

Evaluasi Kualitas Layanan Jaringan Komputer pada Jaringan Komputer STIKOM Dinamika Bangsa Jambi

Yudi Novianto¹, Abdul Harris², Lola Yorita Astri³

yudi_0711@yahoo.co.id

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Dinamika Bangsa, Jl. Jenderal Sudirman, Kec. The Hok, 36138, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima: April 2019
Direview: April 2019
Disetujui: April 2019

Kata Kunci

evaluasi, kualitas jaringan, qos, delay, packet loss, bandwidth, throughput

Abstrak

STIKOM Dinamika Bangsa Jambi adalah sebuah instansi yang bergerak di bidang pendidikan. STIKOM Dinamika Bangsa Jambi adalah salah satu instansi yang memanfaatkan jaringan komputer untuk melakukan kegiatan pengelolaan data institusi dan lainnya. Kualitas layanan jaringan / *Quality of Service (QoS)* digunakan untuk mengukur tingkat kinerja koneksi jaringan internet yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan internet bagi institusi. Metode yang digunakan adalah *action research* dimana pada metode ini sebelum melakukan evaluasi terhadap kualitas jaringan yang ada terlebih dahulu melakukan langkah diagnosa, perencanaan dan mengambil keluaran aplikasi Axence NetTools5. Parameter Quality of Service (QoS) yang akan dilihat melalui aplikasi ini meliputi *delay*, *packet loss*, *bandwidth (throughput)*. Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil tangkapan dengan standar *Tiphon*. Dimana untuk *delay* keluaran yang didapat antara 0 – 1 ms sehingga berdasarkan standar *Tiphon* termasuk kategori sangat bagus. Untuk *packet loss* keluaran yang didapat 0% dan termasuk kategori sangat bagus. Sedangkan untuk *throughput*, keluaran yang didapat minimal 75,5287 %, sehingga dapat disimpulkan kualitas throughput pada jaringan bagus.

Keywords

evaluation, quality of network, qos, delay, packet loss, bandwidth, throughput

Abstract

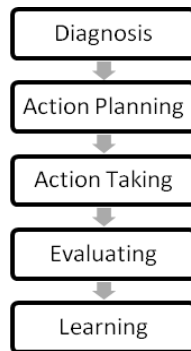
STIKOM Dinamika Bangsa Jambi is an institution engaged in education. It's utilize computer networks to carry out institutional and other data management activities. Network service quality / *Quality of Service (QOS)* is used to measure the level of performance of internet network connections which aims to improve the quality of internet services for institutions. The method used is the *action reseach* where in this method before evaluating the quality of the existing network, first step in the diagnosis, planning and retrieving the output of the Axence NetTools5 application. The Quality of Service (QOS) parameters that will be seen through this application include *delay*, *packet loss*, *bandwidth (throughput)*. Evaluation is done by comparing the catch with *Tiphon's* standard where for the delay output obtained between 0-1 ms so that based on the *tiphon* standard includes a very good category. For packet loss the output obtained is 0% and includes a very good category. As for throughput, the output obtained is at least 75.5287%, so it can be concluded that the quality of output on the network is good.

