

**PERBANDINGAN PCQ PADA SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE MIKROTIK  
UNTUK PENGOLAHAN BANDWIDTH DI WON CAFE**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Dana Sapa Rindu**

**15.11.9340**

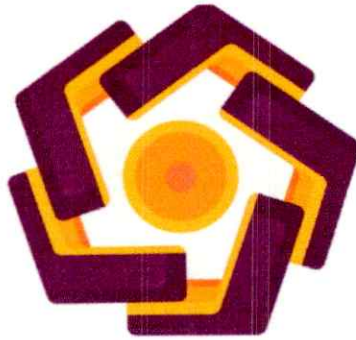
**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**



**PERBANDINGAN PCQ PADA SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE MIKROTIK  
UNTUK PENGOLAHAN BANDWIDTH DI WON CAFE**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai gelar Sarjana  
Pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Dana Sapa Rindu**

**15.11.9340**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

## PERSETUJUAN

### SKRIPSI

**PERBANDINGAN PCQ PADA SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE  
MIKROTIK UNTUK PENGOLAHAN BANDWIDTH DI WON CAFE**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Dana Sapa Rindu  
15.11.9340**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 22 Februari 2019

**Dosen Pembimbing,**

**Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom**

**NIK. 190302215**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN PCQ PADA SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE  
MIKROTIK UNTUK PENGOLAHAN BANDWIDTH DI WON CAFE**

yang disusun oleh

**Dana Sapa Rindu**  
15.11.9340

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 18 Februari 2019

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

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

**Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom**  
NIK. 190302215

**Joko Dwi Santoso, M.Kom**  
NIK. 190302181

**Tanda Tangan**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 22 Februari 2019

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



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

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi 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 tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, Februari 2019

