

**ANALISIS DAN RANCANG BANGUN KEAMANAN JARINGAN SERTA
MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN MIKROTIK RB941-2nD-TC
(STUDI KASUS ASRAMA MAHASISWA CANDI AGUNG PUTRA)**

SKRIPSI



disusun oleh

Muhammad Zainal Ilmi

18.11.1958

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

**ANALISIS DAN RANCANG BANGUN KEAMANAN JARINGAN SERTA
MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN MIKROTIK RB941-2nD-TC
(STUDI KASUS ASRAMA MAHASISWA CANDI AGUNG PUTRA)**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Muhammad Zainal Ilmi

18.11.1958

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN RANCANG BANGUN KEAMANAN JARINGAN SERTA
MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN MIKROTIK RB941-2nD-TC
(STUDI KASUS ASRAMA MAHASISWA CANDI AGUNG PUTRA)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhammad Zainal Ilmi
18.11.1958**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi

pada tanggal 03 April 2022

Dosen Pembimbing,

Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom, MT.
NIK. 190302289

PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN RANCANG BANGUN KEAMANAN JARINGAN SERTA
MANAJEMEN BANDWITH DENGAN MIKROTIK RB941-2nD-TC
(STUDI KASUS ASRAMA MAHASISWA CANDI AGUNG PUTRA)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Zainal Ilmi

18.11.1958

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 18 April 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs.

NIK. 190302235

Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom, MT.

NIK. 190302289

Ali Mustopa, M.Kom

NIK. 190302192

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 18 April 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

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

NIK. 190302096

PERNYATAAN

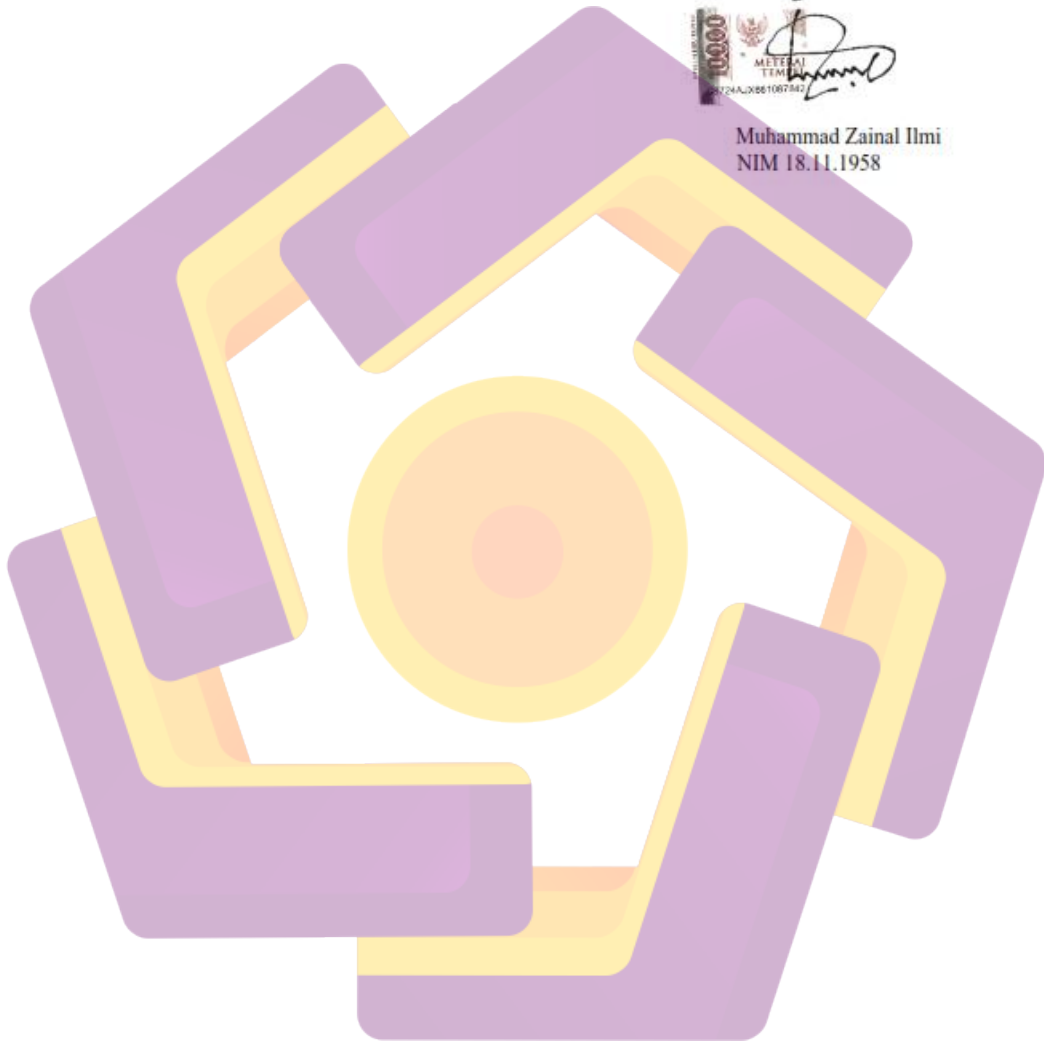
Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi di dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis 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, 15 juni 2022




