

## MANAJEMEN PROXY MIKROTIK MENGUNAKAN METODE PER CONNECTION QUEUEING DENGAN QUEUE TREE

Lerry Julian Joostensz<sup>1</sup>, Yohanes Suban Belutowe<sup>2</sup>, Petrus Katemba<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika Strata Satu, Sekolah Tinggi Manajemen  
Informatika Komputer (STIKOM) Uyelindo Kupang  
Email: lerryjoostensz@gmail.com

### ABSTRACT

*The Kupang City Communications and Information Office as one of the government agencies has a need for high mobility of information whether it is used for browsing information, downloading data, downloading data, using social media, and using other internet facilities. The Department of Communication and Information has a bandwidth of 100Mbps and 57 users. Bandwidth management is an important*

*activity that needs to be done with the aim of regulating the bandwidth usage used by the user. Bandwidth usage is not only influenced by the number of users but is also influenced by the type and level of need for sending and receiving (upload and download). Another problem that is often encountered is bandwidth utilization that is less than optimal which results in the network being unable to provide maximum service to all users. Mikrotik router has a queue feature that can make bandwidth allocation settings for each user. Through the use of this router an administrator can perform bandwidth management with several queueing methods. The use of browsing performed by a client computer that uses internet access to access a site sends a request to the web server owned by the website, as well as the next client will carry out the same process as the previous client. By performing bandwidth management and web proxy configuration, efforts have been made to improve the Quality of Service (network quality). Quality of Service (QoS) researchers use PCQ with Queue Tree queueing method on bandwidth management.*

*Keywords: Bandwidth Management, Per Connection Queueing, Proxy, Queue Tree.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat ditandai dengan perkembangan berbagai perangkat, baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang turut serta mengambil peran besar dalam penyajian dan penyampaian informasi. Internet yang diartikan sebagai jaringan komputer yang luas telah menjadi kebutuhan pokok bagi semua kalangan masyarakat khususnya lembaga maupun instansi pemerintah. Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Kupang sebagai salah satu instansi pemerintahan memiliki kebutuhan akan mobilitas informasi yang tinggi baik digunakan untuk browsing informasi, download data, mengunduh data, penggunaan media sosial, dan penggunaan fasilitas internet lainnya. Dinas Komunikasi dan Informatika memiliki bandwidth 100Mbps dan 57 pengguna. Dinas Komunikasi dan Informatika (Dinas Kominfo) memiliki tiga access point yang dibagi pada empat bidang yaitu: bidang I dengan access point Media Center, bidang II dan III dengan access point DINAS KOMINFO, dan pada bidang IV dengan access point SMARTCITY namun, masalah yang sering didapati ialah kecepatan tiap user tidaklah sama, sehingga membutuhkan manajemen bandwidth. Manajemen bandwidth merupakan kegiatan penting yang perlu dilakukan dengan tujuan mengatur pemakaian bandwidth yang digunakan user. Penggunaan bandwidth tidak hanya dipengaruhi oleh banyaknya user namun juga dipengaruhi oleh jenis dan tingkat kebutuhan pengiriman dan penerimaan (upload dan download). Masalah lainnya yang sering dijumpai adalah pemanfaatan bandwidth yang kurang optimal yang mengakibatkan jaringan tidak dapat memberikan service (layanan) secara maksimal kepada seluruh user.

Layanan komunikasi yang tidak membutuhkan layanan real time seperti mail, ftp, telnet sampai layanan komunikasi yang membutuhkan layanan real time seperti streaming voice, video dan sebagainya. Setiap layanan memiliki karakteristik penggunaan jaringan yang berbeda, maka manajemen bandwidth sangat diperlukan, metode manajemen bandwidth yang dapat diterapkan pada client yaitu metode Per Connection Queuing (PCQ). Router mikrotik mempunyai fitur queue yang dapat melakukan pengaturan alokasi bandwidth bagi setiap user. Melalui penggunaan router ini seorang administrator dapat melakukan manajemen bandwidth dengan beberapa metode antrian. Penggunaan browsing yang dilakukan oleh komputer client yang menggunakan akses internet untuk mengakses suatu situs mengirimkan permintaan (request) pada web server yang dimiliki website tersebut, begitupun pada client selanjutnya akan

melakukan proses yang sama seperti client sebelumnya. Router mikrotik juga memiliki fitur web proxy yang dapat menyimpan halaman situs yang pernah dikunjungi oleh salah satu client, pada saat client berikutnya mengakses situs yang sama tidak perlu melakukan request pada web server.

