

**ANALISIS PERBANDINGAN QOS (QUALITY OF SERVICE)  
PADA MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN  
METODE FQ-CODEL (FAIR QUEUEING CONTROLLED  
DELAY) DAN CAKE BERBASIS MIKROTIK**

**SKRIPSI**

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



disusun oleh

**HARIS PRIAMBADA**

**19.11.3121**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**ANALISIS PERBANDINGAN QOS (QUALITY OF SERVICE)  
PADA MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN  
METODE FQ-CODEL (FAIR QUEUEING CONTROLLED  
DELAY) DAN CAKE BERBASIS MIKROTIK**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**HARIS PRIAMBADA**

**19.11.3121**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERBANDINGAN QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA  
MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE  
FQ-CODEL (FAIR QUEUING CONTROLLED DELAY)  
DAN CAKE BERBASIS MIKROTIK**

yang disusun dan diajukan oleh

**Haris Priambada**

**19.11.3121**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 20 Desember 2022

**Dosen Pembimbing,**

**Lukman, M.Kom**

**NIK. 190302151**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERBANDINGAN QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA  
MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE  
FQ-CODEL (FAIR QUEUING CONTROLLED DELAY)  
DAN CAKE BERBASIS MIKROTIK**

yang disusun dan diajukan oleh

**Haris Priambada**

**19.11.3121**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 Desember 2022

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Sudarmawan, S.T., M.T.**  
**NIK. 190302035**

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

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

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 20 Desember 2022

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

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

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Haris Priambada  
NIM : 19.11.3121

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Analisis Perbandingan Qos (Quality Of Service) Pada Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Fq-Codel (Fair Queuing Controlled Delay) Dan Cake Berbasis Mikrotik**

Dosen Pembimbing : Lukman, 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, 20 Desember 2022

Yang Menyatakan,

  
Haris Priambada

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah Subhānahu wata'ālā atas Rahmat, Hidayah dan Karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan lancar, tak lupa shalawat serta salam Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad sallallahu 'alaihi wasallam, keluarga serta para shahabatnya. Aamiin.

Skripsi dengan judul “ Analisis Perbandingan Qos (Quality Of Service) Pada Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Fq-Codel (Fair Queuing Controlled Delay) Dan Cake Berbasis Mikrotik “ ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

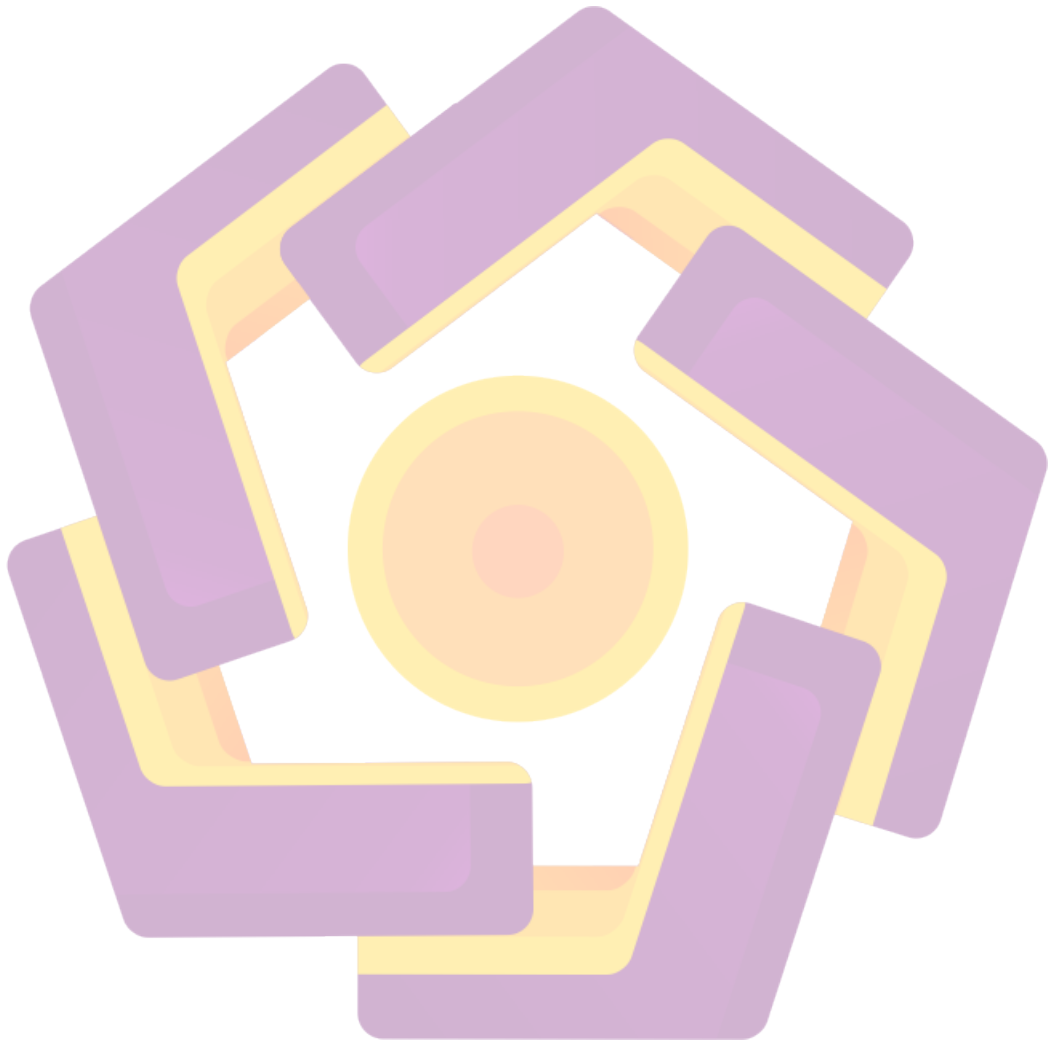
Penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak yang membantu penulis dalam proses pembuatan skripsi, baik yang terlibat langsung maupun tidak langsung, yaitu kepada :

