

ISSN : 2654 - 5438

# SEMHAVOK

SEMINAR HASIL PENELITIAN VOKASI

UNIVERSITAS BINA DARMA  
JL. JEND. A. YANI. NO. 03 PALEMBANG  
SUMATERA SELATAN  
<http://www.binadarma.ac.id>



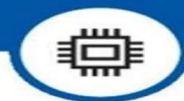
**INDUSTRI 1.0**  
Industri mekanik,  
tenaga uap



**INDUSTRI 2.0**  
Produksi massal,  
perakitan,  
energi listrik



**INDUSTRI 3.0**  
Otomatisasi,  
komputer dan  
elektronik



**INDUSTRI 4.0**  
Sistem fisik maya,  
internet dan  
jaringan



## **TIM EDITORIAL**

Seminar Hasil Penelitian Vokasi (Semhavok)  
Kampus Utama Universitas Bina Darma - Palembang, Indonesia

### **PELINDUNG**

Dekan Fakultas Vokasi  
Universitas Bina Darma  
(Rabin Ibnu Zainal, S.E., M.Sc., Ph.D.)

### **EDITOR**

Rahmat Novrianda Dasmien, S.T., M.Kom.  
Ade Putra, M.Kom.  
Timur Dali Purwanto, M.Kom.  
Imam Solikin, M.Kom.  
Merry Agustina, M.M., M.Kom.

## **REVIEWER**

Irwan Septayuda, S.E., M.Si. (Universitas Bina Darma Palembang)

Karnadi, M.Kom. (Universitas Muhammadiyah Palembang)

Anwar Ilmar Ramadhan, MT. (Universitas Muhammadiyah Jakarta)

Siti Mutrofin, S.Kom., M.Kom. (Universitas Pesantren Tinggi Darul 'Ulum Jombang)

Akhsani Taqwiym, M.Kom. (Universitas MDP Palembang)

Tamsir Ariyadi, M.Kom. (Universitas Bina Darma Palembang)

Akhmad Khudri, M.Kom. (Universitas Bina Darma Palembang)

## DAFTAR ISI

<b>PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN DINAS PARIWISATA KOTA PALEMBANG DENGAN METODE DEVELOPMENT NETWORK LIFE CYCLE</b> Muhammad Arung Cantaka, Dinny Komalasari Universitas Bina Darma - Palembang .....	1-6
<b>SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN DAN PENGEMBALIAN BUKU DI PERPUSTAKAAN SMP NEGERI 8 PALEMBANG BERBASIS WEB</b> Pandji Adhiatma, Marlindawati Universitas Bina Darma - Palembang .....	7-14
<b>PEMETAAN JARINGAN WLAN DI PT. PLN (PERSERO) PRABUMULIH BERDASARKAN CAKUPAN</b> Muhammad Iqbal, Helda Yudiastuti Universitas Bina Darma - Palembang .....	15-20
<b>SISTEM INFORMASI INVENTORI ALAT DAN BAHAN PENGUJIAN PADA LABORATORIUM PENGUJI BKIPM MENGGUNAKAN VB.NET</b> Jihan Salsabila Bilqis, Vivi Sahfitri Universitas Bina Darma - Palembang .....	21-29
<b>PENGEMBANGAN KEAMANAN JARINGAN LAN DAN MANAJEMEN VLAN DI PT. PDAM TIRTA BETUAH DENGAN MENGGUNAKAN SIMULASI PACKET TRACER</b> Sندی Dwi Putra, Irwansyah Universitas Bina Darma - Palembang .....	30-35
<b>PERANCANGAN MANAJEMEN VLAN DAN IP DHCP DI BPJS KESEHATAN PALEMBANG</b> Andriani, Ade Putra Universitas Bina Darma - Palembang .....	36-45
<b>APLIKASI PENGOLAHAN DATA PEMBAYARAN CATU BERAS KARYAWAN PERUM BULOG KANWIL SUMSEL DAN BABEL</b> Sri Fatyah Ningsih, Baibul Tujni Universitas Bina Darma - Palembang .....	46-53
<b>PERANCANGAN APLIKASI ANGGARAN PERJALANAN DINAS DI DINAS KEPEDUDUKAN DAN PENCATATAN SIPIL KOTA PALEMBANG</b> Aisha Natasya, Qoriani Widayati Universitas Bina Darma - Palembang .....	54-62
<b>APLIKASI PENGARSIPAN DATA SURAT MASUK DAN SURAT KELUAR PADA 7 ULU SEBERANG ULU I PALEMBANG</b> Kgs Yedi Afrizal, Helda Yudiastuti Universitas Bina Darma - Palembang .....	63-69