A. Pendahuluan

Pemakaian jaringan komputer pada saat ini sangat berpengaruh khususnya pada dunia teknologi dan ilmu pengetahuan tentang jaringan internet, pengenalan pada dunia internet sudah terkenal pada berbagai usia mulai dari anak kecil dan dewasa. Jaringan komputer lokal merupakan cikal bakal jaringan internet yang dapat menghubungkan komputer regional diseluruh dunia agar dapat saling berkomunikasi. Dengan semakin berkembangnya dunia internet banyak perusahaan bahkan instansi pemerintahan menggunakan internet sebagai solusi dari pemaksimalan kinerja karyawan pada perusahaan ataupun instansi pemerintahan. *Quality of Service* (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untuk dapat menyediakan layanan yang baik dalam segi kecepatan dan kehandalan penyampaian segala jenis data yang dilaluinya [1][2]. QoS didesain untuk membantu *end user* (klien) untuk lebih produktif lagi dengan memastikan bahwa user telah mendapatkan performansi handal dari aplikasi-aplikasi yang berbasis jaringan. STIKOM Dinamika Bangsa Jambi merupakan Sekolah Tinggi yang telah menggunakan jaringan komputer yang digunakan untuk menunjang proses administrasi, operasional sampai dengan proses belajar mengajar, sampai saat ini jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa Jambi belum pernah dilakukan evaluasi kualitas layanan jaringan sehingga sulit bagi divisi IT untuk mengetahui standar dari kualitas jaringan komputer yang ada pada saat ini. Dengan melakukan evaluasi kualitas jaringan komputer ini, divisi IT pada institusi dapat mengetahui kelemahan dan kekurangan pada jaringan STIKOM Dinamika Bangsa Jambi serta dapat melakukan perbaikan dan peningkatan kinerja jaringan komputer sehingga dapat mendukung semua kegiatan istitusi dengan kualitas jaringan komputer yang dapat diandalkan. Dengan memanfaatkan metode *action research*, evaluasi dilakukan dengan mengamati performa jaringan berdasarkan parameter *delay*, *packet loss*, *throughput* menggunakan aplikasi *Axence netTools 5*. Hasil tangkapan dari aplikasi ini akan dibandingkan dengan standar *tiphon* sehingga dapat diketahui kualitas layanan jaringan yang ada. Peneliti bertujuan mengevaluasi kualitas jaringan komputer pada STIKOM Dinamika Bangsa, menganalisis serta memberikan saran/rekomendasi untuk perbaikan kinerja jaringan komputer pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian tindakan atau *action research* [3]. Metode tindakan bertujuan bahwa teori dan praktik dapat secara tertutup diintegrasikan dengan pembelajaran dari hasil evaluasi yang telah direncanakan setelah diagnosis yang rinci terhadap konteks masalahnya [4]. Dengan acuan yaitu model penelitian ini peneliti melakukan pendekatan dalam kegiatan penelitian yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada Gambar 1, maka dapat diuraikan pembahasan dari masing-masing tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Diagnosing*

Peneliti melakukan identifikasi pada jaringan, meliputi topologi pada jaringan, daftar pengguna jaringan, serta jalur koneksi internet yang ada pada jaringan. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi dan mendiagnosa data-data yang dikumpulkan dari jaringan maupun infrastruktur jaringan yang digunakan oleh STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

2. *Action Planning*

Peneliti menyusun rencana tindakan untuk analisa pengujian terhadap kinerja jaringan STIKOM Dinamika Bangsa, pada tahap ini dilakukan pemisahan pengguna jaringan per subnet, dengan maksud untuk memilah dan memisahkan pengguna sesuai dengan grup pengguna, serta pengujian antar subnetnya, terhadap kualitas jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa Jambi dengan menyiapkan *software* atau *tools* pengukuran.

3. *Action Taking*

Mengimplementasikan rencana tindakan dengan melakukan pengukuran *Quality of Service* (QoS) [5] dengan standar parameter kualitas jaringan menggunakan aplikasi *Axence netTools 5*.

4. *Evaluating*

Setelah melakukan tahapan pengujian dan pengambilan data, proses selanjutnya dilakukan evaluasi hasil yang telah didapat dengan menggunakan standar Tiphon [6][7].

5. *Learning*

Tahap akhir adalah peneliti menganalisa serta mempelajari hasil evaluasi untuk mendapatkan rekomendasi kepada pihak pengelola jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

Proses pengumpulan data yang penulis lakukan menggunakan 2 (dua) metode pengumpulan data, antara lain :

1. Metode Penelitian Pustaka (*Library Research Method*)

Metode penelitian pustaka ini, penulis gunakan dalam tahap pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh data atau sumber-sumber informasi dari buku-buku atau jurnal yang erat kaitannya dengan penelitian ini.

