

# RANCANG BANGUN JARINGAN *CLIENT-SERVER* MENGUNAKAN SISTEM OPERASI *LINUX REDHAT 9* DI SMKN 3 LHOKSEUMAWE

Afni Agustina<sup>1</sup>, Hanafi<sup>2</sup>, Fahrur Razi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: agustinaafni41@gmail.com, hanafi\_hf@pnl.ac.id, arrazipstpnl@gmail.com

**Abstrak** – Teknologi informasi berkembang seiring dengan kebutuhan masyarakat akan informasi yang cepat, mudah, dan murah. Kebutuhan dalam meng-*upload* maupun men-*download* data yang cepat menjadi salah satu faktor penting bagi pengguna internet. Kinerja jaringan internet ini dapat diketahui dengan melakukan pengujian terhadap *Quality of Service* Jaringan. Penelitian ini mengambil tempat di SMKN 3 Lhokseumawe. Sistem awal digunakan mikrotik untuk memajemen pengguna internet. Alternatif lain yang ditawarkan dalam memajemen pengguna internet adalah menggunakan router PC. Sebuah jaringan *client-server* dibangun dengan menggunakan Sistem Operasi Linux Redhat 9 sebagai pengganti router mikrotik yang diinstal pada server. Berdasarkan pengujian kinerja pada jaringan ini diperoleh bahwa kinerja jaringan yang menggunakan Sistem Operasi Linux Redhat 9 sebagai router sama baiknya bila dibandingkan dengan penggunaan router mikrotik. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai *throughput* berada dalam kategori buruk, baik saat waktu sepi maupun pada waktu sibuk. Nilai *delay* berada dalam kategori sangat bagus pada waktu sepi, dan buruk pada waktu sibuk. Sementara nilai *packet loss* berada dalam kategori sangat baik.

**Kata-kata kunci:** Router Mikrotik, Linux, *Quality of Service (QoS)*, Internet, Wireshark.

**Abstract** – Information technology develops in line with society's need for fast, easy and cheap information. The need to upload and download data quickly is an important factor for internet users. The performance of this internet network can be determined by testing the Network *Quality of Service*. This research took place at SMKN 3 Lhokseumawe. The initial system used Mikrotik to manage internet users. Another alternative offered for managing internet users is using a PC router. A *client-server* network was built using the Linux Redhat 9 Operating System as a replacement for the proxy router installed on the server. Based on performance testing on this network, it was found that the performance of the network using the Linux Redhat 9 Operating System as a router was as good as when compared to using a Mikrotik router. Based on the test results, it was found that the *throughput* value was in the bad category, both during free time and during busy times. The *delay* value is in the very good category at free times, and bad at busy times. Meanwhile, the *packet loss* value is in the very good category.

**Keywords:** Mikrotik Router, Linux, *Quality of Service (QoS)*, Internet, Wireshark.

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi saat ini demikian pesatnya, sehingga informasi yang dibutuhkan oleh seseorang sangat cepat, mudah dan murah diperoleh bahkan tanpa orang tersebut harus beranjak dari tempat duduknya, misalnya menggunakan teknologi internet. Internet sudah menjadi kebutuhan setiap orang, lembaga pemerintah ataupun swasta. Didunia pendidikanpun internet membawa dampak positif yang sangat besar dalam mendukung pembelajaran, maka merupakan ketertinggalan yang besar jika suatu lembaga atau instansi yang belum dapat terkoneksi ke internet.

Sebuah Jaringan LAN pada sisi pengguna, dapat terhubung ke internet dengan adanya router di antara pengguna dan jaringan internet. Salah satu router yang umum dipakai pada sebuah instansi adalah router mikrotik. Router ini dapat digunakan untuk memajemen pengguna dalam mengakses jaringan internet.

Selain router mikrotik, router dapat juga dibangun menggunakan PC, yang sering disebut dengan PC router. Sebuah PC difungsikan sebagai router dengan menginstal software router pada PC tersebut. Salah satu sistem operasi yang dapat digunakan sebagai router adalah Linux Redhat 9.

Linux adalah sistem operasi yang mampu menjembatani akses terhadap *hardware*. Linux Redhat 9 memberikan fasilitas untuk mengakses komponen-komponen *hardware* seperti CPU, memori, konsol, dan bus PCI. Proses deteksi dan konfigurasi biasanya berjalan secara otomatis.