**SISTEM CONTROL MONITORING PERANGKAT ELEKTRONIK DENGAN PEMANFAATAN INTERNET OF THINGS (IOT) DI BAPENDA SUMSEL**

Akhmad Rizki Yulian, Tamsir Ariyadi  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 70-76

**PEMETAAN DAN MONITORING ACCESS POINT UNTUK MENSTABILKAN SINYAL WIFI PADA PT. IDE SEHATI**

Wiranda, Rahmat Novrianda Dasmien  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 77-83

**ANALISIS QOS KINERJA JARINGAN DATA INTERNET PT. PERTAMINA (PERSERO) MOR II PALEMBANG**

Untung Wahyudin, Misinem  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 84-93

**SISTEM PERHITUNGAN TARIF PAKET PENGIRIMAN DAERAH PADA PT POS INDONESIA (PERSERO) WILAYAH PALEMBANG**

Yolanda Triska Anggraini, Merry Agustina  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 94-101

**ANALISIS DAN MONITORING SNIFFING PAKET DATA JARINGAN LOKAL BPS SUMSEL DENGAN NETWORK ANALYZER WIRESHARK**

Abdul Majid, Timur Dali Purwanto  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 102-109

**LOAD BALANCING INTERNET SERVER PROVIDE MENGGUNAKAN METODE PER CONNECTION CLASSIFIER**

Muhammad Andre Ramadhan, Tamsir Ariyadi  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 110-119

**ANALISIS DAN MONITORING TRAFFIC JARINGAN DI MSAN-D PT. TELKOM BERBASIS CACTI**

Robby Hidayat, Fatoni  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 120-129

**PERANCANGAN BANGUN SISTEM PENGADAAN BARANG BERBASIS WEB CV. KARYA SIBER INDONESIA**

Mgs. Kelvin Maulana, Imam Solikin  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 130-136

**PERANCANGAN FIREWALL ROUTER MENGGUNAKAN OPNSENSE UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN JARINGAN PT. PERTAMINA ASSET 2 PRABUMULIH**

Muhammad Afif Al Fauzan, Timur Dali Purwanto  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 137-146

**RANCANGAN SISTEM JARINGAN SPANNING TREE PROTOCOL (STP) BERBASIS VLAN MENGGUNAKAN PACKET TRACER DI PT. TELKOM RIVAI**

Hardian Alfin Triarso, Misinem

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 147-154

**PERANCANGAN VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN) PADA BADAN PUSAT STATISTIK MENGGUNAKAN METODE NDLC**

Arief Rahman, Ade Putra

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 155-162

**PERANCANGAN JARINGAN FRAME RELAY POINT TO MULTIPOINT PADA KANTOR DINAS KEBUDAYAAN DAN PARIWISATA SUMATERA SELATAN**

Rahmat Firdaus, Irwansyah

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 163-172

**PENERAPAN SISTEM PENJUALAN BERBASIS WEB (E-COMMERCE) PADA TOKO 3 SAUDARA CENTRAL WALET PALEMBANG**

Riska Pratiwi, Helda Yudiastuti

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 173-180

**IMPLEMETASI NAT DAN IP DHCP PADA PT. KAI DIVRE III SUMATERA SELATAN DENGAN SIMULASI CISCO PACKET TRACER**

Karnadi, Taqrim Ibad

Universitas Muhammadiyah Palembang - Palembang ..... 181-187

**E-VOTING PEMILIHAN KEPALA DESA PADA DESA SUNGAI PINANG BERBASIS WEB**

Fadiyah, Vivi Sahfitri

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 188-194

**PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENERIMAAN RETRIBUSI PADA DINAS PENDIDIKAN PROVINSI SUMSEL BERBASIS WEB**

Akbar Gumelar, Akhmad Khudri

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 195-202

**PERANCANGAN JARINGAN WIRELESS POINT TO POINT DENGAN MEMANFAATKAN FRAME RELAY PADA JARINGAN LAN DI PT. BUMI SAWINDO PERMAI**

Umilia Nurhalisa, Irwansyah Ibrahim

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 203-209

**PERANCANGAN JARINGAN INTERVLAN ROUTING DAN PENERAPAN ACLS PADA PT. SINAR ALAM PERMAI DENGAN SIMULASI MENGGUNAKAN PACKET TRACER**

A. Hendri Ardiansyah, Helda Yudiastuti

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 210-218

**PENERAPAN TEKNIK ANTRIAN TOKEN BUCKET PADA MANAJEMEN BANDWITH INTERNET**

Rasmila, Prihambodo Hendro Saksono, Aan Restu Mukti, Diana  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 219-225

**SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PEGAWAI BERBASIS WEBSITE PADA AYLAKIRANA CV**

Irfansyah, Timur Dali Purwanto  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 226-232