1. Kepada orang tua dan seluruh keluarga, terimakasih atas doa, motivasi dukungan, nasihat serta kasih sayang yang diberikan sampai saat ini.
2. Dosen pembimbing Bapak Lukman, M.Kom yang terhormat yang sudah meluangkan waktu dan dengan sabar memberikan arahan dalam skripsi ini.
3. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. dan Ali Mustopa, M.Kom sebagai dosen penguji.
4. Bapak kepala sekolah SMK Muhammadiyah 1 Salam dan jajarannya yang telah mengijinkan saya untuk melakukan penelitian di sekolah.
5. Pak Fauzan, S.Kom, mas Yusuf dan tim jurusan TKJ yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian saya.
6. Teman saya yang memberikan semangat dalam mengerjakan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis menerima dengan lapang dada segala saran dan kritik dari pihak manapun, sehingga dapat menjadi acuan untuk lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca. Demikian yang dapat penulis sampaikan, apabila ada salah kata mohon dimaafkan.

Magelang, 29 Desember 2022

Haris Priambada



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Studi Literatur .....	6
2.2 Dasar Teori .....	18
2.2.1 Jaringan Komputer.....	18
2.2.2 <i>Bandwidth</i> .....	29
2.2.3 Manajemen <i>Bandwidth</i> .....	29
2.2.4 QOS .....	30
2.2.5 <i>Mikrotik</i> .....	33
2.2.6 <i>Winbox</i> .....	35
2.2.7 <i>Simple queue</i> .....	35
2.2.8 <i>FQ-CODEL</i> .....	35



2.2.9	<i>CAKE</i>	36
2.2.10	<i>Wireshark</i>	36
2.2.11	<i>PPDIOO</i>	36
<b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>		39
3.1	Gambaran Umum	39
3.1.1	Struktur Organisasi	40
3.1.2	Teknik Komputer dan Jaringan	40
3.2	Alur Penelitian	42
3.3	<i>Prepare</i>	44
3.4	<i>Plan</i>	53
3.5	<i>Design</i>	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		61
4.1	Implement	61
4.1.1	Konfigurasi <i>Mikrotik</i>	61
4.1.2	Konfigurasi Manajemen <i>Bandwidth</i>	73
4.1.3	Konfigurasi Packet Sniffer	84
4.2	<i>Operate</i>	86
4.2.1	<i>Monitoring</i>	86
4.2.2	Pengujian dan analisa QOS	87
4.2.3	Analisis Perbandingan	98
4.3	<i>Optimize</i>	102
<b>BAB V PENUTUP</b>		103
5.1	Kesimpulan	103
5.2	Saran	104
<b>REFERENSI</b>		105
<b>LAMPIRAN</b>		108