2. Metode Penelitian Laboratorium (*Laboratory Research method*)

Metode penelitian laboratorium disini, peneliti gunakan dalam tahap melakukan pengukuran/evaluasi jaringan komputer. Hasil dari tahap evaluasi yang penulis lakukan adalah data hasil evaluasi yang nantinya akan digunakan sebagai bahan analisis untuk menentukan kualitas jaringan komputer pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

Adapun perangkat yang peneliti gunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. *Notebook Asus N43SL* dengan spesifikasi *processor Core I3*, memori *DDR2 4GB*, *hard disk SATA 750GB*, *LCD 14" HD 1366 x 768*
 - b. *Router Mikrotik RB 450*
- b. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. *Microsoft Windows 7* yang berfungsi sebagai sistem operasi
 - b. *Command Prompt Windows*
 - c. *Axence netTools5*
 - d. *Microsoft Office 2010*

C. Hasil dan Pembahasan

Jaringan komputer pada STIKOM pada saat ini telah berjalan dengan baik, hanya saja belum pernah dilakukan evaluasi terhadap kualitas jaringan, sehingga pihak Divisi Network pada Institusi tersebut belum mengetahui dimana celah-celah kekurangan dari Jaringan tersebut.

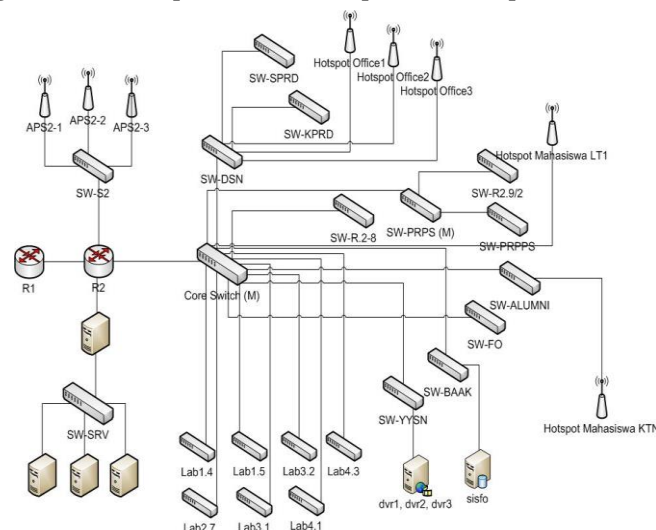
Penulis akan melakukan evaluasi kinerja jaringan menggunakan aplikasi AXENCE NETTOOLS untuk membantu dalam menghitung *delay* (ms), *Packet Loss* (%), *Bandwidth* (bps)/(*Througput*).

Peneliti menggunakan metode *action research* untuk melakukan evaluasi kualitas terhadap jaringan STIKOM Dinamika Bangsa Jambi, berikut langkah-langkahnya :

1. *Diagnosing*

a. Topologi Jaringan STIKOM Saat Ini

Topologi dari jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa Jambi yang sedang digunakan sampai saat ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Topologi Jaringan Komputer STIKOM

b. Pengguna Layanan Jaringan Komputer

Pengguna layanan jaringan komputer pada STIKOM dapat dikategorikan menjadi beberapa bagian, serta jumlah pengguna tetap yang aktif adalah sebanyak 64 pengguna diluar pengguna jaringan wireless (*hotspot*). untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengguna Layanan Jaringan Komputer

BAGIAN	TIPE KONEKSI	JUMLAH PENGGUNA
Gedung B (S2)	Kabel	5
NOC	Kabel	3
R. Dosen	Kabel	15
R. Staf Prodi	Kabel	3
R. Kaprodi	Kabel	3
R. Yayasan	Kabel	5
R. BAAK	Kabel	3
Front Office	Kabel	3
R. 2.8	Kabel	6
R. Perpustakaan	Kabel	5
R. 2.9/2	Kabel	5
Lab Komputer	Kabel	30
Lab Komputer	Kabel	30
Lab Komputer	Kabel	30
Lab Komputer	Kabel	30
Lab Komputer	Kabel	30
Lab Komputer	Kabel	30
Lab Komputer	Kabel	30
R. Alumni/BEM	Kabel	4
Ketua dan Waka I,II,III	Kabel	4
Ruang Sekretariat	Nirkabel	Hotspot-internal Staf
Ruang B1 Gedung B	Nirkabel	Hotspot Publik Mahasiswa S2
Ruang B2 Gedung B	Nirkabel	Hotspot Publik Mahasiswa S2
Ruang Dosen	Nirkabel	Hotspot internal Dosen
Ruang Dosen	Nirkabel	Hotspot internal Dosen
Ruang Dosen	Nirkabel	Hotspot internal Dosen
R. Perpustakaan	Nirkabel	Hotspot Publik Mahasiswa
R. Kantin	Nirkabel	Hotspot Publik Mahasiswa

