

Komparasi Analisa Kinerja *Mesh Interface* dan *Bridge Interface* pada *Wireless WDS Mesh Network*

Arief Ikhwan Wicaksono ⁽¹⁾, Rama Sahtyawan ⁽²⁾, Agung Priyanto ⁽³⁾
Teknologi Informasi, FTI Unjani, Yogyakarta, Indonesia
Jl. Siliwangi, Ringroad Barat, Banyuraden, Gamping, Sleman DIY 55293
e-mail: ariefikhwanwicaksono@gmail.com ⁽¹⁾, ramasahtyawan@gmail.com ⁽²⁾,
agungprie2010@gmail.com ⁽³⁾

Abstract

Wireless mesh networking provides a solution to the problem of network distribution that has been constrained by cable networks and wireless networks that are not directly related to other wireless networks. Some of the advantages of wireless mesh technology include extended coverages, robustness, self-configuration, easy maintenance, and low cost. Based on the problems described in the previous paragraph, this research will analyse the performance of two wireless mesh distribution methods using several topology scenarios which will later be considered to affect the quality of network distribution WDS Mesh distribution methods that will be compared in this study are WDS Mesh with Mesh Interface, and WDS Mesh with Bridge Interface. Evaluation of the two methods will be conducted periodically to get the results of the analysis which will be used to do re-configuring to maximize the features and advantages of mesh technology in maintaining reliable network quality.

Keywords : *WDS, Mesh, Bridge Interface, Mesh Interface.*

Abstrak

Wireless mesh networking memberikan solusi terhadap permasalahan pendistribusian jaringan yang selama ini terkendala oleh jaringan kabel maupun jaringan *wireless* yang non directly terhadap jaringan *wireless* lainnya. Beberapa kelebihan yang dimiliki teknologi *wireless mesh* diantaranya adalah *extended coverages, robustness, self-configuration, easy maintenance*, dan *low cost*. Bertolak dari permasalahan yang diuraikan pada paragraf sebelumnya, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisa kinerja terhadap dua metode pendistribusian *wireless mesh* menggunakan beberapa skenario topologi yang nantinya dianggap berpengaruh terhadap kualitas pendistribusian jaringan. Metode pendistribusian *WDS Mesh* yang akan dibandingkan pada penelitian ini adalah *WDS Mesh with Mesh Interface*, dan *WDS Mesh with Bridge Interface*. Evaluasi kedua metode tersebut akan dilakukan secara berkala untuk mendapatkan hasil analisa yang nantinya dipakai untuk melakukan *re-configuring* untuk memaksimalkan fitur dan kelebihan teknologi mesh dalam menjaga kualitas jaringan tetap *reliable*.

Kata kunci : *WDS, Mesh, Bridge Interface, Mesh Interface.*

1. PENDAHULUAN

Wireless mesh merupakan bagian dari perkembangan *disruptive technology*, saat ini *wireless mesh* telah diimplementasikan tidak hanya di kawasan industri namun perkembangannya telah merambah hingga perumahan, perkantoran, bahkan universitas. Perkembangan ini dikarenakan teknologi kabel sudah masuk pada level jenuh, dimana kebutuhan akses jaringan yang sulit dijangkau karena faktor tata bangunan dan tata ruang yang tidak memungkinkan tersedianya instalasi kabel. Namun terdapat kendala yang muncul pada *wireless* distribution yaitu nilai *fault tolerance*, dan *throughput*-nya yang tidak lebih baik dari instalasi kabel. Dengan segala kekurangan dan kelebihan yang dimiliki *wireless mesh*, teknologi ini tetap terus dikembangkan dan diteliti karena tingkat *reliability*-nya yang dimiliki.

Sehingga *wireless mesh networking* memberikan solusi terhadap permasalahan pendistribusian jaringan yang selama ini terkendala oleh jaringan kabel maupun jaringan *wireless* yang non directly terhadap jaringan *wireless* lainnya. Beberapa kelebihan yang dimiliki teknologi *wireless mesh* diantaranya adalah *extended coverages, robustness, self-configuration, easy maintenance*, dan *low cost*. Akan tetapi implementasi *wireless mesh networking* bukan tanpa masalah apabila metode pendistribusian yang dipilih tidak disesuaikan dengan kebutuhan

konektifitas jaringan yang ada. Permasalahan ketidak-sesuaian pemilihan metode ini menjadi penyebab buruknya kualitas throughput dan fault tolerance yang dihasilkan (Wicaksono & Setiawan, n.d.).