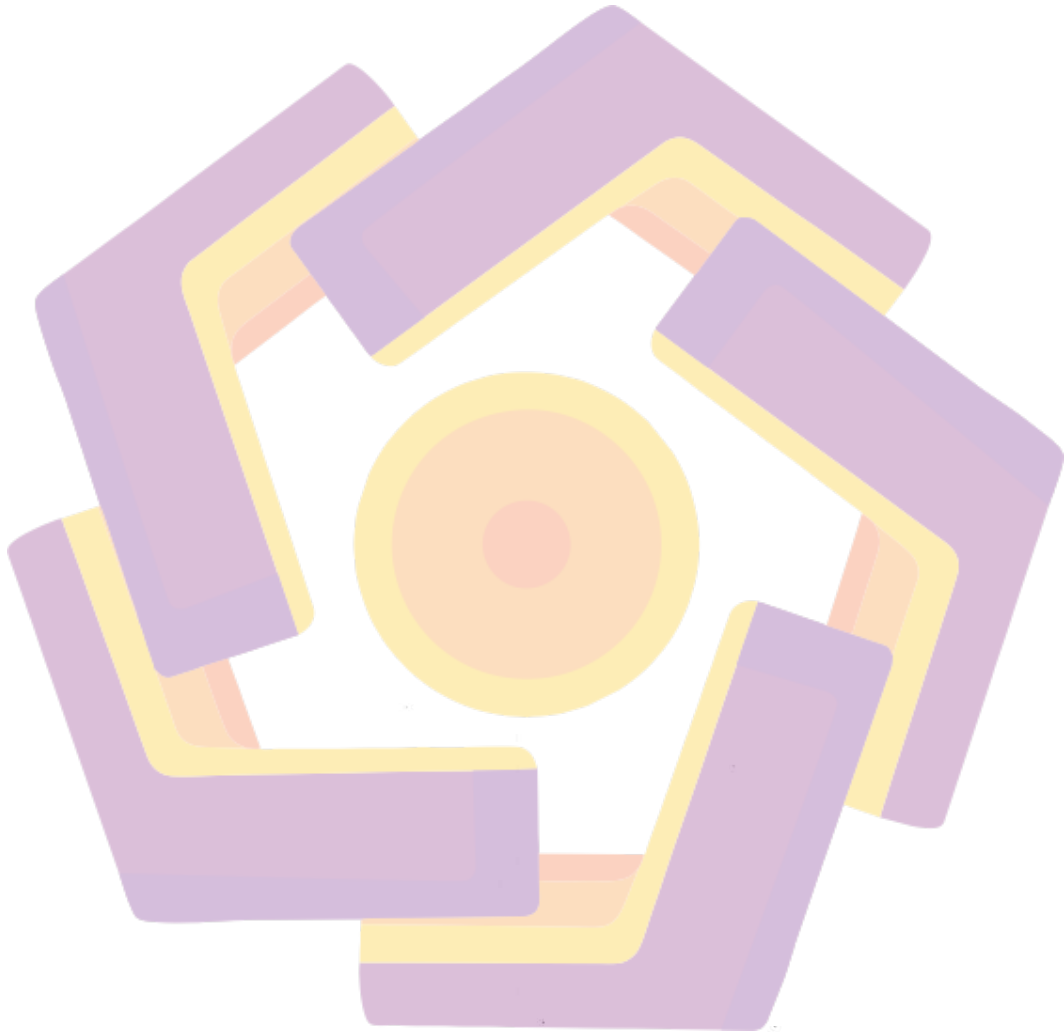


Dana Sapa Rindu

NIM. 15.11.9340

## MOTTO

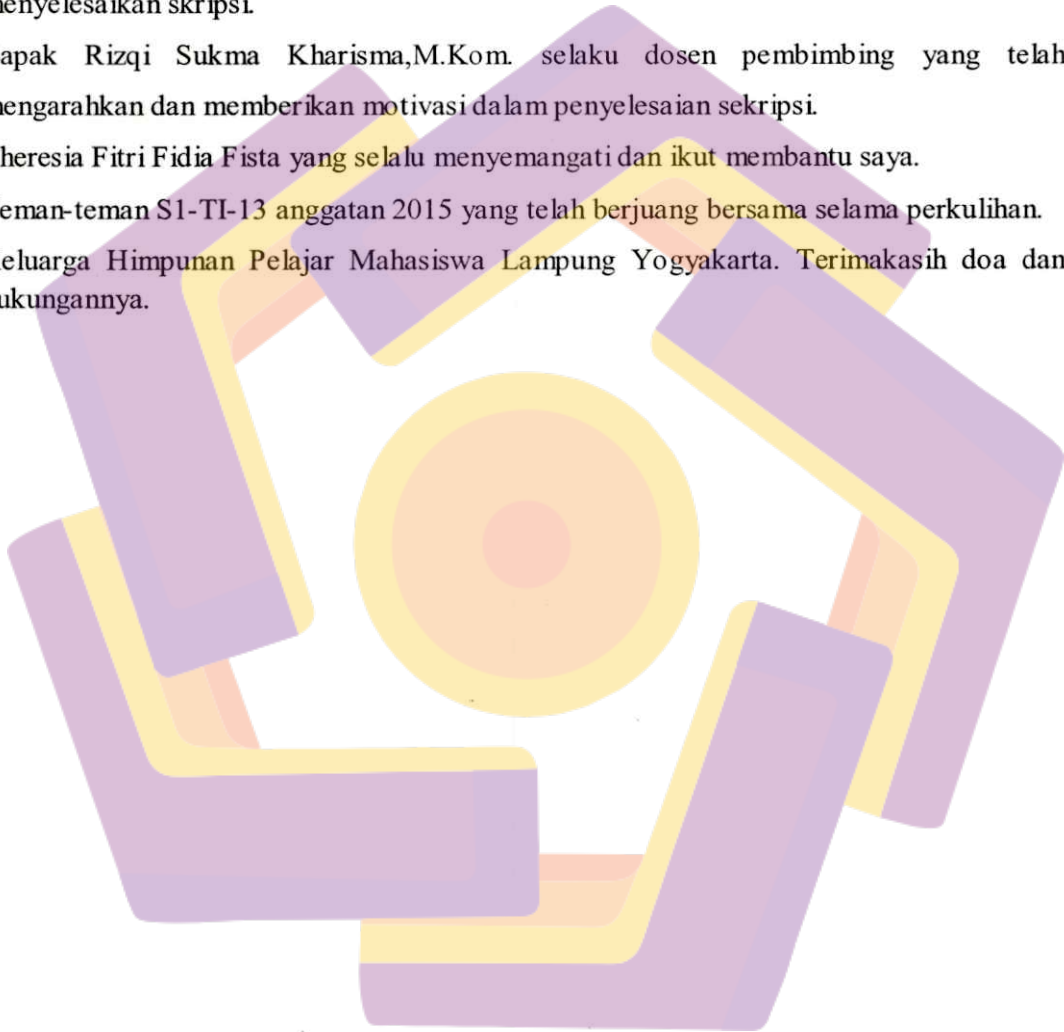
“Jadilah seperti air putih ia tak sombong walau ia sumber dari segala jenis minuman, ia tak berkecil hati walau banyak yang mengucilkannya, dan ia selalu ada untuk seluruh mahluk hidup tanpa memandan siapa yang membutuhkannya.”



