

Optimasi Kinerja Jaringan Wireless Menggunakan *Repeater* Berbasis Open DD-WRT Dengan Metode Drive Test Studi Kasus Pada Jaringan Internet Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak.

Muhammad Diponegoro¹, Rusman², Wendy Yuniarto³, Sarah Bibi⁴

Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak

e-mail: muhammad.diponegoro@polnep.ac.id, tepelongkeng@gmail.com, rusman.dn@gmail.com, s.bibbib@gmail.com

Abstrak

Keberadaan internet ini perlu didukung oleh sinyal jaringan wireless yang stabil, karena sinyal jaringan yang stabil akan membantu kinerja dalam melakukan aktivitas pembelajaran. Namun pada saat ini sinyal jaringan internet wireless di Jurusan Teknik Elektro kurang stabil dan tidak dapat terkoneksi pada jam sibuk perkuliahan. Terdapat permasalahan sinyal internet tidak dapat menjangkau seluruh tempat dan mempengaruhi aktivitas e-learning yang di lakukan. Salah satu penyebabnya yaitu keterbatasan pada access point atau hotspot pemancar internet wireless, implementasi Repeater diterapkan dengan mengamati hasil penerapan melalui pengamatan delay, Packet loss ratio dan Bandwidth.

Kata kunci : Teknik Elektro, VPN, IPSec, FreeBSD

Abstract

The existence of this internet needs to be supported by a stable wireless network signal, because a stable network signal will help performance in conducting e-learning activities. However, at this time the wireless internet network signal in the Department of Electrical Engineering is less stable and cannot be connected during peak hours of lectures. There is a problem that the internet signal cannot reach all places and affects the e-learning activities that are carried out. One of the causes is the limitations on access points or wireless internet transmitter hotspots.

Keywords: Virtual Private Network, IPSec Protocol, FreeBSD

1. PENDAHULUAN

Perkembangan infrastruktur jaringan dan internet saat ini telah merambah pada berbagai bidang. Manfaat internet dapat digunakan untuk membantu melakukan aktivitas atau pekerjaan sehingga menjadi lebih efektif. Termasuk salah satunya yaitu dalam bidang pendidikan. Peranan internet dalam dunia pendidikan sendiri banyak sekali manfaatnya terutama dalam proses belajar mengajar. Internet dapat di jadikan media untuk membantu pengajar mendapatkan materi untuk membuat bahan ajar agar lebih update. Serta pengajar dapat membagikan materi pelajaran kepada peserta didik dengan menggunakan internet sehingga dapat di akses oleh semua peserta didik.

Sistem e-learning ini dosen dapat melakukan aktivitas perkuliahan secara realtime online yaitu dengan video call, chatting, membagikan materi perkuliahan, memberikan tugas, memberikan

ujian serta beberapa aktivitas belajar mengajar lainnya. Mahasiswa dapat mengakses materi kuliah yang telah dibagikan oleh dosen sehingga mahasiswa dapat mempelajari kembali materi yang telah disampaikan oleh dosen di kelas. Dapat dilihat bahwa peranan internet sangatlah penting untuk mendukung proses belajar mengajar di Jurusan Elektro.

Keberadaan internet ini perlu didukung oleh sinyal jaringan wireless yang stabil, karena sinyal jaringan yang stabil akan membantu kinerja dalam melakukan aktivitas e-learning. Namun pada saat ini sinyal jaringan internet wireless di Jurusan Teknik Elektro kurang stabil dan tidak dapat terkoneksi pada jam sibuk perkuliahan. Terdapat permasalahan sinyal internet tidak dapat menjangkau seluruh tempat dan mempengaruhi aktivitas e-learning yang dilakukan. Salah satu penyebabnya yaitu ketebatasan pada access point atau hotspot pemancar internet wireless

(Muhammad Diponegoro, 2015) pernah melakukan penelitian tentang kualitas jaringan dengan menggunakan Metode FDMI yang dilakukan secara kontinu pada Sebelum Implementasi selama 30 hari lebih mewakili kinerja maksimal jaringan dalam melayani trafik pengguna Internet dan variasi kinerja parameter. Hal ini karena dalam proses pengukurannya metode FDMI dilakukan saat Sebelum Implementasi dan dilakukan selama 30 hari secara kontinu. Hasil pengukuran yang dihasilkan dengan menggunakan metode FDMI lebih mewakili kinerja layanan jaringan saat melayani trafik pengguna Intern tertinggi dan variasi parameter jika dibandingkan dengan pengukuran sebelum implementasi *Repeater* yang berbeda hasil pengukuran saat dilakukan pada Sebelum Implementasi dan terendah. Perbedaan nilai pengukuran mengakibatkan perbedaan kategori TIPHON.