2. Jalur Internet (*bandwidth*)

Saat ini STIKOM Dinamika Bangsa Jambi menggunakan 2 (dua) *Internet Service Provider* (ISP) yang berjalan bersamaan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bandwidth Internet

Penyedia Layanan Internet (ISP)	Media / Link	Bandwidth Download/Upload	Alokasi Bandwidth
Telkom Indihome	FO	2x50Mbps/2x1024Kbps	Untuk Jaringan Kabel/Nirkabel
Dedicated Line PGASCOM	FO	15Mbps/15Mbps	Untuk Layanan di jaringan Internet (Web Server, Mail Server, Cloud Storage, DVR dan layanan internet lainnya).

3. Action Planning

Berdasarkan data pengguna jaringan, peneliti melakukan pembagian subnet pada jaringan STIKOM Dinamika Bangsa sejumlah 18 *subnet*. Pembagian subnet pada jaringan STIKOM Dinamika Bangsa Jambi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembagian Subnet pada Jaringan STIKOM DB Jambi

NO	VLAN	SUBNET	IP VALID
1	Vlan-Dosen	192.168.19.0/24	192.168.19.1 - 192.168.19.254
2	Vlan-2.8	192.168.20.0/24	192.168.20.1 - 192.168.20.254
3	Vlan-Kaprodi	192.168.21.0/24	192.168.21.1 - 192.168.21.254
4	Vlan-Staffprodi	192.168.26.0/24	192.168.26.1 - 192.168.26.254
5	Vlan-200-Staff	10.10.11.0/24	10.10.11.1 - 10.10.11.254
6	Vlan-202-Hotspot-S2	10.10.12.0/24	10.10.12.1 - 10.10.12.254
7	Vlan-3-Hotspot-Mahasiswa	192.168.100.0/23	192.168.100.1 - 192.168.101.254
8	Vlan-FO	192.168.20.96/28	192.168.20.97 - 192.168.20.110
9	Vlan-Ketuapuket	192.168.20.48/28	192.168.20.49 - 192.168.19.62
10	Vlan-1.3	172.16.100.0/24	172.16.100.1 - 172.16.100.254
11	Vlan-1.4	172.16.14.0/24	172.16.14.1 - 172.16.14.254
12	Vlan-1.5	172.16.15.0/24	172.16.15.1 - 172.16.15.254
13	Vlan-2.7	172.16.27.0/24	172.16.27.1 - 172.16.27.254
14	Vlan-3.1	172.16.31.0/24	172.16.31.1 - 172.16.31.254
15	Vlan-3.2	172.16.32.0/24	172.16.32.1 - 172.16.32.254
16	Vlan-4.1	172.16.41.0/24	172.16.41.1 - 172.16.41.254
17	Vlan-4.3	172.16.43.0/24	172.16.43.1 - 172.16.43.254
18	Vlan-Yayasan	192.168.111.0/24	192.168.19.1 - 192.168.19.274