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian .....	9
Tabel 2. 2 Tabel Standar Qos.....	30
Tabel 2. 3 Tabel Indeks Penilaian <i>Throughput</i> .....	31
Tabel 2. 4 Tabel Indeks Penilaian <i>Delay</i> .....	32
Tabel 2. 5 Tabel Indeks Penilaian <i>Jitter</i> .....	32
Tabel 2. 6 Tabel Indeks Penilaian <i>Packet Loss</i> .....	33
Tabel 3. 1 Tabel Urutan Konfigurasi .....	53
Tabel 3. 3 Spesifikasi Mikrotik Rb951ui-2hnd.....	55
Tabel 3. 4 Spesifikasi Laptop.....	56
Tabel 3. 5 Spesifikasi Pc.....	56
Tabel 3. 6 Spesifikasi <i>Switch</i> D-Link Des-1024d.....	57
Tabel 3. 7 Spesifikasi Kabel Utp .....	58
Tabel 3. 8 Tabel Kebutuhan Software .....	58
Tabel 3. 9 Rancangan Ip <i>Address</i> .....	59
Tabel 4. 9 Hasil Akhir Metode <i>Pfifo</i> .....	98
Tabel 4. 10 Hasil Akhir Metode <i>Cake</i> .....	98
Tabel 4. 11 Hasil Akhir Metode <i>Fq-Codel</i> .....	99
Tabel 4. 12 Hasil Perbandingan Ketiga Metode .....	99