Komputer client akan mengecek terkait situs yang ingin diakses, jika tidak ditemukan, proxy server akan melakukan request ke situs yang diminta oleh client.

Dengan melakukan manajemen bandwidth dan konfigurasi web proxy, maka telah dilakukan usaha perbaikan Quality of Service (kualitas jaringan). Quality of Service (QoS) peneliti menggunakan PCQ dengan metode antrian Queue Tree pada manajemen bandwidth.

Penelitian ini berpacu berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Nadia Wahyu Permata (2019) dengan judul “Manajemen Bandwidth dan Proxy Server dengan Mikrotik di SMK Muhammadiyah Kudus”, yang membahas tentang penggunaan proxy server dan manajemen bandwidth menggunakan Mikrotik pada jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian selanjutnya dengan judul “Optimalisasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer menggunakan Metode Queue Tree dan PCQ (Per Connection Queuing)” oleh Muhammad Syarif Pagala (2017), yang membahas tentang penggunaan queue tree dan PCQ untuk mengatur manajemen bandwidth yang ada pada jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari, hasil yang didapat ialah kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian Queue Tree dan PCQ lebih optimal dikarenakan bandwidth akan terbagi sesuai rule yang diterapkan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Jaringan Komputer

Jaringan komputer didefinisikan sebagai sekumpulan komputer (lebih dari satu) yang terhubung dengan lainnya menggunakan media tertentu sehingga memungkinkan diantara komputer tersebut untuk berinteraksi, bertukar data, dan berbagai peralatan bersama misalkan printer, scanner dan lain-lain (Yuliandoko, 2018).

Sistem jaringan komputer merupakan sebuah sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama.

Tujuan dari jaringan komputer antara lain:

1. Membagi sumber daya, contohnya berbagi pemakaian *hardware* dan berbagi koneksi *internet*.
2. Mudah dalam berkomunikasi antar komputer, contohnya penerapan *e-mail* atau surat elektronik.
3. Kegiatan *Instant messaging* atau *chatting*.
4. Akses informasi, contohnya *web browsing*
5. Dasar acuan dalam membangun suatu sistem jaringan *warnet* atau *game online* serta membangun sistem jaringan dalam suatu instansi atau suatu perusahaan (Madcoms, 2019).

## 2.1. Internet

pada dasarnya adalah jaringan dari banyak komputer yang saling tersambung satu sama lain. Agar komputer dapat berbicara satu sama lainnya diperlukan “Bahasa” yang dimengerti oleh semua komputer. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) adalah sekelompok protokol yang mengatur komunikasi data komputer di *internet* (Purbo, 2018).

## 2.2. TCP/IP

Tujuan dari TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) adalah membangun suatu koneksi antar jaringan dimana biasa disebut *inter-networking* atau biasa disingkat *internet*, yang menyediakan pelayanan komunikasi antar jaringan yang memiliki bentuk fisik yang beragam. Tujuan yang jelas adalah menghubungkan host pada jaringan yang berbeda, atau mungkin terpisahkan secara geografis pada area yang luas (Madcoms, 2016).

TCP merupakan bagian dari protokol TCP/IP yang digunakan bersama dengan IP untuk mengirim data dalam bentuk unit-unit pesan antara komputer ke *internet*. Protokol TCP bertanggung jawab untuk pengiriman data dari sumber ke tujuan dengan benar. TCP juga bertugas mendeteksi kesalahan atau hilangnya data dan melakukan pengiriman kembali sampai data yang benar diterima dengan lengkap. TCP menyediakan pelayanan seperti *connection oriented*, *reliable*, *byte stream service*. *Connection-oriented* berarti dua aplikasi pengguna TCP harus melakukan pembentukan hubungan dalam bentuk pertukaran kontrol informasi sebelum transmisi data terjadi untuk dapat melakukan pertukaran data tersebut. *Reliable* berarti TCP menerapkan proses deteksi kesalahan paket dan retransmisi

## 2.3. Subnet Mask

Subnet mask merupakan pembagian kelas jaringan sesuai IP address yang diberikan, secara default subnet mask kelas A: 255.0.0.0, subnet mask kelas B: 255.255.0.0, dan subnet mask kelas C:

255.255.255.0. Setiap kelas IP

address memiliki subnet mask yang nilainya berbeda-beda. Subnet mask dan IP address harus dimasukkan pada host yang akan dihubungkan dengan jaringan lokal atau *internet* (Sofana, 2017).

