

**IMPLEMENTASI *QUALITY OF SERVICE*  
MENGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* DAN  
*MANGLE* PADA MIKROTIK ROUTER OS DI PT  
BATAM BINTAN TELEKOMUNIKASI**

**SKRIPSI**



**Oleh :  
Apoan Toni Corline Sianturi  
200210016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2024**

**IMPLEMENTASI *QUALITY OF SERVICE*  
MENGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* DAN  
*MANGLE* PADA MIKROTIK ROUTER OS DI PT  
BATAM BINTAN TELEKOMUNIKASI**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana



Oleh :  
Apoan Toni Corline Sianturi  
200210016

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2024**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini Penulis:

Nama : Apoan Toni Corline Sianturi

NPM : 200210016

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang Penulis buat dengan judul:

### **IMPLEMENTASI QUALITY OF SERVICE MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DAN MANGLE PADA MIKROTIK ROUTER OS DI PT BATAM BINTAN TELEKOMUNIKASI**

Ini adalah hasil karya pribadi dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Dalam penyusunan skripsi ini, tidak ada tulisan atau pandangan karya ilmiah yang sebelumnya telah dipublikasikan oleh pihak lain, kecuali yang sudah secara dikutip dalam teks ini dan dicantumkan dalam daftar pustaka serta referensi kutipan. Jika pada suatu teks dalam naskah ini terbukti adanya unsur plagiarisme, penulis bersedia menghentikan penulisan dan mencabut judul penelitiannya, serta bersedia untuk menghadapi konsekuensi hukum dan regulasi yang berlaku. Oleh karena itu, pernyataan ini dibuat secara sukarela tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Batam, 19 Januari 2024



Apoan Toni Corline Sianturi  
200210016

**IMPLEMENTASI QUALITY OF SERVICE MENGGUNAKAN METODE  
*QUEUE TREE* DAN *MANGLE* PADA MIKROTIK ROUTER OS DI PT  
BATAM BINTAN TELEKOMUNIKASI**


**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**

**Oleh:  
Apoan Toni Corline Sianturi  
200210016**

**Telah disetujui Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 19 Januari 2024**

  
**Pastima Simanjuntak, S.Kom., M.SI.**  
**Pembimbing**

## ABSTRAK

Perkembangan jaringan internet yang semakin pesat menjadikan manajemen sistem pengaturan suatu jaringan harus sesuai dan benar. Banyaknya pengguna dalam mengakses suatu jaringan mengakibatkan jaringan tidak stabil sehingga akan mengganggu kelancaran suatu jaringan. Salah satu penyedia jasa internet yang ada di Batam adalah PT Batam Bintang Telekomunikasi. Kendala yang sering di alami pelanggan PT Batam Bintang Telekomunikasi adalah dari sisi kestabilan dalam mengakses situs maupun aplikasi tertentu. Seiring bertambahnya jumlah pelanggan maka, harus ada nilai lebih yang diterapkan perusahaan, sehingga dapat mengatasi gangguan layanan akses internet oleh pelanggan PT Batam Bintang Telekomunikasi karena mekanisme manajemen kualitas jaringan yang belum maksimal bisa mengganggu kenyamanan pengguna melakukan pengaksesan jaringan serta mengakibatkan jaringan dari *uplink* yang di distribusikan ke pelanggan tidak maksimal, dimana suatu kelancaran akses data unggah dan unduh sangat dibutuhkan oleh pelanggan. Kestabilan jaringan internet tentunya dapat meningkatkan produktifitas penjualan untuk calon pelanggan PT Batam Bintang Telekomunikasi selaku penyedia jaringan internet, sehingga membutuhkan sistem pengelolaan kualitas *bandwidth* yang baik. Pengaturan dalam manajemen kualitas jaringan bertujuan untuk menjadikan akses jaringan internet lebih baik dan maksimal serta mendukung kelancaran proses transfer data ketika mengakses internet. Adapun metode yang digunakan dalam menerapkan sistem untuk menunjang kualitas jaringan internet pada penelitian ini adalah metode *Queue Tree* dan *Mangle* yang saling berkaitan dalam penerapannya dengan penggunaan Mikrotik. Hasil dari penerapan metode *Queue Tree* dan *Mangle* tersebut mampu meningkatkan menghasilkan perbandingan yang baik dengan indikator yang di ukur seperti latensi, *packet loss*, *jitter*, dan *throughput* yang diharapkan mampu meningkatkan kepuasan pelanggan PT Batam Bintang Telekomunikasi.

