

PENERAPAN METODE PER CONNECTION CLASSIFIER (PCC) PADA PERANCANGAN LOAD BALANCING DENGAN ROUTER MIKROTIK

Dartono¹⁾, Usanto S.²⁾, Dodi Irawan³⁾

^{1,2}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

³Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: Dartono, dartonotes@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

The NOC (Network Operation Center) Division is highly dependent on the availability of internet access in carrying out its duties to monitor and maintain the network remotely. Therefore, the absence of adequate internet access will determine the performance of the work performed by the NOC division. However, problems often occur on computer networks or the internet that can hinder the work done by the NOC division, these problems include, such as the process of uploading or downloading files from the server feeling slow, unable to send emails smoothly, connections often experiencing time-out, There is a long network downtime, as well as traffic congestion on the network which can reduce network reliability. To solve this problem, one solution that can be done is to implement load balancing and failover mechanisms on the network using a MikroTik router. This study aims to design a load balancing scheme using the per connection classifier (PCC) method to overcome traffic congestion problems on the network. The research was conducted using field research methods using observation and interview techniques which were conducted from August to December 2020. The results showed that the application of the load balance technique on the xMikrotik router with the PCC (Per Connection Classifier) method can separate the internet connection through the two available ISP lines so that it can solve the problem of traffic buildup on one of the ISP links to reduce latency and improve existing network performance.

Keywords: network, mikrotik, load balancing, failover

Abstrak

Divisi NOC (Network Operation Center) sangat bergantung terhadap ketersediaan akses internet dalam melaksanakan tugasnya untuk melakukan monitoring dan juga maintenance jaringan secara remote. Oleh karenanya, ketidaktersediaan akses internet yang memadai akan menentukan kinerja pekerjaan yang dilakukan oleh divisi NOC. Namun seringkali terjadi permasalahan pada jaringan komputer atau internet yang dapat menghambat pekerjaan yang dilakukan oleh divisi NOC, permasalahan-permasalahan tersebut antara lain seperti proses upload maupun download file dari server terasa lambat, tidak bisa berkirim email dengan lancar, koneksi sering mengalami time-out, terjadi downtime jaringan yang cukup lama, maupun kepadatan traffic pada jaringan yang dapat menyebabkan kehandalan jaringan menjadi berkurang.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satu solusi yang bisa dilakukan yaitu menerapkan mekanisme load balancing dan failover pada jaringan dengan menggunakan perangkat Router MikroTik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang skema load balancing dengan menggunakan metode per connection classifier (PCC) untuk mengatasi permasalahan kepadatan traffic pada jaringan. Penelitian dilakukan dengan metode penelitian lapangan menggunakan teknik observasi dan wawancara yang dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2020. Hasil penelitian menunjukkan penerapan teknik load balance pada router xMikrotik dengan metode PCC (Per Connection Classifier) dapat memisahkan koneksi internet melalui dua jalur ISP yang tersedia sehingga mampu mengatasi permasalahan penumpukan traffic pada salah satu link ISP sehingga dapat mengurangi latency dan meningkatkan performa jaringan yang ada.

Kata Kunci: jaringan, mikrotik, load balance, failover

A. PENDAHULUAN

PT. Prestasi Piranti Informasi adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa layanan akses internet (Internet Service Provider) yang memberikan layanan internet kepada pelanggan baik untuk perkantoran, apartemen, hotel, restaurant maupun perumahan. Selain menyediakan jasa layanan internet, PT. Prestasi Piranti Informasi juga menyediakan jasa layanan solusi IT kepada setiap pelanggan yang tidak memiliki Staf IT untuk melakukan manajemen jaringan di kantornya.

Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang penyedia layanan akses internet dan IT Solution, tentunya PT. Prestasi Piranti Informasi harus memberikan pelayanan yang prima kepada setiap pelanggannya. Oleh karena itu, PT. Prestasi Piranti Informasi memiliki divisi khusus yaitu divisi NOC (*Network Operation Center*) yang bertugas memberikan dukungan dan pelayanan terhadap setiap permasalahan yang dihadapi oleh pelanggan.

Dalam melakukan tugasnya, divisi NOC sangat bergantung terhadap ketersediaan akses internet, hal ini karena divisi NOC bertugas melakukan monitoring dan juga maintenance jaringan secara remote. Oleh karenanya, ketidaktersediaan akses internet

yang memadai akan menghambat pekerjaan yang dilakukan oleh divisi NOC.