## PERSEMBAHAN

Skripsi ini bukanlah sesuatu yang terbaik, namun penulis mempersembahkan skripsi ini khusus kepada :

1. Kedua orang tua dan semua keluarga, yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi.
3. Theresia Fitri Fidia Fista yang selalu menyemangati dan ikut membantu saya.
4. Teman-teman S1-TI-13 angkatan 2015 yang telah berjuang bersama selama perkuliahan.
5. Keluarga Himpunan Pelajar Mahasiswa Lampung Yogyakarta. Terimakasih doa dan dukungannya.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, karunia, dan kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul "Perbandingan PCQ Pada Simple Queue dan PCQ Queue Tree Untuk Pengolahan Bandwidth di Won Cafe". Keberhasilan dalam menyelesaikan pembuatan laporan skripsi ini adalah berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku ketua yayasan Universitas Amikom Yogyakarta
2. Bapak Sudarmawan, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
4. Segenap Dosen dan Karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya.
5. Kepada kedua orang tua penulis yang telah membesarkan, mendidik, dan selalu memberikan dukungan serta doa untuk bekal dalam perjalanan hidup penulis kelak.



## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	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 .....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data .....	4
a. Metode Studi Pustaka .....	4
b. Metode Observasi .....	5

1.7	Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB 2</b>	<b>LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1	Kajian Pustaka .....	7
2.2	Dasar Teori .....	10
2.2.1	Jaringan Komputer .....	10
2.2.2	Jenis Jaringan Komputer .....	11
2.2.1.2	<i>Local Area Network (LAN)</i> .....	11
2.2.1.3	<i>Metropolitan Area Network (MAN)</i> .....	12
2.2.1.4	<i>Wide Area Network (WAN)</i> .....	12
2.3	Internet .....	13
2.4	<i>Wireless Local Area Network (WLAN)</i> .....	13
2.4.1	Standar <i>Wireless LAN</i> .....	14
2.4.1.1	<i>Wireless Fidelity (Wi-Fi)</i> .....	14
2.5	Mikrotik .....	15
2.4.1	Standar <i>Wireless LAN</i> .....	15
2.5.1	Jenis-Jenis Mikrotik .....	15
2.5.1.1	Mikrotik RouterOS .....	15
2.5.1.2	Built-in Hardware Mikrotik .....	15
2.5.2	Fitur Mikrotik yang Digunakan .....	15
2.5.2.1	<i>Simple Queue</i> .....	15
2.5.2.2	<i>Queue Tree</i> .....	16
2.5.2.3	<i>Per Connection Queue (PCQ)</i> .....	16

2.5.2.4 Mangle .....	17
2.5.2.5 NAT .....	17
2.5.2.6 DHCP .....	17
2.5.3 Winbox .....	17
2.6 <i>Bandwith</i> .....	18
2.7 <i>Quality of Service (QoS)</i> .....	18
2.7.1 TIPHON ( <i>Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks</i> ).....	18
2.7.2 <i>Parameter Quality of Service (QoS)</i> .....	19
2.7.2.1 <i>Throughput</i> .....	19
2.7.2.2 <i>Delay</i> .....	20
2.7.2.3 <i>Jitter</i> .....	21
2.7.2.4 <i>Packet Loss</i> .....	22
2.8 <i>Pengembangan Sistem</i> .....	23
2.8.1 <i>Analysis</i> .....	23
2.8.2 <i>Design</i> .....	24
2.8.3 <i>Simulation Prototype</i> .....	24
2.8.4 <i>Implementation</i> .....	25
2.8.5 <i>Monitoring</i> .....	25
2.8.6 <i>Management</i> .....	25
<b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN</b> .....	<b>26</b>
3.1. <i>Tinjauan Umum</i> .....	26