## DAFTAR GAMBAR

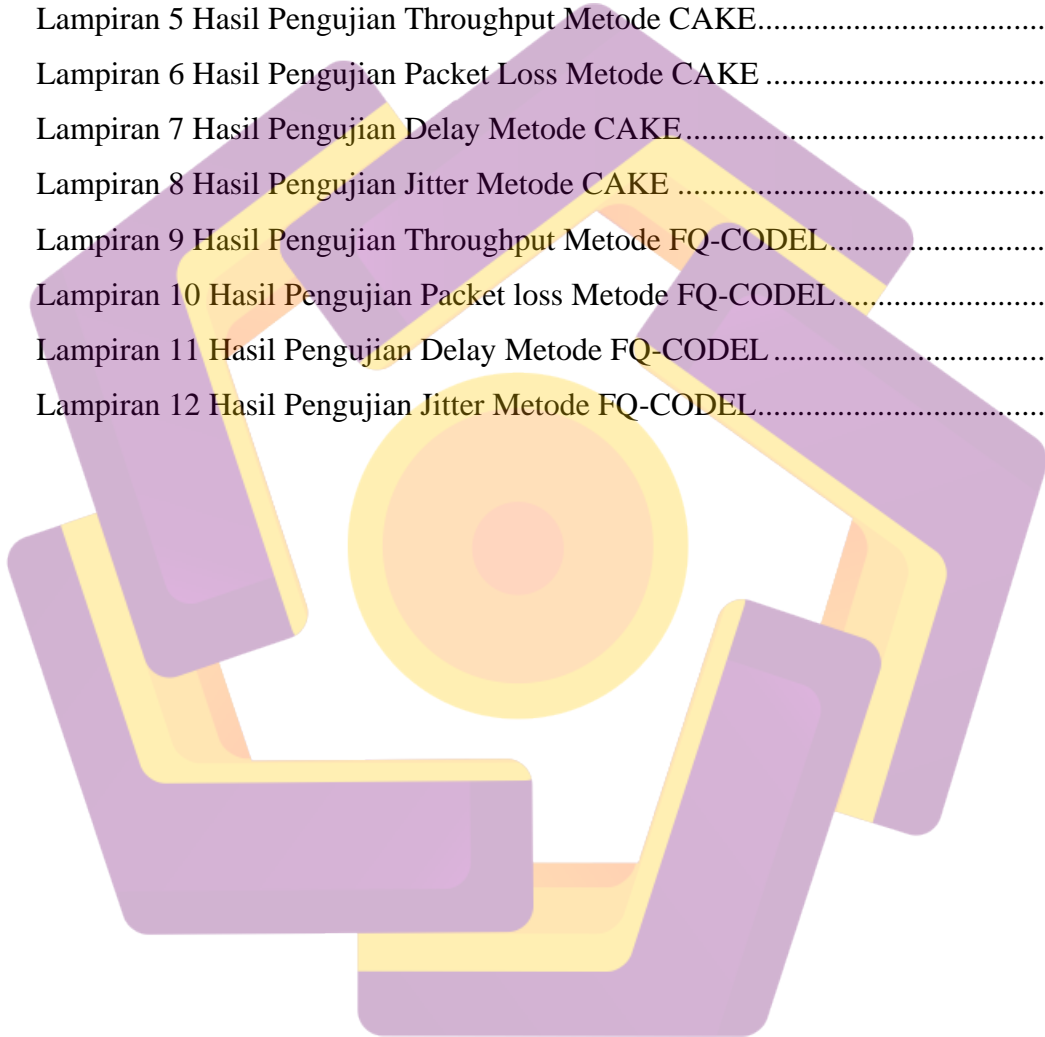
Gambar 2. 1 Susunan Kabel Straight .....	21
Gambar 2. 2 Susunan Kabel Cross .....	22
Gambar 2. 3 Lapisan Kabel Utp Dan Stp.....	23
Gambar 2. 4 Kabel Fiber Optic.....	23
Gambar 2. 6. Gambar Topologi Bus .....	24
Gambar 2. 7. Gambar Topologi Star.....	25
Gambar 2. 8. Gambar Topologi Ring .....	26
Gambar 2. 9. Gambar Topologi Mesh .....	26
Gambar 2. 10. Gambar Topologi Tree.....	27
Gambar 2. 11. Gambar Topologi Extended Star.....	27
Gambar 2. 12 <i>Routerboard Mikrotik</i> .....	35
Gambar 2. 13 Tahap Ppdioo .....	37
Gambar 3. 1 Logo Smk Muhammadiyah 1 Salam.....	39
Gambar 3. 2 Struktur Organisasi.....	40
Gambar 3. 3 Ruang Laboratorium Komputer .....	41
Gambar 3. 4 Alur Penelitian .....	43
Gambar 3. 5 Tampilan Awal <i>Wireshark</i> .....	47
Gambar 3. 6 Hasil Uji Speedtest.....	48
Gambar 3. 7 Data Statistik Pengujian Ke 1 .....	48
Gambar 3. 8 Statistik Pengujian Uji Ke 1.....	50
Gambar 3. 9 Statistik Pengujian <i>Packet Loss</i> Uji Ke 1.....	51
Gambar 3. 10 Data Pengujian <i>Jitter</i> Pada Uji Ke 1 .....	52
Gambar 3. 11 Alur Konfigurasi .....	54
Gambar 3. 12 Mikrotik Rb951ui-2hnd .....	55
Gambar 3. 13 <i>Switch</i> D-Link Des-1024d.....	57
Gambar 3. 14 Kabel Utp Cat 5e.....	57
Gambar 3. 15 Topologi Jaringan Laboratorium Komputer .....	60
Gambar 4. 1 Halaman <i>Login</i> .....	61
Gambar 4. 2 Router Identity Mikrotik .....	62

