

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI MONITORING KAMERA CCTV MENGUNAKAN JARINGAN VLAN DI SEKOLAH TELADAN YOGYAKARTA

Fuad Aji Nugraha¹, Joko Triyono², Uning Lestari³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email : ¹ fuadaji1122@gmail.com, ² jack@akprind.ac.id, ³ uninglestari@akprind.ac.id

ABSTRACT

The Model School of Yogyakarta is one of the educational institutions in the Special Territory of Yogyakarta that has implemented the technology on its instances by using a VLAN network-based CCTV camera connected to the monitoring room. The purpose of the installation of CCTV cameras by schools for the creation of a sense of security and comfort for students and people who are at home. It is no less important means of implementing security and ability. With the application of such technology is required IP camera as a link to the network. In the application of this technology will be done the measurement of quality of service parameters (QoS) which include delay, packet loss, throughput, and jitter so that the question raised will be discussed in this research is "Analysis and Implementation Monitoring CCTV Camera Using VLAN Network". Tools that will be used to measure this QoS parameters using software Wireshark, WinPcap, putty, and winbox-2.2.18. From the measurement of QoS parameters can be seen the factors that affect the quality of QoS on the VLAN network is the large data sent, the number of network users, and time in measuring network traffic, can be in the morning until noon, afternoon until late afternoon, And the pain until the night all produce different data.

Keywords: QoS, VLAN, and CCTV

INTISARI

Sekolah Teladan Yogyakarta merupakan salah satu instansi pendidikan di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah menerapkan teknologi pada instansinya dengan menggunakan kamera CCTV berbasis jaringan VLAN yang terhubung ke ruang monitoring. Tujuan dari pemasangan kamera CCTV oleh sekolah untuk terciptanya rasa aman dan nyaman bagi siswa maupun orang tua yang berada di rumah. Hal lain yang tidak kalah penting adalah sebagai sarana untuk memantau keamanan aset sekolah serta dapat digunakan untuk memantau kinerja guru dan karyawan. Dengan adanya penerapan teknologi tersebut maka diperlukan IP kamera sebagai penghubung ke jaringan. Di dalam penerapan teknologi tersebut nantinya akan dilakukan pengukuran parameter kualitas layanannya (QoS) yang meliputi *delay*, *packet loss*, *throughput*, dan *jitter* sehingga munculah permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah "Analisis dan Implementasi Monitoring Kamera CCTV Menggunakan Jaringan VLAN". *Tools* yang akan digunakan untuk mengukur parameter QoS ini menggunakan *software Wireshark, WinPcap, putty, dan winbox-2.2.18*. Dari hasil pengukuran parameter QoS tersebut dapat diketahui adanya faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas QoS pada jaringan VLAN adalah besar data yang dikirim, jumlah pengguna jaringan, dan waktu dalam melakukan pengukuran trafik jaringannya, bisa pada waktu pagi sampai siang hari, siang sampai sore hari, dan sore sampai malam hari semuanya menghasilkan data yang berbeda-beda.

Kata Kunci: QoS, VLAN, dan CCTV

PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi telekomunikasi sebagai sarana mempercepat proses penyampaian informasi, maka ilmu pengetahuan dan teknologi diarahkan pada penyampaian informasi yang lebih efisien dan praktis. Teknologi jaringan

dapat digunakan untuk mempermudah dalam hal untuk mendistribusikan data dalam suatu pekerjaan.

Sekolah Teladan Yogyakarta yang beralamat di jalan Kabupaten No. 99, Nogotirto, Sleman Yogyakarta, mempunyai komitmen memberikan rasa aman, nyama dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pembekalan di bidang pendidikan yang mengintegrasikan antara ilmu-ilmu umum dan ilmu-ilmu agama, serta pembekalan ketrampilan sesuai minat dan bakat siswa.

