



**ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN *BANDWIDTH*  
PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE  
*QUEUE TREE* DAN *PER CONNECTION QUEUE***

**SKRIPSI**

Oleh :

**VICKY DWI PUTRI**

**2019.11.0012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

**2024**



**ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN *BANDWIDTH*  
PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE  
*QUEUE TREE* DAN *PER CONNECTION QUEUE***

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Program Studi Teknik Informatika**

**Oleh :**

**VICKY DWI PUTRI**

**2019.11.0012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**Analisis Perbandingan Manajemen *Bandwidth* Pada Router  
Mikrotik Menggunakan Metode *Queue Tree* Dan *Per Connection  
Queue***

Oleh

**Vicky Dwi Putri  
NPM : 2019.11.0012**

**Pembimbing I**



**Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom  
NIK : 1999.01.0006**

**Palembang, 02 Februari 2024  
Pembimbing II**



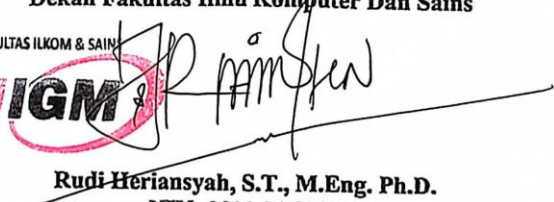
**Dewi Sartika, M.Kom  
NIK:1999.01.0008**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer Dan Sains**

**FAKULTAS ILKOM & SAIN**

**UIGM**



**Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D.  
NIK: 2022.01.0315**

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

Pada hari Kamis tanggal 02 Februari 2024 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : Vicky Dwi Putri  
NPM : 2019.11.0012  
Judul : Analisis Perbandingan Manajemen *Bandwidth* Pada Router  
Mikrotik Menggunakan Metode *Queue Tree* Dan *Per  
Connection Queue*

Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global  
Mandiri Palembang

Penguji 1,



Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK. 2021.01.0307

Penguji 2,



Dr. Heri Setiawan, M.Kom  
NIK. 2003.01.0060

Penguji 3,



Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom  
NIK: 1999.01.0006

Menyetujui,  
Ka. Prodi Teknik Informatika



Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK. 2021.01.0307



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (S1)  
FASILKOM UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Vicky Dwi Putri  
NPM : 2019.11.0012  
Judul : Analisis Perbandingan Manajemen *Bandwidth* Pada Router  
Mikrotik Menggunakan Metode *Queue Tree* Dan *Per  
Connection Queue*

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI

Palembang, 02 Februari 2024

Penguji 1,

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK. 2021.01.0307

Penguji 2,

Dr. Herri Setiawan, M.Kom  
NIK. 2003.01.0060

Penguji 3,

Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom  
NIK: 1999.01.0006

Menyetujui,  
Ka. Prodi Teknik Informatika

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK. 2021.01.0307

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada Allah SWT yang telah memberi kemudahan kebaikan serta kesuksesan dalam setiap langkah hidupku dan Rasulullah Muhammad SAW sebagai teladan. Kedua Orang tuaku, yang telah memberikan dukungan moral maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah do'a dan tiada do'a yang paling khusyuk selain do'a yang terucap dari orang tua. Ucapan terima kasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembahan bukti cinta ku untuk kalian kedua orang tua ku Papa Iskandar Zul Karnain dan Mama Siti Hawani. Dosen Pembimbingku Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom dan Dewi Sartika, M.Kom, yang selalu meluangkan waktu dan sabar membimbing saya dalam menyelesaikan penulisan skripsi. Dan teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2019.

Terima Kasih atas Segalanya

***“Orang lain ga akan bisa paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian succes stories. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun ga ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini”***

