

The performance analysis of outdoor wireless network using quality of services method: A case study EFTENET network laboratory of Universitas Muhammadiyah Magelang

Agus Susanto*, Purwono Hendradi, Setiya Nugroho

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang, Indonesia

*email: ssantox7@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.31603/binr.4978>

Abstract

At present many of the clients connected in EFTENET still experience problems in delays in sending data when accessing data communication services. Therefore, a study was conducted to look at the performance of EFTENET's outdoor wireless services with the Quality of service method. The parameters used to measure are bandwidth, delay, packet lost and jitter which are then compared with the standardization version of Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network. From the results of the study concluded that outdoor wireless networks EFTENET has the category of "GOOD" degradation in the parameters of bandwidth, delay, jitter and geographical conditions between the transmitter and client. Data transmission delay occurs because the value of packet lost has the value of the "MEDIUM" degradation category. The value of packet lost is affected by a fairly high noise condition between the transmitter point and receiver so that the transmitted data is not received optimally.

Keywords: *Wireless Network; Quality of Services; Bandwidth; Network Laboratory*

Abstrak

Saat ini banyak dari *client-client* yang terhubung di EFTENET masih mengalami kendala keterlambatan pengiriman data saat mengakses layanan komunikasi data. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk melihat kinerja layanan *wireless outdoor* EFTENET dengan metode *Quality of Service*. Parameter yang dipakai untuk mengukur yaitu *bandwidth*, *delay*, *packet lost* dan *jitter* yang kemudian di bandingkan dengan standarisasi versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*. Dari hasil penelitian ditarik kesimpulan bahwa jaringan *wireless outdoor* EFTENET memiliki kategori degradasi "BAGUS" pada parameter *bandwidth*, *delay*, *jitter* dan kondisi geografis antara pemancar dan *client*. Keterlambatan pengiriman data terjadi karena nilai *packet lost* memiliki nilai kategori degradasi "SEDANG". Nilai *packet lost* dipengaruhi oleh kondisi *noise* yang cukup tinggi antara titik pemancar dan penerima sehingga data yang dikirimkan tidak diterima dengan maksimal.

Kata Kunci: Jaringan Nirkabel; Quality of Services; Bandwidth; Laboratorium Jaringan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

1. Pendahuluan

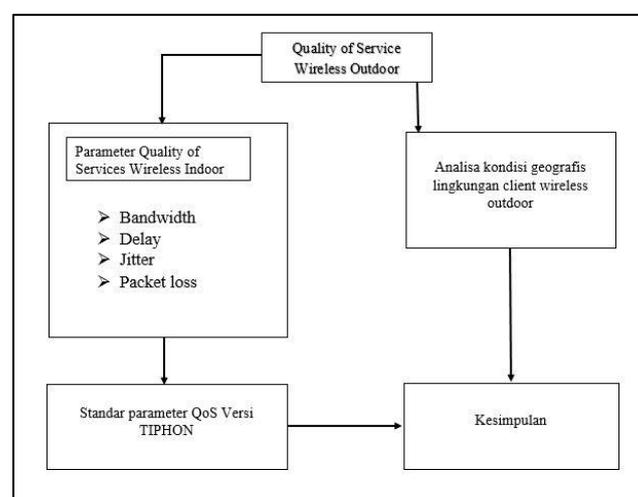
EFTENET adalah badan dibawah prodi Teknik Informatika (S1) Universitas Muhammadiyah Magelang yang dikelola oleh laboratorium jaringan dan bergerak dalam bidang *layanan internet service provider* (ISP), *Software Development*, dan layanan pelatihan tentang teknologi informasi kepada masyarakat. Layanan *internet service provider* (ISP) yang di sediakan oleh EFTENET adalah layanan komunikasi data jarak jauh menggunakan jaringan *wireless outdoor*. Saat ini EFTENET mempunyai lebih dari 7 client yang menikmati layanan ISP yang terhubung menggunakan perangkat *wireless outdoor* dengan frekuensi 2.4 Ghz atau 5.2 Ghz. Dengan menggunakan jaringan *wireless point to multipoint* untuk mengakses jaringan oleh EFTENET tersebut, maka harus di lakukan pengujian kinerja *wireless* atau QoS (*Quality of Services*) agar tidak mengakibatkan terjadinya permasalahan-permasalahan yang cukup riskan seperti ketika sedang mengakses jaringan internet terjadi keterlambatan pengiriman data paket oleh *client-client* yang tersambung dengan jaringan *wireless* EFTENET. Saat ini banyak dari *client-client* yang terhubung di EFTENET masih mengalami kendala tersebut dalam mengakses layanan data ketika sedang terhubung dalam jaringan *wireless outdoor* EFTENET. Oleh karena itu untuk mengetahui kualitas dari jaringan *wireless outdoor* EFTenet harus dilakukan analisis kinerja yang menekankan bagaimana memonitoring dan mengukur kinerja jaringan *wireless outdoor* dan juga untuk mengetahui seberapa besar kinerja jaringan pada infrastruktur. Parameter yang berkaitan dengan monitoring jaringan antara lain besarnya *bandwidth*, *delay*, *packet lost*, *jitter*, dan juga menganalisa kondisi geografis antara titik pemancar/transmitter (Tx) dan penerima/receiver (Rx) pada jaringan *wireless* sebagai parameter tambahan untuk jaringan *wireless outdoor*.