Sekolah Teladan Yogyakarta telah dilengkapi dengan fasilitas CCTV jaringan LAN yang menghubungkan kamera ke ruang monitoring. Fasilitas tersebut disediakan oleh sekolah untuk terciptanya rasa aman dan nyaman bagi siswa maupun orang tua yang berada di rumah. Hal lain yang tidak kalah penting adalah sebagai sarana untuk memantau keamanan aset sekolah serta dapat digunakan untuk memantau kinerja guru dan karyawan. Namun, mengingat keterbatasan sumber daya, rancangan jaringan yang ada saat ini belum sempurna seutuhnya karena masih ada beberapa unit kamera CCTV yang belum bisa melakukan perekaman dan pengiriman data dengan secara maksimal. Berangkat dari permasalahan di atas, maka penulis mengajukan penelitian yang berjudul "Analisis dan Implementasi Monitoring CCTV Menggunakan Jaringan VLAN Di Sekolah Teladan Yogyakarta".

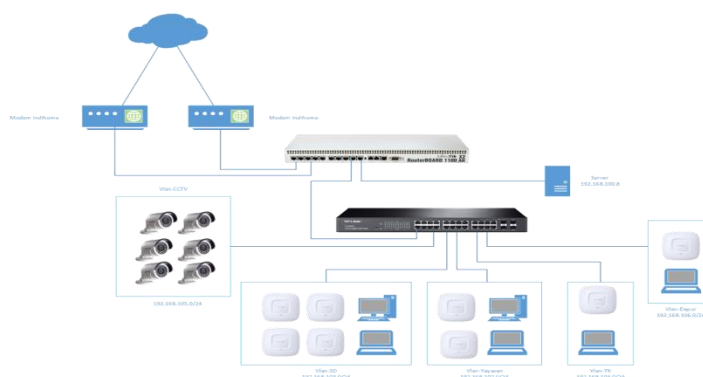
TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini penulis mengambil beberapa referensi dari beberapa skripsi yang berhubungan dengan perencanaan dan analisis jaringan diantaranya dalam penelitian dari (Wibowo, 2014) yang membahas tentang analisis dan implementasi *quality of service* (QOS) menggunakan IPCop di SMK Muhammadiyah Imogiri. Dalam penelitian tersebut membahas tentang penerapan *quality of service* (QOS) di IPCop di jaringan internet SMK Muhammadiyah Imogiri untuk mengoptimalkan penggunaan internet serta mengontrol *traffic* dan *bandwith* menghasilkan *throughput* yang terkontrol dan *response time* yang tidak saling mempengaruhi satu sama lain.

Dalam penelitian lainnya dari (Rahayu, 2013) yang membahas tentang monitoring dan analisis kualitas layanan *traffic* kamera CCTV pada jaringan wireless di PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim. Dalam penelitian tersebut membahas tentang penilain kualitas *traffic* kamera CCTV berdasarkan jarak, cuaca dan elevasi yang terjadi.

Dalam penelitian lainnya dari (Wijaya, Kurnia, & Dyanti, 2015) yang membahas tentang monitoring dan analisis kualitas *quality of service* (QOS) untuk meningkatkan kualitas layanan *traffic* CCTV pada jaringa *wireless* di PT. Indonet di Cirebon. Dalam penelitian tersebut membahas mengenai monitoring dan analisis jaringan meliputi *delay*, *packet loss*, *throughput*, dan *jitter*. Namun pada penelitian tersebut, menggunakan jaringan *wireless*.

PEMBAHASAN



Gambar 1 Rancangan Topologi Fisik

Pada Gambar 1 , terdapat satu buah *switch manageable* yang digunakan untuk membagi VLAN. Dalam kasus ini, VLAN dikelompokkan menjadi Vlan_Yayasan, Vlan_SD, Vlan_Dapur, Vlan_TK, dan Vlan_CCTV. Berikut merupakan rancangan IP Address yang akan disimulasikan.

