

## **PEMETAAN QOS DENGAN METODE INTRINSIK BERBASIS STANDAR HATTINGH PADA JARINGAN WERELLESS UGM-HOSTPOT PPTIK UGM**

**M. Agung Nugroho<sup>1</sup>, Ema Utami<sup>2</sup>, Sudarmawan<sup>3</sup>**

*<sup>1,2,3</sup> Magister Teknik Informatika, Program Pasca Sarjana STMIK AMIKOM Yogyakarta*

*Jl. Ringroad Utara, Condong Catur, Sleman, Yogyakarta*

*Telp: (0274) 884201-207, Fax: (0274) 884208 Kodepos: 55283*

*Email: m.agung@amikom.ac.id, ema.u@amikom.ac.id, sudarmawan@amikom.ac.id*

### **ABSTRACT**

*The high usage of wireless network will affect the level of data traffic. if there are multiple users to request a connection with the limited capacity of the connection between the user simultaneously then it will wait for their turn in the connect. The simple solution for institutions by adding capacity or bandwidth. But by adding bandwidth, the cost is also quite large.*

*End-to-end monitoring method allows a provider to determine the quality of service QoS using actual data from the availability of services. This information in turn can be useful to know the characteristics of the use of the service, so that the results of monitoring in the form of hotspot service profile may be a reference to determine the user's perception.*

*The final results of this research is profile of network quality service of UGM-Hotspot on PPTIK UGM. It could be a reference to improve QoS, and reference for making policy-based network management.*

**Keyword :** *QoS, hattingh standard, end-to-end monitoring, wireless network, quality of services*

### **1. PENDAHULUAN**

Intensitas penggunaan hotspot 802.11 yang tinggi akan mempengaruhi tingkat lalu lintas data dalam jaringan. Diketahui kapasitas dalam berkoneksi sangat terbatas maka apabila ada beberapa orang melakukan permintaan koneksi secara bersamaan maka diantara pengguna tersebut akan menunggu giliran dalam berkoneksi. Untuk mengatasinya institusi melakukan langkah dengan penambahan kapasitas atau bandwidth. Tetapi kenyataannya harga untuk memiliki akses dan kapasitas sangat mahal sedangkan pengguna terus mengonsumsi bandwidth tanpa memikirkan kebutuhan aplikasi yang dijalankan, tidak peduli pengaruh yang terjadi dan yang utama adalah sesuai dengan kualitas yang mereka harapkan.

Sangat sulit untuk mengubah kebiasaan pengguna walaupun dengan berbagai larangan yang diterapkan di dalam jaringan antara lain, menginstall berbagai teknik berbanding terbalik dengan pengguna yang terus berusaha untuk mengakalnya. Oleh karena itu, perlu dipikirkan cara lain untuk mengendalikan permasalahan tersebut (Nugrahadi, 2009).

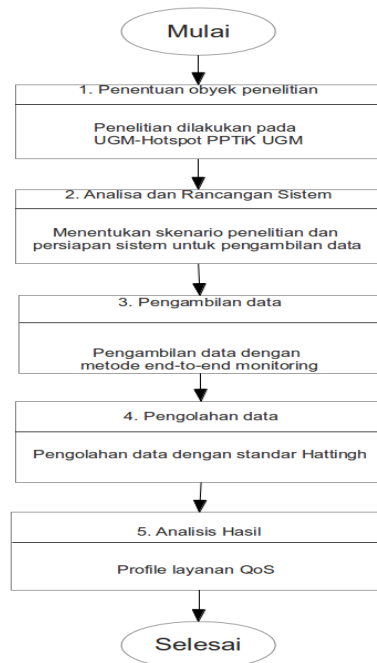
Penerapan Metode end-to-end monitoring memungkinkan sebuah provider untuk mengetahui kualitas layanan QoS menggunakan data yang aktual dari sisi ketersediaan layanan. Informasi ini pada akhirnya dapat bermanfaat untuk mengetahui karakteristik penggunaan layanan, sehingga hasil dari monitoring dalam bentuk profile layanan hotspot dapat menjadi acuan untuk mengetahui persepsi pengguna.

Saat ini di lingkungan UGM mulai diterapkan kebijakan baru terkait UGM-Hotspot. Hotspot ini tersedia di beberapa titik di setiap fakultas, jurusan dan instansi UGM. Walaupun kebijakan mengenai layanan ini tersedia, namun belum ada informasi mengenai profile jaringan UGM-Hotspot secara intrinsik, dan belum juga diketahui jaminan QoS ke pengguna, serta persepsi pengguna terhadap layanan tersebut. Jaminan masih sebatas infrastruktur hotspot yang mudah di akses. Terkait hal ini, peneliti akan mengambil sampling di salah satu instansi yaitu PPTiK UGM.