Muhammad Zainal Ilmi
NIM 18.11.1958



MOTTO

“Hidup ini adalah tentang pilihan-pilihan. Memilih ataupun gagal itu lebih baik, daripada memilih tapi tidak melangkah sama sekali. Sukses ataupun gagal adalah wilayah Allah SWT, wilayah manusia hanyalah berikhtiar dan berdoa”

“Sesungguhnya sesudah kesulitan akan datang kemudahan”

(QS. Al- Insyiroh: 6)

“Seseorang yang tidak pernah melakukan kesalahan, tidak pernah mencoba sesuatu yang baru”

(Albert Einstein)

“Soal kalah menang jangan Anda bilang sekarang, kita berjuang dulu”

(Najwa Shihab)

“Gagal hanya terjadi jika kita menyerah”

(B. J. Habibie)

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Salawat serta salam juga penulis haturkan kepada Rasulullah SAW yang telah membawa manusia kepada zaman yang penuh cahaya dan zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Muhammad Sarpani dan Ibu Erna Wati. Terima kasih atas doa, motivasi, nasehat, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga yang tak mampu dan tak kan mampu untuk membalasnya.
2. Keluarga besar dan saudara-saudara dari kedua orang tua. Mereka adalah contoh buat penulis untuk selalu terus semangat dan berjuang mengejar harapan. Terima kasih atas doa dan bantuan yang telah diberikan selama ini.
3. Sahabat dan juga keluarga besar KM-HSU YK yang telah membantu saya dalam mencari berbagai referensi bagi penulis.
4. Warga Asrama Mahasiswa Candi Agung Putra yang telah membantu saya baik dari segi fasilitas dan juga hal-hal lainnya yang membuat penulis bisa menyelesaikan penelitian ini.
5. Sahabat-sahabat juga sekaligus rekan kerja saya di sekolah SMP-SMA Kesatuan Bangsa Bilingual Boarding School Yogyakarta yang telah membantu saya baik dalam hal semangat dan juga hal-hal lainnya yang berkaitan dengan kelancaran sidang skripsi.
6. Dosen pembimbing, semua dosen penguji dan semua guru selama hidup. Terima kasih atas semua ilmu, bimbingan, dan saran. Mereka semua adalah sosok guru yang saya banggakan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam atas berkat, rahmat, taufik, serta hidayah-Nya yang tiada terkira besarnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS DAN RANCANG BANGUN KEAMANAN JARINGAN SERTA MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN MIKROTIK RB941-2nD-TC (STUDI KASUS ASRAMA MAHASISWA CANDI AGUNG PUTRA)”**. Dalam penyusunannya, penulis memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom selaku dekan fakultas ilmu komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan waktu yang sangat membantu dalam pembuatan skripsi ini.
4. Keluarga besar KM-HSU YK serta Asrama Mahasiswa Candi Agung Putra yang telah memberi dukungan serta banyak membantu penulis.
5. Kedua orang tua beserta keluarga tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan selalu kepada penulis.
6. Kawan kelas S1 Informatika 3 angkatan 2018 dan teman-teman yang membantu secara tidak langsung hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan dan minimnya pengalaman penulis. Meskipun demikian penulis berharap laporan skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya dan penulis dengan hati menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Yogyakarta, 15 Juni 2022

