

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN  
MIKROTIK DENGAN METODE HTB (HIERARCHICAL  
TOKEN BUCKET) DI SMP NEGERI 1 NGLUWAR**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Ria Ade Kuswandari**

**15.11.9064**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN  
MIKROTIK DENGAN METODE HTB (HIERARCHICAL  
TOKEN BUCKET) DI SMP NEGERI 1 NGLUWAR**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Ria Ade Kuswandari**

**15.11.9064**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN  
MIKROTIK DENGAN METODE HTB (HIERARCHICAL  
TOKEN BUCKET) DI SMP NEGERI 1 NGLUWAR**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ria Ade Kuswandari**  
**15.11.9064**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 31 Oktober 2018

Dosen Pembimbing,

  
**Ali Mustopa, M.Kom**  
**NIK.190302192**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN  
MIKROTIK DENGAN METODE HTB (HIERARCHICAL  
TOKEN BUCKET) DI SMP NEGERI 1 NGLUWAR**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ria Ade Kuswandari**

**15.11.9064**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 16 Juli 2019

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama penguji**

**Tanda Tangan**

Lukman, M.Kom  
NIK.190302151

Erni Seniwati, S.Kom, M.CS  
NIK. 190302231

Ali Mustopa, M.Kom  
NIK. 190302192



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 25 Juli 2019

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



Krisnawati, S.Si., M.T.  
NIK. 190302038

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang saya tulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 31 Juli 2019



