

ANALISIS JARINGAN AKSES INTERNET MENGGUNAKAN MIKROTIK *ROUTER OS* DI SMK TUNAS HARAPAN DENGAN OPTIMALISASI *LOAD BALANCING* MENGGUNAKAN PARAMETER QoS (*Quality of Service*)

Daud Muhammad Tulloh¹, M. Ficky Duskarnaen, ST, M.Sc², Hamidillah Ajie, S.Si., MT³

¹ Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

^{2,3} Dosen Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

¹daud27muhammad@gmail.com, ²duskarnaen@unj.ac.id ³hamidillah@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *quality of service* jaringan akses Internet dengan optimalisasi *load balance* pada Mikrotik Router OS di SMK Tunas Harapan Jakarta. Penelitian ini menggunakan metode penelitian rekayasa teknik dengan metode pengembangan sistem NDLC (*Network Development Life Cycle*), tahap implementasi sampai pada tahapan pengukuran meliputi *throughput*, *jitter*, *packet loss*, dan *delay* dengan melakukan transfer data dan monitoring streaming dari laptop client ke server serta penerapan *load balancing* untuk optimalisasi dua ISP. Berdasarkan hasil akhir dari analisis dapat disimpulkan bahwa kinerja parameter *quality of service* yaitu *throughput*, *jitter*, *packet loss*, dan *delay* pada jaringan akses Internet SMK Tunas Harapan termasuk dalam kategori Kurang Memuaskan menurut TIPHON.

Kata kunci : Throughput, ISP, Load Balancing, dan Mikrotik.

1. Pendahuluan

Kebutuhan internet di SMK Tunas Harapan secara optimal selalu diupayakan. Terbukti dengan dibangunnya infrastruktur jaringan berbasis LAN (*Local Area Network*) pada Lab TKJ, Lab KKPI, Ruang Wakasek, Ruang Guru, Ruang Kepala Sekolah, dan Ruang Tata Usaha. Selain itu, upaya pemerataan sinyal wifi (*Coverage Area*) agar bisa menjangkau semua ruangan guna mendukung proses pembelajaran juga terus dilakukan. Dengan luas total lahan 6.000 m² penggunaan kabel jaringan untuk menjangkau 25 ruang kelas dengan sebagian kelas berlantai 3 dirasa kurang efektif.

Untuk saat ini topologi dari suatu jaringan LAN umumnya menggunakan topologi *star* (bintang) yaitu mempunyai banyak *client* yang dihubungkan ke satu *server* atau *switch*. Oleh karena itu tidak menutup kemungkinan, *client* akan mengalami kepadatan jalur transfer data atau akses Internet yang tidak lancar. Untuk dapat menggunakan layanan Internet kita dapat menghubungi penyedia jasa layanan Internet dengan berbagai operator berbeda.

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka dilakukan penelitian dengan judul analisis jaringan akses Internet menggunakan mikrotik *routerOS* dengan optimalisasi *load balancing* di SMK Tunas Harapan menggunakan parameter QoS (*quality of service*)”.

Dengan analisis QoS jaringan Internet di SMK Tunas Harapan maka dapat memudahkan para siswa, guru maupun karyawan untuk mengakses

Internet. Pengimplementasian *load balancing* pada Mikrotik agar dapat lebih efektif dalam menyetarakan beban trafik koneksi pada jalur koneksi Internet dan menyelesaikan masalah kecepatan akses Internet dan koneksi yang tidak stabil dengan menggunakan dua koneksi Internet.

2. Dasar Teori

2.1. Load Balancing

Load Balancing adalah teknik untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi. (Dewobroto: 2009).

2.2. QoS (*Quality of Service*)

Merupakan metode pengukuran seberapa baik jaringan yang sudah diterapkan dan digunakan untuk membantu administrator dengan memastikan bahwa klien mendapatkan kinerja yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. Pada jaringan berbasis IP, IP QoS mengacu pada performa dari paket-paket IP yang lewat melalui satu atau lebih jaringan.