**SISTEM INFORMASI PRODUKSI PT. PANCASAMUDERA SIMPATI BERBASIS WEB**

Imam Munandar, Zanial Mazalisa  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 233-237

**PERANCANGAN LOAD BALANCING UNTUK MENJAGA KESTABILAN JARINGAN INTERNET DI PT. ENIGMA DATA INDONESIA**

Muhammad Rafli, Vivi Sahfitri  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 238-245

**MONITORING PERANGKAT JARINGAN MENGGUNAKAN SNMP PADA PT. PLN (PERSERO) UNIT LAYANAN PELANGGAN AMPERA**

Andrico Wahyudi, Rahmat Novrianda Dasmen  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 246-253

**ANALISIS TATA LETAK ACCESS POINT PADA WLAN BAPENDA PROVINSI SUMATERA SELATAN MENGGUNAKAN APLIKASI VISTUMBLER**

Deki Ardiansyah, Merry Agustina  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 254-260

**MANAJEMEN VLAN DAN SWITCH PORT SECURITY SEBAGAI KEAMANAN JARINGAN PT. PLN (PERSERO) UNIT LAYANAN PELANGGAN AMPERA**

Aidil Setiawan, Tamsir Ariyadi  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 261-268

**APLIKASI PELAYANAN ADMINISTRASI PADA KELURAHAN BAGUSKUNING PALEMBANG**

Yang Fitria Anggraini, Helda Yudiastuti  
Universitas Bina Darma - Palembang ..... 269-275

**PENERAPAN METODE WEBQUAL GUNA MENGUKUR KUALITAS WEBSITE STIK BINA HUSADA**

Tri Ginanjar Laksana, Tri Oktarina  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto - Purwokerto ..... 276-283

**MONITORING PERANGKAT JARINGAN KEJAKSAAN TINGGI SUMATERA  
SELATAN MENGGUNAKAN THE DUDE**

Dewi Sari Ayu, Akhmad Khudri

Universitas Bina Darma - Palembang ..... 284-288



---

## PENERAPAN TEKNIK ANTRIAN *TOKEN BUCKET* PADA MANAJEMEN *BANDWIDTH* INTERNET

<sup>1</sup>Rasmila, <sup>2</sup>Prihambodo Hendro Saksono, <sup>3</sup>Aan Restu Mukti, <sup>4</sup>Diana

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma, rasmila@binadarma.ac.id

<sup>3,4</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma, aanrestu@binadarma.ac.id

**Abstract** - PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) is a company engaged in Operation & Maintenance (O&M) services which are members of the PT group. Bukit Asam Tbk. PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) already has a computer network in the form of adequate wired and wireless networks and has been connected to the internet. The bandwidth used for the scope of the office uses a bandwidth of 30 Mbps, but the problem of internet speed is not maximized where there is download activity and video streaming which causes the internet bandwidth in the office to be slow, thus affecting the activities of employees who are accessing the internet in the office either through wired networks and wireless internet hotspots. The results of the measurement of packet loss parameters (%) after Bandwidth Management with HTB is better, namely 0.12 % while before Bandwidth Management with HTB is carried out with a value of 0.52 %. The results of measuring the throughput parameters before using Bandwidth Management with HTB where the use of throughput after using Management Bandwidth with HTB obtained results of 624.9 kbps while the throughput before Bandwidth Management was carried out was 624.4 kbps. By limiting bandwidth using the Hierarchical Token Bucket (HTB) facility, bandwidth can be divided into certain sections or prioritized for those who need higher internet speeds, while those that do not require an internet connection are provided with a small speed.

**Keywords:** Bandwidth, Hierarchical Token Bucket, Delay, Packet Loss, Throughput.

**Abstrak** - PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) merupakan Perusahaan yang bergerak dibidang jasa Operation & Maintenance (O&M) yang tergabung dalam grup PT. Bukit Asam Tbk. PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) sudah memiliki jaringan komputer berupa jaringan kabel dan wireless yang memadai dan telah terkoneksi ke internet.. Adapun bandwidth yang digunakan untuk ruang lingkup kantor menggunakan bandwidth sebesar 30 Mbps akan tetapi permasalahan kecepatan internet yang belum maksimal dimana adanya aktivitas download dan streaming video yang menyebabkan bandwidth internet di kantor tersebut menjadi lambat, sehingga mempengaruhi aktivitas karyawan yang sedang mengakses internet di kantor baik yang melalui jaringan kabel dan wireless internet hotspot. Hasil pengukuran parameter packet loss (%) sesudah dilakukan Management Bandwidth dengan HTB lebih baik yaitu 0.12 % sedangkan sebelum dilakukan Management Bandwidth dengan HTB dengan nilai 0.52 %. Hasil pengukuran parameter throughput sebelum dilakukan Management Bandwidth dengan HTB dimana penggunaan throughput sesudah dilakukan Management Bandwidth dengan HTB diperoleh hasil 624.9 kbps sedangkan throughput pada sebelum dilakukan Management Bandwidth sebesar 624.4 kbps. Dengan membatasi bandwidth menggunakan fasilitas Hierarchical Token Bucket (HTB) maka bandwidth bisa dibagi ke bagian tertentu atau di prioritaskan bagi yang membutuhkan kecepatan internet yang lebih tinggi sedangkan bagian yang tidak memerlukan koneksi internet diberikan dengan kecepatan yang kecil.

