

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PERBANDINGAN *QUALITY OF SERVICE* (QOS)**  
**DAN PENGKLASIFIKASIAN STATUS LAYANAN INTERNET**  
**MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES PADA METODE**  
***HIERARCHICAL TOKEN BUCKET* (HTB) DAN METODE *PEER***  
***CONNECTION QUEUE* (PCQ)**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Studi Sarjana**  
**Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik**  
**Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**ANNISA FITRI AULIA**

**061640351875**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2020**

**ANALISA PERBANDINGAN *QUALITY OF SERVICE* (QOS) DAN  
PENGKLASIFIKASIAN STATUS LAYANAN INTERNET MENGGUNAKAN  
ALGORITMA NAÏVE BAYES PADA METODE *HIERARCHICAL TOKEN  
BUCKET* (HTB) DAN METODE *PEER CONNECTION QUEUE* (PCQ)**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan  
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik  
Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Nama : Annisa Fitri Aulia Dosen**  
**Pembimbing I : Irawan Hadi, S.T., M.Kom.**  
**Dosen Pembimbing II : Lindawati, S.T., M.T.I.**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2020**

**ANALISA PERBANDINGAN *QUALITY OF SERVICE* (QOS) DAN  
PENGKLASIFIKASIAN STATUS LAYANAN INTERNET MENGGUNAKAN  
ALGORITMA NAÏVE BAYES PADA METODE *HIERARCHICAL TOKEN  
BUCKET* (HTB) dan METODE *PEER CONNECTION QUEUE* (PCQ)**



**TUGAS AKHIR**  
**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah**  
**Pra Tugas Akhir Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik**  
**Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :**

**Annisa Fitri Aulia (061640351875)**

**Pembimbing I Palembang, Agustus 2020**  
**Pembimbing II**

**Irawan Hadi, S.T., M.Kom.**  
**NIP. 196511051990031002**

**Lindawati, S.T., M.T.I.**  
**NIP. 197105282006042001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP. 196501291991031002**

**Lindawati, S.T., M.T.I.**  
**NIP. 197105282006042001**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Fitri Aulia

NIM : 061640351875

Judul : Analisa Perbandingan *Quality of Service* (QoS) dan Pengklasifikasian Status Layanan Internet Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Pada Metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan Metode *Peer Connection Queue* (PCQ).

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan dalam tugas akhir ini kecuali yang telah disertakan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2020

Penulis,



Annisa Fitri Aulia

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**“Live in the present and make it beautiful”**

**Saya persembahkan ini kepada :**

- ❖ **Kedua orang tua ku tersayang.**
- ❖ **Saudara-saudaraku yang selalu menyemangati dan mendoakan.**
- ❖ **Bapak Irawan Hadi, S.T., M.Kom. dan Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku dosen pembimbing yang selalu membagi ilmu dan memberikan bimbingan kepada saya.**
- ❖ **Keluarga besar dan sahabat yang selalu memberikan doa dan semangat.**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Telekomunikasi, terkhusus kepada kelas TEB 2016.**
- ❖ **Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang”.**

**ANALISA PERBANDINGAN *QUALITY OF SERVICE* (QOS) DAN PENGKLASIFIKASIAN STATUS LAYANAN INTERNET MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES PADA METODE *HIERARCHICAL TOKEN BUCKET* (HTB) DAN METODE *PEER CONNECTION QUEUE* (PCQ)**

**(2020 : xx + 196 halaman + 66 gambar + 80 tabel + 13 lampiran)**

---

**ANNISA FITRI AULIA**

**061640351875**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Pada perkembangan teknologi yang semakin maju, penggunaan internet secara masal mengakibatkan menurunnya performansi jaringan seiring dengan bertambahnya pengguna jaringan. Cara yang dapat ditempuh untuk mengurangi penurunan performansi jaringan yaitu dengan melakukan manajemen bandwidth. Manajemen bandwidth sangat penting dalam pengaturan alokasi bandwidth yang akan diberikan kepada user untuk menghindari perebutan alokasi bandwidth yang ada di jaringan. Mikrotik memiliki QoS yang digunakan untuk mengatur penggunaan bandwidth secara rasional dan efektif.