**Kata kunci:** Kualitas Jaringan, *Queue Tree*, *Mangle*, *Bandwidth*, Internet

## **ABSTRACT**

*The increasingly development of networks means that the management of a network's regulatory system must be good and correct. The large number of users accessing a network can make unstable network that will disrupt accessing of a network. One of internet service providers in Batam is PT Batam Bintan Telekomunikasi. Problem that PT Batam Bintan Telekomunikasi customers often experience is stability in accessing sites and applications. As the number of customers increases, there must be more value applied by the company, so that it can fixed internet access service disruptions by PT Batam Bintan Telekomunikasi customers because network quality management mechanisms that are not optimal can disrupt the user's comfort in accessing the network and also impact the network from distributed uplinks to customers is not optimal, where access to upload and download data is really needed by customers. Stability of the internet network can increase sales productivity of potential customers of PT Batam Bintan Telekomunikasi as the internet network provider, so it requires a good bandwidth quality management system. Regulations in managing network quality implementation to make internet network access better and optimal than support goog quality when accessing the internet. The methods are implement to the system for support the quality of the internet network is Queue Tree and Mangle methods which are interrelated in implementation using Mikrotik. Results of applying the Queue Tree and Mangle methods are able to produce good comparisons with measured indicators such as latency, packet loss, jitter and throughput which are expected to increase customer satisfaction at PT Batam Bintan Telekomunikasi..*

**Keywords: Management Quality, Queue Tree, Mangle, Bandwidth, Network**

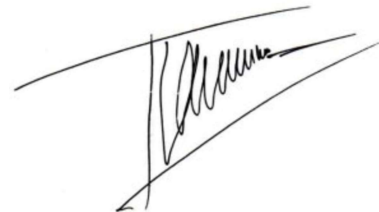
## **KATA PENGANTAR**

Syukur dihadirkan pada sang Tuhan Yang Maha Esa karena daripada berkat-Nya penulisan skripsi ini bisa selesai tepat waktu. Penyusunan skripsi ini tidak lain bertujuan dalam rangka sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan akademi sarjana program studi Teknik Informatika di Universitas Putera Batam. Namun demikian tentunya penyusunan penelitian ini masih ada banyak kekurangan baik dari Bahasa serta penyampaian, sebab itu kritik dan saran dari pembaca sangat dengan senang hati diterima. Dalam seluruh ketulusan hati, penulis mengucapkan terimakasih pada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Nur Elfi Husda, S.kom.,M.SI.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Bapak Welly Sugianto, S.T.,M.Mm.
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, S.T.,M.SI.
4. Ibu Pastima Simanjuntak, S.Kom., M.SI. Sebagai Dosen Pembimbing Skripsi.
5. Keluarga yang senantiasa berdoa dan mendukung selalu penulis hingga selesai penyusunan skripsi.
6. Jajaran Dosen program studi Teknik dan Komputer.
7. Orang orang terkasih yang selalu mendukung dan menyemangati.
8. Partner dalam bekerja yang telah sudi membagikan ilmu serta kerelaan hati dalam mendukung penyusunan skripsi.
9. Sahabat seperjuangan yang telah membantu lewat dukungan doa

10. Para pihak dan semua sumber referensi yang ada dalam naskah penulisan skripsi, semoga Tuhan senantiasa selalu memberikan kebaikan dan memberi kasih dalam kehidupan pribadi lepas pribadi.

Batam, 19 Januari 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes. The signature is enclosed within a simple, hand-drawn rectangular frame.

Apoan Toni Corline Sianturi



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALMAN PENGSAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Dasar .....	8
2.1.1 Penertian Jaringan Komputer.....	8
2.1.2 Jenis-Jenis Jaringan Komputer.....	8
2.1.3 Stadarisasi Jaringan.....	12
2.1.4 Topologi Jaringan.....	16
2.1.5 Lapisan <i>OSI (OSI Layer)</i> .....	20
2.1.6 Komponen Jaringan Perangkat .....	22
2.2 Teori Khusus .....	24
2.2.1 Mikrotik.....	24
2.2.2 <i>Queue Tree</i> .....	25
2.2.3 <i>Mangle</i> .....	25
2.2.4 Winbox.....	25
2.2.5 <i>Bandwidth</i> .....	26
2.2.6 <i>Quality of Service</i> .....	26
2.3 Software dan Tools.....	27
2.4 Penelitian Terdahulu.....	29
2.5 Kerangka Pemikiran .....	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Desain Penelitian .....	34
3.1.1 Pengumpulan Data .....	35
3.1.2 Mempelajari Literatur .....	37
3.1.3 Analisa dan Perancangan .....	37