Parameter QoS

Pada QoS terdapat beberapa komponen yaitu :

- **Delay** merupakan total waktu yang dilalui suatu paket dari pengirim ke penerima

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/17397>

dalam jaringan. Delay pada dasarnya tersusun atas latency, delay akses, serta delay transmisi.

Tabel 2. 1 Kategori Delay (Latency)

Kategori Latensi	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	□ 450 ms	1

(sumber : TIPHON)

- **Jitter** merupakan perbedaan waktu kedatangan dari suatu paket ke penerima dengan waktu yang diharapkan. Jitter dapat menyebabkan sampling di sisi penerima menjadi tidak tepat sasaran, sehingga informasi menjadi rusak.

Tabel 2. 2 Kategori Jitter

Kategori Jitter	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

(sumber : TIPHON)

- **Throughput** yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam Bps (byte per second). Aktual bandwidth dapat dihitung dengan melihat jumlah throughput dibagi dengan jumlah paket yang datang terhadap yang dikirim. Aktual bandwidth adalah total bandwidth yang tersedia dibagi dengan bandwidth total yang dapat dihitung dengan:

Tabel 2.3 Kategori Throughput

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

(sumber : TIPHON)

- **Packet Loss** adalah ukuran error rate dari transmisi paket data yang diukur dalam persen yang dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, mencakup penurunan signal dalam media jaringan, melebihi batas saturasi

jaringan, paket yang corrupt yang menolak untuk transit, kesalahan hardware jaringan. Beberapa network transport protokol seperti TCP menyediakan pengiriman paket yang dapat dipercaya. Dalam hal kerugian paket, penerima akan meminta retransmission atau pengiriman secara otomatis.

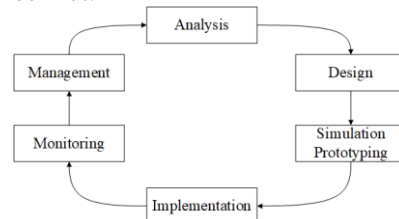
Tabel 2.4 Kategori Packet Loss

Kategori Degradasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

(sumber : TIPHON)

2.3. Network Development Life Cycle (NDLC)

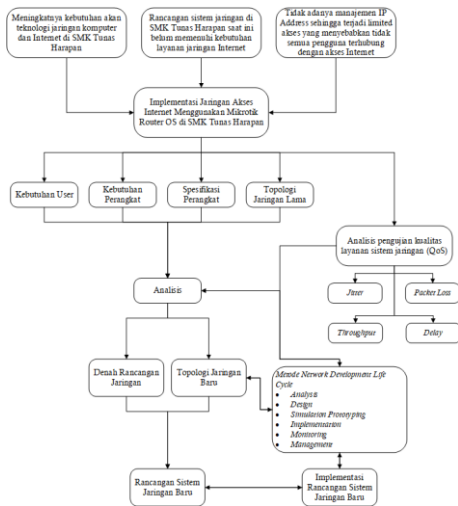
Menurut Goldman dan Rawles (2004:470) *Network Development Life Cycle* (NDLC) adalah metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan suatu jaringan komputer. Adapun tahapan yang terdapat dalam metode NDLC adalah sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Network Development Life Cycle

2.4. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teori yang dilakukan terhadap cakupan jaringan, wilayah pembuatan jaringan hanya lingkup sekolah saja. Maka dalam penelitian ini menggunakan skala jaringan LAN (*Local Area Network*) menggunakan kabel (*wireline*). Topologi jaringan yang digunakan adalah topologi star dikarenakan untuk menghubungkan beberapa *node* ke dalam satu konsentrator dengan menyambungkan beberapa *device* ke dalam satu *switch*. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah NDLC (*Network Development Life Cycle*). Proses pembuatan jaringan akses Internet ini dimulai dengan pengujian untuk mengetahui kualitas akses Internet yang diberikan. Berikut adalah kerangka berpikir pada gambar 2.2.



