jaringan komputer dihitung dengan besaran bit per second. Manajemen bandwidth untuk mengatur data yang lewat sesuai dengan kapasitas maksimal atau bandwidth di suatu jaringan komputer yang terhubung internet agar kualitas jaringan terjamin.[14]

3.WinBox

Winbox adalah utility yang digunakan untuk melakukan remote ke server mikrotik kita dalam mode GUI (Graphical User Interface). Mengkonfigurasi mikrotik melalui winbox lebih banyak digunakan karena selain penggunaannya yang mudah kita tidak perlu menghafal perintah console. Fungsi utama winbox yaitu untuk setting mikrotik router, setting bandwidth jaringan

internet, setting blokir sebuah situs.[15]

4. Mikrotik

Mikrotik RouterOS merupakan Sistem operasi yang diperuntukkan sebagai network router. Mikrotik RouterOS adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang membuat komputer biasa menjadi router network yang andal. Mikrotik di desain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaannya. Adiminstrasinya bisa dilakukan melalui aplikasi Windows yang disebut WinBox.[16]

5.Browser

Browser adalah suatu program aplikasi yang digunakan untuk mengakses internet, seperti contoh Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, dan lain-lain.[18]

6.Konsep Dasar Jaringan

Jaringan komputer hubungan antar dua komputer dapat dikatakan saling terkoneksi di sebuah jaringan jika keduanya mempunyai kemampuan untuk saling berkomunikasi dan bertukar informasi. [5]

Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer yang saling berhubungan dengan komputer lainnya, yaitu menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagai informasi. Jaringan komputer bukan merupakan hal yang baru, setiap instansi telah memanfaatkan jaringan komputer sedemikian rupa. Dan penggunaan jaringan komputer menjadi lebih meningkat dikarenakan kebutuhan informasi yang semakin tinggi. [6]

Jaringan komputer (computer networks) adalah suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Perangkat-perangkat pada jaringan komputer saling berhubungan satu sama lain melalui media perantara seperti router, switch, dan sebagainya. Media perantara ini

bisa berupa media kabel ataupun media tanpa kabel (nirkabel). [7]

7. Manajemen Jaringan

Manajemen jaringan sebuah prosedur yang berhubungan dengan penyediaan sistem jaringan. Aplikasi Manajemen Jaringan atau Network Management System (NMS) adalah aplikasi web yang terintegrasi desktop. NMS sistem monitoring jaringan yang terus-menerus memonitor jaringan, sehingga jika ada gangguan pada jaringan, secepatnya dapat memberi notifikasi kepada admin jaringan.[11]

Berikut hasil tahapan dari Implementasi Web

Proxy Menggunakan Router Mikrotik Pada Kantor Suku Dinas Walikota Administrasi Jakarta Barat.

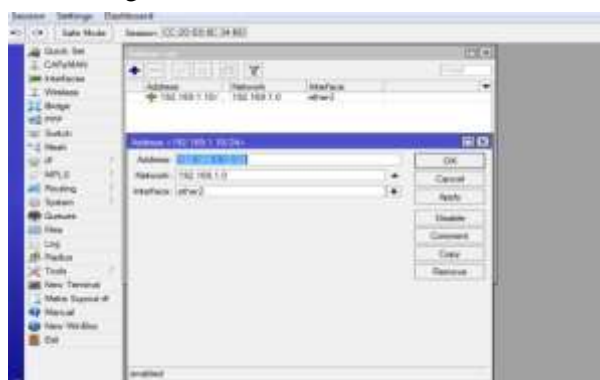
1. Konfigurasi Wireless



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 1. Konfigurasi Wireless

Untuk melakukan konfigurasi *wireless* dengan cara mengaktifkan wlan dan memasukkan *password* sesuai dengan internet yang dituju. Lambang R (read) artinya Mikrotik sudah terhubung ke internet.