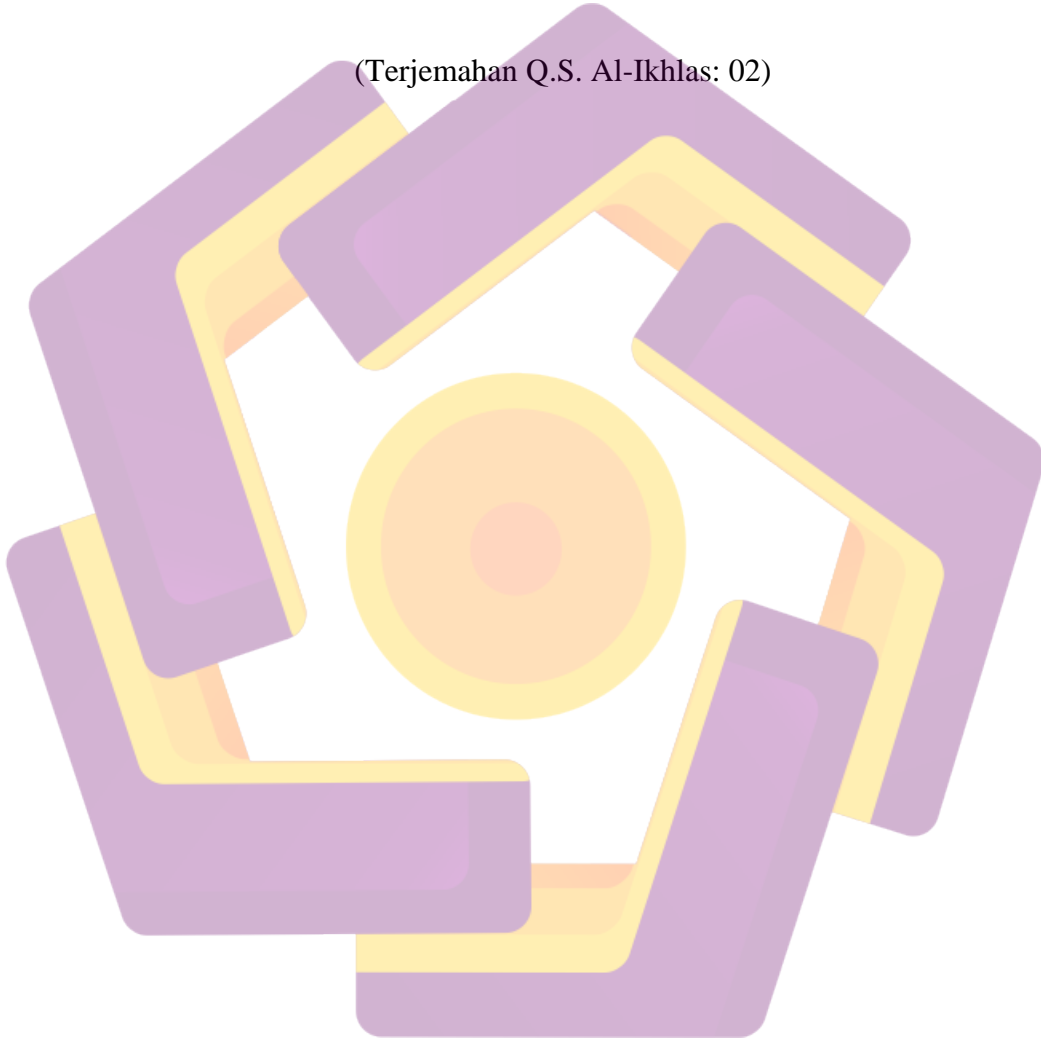
Ria Ade Kuswandari

NIM. 15.11.9064

## MOTTO

“Hanya Allah tempat bergantung”

(Terjemahan Q.S. Al-Ikhlâs: 02)



## PERSEMBAHAN

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa tauladan kepada kehidupan seluruh umat manusia dan membawa dunia dari zaman gelapnya ilmu pengetahuan hingga zaman yang terang benderang seperti saat ini. Dalam penulisan skripsi ini akan mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Kedua orangtua Bapak Mahfud Albariri dan Ibu Harina Widiawati yang selalu memberikan doa dan dukungan materi sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
2. Adik saya Nada Umi khasanah yang selalu memberikan keceriaannya untuk terus berusaha.
3. Keluarga besar SMP Negeri 1 Ngluwar yang telah memberikan kepercayaannya dan kesempatan menyelesaikan penelitian ini.
4. Bapak Ali Mustofa, M.kom yang telah membimbing penelitian skripsi ini.
5. Teman-teman 15IF09 yang telah bersama-sama berjuang dan sering beradu argument didalam kelas sehingga menciptakan suasana kelas yang istimewa.
6. Semua sahabat saya yang telah memberikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatu*

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul “**Implementasi Manajemen Bandwidth menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) di SMP Negeri 1 Ngluwar**”.

Laporan skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan di Universitas Amikom Yogyakarta Program Studi Informatika. Laporan ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar melihat, mengamati, membandingkan, menganalisis, serta menerapkan pengetahuan yang diperoleh diperkuliahan.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah rela membantu baik moril maupun materil yang membuat penulis optimis dalam menyelesaikan penelitian. Sebagai rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orangtua yang telah memberikan dukungan moril dan materil.
2. Bapak Prof. Dr. Mohammad Suyanto, MM selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Ibu Krisnawati, S.Si, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.



4. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Bapak Ali Mustopa, M.Kom. sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan, waktu dan arahan.
6. Keluarga besar SMP Negeri 1 Ngluwar yang telah bersedia menerima peneliti melakukan penelitian pada SMP Negeri 1 Ngluwar.
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan pelajaran sehingga peneliti dapat menjadi pribadi yang baik dan lebih siap menghadapi masa depan.
8. Semua teman-teman 15IF09 Universitas Amikom Yogyakarta.
9. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