Namun seringkali terjadi permasalahan pada jaringan komputer atau internet yang dapat menghambat pekerjaan yang dilakukan oleh divisi NOC, permasalahan-permasalahan tersebut antara lain seperti proses upload maupun download file dari server terasa lambat, tidak bisa berkirim email dengan lancar, koneksi sering mengalami *time-out*, terjadi *downtime* jaringan yang cukup lama, maupun kepadatan *traffic* pada jaringan yang dapat menyebabkan kehandalan jaringan menjadi berkurang. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu solusi yang dapat mengatasi semua permasalahan tersebut. Salah satu solusi yang bisa diberikan untuk menjawab permasalahan tersebut yaitu menerapkan mekanisme *load balancing* + *failover* pada jaringan dengan menggunakan perangkat Router MikroTik.

Load balancing merupakan suatu metode untuk membagi beban kerja traffic data pada jaringan melalui dua jaringan atau lebih secara seimbang untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya agar didapatkan kinerja yang lebih baik (Firdaus, 2017; Mahmud, 2019)

Router MikroTik dipilih karena harganya yang terjangkau. Selain harganya yang terjangkau, router mikrotik juga

memiliki banyak fitur selain fitur utama sebagai pengatur jalur lalu lintas data. Di antaranya yaitu fitur seperti *bandwidth limiter*, *hotspot server*, *firewall*, *proxy* dan juga fitur *load balancing* untuk membagi beban koneksi ke dalam 2 atau lebih jalur koneksi yang berbeda, serta memiliki fitur yang dapat berfungsi untuk melakukan *link redundancy*, yaitu sebuah fitur yang mampu mengalihkan suatu koneksi ke jalur cadangan manakala jalur utama sedang mengalami *down*.

Pada MikroTik RouterOS itu sendiri dapat dijumpai berbagai metode load balancing yang bisa dipilih, diantaranya adalah metode ECMP (*Equal Cost Multi-Path*) dan metode PCC (*Per Connection Classifier*). Kedua metode walaupun memiliki karakteristik yang sama, namun juga mempunyai kekurangan dan kelebihan masing-masing. Penelitian (Firdaus, 2017) menunjukkan bahwa metode PCC lebih baik dari segi throughput dan ketahanan (reliabilitas) terhadap gangguan jaringan sedangkan ECMP lebih baik dari sisi *round trip time* (RTT).

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis permasalahan jaringan pada PT. Prestasi Piranti Informasi dan melakukan perancangan skema *load balancing* dengan menggunakan metode *per connection classifier* (PCC) sebagai sebuah solusi handal yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan kepadatan traffic pada jaringan PT. Prestasi Piranti Informasi.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lokasi kantor PT. Prestasi Piranti Informasi yang beralamat di Fresh Market Building Lt. 2 KGB 51 – 52, Komplek Pantai Indah Kapuk Jakarta Utara. Waktu penelitian dilakukan selama 4 (empat) bulan yang dilaksanakan antara bulan April sampai dengan Agustus 2020.

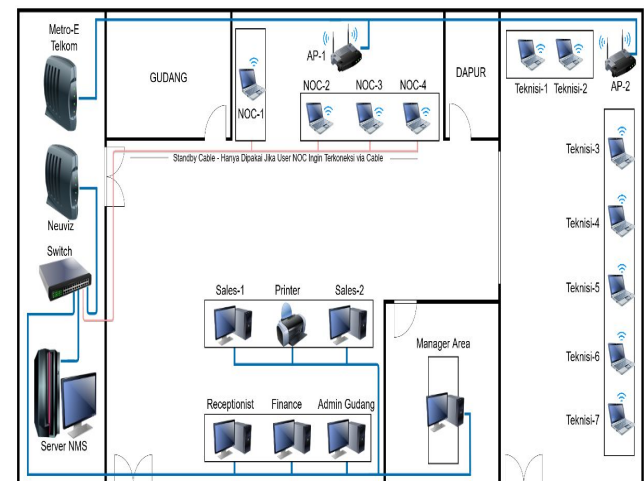
Penelitian dilakukan dengan tahapan sesuai dengan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) dengan pendekatan *Top*

Down Approach. Tahapan *Network Development Life Cycle* (NDLC) mencakup tahapan: a) Analisis, menganalisis kebutuhan untuk melakukan penelitian, permasalahan yang ada, topologi jaringan; b) Desain, merancang jaringan dalam skala waktu tertentu; c) Simulasi prototype, melakukan eksekusi penelitian (monitoring jaringan); d) Implementasi; dan e) Manajemen, pengelolaan alokasi bandwidth jaringan yang dilakukan administrator jaringan (Kurniawan & Kosasi, 2015)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kondisi Jaringan Saat Ini

Saat ini PT. Prestasi Piranti Informasi menggunakan 2 line koneksi dari 2 ISP yang berbeda dengan masing-masing bandwidth yaitu 50Mbs untuk ISP Neuviz dan 50Mbps untuk ISP Telkom, dimana koneksi dari ISP Neuviz dipakai untuk melayani user yang menggunakan media kabel dan ISP Telkom digunakan untuk melayani user yang menggunakan media nirkabel. Berikut adalah gambaran skema jaringan yang ada saat ini.



