

**ANALISIS PERBANDINGAN PENDISTRIBUSIAN BEBAN BANDWIDTH
INTERNET SERVICE PROVIDER (ISP) MENGGUNAKAN TEKNIK
LOAD BALANCING NTH DAN PER CONNECTION CLASSIFIER
(PCC) DENGAN METODE QUALITY OF SERVICE (QOS)
PADA MIKROTIK**

SKRIPSI



disusun oleh

Yusuf

16.11.0768

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

2021

**ANALISIS PERBANDINGAN PENDISTRIBUSIAN BEBAN BANDWIDTH
INTERNET SERVICE PROVIDER (ISP) MENGGUNAKAN TEKNIK
LOAD BALANCING NTH DAN PER CONNECTION CLASSIFIER
(PCC) DENGAN METODE QUALITY OF SERVICE (QOS)
PADA MIKROTIK**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer
Pada Jenjang Program Sarjana – Program Studi Informatika



disusun oleh

Yusuf

16.11.0768

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN PENDISTRIBUSIAN BEBAN BANDWIDTH
INTERNET SERVICE PROVIDER (ISP) MENGGUNAKAN TEKNIK
LOAD BALANCING NTH DAN PER CONNECTION CLASSIFIER
(PCC) DENGAN METODE QUALITY OF SERVICE (QOS)
PADA MIKROTIK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Yusuf

16.11.0768

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 9 Juli 2021

Dosen Pembimbing,

Ali Mustopa, M.Kom.

NIK.190302192

PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN PENDISTRIBUSIAN BEBAN BANDWIDTH INTERNET SERVICE PROVIDER (ISP) MENGGUNAKAN TEKNIK LOAD BALANCING NTH DAN PER CONNECTION CLASSIFIER (PCC) DENGAN METODE QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA MIKROTIK

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Yusuf

16.11.0768

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 30 Juli 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Agit Amrullah, S.Kom., M.Kom

NIK : 190302356

Jeki Kuswanto, M.Kom

NIK : 190302456

Ferian Fauzi Abdullah, M.Kom

NIK : 190302276

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 7 Agustus 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302096

PERNYATAAN

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, 31 Agustus 2021



Yusuf

NIM. 16.11.0768

MOTTO

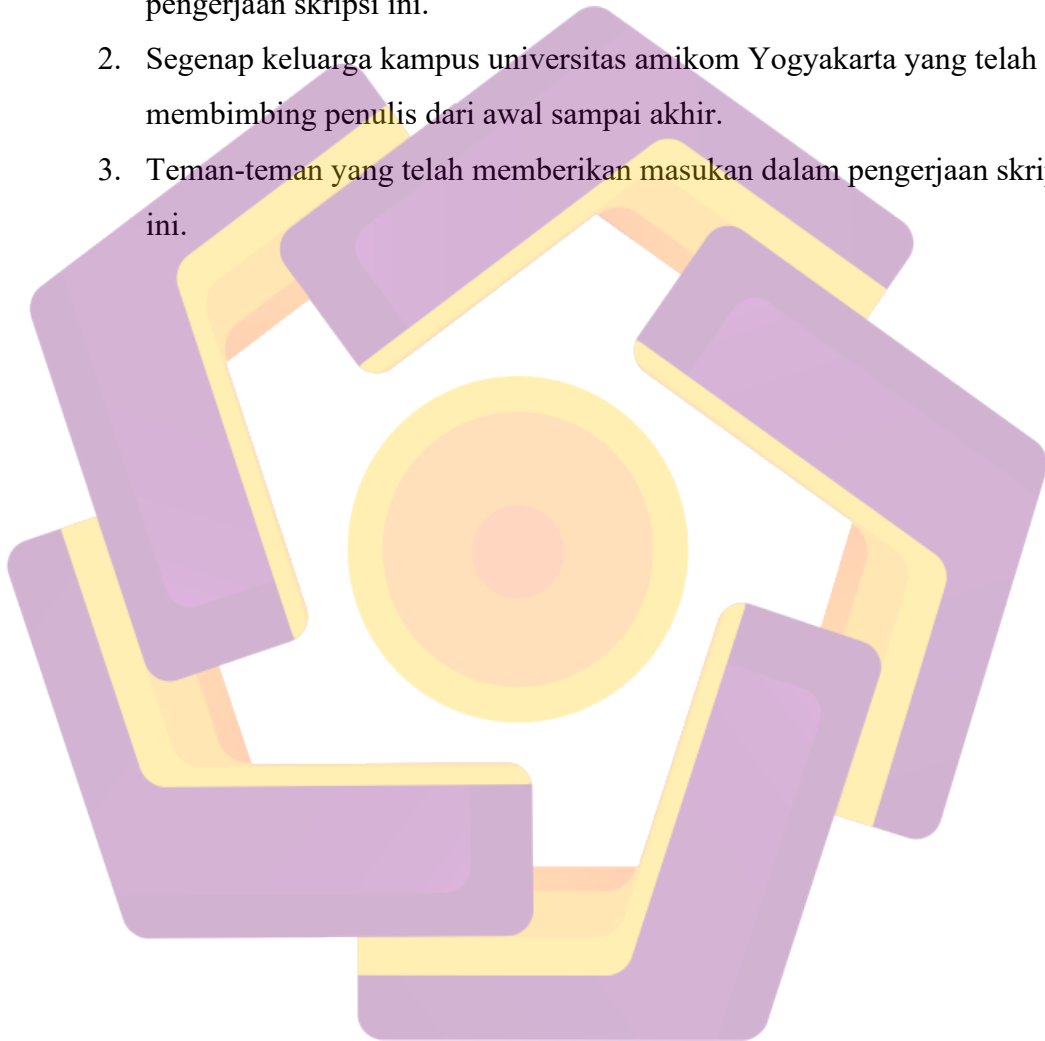
1. "Aku sudah pernah merasakan semua kepahitan dalam hidup dan yang paling pahit ialah berharap kepada manusia. "(Ali Bin Abi Thalib)
2. "Ubah pikiranmu dan kau dapat mengubah duniamu."
3. "Terlalu memperdulikan apa yang orang pikirkan dan kau akan selalu menjadi tahanan mereka."



PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam mengerjakan skripsi ini serta penulis mempersembahkan kepada:

1. Keluarga penulis yang telah mensupport dan mendoakan dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Segenap keluarga kampus universitas amikom Yogyakarta yang telah membimbing penulis dari awal sampai akhir.
3. Teman-teman yang telah memberikan masukan dalam pengerjaan skripsi ini.



KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunianya kepada penulis. Adapun judul dari skripsi ini adalah “Analisis Perbandingan Pendistribusian Beban Bandwidth Internet Service Provider (ISP) Menggunakan Teknik Load Balancing NTH dan Perconnection Classifier (PCC) Dengan Metode Quality of Service (QOS) Pada Mikrotik”.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terimakasih kepada keluarga besar Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan tugas dan bimbingan kepada penulis selama proses pembelajaran dikampus serta pihak yang turut membantu dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis jauh dari kata sempurna. Oleh karna itu, keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan penulis dalam mengerjakan skripsi, Maka kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan semoga skripsi ini memberikan manfaat kepada penulis khususnya dan pihak lain yang berkepentingan pada umumnya.

Yogyakarta, 31 Agustus 2021



Yusuf

DAFTAR ISI

JUDUL.....	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	
LEMBAR PENGESAHAN.....	
PERNYATAAN.....	II
MOTTO.....	III
PERSEMBAHAN.....	IV
KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR TABEL.....	XI
INTISARI.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.2.1 Batasan Masalah.....	3
1.3 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.3.1 Maksud Penelitian.....	4
1.3.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.5 METODE PENELITIAN.....	4
1.5.1 Studi Pustaka.....	5
1.5.2 Studi Literatur.....	5
1.5.3 Analisis.....	5

1.5.4	Design.....	5
1.5.5	Simulasi	5
1.5.6	Implementasi	5
1.5.7	Monitoring.....	6
1.5.8	Manajemen	6
1.6	SISTEMATIKA PENULISAN	6
BAB II		8
LANDASAN TEORI		8
2.1	TINJAUAN PUSTAKA	8
2.2	LOAD BALANCING	12
2.3	TRAFFIC.....	14
2.4	BANDWIDTH	14
2.4.1	Bandwidth downstream.....	14
2.4.2	Bandwidth upstream.....	14
2.5	MIKROTIK.....	15
2.6	ROUTING.....	16
2.6.1	Routing Host.....	16
2.6.2	Network Routing	17
2.7	QoS (QUALITY OF SERVICE).....	18
2.7.1	Delay.....	18
2.7.2	Throughput	19
2.7.3	Jitter	19
2.7.4	Packet Loss.....	20
2.8	WIRESHARK.....	21
BAB III.....		22
ANALISIS DAN PERANCANGAN		22
3.1	GAMBARAN UMUM PENELITIAN	22
3.2	SKENARIO PENGUJIAN PENELITIAN.....	23
3.3	ALAT DAN BAHAN PENELITIAN	23
3.3.1	Hardware	23

