

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PCQ, RED DAN HTB  
UNTUK MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN WIRELESS  
PADA KOST PUTRA MUSLIM IBU SHABIRIN PERUMNAS  
CONDONGCATUR**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



diajukan oleh  
**ALI ARRASYID**  
**19.11.3083**

Kepada

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2024**

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PCQ, RED DAN HTB  
UNTUK MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN WIRELESS  
PADA KOST PUTRA MUSLIM IBU SHABIRIN PERUMNAS  
CONDONGCATUR**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



diajukan oleh

**ALI ARRASYID**

**19.11.3083**

Kepada

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PCQ, RED DAN HTB UNTUK  
MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN WIRELESS PADA KOST  
PUTRA MUSLIM IBU SHABIRIN PERUMNAS CONDONGCATUR**

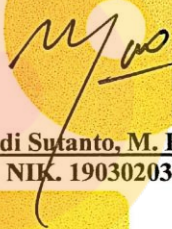
yang disusun dan diajukan oleh

**Ali Arrasyid**

**19.11.3083**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 9 Januari 2024

**Dosen Pembimbing,**



**Yudi Sutanto, M. Kom.**  
**NIK. 190302039**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PCQ, RED DAN HTB UNTUK  
MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN WIRELESS PADA KOST  
PUTRA MUSLIM IBU SHABIRIN PERUMNAS CONDONGCATUR**

yang disusun dan diajukan oleh

**Ali Arrasyid**

**19.11.3083**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 22 Januari 2024

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T**  
**NIK. 190302452**

**Lukman, M.Kom**  
**NIK. 190302151**

**Yudi Sutanto, M. Kom.**  
**NIK. 190302039**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 22 Januari 2024

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



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

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ali Arrasyid  
NIM : 19.11.3083

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**“Analisis Perbandingan Metode PCQ, RED dan HTB Untuk Manajemen Bandwidth Jaringan Wireless pada Kost Putra Muslim Ibu Shabirin Perumnas Condongcatur”**

Dosen Pembimbing : Yudi Sutanto, 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, 22 Januari 2024

Yang Menyatakan,



Ali Arrasyid

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan Syukur kita panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala. Dzat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode PCQ, CBQ dan HTB Untuk Manajemen Bandwidth Jaringan Wireless pada Kost Putra Muslim Ibu Shabirin Perumnas Condongcatu”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Informatika.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