2. Konfigurasi IP Address



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 2. Konfigurasi IP Address

Konfigurasi *IP Address* secara manual pada Router Mikrotik dengan kelas C (192.168.1.10/24) kemudian pada mode *interface* di atur menjadi *ether 2*, karena kabel LAN yang tersambung dari PC ke Router Mikrotik adalah bagian port *ether 2*.

3. Konfigurasi DNS



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 3. Konfigurasi DNS

DNS berfungsi sebagai server yang menyimpan alamat IP, kemudian menerjemahkan alamat IP untuk terhubung internet. Setting IP DNS pada *server* yaitu menggunakan IP *Public* 8.8.8.8, kemudian checklist () pada *Allow Remote Request* agar Router Mikrotik dapat mengakses internet.

4. Konfigurasi DHCP Server



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 4. Konfigurasi DHCP Server

IP DHCP *Server* berfungsi menyebarkan alamat IP ke semua pengguna yang terhubung port Mikrotik. Untuk mengaktifkan DHCP *Server* pilih DHCP *Set Up* ubah DHCP *Server interface* menjadi *ether 2*, kemudian pada bagian DNS *server* menjadi IP *Public* 8.8.8.8, klik *next* hingga

success artinya IP DHCP server sudah tersebar di setiap pc yang terhubung ke Mikrotik tersebut.

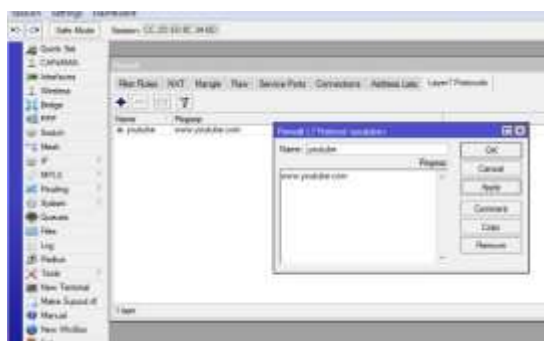
5. Konfigurasi NAT



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 5. Konfigurasi NAT

NAT sederhananya untuk menggabungkan lebih dari satu komputer untuk dihubungkan ke jaringan internet menggunakan alamat IP. Sehingga ketika sedang memakai internet tersebut akan terlihat memiliki IP yang sama jika di lacak. Setting IP Firewall pada NAT kemudian ubah fungsi menjadi *masquerade* yang berfungsi mengizinkan IP privat terkoneksi ke internet.

6. Konfigurasi Layer 7 Protocol

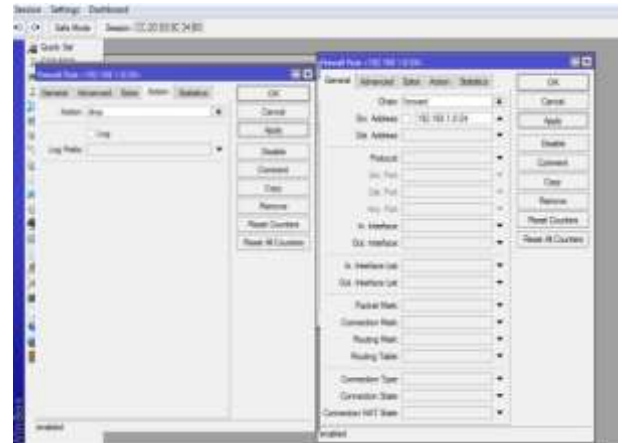


Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 6. Layer 7 Protocol

Selanjutnya kita akan memblokir situs dengan pilih menu IP Firewall lalu ke bagian tab menu Layer 7 protocol kemudian add (+). Pada kolom *name* isi nama *website* yang akan di blokir, penulis memilih situs youtube untuk diblokir dan pada kolom *regex* isi alamat situs yang akan di blokir disini penulis mengisi www.youtube.com, setelah menambahkan

regex secara benar bisa langsung melakukan *filtering*.