Tabel 1 Tabel Konfigurasi VLAN

Nama VLAN	VLAN ID	Alamat	Gateway
Vlan_Yayasan	102	192.168.102.0/24	192.168.102.1
Vlan_SD	103	192.168.103.0/24	192.168.103.1
Vlan_TK	104	192.168.104.0/24	192.168.104.1
Vlan_CCTV	105	192.168.105.0/24	192.168.105.1
Vlan_Dapur	106	192.168.106.0/24	192.168.106.1

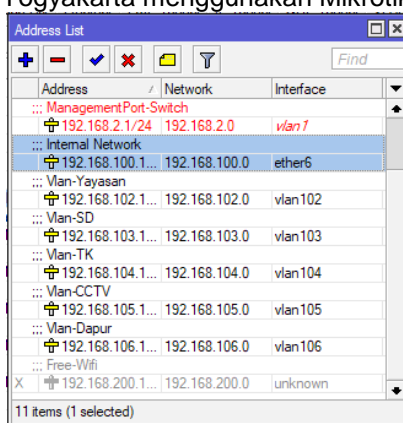
Pada tabel 1 merupakan tabel alamat IP yang digunakan untuk konfigurasi masing-masing VLAN yang digunakan.

Konfigurasi VLAN

Konfigurasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah membuat suatu jaringan menggunakan Mikrotik dan *Switch Manageable* yang dikonfigurasi VLAN pada *interface*-nya. Mikrotik juga akan berperan sebagai *router* dan *DNS server*.

Konfigurasi Router Mikrotik

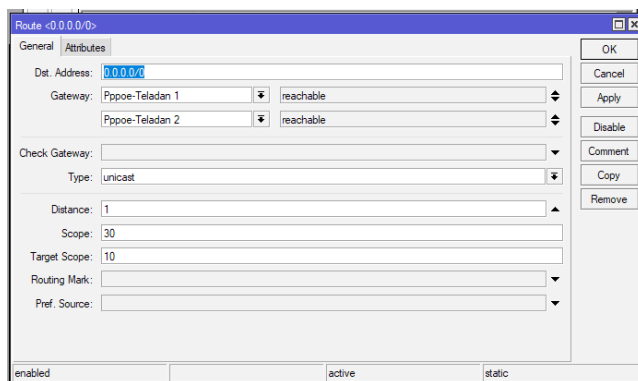
Sekolah Teladan Yogyakarta menggunakan Mikrotik RB110AHx sebagai router.



Gambar 1 Menunjukkan list alamat IP yang telah dikonfigurasi

Pada Gambar 2 merupakan daftar dari list alamat IP dari masing-masing yang telah dikonfigurasi atau di daftarkan.

Agar jaringan internal dapat terkoneksi ke jaringan eksternal (internet), maka diperlukan konfigurasi IP *gateway*. Berikut adalah perintah dalam MikroTik untuk konfigurasi IP *route gateway* seperti gambar 3



Gambar 2 Konfigurasi IP Route Gateway

Setelah dilakukan konfigurasi IP gateway, langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi IP DNS. Berikut merupakan konfigurasi IP DNS :

```
[admin@MikroTik] > ip dns set servers=8.8.8.8 allow-remote-requests=yes
```

NAT (Network Address Translation)

NAT ini berfungsi agar jaringan internal dapat terkoneksi dengan jaringan eksternal (*internet*) melalui IP *public* yang diberikan dari pihak ISP. Selanjutnya, IP *public* ini di-*masquerade*-kan oleh MikroTik agar jaringan eksternal tidak dapat melakukan intervensi terhadap jaringan internal. Berikut merupakan konfigurasi dari *IP Firewall* MikroTik:

```
[admin@MikroTik] > ip firewall nat add chain=srcnat action=masquerade out-interface=all ppp.
```

Konfigurasi Zoneminder

Setelah semua CCTV berhasil dikonfigurasi berdasarkan alamat IP yang direncanakan, langkah selanjutnya adalah menyesuaikan konfigurasi alamat IP pada aplikasi Zoneminder. Konfigurasi dapat dilakukan dengan mengakses halaman *Zoneminder Console* yang dapat diakses di <http://192.168.100.8/zm> seperti Gambar 4

Thu 24th Aug, 8:26am ZoneMinder Console - Running - default v1.29.0 Load: 10.64 / Disk: 87%