**Kata kunci:** Bandwidth, Hierarchical Token Bucket, Delay, Packet Loss, Throughput.

### 1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi jaringan komputer yang lebih sederhana dapat dijumpai pada perusahaan-perusahaan, warung-warung internet, maupun di rumah-rumah yang biasanya merupakan pengguna layanan internet dari *Internet Service Provider* (ISP) tersedia. Layanan internet seperti ini dapat diperoleh melalui kabel maupun nirkabel (*wireless*) yang nantinya sama-

---

sama akan diterima oleh sebuah modem. Dari modem inilah para pengguna (*user*) dapat menikmati layanan internet yang diberikan.

*Bandwidth managment* dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah *router*. *Router* adalah perangkat yang akan melewatkan paket IP dari suatu jaringan ke jaringan yang lain, menggunakan metode *addressing* dan *protocol* tertentu untuk melewatkan paket data. Salah satu router yang dikenal saat ini adalah MikroTik Router. MikroTik Router dapat berupa perangkat keras yang didalamnya telah tersedia Router OS (*operating system*) yang digunakan pada *routerboard*. MikroTik Router juga bisa diinstal ke dalam sebuah PC (*personal computer*) sehingga dapat berfungsi sebagai *router*. Salah satu metode nya adalah Metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* merupakan salah satu metode *Bandwidth managment* dengan membuat teknik antrian lebih terstruktur dengan melakukan pengelompokan-pengelompokan bertingkat. Teknik antrian HTB memberikan fasilitas klasifikasi *priority*. Klasifikasi merupakan cara memberikan suatu kelas atau perbedaan pada setiap paket, hal ini dilakukan untuk mempermudah penanganan paket oleh antrian. Klasifikasi dilakukan dengan nilai dari parameter *priority*. *Priority* bertujuan untuk mengatasi permasalahan dominasi *bandwidth* antar pengguna dan bermacam-macam jenis trafik data ketika berjalan bersamaan.

PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) merupakan Perusahaan yang bergerak dibidang jasa *Operation & Maintenance (O&M)* yang tergabung dalam grup PT. Bukit Asam Tbk. Berdirinya BEST ini dimulai dengan mendukung program energi nasional, saat ini BEST berfokus pada bidang jasa *Operation & Maintenance* pembangkit listrik. PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) sudah memiliki jaringan komputer berupa jaringan kabel dan *wireless* yang memadai dan telah terkoneksi ke internet. Arsitektur jaringan di PT. Bukit Energi Servis Terpadu menggunakan topologi *star* dan topologi *infrastruktur* untuk jaringan *wireless*.

Adapun *bandwidth* yang digunakan untuk ruang lingkup kantor menggunakan *bandwidth* sebesar 30 Mbps akan tetapi permasalahan kecepatan internet yang belum maksimal dimana adanya aktivitas *download* dan *streaming video* yang menyebabkan *bandwidth* internet di kantor tersebut menjadi lambat, sehingga mempengaruhi aktivitas karyawan yang sedang mengakses internet di kantor baik yang melalui jaringan kabel dan *wireless* internet *hotspot*. Adapun data awal yang diperoleh saat pengukuran adalah kecepatan *download* sebesar 0.49 Mbps dengan *delay* sebesar 12 ms. Salah satunya solusinya adalah mengatur kecepatan internet yang diperoleh dari ISP (*Internet Service Provider*) atau lebih dikenal dengan nama *Bandwidth managment*.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Bandwidth

*Bandwidth* adalah kapasitas atau daya tampung kabel ethernet agar dapat dilewati trafik paket data dalam jumlah tertentu [1]. *Bandwidth* juga bisa berarti jumlah konsumsi paket data per satuan waktu dinyatakan dengan satuan *bit per second* (bps). *Bandwidth* internet disediakan oleh *provider* internet dengan jumlah tertentu tergantung sewa pelanggan.. Dengan QoS dapat diatur agar *user* tidak menghabiskan *bandwidth* yang di sediakan oleh *provider* [2].