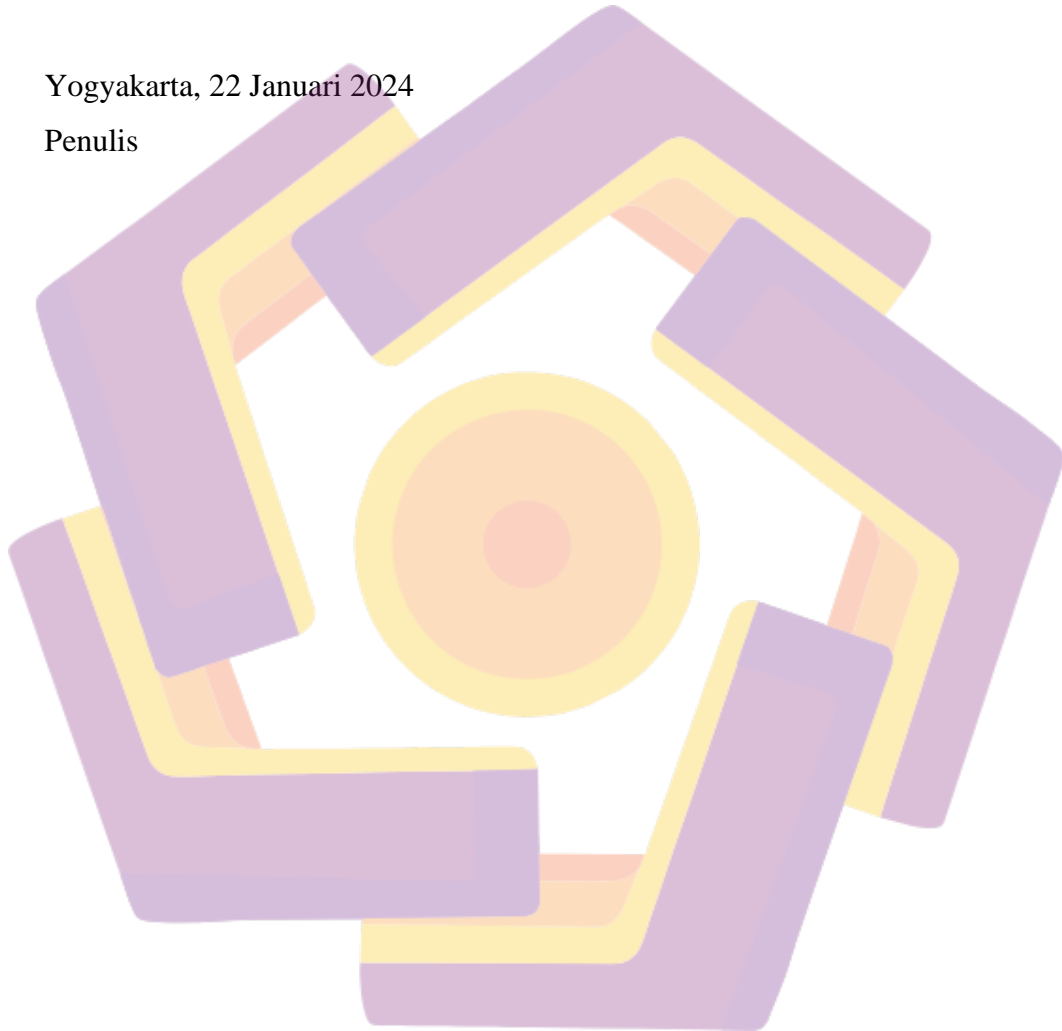
1. Bapak Prof. Dr. Suyanto, M.M., selaku rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Yudi Sutanto, M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan, saran serta bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas 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 memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
6. Bapak ibu di rumah yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, nasihat dan semuanya.
7. Teman-teman yang telah memberikan semangat, motivasi dan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini.
8. Semua pihak yang terlibat sampai terselesaikannya penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas kesalahan yang dilakukan penulis.

Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Kebenaran datangnya dari Allah dan kesalahan datangnya dari diri penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Yogyakarta, 22 Januari 2024