6 Monitors Configured for Low Bandwidth Cycle / Montage Options / Log

Name	Function	Source	Events	Hour	Day	Week	Month	Archived	Zones	Order	Mark
Monitor-1	Record	192.168.105.10	1755	6	132	967	1755	0	1	▲▼	☐
Monitor-2	Record	192.168.105.11	2453	6	131	973	2453	0	1	▲▼	☐
Monitor-3	Record	192.168.105.12	2355	6	131	796	2355	0	1	▲▼	☐
Monitor-4	Record	192.168.105.13	3653	10	196	1256	3653	0	1	▲▼	☐
Monitor-5	Record	192.168.105.14	5089	12	316	1793	5089	0	1	▲▼	☐
Monitor-6	Record	192.168.105.15	4082	10	301	1463	4082	0	1	▲▼	☐
Refresh Add New Monitor Filters			19387	50	1207	7248	19387	0	6	Edit	Delete

Gambar 4 Zoneminder Console

Analisis dan Pembahasan Hasil Pengukuran Throughput

Berdasarkan tabel standarisasi *TIPHON* maka dapat dihasilkan nilai dari pengujian *throughput* yang telah dijalankan, dapat dilihat pada Tabel 2

:

Tabel 2 Tabel Pengukuran *Throughput*

No	Nama Kamera	Rata-Rata Paket yang Dikirim (MBit/sec)	Total Paket	Throughput (%)	Kategori	Indeks
1	Front Office	3012	3334	0,9	Jelek	1
2	Pos Satpam Selatan	3493	3885	0,8	Jelek	1
3	Pos Satpam Utara	4228	4687	0,9	Jelek	1
4	Lobi Belakang	4188	4642	0,9	Jelek	1
5	Lantai 2 Selatan	3077	3278	0,9	Jelek	1
6	Lantai 2 Utara	5975	6703	0,8	Jelek	1

$$kategorithroughput = 100\% \times \frac{rata - ratapaketyangdikirim}{totalpaket}$$

Dari tabel 2 hasil pengukuran *throughput* untuk masing-masing kamera menunjukkan bahwa semua kamera mempunyai nilai *throughput* yang jelek. Hal itu ditunjukkan dengan semua nilai *throughput* berada pada kisaran <25%. Karena jumlah data atau kualitas gambar yang dikirimkan kamera keserver memiliki resolusi yang kecil.

Hasil Pengukuran *Packet Loss*

Berdasarkan tabel standarisasi *TIPHON* maka dapat dihasilkan nilai dari pengujian *packet loss* yang telah dijalankan, dapat dilihat pada Tabel 3 :

Tabel 03 Tabel Pengukuran *Packet Loss*

No	Nama Kamera	Data yang Dikirim	Data yang Diterima	Packet Loss (%)	Kategori	Indeks
1	Front Office	3.334	3.334	0	Sangat Bagus	4
2	Pos Satpam Selatan	4.687	4.687	0	Sangat Bagus	4
3	Pos Satpam Utara	3.885	3.885	0	Sangat Bagus	4
4	Lobi Belakang	4.642	4.642	0	Sangat Bagus	4
5	Lantai 2 Selatan	3.278	3.278	0	Sangat Bagus	4
6	Lantai 2 Utara	6.703	6.703	0	Sangat Bagus	4

$$packetloss = 100\% \times \frac{datayangdikirim - datayangditerima}{datayangdikirim}$$

Dari tabel 3 hasil pengukuran *packet loss* untuk masing-masing kamera menunjukkan bahwa semua kamera mempunyai nilai *packet loss* yang sangat bagus. Hal itu ditunjukkan dengan semua nilai *packet loss* berada pada kisaran 0%, karena semua kamera CCTV berada di Sekolah Teladan Yogyakarta menggunakan jaringan LAN sehingga proses pengiriman paket datanya relatif lancar. Besar dan kecil nilai *packet loss* dipengaruhi jumlah pengguna jaringan pada saat dilakukan pengukuran dan tergantung dengan kualitas jaringan speedy.