Penulis



Muhammad Zainal Ilmi

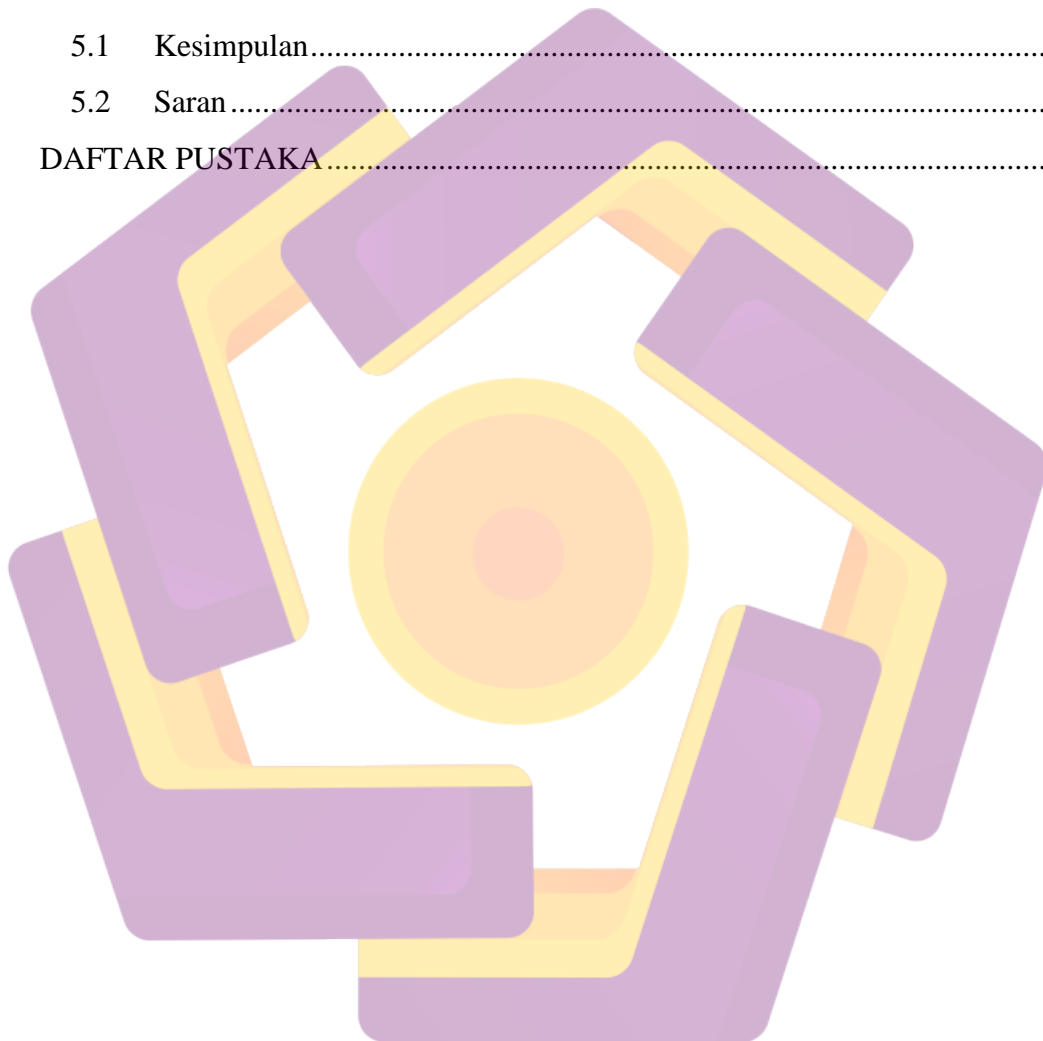
NIM 18.11.1958

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.6.2 Metode Analisis	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Jaringan <i>Wireless</i>	16
2.3 <i>TCP/IP</i>	17
2.4 <i>Router</i>	19
2.5 Mikrotik.....	20
2.6 Mikrotik <i>RouterOS</i>	21
2.7 <i>Winbox</i>	21
2.7.1 Fungsi <i>Winbox</i>	21

2.8	Pengertian <i>Bandwidth</i>	22
2.9	<i>Congestion Control</i>	22
2.10	<i>Queue Tree</i>	23
2.11	<i>Mangle</i>	23
2.12	<i>Quality of Service (QoS)</i>	24
2.12.1	<i>Throughput</i>	25
2.12.2	<i>Delay</i>	25
2.12.3	<i>Jitter</i>	26
2.12.4	<i>Packet Loss</i>	27
2.13	<i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	27
2.14	<i>Layer7 Protocol</i>	28
2.15	Definisi <i>PPDIOO</i>	29
2.16	Router Hardening.....	30
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		32
3.1	Tinjauan Umum.....	32
3.2	Fase <i>Prepare</i>	33
3.2.1	Alur Penelitian.....	34
3.2.2	Topologi Lama Jaringan Asrama Mahasiswa Candi Agung	36