## 2.4. Subnetting

Subnetting adalah teknik memecah suatu jaringan besar menjadi jaringan yang lebih kecil dengan cara mengorbankan bit Hasil ID pada subnet mask untuk dijadikan Network ID baru. Subnetting hanya dapat dilakukan pada IP address kelas A, IP address kelas B dan IP address kelas C. Dengan subnetting akan menciptakan beberapa network tambahan, tetapi mengurangi jumlah maksimum host yang ada dalam tiap network tersebut (Madcoms, 2019).

## 2.5. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) merupakan servis yang memungkinkan perangkat dapat mendistribusikan IP address secara otomatis pada host dalam sebuah jaringan. Cara kerjanya, DHCP Server akan memberikan response terhadap request yang dikirim oleh DHCP Client. Selain IP Address, DHCP juga mampu mendistribusikan informasi Subnetmask, Default Gateway, konfigurasi DNS dan NTP Server (Purbo, 2018).

### 1. DHCP Client

Untuk dapat memperoleh alokasi IP address dari ISP, yang nantinya dapat digunakan untuk terkoneksi ke *internet*, kita bisa menggunakan fitur DHCP Client. Untuk mengaktifkan DHCP Client, definisikan parameter interface dengan interface yang terhubung ke DHCP Server, atau dalam kasus ini adalah interface yang terhubung ke ISP (Purbo, 2018).

### 2. DHCP Server

DHCP Server diterapkan jika pada jaringan memiliki user yang sifatnya dinamis. Dengan jumlah yang tidak tetap dan selalu berubah-ubah (Purbo, 2018).

## 2.6. Domain Name System (DNS)

Domain Name System atau biasa disebut DNS, merupakan penamaan

IP address sehingga dapat diingat. Domain Name System (DNS) pada dasarnya sebuah database yang terdistribusi yang berisi informasi hostname dan IP

address dari semua domain yang ada di internet (Purbo, 2018).

## 2.7. Router

Router memungkinkan menghubungkan dua atau lebih alamat jaringan yang berbeda kelas atau sebaliknya. Router umumnya dilengkapi firewall juga dapat dikonfigurasi untuk memfilter traffic berdasarkan kriteria yang ditentukan. Misalnya, mengizinkan hanya traffic web (port 80) yang dapat lewat. Tentunya, kita perlu memberikan IP address di masing-masing port router dari keluarga IP address yang digunakan di masing-masing LAN yang ingin dikaitkan (Purbo, 2018).

## 2.8. Firewall

Kata firewall jika diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia adalah “dinding api”. Firewall dimaksudkan untuk melindungi router dan client-client yang terhubung dengannya. Umumnya firewall dibuat untuk melindungi jaringan internal (LAN) terhadap berbagai gangguan atau serangan yang berasal dari luar (Internet). Sebenarnya potensi serangan bisa juga berasal dari LAN. Dan firewall juga dapat dikonfigurasi untuk melindungi kedua potensi serangan tersebut. Firewall bekerja berdasarkan sekumpulan rules. Setiap baris idetik dengan suatu rule. Router akan menyeleksi mulai dari baris paling atas hingga baris paling bawah. Rule menggunakan prinsip IF – THEN. Setiap rule akan terdiri atas dua bagian, yaitu packet matcher dan action. Bagian IF adalah packet matcher. Packet matcher akan berusaha menemukan kecocokan setiap paket yang mengalir, berdasarkan kondisi yang telah ditentukan oleh rule. Jika terdapat kecocokan maka selanjutnya action (bagian THEN) akan melakukan aksi tertentu.

## 2.9. Mikrotik

Mikrotik pada mulanya adalah sebuah perusahaan kecil yang berkantor pusat di Riga Latvia, sebuah negara di Eropa. Mikrotik mula-mula dibangun oleh John Trully dan Arnis Riekstins pada tahun 1995. Sejarah Mikrotik dimulai pada tahun 1996 di Moldova, yaitu saat John dan Arnis mulai menggabungkan sistem Linux dan MS DOS dengan teknologi Wireless LAN (W-LAN) AERONET yang berkecepatan sekitar 2Mbps. Kernel Linux digunakan pertama kali adalah Kernel versi 2.2 (Sofana, 2017).

