

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN
BANDWIDTH DAN FILTERING WEB MENGGUNAKAN
ROUTER MIKROTIK DENGAN METODE HIERARCHICAL
TOKEN BUCKET (HTB)**

(Studi Kasus: SMKN 1 BELITANG MADANG RAYA)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi Informatika



disusun oleh

BUDI SETIAWAN

19.11.2648

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2023

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN
BANDWIDTH DAN FILTERING WEB MENGGUNAKAN
ROUTER MIKROTIK DENGAN METODE HIERARCHICAL
TOKEN BUCKET (HTB)**

(Studi Kasus: SMKN 1 BELITANG MADANG RAYA)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi Informatika



disusun oleh

BUDI SETIAWAN

19.11.2648

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH DAN
FILTERING WEB MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK DENGAN
METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) (Studi Kasus:
SMKN 1 BELITANG MADANG RAYA)**

yang disusun dan diajukan oleh

Budi Setiawan

19.11.2648

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi

pada tanggal < 17 Mei 2023 >

Dosen Pembimbing,



Andika Agus Slameto, M.Kom

NIK. 190302109

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH DAN
FILTERING WEB MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK DENGAN
METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) (Studi Kasus:
SMKN 1 BELITANG MADANG RAYA)**

yang disusun dan diajukan oleh

Budi Setiawan

19.11.2648

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal <17 Mei 2023>

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Uyock Anggoro Saputro, M.Kom
NIK. 190302419

Andriyan Dwi Putra, M.Kom
NIK. 190302270

Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng
NIK. 190302287



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal < 17 Mei 2023 >

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Budi Setiawan
NIM : 19.11.2648

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH DAN FILTERING WEB MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK DENGAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) (Studi Kasus: SMKN 1 BELITANG MADANG RAYA)

Dosen Pembimbing : Andika Agus Slameto, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, <17 Mei 2023>

Menyatakan,

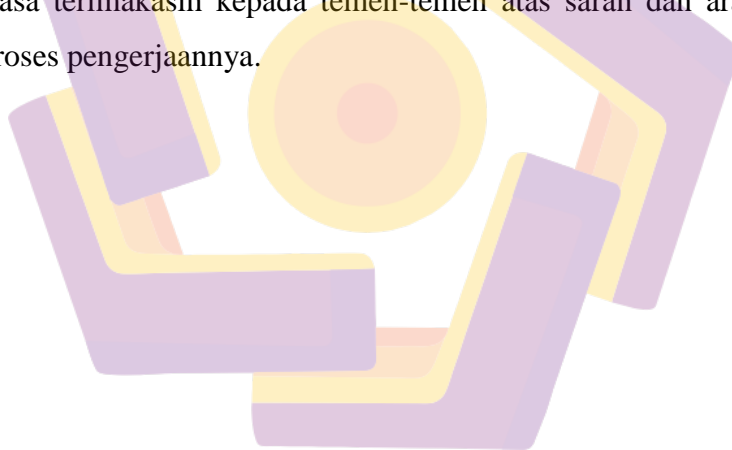
36023AKX394072377

Budi Setiawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirobil ‘alamin, segala puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat serta anugrah, dan karunianya sehingga skripsi ini dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan tepat waktu dengan hasil yang baik. Dengan rasa bahagia penulis ucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Ucapan rasa syukur dan terimakasih kepada Allah SWT, atas petunjuk yang diberikan kelancaran dalam proses penelitian.
2. Untuk kedua orang tua, yang telah mendoakan dan memberikan support dari materi hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bantuan bimbingan dan waktu yang telah beliau berikan, agar skripsi ini cepat terselesaikan.
4. Rasa terimakasih kepada teman-teman atas saran dan arahannya selama proses pengerjaannya.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Segala puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti masih diberikan kesehatan dan kemudahan hingga penyusunan naskah skripsi dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang perguruan tinggi program studi Starta 1 Informatika Universitas Amikom Yogyakarta serta meraih gelar Sarjana Kompter. Dibuatnya skripsi ini merupakan salah satu dari tujuan untuk memberikan informasi dan menambah pengetahuan kepada pembaca mengenai manajemen bandwidth dan filtering web.

Dalam proses pembuatan laporan skripsi ini, menyandari bahwa tidak pernah lepas dari dorongan dan bantuan serta motivasi dari semua pihak yang terlibat. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan skripsi ini. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati, pekenankan penelis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suyanto, MM., selaku rector Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Andika Agus Slameto, M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan dalam menyelesaikan naskah skripsi ini.
3. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Ibu Windah Mega Pranya D, M.Kom., selaku ketua Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberi ilmu, dan pengalaman selama masa perkuliahan.