Gambar 1. Skema Jaringan Saat Ini

Dari skema pada gambar 1 terlihat bahwa jaringan di kantor PT. Prestasi Piranti Informasi terbagi menjadi 2, yaitu jaringan berbasis kabel (*wired*) yang terhubung ke ISP Neuviz dan juga jaringan berbasis

nirkabel (*wifi*) yang terhubung ke ISP Telkom. Dari skema jaringan di atas dapat disimpulkan permasalahan, yaitu user yang terkoneksi melalui *wifi* tidak dapat mengakses server NMS (*Network Monitoring System*) yang digunakan oleh divisi NOC untuk melakukan monitoring jaringan, hal ini dikarenakan server NMS berada pada network yang berbeda. Solusi yang dapat diterapkan yaitu penggunaan teknik *load balancing* menggunakan perangkat router mikrotik agar kedua line koneksi dari ISP yang berbeda tetap dapat digunakan secara bersamaan dan juga seluruh user baik yang menggunakan media kabel maupun nirkabel dapat mengakses server NMS.

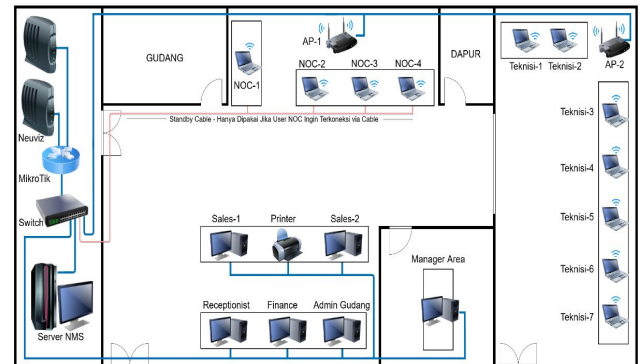
Permasalahan Jaringan Saat Ini

Masing-masing bandwidth dari kedua ISP digunakan untuk meng-handle network yang berbeda, dimana bandwidth dari ISP Neuviz digunakan untuk melayani user yang terkoneksi dengan media kabel, dan bandwidth dari ISP Telkom digunakan untuk melayani user yang terkoneksi menggunakan media nirkabel.

Jika merujuk ke skema topologi jaringan yang digunakan seperti terlihat pada gambar 1 maka dapat dipastikan bahwa baik jaringan kabel maupun jaringan nirkabel hanya menggunakan modem ONT yang diberikan oleh masing-masing ISP, dimana modem jenis ini tidak memiliki kemampuan *management bandwidth* yang baik, sehingga saat ini kedua jaringan tersebut belum menerapkan mekanisme pembagian *bandwidth* yang merata untuk setiap user-nya, kondisi seperti ini dapat menyebabkan permasalahan seperti terjadinya monopoli *bandwidth* oleh user tertentu yang dapat menyebabkan user lainnya tidak mendapatkan alokasi *bandwidth* yang cukup.

Rancangan Jaringan Usulan

Untuk mengatasi permasalahan jaringan yang ada, maka diusulkan rancangan jaringan seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Jaringan Usulan