Hasil akhir penelitian ini berupa profile informasi kualitas layanan jaringan UGM-Hotspot pada PPTiK UGM. Sehingga dapat menjadi acuan dalam penerapan kebijaksanaan jaringan (*policy-based network management*).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian melalui beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Metode Penelitian

Skenario pengambilan data QoS intrinsik dengan menggunakan metode end to end monitoring, dimana dalam penelitian ini, monitoring dilakukan berdasarkan metode end-to-end monitoring agar dapat mengakomodasi dan mendapatkan informasi parameter QoS yaitu bandwidth, delay, jitter dan loss berdasarkan kualitas jaringan yang didapat pengguna. Selanjutnya seluruh data intrinsik diolah menjadi profile kualitas dengan standar hattingh (Hattingh, 2005).

## 2.1 Metode Pengumpulan Data

Proses pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode end-to-end monitoring, adapun aplikasi monitoringnya yaitu iperf dan fping. Aplikasi-aplikasi ini dapat memberikan informasi *bandwidth available, delay, jitter* dan *loss* yang mencakup end-to- end TCP dan UDP pada pengguna. Proses monitoring end-to-end dilakukan dari titik pengguna tetap (*dedicated*) sebagai client monitoring yang terkoneksi pada masing-masing hotspot menuju pada NOC sebagai server monitoring. Proses monitoring di dasari oleh penelitian Carrigan dkk (2005) tentang monitoring NOC di University of Pittsburgh. Carrigan menyatakan bahwa NOC mengandung segala kemampuan monitoring efektif berbasis servis dengan mengidentifikasi servis, infrastruktur yang terhubung serta efek-efek masalah servis dengan jelas untuk mencapai tujuan dari komunitas jaringan. Hotspot yang dijadikan sampling pada penelitian ini menggunakan server yang sejajar dengan router wifi UGM-Hotspot 10.55.1.101 dan WLAN 192.168.88.0/24. Untuk sample hotspot akan mengambil UGM-Hotspot pada PPTiK UGM yang digunakan untuk melayani mahasiswa.

## 2.2 Waktu dan mekanisme pengambilan data

Data monitoring diambil berdasarkan pada waktu kondisi keaktifan kerja PPTiK UGM yaitu dimulai pukul 07.30 – 20.30 WIB dan dilakukan dalam 2 minggu sebagai sample koleksi data. Sample dua minggu ini menjadi nilai yang merepresentasikan seluruh waktu kerja dilingkungan PPTiK UGM. Penentuan waktu monitoring berdasarkan kondisi dan dasar waktu monitoring oleh Brownstein (2000) maka pengambilan data selama 2 minggu. Alasan pengambilan data monitoring tersebut sebagai berikut:

1. Keterbatasan waktu dan lamanya penelitian.
2. Merupakan waktu padat perkuliahan disesuaikan dengan kondisi banyaknya tanggal merah sekitar waktu penelitian tersebut.
3. Lamanya waktu monitoring selama 2 minggu dapat memenuhi baseline time of day yaitu dapat mengetahui performa kualitas end-to-end pengguna sehingga dapat mengkalkulasi kualitas jaringan pada waktu tertentu dihari tertentu.

4. Disesuaikan dengan penelitian ini untuk menentukan kualitas jaringan yang berubah-ubah. Menurut Brownstein bahwa baseline pada time of day sangat berguna dan cocok untuk memahami kondisi performa yang bervariasi dengan melihat pada waktu dalam harian.
5. Sebagai sample dari seluruh waktu yang terjadi pada jaringan.

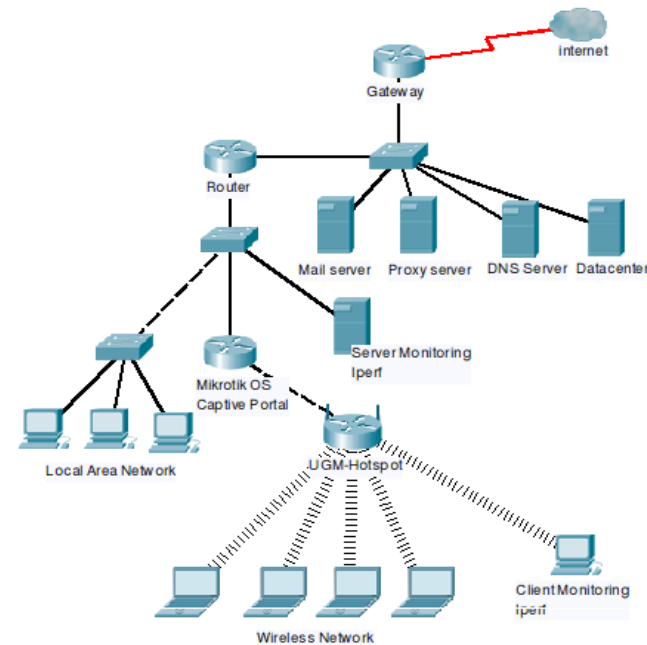
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Gambaran umum