Penulis



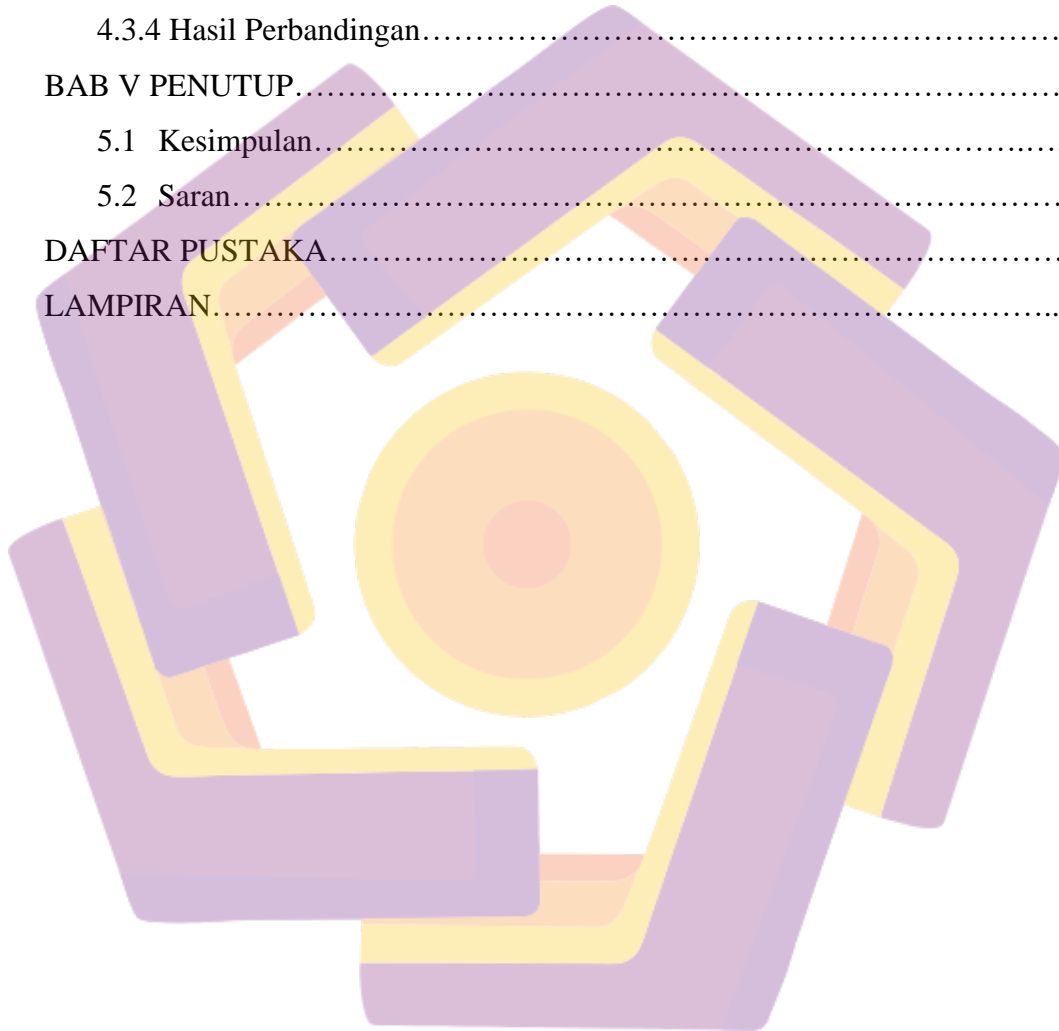
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Studi Literatur.....	4
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Jaringan Komputer.....	9
2.2.2 Jaringan <i>Wireless</i> .....	9
2.2.3 <i>Bandwidth</i> .....	9
2.2.4 Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	10
2.2.5 QoS ( <i>Quality of Service</i> ).....	10
a. <i>Delay</i> .....	11
b. <i>Jitter</i> .....	11



c. <i>Packet loss</i> .....	12
d. <i>Throughput</i> .....	12
2.2.6 <i>Mikrotik</i> .....	13
a. RouterOS.....	13
b. Mikrotik Routerboard.....	14
2.2.7 PCQ ( <i>Per Connection Queue</i> ) .....	15
2.2.8 RED ( <i>Random Early Detection</i> ) .....	15
2.2.9 HTB ( <i>Hierarchical Token Bucket</i> ) .....	16
2.2.10 <i>Winbox</i> .....	17
2.2.11 <i>Wireshark</i> .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Lokasi Penelitian.....	19
3.2 Alur Penelitian.....	20
3.2.1 Rumusan Masalah.....	21
3.2.2 Studi Literatur.....	21
3.2.3 Perancangan.....	21
3.2.4 Pengujian.....	21
3.2.5 Kecukupan Data.....	21
3.2.6 Pembahasan.....	21
3.2.7 Kesimpulan.....	22
3.3 Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	22
3.4 Kebutuhan <i>Software</i> .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24
4.1 Perancangan.....	24
4.1.1 Tabel <i>IP Address</i> .....	24
4.1.2 Perancangan Topologi Jaringan.....	24
4.2 Implementasi.....	25
4.2.1 Konfigurasi <i>IP Address, DHCP Client</i> dan <i>DNS</i> .....	25
4.2.2 Konfigurasi <i>DHCP Server</i> .....	26
4.2.3 Konfigurasi <i>Firewall-NAT</i> .....	27
4.2.4 Konfigurasi <i>Mangle</i> .....	27
4.2.5 Konfigurasi Metode <i>Bandwidth</i> .....	31

a. Konfigurasi PCQ.....	31
b. Konfigurasi RED.....	34
c. Konfigurasi HTB.....	36
4.3 Pengujian.....	38
4.3.1 Pengujian Metode PCQ.....	38
4.3.2 Pengujian Metode RED.....	46
4.3.3 Pengujian Metode HTB.....	54
4.3.4 Hasil Perbandingan.....	63
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>66</b>
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>