Hasil Pengukuran Delay**Tabel 0.** Tabel Hasil Pengujian Delay

No	Kamera	Total Delay (s)	Total Packet	Delay (Ms)	Kategori	Indeks
1	FO	596.832238	3334	0.17	Sangat Baik	4
2	Satpam Selatan	375.722257	2825	0.13	Sangat Baik	4
3	Satpam Utara	599.004018	3885	0.15	Sangat Baik	4
4	Loby Belakang	595.516966	4642	0.12	Sangat Baik	4
5	Lantai 2 Selatan	411.233086	2788	0.14	Sangat Baik	4
6	Lantai 2 Utara	599.083982	6703	0.08	Sangat Baik	4

$$Delay = \frac{totaldelay}{totalpacket}$$

Berdasarkan tabel standarisasi *TIPHON* maka dapat dihasilkan nilai dari pengujian *Delay* yang telah dijalankan, dapat dilihat pada Tabe 4 :

Dari tabel 4.4 hasil pengukuran *delay* untuk masing-masing kamera menunjukkan bahwa semua kamera mempunyai nilai *delay* yang sangat bagus. Hal itu ditunjukkan dengan semua nilai *delay* berada pada kisaran <1ms. Karena semua kamera CCTV berada di Sekolah Teladan Yogyakarta menggunakan jaringan LAN sehingga proses pengiriman paket datanya relatif lancar Besar dan kecil nilai delay dipengaruhi jumlah pengguna jaringan pada saat dilakukan pengukuran dan tergantung dengan kualitas jaringan speedy, semakin kecil jumlah *delay* maka kualitas trafik jaringan CCTV semakin baik.

Hasil Pengukuran Jitter

Berdasarkan tabel standarisasi *TIPHON* dan hasil pengujian *jitter* maka dapat dihasilkan nilai dari Dari pengujian *jitter* yang telah dijalankan, dapat dilihat pada Tabel 5:

Tabel.4 Tabel Hasil Pengujian Jitter

No	Kamera	jitter	KATEGORI	Indeks
1	FO	0	Sangat Baik	4
2	Satpam Selatan	0	Sangat Baik	4
3	Satpam Utara	0	Sangat Baik	4
4	Loby Belakang	0	Sangat Baik	4
5	Lantai 2 Selatan	0	Sangat Baik	4
6	Lantai 2 Utara	0	Sangat Baik	4

$$jitter = \frac{variasidelay}{totalpacket - 1}$$

Dari tabel 5 hasil pengukuran *jitter* untuk masing-masing kamera menunjukkan bahwa semua kamera mempunyai nilai *jitter* yang sangat bagus. Hal itu ditunjukkan dengan semua nilai *jitter* berada pada kisaran 0. Karena semua kamera CCTV berada di Sekolah Teladan Yogyakarta menggunakan jaringan LAN sehingga proses pengiriman paket datanya relatif lancar. Besar dan kecil nilai jitter dipengaruhi jumlah pengguna jaringan pada saat dilakukan pengukuran dan tergantung dengan kualitas jaringan speedy, semakin kecil jumlah *jitter* maka kualitas trafik jaringan CCTV semakin baik.

Indeks Nilai *Quality of Services* pada Kamera 1, Kamera 2, Kamera 3, Kamera 4, Kamera 5, dan Kamera 6.

Berdasarkan nilai QoS sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori QoS “Sangat Memuaskan” jika nilai QoS 3,8 – 4, “Memuaskan” jika nilai QoS 3 – 3,79, “Kurang Memuaskan” jika nilai QoS 2 – 2,99 dan “Jelek” jika nilai QoS 1 – 1,9. Hasil dari indeks QoS dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 5 Indeks Parameter QoS

No	Kamera	Nilai Indeks Throughput	Nilai Indeks Delay	Nilai Indeks Packet Loss	Nilai Indeks Jitter	NILAI	KATEGORI
1	FO	1	4	4	4	3,25	Memuaskan
2	Satpam Selatan	1	4	4	4	3,25	Memuaskan
3	Satpam Utara	1	4	4	4	3,25	Memuaskan
4	Loby Belakang	1	4	4	4	3,25	Memuaskan
5	Lantai 2 Selatan	1	4	4	4	3,25	Memuaskan
6	Lantai 2 Utara	1	4	4	4	3,25	Memuaskan

$$QoS = \frac{\text{totalsemuaindeks}}{\text{jumlahparameterindeks}}$$

$$QoS = \frac{13}{4} = 3,25$$

Dari nilai indeks QoS standar *TIPHON*, untuk masing-masing kamera memiliki nilai yang sama yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”. Tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara beberapa kamera yang terpasang.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian di atas, dapat ditarik beberapa kesimpulan anatara lain :