Penelitian observasi menggunakan metode analisis deskriptif yang dilakukan dengan proses pengamatan langsung dan mempelajari hasil observasi atas kondisi hotspot berdasarkan parameter QoS yaitu *bandwidth*, *delay*, *jitter* dan *loss*. Hasil yang didapat dari proses monitoring tersebut disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami dan memiliki nilai analisis optimal. Sehingga dapat memberikan rekomendasi bagi pengembangan implementasi jaringan nirkabel di lingkungan PPTiK UGM.

#### 3.2 End-to-end monitoring topologi Jaringan PPTiK UGM

Mekanisme proses monitoring dijelaskan dalam bentuk topologi jaringan seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Topologi UGM-Hotspot PPTiK UGM

Gambar 2. merupakan topologi sederhana dari PPTiK UGM. Server monitoring diletakkan

sejajar dengan gateway keluar dari UGM-Hotspot. Untuk mendapatkan informasi data yang lebih akurat dari monitoring.

### 3.3 Implementasi pengambilan data

#### 3.3.1 Baseline

Beberapa penelitian terdahulu menggunakan interval yang berbeda-beda untuk pengambilan data end-to-end monitoring. Periode penginformasian aplikasi iperf pada penelitian ini ditetapkan periode 10 menit. Penetapan ini berdasarkan percobaan lab iperf yang dilakukan oleh Reichl dkk (2007). Pengaktifan aplikasi fping mengikuti pada periode dalam 10 menit berdasarkan aplikasi iperf juga agar sifat analisis valid. Penentuan interval ini mengambil alasan sebagai berikut:

1. Proses pelaporan hasil monitoring aplikasi iperf ini didasarkan pada dasar sistem jaringan nirkabel yang membutuhkan waktu yang cukup lama dipengaruhi faktor-faktor kualitas jaringan nirkabel, diantaranya intervensi, noise, multiple pengguna dan hal-hal lain.
2. Proses testing iperf yang menggunakan nilai maksimal pada jaringan dilakukan interval yang cukup agar tidak terlalu terasa didalam jaringan aktif. Proses pengaktifan aplikasi iperf dan fping dilakukan dengan penjadwalan yang disebut crontab. Perintah commandline crontab tersebut yaitu:

```
*/10 * * * * Iperf -f -m -b 20m -w 250 -p 110 -c (ip server) | Iperf -f -m -b 20m -w 250 -p 21 -u -c (ip server) | fping -e (ip server)
```

#### 3.4 Mekanisme Pengambilan Data

Pada server monitoring, cukup menjalankan iperf dalam posisi listening dan fping dari sisi klien sehingga dapat dibuat beberapa proses dalam bentuk skrip sederhana untuk membantu fasilitas pencatatan di server monitoring, sebagai berikut :

1. Pencatatan delay, tools yang digunakan adalah fping. Hasil log disesuaikan berdasarkan tanggal, jam, menit, dan detik yang kemudian di jadwalkan setiap 10 menit untuk melakukan gathering data.
2. Pencatatan Jitter, Bandwidth, loss pada protocol UDP. Tools yang digunakan adalah iperf, dengan menggunakan port 21 untuk layanan ftp. TCP window size (socket buffer size) adalah 250 dan bandwidth 20Mbps.
3. Pencatatan Jitter, Bandwidth, loss pada protocol TCP. Tools yang digunakan adalah iperf, dengan menggunakan port 110 untuk layanan pop3 email. TCP window size (socket buffer size) adalah 250 dan bandwidth 20Mbps.

4. Penjadwalan. Seluruh metode pencatatan tersebut dijadwalkan setiap hari selama 2 minggu, dengan interval waktu 10 menit, dengan mengaju pada baseline time of day.
5. Skrip ini merupakan implementasi penjadwalan di crontab dengan interval 10 menit, dan file log di letakkan pada direktori tertentu.