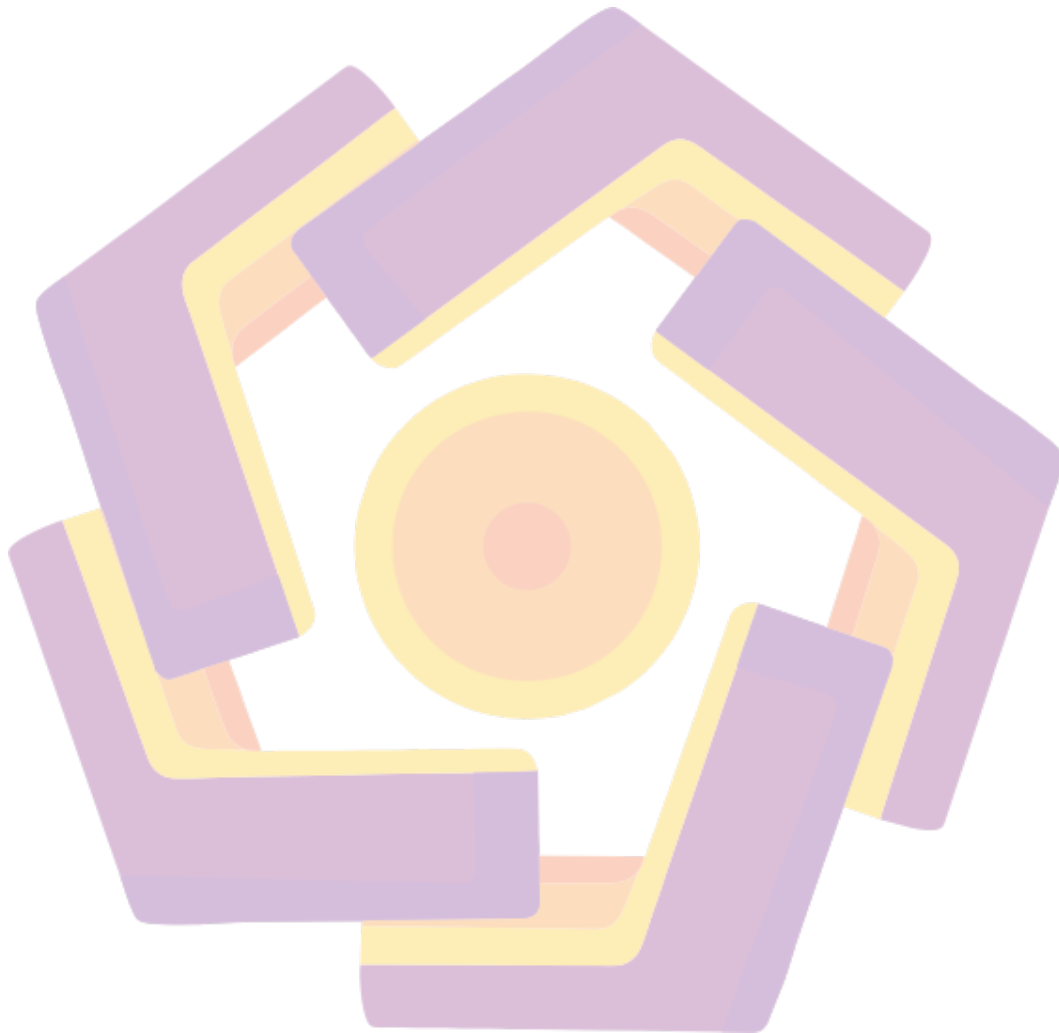
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Studi Literatur	7
Tabel 2.2. Tabel Standar QoS	11
Tabel 2.3. Indeks Penilaian <i>Delay</i>	11
Tabel 2.4. Indeks Penilaian <i>Jitter</i>	12
Tabel 2.5. Indeks Penilaian <i>Packet loss</i>	12
Tabel 2.6. Indeks Penilaian <i>Throughput</i>	13
Tabel 3.1. Kebutuhan <i>Hardware</i>	22
Tabel 3.2. Kebutuhan <i>Software</i>	23
Tabel 4.1. <i>IP Address</i>	24
Tabel 4.2. Hasil QoS tanpa metode antrian	38
Tabel 4.3. Hasil <i>Delay</i> PCQ	39
Tabel 4.4. Hasil <i>Jitter</i> PCQ	41
Tabel 4.5. Hasil <i>Packet loss</i> PCQ	43
Tabel 4.6. Hasil <i>Throughput</i> PCQ	45
Tabel 4.7. Hasil <i>Delay</i> RED	47
Tabel 4.8. Hasil <i>Jitter</i> RED	49
Tabel 4.9. Hasil <i>Packet loss</i> RED	51
Tabel 4.10. Hasil <i>Throughput</i> RED	53
Tabel 4.11. Hasil <i>Delay</i> HTB	55
Tabel 4.12. Hasil <i>Jitter</i> HTB	57
Tabel 4.13. Hasil <i>Packet loss</i> HTB	59
Tabel 4.14. Hasil <i>Throughput</i> HTB	61
Tabel 4.15. Hasil Perbandingan	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jaringan Komputer	9
Gambar 2.2. <i>Mikrotik RouterOS</i>	14
Gambar 2.3. <i>Mikrotik Routerboard</i>	14
Gambar 2.4. Cara kerja metode PCQ	15
Gambar 2.5. Mekanisme metode HTB	16
Gambar 2.6. <i>Winbox</i>	17
Gambar 2.7. <i>Wireshark</i>	18
Gambar 3.1. Lokasi Kost Putra Muslim	19
Gambar 3.2. Alur Penelitian	20
Gambar 4.1. Topologi Jaringan	24
Gambar 4.2. Konfigurasi <i>IP Address</i>	25
Gambar 4.3. Konfigurasi <i>DHCP Client</i>	25
Gambar 4.4. Konfigurasi DNS	26
Gambar 4.5. Konfigurasi <i>DHCP Server</i> pada <i>ether2</i>	26
Gambar 4.6. Konfigurasi <i>DHCP Server</i> pada <i>wlan1</i>	27
Gambar 4.7. Konfigurasi <i>Firewall-NAT</i>	27
Gambar 4.8. Konfigurasi <i>mangle rule download</i> pada <i>ether2</i>	28
Gambar 4.9. Konfigurasi <i>mangle rule download</i> pada <i>wlan1</i>	28