Penelitian yang dilakukan oleh Iwan Iskandar dan Alvinur Hidayat yang berjudul “Analisa *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau)”. Disini penulis melakukan penelitian pengukuran *Quality of Services* (Qos) jaringan internet UIN Suska Riau dengan menggunakan parameter *throughput*, *Delay*, *Jitter*, *Packet lost* yang diuji pada layanan *social media*, *e-mail*, *file download* dan *streaming* (Iskandar & Hidayat, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Pipit Wulandari, Sopian Soim, dan Mujur Rose dengan judul “*Monitoring dan Analisis QoS (Quality of Services) Jaringan Internet Pada Gedung KPA Politeknik Negeri Sriwijaya dengan Metode Drive Test*”. Pada penelitian ini penulis memonitoring dan menganalisis *Quality of Services* jaringan internet Wi-Fi di gedung KPA Politeknik Negeri Sriwijaya dengan menggunakan perangkat lunak Axence Nettools Pro 4.0. Hasil pengukuran yang didapatkan selanjutnya akan diolah untuk dianalisis nilai *throughput*, *packet lost* dan *jitter* nya guna mengetahui bagaimana kualitas layanan internet *Wi-Fi* yang disediakan (Wulandari et al., 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Hauril Maulida Nifsari, Sukiswo, dan Ajub Ajulian Zahra dengan judul “Analisis Kinerja *Wireless LAN* Berdasarkan Mekanisme *Load Balancing* dengan *Algoritma Least Connection* Menggunakan Simulator OPNET 14.5”. Pada penelitian ini penulis merancang sebuah jaringan *Wireless LAN* yang menerapkan mekanisme *Load Balancing* beserta pengaturan algoritma *Least Connection* menggunakan software OPNET 14.5. Perancangan dilakukan untuk membandingkan kinerja layanan WLAN tanpa *Load Balancing* dan dengan *Load Balancing* dengan parameter-parameter yang digunakan adalah *throughput*, *delay* jaringan, *Response Time* dan

fairness index untuk tiap pengguna aplikasi yang berbeda (Nisfari et al., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Marti Widya Sari dengan judul “Analisis *Quality of services* (QoS) Jaringan *Wireless* di Universitas PGRI Yogyakarta”. Penulis merancang penelitian yang bertujuan untuk menguji kualitas jaringan *wireless* yang digunakan di Universitas PGRI Yogyakarta. Metode yang digunakan untuk menguji jaringan *wireless* adalah dengan menggunakan *Quality of services*, dengan parameter pengukuran *download*, *upload*, *delay*, *jitter* dan *packet lost* (Sari, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Arif Setyawan, Suwanto Raharjo, dan Erna Kumalasari N yang berjudul “Analisis Kinerja Teknologi Jaringan *Wireless* pada Frekuensi 2.4 Ghz Dalam Kondisi Ruang Tertentu”. Penulis melakukan penelitian untuk mengetahui kinerja jaringan *wireless* yang ada pada dua ruangan yang berbeda. Implementasi pengujian jaringan *wireless* menggunakan sebuah komputer *server*, komputer *client*, dan *access point*. Pengujian dilakukan dengan analisa parameter *Quality of services* (QoS) diantaranya *delay*, *packet lost*, *jitter*, *throughput*, kuat sinyal, dan kecepatan *upload* atau *download* (Setyawan et al., 2016).