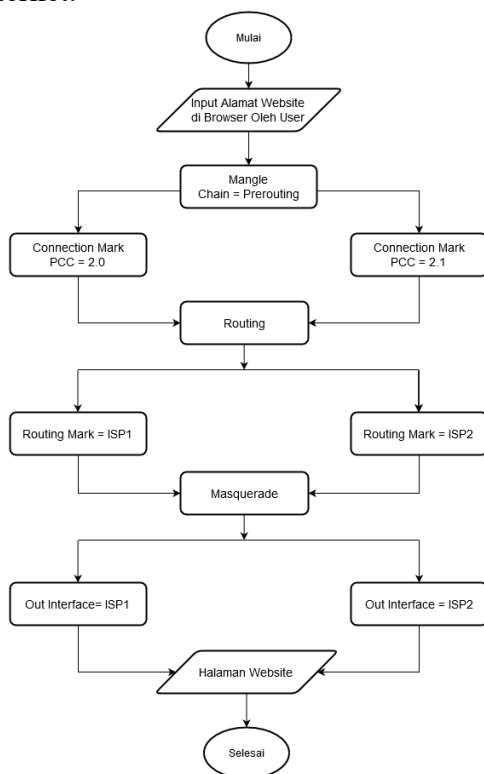
Dari rancangan topologi jaringan usulan tersebut, bisa dilihat bahwa saat ini 2 link dari ISP yang berbeda sudah terkoneksi ke dalam 1 router yang sama secara fisik, dengan begitu maka skema ataupun konfigurasi *load balancing* sudah dapat diterapkan pada *router*. Dengan desain jaringan seperti ini memungkinkan pendistribusian *traffic* dilewatkan melalui 2 link yang berbeda untuk menghindari penumpukan *traffic* pada salah satu link ISP. Selain pendistribusian *traffic* yang merata melalui 2 link ISP yang berbeda, dengan desain jaringan usulan juga memungkinkan user baik yang menggunakan media kabel maupun nirkabel dapat mengakses server NMS (*Network Monitoring System*) karena sudah berada dalam satu network yang sama.

Rancangan Load Balancing Dengan Metode PCC

Dengan mempertimbangkan banyaknya metode *load balancing* yang dapat digunakan, maka diperlukan teknik *load balancing* yang sesuai dengan kebutuhan jaringan di PT. Prestasi Piranti Informasi, dimana user sangat membutuhkan koneksi yang handal dan memiliki konsistensi tinggi dalam proses pengiriman data baik untuk keperluan *upload / download* file dari dan ke server, untuk keperluan pengiriman dokumen melalui email, maupun untuk keperluan team NOC melakukan network monitoring.

Oleh karenanya, metode *load balancing* yang paling cocok diterapkan yaitu metode PCC (*Per Connection Classifier*). *Load balancing* metode PCC merupakan *load balancing* yang menerapkan algoritma *Per-Connection Load Balancing* dan juga *Per-Address Pair Load Balancing*, dengan kedua algoritma tersebut menjadikan PCC lebih fleksibel untuk diaplikasikan pada jaringan LAN, hal ini karena adminstrator akan lebih leluasa untuk menentukan bagaimana *load balance* diterapkan. Jika ternyata *client* sering mengakses layanan internet yang menuntut keamanan data yang tinggi, maka algoitma *Per-Address Pair Load Balancing* bisa diterapkan, namun jika layanan internet yang diakses tidak membutuhkan kemanan dan integritas data yang tinggi, maka algoritma *Per-Connection Load Balancing* bisa dipakai.

Berikut adalah *flowchart* cara kerja dari *load balancing* metode PCC dalam memproses dan meneruskan paket yang berasal dari komputer client menuju ke internet.



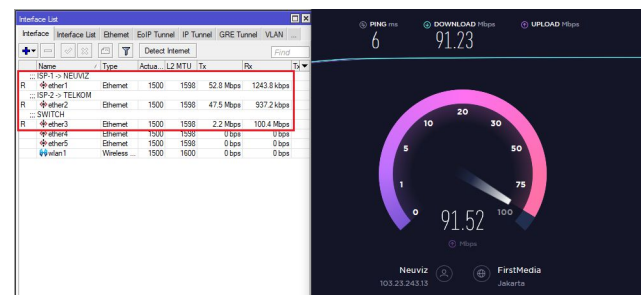
Gambar 3. Flowchart Metode PCC

Pengujian Jaringan Usulan

Tahap pengujian sangat penting dilakukan guna memastikan semua konfigurasi telah berjalan dengan baik. Tahap pengujian meliputi pengujian *load balance* PCC, pengujian *bandwidth management* PCQ dan pengujian transfer file.

1. Pengujian Load Balance PCC

Pengujian *load balance* dilakukan dengan melakukan *speedtest* melalui situs www.speedtest.net dan memantau traffic pada masing-masing interface router, yaitu interface ether1 yang terhubung ke modem ISP1 (Neuviz) dan interface ether2 yang terhubung ke ISP2 (Telkom). Jika konfigurasi *load balance* sudah bekerja, maka seharusnya traffic yang menuju ke internet dan sebaliknya akan dilewatkan oleh router secara merata melalui kedua interface tersebut. Berikut adalah hasil pengujian *load balance* menggunakan dua link ISP dengan menjalankan *speedtest* melalui situs www.speedtest.net.

