

**ANALISIS PERBANDINGAN LOAD BALANCING ECMP PADA  
JARINGAN IPV4 DAN IPV6 MENGGUNAKAN PARAMETER  
QOS PADA CISCO PACKET TRACER  
SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Teknik Komputer



disusu oleh

**MAULANA ALI AKBAR**

**20.83.0535**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2024**

**ANALISIS PERBANDINGAN LOAD BALANCING ECMP PADA  
JARINGAN IPV4 DAN IPV6 MENGGUNAKAN PARAMETER  
QOS PADA CISCO PACKET TRACER**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

**MAULANA ALI AKBAR**

**20.83.0535**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
ANALISIS PERBANDINGAN LOAD BALANCING ECMP PADA  
JARINGAN IPV4 DAN IPV6 MENGGUNAKAN PARAMETER QOS  
PADA CISCO PACKET TRACER**

**SKRIPSI**

yang disusun dan diajukan oleh

**Maulana Ali Akbar**

**20.83.0535**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 2024

**29 Februari**

**Dosen Pembimbing,**



**Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng.**

**190302454**

**NIK.**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERBANDINGAN LOAD BALANCING ECMP PADA  
JARINGAN IPV4 DAN IPV6 MENGGUNAKAN PARAMETER QOS  
PADA CISCO PACKET TRACER**

yang disusun dan diajukan oleh

**Maulana Ali Akbar**

**20.83.0535**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 29 Februari 2024

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Pramudhita Ferdiansyah, M.Kom**  
**NIK. 190302409**

**Banu Santoso, S.T., M.Eng**  
**NIK. 190302327**

**Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng**  
**NIK. 190302454**

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 29 Februari 2024

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



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

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

**Nama mahasiswa : Maulana Ali Akbar**

**NIM : 20.83.0535**

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Analisis Perbandingan Load Balancing ECMP Pada Jaringan IPv4 dan IPv6**

**Menggunakan Parameter QoS Pada Cisco Packet Tracer**

Dosen Pembimbing: Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng.

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, 29 Februari 2024

Yang Menyatakan,



Maulana Ali Akbar

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah wa syukurillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mendapatkan kelancaran, kekuatan, dan kemudahan dalam mengerjakan skripsi ini. Penulis juga ingin berterima kasih kepada orang-orang hebat yang telah mendampingi, yang selalu memberikan motivasi, inspirasi, bantuan dan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan arahan kepada saya.
2. Kakak kandung saya Sri Nurmala Dewi, Yusuf dan kakak ipar saya Joko Sucipto, Fitriyani. Yang sudah membiayai kuliah selama saya menempuh Pendidikan S1 Di Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Muhammad Koprari, S.Kom., M.Eng. Yang telah membimbing dan membantu saya penulisan dalam proses menyusun skripsi ini.
4. Pacar saya, Ana Frisca Purba
5. Teman-teman saya mas Rama, Wahyu, mas Alfa dan mas Andre. Yang telah bersedia meminjamkan leptopnya kepada saya selama proses mengerjakan skripsi.

Semoga persembahan ini dapat mengungkapkan rasa terima kasih penulis kepada semua yang telah berperan dalam kesuksesan penyelesaian skripsi ini.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, dan anugerah-Nya yang memungkinkan penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan *Load Balancing* ECMP Pada Jaringan IPv4 dan IPv6 Menggunakan Parameter QoS Pada *Cisco Packet Tracer*” ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas motivasi, bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak. Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