Gambar 4.10. Konfigurasi <i>mark connection</i> untuk <i>rule download</i>	29
Gambar 4.11. Konfigurasi <i>mark packet</i> untuk <i>rule download</i>	29
Gambar 4.12. Konfigurasi <i>mangle rule upload</i> pada <i>ether2</i>	30
Gambar 4.13. Konfigurasi <i>mangle rule upload</i> pada <i>wlan1</i>	30
Gambar 4.14. Konfigurasi <i>mark connection</i> untuk <i>rule upload</i>	31
Gambar 4.15. Konfigurasi <i>mark packet</i> untuk <i>rule upload</i>	31
Gambar 4.16. Konfigurasi PCQ untuk bagian <i>Download</i>	32
Gambar 4.17. Konfigurasi PCQ untuk bagian <i>Upload</i>	32
Gambar 4.18. Konfigurasi <i>parent Queue Tree</i> untuk PCQ	33
Gambar 4.19. Konfigurasi <i>sub Queue Tree</i> untuk PCQ <i>Download</i>	33
Gambar 4.20. Konfigurasi <i>sub Queue Tree</i> untuk PCQ <i>Upload</i>	33
Gambar 4.21. Konfigurasi RED untuk bagian <i>Download</i>	34
Gambar 4.22. Konfigurasi RED untuk bagian <i>Upload</i>	34
Gambar 4.23. Konfigurasi <i>parent Queue Tree</i> untuk RED	35
Gambar 4.24. Konfigurasi <i>sub Queue Tree</i> untuk RED <i>Download</i>	35
Gambar 4.25. Konfigurasi <i>sub Queue Tree</i> untuk RED <i>Upload</i>	36
Gambar 4.26. Konfigurasi <i>Queue Parent</i> HTB pada tab <i>General</i>	36
Gambar 4.27. Konfigurasi <i>Queue Parent</i> HTB pada tab <i>Advanced</i>	37
Gambar 4.28. Konfigurasi <i>Wifi-user</i> HTB pada tab <i>General</i>	37
Gambar 4.29. Konfigurasi <i>Wifi-user</i> HTB pada tab <i>Advanced</i>	37
Gambar 4.30. Hasil pengujian tanpa metode antrian pada <i>Speedtest</i>	38
Gambar 4.31. Hasil pengujian hari pertama PCQ pada <i>Speedtest</i>	39
Gambar 4.32. Hasil pengujian hari kedua PCQ pada <i>Speedtest</i>	39
Gambar 4.33. Hasil pengujian hari ketiga PCQ pada <i>Speedtest</i>	39
Gambar 4.34. Hasil pengujian hari pertama RED pada <i>Speedtest</i>	47
Gambar 4.35. Hasil pengujian hari kedua RED pada <i>Speedtest</i>	47
Gambar 4.36. Hasil pengujian hari ketiga RED pada <i>Speedtest</i>	47