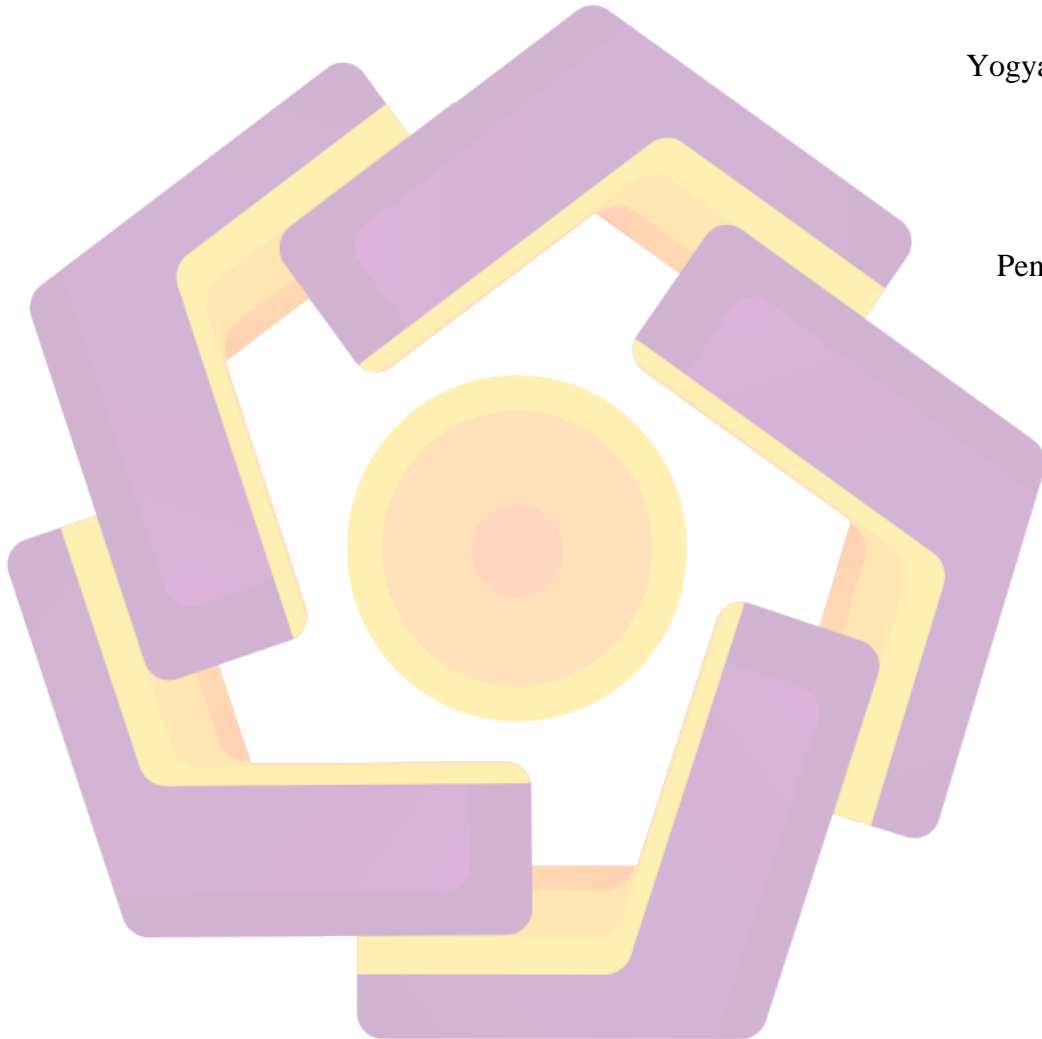
Dalam penulisan dan penelitian ini penulis menyadari bahwa masih jauh dari kesempurnaan. Maka penulis mengharap kesediaan pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga dapat menjadi ilmu lebih baik dan bermanfaat bagi penulis serta pihak yang membutuhkan materi dengan tema yang hampir sama.

Dengan memanjatkan doa kepada Allah SWT, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

*Wasalamualaikum Warahmatullahi Wabarakaatu*

Yogyakarta

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
INTISARI.....	xx
<i>ABSTRACT</i> .....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4

1.6.1	Metode Pengumpulan Data.....	5
1.6.1.1	Observasi.....	5
1.6.1.2	Wawancara.....	5
1.6.2	Metode Analisis dan Perancangan.....	5
1.6.3	Metode Implementasi.....	6
1.6.4	Metode Pengujian.....	6
1.7	Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>		<b>8</b>
2.1	Tinjauan Pustaka.....	8
2.2	Landasan Teori.....	10
2.2.1	Jaringan Komputer.....	10
2.2.2	<i>Bandwidth</i> .....	11
2.2.3	<i>QoS (Quality of Service)</i> .....	11
2.2.3.1	<i>Delay</i> .....	11
2.2.3.2	<i>Jitter</i> .....	12
2.2.3.3	<i>Packet Loss</i> .....	13
2.2.3.4	<i>Throughput</i> .....	14
2.2.4	Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	14
2.2.5	Mikrotik.....	15
2.2.6	<i>Simple queue</i> dan <i>Queue tree</i> .....	15
2.2.7	<i>Router</i> .....	16
2.2.8	<i>Switch</i> .....	17
2.2.9	<i>Hub</i> .....	17
2.2.10	<i>Fast Ethernet</i> .....	17
2.2.11	<i>Gigabit Ethernet</i> .....	18