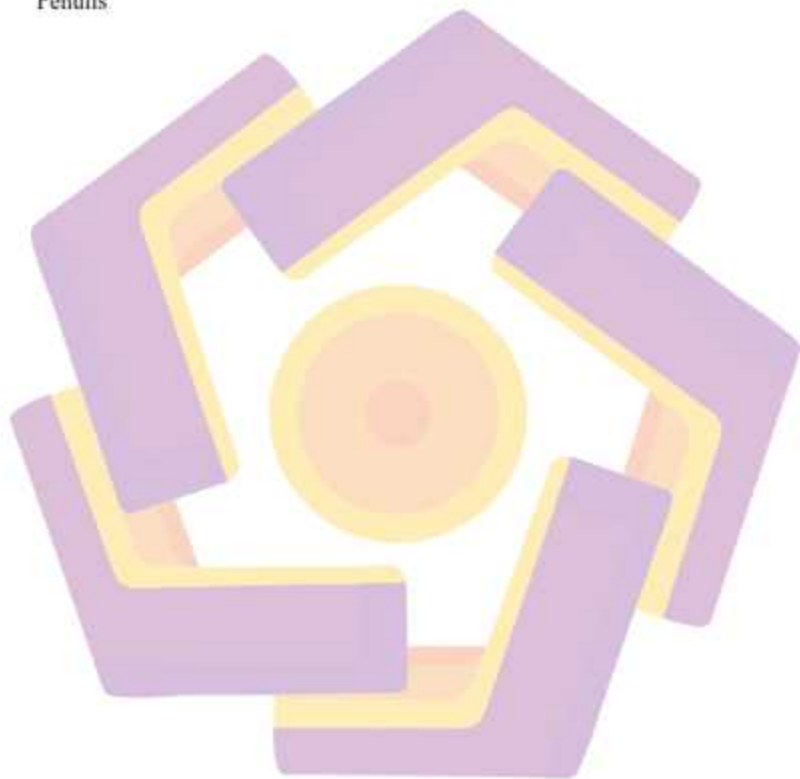
1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Muhammad Koprari, S.Kom., M.Eng. Yang telah membimbing dan membantu saya penulisan dalam proses menyusun skripsi ini.
3. Seluruh keluarga saya yang telah membiayai uang kuliah saya dan selalu membrikan saya semangat untuk melangkah.
4. Teman-teman saya yang selalu membantu ketika saya kesulitan dan membrikan arahan kepada saya ketika saya lagi pusing.

Semoga skripsi ini dapat membrikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang jaringan komputer. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga

penulis mengharapkan untuk mendapatkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, <24 Februari 2024>

Penulis





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HAMALAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
INTISARI .....	xviii
<i>ABSTRACT</i> .....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Studi Literatur.....	4
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Internet .....	8
2.2.2 Load Balancing .....	9
2.2.3 Equal Cost Multipath Process (ECMP) .....	9
2.2.4 IP address .....	10
2.2.5 Fungsi Ip Address .....	11
2.2.6 Quality of Service (QoS).....	12

2.2.7 Parameter Quality of Service (QoS) .....	13
2.2.8 Jenis Topologi jaringan .....	14
2.2.9 Cisco Packet Tracer .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Alur Penelitian .....	18
3.1.1 Studi Literature .....	19
3.1.2 Membuat Topologi Jaringan .....	19
3.1.3 Membuat Tabel Routing .....	20
3.1.4 Konfigurasi Routing .....	22
3.1.5 Melakukan Uji Ping .....	28
3.1.6 Pengujian Sistem .....	28
3.1.7 Analisis Data .....	28
3.1.8 Kesimpulan .....	28
3.2 Alat dan Bahan .....	28
3.2.1 Hardware .....	28
3.2.2 Software .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Metode Pengambil Data .....	30
4.2 IPv4 .....	30
4.2.1 Skema 1 .....	30
4.2.2 Skema 2 .....	31
4.2.3 Skema 3 .....	32
4.2.4 Skema 4 .....	33
4.2.5 Skema 5 .....	34
4.2.6 Skema 6 .....	35
4.2.7 Skema 7 .....	36
4.3 IPv6 .....	38
4.3.1 Skema 1 .....	38