# **ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* DAN *PER CONNECTION QUEUE***

## **ABSTRAK**

Manajemen *Bandwidth* (pengelola jaringan) berperan sangat penting dalam mengendalikan penggunaan *bandwidth* yang akan digunakan oleh *user*. Penggunaan internet dalam dunia sehari-hari tidak dapat dipisahkan, karena perkembangan zaman yang semakin canggih. Namun semakin banyak penggunaan internet pada suatu tempat sangat berpengaruh terhadap kecepatan jaringan internet untuk setiap user dan tentunya kecepatan jaringan antar *user* itu tidaklah sama. Oleh karena itu, penelitian ini membahas tentang metode perbandingan untuk memajemen *bandwidth* pada Kampus Akademi Maritim Bina Bahari Palembang menggunakan metode *queue tree* dan *per connection queue* dengan tujuan agar setiap *user* bisa merasakan jaringan yang stabil untuk *browsing*, *download*, maupun *upload*. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan antara metode *queue tree* dan *per connection queue* mana yang lebih mudah digunakan. Dari hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa Metode *Per Connection Queue* memberikan performa yang lebih baik dalam hal *throughput* yang tinggi, *delay* yang lebih rendah, dan tingkat kehilangan paket yang sedikit lebih baik dibandingkan dengan Metode *Queue Tree*. Pemilihan metode manajemen *bandwidth* ini dapat memberikan pengalaman jaringan yang lebih baik untuk pengguna atau aplikasi yang memerlukan kualitas layanan yang tinggi. Hasil uji coba menunjukkan bahwa *Per Connection Queue* mampu memberikan distribusi *bandwidth* yang lebih adil di antara pengguna, mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan, dan meminimalkan waktu respons jaringan secara keseluruhan. Oleh karena itu, implementasi Metode *Per Connection Queue* direkomendasikan sebagai solusi yang efektif untuk manajemen *bandwidth* di lingkungan Kampus Akademi Maritim Bina Bahari Palembang.

Kata kunci : Manajemen *Bandwidth*, *Queue Tree*, *Per Connection Queue*, kualitas layanan Jaringan, kinerja jaringan.

# **ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DAN PER CONNECTION QUEUE**

## **ABSTRACT**

*Bandwidth management (network management) plays a crucial role in controlling the usage of bandwidth by users. The use of the internet in everyday life is inseparable due to the increasingly sophisticated advancements. However, the more internet usage in a place greatly affects the internet network speed for each user, and of course, the network speed among users is not the same. Therefore, this research discusses a comparative method for bandwidth management at the Maritime Academy Bina Bahari Palembang using the queue tree and per connection queue methods with the aim that every user can experience a stable network for browsing, downloading, and uploading. The purpose of this research is to determine the comparison between the queue tree and per connection queue methods, which one is easier to use. From the analysis results, it can be concluded that the Per Connection Queue method provides better performance in terms of high throughput, lower delay, and slightly better packet loss rate compared to the Queue Tree method. The selection of bandwidth management methods can provide a better network experience for users or applications that require high-quality service. The test results show that Per Connection Queue is able to provide a fairer distribution of bandwidth among users, optimize the use of network resources, and minimize network response time overall. Therefore, the implementation of the Per Connection Queue method is recommended as an effective solution for bandwidth management in the environment of the Maritime Academy Bina Bahari Palembang.*

*Keywords: Bandwidth Management, Queue Tree, Per Connection Queue, Network Service Quality, Network Performance.*



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kepada Allah Subhana Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Manajemen *Bandwidth* Pada *Router* Mikrotik Menggunakan Metode *Queue Tree*”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Dan Sains, Universitas Indo Global Mandiri Palembang. Selama penyusunan dan penulisan skripsi, penulis mendapatkan bantuan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Marzuki Alie, SE., MM, selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri.
2. Bapak Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer Dan Sains Universitas Indo Global Mandiri.
3. Bapak Zaid Romegar Mair, S.T., M. Cs., sebagai Ka. Prodi Teknik Informatika Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
4. Bapak Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom., sebagai Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Dewi Sartika, M.Kom., sebagai Dosen Pembimbing II.
6. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer dan karyawan/karyawati Universitas Indo Global Mandiri.
7. Kampus Akademi Maritim Bina Bahari Palembang, sebagai tempat penelitian saya.
8. Jazzakillah khoiran katsiran. Seluruh anggota keluarga tercinta yang penulis sayangi. Kepada papa Iskandar Zul Karnain, mama Siti Hawani, kakak perempuan dan kedua kakak laki-laki, Usda Nilawati, Muhammad Valdo, kk panji dan semua nama yang tidak bisa disebutkan satu per satu selalu memberikan bantuan, semangat, rasa percaya diri, dan juga doa-doanya kepada penulis. Kalian semua telah menguatkan penulis untuk tetap berdiri tegak menghadapi semua permasalahan yang ada.