4. Action Taking

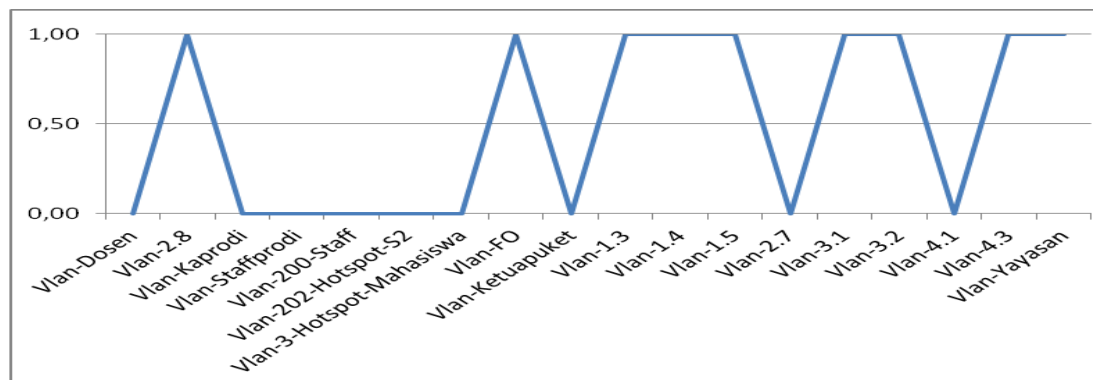
Pengambilan data yang penulis lakukan pada jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa menggunakan aplikasi **Axence Nettools 5** dengan mencakup 3 (tiga) variabel pengujian yaitu waktu respon, packet lost, dan bandwidth. Evaluasi dilakukan pada rentang waktu 19 Maret 2018 - 5 April 2018. Pengumpulan data pada jaringan dilakukan per *Sub Network (subnet)* dengan

tujuan untuk mempermudah identifikasi pada jaringan, serta lebih praktis dalam proses evaluasi.

a. Pengukuran Delay

Tabel 4. Hasil Pengukuran Delay

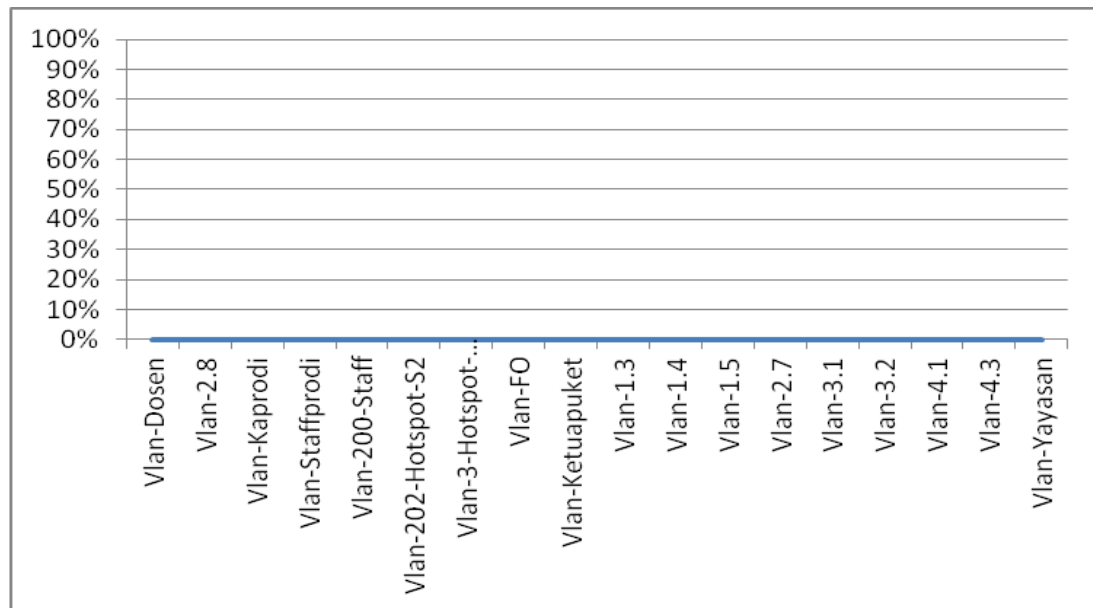
NO	VLAN	SUBNET	DELAY (ms)			TIPHON
			MIN	MAX	AVERAGE	
1	Vlan-Dosen	192.168.19.0/24	0	0	0	Sangat Bagus
2	Vlan-2.8	192.168.20.0/24	0	1	1	Sangat Bagus
3	Vlan-Kaprodi	192.168.21.0/24	0	0	0	Sangat Bagus
4	Vlan-Staffprodi	192.168.26.0/24	0	0	0	Sangat Bagus
5	Vlan-200-Staff	10.10.11.0/24	0	0	0	Sangat Bagus
6	Vlan-202-Hotspot-S2	10.10.12.0/24	0	0	0	Sangat Bagus
7	Vlan-3-Hotspot-Mahasiswa	192.168.100.0/23	0	0	0	Sangat Bagus
8	Vlan-FO	192.168.20.96/28	0	1	1	Sangat Bagus
9	Vlan-Ketuapuket	192.168.20.48/28	0	0	0	Sangat Bagus
10	Vlan-1.3	172.16.100.0/24	0	1	1	Sangat Bagus
11	Vlan-1.4	172.16.14.0/24	0	1	1	Sangat Bagus
12	Vlan-1.5	172.16.15.0/24	0	1	1	Sangat Bagus
13	Vlan-2.7	172.16.27.0/24	0	0	0	Sangat Bagus
14	Vlan-3.1	172.16.31.0/24	0	1	1	Sangat Bagus
15	Vlan-3.2	172.16.32.0/24	0	1	1	Sangat Bagus
16	Vlan-4.1	172.16.41.0/24	0	0	0	Sangat Bagus
17	Vlan-4.3	172.16.43.0/24	0	1	1	Sangat Bagus
18	Vlan-Yayasan	192.168.111.0/24	1	1	1	Sangat Bagus