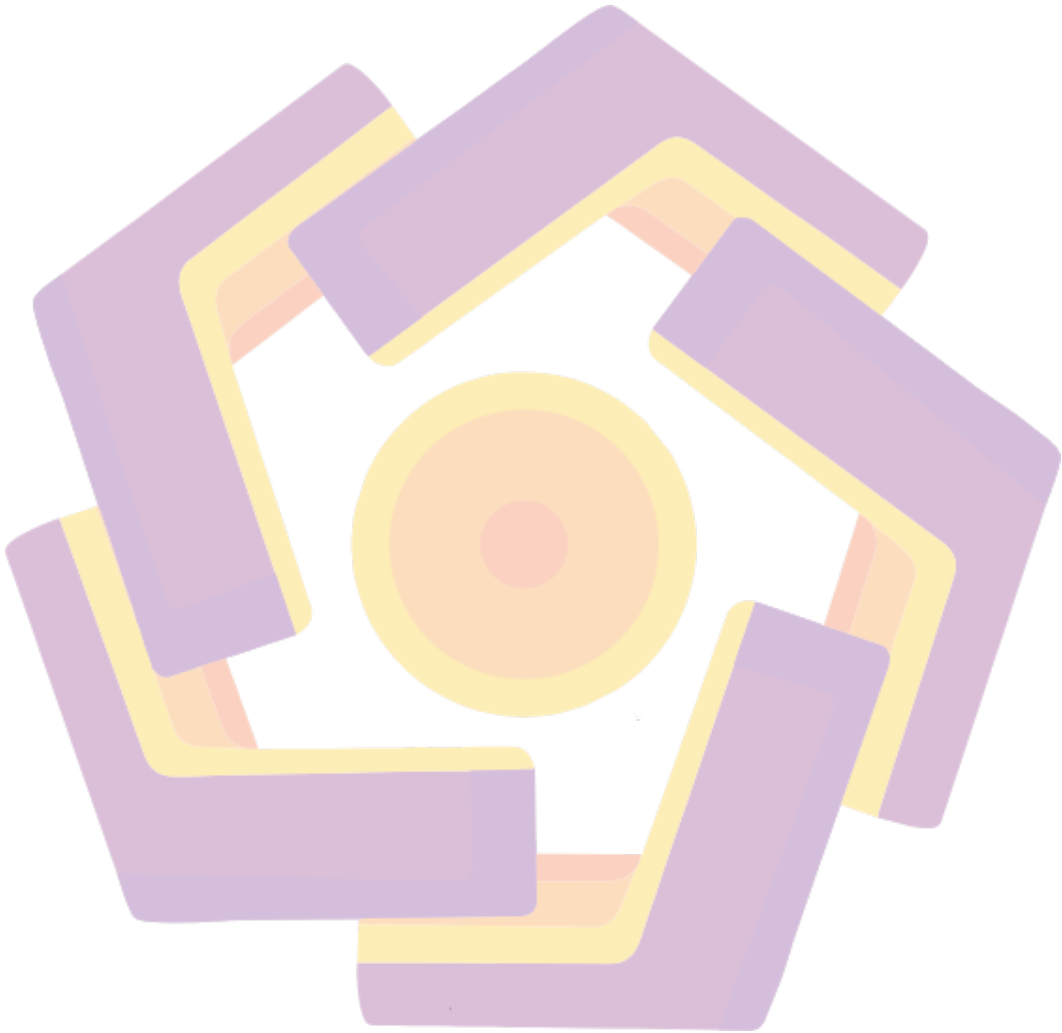
3.2. Tahap Analisis.....	27
3.2.1. Analisis Kondisi Jaringan Won Cafee .....	27
3.2.2. Analisis Topologi Jaringan Lama Won Cafe .....	27
3.2.3. Pengujian Sistem Lama .....	28
3.2.4. Analisis kelemahan sistem .....	29
3.2.4.1. Uji <i>Throughput</i> .....	34
3.2.4.2. Uji <i>Delay</i> .....	35
3.2.4.3. Uji <i>Jitter</i> .....	36
3.2.4.4. Uji <i>Packet Loss</i> .....	37
3.2.4.5. Analisis Kelemahan Sistem .....	38
3.3. Tahap Desain dan Perancangan .....	39
3.3.1. Perancangan Solusi .....	39
3.3.2. Kebutuhan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	40
3.3.2.1. Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	40
3.3.2.2. Analisis Kebutuhan <i>Software</i> .....	41
3.3.3. Desain Jaringan Baru .....	42
3.3.3.1. Langkah Pembuatan Sistem .....	43
3.3.3.2. Metode Pengambilan Data .....	44
3.3.3.3. Perancangan Topologi Jaringan Baru.....	45
3.3.3.4. Rencana Pembagian IP Address .....	46
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>