9. Semua teman-teman Ciwi TI 2019 dan teman-teman seperjuangan Teknik Informatika.

Peulis berharap hasil dari penulisan skripsi ini ada manfaatnya bagi pihak yang membutuhkan, dan skripsi ini dapat diterima dan dapat membawa manfaat yang besar bagi pembacanya. Serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Atas perhatian dan kerja samanya, penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, 02 Februari 2024

Penulis



Vicky Dwi Putri

NPM. 2019.11.0012

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL LUAR</b>	
<b>HALAMAN JUDUL DALAM</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR KETERANGAN REVISI SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
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 .....	3
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b>	
2.1 <i>Bandwidth</i> .....	6
2.2 Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	6
2.2.1 Kategori <i>Bandwidth</i> .....	7
2.2.2 Faktor Pentingnya <i>Bandwidth</i> Pada Jaringan .....	7
2.3 Router .....	8
2.4 Mikrotik .....	9
2.5 <i>Queue Tree</i> .....	9
2.5.1 <i>Forwarding / Classification</i> .....	10
2.6 Winbox .....	10
2.7 VirtualBox .....	11

2.8 <i>Flowchart</i> .....	11
2.9 Topologi.....	12
2.10 <i>Per Connection Queue (PCQ)</i> .....	14
2.11 Mikrotik <i>RouterBoard</i> .....	15
2.12 Mikrotik <i>RouterOS</i> .....	15
2.13 Hub Dan <i>Switch (Konsentrator)</i> .....	15
2.14 <i>Bridge</i> .....	16
2.15 <i>Protocol TCP/IP</i> .....	16
2.16 <i>Dynamic Configuration Protocol (DHCP)</i> .....	16
2.17 <i>DHCP Server</i> .....	16
2.18 <i>DHCP Client</i> .....	17
2.19 <i>Network Address Translation (NAT)</i> .....	17
2.20 <i>Quality Of Service</i> .....	17
2.21 Penelitian Terdahulu.....	19

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Analisa Dan Perancangan Jaringan.....	24
3.1.1 Analisa Jaringan Yang Sudah Ada.....	24
3.1.2 Analisis Sistem Dengan Metode <i>Queue Tree</i> .....	24
3.1.3 Analisis Sistem Dengan Metode <i>Per Connection Queue</i> .....	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian Yang Dibutuhkan.....	25
3.2.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	25
3.2.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	25
3.3 <i>Flowchart</i> Mikrotik.....	25
3.3.1 <i>Flowchart</i> Sebelum Menggunakan Mikrotik.....	25
3.3.2 <i>Flowchart</i> Menggunakan Mikrotik.....	26
3.4 Identifikasi Masalah.....	27
3.5 Studi Literatur.....	27
3.6 Rancangan Jaringan.....	27
3.6.1 Rancangan Jaringan Yang Sudah Berjalan.....	27
3.6.2 Rancangan Jaringan Dengan Metode <i>Queue Tree</i> .....	28
3.6.3 Rancangan Jaringan Dengan Metode <i>Per Connection Queue</i> .....	29
3.6.3 Konfigurasi Awal Pada Mikrotik.....	30

3.7 Tahapan Implementasi.....	30
3.7.1 Implementasi Dari Metode <i>Queue Tree</i> .....	30
3.7.1 Implementasi Dari Metode <i>Per Connection Queue</i> .....	31
3.8 Tahapan Rencana Pengujian.....	32

#### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Persiapan Pemasangan Aplikasi Winbox .....	34
4.2 Pemasangan Metode <i>Queue Tree</i> Dengan Menggunakan Aplikasi Winbox .....	36
4.3 Pemasangan Metode <i>Per connection queue</i> Dengan Menggunakan Aplikasi Winbox.....	52
4.4 Pengujian Tanpa Manajemen <i>Bandwidth</i> . .....	55
4.5 Pengujian Menggunakan Metode <i>Queue Tree</i> .....	57
4.6 Pengujian Menggunakan Metode <i>Perconnection Queue</i> .....	60
4.7 Hasil Pengujian Tanpa Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	62
4.8 Hasil Pengujian Menggunakan Metode <i>Queue Tree</i> .....	63
4.9 Hasil Pengujian Menggunakan Metode <i>Per Connection Queue</i> .....	65
4.10 Perbandingan Hasil Pengukuran QoS Tanpa Manajemen <i>Bandwidth</i> , Metode <i>Queue Tree</i> dan <i>Per connection Queue</i> .....	67
4.11 Perbandingan Hasil Pengukuran QoS <i>Queue Tree</i> dan <i>Per Connection Queue</i> ..	68
4.12 Analisis Hasil Perbandingan Parameter QoS pada Metode <i>Queue Tree</i> dan <i>Per Connection Queue</i> .....	68

#### **BAB 5 PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran .....	71

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Fitur <i>Queue Tree</i> ( Muhammad Hanafi, 2020).....	10
<b>Gambar 2.2</b> Cara kerja PCQ (mikrotik.com).....	14
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flowchart</i> Sebelum Menggunakan Mikrotik. ....	26
<b>Gambar 3.2</b> <i>Flowchart</i> Menggunakan Mikrotik. ....	27
<b>Gambar 3.3</b> Rancangan Jaringan Yang Sudah Berjalan.....	28
<b>Gambar 3.4</b> Rancangan Jaringan Dengan Metode <i>Queue Tree</i> .....	29
<b>Gambar 3.5</b> Rancangan Jaringan Dengan Metode <i>Per connection queue</i> . ....	30
<b>Gambar 4.1</b> <i>Download Winbox</i> .....	34
<b>Gambar 4.2</b> <i>Login Winbox</i> .....	35
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan Utama Winbox. ....	35
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan Awal Aplikasi Winbox.....	36
<b>Gambar 4.5</b> <i>Login Winbox</i> .....	36
<b>Gambar 4.6</b> <i>Home Page Winbox</i> .....	37
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan <i>Interface Connection</i> Pada Winbox. ....	37
<b>Gambar 4.8</b> <i>Check Ip Address</i> Yang Akan Digunakan. ....	38
<b>Gambar 4.9</b> Klik – <i>Ip – Firewall – Mangle</i> .....	38
<b>Gambar 4.10</b> Tambahkan <i>Mangle Rule</i> .....	39
<b>Gambar 4.11</b> Konfigurasi <i>Connection Download</i> .....	39
<b>Gambar 4.12</b> Konfigurasi <i>Connection Download</i> Pada <i>Tab Action</i> .....	40
<b>Gambar 4.13</b> Konfigurasi <i>Connection Upload</i> .....	41
<b>Gambar 4.14</b> Konfigurasi <i>Connection Upload</i> Pada <i>Tab Action</i> . ....	42
<b>Gambar 4.15</b> Konfigurasi Paket <i>Download</i> .....	43
<b>Gambar 4.16</b> Konfigurasi Paket <i>Download</i> Pada <i>Tab Action</i> . ....	44
<b>Gambar 4.17</b> Konfigurasi Paket <i>Upload</i> . ....	45
<b>Gambar 4.18</b> Konfigurasi Paket <i>Upload</i> Pada <i>Tab Action</i> .....	46
<b>Gambar 4.19</b> Tampilan Setelah membuat <i>Connection</i> , Paket <i>Upload</i> dan <i>Download</i> . ....	47