Gambar 3. Nilai Delay Per VLAN (Subnet)

b. Pengukuran *Packet Loss***Tabel 5.** Pengukuran *Packet Loss*

N O	VLAN	SUBNET	PACKET LOSS			TIPHON
			SEND	RECEIVE	LOST (%)	
1	Vlan-Dosen	192.168.19.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
2	Vlan-2.8	192.168.20.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
3	Vlan-Kaprodi	192.168.21.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
4	Vlan-Staffprodi	192.168.26.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
5	Vlan-200-Staff	10.10.11.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
6	Vlan-202-Hotspot-S2	10.10.12.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
7	Vlan-3-Hotspot-Mahasiswa	192.168.100.0/23	20	20	0	Sangat Bagus
8	Vlan-FO	192.168.20.96/28	20	20	0	Sangat Bagus
9	Vlan-Ketuapuket	192.168.20.48/28	20	20	0	Sangat Bagus
10	Vlan-1.3	172.16.100.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
11	Vlan-1.4	172.16.14.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
12	Vlan-1.5	172.16.15.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
13	Vlan-2.7	172.16.27.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
14	Vlan-3.1	172.16.31.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
15	Vlan-3.2	172.16.32.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
16	Vlan-4.1	172.16.41.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
17	Vlan-4.3	172.16.43.0/24	20	20	0	Sangat Bagus
18	Vlan-Yayasan	192.168.111.0/24	20	20	0	Sangat Bagus



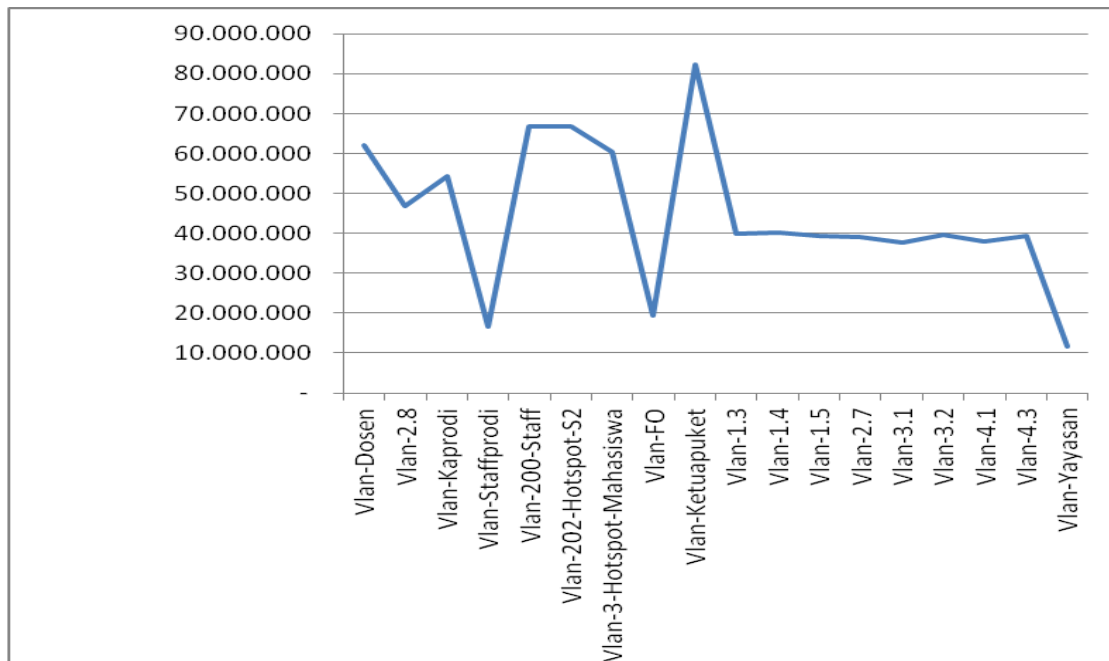
Gambar 4. Nilai *Packet Lost* Per VLAN (*Subnet*)