6. Bapak Bayu Laksono Asbandi, S.Kom., selaku operator jaringan di SMKN 1 Belitang Madang Raya dan Kepala sekolah SMKN 1 Belitang Madang Raya serta Guru dan Siswa yang telah berkenan membantu dalam melakukan penelitian ini.
7. Kedua Orang tua yang telah memberikan bantuan dukungan serta doa.
8. Teman-teman dan sahabat yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada saya hingga saya bisa menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan, baik dari segi bahasa, penulisan ataupun penyajian materi.

Oleh karena itu, penulis sangat mengharpkan para pembaca untuk memberikan saran dan kritik yang memabngun. Semoga nskah skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca serta dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian kedepanya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Yogyakarta. <17 Mei 2023>



Budi Setiawan

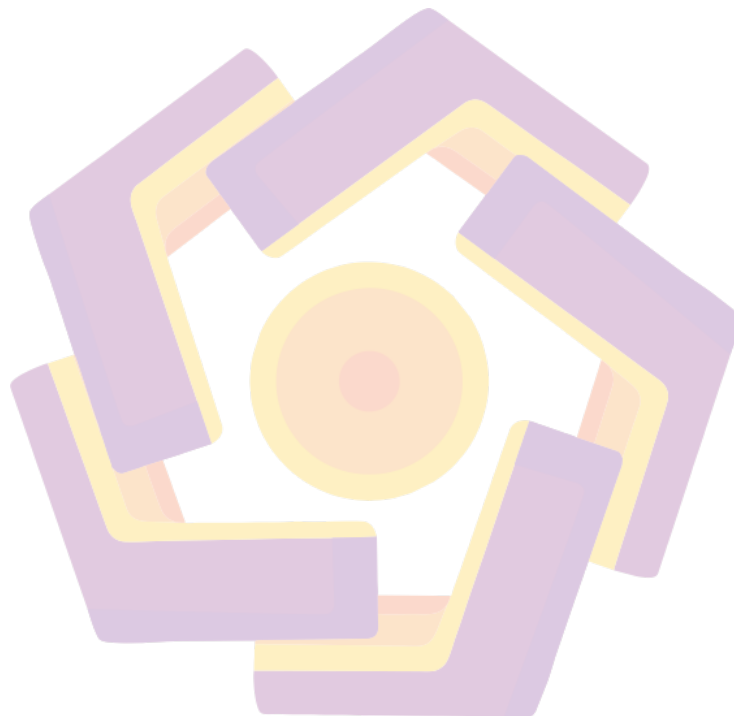
NIM. 19.11.2648

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Pengertian Bandwith	10
2.2.2 Manajemen Bandwidth	11

2.2.3	Quality of Service	11
2.2.4	Web Filtering.....	14
2.2.5	Jenis-jenis Manajemen Bandwidth	14
2.2.6	Mikrotik	18
2.2.7	Wireshark	21
2.2.8	Winbox	21
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Objek Penelitian	23
3.1.1	VISI dan MISI SMKN 1 Belitang Madang Raya.....	23
3.1.2	Denah Lokasi SMKN 1 Belitang Madang Raya.....	24
3.1.3	Topologi Jaringan SMKN 1 Belitang Madang Raya	24
3.1.4	Data Penelitian	26
3.2	Alur Penelitian	31
3.3	Alat dan Bahan	33
3.3.1	Rancangan Jaringan Baru	33
3.3.2	Alat/instrument	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Hasil Penelitian	39
4.1.1	Konfigurasi Mikrotik Dengan Winbox	40
4.1.2	Pengujian konfigurasi HTB dan filtering web.	48
4.1.3	Perhitungan Quality Of Servis (QOS) Dengan Whiresark....	53
4.2	Pembahasan Penelitian	57
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64
Lampiran 1 Konfigurasi Dasar Mikrotik	64
Lampiran 2 Konfigurasi Manajemen Bandwidth.....	72
Lampiran 3 Konfigurasi Filtering Web	77



DAFTAR TABEL

Table 2.1 Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	7
Tabel 2.2 Standar Nilai Packet Loss.....	12
Tabel 2.3 Standar Nilai Delay	12
Tabel 2.4 Standar Nilai Throughput	13
Tabel 2.5 Standar Nilai Jitter.....	13
Tabel 3.1 Spesifikasi PC Server	34
Tabel 3.2 Spesifikasi PC Client	34
Tabel 3.3 Spesifikasi Router RB951Ui-2ND (hAP).....	35
Tabel 3.4 Spesifikasi Router TP-LINK TL-WR840N.....	36
Tabel 3.5 Spesifikasi Switch TP-LINK TL-SG1024	37
Tabel 4.1 Daftar IP Address.....	39
Tabel 4.2 Max Limit Download dan Upload	45
Tabel 4.3 Sosial Media Diblokir.....	48
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Speedtest Sesudah Diterapkan HTB	49