Penelitian ini memberikan perbandingan pembagian bandwidth dengan dua metode yang berbeda dan melakukan pengklasifikasian status layanan internet menggunakan algoritma Naïve Bayes. Metode manajemen bandwidth yang digunakan adalah *Peer Connection Queue* (PCQ) dan *Hierarchical Token Bucket* (HTB). PCQ pada *queue type* adalah salah satu fitur dari MikroTik untuk membantu memmanage traffic rate dan traffic packet. *Hierarchical Token Bucket* (HTB) merupakan jenis aplikasi yang digunakan untuk membatasi akses menuju ke port/IP tertentu tanpa mengganggu trafik bandwidth pengguna lain. Hasil yang didapatkan adalah dapat dilihat bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian HTB (*Hierarchical Token Bucket*) lebih optimal, di bandingkan dengan metode PCQ (*Peer Connection Queue*) hal ini dikarenakan semua client akan mendapatkan kuota bandwidth sesuai dengan rule yang diterapkan pada bandwidth management.

***Kata kunci* : QoS, Naive Bayes, HTB, PCQ.**

# **COMPARATIVE ANALYSIS OF QUALITY OF SERVICE (QoS) AND CLASSIFICATION OF INTERNET SERVICE STATUS USING NAÏVE BAYES ALGORITHM IN THE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) METHOD AND PEER CONNECTION QUEUE (PCQ) METHOD**

**(2020 : xx + 196 pages + 66 pictures + 80 tables + 13 appendixes)**

---

**ANNISA FITRI AULIA**

**061640351875**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

In the development of increasingly advanced technology, mass use of the internet has resulted in a decrease in network performance along with the increase in network users. The way that can be taken to reduce the decrease in network performance is to do bandwidth management. Bandwidth management is very important in managing bandwidth allocation that will be given to users to avoid struggling for bandwidth allocation in the network. Mikrotik has QoS which is used to regulate bandwidth usage rationally and effectively.

This study provides a comparison of the bandwidth distribution by two different methods and classifies the status of internet services using the Naïve Bayes algorithm. Bandwidth management methods used are Peer Connection Queue (PCQ) and Hierarchical Token Buckets (HTB). PCQ on queue type is a feature of MikroTik to help manage traffic rates and packet traffic. Hierarchical Token Bucket (HTB) is a type of application used to restrict access to certain ports / IPs without disrupting the bandwidth of other users' bandwidth. The results obtained can be seen that the network quality using the HTB (Hierarchical Token Bucket) queuing method is more optimal, compared to the PCQ (Peer Connection Queue) method because all clients will get bandwidth quota according to the rules applied to bandwidth management.

***Keywords*** : QoS, Naive Bayes, HTB, PCQ.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan yang berjudul:

**“ANALISA PERBANDINGAN *QUALITY OF SERVICE (QOS)* DAN  
PENGKLASIFIKASIAN STATUS LAYANAN INTERNET  
MENGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES PADA METODE  
*HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB)* DAN METODE *PEER  
CONNECTION QUEUE (PCQ)*”**

Proposal pratugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dengan selesainya proposal pratugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada **Bapak Irawan Hadi S.T., M.Kom.** dan **Ibu Lindawati, S.T., M.T.I.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak DR. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T.,M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Telekomunikasi.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.