Bertolak dari permasalahan yang diuraikan pada paragraf sebelumnya, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisa kinerja terhadap dua metode pendistribusian wireless mesh menggunakan beberapa skenario topologi yang nantinya dianggap berpengaruh terhadap kualitas pendistribusian jaringan. Beberapa skenario topologi yang dibuat akan dibedakan berdasarkan: segi keunggulan pada konektifitas antar *nodes*-nya, dan segi keunggulan pada fasilitas *roaming* yang diberikan kepada pengguna layanan jaringan. Untuk menentukan metode apa yang paling tepat pada kondisi lapangan yang ada, pada penelitian ini proses pemantauan kualitas kedua metode *wireless mesh* dilakukan secara simultan dan periodik guna mendapatkan informasi yang tepat sehingga proses pendistribusian jaringan menggunakan teknologi ini dapat menghasilkan kualitas layanan yang maksimal (Sugiantoro & Fawzan, 2017). Penelitian ini menggunakan standarisasi QoS yang mengacu pada ITU G.165 / G.168. Parameter yang digunakan diantaranya adalah: Troughput, *Packet Loss Ratio*, *Latency*, *Jitter*, dan *Delay*.

2. METODE PENELITIAN.

Penelitian ini merupakan penelitian analisa kinerja yang bertujuan untuk rekonfigurasi *routing rule* pada jaringan *WDS mesh* berdasarkan hasil dan rekomendasi dari komparasi dua metode pendistribusiannya memanfaatkan protokol IGRP. Metode untuk data parameter QoS yang dihasilkan, dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Metode deskriptif kualitatif dipilih karena user dari *WDS mesh* membutuhkan perubahan kualitas layanan, implementasi rancangan, dan perbaikan layanan sehingga model pengembangan secara iteratif dapat digunakan. Segala bentuk masukan dari user juga akan langsung diimplementasikan secara cepat dan diuji coba ulang (Rakheja, 2012).

2.1. Metode *Wireless Mesh with Mesh Interface*

Metode *Wireless Mesh with Mesh Interface* merupakan salah satu metode yang menjadikan seluruh akses poin dalam jaringan *mesh* saling terkoneksi satu antar lain, hanya saja ketika dua buah akses poin yang saling terhubung dan salah satu akses poin mengalami galat/*disconnected* maka secara simultan akses poin yang lain akan mencari akses poin lain di jaringan *mesh* tersebut. Dengan kata lain kualitas sinyal akan berkurang karena terkendala jarak antar akses poin sebelumnya dengan akses poin *failover*-nya

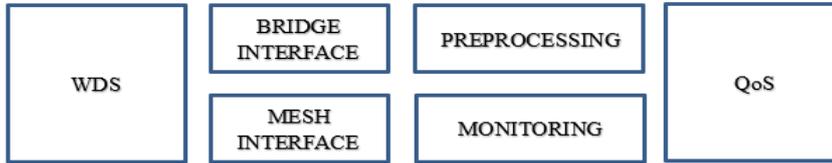
Protokol yang digunakan pada metode ini adalah HWMP (*Hybrid Wireless Mesh Protocol +*). Protokol tersebut bukan merupakan protokol standar IEEE, protokol tersebut berjalan pada *Mikrotik RouterOS Layer 2 routing protocol*, dimana pada layer 2 pemberlakuan *route path* bisa dijalankan (Bari, Anwar, & Masud, 2012). Hal tersebut guna mengantisipasi *routing loop* ketika terdapat akses point dalam *mesh* yang saling terhubung mengalami galat seperti yang dijelaskan pada paragraph sebelumnya.

2.2. Metode *Wireless Mesh with Bridge Interface*

Metode *Wireless Mesh with Bridge Interface* merupakan salah satu metode yang memiliki kesamaan dengan metode sebelumnya, perbedaan yang terdapat pada metode kedua ini adalah pada sisi *interface* yang digunakan, proses *routing* antar *mesh* pada metode ini menggunakan *interface bridge* yang memanfaatkan protokol STP (*Spanning Tree Protocol*) dan RSTP (Prytz, 2007). Dimana dalam layer 2 network protokol tersebut, akses poin secara bebas dapat melakukan analisa dan monitoring antar node secara mandiri dengan melakukan pengiriman BPDU (*Bridge Protocol Data Unit*). Ketika sebuah akses poin mendapatkan sinyal BPDU balasan, kemudian akses poin tersebut melakukan bloking terhadap node path lainnya. Dan proses distribusi layanan *wireless mesh* mulai berjalan.

2.3. Rancangan Arsitektur Sistem Analisis Komparasi *Interface*

Arsitektur sistem yang dibangun pada penelitian ini terbagi dalam beberapa bagian yaitu *mesh*, komparasi *interface*, *preprocessing*, dan QoS Analisis.



Gambar 1 Arsitektur Sistem

Pada bagian ini konfigurasi WDS *mesh* yang sudah dirancang selanjutnya diimplementasikan pada infrastruktur jaringan yang sedang berjalan. Tahapan selanjutnya adalah memastikan bahwa WDS master memiliki 2 *wireless lan* yang dapat beroperasi bersamaan agar pengamatan komparasi *mesh interface* dan *bridge interface* dapat dimonitor secara bersamaan. Dalam tahapan ini, diantaranya termasuk menerima masukan dari *user* pengguna jaringan berdasarkan koneksi yang diterima.