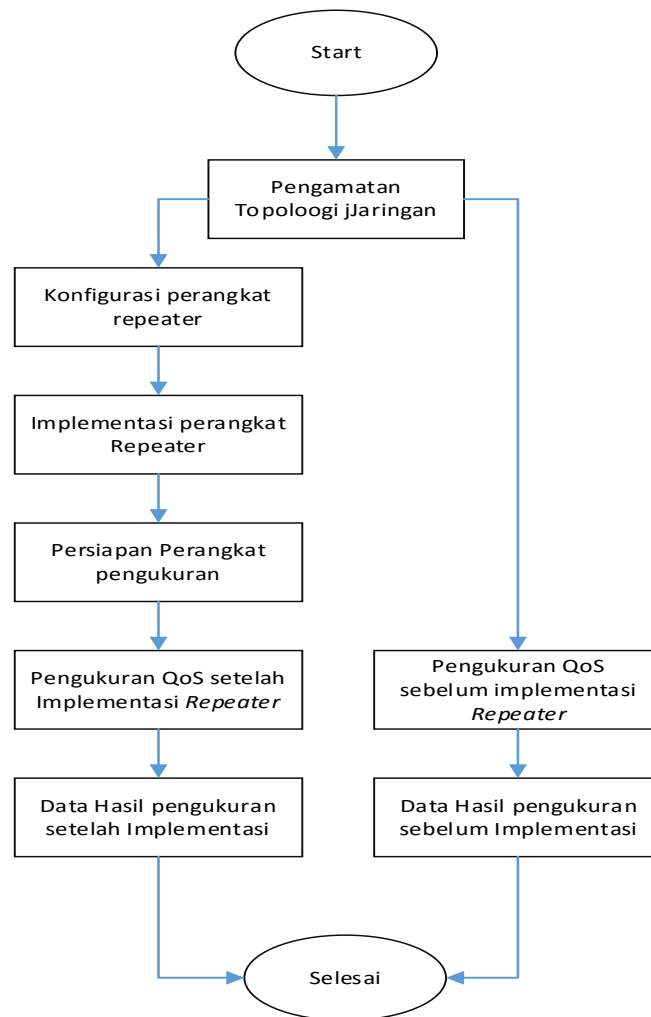
Selain itu (Imam Roadi dan wahyu Prio wicaksono, 2011) pernah melakukan penelitian tentang Implementasi QoS pada menggunakan Metode Hirarchical Token bucket (HTB). Metode HTB menjamin para pengguna jaringan mendapatkan bandwidth sesuai yang telah ditentukan. HTB memungkinkan klien memperoleh bandwidth minimum yang disediakan.

Beberapa hal yang menjadi penyebabnya adalah kesalahan pada perangkat telekomunikasi pengguna, padatnya pengguna jaringan, serta terhalangnya diterimanya sinyal ke pengguna oleh gedung-gedung tinggi atau obstacle. Agar dapat bersaing dengan operator telekomunikasi lain, maka kendala tersebut harus diatasi. Salah satu solusi ialah melakukan optimasi sinyal wireless menggunakan *Repeater* berbasis DD-WRT dengan metode drive test sebagai pendukung aktifitas e-Learning, JSN dan IoT. Penelitian ini dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas jaringan khususnya untuk area-area dalam gedung atau indoor yang belum terjangkau secara maksimal dengan cara pemasangan *Repeater*.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan NDLC (Network Development Life Cycle) meliputi :

- a. Analisis
- b. Desain
- c. Simulasi prototype
- d. Implementasi
- e. Monitoring
- f. Menejemen



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Studi Literatur

Pada tahapan ini dilakukan tinjauan literatur dengan mempelajari teori-teori yang relevan sesuai permasalahan yang diangkat, yaitu bersumber pada buku, jurnal, karya ilmiah, website dan lain sebagainya. Teori-teori tersebut meliputi:

1. Jaringan komputer
2. Wireless LAN
3. Kualitas layanan (quality of service) jaringan
4. *Delay*
5. Packet loss ratio
6. Bandwidth and throughput
7. Utilisasi link
8. Metode pengukuran kinerja layanan jaringan internet
9. Port mirroring
10. Metode Drive Test

Pengamatan topologi jaringan Jurusan Elektro Polnep

Tahap ini diperlukan untuk mengetahui topologi jaringan internet yang di terapkan pada Jurusan Elektro Polnep agar dapat mengidentifikasi permasalahan yang ada. Jika topologi yang sekarang kurang sesuai maka akan diberikan solusi topologi yang lebih sesuai agak dapat meningkatkan performa kinerja internet.

Pengukuran QoS Sebelum Implementasi Repeater

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran QoS dengan menggunakan untuk mengetahui bagaimana performa layanan internet sebelum diimplementasikan *Repeater*.

Konfigurasi perangkat Repeater

Pada tahap ini akan dilakukan konfigurasi perangkat *Repeater* dengan aplikasi open DD-WRT untuk konfigurasi tangkapan sinyal dan penyebaran sinyal.



Gambar 2 Konfigurasi Perangkat Repeater

Implementasi perangkat Repeater

Pada tahap ini akan dilakukan konfigurasi perangkat *Repeater* dengan aplikasi open DD-WRT untuk konfigurasi tangkapan sinyal dan penyebaran sinyal.



Gambar 3 Implementasi Perangkat Repeater

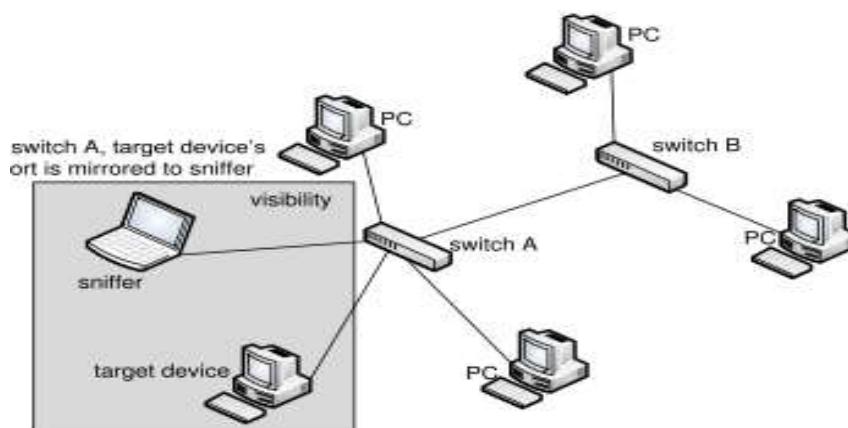
Pengukuran QoS setelah Implementasi *Repeater*

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran QoS dengan menggunakan untuk mengetahui bagaimana performa layanan internet setelah diimplementasikan *Repeater*.

Data hasil pengukuran setelah implementasi *Repeater* dengan memperhatikan nilai *delay*, *Packet loss ratio* dan Bandwidth pada site tertentu. Sebelum melakukan pengukuran maka perlu disiapkan terlebih dahulu perangkat yang diperlukan diantaranya dengan mempersiapkan perangkat keras yang dibutuhkan yaitu satu buah laptop dengan spesifikasi :

1. Processor Intel® Quad-Core CPU T4200 @ 3.00 GHz.
2. RAM 4 GB.
3. Hardisk 1 TB.
4. Wi-Fi Broadcom 802.11 b/g Wlan.
5. Proses pengukuran kinerja layanan jaringan internet dilakukan dengan mempersiapkan perangkat lunak yang dibutuhkan seperti:
6. Sistem Operasi Windows 8.1
7. Aplikasi Wireshark Networking.
8. Aplikasi Axence Net Tools.
9. Aplikasi Ping.

jaringan yang diimplementasikan adalah jaringan yang terkoneksi dengan switch. Hal ini tentu saja menimbulkan permasalahan tersendiri dalam mengambil data trafik jaringan karena sniffer sebagai alat pengambil data trafik hanya dapat melihat data trafik dari dan ke sniffer itu sendiri. Menurut Sanders (2007) “port mirroring dapat menjadi teknik termudah untuk diimplementasikan dalam mengambil data trafik dari dan ke target device. Teknik ini dapat diimplementasikan jika switch yang digunakan memiliki fitur port mirroring dan masih terdapat port yang tidak terpakai untuk dihubungkan ke sniffer”.