## 2.10. Winbox

Winbox adalah sebuah utility yang digunakan untuk melakukan remote ke server mikrotik dalam mode GUI (Graphical User Interface). Untuk mengkonfigurasi mikrotik dalam text mode melalui

PC itu sendiri, maka untuk mode GUI yang menggunakan winbox ini dapat mengkonfigurasi mikrotik melalui komputer client (Madcoms, 2019)

## 2.11. Proxy Server Mikrotik

Peran Proxy Server diperlukan agar mempercepat akses situs web. Suatu halaman situs web yang pernah dikunjungi oleh salah satu komputer client akan disimpan ke dalam Proxy Server. Jadi, ketika ada komputer client yang hendak mengakses suatu

alamat situs web, web browser tidak perlu untuk melakukan request ke web server. Web browser akan mengecek dan mencari ke Proxy Server terlebih dahulu terkait situs web yang sedang diakses. Jika halaman situs web yang sedang diakses tidak ditemukan, barulah Proxy Server akan melakukan request ke situs web yang bersangkutan (Madcoms, 2019).

## 2.12. Bandwidth

Bandwidth adalah terminology yang banyak digunakan dan biasanya mengacu pada kapasitas membawa data dari sebuah jaringan atau media transmisi data. Bandwidth mengindikasikan banyaknya data maksimum yang dapat dikirimkan dari suatu tempat ke tempat lain pada satuan waktu tertentu. Dalam dunia radio, bandwidth mengindikasikan lebar band dari frekuensi yang digunakan untuk membawa data (Purbo, 2018).

## 2.13. Manajemen Bandwidth

Manajemen Bandwidth adalah suatu cara yang digunakan untuk manajemen dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan Quality of Services (QoS) untuk menetapkan tipe-tipe lalu lintas jaringan, berdasarkan level layanan sesuai dengan kebutuhan atau prioritas pada suatu layanan jaringan. Metode atau teknik dalam manajemen bandwidth dapat diterapkan pada sebuah tool Mikrotik (Sofana, 2017).

## 2.14. Quality of Services (QoS)

Quality of Services atau QoS didefinisikan sebagai kinerja keseluruhan dari suatu network, yaitu kinerja yang dirasakan “secara riil” oleh pengguna. Tujuan utama QoS adalah untuk menjamin aliran data bagi aplikasi hingga level tertentu, seperti tersedia cukup bandwidth, dapat mengendalikan latency dan jitter, dan mengurangi data loss pada network.

QoS dapat diukur secara

kuantitatif. Untuk mengukurnya, harus diketahui berbagai karakteristik network yang dapat memengaruhi QoS, antara lain: reliability, delay, jitter, bandwidth (Sofana, 2017).

## 2.15. Queue Tree

*Queue Tree* merupakan suatu bentuk konfigurasi manajemen *bandwidth* yang cukup kompleks karena dapat disesuaikan berdasarkan protokol, nomor *port* atau pengelompokkan berdasarkan alamat IP (Madcoms, 2019).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Kupang, waktu penelitian dimulai pada bulan November 2020.

### 3.1. Prosedur Penelitian

Di dalam penelitian ini penulis menggunakan lima tahapan yaitu: analisa manajemen jaringan, analisa masalah, perancangan sistem, implementasi serta yang terakhir pengujian

### 3.2. Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan survei ke lapangan terhadap sistem yang sedang digunakan dan melakukan wawancara kepada staf IT dari instansi agar memperoleh data yang akurat. Selanjutnya dari data yang diperoleh dianalisa dan hasilnya digunakan sebagai rumusan permasalahan yang terjadi pada instansi serta solusi dalam pemecahan masalahnya.

### 3.3. Analisa Masalah

Pada tahapan ini, penulis mempelajari rumusan masalah yang didapat dari wawancara dan survei pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Kupang. Adapun masalah yang sering ditemukan, yaitu:

1. Belum adanya sistem manajemen pembagian *bandwidth* yang sesuai.
2. Jumlah *bandwidth* yang didapat dari ISP sejumlah 100Mbps yang digunakan untuk 57 user di Dinas Komunikasi dan Informatika Kupang. Belum adanya konfigurasi dan *filtering web proxy*.