Kualitas layanan jaringan internet dapat terukur dengan *Quality of Service (QoS)*. parameter yang umum digunakan dalam menentukan kualitas layanan jaringan internet adalah *throughput*, *delay*, dan *packet loss*. Ketiga parameter ini dapat diukur menggunakan *Software* Wireshark.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian QoS antara jaringan internet yang menggunakan router mikrotik,

dengan jaringan internet yang menggunakan router Linux Redhat 9. Pengujian dilakukan di SMKN 3 Lhokseumawe. Parameter yang diuji adalah *throughput*, *delay*, dan *packet loss*. Pengukuran dilakukan menggunakan Wireshark.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Server dapat bertugas untuk memberikan layanan berbagi pakai berkas (file server), printer (printer server), jalur komunikasi (server komunikasi). Sistem Client-Server tidak hanya diperuntukkan bagi pembangunan jaringan komputer skala luas. Sistem ini menggunakan protokol utama *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP), sedangkan sistem operasi yang digunakan antara lain Unix, Linux dan Windows NT.

Linux merupakan sistem operasi bebas dan terbuka (*open source*), sehingga tidak perlu biaya lisensi untuk membeli atau menggunakan Linux yang gratis. Linux selain gratis untuk digunakan, gratis pula untuk dimodifikasi dan didistribusikan ulang. Bahkan kita dapat mengembangkan distro kita sendiri. Sistem keamanan dan administrasi jaringan lebih baik karena terdapat sebuah komputer yang bertugas sebagai administrator jaringan, yang mengelola administrasi dan sistem keamanan jaringan.

Client-server adalah sistem jaringan dengan proses pendistribusian kerja aplikasi yang dibagi menjadi dua segmen, yaitu *client* sebagai segmen peminta layanan, dan server sebagai pemberi layanan yang dihubungkan dengan jaringan komputer. Sesuai dengan namanya, *Client-Server* berarti adanya pembagian kerja pengolahan data antara *client* dan *server*.

### A. Linux Redhat 9

Linux pada awalnya dibuat oleh seorang mahasiswa Finlandia yang bernama Linus Torvalds. Linux merupakan proyek hobi yang diinspirasi dari Minix, yaitu sistem UNIX kecil yang dikembangkan oleh Andrew Tanenbaum. Linux versi 0.01 dikerjakan sekitar bulan Agustus 1991. Kemudian pada tanggal 5 Oktober 1991, Linux mengumumkan versi resmi Linux, yaitu versi 0.02 yang hanya dapat menjalankan shell bash (*GNU Bourne Again Shell*) dan gcc (*GNU C Compiler*) [1].

Linux mempunyai perkembangan yang sangat cepat. Hal ini dapat dimungkinkan karena Linux dikembangkan oleh beragam kelompok orang. Keragaman ini termasuk tingkat pengetahuan, pengalaman serta geografis. Agar kelompok ini dapat berkomunikasi dengan cepat dan efisien, internet menjadi pilihan yang sangat tepat [1].

Debian adalah sebuah sistem operasi keluaran dari Linux yang dikembangkan secara terbuka oleh banyak pengembang Debian yang tergabung dalam proyek Debian. Sistem operasi Debian merupakan gabungan dari perangkat lunak yang dikembangkan dengan lisensi GNU, dan utamanya menggunakan kernel Linux, sehingga populer dengan nama Debian GNU/Linux.

Debian GNU/Linux adalah basis distribusi lainnya termasuk Knoppix, Linspire, Linux Mint, Backtrack, MEPIS, Xandros, dan keluarga ubuntu. Debian juga terkenal dengan sistem manajemen pakatnya (khususnya apt), dengan kebijakan yang tegas untuk pengeluaran paket dan kualitasnya. Hal ini memudahkan kita untuk meng-*upgrade* atau meng-*instal* paket [1].

Redhat merupakan salah satu versi linux yang mempunyai program instalasi yang sangat baik. Instalasi dapat dilakukan secara otomatis, disini hanya perlu memasukkan data tentang *hardware* yang digunakan, sisanya dilakukan secara otomatis [1].