Penulis berharap semoga proposal pratugas akhir ini dapat penulis kembangkan menjadi tugas akhir yang bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi

Palembang, Agustus 2020

Penulis

# DAFTAR ISI

## Halaman

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Ruang Lingkup Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Metode Penelitian.....	3
1.8 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN UMUM</b>	
2.1 Layanan Jaringan Internet .....	6
2.2 Bandwidth Management System .....	6
2.2.1 <i>Hierarchical Token Bucket</i> (HTB).....	7
2.2.2 <i>Peer Connection Queue</i> (PCQ).....	8
2.3 <i>Quality Of Service</i> (QoS).....	9
2.3.1 Parameter <i>Quality Of Service</i> (QoS).....	10
2.3.1.1 <i>Delay</i> .....	11
2.3.1.2 <i>Jitter</i> .....	12
2.3.1.3 <i>Packet Loss</i> .....	13
2.3.1.4 <i>Throughput</i> .....	13
2.3.2 Perangkat Lunak Pendukung <i>Quality Of Service</i> (QoS).....	13
2.3.2.1 Wireshark.....	13
2.3.2.2 Axecence NetTools.....	13
2.3.2.3 Colasoft Capsa 11. ....	13

2.4 Algoritma Naïve Bayes.....	14
2.4.1 Pengertian Algoritma Naïve Bayes.....	14
2.4.2 Pengukuran Algoritma Naïve Bayes.....	17
2.5 Penelitian Terdahulu.....	18

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Kerangka Penelitian.....	21
3.2 Perancangan Penelitian.....	23
3.3 Perancangan Perangkat.....	24
3.4 Persiapan Data.....	25
3.5 Tes Kinerja Sistem.....	25
3.6 Pengumpulan Dataset.....	25
3.7 Naïve Bayes.....	41

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Topologi Jaringan.....	47
4.2 IP Address.....	47
4.3 Skenario Penelitian.....	48
4.3.1 Pengambilan Data Untuk Metode HTB.....	48
4.3.2 Konfigurasi Dengan Metode HTB.....	48
4.4.1 Pengambilan Data Untuk Metode HTB.....	52
4.4.1 Konfigurasi Dengan Metode PCQ.....	52
4.4 Perhitungan Parameter QoS.....	58
4.5.1 Pada Metode HTB ( <i>Hierarchical Token Bucket</i> ).....	59
4.5.1.1 Throughput.....	60
4.5.1.2 <i>Packet Loss</i> .....	65
4.5.1.3 <i>Delay</i> .....	71
4.5.1.4 <i>Jitter</i> .....	77
4.5.2 Pada Metode PCQ ( <i>Peer Connection Queue</i> ).....	83
4.5.2.1 Throughput.....	83
4.5.2.2 <i>Packet Loss</i> .....	89
4.5.2.3 <i>Delay</i> .....	95
4.5.2.4 <i>Jitter</i> .....	101
4.6 Hasil Perhitungan Parameter QoS.....	107
4.6.1 Pada Metode HTB.....	107
4.6.1.1 <i>Throughput</i> .....	107
4.6.1.2 <i>Packet Loss</i> .....	109
4.6.1.3 <i>Delay</i> .....	111
4.6.1.4 <i>Jitter</i> .....	113
4.6.1.5 Hasil Perhitungan Parameter QoS.....	115
4.6.2 Pada Metode PCQ.....	116
4.6.2.1 <i>Throughput</i> .....	116
4.6.2.2 <i>Packet Loss</i> .....	118
4.6.2.3 <i>Delay</i> .....	120

4.6.2.4 <i>Jitter</i> .....	122
4.6.2.5 Hasil Perhitungan Parameter QoS.....	124
4.7 Perhitungan QOS ( <i>Quality of Service</i> ).....	125
4.7.1. Pada Metode HTB.....	125
4.7.2 Pada Metode PCQ .....	126
4.8 Naïve Bayes .....	130
4.8.1 Hasil Pengujian .....	135
4.8.1.1 Hasil Pengujian Pada Metode HTB.....	135
4.8.1.2 Hasil Pengujian Pada Metode PCQ.....	156
4.8.2 Hasil Analisis Pengujian .....	176
4.8.2.1 Hasil Analisis Pengujian Metode HTB.....	176
4.8.2.2 Hasil Analisis Pengujian Metode PCQ.....	184
4.9 Analisa .....	193