4.1. Tahap <i>Implementation</i> .....	47
4.1.1. Konfigurasi Router Mikrotik .....	47
4.1.1.1. Konfigurasi Interface .....	49
4.1.1.2. Konfigurasi IP Address .....	51
4.1.1.3. Konfigurasi Gateway .....	51
4.1.1.4. Konfigurasi DNS .....	52
4.1.1.5. Konfigurasi NAT ( <i>Network Address Translation</i> ).....	53
4.1.1.6. Konfigurasi DHCP ( <i>Dynamic Host Configuration Protocol</i> ) .....	54
4.2. <i>Management Bandwith</i> .....	55
4.2.1. Konfigurasi PCQ ( <i>Per Connection Queue</i> ).....	55
4.2.1.1. Konfigurasi PCQ <i>Simple queue</i> .....	57
4.2.1.2. Konfigurasi PCQ <i>Queue Tree</i> .....	58
4.2.2. Konfigurasi Hotspot Wifi Mikrotik .....	60
4.3. Monitoring Jaringan .....	64
4.2.1. Pengujian Konfigurasi Awal .....	64
4.2.2. Pengujian <i>Quality of Service</i> .....	66
4.2.2.1. Pengujian <i>Throughput</i> .....	66
4.2.2.2. Pengujian <i>Delay</i> .....	69
4.2.2.3. Pengujian <i>Jitter</i> .....	72
4.2.2.4. Pengujian <i>Packet Loss</i> .....	75
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>79</b>

5.1. Kesimpulan .....79

5.2. Saran .....81

**DAFTAR PUSTAKA .....82**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Dulianto Helmy, Heri Priyanto, Anggi Srimurdianti.....	7
Tabel 2.2 Perbandingan dengan penelitian Arif Budiman.....	8
Tabel 2.3 Perbandingan dengan penelitian Daniel Setiawan.....	10
Tabel 2.4 Kategori <i>Throughput</i> sesuai dengan versi TIPHON.....	19
Tabel 2.5 Kategori <i>Delay</i> sesuai dengan versi TIPHON.....	20
Tabel 2.6 Kategori <i>Jitter</i> sesuai dengan versi TIPHON.....	21
Tabel 2.7 Kategori <i>Packet Loss</i> sesuai dengan versi TIPHON.....	22
Tabel 3.1 Hasil sebelum manajemen <i>bandwith</i> .....	34
Tabel 3.2 Kategori <i>throughput</i> pada trafik <i>download</i> sistem lama standar TIPHON.....	35
Tabel 3.3 Kategori <i>delay</i> pada trafik <i>download</i> sistem lama standar TIPHON....	36
Tabel 3.4 Kategori <i>jitter</i> pada trafik <i>download</i> sistem lama standar TIPHON....	37
Tabel 3.5 Kategori <i>packet loss</i> pada trafik <i>download</i> sistem lama standar TIPHON.....	38
Tabel 4.1 Pengujian Awal Sistem.....	66
Tabel 4.2 Kategori <i>throughput</i> standar TIPHON.....	67
Tabel 4.3 Kategori <i>delay</i> pada standar TIPHON.....	72
Tabel 4.4 Kategori <i>jitter</i> pada standar TIPHON.....	73
Tabel 4.5 Kategori <i>packet loss</i> pada standar TIPHON.....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Berikut ini adalah sebuah <i>Local Area Network</i> .....	11
Gambar 2.2 Berikut ini adalah <i>Metropolitan Area Network</i> .....	12
Gambar 2.3 Berikut ini adalah <i>Wide Area Network</i> .....	13
Gambar 2.4 Proses Kerja <i>Per Connection Queue</i> .....	16
Gambar 2.5 NDLC ( <i>Network Development Life Cycle</i> ).....	23
Gambar 3.1 Topologi jaringan lama.....	27
Gambar 3.2 Pengujian menggunakan IDM hari pertama (ramai pengunjung).....	29
Gambar 3.3 Pengujian tidak menggunakan IDM hari pertama (ramai pengunjung).....	30
Gambar 3.4 Pengujian menggunakan IDM hari pertama (sepi pengunjung).....	30
Gambar 3.5 Pengujian tidak menggunakan IDM hari pertama (sepi pengunjung).....	30
Gambar 3.6 Pengujian menggunakan IDM hari kedua (ramai pengunjung).....	31
Gambar 3.7 Pengujian tidak menggunakan IDM hari kedua (ramai pengunjung).....	31
Gambar 3.8 Pengujian menggunakan IDM hari kedua (sepi pengunjung).....	32
Gambar 3.9 Pengujian tidak menggunakan IDM hari kedua (ramai pengunjung).....	32
Gambar 3.10 Pengujian menggunakan IDM hari ketiga (ramai pengunjung).....	33
Gambar 3.11 Pengujian tidak menggunakan IDM hari ketiga (ramai pengunjung).....	33
Gambar 3.12 Pengujian menggunakan IDM hari ketiga (sepi pengunjung).....	34
Gambar 3.13 Pengujian tidak menggunakan IDM hari ketiga (sepi pengunjung).....	34
Gambar 3.14 Berikut ini adalah Routerboard Mikrotik RB941.....	40
Gambar 3.15 Berikut ini adalah <i>Flowchart</i> Pembuatan Sistem.....	43
Gambar 3.16 Berikut ini adalah Topologi jaringan baru.....	44
Gambar 4.1 Tampilan Login Winbox.....	48
Gambar 4.2 Tampilan awal pada winbox.....	49
Gambar 4.3 Tampilan proses coment interface.....	50
Gambar 4.4 Hasil Konfigurasi coment interface.....	50
Gambar 4.5 Hasil Konfigurasi IP address.....	51