### B. Mikrotik

Mikrotik adalah perusahaan yang mengembangkan perangkat keras (router, *switch*) dan sistem operasi (RouterOS) yang berfungsi sebagai router, firewall, manajemen bandwidth, hotspot gateway, VPN, dan banyak lagi. RouterOS, sistem operasi yang digunakan pada perangkat Mikrotik, menyediakan antarmuka berbasis grafis dan berbasis teks yang dapat dikonfigurasi sesuai kebutuhan pengguna [2].

### C. Quality of Service

*Quality of Service* (QoS) merupakan ukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layanan. Parameter QoS yang umum digunakan untuk menilai kinerja jaringan yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet loss* [3].

#### 1) Throughput

*Throughput* adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat *fix* sementara *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Beberapa faktor yang mempengaruhi *bandwidth* dan *throughput* antara lain piranti jaringan, tipe data yang ditransfer, banyaknya pengguna jaringan, topologi jaringan, spesifikasi komputer pengguna, spesifikasi server komputer, induksi listrik, cuaca dan lain sebagainya.

*Throughput* diukur dalam satuan *bits per second* (bps). *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Rumus menghitung *throughput* seperti pada Persamaan 1 [4].

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama Pengamatan}} \dots \dots \dots (1)$$

Kategori kualitas jaringan berdasarkan nilai *throughput* sesuai dengan versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization over Network*), seperti pada Tabel 1.

Tabel I  
Standar Throughput menurut TIPHON (ETSI) [5]

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4
Bagus	1.200 kbps - 2,1 Mbps	3
Sedang	700 - 1.200 kbps	2
Buruk	<700 kbps	1

2) Delay

Delay merupakan keterlambatan dalam waktu transmisi data dari pengirim ke penerima, atau waktu tunda dari suatu paket yang disebabkan oleh proses transmisi. Delay diukur dalam satuan detik (*second*).

Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Rumus menghitung delay seperti pada Persamaan 2 [4].

$$Delay = \frac{Packet\ Length}{Link\ Bandwidth} \dots\dots\dots (2)$$

Kategori kualitas jaringan berdasarkan nilai delay sesuai dengan versi TIPHON, seperti pada Tabel 2.

Tabel II  
Standarisasi Delay menurut TIPHON (ETSI) [5]

Kategori Delay	Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

3) Packet Loss

Packet loss adalah jumlah total paket yang hilang selama transmisi. Paket yang hilang ini dapat terjadi karena collision, congestion, pengaruh media transmisi, faktor geografis, cuaca, dan interferensi sinyal.

Rumus menghitung packet loss seperti pada Persamaan 3 [4].

$$Paket\ Loss = \frac{(Paket\ dikirim - Paket\ data\ terima)}{Paket\ Data\ dikirim} \times 100\% \dots (3)$$

Kategori kualitas jaringan berdasarkan nilai packet loss sesuai dengan versi TIPHON, seperti pada Tabel 3.

Tabel III  
Standarisasi Packet Loss menurut TIPHON (ETSI) [5]

Kategori Packet Loss	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0 - 3 %	4
Bagus	≥ 3 %	3
Sedang	≥ 15 %	2
Buruk	≥ 25 %	1

D. Wireshark

Wireshark adalah perangkat lunak atau aplikasi penganalisis paket yang digunakan untuk pemecahan masalah jaringan, analisis, perangkat lunak dan

pengembangan protokol komunikasi, dan pendidikan. Wireshark banyak digunakan dalam troubleshooting di jaringan untuk memeriksa keamanan jaringan, melakukan debugging implementasi paket protokol, serta media pembelajaran. Wireshark merupakan sebuah aplikasi capture paket data berbasis open-source yang berguna untuk memindai dan menangkap trafik data pada jaringan internet [5].