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	195
5.2. Saran.....	196

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Mekanisme <i>Deficit Round Robin</i> (DRR) .....	7
2.2 PCQ Rate.....	8
2.3 QoS dalam Mengatur Sebuah Jaringan.....	9
2.4 Alur Metode Naïve Bayes.....	17
3.1 Tahapan Kerangka Penelitian.....	21
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	23
4.1 Topologi Jaringan .....	47
4.2 Login ke Winbox pada Metode HTB.....	49
4.3 Tampilan Winbox setelah login .....	49
4.4 IP Address .....	50
4.5 Konfigurasi Mangle Client pada Tab General .....	50
4.6 Konfigurasi Mangle Mark Connection Client pada tab Action .....	51
4.7 Hasil Konfigurasi HTB .....	52
4.8 Login ke Winbox pada Metode PCQ.....	53
4.9 Tampilan Winbox pada Metode PCQ.....	53
4.10 IP Address .....	54
4.11 Route List.....	55
4.12 Route List (Lanjutan) .....	55
4.13 NAT Rule.....	55
4.14 Setting NAT .....	56
4.15 Konfigurasi Mangle Client pada Tab General .....	56
4.16 Konfigurasi Mangle Mark Connection Client pada tab Action .....	57
4.17 Hasil Konfigurasi PCQ .....	57
4.18 DNS Setting .....	58
4.19 Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	59
4.20 Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	60
4.21 Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	61
4.22 Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	62
4.23 Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	63
4.24 Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	64
4.25 Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wrieshark.....	65
4.26 Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	66
4.27 Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	67
4.28 Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	68
4.29 Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	65

<b>4.30</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	66
<b>4.31</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	67
<b>4.32</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	68
<b>4.33</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	69
<b>4.34</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	70
<b>4.35</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	71
<b>4.36</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	72
<b>4.37</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Wireshark .....	73
<b>4.38</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	74
<b>4.39</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	75
<b>4.40</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	76
<b>4.41</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	77
<b>4.42</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	78
<b>4.43</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	79
<b>4.44</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	80
<b>4.45</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	81
<b>4.46</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	82
<b>4.47</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	83
<b>4.48</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	84
<b>4.49</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	87
<b>4.50</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	88
<b>4.51</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	89
<b>4.52</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	90
<b>4.53</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	91
<b>4.54</b>	Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	92

<b>4.55</b> Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	93
<b>4.56</b> Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	94
<b>4.57</b> Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	95
<b>4.58</b> Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11.....	96
<b>4.59</b> Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11.....	97
<b>4.60</b> Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11.....	98
<b>4.61</b> Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	99
<b>4.62</b> Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	100
<b>4.63</b> Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	102
<b>4.64</b> Hasil Pengukuran pada Saat Mendownload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11.....	103
<b>4.65</b> Hasil Pengukuran pada Saat Mengupload Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11.....	105
<b>4.66</b> Hasil Pengukuran pada Saat Melakukan Download dan Upload disaat Bersamaan Video dengan Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11.....	106

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Kategori Kualitas QoS .....	9
2.2 Kategori Delay .....	11
2.3 Kategori Jitter.....	12
2.4 Kategori Packet Loss .....	13
2.5 Kategori Throughput.....	14
2.6 Penelitian Terdahulu .....	18
3.1 Perangkat yang Digunakan .....	19
3.2 Dataset.....	26
3.3 Probabilitas Hasil .....	41
3.4 Probabilitas Throughput.....	42
3.5 Probabilitas Delay .....	42
3.6 Probabilitas Jitter .....	43
4.1 Probabilitas Pacaket Loss .....	44
4.1 IP Address .....	47
4.2 Hasil Pengukuran Throughput pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	107
4.3 Hasil Pengukuran Throughput pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa .....	107
4.4 Hasil Pengukuran Throughput pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Axence NetTools.....	108
4.5 Hasil Pengukuran Packet Loss pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	109
4.6 Hasil Pengukuran Packet Loss pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	109
4.7 Hasil Pengukuran Packet Loss pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Axence NetTools.....	110
4.8 Hasil Pengukuran Delay pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	111
4.9 Hasil Pengukuran Delay pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	112
4.10 Hasil Pengukuran Delay pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Axence NetTools.....	112
4.11 Hasil Pengukuran Jitter pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	113
4.12 Hasil Pengukuran Jitter pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	113
4.13 Hasil Pengukuran Jitter pada Metode HTB Menggunakan Aplikasi Axence NetTools .....	114
4.14 Hasil Perhitungan Parameter QOS Menggunakan Metode HTB.....	115
4.15 Hasil Pengukuran Throughput pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	115
4.16 Hasil Pengukuran Throughput pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	116
4.17 Hasil Pengukuran Throughput pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Axence NetTools .....	117