Gambar 4. 3 Menu Interface .....	63
Gambar 4. 4 Konfigurasi Address Ether1 .....	63
Gambar 4. 5 Konfigurasi Address Ether2.....	64
Gambar 4. 6 Konfigurasi <i>Address</i> Ether3 .....	64
Gambar 4. 7 Konfigurasi <i>Address</i> Ether3 .....	65
Gambar 4. 8 Konfigurasi <i>Address</i> Ether5 .....	65
Gambar 4. 9 Konfigurasi <i>Address Wlan</i> .....	65
Gambar 4. 10 List Ip Address .....	66
Gambar 4. 11 Konfigurasi Menu General Nat.....	66
Gambar 4. 12 Konfigurasi Menu Action Nat.....	67
Gambar 4. 13 Konfigurasi Routes .....	67
Gambar 4. 14 Route List.....	68
Gambar 4. 15 Konfigurasi Dns .....	68
Gambar 4. 16 Konfigurasi Dhcp <i>Server</i> .....	69
Gambar 4. 17 Konfigurasi Dhcp <i>Address Space</i> .....	69
Gambar 4. 18 Konfigurasi Gateway .....	70
Gambar 4. 19 Konfigurasi <i>Range Address</i> .....	70
Gambar 4. 20 Konfigurasi Dns <i>Servers</i> .....	70
Gambar 4. 21 Konfigurasi <i>Lease Time</i> .....	71
Gambar 4. 22 Pop-Up Pemberitahuan Konfigurasi Sukses .....	71
Gambar 4. 23 Dhcp <i>Server List</i> .....	71
Gambar 4. 24 Konfigurasi Security Profile .....	72
Gambar 4. 25 Tes Ping.....	72
Gambar 4. 26 Konfigurasi <i>Pfifo</i> .....	73
Gambar 4. 27 Konfigurasi <i>General Parent Total</i> .....	74
Gambar 4. 28 Konfigurasi <i>Advanced Parent Total</i> .....	74
Gambar 4. 29 Konfigurasi <i>Total Parent Total</i> .....	75
Gambar 4. 30 Konfigurasi <i>General Pfifo</i> Ether2 .....	76
Gambar 4. 31 Konfigurasi <i>Advanced Pfifo</i> Ether2 .....	76
Gambar 4. 32 Konfigurasi <i>Total Pfifo</i> Ether2.....	77
Gambar 4. 33 Konfigurasi Metode <i>Cake</i> .....	78

Gambar 4. 34 Konfigurasi <i>Advanced</i> Metode <i>Cake Parent</i> Total .....	79
Gambar 4. 35 Konfigurasi Total <i>Parent</i> Total Metode <i>Cake</i> .....	79
Gambar 4. 36 Konfigurasi <i>Advanced</i> Ether2 Metode <i>Cake</i> .....	80
Gambar 4. 37 Konfigurasi Total Ether2 Metode <i>Cake</i> .....	81
Gambar 4. 38 Konfigurasi Metode <i>Fq-Codel</i> .....	82
Gambar 4. 39 Konfigurasi <i>Advanced</i> <i>Parent</i> Total Metode <i>Fq-Codel</i> .....	83
Gambar 4. 40 Konfigurasi Total <i>Parent</i> Total Metode <i>Fq-Codel</i> .....	83
Gambar 4. 41 Konfigurasi <i>Advanced</i> Ether2 Metode <i>Fq-Codel</i> .....	84
Gambar 4. 42 Konfigurasi Total Ether2 Metode <i>Fq-Codel</i> .....	84
Gambar 4. 43 Konfigurasi Packet Sniffer Menu <i>General</i> .....	85
Gambar 4. 44 Konfigurasi Packet Sniffer Menu <i>Streaming</i> .....	85
Gambar 4. 45 Konfigurasi Packet Sniffer Menu Filter .....	86
Gambar 4. 46 <i>Queue List</i> .....	87
Gambar 4. 47 Statistik Statistik Uji Ke 1 Metode <i>Cake</i> .....	89
Gambar 4. 48 Statistik <i>Packet Loss</i> Uji Ke 1 .....	90
Gambar 4. 49 Pengujian <i>Delay</i> Metode <i>Cake</i> Pada Pengujian Ke 1 .....	91
Gambar 4. 50 Data Hasil Pengujian <i>Jitter</i> Pada Pengujian Ke 1 .....	92
Gambar 4. 51 Statistik Pengujian <i>Throughput</i> .....	93
Gambar 4. 52 Statistik Pengujian Ke 1 Metode <i>Fq-Codel</i> .....	95
Gambar 4. 53 Pengujian <i>Delay</i> Uji Ke 1 .....	96
Gambar 4. 54 Pengujian <i>Jitter</i> Uji Ke 1 .....	97
Gambar 4. 55 Grafik Perbandingan Parameter <i>Throughput</i> .....	100
Gambar 4. 56 Grafik Perbandingan Parameter <i>Packet Loss</i> .....	101
Gambar 4. 57 Grafik Perbandingan Parameter <i>Delay</i> .....	101
Gambar 4. 58 Grafik Perbandingan Parameter <i>Jitter</i> .....	102