### 3.5 Pengolahan Data

Seluruh hasil monitoring berbentuk catatan log sistem yang dikumpulkan di klien monitoring. Data tersebut berupa fping log, tcp log dan udp log. Dari setiap log terdapat catatan monitoring per 10 menit setiap harinya selama 2 minggu. Log dari fping terbagi dalam bentuk harian, sementara log untuk TCP dan UDP terpisah dalam bentuk per 10 menit. Adapun data-data log tersebut sebagai berikut :

1. Log fping memberikan informasi delay dalam miliseconds (ms). Log ini terbagi menjadi 12 file log secara harian.
2. Log TCP memberikan informasi bandwidth TCP dalam format bit per seconds (bps). Log ini terbagi per 10 menit dengan jumlah log 3.456.
3. Log UDP memberikan informasi jitter, loss dan bandwidth UDP dalam format bit per seconds. Log ini terbagi per 10 menit dengan jumlah log 3.456. Loss di informasikan dalam bentuk persen(%), jitter dalam bentuk miliseconds (ms), dan bandwidth dalam bentuk bit per seconds (bps).

Proses selanjutnya adalah menggabungkan seluruh hasil data yang bersifat sama dari proses pengambilan data monitoring dari sample hotspot. Penggabungan ini merupakan proses analisis time of day yang disebutkan oleh Browstein, merupakan analisis yang dapat menunjukkan performa jaringan. Proses selanjutnya menilai pengelompokan parameter QoS untuk menemukan kualitas dari aplikasi-aplikasi standar Hattingh. Salah satu proses data kualitas pada parameter QoS dengan standar Hatting berdasarkan per aplikasi didetilkkan pada Tabel 1.



Hasilnya keseluruhan proses penilaian pengelompokan parameter QoS per aplikasi standar Hattingh. Hasil pengelompokan ini diketahui data kualitas yang didapat oleh pengguna secara end-to-end pada UGM-Hotspot PPTiK UGM. Di bagi menjadi 4 bagian kelompok berdasarkan kualitas yang didapat yaitu kelompok kualitas TCP dan UDP , TCP, UDP dan tidak berkualitas. Kelompok TCP dan UDP merupakan kelompok yang digunakan sebagai parameter yang sesuai standar Hattingh.

Proses analisis selanjutnya memberikan tingkat persentase yang didapat oleh setiap aplikasi standar Hattingh yaitu aplikasi voice, interactive video, streaming video, transaction data, bulk, best effort, ip routing, network management dan scavenger. Persentase ini menunjukkan tingkat kualitas yang didapat oleh aplikasi standar Hattingh dengan melihat seluruh parameter QoS dan dinilai dengan satuan persen dari seluruh waktu sample. Salah satu proses persentase kualitas berdasarkan peraplikasi standar Hattingh yaitu pada Tabel 2.

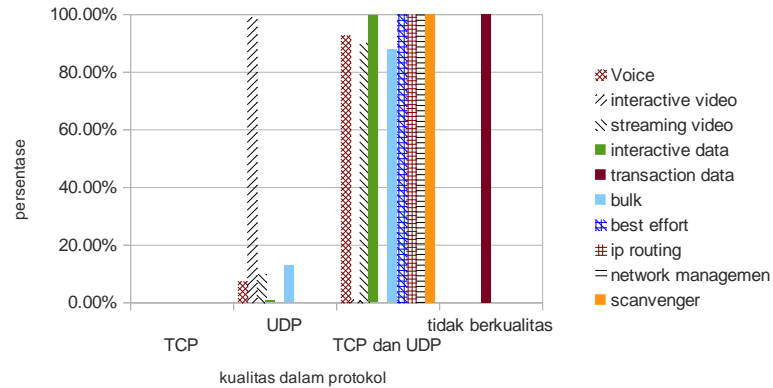
**Tabel 2.** Tabel persentase UGM-Hotspot PPTiK UGM senin dengan standar Hattingh

presentase	Voice	interactive video	streaming video	interactive data	transaction data	bulk	best effort	ip routing	network managemen	scavenger
TCP	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UDP	3.80%	100.00%	8.86%	0.00%	0.00%	12.66%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TCP dan UDP	96.20%	0.00%	91.14%	100.00%	0.00%	87.34%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
tidak berkualitas	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

### 3.6 Kualitas seluruh parameter QoS

Analisis penggabungan dan penilaian data berupa hasil parameter QoS yang didapatkan oleh pengguna secara end-to-end berdasarkan dari standar Hattingh. Hasil persentase kualitas UGM-Hotspot dipisahkan per aplikasi yaitu aplikasi voice, interactive video, streaming video, interactive data, transaction data, bulk, best effort, ip routing, network management, dan scavenger. Standar Hattingh pada layanan UGM-Hotspot secara keseluruhan parameter dituangkan pada Gambar 3.