1. VLAN dapat memudahkan administrator jaringan dalam hal perawatan dan monitoring serta untuk menentukan kebijakan yang diterapkan kepada klien.
2. Rata-rata nilai *Throughput* dari masing-masing kamera CCTV dikisaran sebesar 0,1% termasuk dalam kategori degradasi jelek menurut standarisasi *TIPHON* di karena jumlah data atau kualitas gambar yang dikirimkan kamera keserver memiliki resolusi yang kecil.
3. Rata-rata nilai *Packet loss* dari masing-masing kamera CCTV di kisaran 0 termasuk dalam kategori degradasi sangat bagus menurut standarisasi *TIPHON* di karenakan semua kamera CCTV berada di Sekolah Teladan Yogyakarta menggunakan jaringan LAN sehingga proses pengiriman paket datanya relatif lancar .Besar dan kecil nilai packet loss depengaruhi jumlah pengguna jaringan pada saat dilakukan pengukuran dan tergantung dengan kualitas jaringan speedy.
4. Rata-rata nilai *Delay* dari masing-masing kamera CCTV terbesar 0.17mstermasuk dalam kategori degradasi sangat bagus menurut standarisasi *TIPHON* Karena semua kamera CCTV berada di Sekolah Teladan Yogyakarta menggunakan jaringan LAN sehingga proses pengiriman paket datanya relatif lancar Besar dan kecil nilai *delay* depengaruhi jumlah pengguna jaringan pada

saat dilakukan pengukuran dan tergantung dengan kualitas jaringan speedy, semakin kecil jumlah *delay* maka kualitas trafik jaringan CCTV semakin baik.

5. Rata-rata nilai *Jitter* dari masing-masing kamera CCTV sebesar 0% termasuk dalam kategori degradasi sangat bagus menurut standarisasi *TIPHON* di karenakan semua kamera CCTV berada di Sekolah Teladan Yogyakarta menggunakan jaringan LAN sehingga proses pengiriman paket datanya relatif lancar. Besar dan kecil nilai *packet loss* dipengaruhi jumlah pengguna jaringan pada saat dilakukan pengukuran dan tergantung dengan kualitas jaringan speedy.
6. Dari hasil analisis kualitas jaringan yang telah dilakukan pada jaringan CCTV menunjukkan bahwa kondisi kualitas jaringan saat ini dalam kategori "Memuaskan".

Saran

1. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat dibahas mengenai QoS jaringan CCTV jika diakses dari jaringan eksternal.

Dilakukan pengukuran secara rutin agar bisa cepat diatasi hal-hal yang bisa meningkatkan *packet loss* serta pemakaian bandwidth yang melampaui batas agar dapat dihasilkan gambar dengan resolusi yang tinggi. Bukan hanya untuk CCTV yang terhubung jaringan VLAN tetapi dilakukan pengukuran pada jaringan lainnya agar kinerja dalam jaringan berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Rahayu. (2013). *Monitoring dan Analisis Kualitas Layanan Trafik Kamera CCTV Pada Jaringan Wirelles di PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim*. Palembang: Universitas Bina Darma.
- Wibowo, M. D. (2014). Analisis dan Implementasi Quality of service (QOS) menggunakan IPCop di SMK Muhamadiyah Imogiri. *Naskah Publikasi*, 1.
- Wijaya, S. U., Kurnia, D. A., & Dyanti, E. (2015). MONITORING DAN ANALISIS KUALITAS QUALITY OF SERVICES (QOS) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN TRAFIK KAMERA CCTV PADA JARINGAN WIRELESS. *Jurnal Online ICT STMIK IKMI*, 1.