2.2.12.	<i>IP Address</i> .....	18
2.2.13	<i>MAC Address</i> .....	18
2.2.14	<i>DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)</i> .....	18
2.2.15	<i>ARP (Address Resolution Protocol)</i> .....	19
2.2.16	Topologi Jaringan .....	19
2.2.16.1	Topologi Linier .....	20
2.2.16.2	Topologi Cincin .....	21
2.2.16.3	Topologi Bintang .....	22
2.2.16.4	Topologi Pohon.....	23
2.2.16.5	Topologi <i>Hierarchical</i> .....	24
2.2.17	<i>Network Development Life Cycle (NDLC)</i> .....	25
2.2.6	Dasar HTB ( <i>Hierarchical Token Bucket</i> ) .....	29
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN</b> .....		30
3.1.	Tinjauan Penelitian .....	30
3.1.1	Visi dan Misi SMP Negeri 1 Ngluwar .....	31
3.1.2	Struktur Organisasi SMP Negeri 1 Ngluwar.....	32
3.1.3	Denah Sekolah Lokasi Penelitian.....	33
3.2.	Topologi Jaringan .....	34
3.3	Jenis Penelitian.....	34
3.4.	Variabel Penelitian.....	35
3. 5.	Tahap Penelitian.....	35
3.6	<i>Analysis (Analisis)</i> .....	37
3.6.1	Analisis kesenjangan ( <i>GAP Analysis</i> ).....	38
3.6.1.1	<i>Throughput</i> .....	38
3.6.1.2	<i>Delay</i> .....	39

3.6.1.3 <i>Jitter</i> .....	40
3.6.1.4 <i>Packet Loss</i> .....	41
3.6.1.5 <i>Bandwidth Meter</i> .....	42
3.6.2 Analisis Kebutuhan Sistem .....	43
3.6.2.1 Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	43
3.6.3 Analisis Kebutuhan Fungsional .....	43
3.6.4 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional .....	44
3.6.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras .....	44
3.6.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	45
3.6 Pengumpulan data .....	46
3.6.1 Identifikasi Masalah .....	47
3.7 <i>Design</i> .....	47
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN</b> .....	50
4.1 <i>Simulation prototype</i> (Simulasi) .....	50
4.1.1 Konfigurasi Dasar <i>Router</i> .....	51
4.1.1.1 Konfigurasi Alamat IP .....	51
4.1.1.2 Konfigurasi DHCP <i>Client</i> .....	52
4.1.1.3 Konfigurasi DNS <i>Server</i> .....	53
4.1.1.4 Konfigurasi DHCP <i>Server</i> .....	53
4.1.1.5 Konfigurasi Firewall NAT .....	54
4.1.1.6 Konfigurasi koneksi <i>internet</i> .....	56
4.2.1 Implementasi Konfigurasi <i>Router</i> .....	57
4.2.1.1 Konfigurasi <i>Interface list</i> Mikrotik .....	57
4.2.1.2 Konfigurasi PCQ ( <i>Peer Connection Queue</i> ) .....	58
4.2.1.3 Implementasi HTB ( <i>Hierarchical Token Bucket</i> ) .....	59



4.2.1.4 Uji koneksi HTB (Hierarchical Token Bucket) .....	60
4.2 <i>Monitoring</i> (Pemantauan) .....	61
4.2.1 Analisa Perbandingan Nilai Variabel.....	61
4.2.1.1 Hasil <i>monitoring</i> baru di Lab Komputer.....	61
4.2.1.2 Hasil <i>monitoring</i> baru di Ruang Guru.....	65
4.2.2 Hasil Implementasi dan pembahasan.....	69
4.3 <i>Management</i> (Pengelolaan).....	71
BAB V .....	73
KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
5.1. Kesimpulan .....	73
5.2. Saran .....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