3.1.4	Implementasi <i>Quality of Service</i> .....	38
3.1.5	Pengujian <i>Quality of Service</i> .....	38
3.1.6	Hasil Penelitian .....	38
3.2	Jaringan Existing .....	39
3.3	Perangkat serta Hardware yang Digunakan .....	40
3.4	Lokasi Penelitian .....	41
3.4.1	Lokasi Penelitian .....	41
3.4.2	Jadwal Penelitian .....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		43
4.1	Hasil Penelitian.....	43
4.1.1	Pengaturan Winbox.....	43
4.1.2	Penambahan <i>Mangle</i> .....	50
4.1.3	Penambahan <i>Queue Tree</i> .....	55
4.2	Pembahasan .....	57
4.2.1	Pengujian <i>Qualiti of Service</i> .....	57
BAB V PENUTUP .....		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA .....		67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....		69
SURAT KETERANGAN IZIN PENELITIAN .....		70
SURAT BALASAN IZIN PENELITIAN .....		71
LAMPIRAN.....		72

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> LAN .....	9
<b>Gambar 2.2</b> MAN .....	10
<b>Gambar 2.3</b> WAN .....	10
<b>Gambar 2.4</b> PAN .....	11
<b>Gambar 2.5</b> Jaringan Nirkabel .....	12
<b>Gambar 2.6</b> ISO .....	13
<b>Gambar 2.7</b> TIA .....	14
<b>Gambar 2.8</b> IEEE .....	14
<b>Gambar 2.9</b> ITU .....	15
<b>Gambar 2.10</b> IETF .....	16
<b>Gambar 2.11</b> Topologi Ring .....	17
<b>Gambar 2.12</b> Topologi Star .....	17
<b>Gambar 2.13</b> Topologi Bus .....	18
<b>Gambar 2.14</b> Topologi Tree .....	18
<b>Gambar 2.15</b> Topologi Mesh .....	19
<b>Gambar 2.16</b> OSI Layer .....	20
<b>Gambar 2.17</b> NIC .....	23
<b>Gambar 2.18</b> Router .....	23
<b>Gambar 2.19</b> Switch .....	24
<b>Gambar 2.20</b> Laptop Dell Vostro 14 3468 .....	27
<b>Gambar 2.21</b> Mikrotik RB941-2nD .....	27
<b>Gambar 2.22</b> Winbox .....	28
<b>Gambar 2.23</b> UTP .....	28
<b>Gambar 2.24</b> RJ 45 .....	28
<b>Gambar 2.25</b> nperf .....	29
<b>Gambar 2.26</b> Kerangka Pemikiran .....	33
<b>Gambar 3.1</b> Design Penelitian .....	34
<b>Gambar 3.2</b> Jaringan Yang sedang Berjalan .....	39
<b>Gambar 4.1</b> Bridge .....	45
<b>Gambar 4.2</b> IP DHCP client .....	45
<b>Gambar 4.3</b> IP Address .....	46
<b>Gambar 4.4</b> Routes .....	47
<b>Gambar 4.5</b> DHCP Server .....	48
<b>Gambar 4.6</b> NAT .....	49
<b>Gambar 4.7</b> DHCP Server .....	50
<b>Gambar 4.8</b> Address List .....	51
<b>Gambar 4.9</b> Mangle Rule .....	52
<b>Gambar 4.10</b> Mark Packet .....	53

<b>Gambar 4.11</b> List Mangle.....	54
<b>Gambar 4.12</b> Queue Global.....	55
<b>Gambar 4.13</b> List Queue Tree .....	56
<b>Gambar 4.14</b> Ping ke server Mobile Legends Sebelum Penerapan.....	58
<b>Gambar 4.15</b> Ping ke Server Mobile Legends setelah penerapan .....	59
<b>Gambar 4.16</b> Graffik Latensi Sebelum dan Sesudah Penerapan .....	59
<b>Gambar 4.17</b> Ping Server Google Sebelum Penerapan .....	60
<b>Gambar 4.18</b> Ping Server Google Setelah Penerapan .....	60
<b>Gambar 4.19</b> Graffik Sebelum dan Sesudah Penerapan Mikrotik.....	61
<b>Gambar 4. 20</b> Packet Loss Sebelum Penerapan Mikrotik .....	62
<b>Gambar 4.21</b> Packet Loss Sesudah Penerapan Mikrotik.....	62
<b>Gambar 4. 22</b> Throughput Sebelum Penerapan Mikrotik .....	63
<b>Gambar 4.23</b> Throughput Sesudah Penerapan Mikrotik .....	64
<b>Gambar 5.1</b> Surat Izin Penelitian.....	70
<b>Gambar 5.2</b> Surat Balasan Izin Penelitian .....	71
<b>Gambar 5.3</b> Dokumentasi Wawancara dengan Kepala Operasional Batu Aji .....	72
<b>Gambar 5.4</b> Dokumentasi Foto dengan Kepala Operasional Batu Aji.....	73
<b>Gambar 5.5</b> Hasil Wawancara Penelitian .....	74

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 3.1</b> Pertanyaan Wawancara .....	36
<b>Tabel 3.2</b> Perangkat dan Hardware .....	40
<b>Tabel 3.3</b> Jadwal Penelitian.....	42
<b>Tabel 4.1</b> Tabel IP .....	44