3.3.2	Software.....	24
3.4	METODE PENELITIAN.....	25
3.4.1	Flowchart Alur Penelitian.....	25
3.4.2	Flowchart Alur Kerja.....	26
3.5	DESAIN TOPOLOGI.....	27
BAB IV.....		28
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	IMPLEMENTASI.....	28
4.1.1	Konfigurasi Standar Mikrotik Load balancing NTH dan PCC	28
4.1.2	Konfigurasi Mangle dan Route Load balancing NTH	31
4.1.3	Konfigurasi Mangle dan Route Load balancing PCC	39
4.2	PENGUJIAN.....	51
4.2.1	Pengujian Load balancing NTH.....	52
4.2.2	Pengujian Load balancing PCC.....	52
4.2.3	Pengujian QoS (Quality of Service).....	53
1)	Delay.....	53
2)	Throughput.....	55
3)	Jitter.....	57
4)	Packet Loss.....	59
BAB V.....		62
PENUTUP.....		62
5.1	KESIMPULAN.....	62
5.2	SARAN.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Flowchart Alur Kerja.....	26
Gambar 3.3 Desain Topologi	27
Gambar 4.1 Setingan DHCP Client.....	28
Gambar 4.2 Setingan IP Address	29
Gambar 4.3 Setingan DNS	30
Gambar 4.4 Setingan DHCP Server	30
Gambar 4.5 NAT Firewall.....	31
Gambar 4.6 Setting General Mark Connection	31
Gambar 4.7 Setting Extra Mark Connection	32
Gambar 4.8 Setting Action Mark Connection.....	32
Gambar 4.9 Setting General Mark Connection	33
Gambar 4.10 Setting Extra Mark Connection	33
Gambar 4.11 Setting Action Mark Connection	34
Gambar 4.12 Setting General Mark Routing.....	34
Gambar 4.13 Setting Action Mark Routing	35
Gambar 4.14 Setting General Mark Routing.....	35
Gambar 4.15 Setting Action Mark Routing	36
Gambar 4.16 Hasil Konfigurasi mangle NTH.....	36
Gambar 4.17 Setting General Route ISP 1	37
Gambar 4.18 Setting General Route ISP 2	37
Gambar 4.19 Setting General Route ISP 1 dan ISP 2	38
Gambar 0.20 Hasil Konfigurasi Route NTH.....	38
Gambar 4.21 Setting General Mark Connection	39
Gambar 4.22 Setting Action Mark Connection.....	39
Gambar 4.23 Setting General Mark Connection	40
Gambar 4.24 Setting Action Mark Connection.....	40
Gambar 4.25 Setting General Mark Connection	41
Gambar 4.26 Setting Advanced Mark Connection.....	41

Gambar 4.27 Setting Action Mark Connection.....	42
Gambar 4.28 Setting General Mark Connection.....	42
Gambar 4.29 Setting Advanced Mark Connection.....	43
Gambar 4.30 Setting Action Mark Connection.....	43
Gambar 4.31 Setting General Mark Routing.....	44
Gambar 4.32 Setting Action Mark Routing.....	44
Gambar 4.33 Setting General Mark Routing.....	45
Gambar 4.34 Setting Action Mark Routing.....	45
Gambar 4.35 Setting General Output Mark Connection.....	46
Gambar 4.36 Setting Action Output Mark Connection.....	46
Gambar 4.37 Setting General Output Mark Connection.....	47
Gambar 4.38 Setting Action Output Mark Connection.....	47
Gambar 4.39 Hasil Konfigurasi Mangle PCC.....	48
Gambar 4.40 Setting General Route ISP 1.....	48
Gambar 4.41 Setting General Route ISP 1.....	49
Gambar 4.42 Setting General Route ISP 2.....	49
Gambar 4.43 Setting General Route ISP 2.....	50
Gambar 4.44 Hasil Konfigurasi Route PCC.....	50
Gambar 4.45 Test Speed ISP 1.....	51
Gambar 4.46 Test Speed ISP 1.....	51
Gambar 4.47 Pengujian Load balancing NTH.....	52
Gambar 4.48 Pengujian Load balancing PCC.....	52