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil pengujian throughput metode PFIFO.....	108
Lampiran 2 Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i> Metode pfifo .....	108
Lampiran 3 Hasil Pengujian <i>Delay</i> Metode PFIFO .....	109
Lampiran 4 Hasil Pengujian Jitter Metode PFIFO .....	110
Lampiran 5 Hasil Pengujian Throughput Metode CAKE.....	111
Lampiran 6 Hasil Pengujian Packet Loss Metode CAKE .....	112
Lampiran 7 Hasil Pengujian Delay Metode CAKE.....	112
Lampiran 8 Hasil Pengujian Jitter Metode CAKE .....	113
Lampiran 9 Hasil Pengujian Throughput Metode FQ-CODEL.....	114
Lampiran 10 Hasil Pengujian Packet loss Metode FQ-CODEL.....	115
Lampiran 11 Hasil Pengujian Delay Metode FQ-CODEL .....	115
Lampiran 12 Hasil Pengujian Jitter Metode FQ-CODEL.....	116



## INTISARI

Dengan meningkatnya kebutuhan akan internet, mengakibatkan peningkatan jumlah pengguna internet. Dengan semakin bertambahnya pengguna internet dalam satu jaringan dapat menyebabkan terjadinya pemakaian bandwidth yang tidak optimal. SMK Muhammadiyah 1 Salam merupakan sekolah yang menggunakan internet untuk pembelajaran, sekolah ini sudah menerapkan manajemen bandwidth metode *pfifo* namun belum pernah menerapkan metode lain, selain itu jaringan disekolah ini juga belum pernah diuji kualitasnya.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas jaringan yang dihasilkan antara metode simple queue *PFIFO*, *FQ-CODEL* dan *CAKE* yang diimplementasikan di router mikrotik di SMK Muhammadiyah 1 Salam yang diolah dengan analisis QOS. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode perancangan jaringan *PPDIOO*, adapun pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *wireshark*. Data diambil sebanyak 32 kali selama 4 hari kerja untuk setiap metode kemudian dibandingkan untuk mengetahui metode mana yang terbaik.

Hasil pengujian didapatkan bahwa Metode *PFIFO* merupakan metode yang paling cocok untuk diterapkan di SMK Muhammadiyah 1 Salam dikarenakan metode *PFIFO* unggul dalam 3 parameter yaitu *throughput*, *delay*, *jitter* diantara ketiga metode, namun parameter *packet loss* mendapat hasil yang paling buruk, Sedangkan metode *FQ-CODEL* setiap parameter selalu mendapat hasil ditengah-tengah antara *PFIFO* dan *CAKE* tetapi *PFIFO* nilainya lebih unggul, sedangkan *CAKE* parameter *packet loss* paling baik diantara ketiga metode tetapi parameter lain memperoleh nilai paling buruk.

**Kata kunci:** *pfifo*, *cake*, *fq-codel*, manajemen *bandwidth*

## ABSTRACT

*With the increasing need for the internet, resulting in an increase in the number of internet users. With the increasing number of internet users in one network, it can cause suboptimal bandwidth usage. SMK Muhammadiyah 1 Salam is a school that uses the internet for learning, this school has implemented the bandwidth management pfifo method but has never applied other methods, besides that the network in this school has also never been tested for quality.*

*This study aims to compare the quality of the network produced between the simple queue PFIFO, FQ-CODEL and CAKE methods implemented in the Mikrotik router at SMK Muhammadiyah 1 Salam which is processed with QOS analysis. In this study, the method used was the PPDIIO network design method, while data retrieval was carried out using wireshark. The data was taken 32 times over 4 working days for each method and then compared to find out which method was best.*

*The test results found that the PFIFO Method is the most suitable method to be applied at SMK Muhammadiyah 1 Salam because the PFIFO method is superior in 3 parameters, namely throughput, delay, jitter between the three methods, but the packet loss parameter gets the worst results, while the FQ-CODEL method of each parameter always gets results in the middle between PFIFO and CAKE but PFIFO has a superior value, whereas CAKE packet loss parameters are best among all three methods but other parameters obtain the worst value.*

**Keyword:** *pfifo, cake, fq-codel, bandwidth management*