4.3.2 Skema 2.....	39
4.3.3 Skema 3.....	40
4.3.4 Skema 4.....	41
4.3.5 Skema 5.....	42
4.3.6 Skema 6.....	43
4.3.7 Skema 7.....	44
4.4 Analisis Parameter QoS (Quality of Service).....	45
4.4.1 <i>Packet loss</i> .....	45
4.4.2 <i>Throughput</i> .....	46
4.4.3 <i>Delay</i> .....	61
4.4.4 <i>Jitter</i> .....	76
BAB V PENUTUP.....	91
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran.....	91
REFERENSI.....	92

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan penelitian .....	7
Tabel 2. 2 Kelas IP Address .....	11
Tabel 3. 1 Routing IPv4 .....	21
Tabel 3. 2 Routing IPv6 .....	22
Tabel 3. 3 Spesifikasi Hardware .....	29
Tabel 3. 4 Spesifikasi Software .....	29
Tabel 4. 1 Perhitungan throughput IPv4 skema 1 .....	46
Tabel 4. 2 Perhitungan throughput IPv4 skema 2 .....	47
Tabel 4. 3 perhitungan throughput IPv4 skema 3 .....	48
Tabel 4. 4 Perhitungan throughput IPv4 skema 4 .....	49
Tabel 4. 5 perhitungan throughput IPv4 skema 5 .....	50
Tabel 4. 6 perhitungan throughput IPv4 skema 6 .....	51
Tabel 4. 7 perhitungan throughput IPv4 skema 7 .....	52
Tabel 4. 8 perhitungan throughput IPv6 skema 1 .....	53
Tabel 4. 9 perhitungan throughput IPv6 skema 2 .....	54
Tabel 4. 10 perhitungan throughput IPv6 skema 3 .....	55
Tabel 4. 11 perhitungan throughput IPv6 skema 4 .....	56
Tabel 4. 12 perhitungan throughput IPv6 skema 5 .....	57
Tabel 4. 13 perhitungan throughput IPv6 skema 6 .....	58
Tabel 4. 14 perhitungan throughput IPv6 skema 7 .....	59
Tabel 4. 15 perhitungan delay IPv4 skema 1 .....	61
Tabel 4. 16 perhitungan delay IPv4 skema 2 .....	62
Tabel 4. 17 perhitungan delay IPv4 skema 3 .....	63
Tabel 4. 18 perhitungan delay IPv4 skema 4 .....	64
Tabel 4. 19 perhitungan delay IPv4 skema 5 .....	65
Tabel 4. 20 perhitungan delay IPv4 skema 6 .....	66
Tabel 4. 21 perhitungan delay IPv4 skema 7 .....	67
Tabel 4. 22 perhitungan delay IPv6 skema 1 .....	68
Tabel 4. 23 perhitungan delay IPv6 skema 2 .....	69

Tabel 4. 24 perhitungan delay IPv6 skema 3 .....	70
Tabel 4. 25 perhitungan delay IPv6 skema 4 .....	71
Tabel 4. 26 perhitungan delay IPv6 skema 5 .....	72
Tabel 4. 27 perhitungan delay IPv6 skema 6 .....	73
Tabel 4. 28 perhitungan delay IPv6 skema 7 .....	74
Tabel 4. 29 Perhitungan jitter IPv4 .....	76
Tabel 4. 30 Perhitungan jitter IPv4 .....	77
Tabel 4. 31 Perhitungan jitter IPv4 .....	78
Tabel 4. 32 Perhitungan jitter IPv4 .....	79
Tabel 4. 33 Perhitungan jitter IPv4 .....	80
Tabel 4. 34 Perhitungan jitter IPv4 .....	81
Tabel 4. 35 Perhitungan jitter IPv4 .....	82
Tabel 4. 36 Perhitungan jitter IPv6 .....	83
Tabel 4. 37 Perhitungan jitter IPv6 .....	84
Tabel 4. 38 Perhitungan jitter IPv6 .....	85
Tabel 4. 39 Perhitungan jitter IPv6 .....	86
Tabel 4. 40 Perhitungan jitter IPv6 .....	87
Tabel 4. 41 Perhitungan jitter IPv6 .....	88
Tabel 4. 42 Perhitungan jitter IPv6 .....	89