Gambar 4.37. Hasil pengujian hari pertama HTB pada <i>Speedtest</i>	55
Gambar 4.38. Hasil pengujian hari kedua HTB pada <i>Speedtest</i>	55
Gambar 4.39 Hasil pengujian hari ketiga HTB pada <i>Speedtest</i>	55
Gambar 4.40. Grafik Perbandingan <i>Delay</i>	63
Gambar 4.41. Grafik Perbandingan <i>Jitter</i>	64
Gambar 4.42. Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i>	64
Gambar 4.43. Grafik Perbandingan <i>Throughput</i>	65



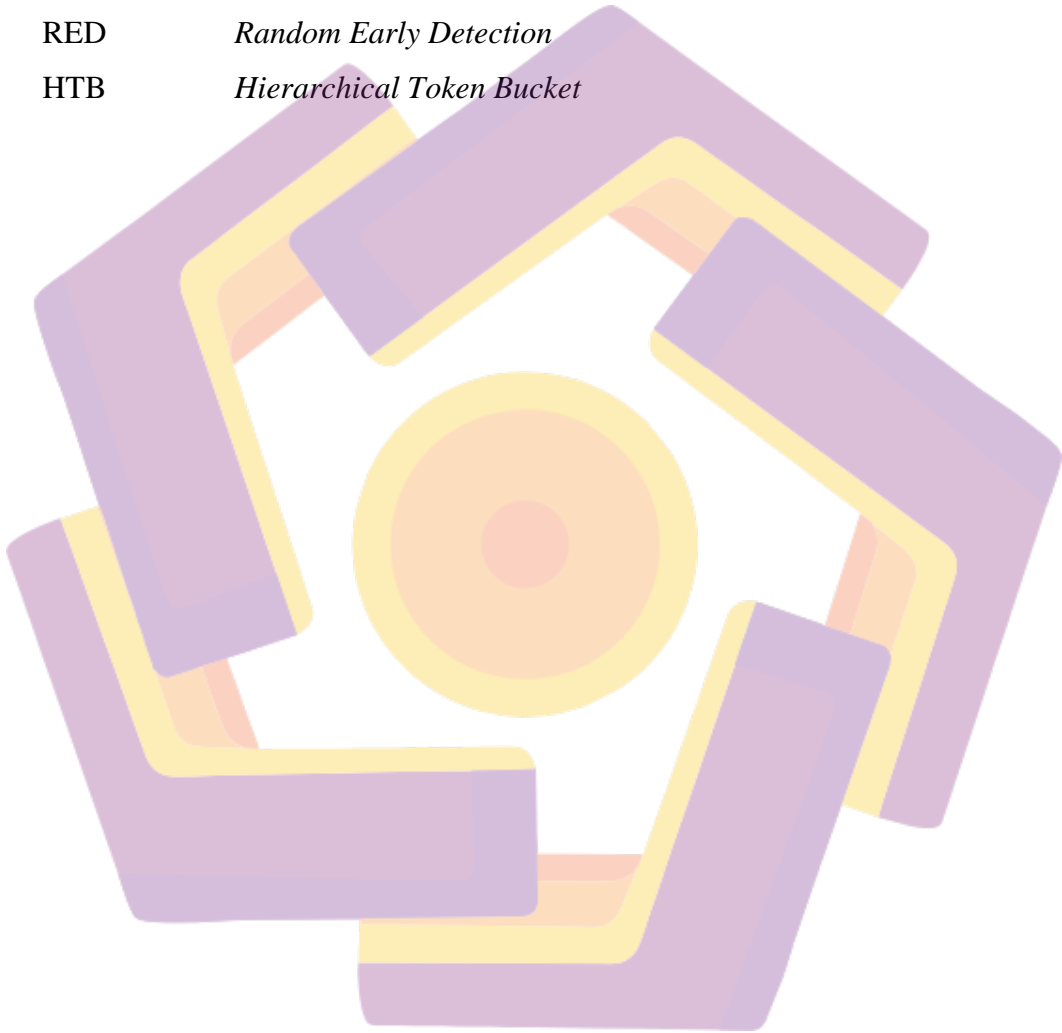
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Tempat Penelitian	71
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian	75