Gambar 3 Gambar per aplikasi standar Hattingh di UGM-Hotspot

Hasil analisis kualitas parameter QoS dengan standar Hattingh di UGM-Hotspot menunjukkan bahwa QoS yang didapat secara end-to- end jaringan nirkabel pada standar level sebagai berikut :

- 1) Aplikasi voice pada protokol TCP dan UDP memiliki kualitas baik dengan persentase 96.20%.
- 2) Aplikasi interactive video pada protokol UDP memiliki kualitas baik dengan persentase 100%
- 3) Aplikasi streaming video pada protokol TCP dan UDP memiliki kualitas baik dengan persentase 100%.
- 4) Aplikasi interaction data memiliki kualitas baik pada protocol TCP dan UDP dengan persentase 100%.
- 5) Aplikasi transaction data berada dalam kondisi tidak berkualitas dengan persentase 100%
- 6) Aplikasi bulk memiliki kualitas baik pada protokol TCP dan UDP dengan persentase 87.34%.
- 7) Aplikasi best-effort memiliki kualitas baik pada protokol TCP dan UDP dengan persentase 100%
- 8) Aplikasi ip routing memiliki kualitas baik pada protokol TCP dan UDP dengan persentase 100%
- 9) Aplikasi network management memiliki kualitas baik pada protokol TCP dan UDP dengan persentase 100%.
- 10) Aplikasi scavenger memiliki kualitas baik pada protokol TCP dan UDP dengan persentase 100%

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis secara keseluruhan parameter QoS terhadap kualitas standar Hattingh di UGM-Hotspot menunjukkan bahwa :
  - a) level voice mendapatkan QoS pada protokol TCP dan UDP cukup bagus,

- b) interactive video mendapatkan QoS hanya pada protokol TCP dan berkisaran sedang,
  - c) streaming video mendapatkan QoS pada protokol TCP dan UDP cukup bagus,
  - d) interaction data mendapatkan QoS bagus pada protocol TCP dan UDP, transaction data mendapatkan QoS jelek dan tidak berkualitas
  - e) level bulk, best-effort, ip routing, network management dan scavenger mendapatkan QoS bagus pada protokol TCP dan UDP.
2. Kualitas QoS UGM-Hotspot lebih baik pada level voice dan video, dalam hal ini dikarenakan level bandwidth pada protokol UDP tinggi.

#### 4.2 Saran

1. Pengembangan jaringan nirkabel di lingkungan PPTiK UGM diharapkan dapat meningkatkan kualitasnya sebagaimana telah diketahui dari penelitian ini
2. UGM-Hotspot memiliki di alokasi bandwidth up to 10 Mbps, namun pada dari hasil penelitian ini, kondisi di lapangan ternyata tidak memenuhi standar, hal ini dikarenakan jaringan nirkabel hotspot di PPTiK UGM tidak di manajemen dengan baik, sehingga mengakibatkan faktor penurunan QoS. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan pengaturan bandwidth berdasarkan profile kondisi UGM-Hotspot, misalkan dengan membuat bandwidth lebih dinamis disesuaikan dengan waktu penggunaan user pagi atau malam hari, manajemen prioritas bandwidth pada level voice dan video atau memberikan prioritas lebih tinggi pada penggunaan level aplikasi data.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Brownstein, C. 2000. *Internet Service Performance: Data Analysis and Visualization*. Virginia : The Cross-Industry Working Team. USA.
- Carrigan, R; Milton, R; Morrow, D. 2005. *Network Operation Center Design and Implementation*. Pittsburgh : The University of Pittsburgh. USA.
- Hattingh, C. 2005. *End-to-End QoS Network Design*. Indianapolis : Cisco Press, CCIE No. 9794. USA.
- Nugrahadhi T. Dodon. 2009, *Pemetaan Parameter QoS End-to-End Jaringan Wireless Di Jurusan Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada*, Thesis Magister Teknologi Informasi Teknik Elektro UGM. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Reich, P; Jordan, N; Fabini, J; Lauster, R; Umlauf, M; Jager, W; Ziegler, T; P, Eichinger; Pospischil, G; Wiedermann, W. 2007. *Quality-of-Service: A Practical Network Performance Analysis of 3G and Beyond*. Wina : Springer. Austria.