<b>4.18</b>	Hasil Pengukuran Packet Loss pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	117
<b>4.19</b>	Hasil Pengukuran Packet Loss pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	118
<b>4.20</b>	Hasil Pengukuran Packet Loss pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Axence NetTools .....	119
<b>4.21</b>	Hasil Pengukuran Delay pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Wireshark .....	120
<b>4.22</b>	Hasil Pengukuran Delay pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	120
<b>4.23</b>	Hasil Pengukuran Delay pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Axence NetTools.....	121
<b>4.24</b>	Hasil Pengukuran Jitter pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Wireshark.....	122
<b>4.25</b>	Hasil Pengukuran Jitter pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Colasoft Capsa 11 .....	122
<b>4.26</b>	Hasil Pengukuran Jitter pada Metode PCQ Menggunakan Aplikasi Axence NetTools.....	123
<b>4.27</b>	Hasil Perhitungan Parameter QOS Menggunakan Metode PCQ .....	124
<b>4.28</b>	Hasil Perhitungan QOS Menggunakan Metode HTB .....	129
<b>4.29</b>	Hasil Perhitungan QOS Menggunakan Metode PCQ .....	129
<b>4.30</b>	Probabilitas Hasil .....	130
<b>4.31</b>	Probabilitas Throughput.....	131
<b>4.32</b>	Probabilitas Delay .....	131
<b>4.33</b>	Probabilitas Jitter .....	132
<b>4.34</b>	Probabilitas Packet Loss .....	132
<b>4.35</b>	Jadwal Pengujian .....	135
<b>4.36</b>	Pengujian ke-1 Senin, 24 Februari 2020 Pada Metode HTB .....	136
<b>4.37</b>	Pengujian ke-2 Selasa, 25 Februari 2020 Pada Metode HTB.....	137
<b>4.38</b>	Pengujian ke-3 Rabu, 26 Februari 2020 Pada Metode HTB.....	138
<b>4.39</b>	Pengujian ke-4 Kamis, 27 Februari 2020 Pada Metode HTB .....	139
<b>4.40</b>	Pengujian ke-5 Jumat, 28 Februari 2020 Pada Metode HTB .....	140
<b>4.41</b>	Pengujian ke-6 Senin, 2 Maret 2020 Pada Metode HTB .....	141
<b>4.42</b>	Pengujian ke-7 Selasa, 3 Maret 2020 Pada Metode HTB.....	142
<b>4.43</b>	Pengujian ke-8 Rabu, 4 Maret 2020 Pada Metode HTB .....	143
<b>4.44</b>	Pengujian ke-9 Kamis, 5 Maret 2020 Pada Metode HTB .....	144
<b>4.45</b>	Pengujian ke-10 Jumat, 6 Maret 2020 Pada Metode HTB .....	145
<b>4.46</b>	Pengujian ke-11 Senin, 9 Maret 2020 Pada Metode HTB .....	146
<b>4.47</b>	Pengujian ke-12 Selasa, 10 Maret 2020 Pada Metode HTB.....	147
<b>4.48</b>	Pengujian ke-13 Rabu, 11 Maret 2020 Pada Metode HTB.....	148
<b>4.49</b>	Pengujian ke-14 Kamis, 12 Maret 2020 Pada Metode HTB.....	149
<b>4.50</b>	Pengujian ke-15 Jumat, 13 Maret 2020 Pada Metode HTB .....	150
<b>4.51</b>	Pengujian ke-16 Senin, 16 Maret 2020 Pada Metode HTB .....	151
<b>4.52</b>	Pengujian ke-17 Selasa, 17 Maret 2020 Pada Metode HTB.....	152
<b>4.53</b>	Pengujian ke-18 Rabu, 18 Maret 2020 Pada Metode HTB.....	153
<b>4.54</b>	Pengujian ke-19 Kamis, 19 Maret 2020 Pada Metode HTB.....	154
<b>4.55</b>	Pengujian ke-20 Jumat, 20 Maret 2020 Pada Metode HTB .....	155
<b>4.56</b>	Pengujian ke-1 Senin, 24 Februari 2020 Pada Metode PCQ .....	156
<b>4.57</b>	Pengujian ke-2 Selasa, 25 Februari 2020 Pada Metode PCQ.....	157
<b>4.58</b>	Pengujian ke-3 Rabu, 26 Februari 2020 Pada Metode PCQ.....	158