Penelitian yang akan dilakukan ini sama sama menggunakan *Quality of Services* sebagai dasar dari penelitian. Yang membedakan penelitian ini dari penelitian-penelitian yang sebelumnya adalah objek dari penelitian ini yang bersifat *outdoor* dan juga ditambah dengan analisa kondisi geografi lingkungan antara *client* dengan pemancar utama. Disini penulis mencoba merancang dan menganalisa *Quality of Services* jaringan *wireless outdoor* dari badan usaha EFTENET Laboratorium Jaringan Komputer Universitas Muhammadiyah Magelang. Berdasarkan penelitian sebelumnya maka dalam penelitian yang dilakukan menggunakan 4 parameter standar yang sering dipakai dalam pengukuran *Quality of Services* jaringan yaitu *bandwidth*, *delay*, *packet lost*, dan *jitter* dalam pengambilan data untuk analisis penelitian.

2. Metode



Gambar 1. Jalan Penelitian

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah *action research* atau penelitian tindakan. Dalam penelitian ini penulis akan melakukan suatu penelitian yang terbagi dalam 4 tahap yaitu

diagnosing, planning action, taking action, dan evaluating action. Metode yang akan digunakan mengukur kualitas layanan jaringan *wireless outdoor* EFTENET yaitu *Quality of Services (QoS)* yang menggunakan parameter *bandwidth, delay, jitter, dan packet lost* dari pengirim ke penerima atau *point to point* dengan menggunakan *software monitoring axence nettools* dengan sistem operasi windows 8.1. selain itu akan dianalisis juga tentang bagaimana kondisi geografis lingkungan antara tower pusat pemancar radio EFTENET dengan tiap-tiap sampel *client* yang terhubung dengan jaringan *wireless outdoor* EFTENET. Tahapan penelitian seperti yang terlihat pada [Gambar 1](#).

2.1. Alat dan bahan penelitian

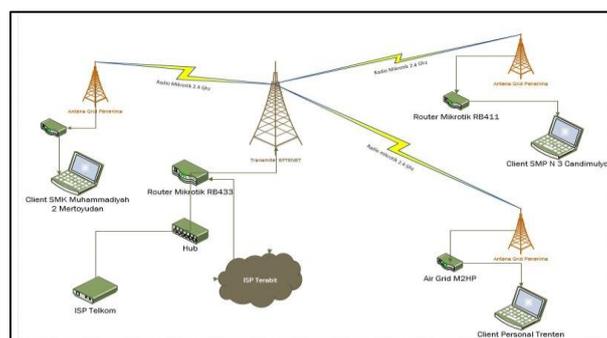
Software dan Hardware yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. *Software* yang digunakan

<i>Software</i>	<i>Hardware</i>
Sistem Operasi Windows 8.1 Pro	Tower Triangle EFTENET 4 Stick
Google Chrome: digunakan untuk mencari literature dari internet	Radio Mikrotik RB433
Winbox: digunakan untuk memonitoring dan melihat settingan di radio mikrotik	Antena Grid Kenbotong 2.4 Ghz 24 Dbi
Microsoft Office: digunakan untuk aplikasi penulisan data laporan	Radio Mikrotik RB411
Aplikasi Axence NetTools 5: sebagai <i>software</i> pembantu dalam mengumpulkan data penelitian QoS di jaringan <i>wireless outdoor</i> EFTENET	Air Grid M2HP
Aplikasi Google Earth: untuk mengukur data kondisi geografis	Kabel LAN
Aplikasi airLINK <i>outdoor wireless link calculator</i>	Switch
	Laptop

2.2. Topologi jaringan *wireless* EFTENET

Topologi jaringan pada penelitian analisa *Quality of Services* di jaringan *wireless outdoor* EFTENET seperti yang terlihat pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Topologi jaringan *wireless* EFTENET

2.3. Batasan masalah

Dari pokok permasalahan utama maka dibatasi masalah yaitu:

- Melakukan pengukuran hanya pada parameter *bandwidth*, *delay*, *packet lost*, *jitter*, dan juga menganalisa kondisi geografis lingkungan di antara *client* sampel dalam penelitian dan tower pusat EFTENET.
- Mengukur dan menganalisis kinerja jaringan *wireless outdoor* EFTENET dari tower pusat EFTENET ke SMK Muhammadiyah 2 Mertoyudan, SMP Negeri 3 Candimulyo, dan *client* personal Trenten Candimulyo.

3. Hasil dan pembahasan

Berdasarkan dari [Tabel 2](#) nilai *bandwidth* rata-rata secara keseluruhan 3 sampel *client* yang bisa diakses dalam jaringan *wireless outdoor* EFTENET memiliki nilai yang cukup bagus. Nilai maksimal *bandwidth* yang bisa melewati jaringan *wireless outdoor* EFTENET dari 3 sampel tersebut adalah sebesar 136.593.654 bps atau sekitar 16,2 MBps, nilai minimal sebesar 68.011.273 bps atau sekitar 8.1 MBps dan nilai rata-ratanya sebesar 101.454.694 bps atau sekitar 12.09 MBps.