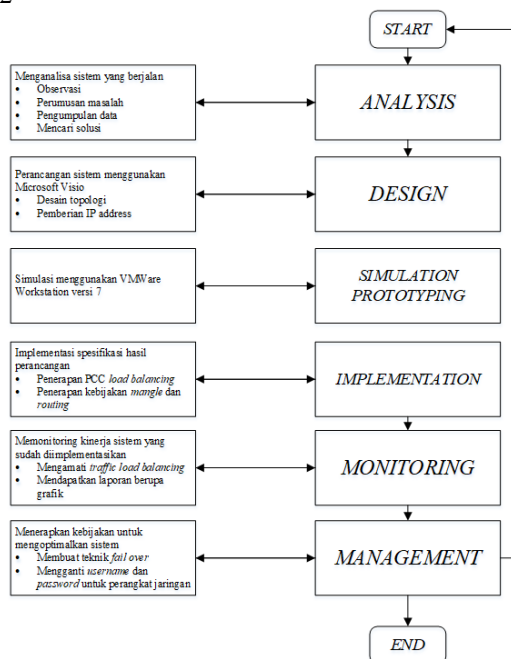
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

3. Metodologi

Penelitian dilaksanakan di jaringan *wireless* dan *wireline* di SMK Tunas Harapan Jakarta Barat. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan November 2018 sampai bulan Januari 2019.

Penelitian berupa informasi mengenai penerapan *load balancing* yang dilakukan di jaringan SMK Tunas Harapan Jakarta, pembagian IP address, topologi jaringan *wireless*, dan pengukuran kinerja parameter QoS (*Quality of Service*) meliputi *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput*.

Berikut ini adalah metode untuk perancangan desain topologi dan konfigurasi *load balancing* di SMK Tunas Harapan yang ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Analisis

4.1. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan untuk menganalisis kinerja parameter QoS (*Quality of Service*) jaringan nirkabel di SMK Tunas Harapan menggunakan *software wireshark*. Tahap implementasi hanya sampai pada tahapan simulasi pengukuran meliputi *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* dengan melakukan *monitoring* dari laptop *client* ke *server* secara *end to end*.

4.2 Analisis Hasil Penelitian

Setelah didapat hasil pengujian skenario I dari implementasi topologi baru, maka dapat dibandingkan dengan topologi sistem berjalan yang sudah dilakukan pengujianya. Berikut adalah perbandingan pengujian topologi sistem berjalan dengan topologi baru.

Tabel 4.1 Pengujian Skenario I

Pengukuran	Ukuran File	Topologi Sistem Berjalan				Topologi Baru			
		Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput
Acurasi Point Tuta Usaha	250 Mb	159	7.84	0.00	39.11	159	1.66	0.00	63.08
	500 Mb	158	5.59	0.00	64.26	74.8	1.85	0.00	45.40
	1 Gb	153	7.81	0.00	66.07	95.6	7.84	0.00	61.77

Pengujian data jaringan skenario II pada topologi baru sebelum dan sesudah konfigurasi *load balance* dilakukan pada saat jam kerja menuju istirahat antara pukul 11.00-12.00. Pengukuran dilakukan dari sisi *client* yang terhubung langsung ke *access point* yang diakses oleh *user* dan *memonitoring* data dengan membuka aplikasi *wireshark*. Berikut adalah hasil dari pengujian yang dilakukan pada table 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Skenario II

No	Ukuran File	Sebelum				Sesudah			
		Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput
1	FREE HOTSPOT 1	14	2.43	0.00	3.63	20.32	2.29	0.00	5.62
2	FREE HOTSPOT 2	37	1.15	0.00	4.77	10.52	0.05	0.00	6.66
3	FREE HOTSPOT 3	59	7.83	0.00	7.32	23.90	5.61	0.00	9.40
4	OPEN HOTSPOT	27	1.52	0.00	0.31	8.60	1.38	0.00	0.62