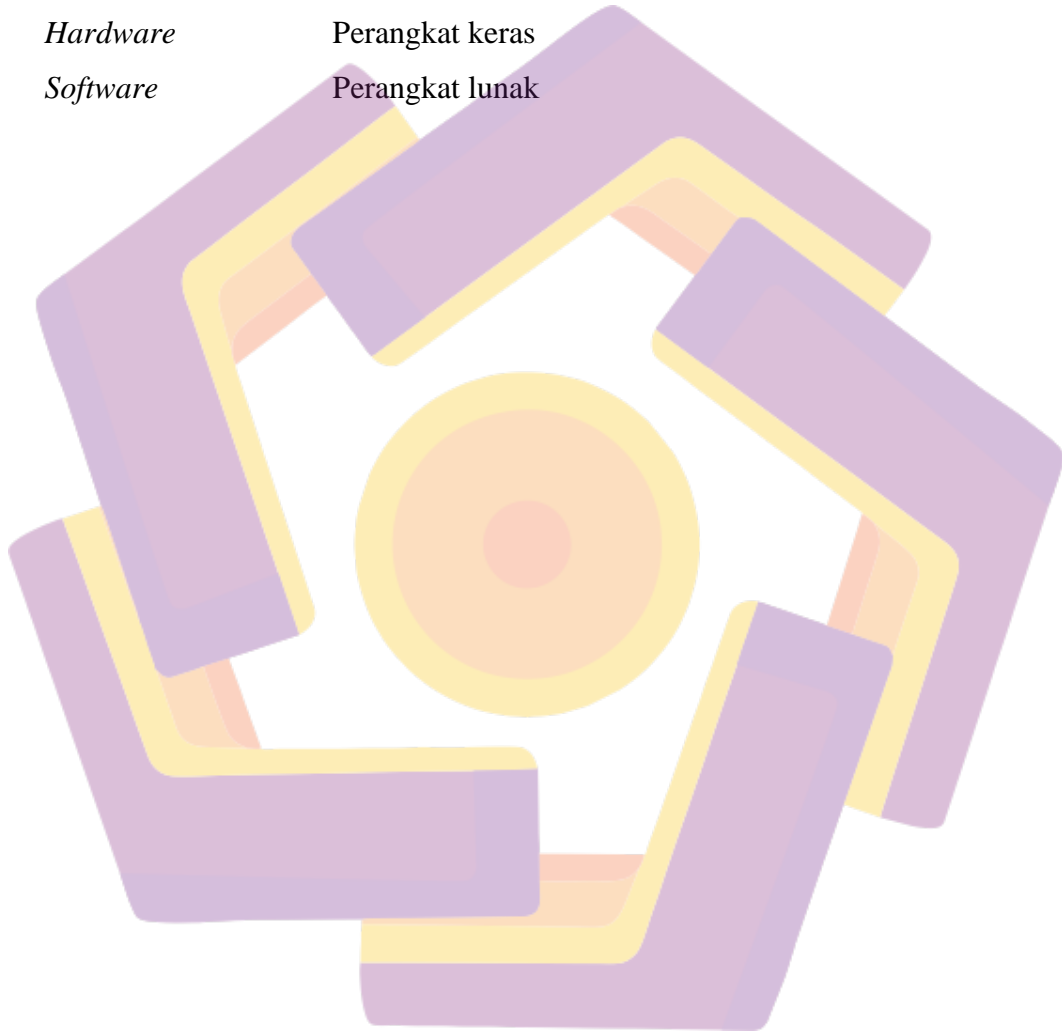
## DAFTAR SINGKATAN

QoS	<i>Quality of Service</i>
TIPHON	<i>Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network</i>
PCQ	<i>Per Connection Queue</i>
SFQ	<i>Stochastic Fairness Queuing</i>
RED	<i>Random Early Detection</i>
HTB	<i>Hierarchical Token Bucket</i>