3.2.3	Perangkat Jaringan Asrama Mahasiswa Candi Agung.....	36
3.2.4	Pengumpulan Data.....	37
3.2.5	Identifikasi Masalah.....	40
3.2.6	Analisis Kelemahan Sistem.....	41
3.2.7	Solusi Masalah.....	41
3.3	Fase <i>Plan</i>	42
3.3.1	Kebutuhan Fungsional.....	42
3.3.2	Kebutuhan Non-Fungsional.....	43
3.4	Fase <i>Design</i>	47
3.4.1	Rancangan Topologi Baru Jaringan.....	47
3.4.2	Rancangan Konfigurasi Sistem.....	49
3.4.3	<i>IP Address</i> Topologi Baru	49
3.4.4	Rancangan <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	51
3.4.5	Rancangan Uji Sistem.....	53
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		55

4.1	Fase <i>Implement</i>	55
4.1.1	Hasil Pengumpulan Data Sebelum Konfigurasi Sistem	55
4.1.2	Konfigurasi Sistem	68
4.2	Fase <i>Operate</i>	77
4.2.1.	Pengujian Koneksi <i>Wireless Access Point</i>	77
4.2.2.	Pengujian <i>Quality of Service</i> Setelah Konfigurasi Sistem.....	78
4.2.3.	Analisis Hasil Implementasi	92
BAB V PENUTUP		102
5.1	Kesimpulan.....	102
5.2	Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....		105