### 2.2 Organisasi Naskah

*Hierarchical Token Bucket (HTB)* merupakan salah satu metode atau teknik antrian pada mikrotik yang dapat melakukan manajemen *bandwidth* dengan pola hirarki dan *burst* dari *token bucket* [3]. Teknik antrian HTB memberikan fasilitas pembatasan traffic pada setiap level maupun klasifikasi. *Bandwidth* yang tidak terpakai bisa digunakan oleh klasifikasi yang lebih rendah [4]. Fungsi HTB adalah menghasilkan struktur *queue* dengan bentuk hirarki dan mengatur hubungan antar kelas-kelas hirarki. HTB mempunyai 3 jenis kelas antara lain *root*, *inner*, dan *leaf*.

- a) *Root class* merupakan kelas yang berada diatas hirarki dan semua trafik keluar melalui kelas ini.

- b) *Inner class* merupakan kelas yang memiliki kelas *parent* dan kelas *child*. Kelas ini mempunyai fungsi untuk menyampaikan informasi bagaimana *bandwidth* yang lebih untuk kelas *child* yang menyertainya.
- c) Terakhir adalah kelas *leaf* adalah kelas sambungan yang berada dalam hirarki paling dasar

### 2.3 *Quality Of Service ( QoS )*

*Quality Of Service (QoS)* merupakan sekumpulan teknik dan mekanisme yang menjamin performansi dari jaringan komputer (terutamanya di internet) di dalam penyediaan layanan keada aplikasi-aplikasi didalam jaringan computer [5]. *Quality Of Service (QoS)* dilihat dan diukur dari sudut pandang penyedia layanan. Berbeda dengan *Quality of Experience (QoE)* dimana penilaian dilakukan dari sudut pandang pengguna [6]. Kumpulan dari beberapa parameter besaran teknis berdasarkan versi Tiphon yaitu [7]:

- a) *Throughput*  
Merupakan lebar pita jaringan komputer yang menentukan kecepatan akses jaringan komputer atau kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps.
- b) *Packet Loss*  
Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena *retransmisi* akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut.
- c) *Delay (Latency)*  
Didefinisikan sebagai lamanya waktu yang diperlukan oleh paket data untuk samapai ke tujuan.
- d) *Jiter*  
Merupakan variasi dari *delay*, dimana terdapat perbedaan *delay* pada paket-paket yang dikirimkan pada aliran data (*data flow*) yang sama

## 3. Metodologi Penelitian

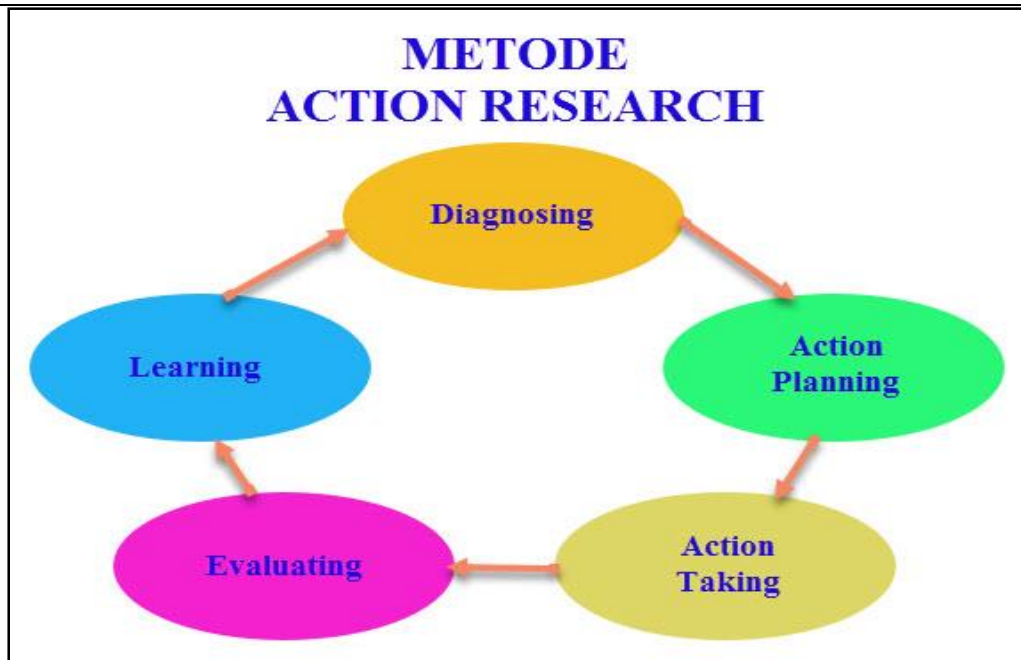
### 3.1 Metode Pengumpulan Data

Menurut Sugiono, Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut [8]:

- a) Observasi (Data Pengukuran)  
Pada metode ini peneliti mengumpulkan data dengan cara langsung melakukan pengukuran *bandwidth meter* serta data *QoS* yaitu parameter *delay*, *packet loss* dan *throughput* di Kantor PT. Bukit Energi Service Terpadu serta menggunakan *nettools* dan *bandwidthmeter* untuk memperoleh data yang sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya.
- b) Studi Kepustakaan  
Pada metode ini peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara membaca dan mencatat buku atau literatur yang berhubungan dengan penelitian yang diambil.