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang.....	9
Table 2.2 Delay	18
Table 2.3 Throughput	19
Table 2.4 Jitter	20
Table 2.5 Packet Loss.....	20
Table 3.6 Mikrotik.....	24
Table 3.7 Kabel UTP.....	24
Table 3.8 Software.....	24
Table 4.9 Delay Download NTH.....	53
Table 4.10 Delay Streaming NTH.....	53
Table 4.11 Delay Download PCC	54
Table 4.12 Delay Streaming PCC	54
Table 4.13 Throughput Download NTH	55
Table 4.14 Throughput Streaming NTH	56
Table 4.15 Throughput Download PCC.....	56
Table 4.16 Throughput Streaming PCC	57
Table 4.17 Jitter Download NTH	57
Table 4.18 Jitter Streaming NTH	58
Table 4.19 Jitter Download PCC.....	58
Table 4.20 Jitter Streaming PCC	59
Table 4.21 Packet Loss Download NTH.....	60
Table 4.22 Packet Loss Streaming NTH.....	60
Table 4.23 Packet Loss Download PCC.....	60
Table 4.24 Packet Loss Streaming PCC.....	61

INTISARI

Pemanfaatan Jaringan *internet* pada masa sekarang sudah menjadi kebutuhan bagi rode kehidupan manusia. Banyaknya manfaat yang didapat dari mengakses *internet*. Banyak kegiatan manusia menjadi dimudahkan dengan adanya akses *internet*, seperti proses transmisi data dari suatu tempat ketempat lain. Namun seiring dengan mudahnya proses transmisi data, muncul permasalahan dimana proses *trasmisi data* kurang optimal ketika melakukan *trasmisi data* dengan kapasitas beban *bandwidth* yang besar sehingga mengganggu proses *trasmisi data*.

Dengan *data* yang jumlahnya besar serta *user* yang banyak dapat memperlambat proses *trasmisi data*. Oleh karena itu dibutuhkan *teknik* atau *trobosan* untuk *menangani* masalah tersebut. *Load Balancing* merupakan sebuah *teknik* pembagian beban *bandwidth* dalam proses *trasmisi data*, proses *upload* dan *download* akan dibebankan kedalam beberapa jalur secara merata.

Dalam penggunaannya, *load balancing* memiliki beberapa metode yang dapat digunakan sesuai dengan *kebutuhan*. Dari beberapa metode yang ada, penulis akan melakukan sebuah penelitian untuk mencari perbandingan kualitas kinerja *load balancing* dengan mengacu pada parameter *Quality of Service (QoS)* yang meliputi *delay*, *throughput*, *jitter*, dan *packet loss*. Dalam melakukan pengujian penulis menggunakan metode *load balancing NTH* dan *Per Connection Classifier (PCC)* Pengujian kinerja dilakukan dengan melakukan *upload*, *download* dan beberapa akses lainnya.

Kata kunci: *load balancing, NTH, PCC, QoS, Mikrotik*

ABSTRACT

Utilization of the internet network at this time has become a necessity for the cycle of human life. There are many benefits to accessing the internet. Many human activities are facilitated by the existence of internet access, such as the process of transmitting data from one place to another. However along with the ease of data transmission process, problems arise where the data transmission process is less than optimal when transmitting data with a large bandwidth load capacity so that it disrupts the data transmission process.

With large amounts of data and many users can slow down the data transmission process. Therefore, techniques or breakthroughs are needed to deal with these problems. Load balancing is a technique of dividing the bandwidth load in the data transmission process, the upload and download processes will be charged into several lines evenly.

In its use, load balancing has several methods that can be used according to needs. Of the several existing methods, the author will conduct a study to find a comparison of the quality of load balancing performance with reference to the Quality of Service (QoS) parameters which include delay, throughput, jitter, and packet loss. In conducting the test, the author uses the NTH load balancing method and Per Connection Classifier (PCC). Performance testing is carried out by uploading, downloading and several other accesses.

Keywords: *load balancing, NTH, PCC, QoS, Mikrotik*