7. Konfigurasi Filter Rule Dan Action Drop

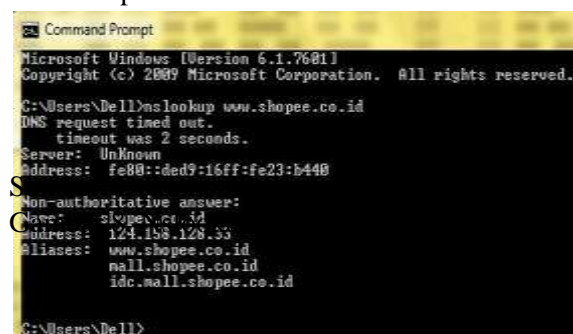


Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 7. Filter Rule dan Action Drop

Fitur Filter Rule digunakan untuk melakukan filtering dan forwarding (NAT) agar fungsi firewall ini dapat berjalan dengan baik. Setelah memasukkan situs yang ingin diblokir selanjutnya kita akan memblokir situs tersebut. Pada tab menu bagian *filter* klik add (+), pilih tab menu general ubah *chain* menjadi *forward*. Lalu pada bagian menu *Src. Address* masukkan alamat IP yang dimulai dari 0 yaitu 192.168.1.0/24. Pada menu *advanced Layer 7 Protocol* pilih youtube (situs yang akan di blok). Pindah ke tab menu *action* ubah status menjadi *drop* agar situs tersebut terblokir dan tidak bisa dibuka ketika di akses. Setelah berhasil silahkan kunjungi web browser untuk melakukan uji coba apakah situs tersebut sudah di blokir.

Kemudian pada metode kedua tahapan *filtering* menggunakan *Address Lists*.

1. Konfigurasi Nslookup pada CMD Prompt



Masukkan perintah nslookup (spasi) alamat situs yang akan di blokir, penulis memilih alamat www.shopee.co.id sebagai contoh. Fungsi perintah nslookup adalah sebagai *tool* yang digunakan untuk mengetahui IP dari sebuah *domain*.

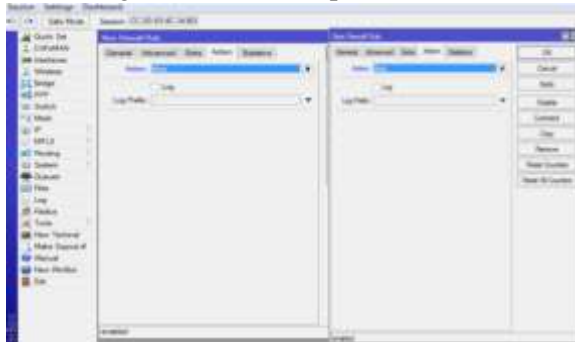
2. Konfigurasi IP Address Lists



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 9. Address Lists

Pada IP Firewall pilih tab menu *Address Lists* berfungsi untuk menyimpan alamat IP yang sudah di dapatkan dari CMD sebelumnya. Pilih add (+), masukkan *name* yang akan di blok penulis memilih shopee, pada bagian *address* isi alamat ip dari CMD.

3. Konfigurasi Action Drop

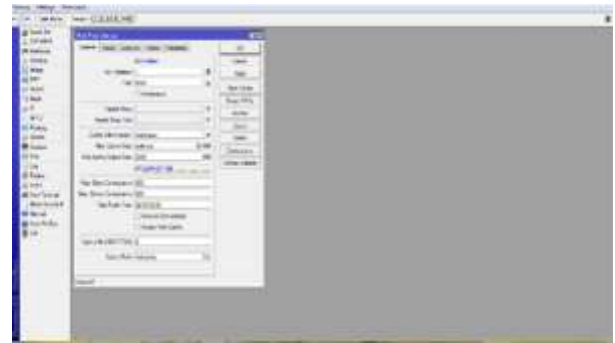


Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 10. Action Drop

Pada menu *Filter Rule*, bagian *general* masukkan *mode in interface* menjadi *ether 2*, kemudian menu *advanced* isi *Dst. Address List* dengan shopee (nama situs). Pada tahapan terakhir pilih menu *action* untuk mengubah status menjadi *drop* agar situs tersebut terblokir dan tidak bisa di akses kembali.