<b>Gambar 4.20</b> Pengaturan Limit <i>Queues</i> – Masuk - <i>Queue Tree</i> . .....	48
<b>Gambar 4.21</b> <i>Queue</i> – Konfigurasi Limit <i>Connection Download</i> .....	48
<b>Gambar 4.22</b> <i>Queue</i> – Konfigurasi Limit <i>connection upload</i> . .....	49
<b>Gambar 4.23</b> <i>New Queue</i> Konfigurasi limit untuk paket <i>download</i> . .....	50
<b>Gambar 4.24</b> <i>New Queue</i> Konfigurasi Limit untuk Paket <i>Upload</i> .....	51
<b>Gambar 4.25</b> Tampilan Setelah Mengkonfigurasi Metode <i>Queue Tree</i> .....	52
<b>Gambar 4.26</b> Klik <i>Queues</i> – <i>Queue Types</i> . .....	52
<b>Gambar 4.27</b> <i>New Queue</i> Buat <i>Connection Download</i> – <i>Kind Pcq</i> . .....	53
<b>Gambar 4.28</b> Konfigurasi <i>Connection Download</i> . .....	54
<b>Gambar 4.29</b> <i>New Queue</i> Buat <i>Connection Upload</i> .....	55
<b>Gambar 4.30</b> Kecepatan <i>Download</i> Menggunakan Internet .....	56
<b>Gambar 4.31</b> <i>Statistics Capture Files Properties</i> Di <i>Wireshark</i> . .....	56
<b>Gambar 4.32</b> Rumus menghitung <i>Throughput &amp; Delay</i> dan <i>Packet loss</i> . .....	57
<b>Gambar 4.33</b> Kecepatan <i>Download</i> Menggunakan Internet <i>Download Manager</i> Menggunakan Metode <i>Queue Tree</i> .....	58
<b>Gambar 4.34</b> <i>Statistics Capture Files Properties</i> Di <i>Wireshark</i> Setelah Menggunakan Metode <i>Queue Tree</i> .....	58
<b>Gambar 4.35</b> Rumus menghitung <i>Throughput &amp; Delay</i> dan <i>Packet loss</i> . .....	59
<b>Gambar 4.36</b> Kecepatan <i>Download</i> Menggunakan Internet <i>Download Manager</i> Menggunakan Metode <i>Perconnection Queue</i> .....	60
<b>Gambar 4.37</b> <i>Statistics Capture Files Properties</i> Di <i>Wireshark</i> Setelah Menggunakan Metode <i>Perconnection queue</i> .....	61
<b>Gambar 4.38</b> Rumus menghitung <i>Throughput, Delay</i> dan <i>Packet loss</i> . .....	61
<b>Gambar 4.39</b> Grafik Perbandingan <i>Throughput</i> .....	69
<b>Gambar 4.40</b> Grafik Perbandingan <i>Delay</i> .....	69
<b>Gambar 4.41</b> Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i> .....	70

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Simbol <i>Flowchart</i> .....	11
<b>Tabel 2.2</b> Standarisasi Pemakaian <i>Throughput</i> .....	18
<b>Tabel 2.3</b> Standarisasi Pemakaian <i>Delay</i> .....	18
<b>Tabel 2.4</b> Standarisasi Pemakaian <i>Packet Loss</i> .....	19
<b>Tabel 2.5</b> Penelitian Terdahulu.....	19
<b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi Perangkat Keras .....	25
<b>Tabel 3.2</b> Spesifikasi Perangkat Lunak. ....	25
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengukuran QoS pada Ruang Dosen Tanpa Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	62
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengukuran QoS Pada Ruang Struktural Tanpa Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	62
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengukuran QoS Pada Ruang Staff IT Tanpa Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	63
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengukuran QoS Pada Ruang Dosen Menggunakan Metode <i>Queue Tree</i> . ....	63
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengukuran QoS Pada Ruang Struktural Menggunakan Metode <i>Queue Tree</i> . ....	64
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengukuran QoS Pada Ruang Staff IT Menggunakan Metode <i>Queue Tree</i> . ....	64
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengukuran QoS Pada Ruang Dosen Menggunakan Metode <i>Per Connection Queue</i> .....	65
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Pengukuran QoS Pada Ruang Struktural Menggunakan Metode <i>Per Connection Queue</i> .....	66
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengukuran QoS Pada Ruang Staff IT Menggunakan Metode <i>Per Connection Queue</i> .....	66
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Pengukuran QoS Tanpa Manajemen <i>Bandwidth</i> , Metode <i>Queue Tree</i> dan <i>Per connection queue</i> . ....	67
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Perbandingan QoS <i>Queue Tree</i> dan <i>Per Connection Queue</i> .....	68



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Biografi Penulis

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian

Lampiran 3. Kartu Bimbingan

Lampiran 4. Surat Balasan Penelitian

Lampiran 5. Surat Pernyataan Tidak Plagiat