III. METODOLOGI

A. Alat dan Bahan

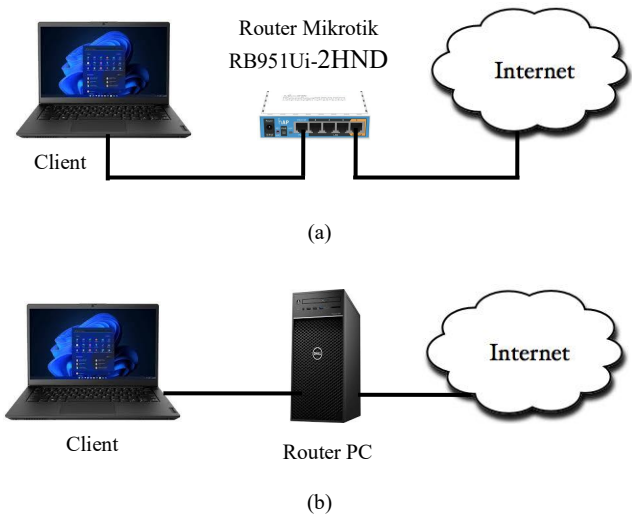
Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari hardware dan software, antara lain:

1. Laptop dengan spesifikasi processor Intel Core i3-1005G1 CPU @ 1.80 GHz, Windows 10 64-bit, Ram 8 GB,
2. Router Mikrotik RB951Ui-2HND,
3. Linux Redhat 9, dan
4. Wireshark.

B. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah throughput, delay, dan packet loss dari layanan jaringan internet di SMKN 3 Lhokseumawe. Data-data tersebut diukur menggunakan wireshark.

Pengukuran dilakukan pada dua sistem jaringan, yang pertama menggunakan mikrotik, dan yang kedua menggunakan router PC Linux Redhat 9. Kedua sistem jaringan tersebut seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gbr. 1 Sistem Jaringan Internet: (a) menggunakan mikrotik; (b) menggunakan router PC Linux Redhat 9

Pengukuran throughput, delay, dan packet loss menggunakan wireshark dilakukan dengan cara mengupload dan men-download data dengan ukuran file 535 kb, 622 kb, 934 kb, 1.119 kb, dan 1.740 kb.

C. Metode Analisis

Analisis dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. membandingkan hasil QoS yang diperoleh antara sistem yang menggunakan mikrotik dengan sistem yang menggunakan router PC, dan
2. membandingkan hasil QoS yang diperoleh kedua sistem dengan standar TIPHON.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil QoS kedua sistem jaringan internet seperti diperlihatkan pada Tabel 4, 5, dan 6. Berdasarkan hasil-hasil tersebut dapat dilihat bahwa nilai throughput yang diperoleh kedua sistem jaringan memiliki perbedaan nilai yang tidak signifikan. Kedua sistem memiliki nilai yang hampir sama.

Tabel IV  
Hasil Pengukuran *Troughput*

Waktu	Ukuran File (kb)	<i>Throughput</i> (kbps)			
		<i>Upload</i>		<i>Download</i>	
		Redhat	Mikrotik	Redhat	Mikrotik
Senggang	535	387	216,333	302	74,667
	622	407	426,667	399,333	403,333
	934	740	554,667	3.805,33	669,333
	1.119	521,667	522	669,667	506,667
	1.740	753,667	593,333	753,667	1.314,67
Sibuk	535	241,337	433	358,333	353,333
	622	470,667	371,667	403,667	2.830,667
	934	571	423,667	780	478,667
	1.119	542	512	453	682,333
	1.740	904,667	825	1.320	1.970,667

Tabel V  
Hasil Pengukuran *Delay*

Waktu	Ukuran File (kb)	<i>Delay</i> (ms)			
		<i>Upload</i>		<i>Download</i>	
		Redhat	Mikrotik	Redhat	Mikrotik
Senggang	535	0,02133	0,04867	0,022	0,03633
	622	0,02067	0,031	0,01667	0,015
	934	1,804	0,02867	2,14533	0,31867
	1.119	0,01567	0,29033	0,167	0,01133
	1.740	0,11067	0,27567	3,623	3,192
Sibuk	535	241,667	433	358,333	335,333
	622	470,667	371,667	403,667	2.830,667
	934	571	423,667	780	478,667
	1.119	542	512	453,667	682,333
	1.740	904,667	825	1.320	1.970,667

Tabel VI  
Hasil Pengukuran *Packet Loss*

Waktu	Ukuran File (kb)	<i>Packet Loss</i> (%)			
		<i>Upload</i>		<i>Download</i>	
		Redhat	Mikrotik	Redhat	Mikrotik
Senggang	535	0	0	0	0
	622	0	0	0	0
	934	0	0	0	0
	1.119	0	0	0	0
	1.740	0	0	0	0
Sibuk	535	0	0	0	0
	622	0	0	0	0
	934	0	0	0	0
	1.119	0	0	0	0
	1.740	0	0	0	0

Hasil QoS kedua sistem jaringan, jika dibandingkan dengan standar TIPHON, akan berada pada kategori kualitas seperti diperlihatkan pada Tabel 7, 8, dan 9.