c. Pengukuran *Bandwidth (throughput)*

Tabel 6. Pengukuran *Bandwidth (Throughput)*

N O	VLAN	SUBNET	BANDWIDTH		
			Alokasi Bandwidth (bps)	THROUGHPUT (bps)	Persentase Throughput (%)
1	Vlan-Dosen	192.168.19.0/24	80202215	62.172.260	77,51938
2	Vlan-2.8	192.168.20.0/24	58935920	46.774.540	79,36508
3	Vlan-Kaprodi	192.168.21.0/24	68842893	54.207.002	78,74016
4	Vlan-Staffprodi	192.168.26.0/24	20776278	16.755.063	80,64516
5	Vlan-200-Staff	10.10.11.0/24	86846236	66.804.797	76,92308
6	Vlan-202-Hotspot-S2	10.10.12.0/24	85337556	66.669.966	78,125
7	Vlan-3-Hotspot-Mahasiswa	192.168.100.0/23	77655944	60.432.641	77,82101
8	Vlan-FO	192.168.20.96/28	25383120	19.525.477	76,92308
9	Vlan-Ketuapuket	192.168.20.48/28	108577669	82.255.810	75,75758
10	Vlan-1.3	172.16.100.0/24	52796628	39.876.607	75,5287
11	Vlan-1.4	172.16.14.0/24	52583265	40.109.279	76,27765
12	Vlan-1.5	172.16.15.0/24	50227357	39.409.460	78,46214
13	Vlan-2.7	172.16.27.0/24	50683271	39.062.251	77,07129
14	Vlan-3.1	172.16.31.0/24	47814353	37.738.242	78,9266
15	Vlan-3.2	172.16.32.0/24	51190390	39.750.264	77,65181
16	Vlan-4.1	172.16.41.0/24	48677973	38.101.106	78,27176
17	Vlan-4.3	172.16.43.0/24	50798622	39.415.442	77,59156

18	Vlan-Yayasan	192.168.111.0/24	15222708	11.513.166	75,63152
----	--------------	------------------	----------	------------	----------



Gambar 5. Nilai Throughput Per VLAN (Subnet)

5. Evaluating

a. Evaluasi Delay

Beberapa faktor yang mempengaruhi *delay* pada jaringan komputer antara lain jarak, waktu proses dalam jaringan serta media fisik dari jaringan itu sendiri. Standarisasi dalam pengukuran nilai *delay* Berdasarkan versi tiphon, besar *delay* dapat dikategorikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kategori Delay Berdasarkan tiphon

Delay (ms)	Kategori
<150	Sangat bagus
150 – 300	Bagus
300 – 450	Sedang
>450	Jelek

Berdasarkan hasil pengukuran yang peneliti lakukan pada jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa terhadap delay dengan menggunakan aplikasi *Axence Netools 5*, nilai yang didapat pada semua subnet antara 0 ms - 1 ms, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan pada variabel *Delay* sangat bagus (semakin kecil nilai variabel *delay*, maka semakin tinggi kualitas jaringan komputer tersebut).