Gambar 4 Implementasi teknik port mirroring (Sumber Sanders, 2007)

Fitur port mirroring ini akan memaksa switch untuk menggandakan paket data yang melewati port yang terhubung dengan target device ke port yang terhubung dengan sniffer sehingga sniffer dapat melihat semua data trafik yang mengalir dari dan ke target device.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengukuran tanpa menggunakan Repeater

Hasil pengukuran sebelum implementasi *Repeater* pada penelitian ini dilakukan sekali Pengukuran saat Sebelum Implementasi pada pukul 14.00 dan sekali Pengukuran saat Setelah Implementasi pada pukul 00.00. Pada Tabel 1 merupakan hasil pengukuran sebelum implementasi *Repeater* pada Sebelum Implementasi dan Setelah Implementasi.

Tabel 1 Hasil pengukuran metode Sekali Pengukuran

Parameter pengukuran	pengukuran sebelum dan sesudah implementasi <i>Repeater</i>		Selisih
	(Setelah Implementasi)	(Sebelum Implementasi)	
<i>delay</i>	32 ms	171 ms	139 ms
<i>packet loss Ratio</i>	0%	30%	30 %
<i>Throughput</i>	106 Mbps	45 Mbps	61 Mbps
<i>Utilisasi Link</i>	88 %	46 %	42 %

Hasil pengukuran sebelum implementasi *Repeater* pada tabel 1 memiliki banyak perbedaan hasil yang cukup signifikan antara pengukuran saat Setelah Implementasi dan Sebelum Implementasi. Pengukuran *delay* yang diukur saat Setelah Implementasi sebesar 32 ms sedangkan pengukuran *delay* saat Sebelum Implementasi sebesar 171 ms terdapat selisih perbedaan hasil pengukuran sebesar 139 ms. Hasil pengukuran *packet loss ratio* saat Setelah Implementasi sebesar 0 % sedangkan saat Sebelum Implementasi sebesar 30 % terdapat selisih perbedaan 30 % antara kedua hasil pengukuran saat Setelah Implementasi dan Sebelum Implementasi.

Hasil pengukuran throughput saat Setelah Implementasi memiliki nilai throughput sebesar 106 Mbps sedangkan pengukuran throughput saat Sebelum Implementasi nilai throughput sebesar 45 Mbps. Terdapat perbedaan nilai throughput sebesar 61 Mbps. Hasil pengukuran utilisasi link saat Setelah Implementasi memiliki nilai utilisasi sebesar 88 % sedangkan utilisasi link saat Sebelum Implementasi memiliki nilai utilisasi sebesar 46 % terdapat perbedaan nilai utilisasi sebesar 42 % pada kedua periode pengukuran.

3.2 Hasil Pengujian delay

Nilai rata – rata latency 65 *miliseconds* (ms) jika diukur kinerjanya berdasarkan tabel performansi jaringan TIPHON *delay/latency* yang <150 ms masih tergolong bagus. Adapun faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran Latency (*delay*) dalam pengukuran dapat disebabkan oleh terjadinya kongesti, kurangnya kapasitas jaringan, variasi ukuran paket, ketidak urutan paket. serta perbedaan jarak pada titik pengukuran.

Proses pengiriman sinyal jaringan pada kabel twisted pair pada jaringan LAN, yaitu medium yang digunakan untuk penyampain sinyal kepada medium hotspot menimbulkan adanya noise atau gangguan sinyal yang tidak dikehendaki dari ISP kepada tiap user pengguna layanan, besaran kapasitas bandwidth yang selalu berubah juga sangat mempengaruhi waktu Latency(*delay*), variasi dalam panjang antrian, seperti waktu pengolahan data, dan juga variasi waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *delay*, yang umumnya disebut jitter.

3.3 Hasil Pengujian Packet Loss Ratio

Tingkat rata-rata rasio paket data yang hilang pada penelitian ini tergolong tinggi yaitu 20 %. Berdasarkan tabel performansi jaringan TIPHON *packet loss ratio* masuk dalam kategori Jelek, yang dikarenakan karena banyaknya user yang mengakses layanan internet pada jam sibuk. Selain itu faktor penyebab packet Loss dapat terjadi karena collision atau tabrakan/tumbukan antara data pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi yang ada pada jaringan LAN karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah bandwidth cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut.