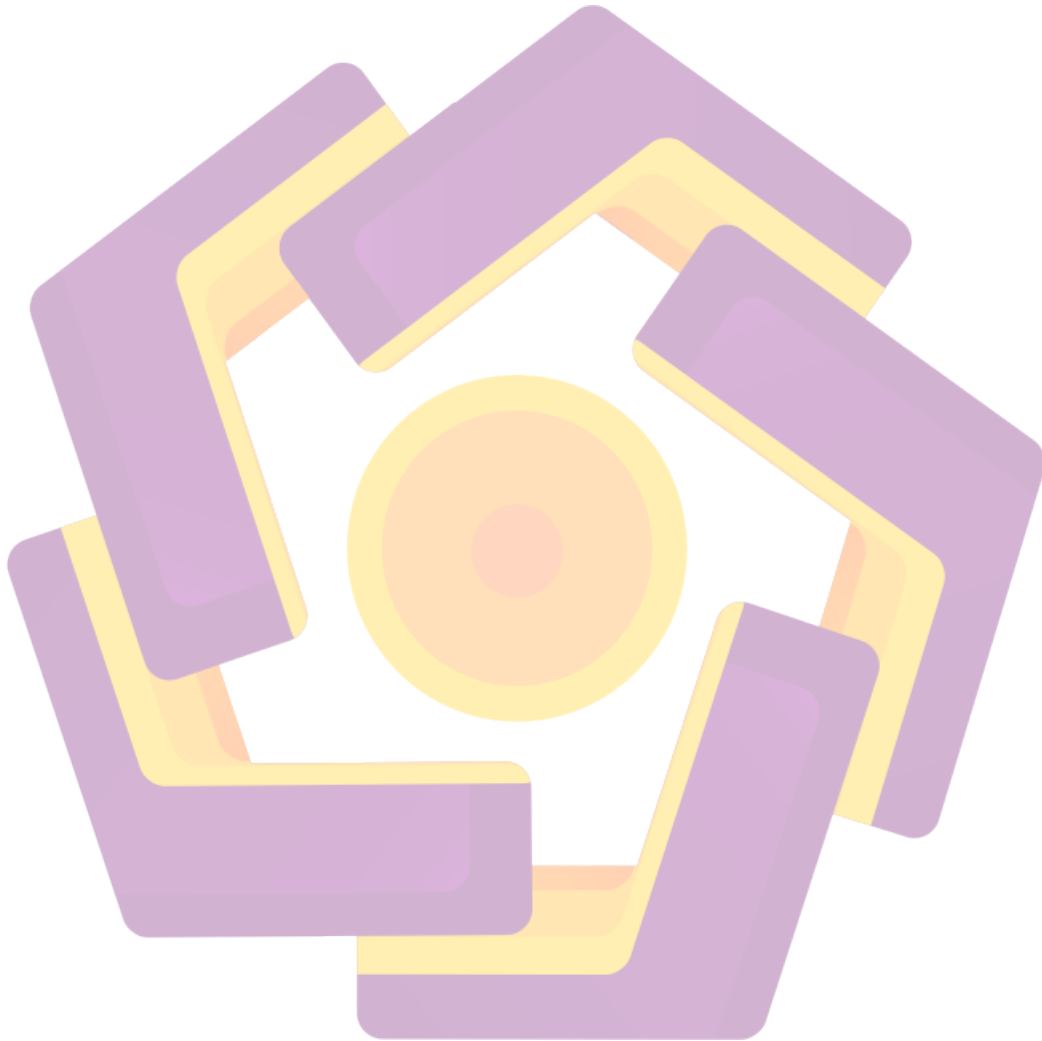
Tabel 2.1 Kategori <i>delay</i> .....	12
Tabel 2.2 Kategori <i>jitter</i> .....	12
Tabel 2.3 Kategori <i>packet loss</i> .....	13
Tabel 2.4 Kategori <i>Throughput</i> .....	14
Tabel 3.1 Hasil throughput awal.....	38
Tabel 3.2 Hasil <i>delay</i> awal.....	39
Tabel 3.3 Hasil <i>jitter</i> awal.....	40
Tabel 3.4 Hasil awal <i>packet loss</i> .....	41
Tabel 3.5 Pembagian <i>bandwidth</i> .....	43
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>hardware</i> .....	44
Tabel 3.7 Spesifikasi <i>software</i> .....	46
Tabel 3.8 Konfigurasi <i>router</i> .....	49
Tabel 3.9 Rancangan manajemen <i>bandwidth</i> .....	49
Tabel 4.1 Peralatan simulasi.....	50
Tabel 4.2 Hasil throughput baru Lab Komputer.....	62
Tabel 4.3 Hasil delay baru Lab Komputer.....	63
Tabel 4.4 Hasil jitter baru Lab Komputer.....	64
Tabel 4.5 Hasil Packet Loss baru Lab Komputer.....	65
Tabel 4.6 Hasil throughput baru Ruang Guru.....	66
Tabel 4.7 Hasil delay baru Ruang Guru.....	67
Tabel 4.8 Hasil jitter baru Ruang Guru.....	68
Tabel 4.9 Hasil Packet Loss baru Ruang Guru.....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi Linear.....	20
Gambar 2.2 Topologi Cincin .....	21
Gambar 2.3 Topologi bintang .....	22
Gambar 2.4 Topologi Pohon.....	23
Gambar 2.5 Topologi hierarchical .....	24
Gambar 2.6 Network Development Life Cycle .....	26
Gambar 3.1 Denah lokasi sekolah .....	33
Gambar 3.2 Kondisi Topologi Jaringan SMP Negeri 1 Ngluwar .....	34
Gambar 3.3 Flowchart penelitian.....	35
Gambar 3.4 Uji Upload dan download pada Ruang Guru .....	42
Gambar 3.5 Upload dan download pada Lab Komputer .....	42
Gambar 3.6 Desain Jaringan.....	48
Gambar 4.1 Konfigurasi lokal IP Address .....	52
Gambar 4.2 Konfigurasi DHCP Client .....	53
Gambar 4.3 Konfigurasi DNS Server .....	53
Gambar 4.4 Konfigurasi DHCP Server .....	54
Gambar 4.5 Konfigurasi firewall NAT .....	55
Gambar 4.6 Pengujian koneksi internet router .....	56
Gambar 4.7 Pengujian koneksi internet client .....	57
Gambar 4.8 Menu interface list .....	58
Gambar 4.9 Konfigurasi PCQ Upload dan Download di Ruang Guru.....	58
Gambar 4.10 Konfigurasi PCQ upload dan Download di LAB Komputer .....	58
Gambar 4.11 Implementasi Simple queue .....	59
Gambar 4.12 Implementasi Simple queue di Ruang guru.....	59
Gambar 4.13 Implementasi Simple queue di LAB Komputer .....	60
Gambar 4.14 Hasil uji koneksi bandwidth di LAB.....	60
Gambar 4.15 Hasil uji koneksi bandwidth di Ruang Guru .....	60
Gambar 4.16 Grafis perbandingan Throughput .....	69
Gambar 4.17 Grafis perbandingan delay .....	70