<b>4.59</b>	Pengujian ke-4 Kamis, 27 Februari 2020 Pada Metode PCQ.....	159
<b>4.60</b>	Pengujian ke-5 Jumat, 28 Februari 2020 Pada Metode PCQ.....	160
<b>4.61</b>	Pengujian ke-6 Senin, 2 Maret 2020 Pada Metode PCQ .....	161
<b>4.62</b>	Pengujian ke-7 Selasa, 3 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	162
<b>4.63</b>	Pengujian ke-8 Rabu, 4 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	163
<b>4.64</b>	Pengujian ke-9 Kamis, 5 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	164
<b>4.65</b>	Pengujian ke-10 Jumat, 6 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	165
<b>4.66</b>	Pengujian ke-11 Senin, 9 Maret 2020 Pada Metode PCQ .....	166
<b>4.67</b>	Pengujian ke-12 Selasa, 10 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	167
<b>4.68</b>	Pengujian ke-13 Rabu, 11 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	168
<b>4.69</b>	Pengujian ke-14 Kamis, 12 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	169
<b>4.70</b>	Pengujian ke-15 Jumat, 13 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	170
<b>4.71</b>	Pengujian ke-16 Senin, 16 Maret 2020 Pada Metode PCQ .....	171
<b>4.72</b>	Pengujian ke-17 Selasa, 17 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	172
<b>4.73</b>	Pengujian ke-18 Rabu, 18 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	173
<b>4.74</b>	Pengujian ke-19 Kamis, 19 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	174
<b>4.75</b>	Pengujian ke-20 Jumat, 20 Maret 2020 Pada Metode PCQ.....	175
<b>4.76</b>	Tingkat Akurasi Algoritma Naïve Bayes.....	176
<b>4.77</b>	Hasil Pengujian Berdasarkan Waktu Pada Metode HTB.....	178
<b>4.78</b>	Hasil Pengujian Berdasarkan Waktu Pada Metode PCQ.....	184
<b>4.79</b>	Hasil Pengujian Pada Metode HTB .....	190
<b>4.80</b>	Hasil Pengujian Pada Metode PCQ .....	190

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Daftar Riwayat Hidup
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
3. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
4. Lembar Konsultasi Pembimbing I
5. Lembar Konsultasi Pembimbing II
6. Lembar Rekomendasi
7. Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
8. Bukti Pengiriman Paper
9. *Letter of Acceptance* (LoA)
10. Prosiding/Jurnal
11. Hasil *Screenshot* Pengukuran Parameter-Parameter QoS
12. Tabel Hasil Pengukuran Parameter-Parameter QoS
13. Tabel Dataset QoS