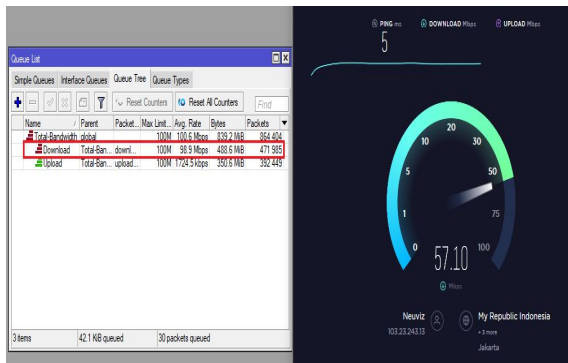


Gambar 4. Hasil Pengujian Load Balance 2 Link ISP

2. Pengujian Bandwidth Management PCQ

Pengujian berikutnya adalah untuk memastikan alokasi *bandwidth* dibagi secara merata oleh *router* jika terdapat lebih dari satu *user* yang terkoneksi ke jaringan. Pada pengujian kali ini terdapat dua *user* yang sedang terkoneksi ke jaringan, dan berikut adalah hasil pengujian *bandwidth*

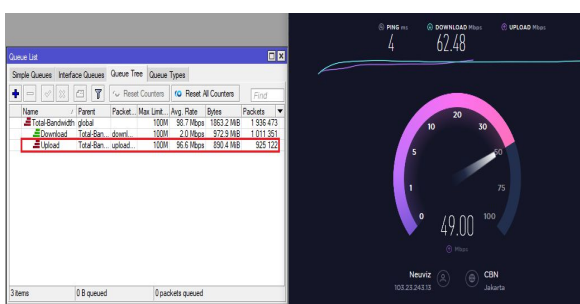
download jika terdapat dua *user* yang sedang terkoneksi.



Gambar 5. Hasil Pengujian *Bandwidth Download* Dua User

Gambar 5 merupakan hasil pengujian speedtest untuk *bandwidth download* yang dilakukan oleh dua *user* secara bersamaan, terlihat bahwa hasil yang didapatkan hanya setengahnya saja, yaitu sekitar 57 Mbps, namun *traffic* keseluruhan yang terlimit pada *child-parent Download* di menu *Queue Tree* bisa mencapai 98,9 Mbps.

Berikut adalah hasil pengujian *bandwidth upload* jika terdapat dua *user* yang sedang terkoneksi secara bersamaan.



Gambar 6. Hasil Pengujian *Bandwidth Upload* Dua User

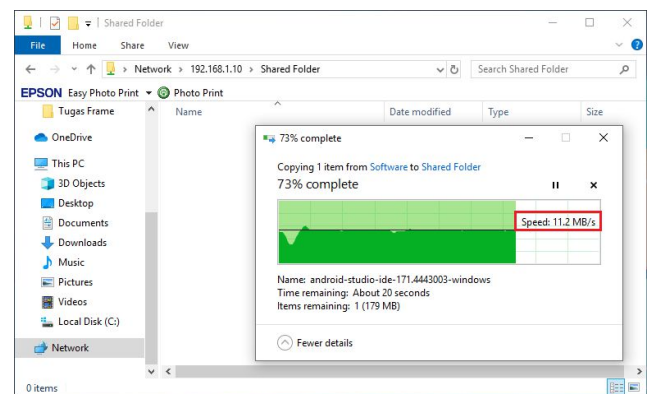
Hasil pengujian seperti yang terlihat pada gambar 6 di atas merupakan hasil pengujian speedtest untuk *bandwidth upload* yang dilakukan oleh dua *user* secara bersamaan, terlihat bahwa hasil yang didapatkan

hanya setengahnya saja dari total *bandwidth*, yaitu sekitar 49 Mbps.

3. Pengujian Transfer File

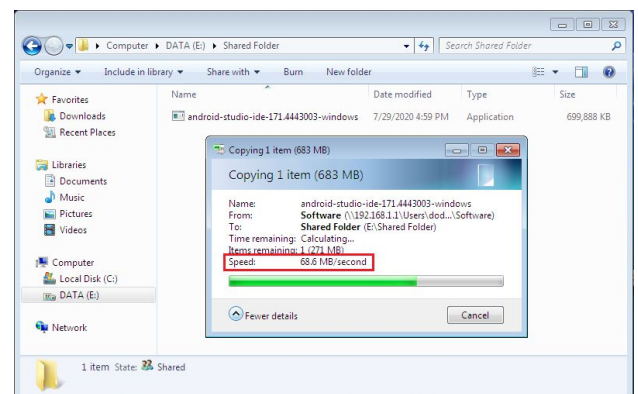
Tahap pengujian yang terakhir ialah pengujian *transfer file* antar *user / client* sebelum dan sesudah penggantian perangkat *switch* dengan *port gigabit* dan juga penggantian NIC *gigabit*. Hal ini dilakukan guna memastikan bahwa proses pertukaran data antar LAN sudah bisa dilakukan dengan cepat dan maksimal.