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi ECMP .....	10
Gambar 2. 2 Topologi STAR .....	15
Gambar 2. 3 Topologi BUS .....	15
Gambar 2. 4 Topologi RING .....	16
Gambar 2. 5 Topologi TREE .....	16
Gambar 2. 6 Topologi MESH .....	17
Gambar 3. 1 Alur penelitian .....	18
Gambar 3. 2 Topologi IPv4 .....	19
Gambar 3. 3 Topologi IPv6 .....	20
Gambar 3. 4 Konfigurasi IPv4 R1 .....	23
Gambar 3. 5 Konfigurasi IPv4 R2 .....	23
Gambar 3. 6 Konfigurasi IPv4 R3 .....	24
Gambar 3. 7 Konfiguurasi IPv4 R4 .....	24
Gambar 3. 8 Konfigurasi IPv4 R5 .....	25
Gambar 3. 9 Konfigurasi IPv6 R1 .....	25
Gambar 3. 10 Konfigurasi IPv6 R2 .....	26
Gambar 3. 11 Konfigurasi IPv6 R3 .....	26
Gambar 3. 12 Konfigurasi IPv6 R4 .....	27
Gambar 3. 13 Konfigurasi IPv6 R5 .....	27
Gambar 4. 1 Topologi IPv4 skema 1 .....	30
Gambar 4. 2 Hasil pengujian ping skema 1 .....	31
Gambar 4. 3 Topologi IPv4 skema 2 .....	32
Gambar 4. 4 Hasil penngujian ping skema 2 .....	32
Gambar 4. 5 Topologi IPv4 skema 3 .....	33
Gambar 4. 6 Hasil pengujian ping skema 3 .....	33
Gambar 4. 7 Topologi IPv4 skema 4 .....	34
Gambar 4. 8 Hasil pengujian ping skema 4 .....	34
Gambar 4. 9 Topologi IPv4 skema 5 .....	35
Gambar 4. 10 Hasil pengujian ping skema 5 .....	35



Gambar 4. 11 Topologi IPv4 skema 6 .....	36
Gambar 4. 12 Hasil pengujian ping skema 6 .....	36
Gambar 4. 13 Topologi IPv4 skema 7 .....	37
Gambar 4. 14 Hasil pengujian ping skema 7 .....	37
Gambar 4. 15 Topologi IPv6 skema 1 .....	38
Gambar 4. 16 Hasil pengujian ping skema 1 .....	38
Gambar 4. 17 Topologi IPv6 skema 2 .....	39
Gambar 4. 18 Hasil pengujian ping skema 2 .....	39
Gambar 4. 19 Topologi IPv6 skema 3 .....	40
Gambar 4. 20 Hasil pengujian ping skema 3 .....	40
Gambar 4. 21 Topologi IPv6 skema 4 .....	41
Gambar 4. 22 Hasil pengujian ping skema 4 .....	41
Gambar 4. 23 Topologi IPv6 skema 5 .....	42
Gambar 4. 24 Hasil pengujian ping skema 5 .....	42
Gambar 4. 25 Topologi IPv6 skema 6 .....	43
Gambar 4. 26 Hasil pengujian ping skema 6 .....	43
Gambar 4. 27 Topologi IPv6 skema 7 .....	44
Gambar 4. 28 Hasil pengujian ping skema 7 .....	44
Gambar 4. 29 Diagram packet loss IPv4 dan IPv6 .....	45
Gambar 4. 30 Diagram Throughput IPv4 dan IPv6 .....	60
Gambar 4. 31 Diagram Delay IPv4 dan Ipv6 .....	75
Gambar 4. 32 Diagram Jitter IPv4 dan Ipv6 .....	90

## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

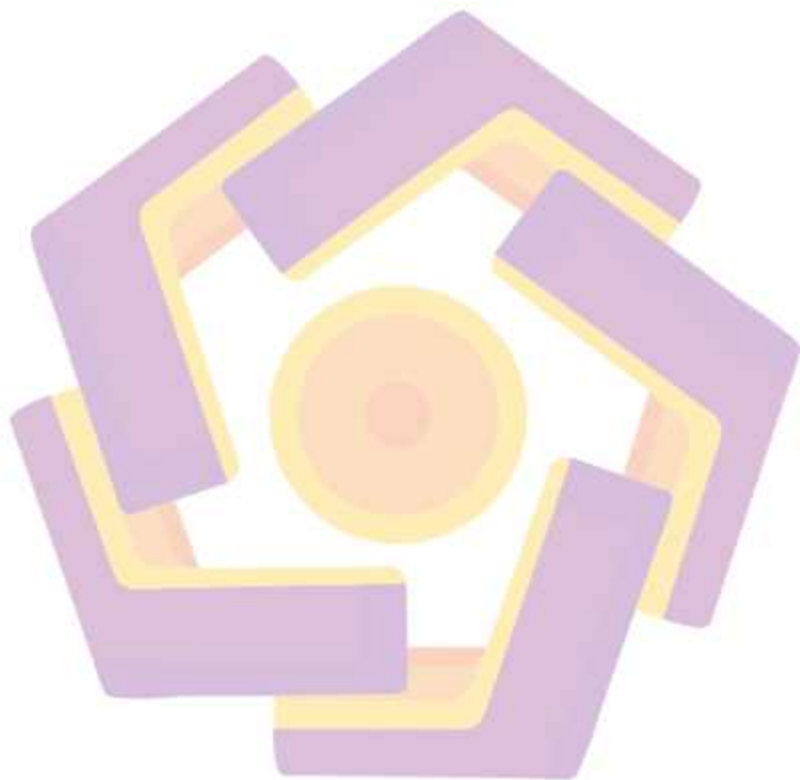


ECMP	<i>Equal-Cost Multipath Routing</i>
%	persen
ms	<i>millisecond</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
bit	<i>binary digit</i>
IPv	<i>Internet Protocol Version</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer – Transfer Protocol</i>
DNS	<i>Domain Name System</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
CCNA	<i>Cisco Certified Network Associate</i>
PC	personal computer
Mbps	<i>Mega bit per second</i>

## DAFTAR ISTILAH

<i>Hardware</i>	Komponen fisik
<i>Software</i>	Program atau aplikasi
Efektif	Berhasil dalam mencapai tujuan
Efisien	Kemampuan mencapai hasil maksimal
Error	Kesalahan atau kegagalan
<i>Delay</i>	waktu yang diperlukan
<i>Jitter</i>	variasi dalam waktu tiba paket data
<i>Packet loss</i>	paket data hilang
<i>Throughput</i>	jumlah data yang berhasil ditransfer antara dua titik
Alternatif	pilihan lain
Trafik	lalu lintas jaringan
<i>Server</i>	sebuah sistem komputer atau perangkat lunak
<i>Website</i>	Halaman Atau situs web
Otomatis	berjalan sendiri
Topologi Bintang	semua perangkat terhubung ke satu titik pusat
Topologi Bus	semua perangkat terhubung ke satu kabel pusat
Topologi Cincin	setiap perangkat terhubung ke dua perangkat
Topologi Mesh	setiap perangkat terhubung langsung ke setiap perangkat
<i>Load Balancing</i>	penyeimbangan beban
<i>Real-time</i>	Peristiwa sketika
<i>Bandwidth</i>	kapasitas atau lebar jalur komunikasi
<i>Backup</i>	membuat salinan data
Simulasi	Metode pelatihan
Cloud	layanan teknologi informasi
Optimal	Solusi yang memberikan hasil terbaik atau memuaskan
File	Kumpulan data tersimpan
<i>Client</i>	pengguna
<i>Cyber</i>	kejahatan
<i>Router</i>	meneruskan paket data dari satu jaringan ke jaringan lain