Gambar 4.6 Hasil Konfigurasi <i>gateway</i> .....	52
Gambar 4.7 Hasil Konfigurasi DNS .....	53
Gambar 4.8 Hasil Konfigurasi NAT .....	54
Gambar 4.9 Hasil Konfigurasi DHCP .....	55
Gambar 4.10 Hasil Konfigurasi PCQ Default <i>download</i> dan <i>upload</i> .....	56
Gambar 4.11 Hasil Konfigurasi PCQ <i>simple queue</i> .....	58
Gambar 4.12 Hasil Konfigurasi PCQ <i>simple queue</i> .....	58
Gambar 4.13 Hasil Konfigurasi <i>firewall mangle</i> PCQ <i>queue tree</i> .....	59
Gambar 4.14 Hasil Konfigurasi PCQ <i>queue tree</i> .....	60
Gambar 4.15 Hasil Konfigurasi PCQ <i>queue tree</i> .....	60
Gambar 4.16 Hasil Konfigurasi <i>interface &lt;wlan1&gt;</i> .....	62
Gambar 4.17 Hasil Konfigurasi <i>security profile</i> .....	62
Gambar 4.18 Hasil Konfigurasi IP address .....	62
Gambar 4.19 Hasil Konfigurasi DHCP server <i>wlan1</i> .....	63
Gambar 4.20 Tampilan <i>wifi woncave</i> .....	64
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan <i>Throughput</i> .....	69
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan <i>Delay</i> .....	72
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan <i>Jitter</i> .....	75
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i> .....	78

## INTISARI

Di jaman yang semakin modern ini internet adalah suatu hal yang sangat penting dan menjadi kebutuhan di semua kalangan terutama bagi kita para mahasiswa yang setiap saat mengakses internet tersebut dari kebutuhan sosial media, berita, hiburan hingga tugas dll.

Dan untuk menjadi daya tarik sebuah tempat usaha (café) dengan cara menyediakan layanan internet begitu pun yang ada di Won Kafe namun terdapat beberapa kendala yaitu penurunan nya *bandwidth* bagi beberapa para pengakses internet tersebut, di sebabkan oleh ketidak stabilan yang di karenakan belum adanya yang mengatur akan *bandwidth* dari cafe tersebut hal ini serupa di alami pada Won Cafe.

Maka dari itu saya berupaya untuk memecahkan masalah yang terdapat pada cafe ini dengan cara memanajemenkan *bandwidth* dan membandingkan PCQ pada *Simple Queue* dan *Queue Tree* Mikrotik untuk pengolahan *bandwidth* sehingga para pengakses internet tersebut dengan nyaman dan memiliki *bandwidth* yang sama rata dengan yang lainnya.

## ABSTRACT

*In this modern era, the internet is a very important thing and is a necessity in all circles, especially for us students who access the internet every time from social media needs, news, Entertainment to assignments etc.*

*And to be an attraction of a place of business (cafe) by providing internet services as well as those in Won Kafe but there are some obstacles, namely the decrease in bandwidth for some of the internet accessers, caused by instability due to the absence of regulating the bandwidth of the cafe is similar to Won Cafe.*

*So I try to solve the problems found in this cafe by managing bandwidth and comparing PCQ to Simple Queue and Queue Tree Microtic for processing bandwidth so that the internet accessers are comfortable and have the same bandwidth as the others.*

*Keywords : Internet, PCQ Simple queue, PCQ Queue Tree*