Berikut adalah hasil pengujian sebelum penggantian *switch* dengan *port gigabit* dan NIC *gigabit*.



Gambar 7. Tampilan *Transfer File* Sebelum Penggantian *Switch Gigabit*

Dan berikut adalah hasil pengujian *transfer file* antar LAN setelah proses penggantian *Switch* dengan *port gigabit* dan penggantian NIC *gigabit*.



Gambar 8. Tampilan *Transfer File* Sesudah Penggantian *Switch Gigabit*

D. PENUTUP

Dari pembahasan sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan teknik *load balance* dapat dilakukan dengan menambah router xMikrotik dan melakukan konfigurasi *load balance* metode PCC (*Per Connection Classifier*) untuk memisahkan koneksi yang menuju internet melalui dua jalur ISP yang tersedia. Penerapan *load balance* metode PCC ini juga memungkinkan semua user baik yang menggunakan kabel maupun menggunakan nirkabel sudah terhubung ke dalam jaringan yang sama, sehingga dapat dengan mudah melakukan *sharing file*. Selain itu, team NOC juga dapat mengakses server NMS yang sebelumnya berada di dalam network yang berbeda. Penerapan *bandwidth management* menggunakan PCQ (*Per Connection Queue*) berhasil mengatasi permasalahan monopoli *bandwidth* oleh user-user tertentu. Penerapan PCQ (*Per Connection Queue*) juga memungkinkan router dapat melakukan pembagian *bandwidth* secara dinamis dan merata. Hal ini dikarenakan jika hanya ada satu user saja yang terhubung ke jaringan, maka user tersebut dapat menggunakan keseluruhan alokasi *bandwidth* yang ada, namun jika terdapat dua user, maka router akan membagi-bagi alokasi *bandwidth* yang tersedia kepada dua user tersebut secara seimbang. Penggunaan perangkat switch dengan port interface gigabit dan NIC gigabit ternyata juga dapat meningkatkan kecepatan proses transfer data antar user / client yang dilakukan pada jaringan LAN.

Untuk pengembangan dan perbaikan jaringan kedepannya disarankan untuk :

1. Melakukan upgrade software router OS Mikrotik secara berkala agar router bisa mendapatkan patch keamanan guna menghindari adanya celah keamanan pada router.
2. Mengaktifkan protokol SNMP (*Simple Network Management Protocol*) agar router Mikrotik dapat dimonitoring

menggunakan NMS (*Network Monitoring System*).

3. Mengaktifkan fitur *netwatch* dan *email notification* pada router untuk monitoring perangkat switch dan access point, sehingga jika perangkat-perangkat tersebut *down*, maka router akan mengirimkan notifikasi melalui email.
4. Mengaktifkan fitur *watchdog* pada kedua modem ISP untuk monitoring link yang menuju router, sehingga jika modem gagal melakukan uji koneksi ke router, maka modem ISP akan melakukan restart secara otomatis sebagai langkah awal untuk memulihkan koneksi yang *down*.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus, M. I. (2017). Analisis Perbandingan Kinerja Load Balancing Metode ECMP (Equal Cost Multi-Path) dengan Metode PCC (Per Connection Classifier) Pada Mikrotik RouterOS. *Technologia*, 8(3), 165–170.
- Kurniawan, H., & Kosasi, S. (2015). Perancangan Intranet Untuk Mendukung Proses Pembelajaran (Studi Kasus : STMIK Pontianak). *Seminar Nasional Informatika (SNIf)*, 362–367. Medan: Universitas Potensi Utama.
- Mahmud, M. (2019). Implementasi Load Balancing Metode Per Connection Classifier (PCC) dan Failover menggunakan Mikrotik (Studi Kasus: STMIK PalComTech). *TEKNOMATIKA*, 9(2), 175–182.
- Towidjojo, Rendra. 2014. Mikrotik Kungfu. Jakarta : Jasakom