Gambar 4.18 Grafis perbandingan *jitter* ..... 70  
Gambar 4.19 Grafis perbandingan *packet loss* ..... 71



## INTISARI

*Hotspot* atau yang lebih dikenal dengan jaringan Wi-Fi telah menjadi kebutuhan dasar dan menjadi gaya hidup baru masyarakat. SMP Negeri 1 Ngluwar telah memiliki jaringan *wireless* namun belum ada yang memenajemen jaringan ini. Jaringan SMP Negeri 1 Ngluwar diperuntukkan untuk Kepala Sekolah, Guru, dan Karyawan. Pada jaringan SMP Negeri 1 Ngluwar ini belum adanya pembatasan dalam penggunaan *bandwidth* sehingga pembagian *bandwidth* menjadi tidak rata.

Pemilihan alat serta teknik implementasi sangat diperlukan untuk mengoptimalkan jaringan komputer. Parameter yang mempengaruhi performa jaringan komputer adalah QoS (*Quality of Service*) dengan parameter diantaranya adalah *delay*, *throughput*, *jitter*, dan *packet loss*. Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran awal terhadap *bandwidth* yang diterima dan nilai parameter QoS di ruang guru dan lab komputer menggunakan *speedtest* dan aplikasi *wireshark*. Nilai pengukuran awal akan dijadikan bahan perbandingan setelah implementasi manajemen *bandwidth* pada jaringan SMP Negeri 1 Ngluwar.

Dalam penelitian ini penulis berhasil membuktikan bahwa manajemen *bandwidth* dapat meningkatkan performa jaringan komputer pada SMP Negeri 1 Ngluwar. Implementasi *bandwidth* menggunakan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) dapat membagi *bandwidth* dengan optimal pada setiap perangkat yang terhubung.

**Kata Kunci :** *Bandwidth, Quality of Service (QoS)*

## **ABSTRACT**

*Hotspots or better known as Wi-Fi networks have become basic needs and become a new lifestyle for the community. SMP Negeri 1 Ngluwar has a wireless network but no one has managed this network. SMP Negeri 1 Ngluwar network is intended for Principals, Teachers and Employees. In the network of SMP Negeri 1 Ngluwar there are no restrictions on bandwidth usage so that the bandwidth distribution becomes uneven.*

*In this study the initial measurements of the received bandwidth and the QoS parameter values in the teacher room and computer lab have been carried out using the speedtest and wireshark application. The initial measurements value will be taken into consideration after bandwidth management at SMP Negeri 1 Ngluwar.*

*In this study the author has succeeded in proving that bandwidth management can improve the performance of computer networks at SMP Negeri 1 Ngluwar. The implementation of bandwidth management using the HTB (Hierarchical Token Bucket) method can divide the bandwidth optimally on each connected application.*

**Keywords :** *Bandwidth, Quality of Service (QoS)*