6. Evaluasi Packet Loss

Pengukuran *packet loss* yang peneliti lakukan adalah mengirimkan sejumlah 20 *packet* pada setiap kali pengujian, didapatkan hasil pengujian *packet lost* pada setiap VLAN (*subnet*) adalah 0 %, hal ini dikategorikan sangat bagus berdasarkan versi Tiphon sebagai standarisasi untuk kategori *packet loss*, untuk lebih detailnya

dapat dilihat pada Tabel 8. maka dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan pada *Packet Loss* sangat bagus, karena salah satu indikator performa jaringan yang baik adalah tingkat packet loss atau success rate yang tinggi [8].

Tabel 8. Kategori Packet Loss Berdasarkan TIPHON

Packet Loss (%)	Kategori
0	Sangat bagus
3	Bagus
15	Sedang
25	Jelek

7. Evaluasi *Bandwidth (throughput)*

Pengukuran *Bandwidth (Throughput)* yang didapat dengan menggunakan aplikasi *Axence nettools 5*, dan berdasarkan Tabel 9, didapat angka minimal 75,5287 %, sehingga dapat disimpulkan kualitas throughput pada jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa **Bagus**, berdasarkan Tiphon.

Tabel 9. Kategori *Bandwidth (Throughput)* Berdasarkan Tiphon

Nilai	Persentase	Indeks
4	100 %	Sangat Bagus
3	75 %	Bagus
2	50 %	Kurang Bagus
1	< 25 %	Jelek

D. Simpulan

Berdasarkan evaluasi yang peneliti lakukan pada jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa Jambi, maka dapat disimpulkan kualitas jaringan komputer pada variabel penelitian *delay* didapatkan hasil yang sangat bagus sesuai dengan standarisasi menurut tiphon, dimana *delay* dibagi menjadi 4 kategori, yaitu : sangat bagus jika *delay* <150ms, bagus jika *delay* 150ms - 300ms, sedang jika *delay* 300 ms - 450 ms, dan jelek jika > 450ms. Kualitas jaringan komputer pada variabel penelitian *packet loss* didapatkan hasil yang sangat bagus sesuai dengan standarisasi menurut tiphon *packet loss* 0%, bagus jika 3%, sedang jika 15%, dan jelek jika > 25%. Pengukuran *Bandwidth* yang diperoleh menggunakan aplikasi *Axence nettools 5* yaitu minimal 75,5287 %, sehingga dapat disimpulkan kualitas throughput pada jaringan komputer STIKOM Dinamika Bangsa bagus.

E. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan kepada civitas akademik STIKOM Dinamika Jambi yang telah memberikan bantuan selama proses penyusunan penelitian ini.

F. Referensi

- [1] K. Suhervan, "Analisis Penerapan QOS (Quality Of Service) Pada Jaringan Frame Relay Menggunakan Cisco Router," *J. Tek. Inform.*, 2010.
- [2] Y. A. Pranata, I. Fibriani, and S. B. Utomo, "Analisis Optimasi Kinerja Quality of Service Pada Layanan Komunikasi Data Menggunakan Ns-2 Di Pt. Pln (Persero) Jember," *Sinergi*, vol. 20, no. 2, p. 149, 2017.

-
- [3] D. Robert M, M. Maris G, and K. Ned, "Principles of canonical action research," *Inf. Syst. J.*, vol. 14, pp. 65–86, 2004.
 - [4] D. Ladkin, *Action Research*. Northeast and Islands Regional Educational Laboratory At Brown University, 2006.
 - [5] P. Ferguson and G. Huston, *Quality of Service*. John Wiley & Sons Inc, 1998.
 - [6] E. P. Agustini and I. Zuhriyadi, "Analisa QoS Pada Jaringan Hotspot Terpadu," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & PKM Sains, Teknologi & Kesehatan*, 2014, pp. 381–388.
 - [7] T. D. I. Purwanto, "Evaluasi Jaringan Internet Pada Perguruan Tinggi Swasta Di Kota Palembang," *J. Ilm. MATRIK*, vol. 19, pp. 21–30, 2017.
 - [8] F. Alomary and I. Kostanic, "Evaluation of Quality of Service in 4th Generation (4G) Long Term Evolution (LTE) Cellular Data Networks," *Univers. J. Commun. Netw.* 1(3) 110-117, 2013, vol. 1, no. 3, pp. 110–117, 2013.