<i>Switch</i>	untuk menghubungkan perangkat satu ke perangkat lain
<i>Interface</i>	antarmuka
Konfigurasi	pengaturan atau penyesuaian system
Overload	berlebihan



## INTISARI

Dalam era kemajuan teknologi komunikasi yang pesat, pentingnya komunikasi terjalin secara efisien tidak dapat diragukan lagi. Jaringan komputer, sebagai salah satu teknologi informasi paling penting saat ini, memerlukan proses distribusi lalu lintas yang efektif ke berbagai sumber daya seperti server, penyimpanan, dan aplikasi. *Load balancing* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mendistribusikan beban trafik jaringan ke beberapa server, dengan tujuan meningkatkan kinerja jaringan dan mengurangi waktu respons dari server.

Salah satu metode *load balancing* yang umum digunakan adalah *Equal-Cost Multipath Routing (ECMP)*, yang mendistribusikan trafik jaringan secara merata ke beberapa jalur dengan biaya yang sama. Dengan menggunakan parameter QoS pada *Cisco Packet Tracer*, penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana *load balancing ECMP* bekerja pada jaringan IPv4 dan IPv6, serta bagaimana pengaturan QoS dapat mempengaruhi efisiensi dan keandalan jaringan.

Dari hasil penelitian ini, ditemukan bahwa terdapat perbedaan dalam beberapa parameter kinerja antara kedua jenis IP tersebut. Pertama, *packet loss* jaringan IPv6 memiliki hasil yang lebih baik daripada jaringan IPv4. IPv4 menunjukkan rata-rata sebesar 10,7%, sementara IPv6 tidak memiliki *packet loss* (0%). *Throughput* jaringan IPv6 lebih baik daripada jaringan IPv4, rata-rata *throughput* IPv6 memiliki nilai 1,734 ms sedangkan IPv4 memiliki *throughput* sebesar 1,513. Dalam hal *delay* jaringan IPv4 memiliki rata-rata *delay* sebesar 20,5 ms, dibandingkan dengan IPv6 yang memiliki rata-rata *delay* 21,736 ms. Dalam hal *jitter*, jaringan IPv4 memiliki performa yang lebih baik, dimana IPv4 menunjukkan tingkat *jitter* yang lebih rendah (2,865 ms) dibandingkan IPv6 (3,684 ms).

**Kata kunci:** QoS, ECMP, IPv4, IPv6, Packet Tracer.

## **ABSTRACT**

*In an era of rapid advancement of communication technology, the importance of efficiently established communication cannot be doubted. Computer networks, as one of the most important information technologies today, require an effective traffic distribution process to various resources such as servers, storage, and applications. Load balancing is one of the techniques used to distribute network traffic load to multiple servers, with the aim of improving network performance and reducing server response time.*

*One commonly used load balancing method is Equal-Cost Multipath Routing (ECMP), which distributes network traffic evenly across multiple paths at the same cost. Using QoS parameters in Cisco Packet Tracer, this research aims to understand how ECMP load balancing works on IPv4 and IPv6 networks, and how QoS settings can affect network efficiency and reliability.*

*From the results of this study, it was found that there are differences in several performance parameters between the two types of IP. First, the packet loss of IPv6 networks has better results than IPv4 networks. IPv4 shows an average of 10.7%, while IPv6 has no packet loss (0%). The throughput of IPv6 networks is better than IPv4 networks, the average throughput of IPv6 has a value of 1.734 ms while IPv4 has a throughput of 1.513. In terms of delay, the IPv4 network has an average delay of 20.5 ms, compared to IPv6 which has an average delay of 21.736 ms. In terms of jitter, IPv4 networks have better performance, where IPv4 shows a lower level of jitter (2.865 ms) than IPv6 (3.684 ms).*

**Keyword:** *QoS, ECMP, IPv4, IPv6, Packet Tracer.*