Tabel VII  
Kategori *Throughput* menurut Standar TIPHON

Waktu	Router	<i>Throughput</i> Rata-rata (kbps)	Kategori
Senggang ( <i>Upload</i> )	Redhat	561,8668	Buruk
	Mikrotik	462,6	Buruk
Senggang ( <i>Download</i> )	Redhat	1.185,9994	Sedang
	Mikrotik	593,734	Buruk
Sibuk ( <i>Upload</i> )	Redhat	545,9342	Buruk
	Mikrotik	513,0668	Buruk
Sibuk ( <i>Download</i> )	Redhat	663	Buruk
	Mikrotik	1.263,1334	Bagus

Tabel VIII  
Kategori *Delay* menurut Standar TIPHON

Waktu	Router	<i>Delay</i> Rata-rata (ms)	Kategori
Senggang ( <i>Upload</i> )	Redhat	0,394468	Sangat Bagus
	Mikrotik	0,134868	Sangat Bagus
Senggang ( <i>Download</i> )	Redhat	1,1948	Sangat Bagus
	Mikrotik	0,714666	Sangat Bagus
Sibuk ( <i>Upload</i> )	Redhat	546,0002	Buruk
	Mikrotik	513,0668	Buruk
Sibuk ( <i>Download</i> )	Redhat	663,1334	Buruk
	Mikrotik	1.259,5334	Buruk

Tabel IX  
Kategori *Packet Loss* menurut Standar TIPHON

Waktu	Router	<i>Packet Loss</i> Rata-rata	Kategori
Senggang	Redhat	0	Sangat Bagus

(Upload)	Mikrotik	0	Sangat Bagus
Senggang	Redhat	0	Sangat Bagus
(Download)	Mikrotik	0	Sangat Bagus
Sibuk	Redhat	0	Sangat Bagus
(Upload)	Mikrotik	0	Sangat Bagus
Sibuk	Redhat	0	Sangat Bagus
(Download)	Mikrotik	0	Sangat Bagus

Kualitas *throughput* rata-rata, baik pada waktu senggang maupun pada waktu sibuk, berada dalam kategori buruk, sedangkan kualitas *delay* rata-rata dalam kategori sangat bagus pada waktu senggang, dan buruk pada waktu sibuk. Adapun kualitas *packet loss* berada dalam kategori sangat bagus.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian QoS pada sistem jaringan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemakaian router Mikrotik maupun router PC memberikan kinerja yang sama baiknya.
2. Hasil pengujian *throughput* berada pada kategori buruk.
3. Hasil pengujian *delay* berada pada kategori sangat bagus pada waktu senggang, dan buruk pada waktu sibuk.
4. Hasil pengujian *packet loss* berada pada kategori sangat bagus.

## REFERENSI

- [1] Husni. (2021). *Implementasi Jaringan Komputer Dengan Linux RedHat 9*. Yogyakarta: ANDI Publisher.
- [2] Azra, N. (2024). *Mengenal Mikrotik, Kelebihan dan Kekurangannya*. Sumber: <https://uici.ac.id/mengenal-mikrotik-kelebihan-dan-kekurangannya/>.
- [3] Riadi, M. (2019). *Pengertian, Layanan dan Parameter Quality of Service (QoS)*. *kajianpustaka.com*.
- [4] Karim, A., & Achmadi, A. (2019). Analisis kinerja koneksi jaringan switch ethernet pada local area network (LAN). *Ainet: Jurnal Informatika*, 1(1), 1-6.
- [5] Rosid, R. A., Martanto, M., & Ali, I. (2023). Analisis Internet Network Performance Menggunakan Parameter Quality of Service. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 203-210.