DAFTAR GAMBAR

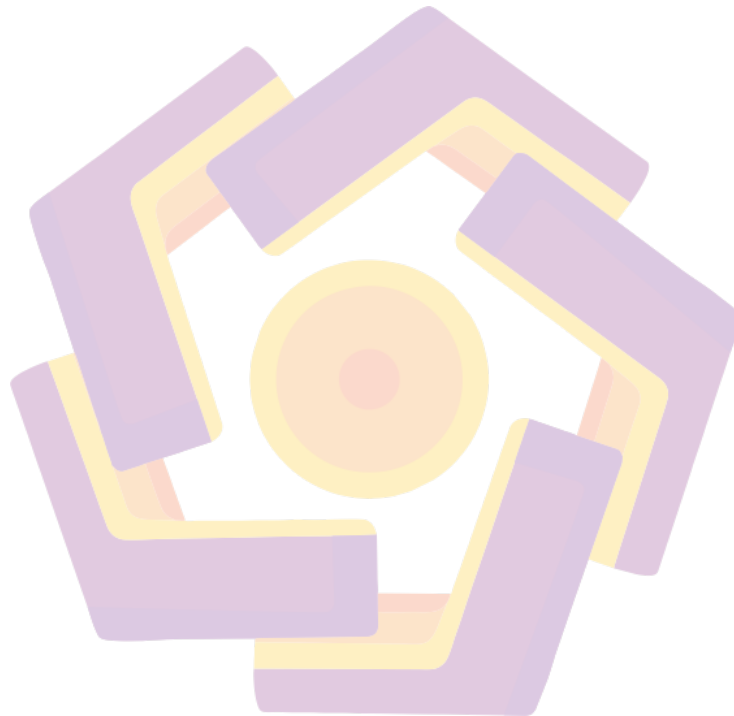
Gambar 3.1 Denah Lokasi SMKN 1 Belitang Madang Raya	24
Gambar 3.2 Topologi Jaringan Lab Komputer	25
Gambar 3.3 Surat Izin Penelitian	64
Gambar 3.4 Tempat Penelitian	26
Gambar 3.5 Ruangan Laboratorium	27
Gambar 3.6 Modem	27
Gambar 3.7 Antena Point to Poin.....	28
Gambar 3.8 Akses Kecepatan Internet	28
Gambar 3.9 Teknisi Laboratorium Komputer	29
Gambar 3.10 Surat izin pernyataan wawancara	65
Gambar 3.11 Flowchart penelitian.....	32
Gambar 3.12 Rancangan Jaringan Baru.....	33
Gambar 3.13 Router Mikrotik RB951Ui-2ND (hAP).....	35
Gambar 3.14 Router WiFi TP-LINK TL-WR840N.....	36
Gambar 3.15 Switch TP-LINK TL-SG1024	37
Gambar 4.1 Login Winbox.....	40
Gambar 4.2 Upload Marking Packet	41
Gambar 4.3 Download Marking Packet	41
Gambar 4.4 Hasil Konfigurasi Firewall Mangle.....	42
Gambar 4.5 Konfigurasi Queue Tree Untuk Download	43
Gambar 4.6 Konfigurasi Queue Tree Untuk Upload	43
Gambar 4.7 Hasil Konfigurasi Hierarchical Token Bucket (HTB)	44

Gambar 4.8 Konfigurasi L7P Situs Diblokir	46
Gambar 4.9 Hasil Konfigurasi L7P Situs Diblokir	46
Gambar 4.10 Konfigurasi Filter Rules.....	47
Gambar 4.11 Hasil konfigurasi dari menu filter rules	47
Gambar 4.12 Hasil Pengujian Speedtest Sebelum Diterapkan HTB	48
Gambar 4.13 Hasil pengujian akses facebook.....	50
Gambar 4.14 Hasil pengujian akses Instagram	51
Gambar 4.15 Hasil pengujian akses Tiktok.....	51
Gambar 4.16 Hasil pengujian akses twitter.....	52
Gambar 4.17 Hasil pengujian ping ke google.....	52
Gambar 4.18 Tampilan filter protocol tcp pada wireshark.....	53
Gambar 4.19 Perhitungan rata-rata delay dengan Microsoft Exel.....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4.20 Perhitungan rata-rata jitter dengan Microsoft Exel	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4.21 Mengukur Packet Loss.....	56
Gambar Lampiran 1 Login Winbox	66
Gambar Lampiran 2 Interface ISP	67
Gambar Lampiran 2 Interface LAB-Komp	67
Gambar Lampiran 3 Interface Kantor	68
Gambar Lampiran 4 Hasil Nama Interface	68
Gambar Lampiran 5 IP Address ISP	68
Gambar Lampiran 6 IP Address LAB-Komp.....	69
Gambar Lampiran 7 IP Address Kantor	69
Gambar Lampiran 8 Hasil IP Address	70