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Topologi sistem berjalan dengan topologi baru yang dibuat masih dengan nilai yang sama yaitu 3,25 dengan kategori “kurang memuaskan”. Namun terdapat perubahan yang signifikan pada rata-rata waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan (*delay*) yakni 157 ms dengan kategori “bagus” pada topologi sistem berjalan dan 109.8 ms dengan kategori “sangat bagus” pada topologi baru. Hal ini dikarenakan jarak tempuh yang dilalui berkurang pada topologi baru dengan tidak

- melalui beberapa *access point*.
2. Topologi baru sebelum dan sesudah konfigurasi *load balance* tidak mengalami perubahan yang berarti dengan kategori “kurang memuaskan”.
 3. *Throughput* yang dihasilkan tidak ada perubahan pada pengujian konfigurasi *load balance*. Hal ini dikarenakan buruknya kualitas saluran, gangguan sinyal (*inteferensi*), atau saluran yang penuh (*overload*).

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan-kesimpulan yang telah dikemukakan, dapat diajukan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut, antara lain:

1. Menambah atau mengganti *access point* dengan *concurrent* yang sesuai kebutuhan agar akses Internet yang diberikan dapat digunakan secara optimal.
2. Mengurangi gangguan jaringan eksternal seperti *tethering*, *bluetooth*, dan media penghantar sinyal lainnya.
3. Memfungsikan fitur lain dari mikrotik yaitu *bandwidth management* agar dapat membagi secara rata *bandwidth* sesuai jumlah *client* yang aktif.
4. Mengurangi beban trafik jaringan dengan batasan waktu dan penggunaan *bandwidth* antara guru, staff dan siswa.
5. Dalam pemilihan ISP, usahakan yang memiliki kualitas *bandwidth* dan *connection speed* yang hampir sama agar dalam *browsing* tidak terjadi koneksi yang lambat dikarenakan *response time* yang berbeda pada tiap ISP

Daftar Pustaka:

- Abe Wisnu Syaputra, Setiawan Assegaff.(2017). Analisis Dan Implementasi Load Balancing Dengan Metode Nth Pada Jaringan Dinas Pendidikan Provinsi Jambi.<http://jurnalmsi.stikom-.ac.id/index.php/jurnalmsi/article/view/132/112>. Diakses pada tanggal 6 Januari 2019.
- Agung Nugroho, 2005. *Strategi Jitu memilih Metode statistic Penelitian dengan SPSS*, Andi, Yogyakarta.
- Athailah. (2013). *Mikrotik Untuk Pemula*. Jakarta: Mediakita.
- Bambang Hariyanto, 2004, *Sistem Manajemen Basis Data: Pemodelan,Perancangan,dan Terapannya*, Informatika, Bandung.
- Depdikbud. (1995). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Dewobroto, Pujo. (2009). Load Balance menggunakan Metode PCC.http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=34.

- Diakses pada tanggal 3 Januari 2019.
- Haryanto, Muhammad Dedy, Riadi, Imam. (2014). Analisis Dan Optimalisasi Jaringan Menggunakan Teknik Load Balancing (Studi Kasus : Jaringan UAD Kampus3). <https://media.neliti.com/media/publication/210977analisis-danoptimalisasi-jaringan-mengg.pdf>. Diakses pada tanggal 8 Desember 2018.
- I Putu Agus Eka Pratama dan Sinung Suakanto. (2015). *Wireless Sensor Network*. Bandung: Penerbit Bandung.
- Kementrian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi. (2017). *Pedoman Penyelenggaraan Pendidikan Profesi Guru*. Jakarta.
- Lammle, Todd., 2004, *Cisco Certified Network Associate Study Guide*, Elex Media Komputindo, Jakarta.

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/17397>