3.4 Hasil Pengujian throughput

Semakin banyak data yang dapat dikirim dalam satu satuan waktu tertentu maka semakin baik kinerja suatu sistem. Namun, pada penelitian ini banyak data yang dapat dikirim terbatas pada besarnya bandwidth yang dimiliki oleh suatu link, grafik rata-rata throughput tersebut menunjukkan perbedaan besar throughput antara trafik outgoing dengan incoming yang cukup signifikan. Throughput disebabkan karena faktor seperti redaman, gangguan sinyal yang melewati access point antar router dan juga kapasitas bandwidth yang disediakan pada ISP mempengaruhi hasil pengukuran.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran dan pengujian kinerja layanan jaringan internet dengan menggunakan repeater pada Jurusan elektro Politeknik Negeri Pontianak didapatkan kesimpulan :

1. Variasi perubahan kinerja layanan jaringan Internet disebabkan oleh waktu aktifitas pengguna Internet dan perubahan nilai parameter kinerja seperti *delay*, *packet loss ratio*, *bandwidth*, *throughput*, *utilisasi link* dan.
2. Implementasi Repeater dapat memberikan solusi kinerja optimal jaringan dalam melayani banyaknya pengguna Internet.
3. Implementasi Repeater lebih cocok diterapkan pada jaringan yang memiliki tingkat aktifitas pengguna yang signifikan dari waktu ke waktu sehingga dapat tercapai kebijakan yang tepat sebagai optimalisasi pelayanan jaringan internet.
4. Kinerja layanan jaringan Internet pada Jurusan elektro Politeknik Negeri Pontianak memiliki tingkat kualitas *delay* sebesar 131 ms sehingga masih dapat diterima untuk banyak aplikasi. Besar *throughput* sebesar 78 Mbps dan *utilisasi* sebesar 65 % dikategorikan menurut standarisasi TIPHON bagus tetapi memiliki nilai *packet loss ratio* sebesar 20 % dikategorikan menurut standarisasi TIPHON adalah jelek.

Nilai *packet loss ratio* yang besar sehingga Administrator jaringan Jurusan elektro Politeknik Negeri Pontianak diharapkan untuk memperkecil tingkat nilai *packet loss ratio* dan parameter lainnya dengan melakukan beberapa hal diantaranya:

1. Menambah atau mengganti access point untuk mengatasi tabrakan/tumbukan antara data agar bandwidth yang cukup dapat optimal digunakan pada jaringan Jurusan Elektro Politeknik Negeri Pontianak
2. Menggunakan kabel yang berisolasi dan menjauhkan dari medan listrik untuk menghindari noise.
3. Mengurangi beban trafik jaringan dengan batasan waktu dan penggunaan bandwidth pada setiap user agar nilai *delay* dan *throughput* tidak terlalu besar membebani jaringan.
4. Memilih frekuensi yang tidak banyak digunakan oleh ISP yang lain untuk mengatasi interferensi pada channel yang sama.