## DAFTAR ISTILAH

<i>Congestion</i>	Perlambatan yang terjadi pada jalur paket-paket data
<i>Src-address</i>	Sumber alamat
<i>Dst-address</i>	Alamat tujuan
<i>Src-port</i>	Port asal
<i>Dst-port</i>	Port tujuan
<i>Hardware</i>	Perangkat keras
<i>Software</i>	Perangkat lunak





## INTISARI

Jaringan yang baik harus memperhatikan kualitas layanan yang ditawarkan kepada pengguna. Akses internet menjadi suatu keharusan di era serba digital seperti saat ini. Kebutuhan akan informasi yang cepat menjadikan internet sangat penting, kebutuhan ini harus didukung dengan internet yang selalu tersedia dan stabil. Oleh karena itu, kinerja jaringan harus dipersiapkan dengan sebaik-baiknya untuk menjaga kestabilan koneksi internet.

Masalah umum dalam jaringan komputer adalah data yang dikirim lambat, rusak, atau tidak sampai ke tujuan sama sekali. Penyediaan layanan jaringan Internet yang berkualitas membutuhkan manajemen *bandwidth*, seperti PCQ, RED, dan HTB. Sebagai bagian dari pengaturan alokasi *bandwidth*, manajemen *bandwidth* memainkan peran penting dalam layanan aplikasi Internet apa pun, seperti Internet dan transfer file. Pengelolaan *bandwidth* yang baik diharapkan dapat memberikan Quality of Service (QoS) yang tepat untuk setiap layanan.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis manajemen *bandwidth* pada jaringan *wireless* pada salah satu kost di Perumnas Condongcatur. Pengujian dilakukan dengan analisis perbandingan pada ketiga metode antrian dalam manajemen *bandwidth* (PCQ, RED & HTB) untuk mengetahui kemampuan kinerja jaringan yang ada. Quality of Service (QoS) atau Kualitas Layanan adalah kemampuan elemen jaringan, seperti aplikasi jaringan, host atau router, untuk memiliki tingkatan jaminan bahwa elemen jaringan dapat memenuhi persyaratan layanan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu menggunakan teknologi yang berbeda-beda. Parameter yang digunakan pada QoS yaitu *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* sesuai standar TIPHON.

**Kata kunci:** *bandwidth*, PCQ, RED, HTB

## ABSTRACT

*A good network must pay attention to the quality of service offered to users. Internet access is a must in today's digital era. The need for fast information makes the internet very important, this need must be supported by an internet that is always available and stable. Therefore, network performance must be prepared as well as possible to maintain the stability of the internet connection.*

*A common problem in computer networks is that the data sent is slow, damaged, or does not reach the destination at all. Providing quality Internet network services requires bandwidth management, such as PCQ, RED, and HTB. As part of bandwidth allocation settings, bandwidth management plays an important role in any Internet application service, such as the Internet and file transfer. Good bandwidth management is expected to provide proper Quality of Service (QoS) for each service.*

*This research aims to analyse bandwidth management on a wireless network in one of the boarding houses in Perumnas Condongcatur. Testing is done by comparative analysis of the three queuing methods in bandwidth management (PCQ, RED & HTB) to determine the performance capabilities of the existing network. Quality of Service (QoS) is the ability of network elements, such as network applications, hosts or routers, to have a level of assurance that network elements can meet service requirements. QoS refers to the ability of a network to provide better service to certain network traffic using different technologies. The parameters used in QoS are throughput, delay, jitter and packet loss according to the TIPHON standard.*

**Keyword:** *bandwidth, PCQ, RED, HTB*