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Literatur	10
Tabel 3. 1 Perangkat Jaringan Asrama Candi Agung	37
Tabel 3. 2 Jadwal Observasi	40
Tabel 3. 3 Spesifikasi hAP lite RB941-2nD-TC	44
Tabel 3. 4 Rancangan Konfigurasi Sistem	49
Tabel 3. 5 Konfigurasi IP Address	49
Tabel 3. 6 Rancangan Uji Sistem	54
Tabel 4. 1 Hasil <i>Throughput</i>	65
Tabel 4. 2 Hasil <i>Delay</i>	66
Tabel 4. 3 Hasil <i>Jitter</i>	67
Tabel 4. 4 Hasil <i>Packet Loss</i>	68
Tabel 4. 5 Hasil <i>Throughput</i>	85
Tabel 4. 6 Hasil <i>Delay</i>	86
Tabel 4. 7 Hasil <i>Jitter</i>	87
Tabel 4. 8 Hasil <i>Packet Loss</i>	88
Tabel 4. 9 Hasil Uji QoS Download 1 Client Aktif	90
Tabel 4. 10 Hasil Uji QoS Streaming 1 Client Aktif	92
Tabel 4. 11 Tabel Perbandingan <i>Throughput</i>	93
Tabel 4. 12 Tabel Perbandingan <i>Delay</i>	96
Tabel 4. 13 Tabel Perbandingan <i>Jitter</i>	98
Tabel 4. 14 Tabel Perbandingan <i>Packet Loss</i>	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan Protokol TCP/IP dan Model OSI.....	18
Gambar 2. 2 Router Mikrotik.....	20
Gambar 3. 1 Peletakan Hardware Jaringan	33
Gambar 3. 2 Alur Penelitian	35
Gambar 3. 3 Topologi Jaringan Lama	36
Gambar 3. 4 Router Mikrotik RB941-2nD-TC.....	44
Gambar 3. 5 Rancangan Topologi Baru 1.....	48
Gambar 3. 6 Rancangan Hierarchical Token Bucket.....	52
Gambar 4. 1 Besar Bandwidth Tersedia	58
Gambar 4. 2 Hasil Capture Wireshark Client 1 : Download	59
Gambar 4. 3 Hasil Capture Wireshark Client 2 : Download	59
Gambar 4. 4 Hasil Capture Wireshark Client 3 : Download	60
Gambar 4. 5 Hasil Capture Wireshark Client 4 : Download	60
Gambar 4. 6 Hasil Capture Wireshark Client 5 : Download	61
Gambar 4. 7 Hasil Capture Wireshark Client 6 : Download	61
Gambar 4. 8 Hasil Capture Wireshark Client 1 : Video Streaming.....	62
Gambar 4. 9 Hasil Capture Wireshark Client 2 : Video Streaming.....	62
Gambar 4. 10 Hasil Capture Wireshark Client 3 : Video Streaming.....	63
Gambar 4. 11 Hasil Capture Wireshark Client 4 : Video Streaming.....	63
Gambar 4. 12 Hasil Capture Wireshark Client 5 : Video Streaming.....	64
Gambar 4. 13 Hasil Capture Wireshark Client 6 : Video Streaming.....	64
Gambar 4. 14 Hasil Konfigurasi <i>IP Address</i>	69
Gambar 4. 15 Konfigurasi <i>DNS</i>	70
Gambar 4. 16 Konfigurasi <i>Default Route</i>	71

Gambar 4. 17 Konfigurasi NAT	72
Gambar 4. 18 <i>Setting DHCP Server</i>	73
Gambar 4. 19 <i>Setting DHCP Network</i>	73
Gambar 4. 20 konfigurasi Layer7 Protocols Regexp	74
Gambar 4. 21 Hasil Konfigurasi <i>Firewall Mangle</i>	75
Gambar 4. 22 Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree HTB</i>	76
Gambar 4. 23 Hasil <i>Mac Address Filter Rules</i>	77
Gambar 4. 24 Tampilan <i>Status Wi-Fi</i>	78
Gambar 4. 25 Hasil <i>Capture Wireshark Client 1 : Download</i>	79
Gambar 4. 26 Hasil <i>Capture Wireshark Client 2 : Download</i>	79
Gambar 4. 27 Hasil <i>Capture Wireshark Client 3 : Download</i>	80
Gambar 4. 28 Hasil <i>Capture Wireshark Client 4 : Download</i>	80
Gambar 4. 29 Hasil <i>Capture Wireshark Client 5 : Download</i>	81
Gambar 4. 30 Hasil <i>Capture Wireshark Client 6 : Download</i>	81
Gambar 4. 31 Hasil <i>Capture Wireshark Client 1 : Video Streaming</i>	82
Gambar 4. 32 Hasil <i>Capture Wireshark Client 2 : Video Streaming</i>	82
Gambar 4. 33 Hasil <i>Capture Wireshark Client 3 : Video Streaming</i>	83
Gambar 4. 34 Hasil <i>Capture Wireshark Client 3 : Video Streaming</i>	83
Gambar 4. 35 Hasil <i>Capture Wireshark Client 5 : Video Streaming</i>	84
Gambar 4. 36 Hasil <i>Capture Wireshark Client 6 : Video Streaming</i>	84
Gambar 4. 37 Hasil <i>Capture Wireshark Client 1 Aktif : Download</i>	89
Gambar 4. 38 Hasil <i>Capture Wireshark Client 1 Aktif : Streaming</i>	91