5. Mengurangi gangguan jaringan eksternal seperti aplikasi tethering, Bluetooth, media penghantar.

Penelitian selanjutnya diharapkan menemukan alat yang berintegrasi dengan repeater.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua Orang Tua, Dosen di Jurusan Elektro Politeknik Negeri Pontianak serta berbagai pihak yang membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tiphon, 1999 “Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Kinerja layanan jaringan”, DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).
- [2] Brownlee.N., dan Loosley, N., 2001, Fundamentals of Internet Measurement: A Tutorial, CMG Journal of Computer Resource Management, 102, Spring.
- [3] ITU, 1998, International Telecommunication Union for Standardization, <http://www.itu.int/rec/T-REC-E.500-199811-I/en>, diakses tanggal 4 Desember 2014.
- [4] Yonathan, B., Nugraha, A., dan Arie, Y., 2010, Layanan Kelas Virtual dengan Multimedia Streaming untuk Mendukung Digital Learning Pedesaan: Studi Kasus Keerom Papua, Prosiding Konferensi dan Temu Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk Indonesia, Bandung.
- [5] Brownlee.N., Loosley, N., 2001, Fundamentals of Internet Measurement: A Tutorial, CMG Journal of Computer Resource Management, Spring, PP-102.
- [6] Cahyana, A., 2011, Simulasi Pengukuran Quality Of Service pada Integrasi Internet Protocol dan Asynchronous Transfer Mode Dengan Multiprotocol Label Switching (MPLS), Departemen Teknik Elektro–Institut Teknologi Bandung.
- [7] DeVirgilio, M., Pan, W. D., Joiner, L. L., Wu, D., 2013, Internet delay statistics: Measuring Internet feel using a dichotomous Hurst parameter, InSoutheastcon, 2013 Proceedings of IEEE IEEE. PP. 1-6.
- [8] ETSI., 1999, Telecommunications and Internet protokol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Kualitas layanan (QoS), Technical report, European Telecommunication Student Institute.
- [9] Fatoni., 2013, Kualitas layanan pada Integrasi Internet protokol dan synchronous Transfer Mode Dengan Multi protokol Label Switching MPLS, skripsi, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Bandung.
- [10] Hardy, W., 2001, QoS Measurement and Evaluation of Telecommunications Kualitas layanan, Chichester: John Wiley & Sons, England.
- [11] Hariri, B., 2011, A Distributed Measurement Scheme for Internet Latency Estimation Coll, Computer & Digital Media, DePaul Univ, Chicago, IL, USA.
- [12] Hourton, G., Del Canto, G., Bustos, J., dan Lalanne, F., 2012, Crowd-measuring: Assessing the quality of mobile internet from end-terminals, In Network Games, Control and Optimization (NetGCooP), 2012 6th International Conference on IEEE. PP. 145-148.
- [13] ITU, 1998, International Telecommunication Union for Standardization, site: <http://www.itu.int/rec/T-REC-E.500-199811-I/en>, diakses tanggal 4 April 2021
- [14] John, W., Tafvelin, S., Olovsson, T., 2010, Passive internet measurement: Overview and guidelines based on experiences, International Journal of Systems Science, PP. 533-550.
- [15] Marchese, M., 2007, QoS over Heterogenous Network, John Wiley & Sons, Chichester.

- [16] Moayedi, M., 2010, Filtering for networked control systems with single/multiple measurement packets subject to multiple-step measurement delays and multiple packet dropouts, *International Journal of Systems Science*, 42(3), PP. 335-348.
- [17] Orzach, Y., 2013, *Network Analysis Using Wireshark Cookbook*, Packt Publishing.
- [18] Pandu, W., dan Zainuddin, Z., 2011, MoPing: Pengukuran Layanan Paket Data Pada Jaringan Selular, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
- [19] Pangera, A, Abbas. 2000. “Analisis Perbandingan HTB dan CBQ untuk Mengatur Bandwidth menggunakan Linux”, HTB vs CBQ.
- [20] Pramudita, A., Setiawan, E., 2013, Implementasi dan analisis qos wifi menggunakan embedded system, *Fakultas Teknik, Skripsi*, Universitas Brawijaya, Malang.
- [21] Putri, N., 2013, Analisis Kualitas layanan (QoS) Jaringan Internet Pada Smk Negeri 4 Palembang, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
- [22] Raharjo, T., 2014, Pengukuran Kualitas layanan (QoS) Terhadap Kualitas Video Conference pada Virtual Private Network (VPN), skripsi, teknik elektro, Universitas Jember, Jawa timur.
- [23] Rahayu, R., 2013, Monitoring dan Analisis kualitas layanan Trafik Kamera CCTV Pada Jaringan Wireless, *Skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Binadarma, Palembang.
- [24] Tiphon, 1999, Telecommunications and Internet protokol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Kualitas layanan (QoS), DTR/TIPHON-05006. PP- 102-108.
- [25] Tanenbaum, A.S., 2003, *Computer Networks*, 4th edition. Prentice Hall PTR, New Jersey.
- [26] Wulandari, S., 2011, Pengukuran kinerja layanan jaringan komputer untuk manajemen ketersediaan, *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), PP. 127-131.
- [27] Yanto, 2013, Analisis QoS (Kualitas layanan) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik, Skripsi, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- [28] Yonathan, B., Nugraha, A., dan Arie, Y., 2010, Layanan Kelas Virtual dengan Multimedia Streaming untuk Mendukung Digital Learning Pedesaan: Studi Kasus Keerom Papua, *Prosiding Konferensi dan Temu Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk Indonesia*, Bandung.