[Tabel 2.](#) Hasil pengukuran *Bandwith* pada sampel klien

Sampel Penelitian	<i>Bandwidth</i> Rata-Rata (bps)		
	Min	Max	Rata-rata
SMK Muhammadiyah 2 Mertoyudan	68.731.584	108.503.082	97.263.039
SMP Negeri 3 Candimulyo	71.232.987	138.844.830	99.946.835
Personal Trenten Candimulyo	64.069.248	162.433.050	107.154.209
Rata-rata	68.011.273	136.593.654	101.454.694

[Tabel 3.](#) Hasil pengukuran *delay* pada sampel klien

Sampel penelitian	<i>Delay</i> (ms)			TIPHON
	Min	Max	Rata-rata	
SMK Muhammadiyah 2 Mertoyudan	2.6	254,7	7.6	Sangat bagus
SMP Negeri 3 Candimulyo	2.9	746,5	21.3	Sangat Bagus
Personal Trenten Candimulyo	2.1	719,7	9,1	Sangat Bagus
Rata-rata	2.06	573,6	12,6	Sangat Bagus

Menurut standarisasi *delay* versi TIPHON dan berdasarkan hasil dari [Tabel 3](#) maka nilai *delay* secara keseluruhan dari 3 sampel penelitian memiliki kategori degradasi "SANGAT BAGUS". Nilai *delay* minimal dari rata-rata 3 sampel *client* penelitian pada jaringan *wireless outdoor* EFTENET sebesar 2.06 ms, nilai maksimal sebesar 573.6 ms dan rata-rata secara keseluruhan memiliki nilai 12.6 ms.

Menurut standarisasi *jitter* versi TIPHON dan berdasarkan hasil dari Tabel 4 maka nilai *jitter* secara keseluruhan dari 3 sampel penelitian memiliki kategori degradasi “BAGUS”. Nilai *jitter* rata-rata secara keseluruhan sampel client penelitian pada jaringan *wireless outdoor* EFTENET sebesar 7,896 ms.

Tabel 4. Hasil pengukuran *jitter* pada sampel klien

Sampel penelitian	<i>Jitter</i> (ms)	TIPHON
SMK Muhammadiyah 2 Mertoyudan	7.24	Bagus
SMP Negeri 3 Candimulyo	10.441	Bagus
Personal Trenten Candimulyo	6,007	Bagus
Rata-rata	7.896	Bagus

Menurut standarisasi *packet lost* versi TIPHON dan berdasarkan hasil dari Tabel 5 maka nilai *packet lost* secara keseluruhan dari 3 sampel penelitian memiliki kategori degradasi “SEDANG”. Nilai *packet lost* rata-rata 3 secara keseluruhan sampel *client* penelitian pada jaringan *wireless outdoor* EFTENET dari 3090 packet yang terkirim, data yang hilang sebesar 108 sehingga menghasilkan nilai rata-rata *packet lost* sebesar 3.6 %.

Tabel 5. Hasil pengukuran *packet lost* pada sampel klien

Sampel penelitian	<i>Packet lost</i>			TIPHON
	Sent	Lost	Lost(%)	
SMK Muhammadiyah 2 Mertoyudan	3273	105.9	3.4	Sedang
SMP Negeri 3 Candimulyo	3001.6	123.5	4.3	Sedang
Personal Trenten Candimulyo	2995,8	95,3	3.2	Sedang
Rata-rata	3090	108.2	3.6	Sedang

Seperti yang terlihat pada Tabel 6, dari 3 sampel penelitian secara geografis *client* yang terhubung tidak mengalami masalah. Berdasarkan dari hasil pengumpulan data ketiga sampel *client* yang terhubung dalam jaringan *wireless outdoor* EFTENET antara titik tower pemancar EFTENET dan titik penerima memiliki kondisi geografis yang baik sehingga layanan komunikasi data berjalan dengan lancar. Kondisi *Line of Sight* (LOS) dan *fresnel zone* antara titik tower pemancar dan titik pemancar penerima tidak ada halangan sama sekali. Tidak ada gedung yang menghalangi hanya pepohonan dengan tinggi maksimal 10 meter yang dilewati oleh jalur LOS namun *fresnel zone* antara tiap *client* masih dikategorikan bagus karena jarak antara area *fresnel zone* dan permukaan tanah masih cukup tinggi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi *Quality of Services* berdasarkan hasil pengukuran analisis terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai QoS yang terdiri dari *bandwidth*, *delay*, *packet lost* dan *jitter* dalam jaringan *wireless outdoor* EFTENET yang menyebabkan turunnya nilai QoS yaitu:

- a. Pertambahan jarak pada setiap media transmisi dalam hal ini antara titik pemancar radio (Tx) dan juga titik penerima sinyal transmisi radio (Rx). Setiap media transmisi memiliki redaman yang berbeda-beda, tergantung dengan jenis dan bahan yang digunakan. Kekuatan sinyal yang ditransmisikan bisa mengalami pelemahan karena jarak yang jauh pada medium apapun.
- b. Sinyal yang tidak dikehendaki yang termasuk dimanapun diantara transmisi pengirim (Tx) dan penerima (Rx) pada saat pengukuran parameter *QoS. Noise* ini akan menurunkan nilai *QoS* pada jaringan *wireless outdoor* EFTENET dan sangat berbahaya karena jika terlalu besar akan dapat merubah data asli yang dikirimkan.
- c. *Congestion* dan *collision*. *Congestion* merupakan perlambatan yang terjadi pada jalur paket-paket data. Kondisi ini diakibatkan ketika sebuah jaringan yang besar mempunyai beban yang banyak dan mengakibatkan performansi menurun atau melambat dengan kata lain jumlah pengiriman data melebihi kapasitas router yang ada. *Collision* merupakan kondisi dimana paket data dapat bertabrakan satu sama lain ketika dikirim pada medium bersama.

Tabel 6. Data geografis sampel klien

Sampel penelitian	Jarak(km)	Ketinggian (m)
SMK Muhammadiyah 2 Mertoyudan	0,269	346
SMP Negeri 3 Candimulyo	8,81	565
Personal Trenten Candimulyo	8,16	531

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis kinerja jaringan *wireless outdoor* EFTENET dengan sampel *client* SMK Muhammadiyah 2 Mertoyudan, SMP Negeri 3 Candimulyo, dan personal Trenten Candimulyo maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Dari hasil pembahasan pengukuran *Quality of Services (QoS)* dengan parameter *bandwidth*, *delay*, dan *jitter* berdasarkan nilai standarisasi versi TIPHON memiliki nilai degradasi "BAGUS". Nilai *delay* dan *jitter* dipengaruhi oleh *collision* dan *congestion* dalam jaringan *wireless outdoor* EFTENET. Untuk parameter *packet lost* memiliki kategori degradasi nilai "SEDANG". Nilai *packet lost* dipengaruhi oleh kondisi *noise* yang cukup tinggi antara titik pemancar (Tx) dan penerima (Rx) sehingga data yang dikirimkan tidak sampai dengan maksimal di penerima.
- b. Dari analisa kondisi geografis dari ketiga sampel *client* penelitian jaringan *wireless outdoor* EFTENET di SMK Muhammadiyah 2 Mertoyudan, SMP Negeri 3 Candimulyo, dan *client* personal Trenten Candimulyo, kondisi geografis antara titik pemancar (Tx) dan penerima (Rx) memiliki nilai degradasi baik. Menurut perhitungan aplikasi *airLINK outdoor wireless*

link calculator kondisi *Line of Sight*, dan *fresnel zone* tidak ada halangan yang berarti sehingga data yang lewat tidak mengalami *packet lost* secara kondisi geografis.

Referensi

- Iskandar, I., & Hidayat, A. (2015). Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau). *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 67–76.
- Nisfari, H. M., Sukiswo, S., & Zahra, A. A. (2015). Analisis Kinerja Jaringan Wireless Lan Berdasarkan Mekanisme Load Balancing Dengan Algoritma Least Connection Menggunakan Simulator Opnet 14.5. *Transmisi*, 17(1), 42–46.
- Sari, W. (2017). Analisis Quality of service (QOS) Jaringan Wireless di Universitas PGRI Yogyakarta. *Jurnal ITI*, 12(3).
- Setyawan, M. A., Raharjo, S., & Kumalasari, E. (2016). Analisis kinerja teknologi jaringan wireless pada frekuensi 2.4 ghz dalam kondisi ruangan tertentu. *Jurnal Jarkom*, 4(2), 48–62.
- Wulandari, P., Soim, S., & Rose, M. (2017). Monitoring dan Analisis QoS (Quality of Service) Jaringan Internet pada Gedung KPA Politeknik Negeri Sriwijaya dengan Metode Drive Test. *Prosiding SNATIF*, 341–347.
-