### 3.4. Perancangan Sistem

Dalam tahapan perancangan sistem ini penulis membuat rancangan topologi jaringan berdasarkan hasil analisa masalah dengan penerapan manajemen *bandwidth* menggunakan *Per Connection Queuing* (PCQ) metode *Queue*

*Tree* serta pemblokiran situs menggunakan *web proxy*

### 3.5. Implementasi

Pada tahap ini penulis melakukan implementasi sistem pada manajemen jaringan berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada mikrotik *operating system* dengan menggunakan aplikasi winbox yang telah disediakan oleh mikrotik untuk melakukan konfigurasi *web proxy* dan manajemen *bandwidth*.

**3.6. Pengujian** Pada tahap ini dilakukan pengujian pada sistem awal dan setelah dilakukan implementasi manajemen bandwidth serta pemblokiran situs pada konfigurasi web proxy dengan mikrotik. Alasan menggunakan metode PCQ dengan antrian Queue Tree karena metode PCQ dapat membatasi bandwidth client secara merata.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Manajemen Jaringan

#### 1. Topologi

Topologi yang diterapkan pada Dinas Komunikasi dan Informatika menggunakan topologi star. Topologi yang ada berjalan baik tanpa ada masalah yang terjadi walaupun belum menerapkan manajemen bandwidth. Topologi awal terdapat pada Gambar

15, pada Gambar 17 merupakan topologi yang diusulkan oleh peneliti. Topologi yang diusulkan merupakan topologi star, perbedaan topologi yang diusulkan dengan topologi yang ada saat ini terletak pada pemakaian alat mikrotik router dan pembagian ip address. Penggunaan satu buah mikrotik router cukup untuk menunjang sistem jaringan komputer pada Dinas Kominfo Kota. Rancangan topologi yang diusulkan diharapkan dapat diimplementasikan sebagai topologi yang baru.



Bentuk perangkat jaringan Dinas Kominfo Kota sebelumnya

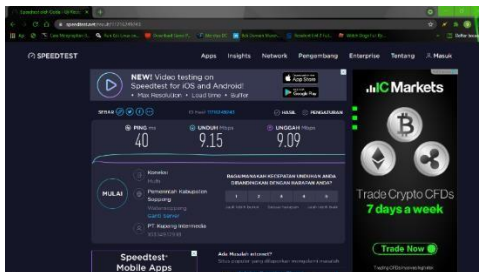
Halaman *home* merupakan antarmuka awal yang dibuat pada *website* token TTS yang isinya terdapat informasi penjualan, pengumuman dan

menu *login* pembeli dan penjual. Tampilan antarmuka *home*.



## 1. . Pengujian Awal

Pengujian dilakukan sebelum menerapkan pembagian *bandwidth* dengan PCQ-Queue Tree



Pengujian *bandwidth* akhir *access point* Dinas Kominfo



Pengujian *bandwidth* akhir *access point* Media Center

## 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh setelah penulis melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perancangan manajemen *bandwidth* di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Kupang berhasil diterapkan dengan metode PCQ dan Queue Tree. Setiap *access point* mendapatkan *bandwidth* sesuai yang ditetapkan.

2. *Web proxy* berhasil diterapkan dan pembatasan akses ke situs sosial media pada jam kantor berhasil diblokir.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permata, N. W., Manajemen Bandwidth dan Proxy Server dengan Mikrotik di SMK Muhammadiyah Kudus [Skripsi]. Surakarta (ID): Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2019.
- [2].Sofana, Iwan., Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik. Bandung (ID): Informatika, 2017.
- [3]Purbo, W. Onno., Internet- TCP/IP: Konsep & Implementasi. Yogyakarta (ID): Andi, 2018.
- [4]Zam, Efv., Network: Tweaking dan Hacking.Jakarta (ID): PT Elex Media Komputindo, 2019.
- [5]Madcoms., Panduan Lengkap Membangun Sistem Jaringan Komputer dengan Mikrotik RouterOS. Yogyakarta (ID): Andi, 2019.
- [6]Pagala, M. S., Penggunaan Queue Tree dan PCQ untuk Mengatur Manajemen Bandwidth [Skripsi]. Kendari (ID): Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Kendari, 2017.
- [7]Yuliandoko, Herman., Jaringan Komputer Wire dan Wireless Beserta Penerapannya. Yogyakarta (ID): Mediakita, 2018.