Adapun tahapan-tahapan konfigurasi *caching* dengan *web proxy* sebagai berikut:

1. Konfigurasi Cache Pada Web Proxy



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 11. Cache Dengan Web Proxy

Untuk mengaktifkan fitur *web proxy* klik () *enabled*. Pada *Max Cache Size* berupa ukuran *cache*, untuk menampung kapasitas maksimal *cache* yang akan disimpan di Router Mikrotik. Lalu mengatur kolom *Max Cache Object Size* untuk menentukan maksimal besar ukuran *cache* tiap objek yang boleh disimpan di *cache proxy*, pastikan mengaktifkan () *Cache On Disk* agar nantinya tersimpan di Router Mikrotik.

2. Konfigurasi NAT Rule

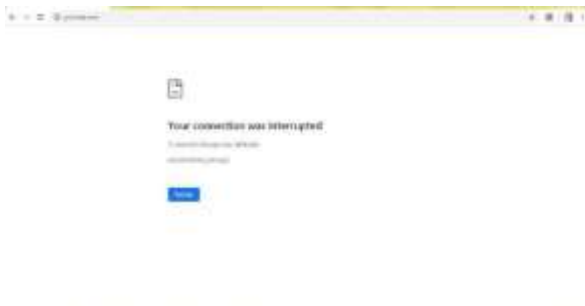


Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 12. Konfigurasi NAT Rule

Melakukan konfigurasi pada NAT (*Network Address Translation*) dengan cara pilih tab *general* kali ini untuk setting *cache* terlebih dahulu dengan memilih mode *chain* menjadi *dstnat*, yang berfungsi untuk mengubah *destination address* port pada sebuah paket data. Kemudian pada NAT Rule beralih ke tab *action*, pada menu *action* pilih opsi *redirect* yang berfungsi untuk mengalihkan (*redirect*) port traffic data HTTP atau internet (*destination 80*) menuju port web proxy (8080)

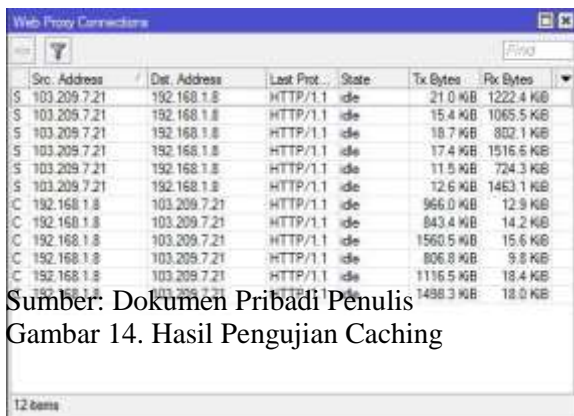
Berikut hasil pengujian akhir dengan menggunakan blocking situs (*filtering*) dengan memblokir sebuah situs *streaming*

video online yaitu youtube. Dengan ini para pekerja sudah tidak bisa mengakses situs tersebut di karenakan situs-situs di luar pekerjaan telah di blokir seperti *streaming online, sosial media, dan belanja online*. Oleh karena itu situs tersebut tidak lagi bisa di akses, namun untuk situs lain yang tidak di blokir seperti google tetap bisa di akses.



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 13. Hasil Pengujian Filtering

Berikut hasil pengujian akhir metode caching, penulis melakukan penyimpanan pada situs yang pekerjaan yaitu situs pemerintahan beralamatkan <http://barat.jakarta.go.id/>. Situs tersebut langsung menyimpan cache yang artinya saat situs ini sedang tidak digunakan dan ketika di akses kembali bisa lebih cepat tanpa menunggu loading lama sekalipun koneksi sedang tidak stabil. Dimana setiap data dan obyek yang sudah pernah di akses akan tersimpan ke dalam Proxy Server, sehingga proses loading lebih cepat.