Gambar Lampiran 9 setting (DNS)	70
Gambar Lampiran 10 setting IP Route	70
Gambar Lampiran 11 setting NAT	71
Gambar Lampiran 12 setting NAT	71
Gambar Lampiran 12 Test ping google.com	72
Gambar Lampiran 13 Setting Mangle Upload.....	73
Gambar Lampiran 14 Setting Mangle Upload.....	73
Gambar Lampiran 15 Setting Mangle Download.....	74
Gambar Lampiran 16 Setting Mangle Download.....	74
Gambar Lampiran 17 Hasil Setting Mangle	75
Gambar Lampiran 18 Setting Queue Tree Download	75
Gambar Lampiran 19 Setting Queue Tree Upload	76
Gambar Lampiran 20 Hasil Setting Queue Tree	76
Gambar Lampiran 21 Blok Situs Facebook	77
Gambar Lampiran 22 Blok Situs Instagram.....	77
Gambar Lampiran 23 Blok Situs TikTok.....	78
Gambar Lampiran 24 Blok Situs Twitter.....	78
Gambar Lampiran 25 Hasil Setting Layer 7 Protocol	78
Gambar Lampiran 26 Setting Firwall Filter Rules	79
Gambar Lampiran 27 Setting Firwall Filter Rules	79
Gambar Lampiran 28 Setting Firwall Filter Rules	80
Gambar Lampiran 29 Hasil Setting Firwall Filter Rules	80

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN.....	64
Lampiran 1 Konfigurasi Dasar Mikrotik	64
Lampiran 2 Konfigurasi Manajemen Bandwidth.....	72
Lampiran 3 Konfigurasi Filtering Web	77



INTISARI

Penggunaan internet menjadi kebutuhan bagi hampir semua orang. Informasi dapat diperoleh dengan cepat dan mudah dengan koneksi internet, namun banyak informasi di internet yang tidak berguna dan berkontribusi pada hasil negatif. Internet juga dimanfaatkan oleh laboratorium komputer SMKN 1 Belitang Madang Raya yang digunakan sebagai alat bantu pengajaran. Namun di laboratorium jaringan komputer belum diterapkan *manajemen bandwidth*, sehingga banyak komputer di sana yang menggunakan internet secara tidak beraturan, yang mengakibatkan komputer lain kekurangan *bandwidth*.

Karena koneksi internet yang tidak stabil maka proses pembelajaran akan menjadi terganggu. Sebelum adanya *manajemen bandwidth* penggunaan Internet yang tidak efisien, seperti mengakses *situs web* yang biasanya tidak boleh digunakan selama kegiatan akademik berkontribusi pada ketidak efektifan Internet. Oleh karena itu untuk memaksimalkan akses klien ke internet, diperlukan *manajemen bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* untuk membuat antrian yang lebih terstruktur. Metode ini kemudian dilanjutkan dengan teknik antrian *simple queue tree* untuk mengatur akses client ke internet dan *Layer 7 Protocol* digunakan untuk *filtering web*.

Dengan adanya *manajemen bandwidth* dan *filtering web* diharapkan semua komputer dapat menggunakan internet dengan aman dan stabil serta meningkatkan efektivitas pembelajaran di laboratorium komputer SMKN 1 Belitang MadangRaya.

Kata Kunci: Manajemen Bandwidth, Filtering Web, Hierarchical Token Bucket, Mikrotik

ABSTRACT

The use of the internet is a necessity for almost everyone. Information can be obtained quickly and easily with an internet connection, but much of the information on the internet is useless and contributes to negative outcomes. The internet is also used by the computer laboratory at SMKN 1 Belitang MadangRaya which is used as a teaching aid. However, the computer network laboratory has not implemented bandwidth management, so many computers there use the internet irregularly, which results in other computers lacking bandwidth.

Because the internet connection is unstable, the learning process will be disrupted. Prior to bandwidth management, inefficient use of the Internet, such as accessing websites that normally should not be used during academic activities, contributed to the ineffectiveness of the Internet. Therefore, to maximize client access to the internet, bandwidth management is srequired using the Hierarchical Token Bucket (HTB) method to create a more structured queue. This method is then followed by a simple queue tree technique to manage client access to the internet and Layer 7 Protocol is used for web filtering.

With bandwidth management and web filtering, it is hoped that all computers can use the internet safely and stably and increase the effectiveness of learning in the computer laboratory at SMKN 1 Belitang Madang Raya.

Keywords: Bandwidth Management, Web Filtering, Hierarchical Token Bucket, Mikrotik