### 3.2 Metode Penelitian

*Metode Action Research* merupakan penelitian tindakan. Pendekatan ini dilakukan sendiri oleh peneliti yang bertujuan untuk mengembangkan metode kerja yang paling efisien [9]. Metode *Action research* dibagi dalam beberapa tahapan, yaitu :



Gambar 1. Metode Action Research [10]

### 3.3 Diagnosis

Upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit (weakness, disease) apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya (symptoms).

### 3.4 Perencanaan

Peneliti memahami pokok masalah yang ada kemudian lanjutkan dengan menyusun rencana tindakan yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang ada

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil

Hasil yang didapat sangat akurat, manajemen *bandwidth* menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* terbukti sesuai dengan yang didapat oleh *client* sesuai dengan konfigurasi rule di *server HTB*. Hasil pengukuran parameter *delay* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 24.56 ms sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 51.24 ms. Hasil pengukuran parameter *packet loss (%)* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 0.12 % sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 0.52 %. Hasil pengukuran parameter *throughput* sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dimana penggunaan *throughput* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB diperoleh hasil 624.9 kbps sedangkan *throughput* pada sebelum dilakukan *Management Bandwidth* sebesar 624.4 kbps

### 4.2 Pembahasan

#### 4.2.1 Evaluation

Dari Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran parameter *Delay (ms)*, *Packet loss (%)*, *Throughput (KBps)* dari setiap bagian atau ruang di PT. Bukit Energi Service Terpadu sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB untuk sampel pengukuran situs [www.binadarma.ac.id](http://www.binadarma.ac.id) dengan nilai rata-rata 5x pengukuran, diperoleh hasil pengukuran rata-rata parameter *delay* sebesar 51.24 ms, parameter *Packet loss (%)* sebesar 0.52% sedangkan pada parameter *Throughput (KBps)* dengan nilai 624.4 kbps.

Tabel 1. Rata-rata Parameter *QoS* (Sebelum *MB*)

No	Ruang / Bagian	Rata-rata Parameter <i>QoS</i>		
		Delay (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (kbps)
1	R.Direktur Utama	56.6	1	624.4
2	R.Keuangan	50.2	0.6	622.4
3	R.Pengembangan	46.6	0	626.2
4	R.Teknik	52.6	0.8	624.2
5	R.SDM & Umum	50.2	0.2	624.8
Rata-rata Seluruh Bagian		51.24	0.52	624.4

Dari Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran parameter *Delay (ms)*, *Packet loss (%)*, *Throughput (KBps)* dari setiap bagian atau ruang di PT. Bukit Energi Servis Terpadu sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB untuk sampel pengukuran situs [www.binadarma.ac.id](http://www.binadarma.ac.id) dengan nilai rata-rata 5x pengukuran, diperoleh hasil pengukuran rata-rata parameter *delay* sebesar 24.56 ms, parameter *Packet loss (%)* sebesar 0.12% sedangkan pada parameter *Throughput (KBps)* dengan nilai 624.9 kbps.

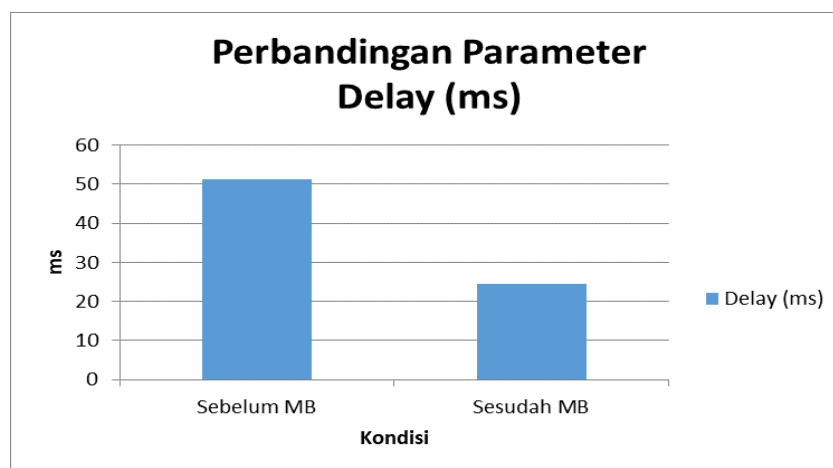
Tabel 2. Rata-rata Parameter *QoS* (Sesudah *MB*)