Src. Address	Dest. Address	Last Prot.	State	Tx Bytes	Rx Bytes
S 103.209.7.21	192.168.1.8	HTTP/1.1	idle	21.0 KB	1222.4 KB
S 103.209.7.21	192.168.1.8	HTTP/1.1	idle	15.4 KB	1065.5 KB
S 103.209.7.21	192.168.1.8	HTTP/1.1	idle	18.7 KB	802.1 KB
S 103.209.7.21	192.168.1.8	HTTP/1.1	idle	17.4 KB	1516.6 KB
S 103.209.7.21	192.168.1.8	HTTP/1.1	idle	11.5 KB	724.3 KB
S 103.209.7.21	192.168.1.8	HTTP/1.1	idle	12.6 KB	1463.1 KB
C 192.168.1.8	103.209.7.21	HTTP/1.1	idle	966.0 KB	12.9 KB
C 192.168.1.8	103.209.7.21	HTTP/1.1	idle	843.4 KB	14.2 KB
C 192.168.1.8	103.209.7.21	HTTP/1.1	idle	1560.5 KB	15.6 KB
C 192.168.1.8	103.209.7.21	HTTP/1.1	idle	806.8 KB	9.8 KB
C 192.168.1.8	103.209.7.21	HTTP/1.1	idle	1116.5 KB	18.4 KB
C 192.168.1.8	103.209.7.21	HTTP/1.1	idle	1498.3 KB	18.0 KB

Sumber: Dokumen Pribadi Penulis
Gambar 14. Hasil Pengujian Caching

1. Router Mikrotik pada Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat dapat memblokir situs-situs tertentu (*filtering*) yaitu situs di luar pekerjaan yang seharusnya tidak bisa di akses oleh para pekerja.
2. Router Mikrotik dapat menyimpan *cache (caching)* terhadap situs-situs yang sudah diakses sebelumnya, terutama pada situs pemerintahan yang menjadi bagian dari pekerjaan para pegawai. Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mengakses situs pemerintahan bisa lebih cepat dan optimal.
3. Penerapan Web Proxy dengan menggunakan metode *Filtering* dan *Caching*, akses internet pada Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat menjadi lebih terkendali dan aman.

Jaringan komputer dengan Web Proxy menggunakan Router Mikrotik masih bisa dikembangkan lebih lanjut pada Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat, oleh karena itu penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Router Mikrotik dapat diberikan password guna memberikan sistem keamanan lebih tepat agar terhindar dari orang-orang yang tidak bertanggung jawab dengan merubah data-data yang sudah di konfigurasi sebelumnya.
2. Konfigurasi dengan metode *filtering* maupun *caching* yang sudah dilakukan pada web proxy, dapat disimpan (*back up*) agar ketika ada kerusakan atau kesalahan yang tidak diinginkan terjadi bisa dikembalikan seperti semula dengan menggunakan Router Mikrotik.
3. Router Mikrotik bisa di *upgrade* ke spesifikasi lebih tinggi dari jumlah kapasitas memori, RAM, dan lain-lain agar bisa menyimpan cache lebih banyak dan menunjang performa sistem jaringan yang ada pada Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan dengan melakukan Implementasi Web Proxy Menggunakan Router Mikrotik Pada Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat, maka dapat disimpulkan:

REFERENSI

- A. Nurfauzi, E. R. Nainggolan, S. N. Khasanah, and A. Setiadi, "Implementasi Firewall Filtering Web Dan Manajemen Bandwith Menggunakan Mikrotik," *Snit* 2018,