INTISARI

Kita sering mengeluhkan koneksi jaringan yang tidak stabil dan *bandwidth* yang tidak mencukupi, padahal masalah utamanya bukan *bandwidth* yang tidak mencukupi, tetapi kurangnya manajemen *bandwidth* untuk mengatur paket mana yang penting dan perlu diprioritaskan juga keamanan jaringan dari sisi keamanan password. Seperti halnya yang terjadi pada Studi Kasus Asrama Mahasiswa Candi Agung Putra sebuah fasilitas tempat tinggal yang diberikan oleh Pemerintah Kabupaten Hulu Sungai Utara kepada mahasiswa asal kabupaten Hulu Sungai Utara yang sedang menempuh studi di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Oleh karena itu peneliti ingin membantu pengurus Asrama Mahasiswa Candi Agung Putra tersebut dengan cara manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* dengan parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* dalam hal kualitas layanan (*QoS*). Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* untuk merancang manajemen *bandwidth*, dan *Filter Rules* untuk blokir *Mac Address* yang tidak terdaftar sebagai langkah keamanan jaringan dari sisi *Password*. Metode yang digunakan pada perancangan dan pengembangan jaringan dalam penelitian ini adalah metode *PPDIOO* yang meliputi *Prepare*, *Plan*, *Design*, *Implement*, *Operate* dan *Optimize*.

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem manajemen *bandwidth* dan peningkatan keamanan jaringan dari sisi password yang dapat memberikan jaminan *bandwidth* kepada setiap pengguna yang aktif sesuai prioritas pengguna meskipun koneksi internet sedang sibuk. Sehingga mengakibatkan terjadi peningkatan kualitas jaringan pada Parameter *Throughput*, *Delay*, dan *Jitter*, kecuali *Packet Loss*.

Kata Kunci : Manajemen *Bandwith*, *HTB*, Mikrotik, *PPDIOO*, *QoS*

ABSTRACT

We often complain about unstable network connections and insufficient bandwidth, even though the main problem is not insufficient bandwidth, but the lack of bandwidth management to manage which packets are important and need to be prioritized as well as network security in terms of password security. As is the case in the Case Study of the Candi Agung Putra Student Dormitory, a residential facility provided by the North Hulu Sungai Regency Government to students from the North Hulu Sungai Regency who are currently studying in the province of the Special Region of Yogyakarta.

Therefore, the researcher wants to help the administrators of the Candi Agung Putra Student Dormitory by means of bandwidth management using the Hierarchical Token Bucket (HTB) method with parameters of throughput, delay, jitter, and packet loss in terms of quality of service (QoS). The purpose of this study is to use the Hierarchical Token Bucket (HTB) method to design bandwidth management, and Filter Rules to block Mac Addresses that are not registered as a network security measure from the Password side. The method used in network design and development in this research is the PPDIIO method which includes Prepare, Plan, Design, Implement, Operate and Optimize.

This research resulted in a bandwidth management system and increased network security in terms of passwords that can guarantee bandwidth to every active user according to user priority even though the internet connection is busy. This results in an increase in network quality in the Throughput, Delay, and Jitter parameters, except for Packet Loss.

Keywords : Bandwidth Management, HTB, Mikrotik, PPDIIO, QoS