No	Ruang / Bagian	Rata-rata Parameter <i>QoS</i>		
		Delay (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (kbps)
1	R.Direktur Utama	24.2	0	623.8
2	R.Keuangan	24.2	0.2	625.2
3	R.Pengembangan	24.2	0.2	624.4
4	R.Teknik	25.2	0	624.8
5	R.SDM & Umum	25	0.2	626.4
Rata-rata Seluruh Bagian		24.56	0.12	624.9

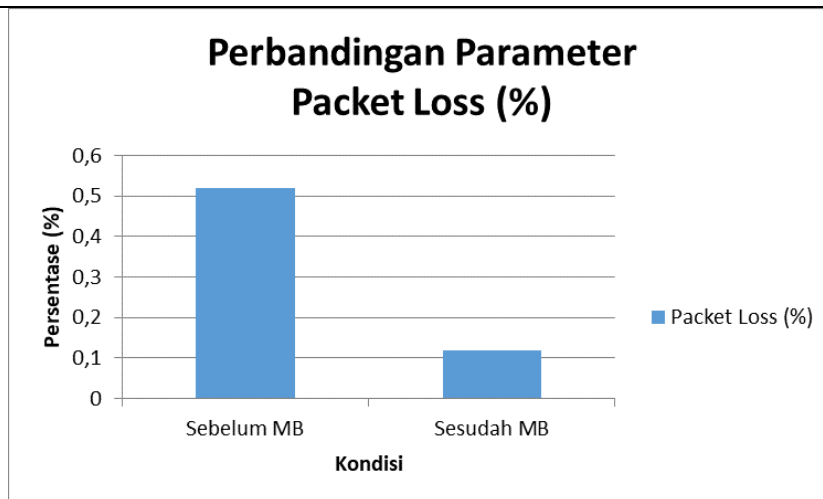
Dari hasil perbandingan pengukuran parameter *Delay (ms)*, *Packet loss (%)*, *Throughput (KBps)* pada Tabel 3 menunjukkan bahwa parameter *delay* sebelum dan sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB untuk sampel pengukuran situs [www.binadarma.ac.id](http://www.binadarma.ac.id) dengan nilai rata-rata 5x pengukuran, diperoleh hasil pengukuran sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 24.56 ms sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 51.24 ms.

Tabel 3. Perbandingan Parameter *QoS*

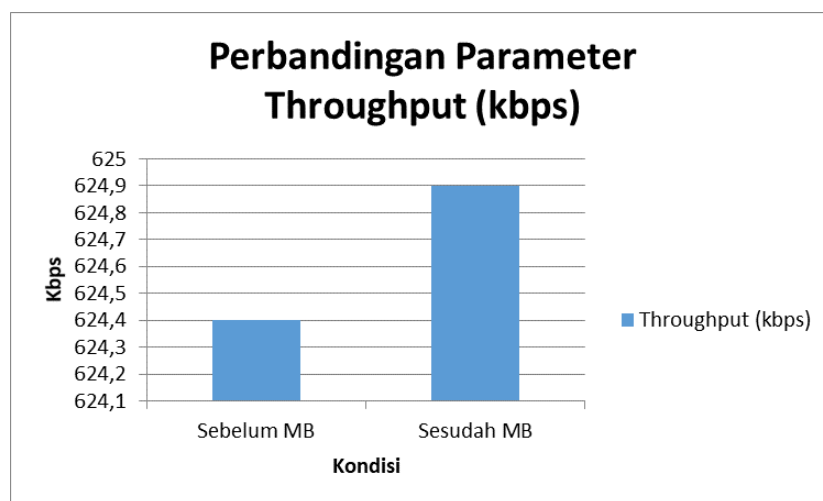
No	Kondisi	Parameter <i>QoS</i>		
		Delay (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (kbps)
1	Sebelum <i>MB</i>	51.24	0.52	624.4
2	Sesudah <i>MB</i>	24.56	0.12	624.9