- vol. 1, no. 1, pp. 162–167,2018,
[Online]. Available:
<http://seminar.bsi.ac.id/snit/index.php/snit-2018/article/view/74>.
- Putri, Ananlisa Konerja Koneksi Jaringan Komputer Pada SMK Teknologi Bistek Palembang,” *Anal. Kinerja Koneksi Jar. Komput. pada SMK Teknol. Bistek Palembang*, no. 12, 2017.
- B. N. Haqiqi and R. Kurniawan, “Analisis perbandingan metode,” *Media Stat.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–5, 2015,[Online]. Available:
https://ejournal.undip.ac.id/index.php/me dia_statistika/article/view/10081/8013.
- C. A. Pamungkas, “Manajemen bandwidth menggunakan mikrotik routerboard di Politeknik Indonusa Surakarta,” *Inf. Politek. Indonusa Surakarta*, vol. 1, pp. 3–8, 2016.
- D. Susianto, “Jurnal Manajemen Bandwidth Menggunakan Router Board Mikrotik,” *J. Cendikia*, vol. 12, no. 1, pp. 1–7, 2016.
- F. Dristyany, H. Syahputra, and G. Syahputra, “Pengenalan Internet Dan Jaringan Pada Siswa SMAN 1 Air Joman,” *Jurdimas (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat) R.*, vol. 1, no. 2, 2018, [Online]. Available:
https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/j_urdimas/article/view/116.
- G. Rejo, M. Router, and C. Seri, “Membangun Jaringan Vlan Di Sma Negeri 1,” *Cendika*, vol. 12, no. 1, 2016.
- I. S. INFORMATIKA, Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik. Bandung.
- Implementasi Blocking Situs di Router Mikrotik RB2011 Dengan Menggunakan Web Proxy Studi Kasus STIE-Musi Rawas Lubuk Linggau,” vol. 1, no. 2, 2017.
- L. D. Samsumar, K. Gunawan, D. Program, S. Manajemen, D. Program, and S.Komputerisasi, “Analisis Dan Evaluasi Tingkat Keamanan Jaringan Komputer Nirkabel (Wireless Lan); Studi,” *Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. IV, no. 1, pp. 73–82, 2017.
- M. F. Asnawi, “Aplikasi Konfigurasi Mikrotik Sebagai Manajemen,” *Ppkm I*, vol. 42–48, no. ISSN 2614-3763, pp. 42–48, 2018, doi:
10.1016/J.FOODCHEM.2018.09.104.
- MEMBANGUN CACHE WEB PROXY MENGGUNAKAN MIKROTIK DI UNIVERSITAS INSTITUTE OF BUSINESS TIMOR LESTE,” vol. 4, no. 2, pp. 1676–1683, 2017.
- P. Utomo, L. Sakuroh, and F. Yulinar, “Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web di SMP PGRI 174 Cikupa,” *J. Sisfotek Glob.*, vol. 8, no. 1, pp. 63–68, 2018, [Online]. Available:
<http://journal.stmikglobal.ac.id/index.php/sisfotek/article/view/172/180>.
- Purwanto, Kusriani, and R. R. Huizen, “Manajemen Jaringan Internet Sekolah Menggunakan Router Mikrotik Dan Proxy Server,” *XI Nomor J. Teknol. Inf.*, vol. 32, pp. 1907–2430, 2016.
- S. Informasi, “MEMBANGUN BLOCKING SITUS DENGAN MENGGUNAKAN WEB PROXY MIKROTIK RB750 GUNA
- S. Muchammad Azwar Anas, Yerry Soepriyanto, “Pengembangan multimedia tutorial topologi jaringan untuk SMK Kelas X teknik komputer dan jaringan,” *JKTP Vol. 1, Nomor 4, Desember 2018*, pp. 307–314, 2013,[Online]. Available:
<http://journal2.um.ac.id/index.php/jkt p/artic le/view/6916/3859>.

- Y. Sholikatin and N. R. Rosyid,
“Implementasi Fault Management
(Manajemen Kesalahan) Pada
Network Management System
(NMS) Berbasis SNMP,” *J. Tek.
Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2,
pp. 354–364, 2017, doi:
10.28932/jutisi.v3