Gambar 2. Grafik Perbandingan Parameter *Delay (ms)*



Gambar 3. Grafik Perbandingan Parameter *Packet Loss (%)*



Gambar 4. Grafik Perbandingan Parameter *Throughput (kbps)*

Sedangkan pada pengukuran perbandingan parameter *packet loss*, sebelum dan sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB untuk sampel pengukuran situs [www.binadarma.ac.id](http://www.binadarma.ac.id) dengan nilai rata-rata 5x pengukuran pada setiap bagian, diperoleh hasil pengukuran sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 0,12 % sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 0,52 %. Pada parameter pengujian *Throughput* menunjukkan dimana nilai *bandwidth* murni (aktual) sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik dibanding sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dimana penggunaan *throughput* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB diperoleh hasil 624.9 kbps sedangkan *throughput* pada sebelum dilakukan *Management Bandwidth* sebesar 624.4 kbps. Dari hasil pembahasan analisis diatas terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran terhadap parameter *QoS* yang terdiri dari *Delay*, *Packet loss* dan *throughput* dalam jaringan komputer yang bisa menyebabkan kestabilan akses antar titik jaringan terganggu serta lonjakan *delay maksimum* yang cukup tinggi pada saat tertentu .

#### 4.2.2 Learning

Tahap ini merupakan bagian akhir siklus yang telah dilalui dengan melaksanakan review tahap-pertahap yang telah berakhir kemudian penelitian ini dapat berakhir. Seluruh kriteria dalam prinsip pembelajaran sudah dipelajari, perubahan dalam situasi saat pengukuran pengambilan data serta hasil yang didapat dievaluasi oleh peneliti dan dikomunikasikan kepada PT. Bukit Energi Servis Terpadu merefleksikan terhadap hasil penelitian, yang nampak akan dilaporkan

---

secara lengkap dan hasilnya secara eksplisit dipertimbangkan dalam hal implikasinya terhadap penerapan metode *Action Research*. Untuk hal tertentu, hasilnya dipertimbangkan dalam hal implikasinya untuk tindakan berikutnya dalam serta hasilnya juga dipertimbangkan untuk tindakan ke depan yang dapat dilakukan dalam kaitannya dengan domain penelitian, terutama akibat kegiatan yang terjadi diluar rencana awal dan cara di mana peneliti dapat melakukan penyelesaian kegiatan dan dalam hal implikasi untuk komunitas penelitian secara umum dengan mengidentifikasi keuntungan penelitian di masa datang

## 5. Kesimpulan

Dari analisis hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil yang didapat sangat akurat , manajemen *bandwidth* menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* terbukti sesuai dengan yang didapat oleh *client* sesuai dengan konfigurasi rule di *server HTB*. Hasil pengukuran parameter *delay* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu
2. 24.56 ms sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 51.24 ms. Hasil pengukuran parameter *packet loss (%)* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 0.12 % sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 0.52 %. Hasil pengukuran parameter *throughput* sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dimana penggunaan *throughput* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB diperoleh hasil 624.9 kbps sedangkan *throughput* pada sebelum dilakukan *Management Bandwidth* sebesar 624.4 kbps.
3. Dengan membatasi *bandwidth* menggunakan fasilitas *Hierarchical Token Bucket (HTB)* maka *bandwidth* bisa dibagi ke bagian tertentu atau di prioritaskan bagi yang membutuhkan kecepatan *internet* yang lebih tinggi sedangkan bagian yang tidak memerlukan koneksi *internet* diberikan dengan kecepatan yang kecil.
4. Penggunaan sistem operasi *linux server* sebagai *server gateway* terbukti sangat handal terutama dalam hal kestabilan, kecepatan dan keamanan

## Referensi

- [1] Towidjojo, Rendra. (2013). Mikrotik Kungfu Kitab 2. Jakarta: Jasakom
- [2] Andi. (2010). Sistem Jaringan Komputer untuk Pemula. MADCOMS. Yogyakarta: Andi Offset
- [3] Ketut, Gede. (2020). Penerapan Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket* Pada Layanan Hotspot Mikrotik Undiksha. CESS Jurnal Vol 5 No 1.
- [4] Athailah. (2013). Panduan Singkat Menguasai Router Mikrotik untuk pemula. Jakarta Media kita
- [5] Pratama, Eka Agus I Putu. (2014). Handbook Jaringan Komputer ( Teori dan Praktek Berbasis Open Source. Bandung: Informatika.
- [6] Herlambang Linto, Catur Azis. (2008). Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik RouterOS. Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Sunaga, H. (2002). *TIPHON standardization activities in ETSI. NTT Review*.
- [8] Sugiyono. (2014). Teknik Pengumpulan Data. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D.
- [9] Kock, Ned David Avison, Julien Malaurent. (2017).” *Positivist Information Systems Action Research: Methodological Issue*. “*Jurnal of Managemen Infotmation Systems*.
- [10] Kurniati, K., Dasmen, R. N. (2019). The Simulation of Access Control List (ACLs) Network Security for Frame Relay Network at PT. KAI Palembang. *Lontar Komputer Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 10(1), 49-61.