Pada bagian *bride interface* dan *mesh interface* merupakan bagian utama dalam penelitian ini yang bertujuan untuk menjalankan kedua metode dengan mengedepankan kestabilan *node* yang dihadapkan dengan halangan yang bersifat dinamis.

Preprocessing berguna untuk mempersiapkan kondisi ideal topologi WDS sebelum nantinya memasuki bagian *monitoring*. Adapun hal hal yang diperlukan untuk dipastikan selalu dalam kondisi prima adalah bagaimana distribusi *mesh* yang diterima oleh pengguna baik menggunakan metode *bride interface* maupun *mesh interface* dapat berjalan dengan stabil. Kualitas signal yang diteruskan oleh wds *slave* dari wds *master* perlu diperhatikan agar selalu dalam kondisi ideal, dimana threshold signal minimal adalah -60db/-60db untuk nilai tx/rx sinyalnya (Communication & 2012, n.d.).

Monitoring baru dapat dijalankan ketika performa topologi wds yang dihasilkan sudah mencapai nilai ideal, jika kondisi ideal belum didapatkan, proses *monitoring* memberikan informasi ke proses processing bahwa proses monitoring baru dapat dijalankan dengan syarat pemenuhan kondisi ideal.

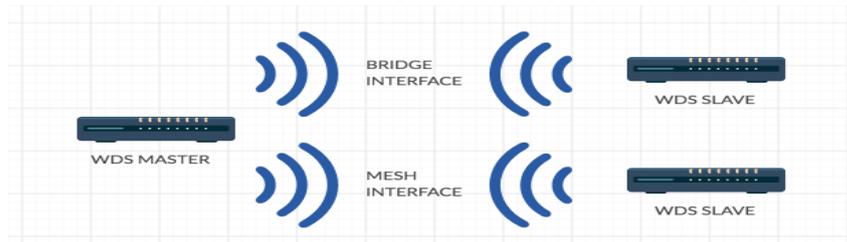
Setelah proses monitoring berjalan, barulah pengamatan *Quality of Services* dari kedua metode dilakukan. Pengambilan data dalam bentuk CSV (*Comma Seperated Value*) dikumpulkan secara periodik, dari data tersebut akan diamati dan dianalisa untuk memperoleh hasil kinerja kedua metode pada jaringan WDS.

Penelitian ini belum menjalankan keamanan jaringan melalui proses VAPT (*Vulnerability, Assessment, and Penetration Testing*) (Sahtyawan, 2019) karena penelitian ini memerlukan data riil pemakaian pengguna jaringan di lingkungan objek penelitian yang ada. Sehingga apabila terjadi serangan diharapkan menjadi masukan untuk rancangan penelitian berikutnya.



Gambar 1 Hasil *monitoring* jaringan WDS

Dari pengamatan grafik pada gambar 4.2 dapat digunakan untuk menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi untuk tiap-tiap parameter QoS yang digunakan dalam menganalisa kedua metode tersebut. adapun parameter yang digunakan adalah : *Throughput*, *Packet Loss Ratio*, *Latency*, *Jitter*, *MoS* (Wicaksono, 2018).



Gambar 2 Topologi Bridge dan Mesh Interface

Pada proses bisnis tersebut secara visual nampak bahwa *node WDS master* memancarkan 2 signal secara bersamaan dimana sinyal tersebut diproduksi oleh *WDS master* yang memiliki dua *ethernet WLAN* yang berbeda, kemudian pengamatan dapat dilakukan pada *node WDS slave* yang masing-masing hanya memiliki 1 *ethernet WLAN* untuk mendapatkan data konektivitas dari dua metode yang berbeda.

2.4. QoS Mesh Interface dan Bridge Interface

Pengamatan layanan WDS dilakukan secara periodik dan berkala, diantara parameter-parameter yang digunakan nantinya diolah dalam rancangan model konseptual evaluasi sistem pendistribusian jaringan. Secara lebih detail, poin evaluasi topologi pendistribusian jaringan memanfaatkan *wireless distribution system* yang berjalan dijabarkan berikut:

- Data record* QoS yang berasal dari *mesh master* menuju *WDS slave* diambil untuk menentukan WDS dapat berjalan dengan kualitas baik
- Data record* QoS yang berasal dari *WDS slave* kembali ke *WDS master* diambil untuk menentukan acuan dalam proses tata kelola dan evaluasi pendistribusian jaringan.
- Data record* tambahan yaitu data record QoS yang berasal dan menuju antara *node client*/pengguna dengan *WDS slave* digunakan untuk pertimbangan pengelolaan jaringan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dari tabel perbandingan QoS yang diperoleh setelah implementasi sangat bervariasi, hal ini dipengaruhi oleh kondisi topologi tersebut, hal ini terjadi karena *WDS master* menjalankan 2 WLAN secara bersamaan. Faktor utama yang mempengaruhi *interference value* adalah tingkat kerapatan *channel wireless* yang ada (Angelakis, Papadakis, Siris, & Traganitis, 2008). Pengumpulan data pengamatan pada masing-masing *node* dilakukan pada saat jam kerja. Pengukuran ini dilakukan dari sisi pengguna untuk mengecek reliabilitas layanan per masing-masing *node*. Rata-rata indeks yang diperoleh untuk setiap *node* dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 1 Pengukuran Parameter Qos WDR

NO	Pengukuran	Parameter QoS antar nodes dan fitur roaming			
		PLR	Latency	Jitter	Troughput
1	Bridge Interface	1%	4,2 ms	0,00	100mbps
2	Mesh Interface	10%	60 ms	0,00	88mbps

Berdasar hasil rekapitulasi parameter QoS diatas dapat diperoleh hasil pengukuran sebagai berikut:

3.1. Throughput

Hasil pengukuran *throughput* untuk masing-masing *node* berdasar standar ITU G.165/G.168 sebagai standarisasi yaitu rata-rata indeks troughput di tabel 4.2 untuk setiap *host* pada waktu pagi antara jam 07.30 -12.00 WIB dan siang antara jam 13.00 – 16.00 WIB dan malam antara 18.00 -22.00 WIB (Guoquan, Jun, Xiaoqiang, & Lei, 2007)

Tabel 2 Pengukuran Parameter Troughput

NO	Pengukuran	Parameter QoS antar nodes dan fitur roaming		
		Rata2	Indeks	Kategori
1	Bridge Interface	99mbps	4	Sangat Bagus
2	Mesh Interface	86mbps	4	Sangat Bagus

3.2. Packet Loss Ratio

Hasil pengukuran *packet loos ratio* untuk masing-masing *node* berdasar standar ITU G.165/G.168 sebagai standarisasi yaitu rata-rata indeks troughput di tabel 4.3 untuk setiap *host* pada waktu pagi antara jam 07.30 -12.00 WIB dan siang antara jam 13.00 – 16.00 WIB dan malam antara 18.00 -22.00 WIB.

Tabel 3 Pengukuran Parameter PLR

NO	Pengukuran	Parameter QoS antar nodes dan fitur roaming		
		Rata2	Indeks	Kategori
1	Bridge Interface	2%	4	Sangat Bagus
2	Mesh Interface	10%	4	Sangat Bagus

3.3. Delay

Hasil pengukuran *delay* untuk masing-masing *node* berdasar standar ITU G.165/G.168 sebagai standarisasi yaitu rata-rata indeks *throughput* di tabel 4.4 untuk setiap *host* pada waktu pagi antara jam 07.30 -12.00 WIB dan siang antara jam 13.00 – 16.00 WIB dan malam antara 18.00 -22.00 WIB.

Tabel 4 Pengukuran Parameter Delay

NO	Pengukuran	Parameter QoS antar nodes dan fitur roaming		
		Rata2	Indeks	Kategori
1	Bridge Interface	10,1	4	Sangat Bagus
2	Mesh Interface	55,1	4	Sangat Bagus

4. KESIMPULAN.

Topologi WDS dengan memanfaatkan metode *bridge interface* terlihat lebih baik dari metode *mesh interface* baik dari segi keunggulan konektifitas antar *nodes*-nya, maupun dari segi keunggulan fasilitas *roaming* yang diberikan kepada pengguna layanan jaringan. Kedua topologi tersebut dapat digunakan dengan baik untuk memperluas *coverage area* ketempat

yang sulit dijangkau oleh instalasi kabel. Proses enkripsi dan enkapsulasi antar WDS *slave* dapat digunakan dalam memastikan bahwa proses *hand shaking* tidak terlepas meskipun terdapat kesalahan dalam mesh table. Dengan memanfaatkan HWMP+ maka distribusi pada layer 2 sesuai rancangan standar IEEE 802.11s dapat mengadaptasi metode dalam pendistribusiannya. Sehingga layanan *wireless user roaming* dapat berjalan dengan memuaskan di kedua metode yang dibandingkan.

Manfaat yang diterima pengguna terhadap kedua metode WDS diantaranya adalah; bebas trafik *looping*, optimalisasi jalur *routing* berdasarkan perhitungan *path cost*, dan aktualisasi *bandwidth* yang diperoleh masing-masing *client node* dengan hasil pengukuran QoS didapat nilai untuk antar kedua metode sebagai berikut; untuk *throughput* tertinggi tercatat pada metode *bridge interface* dengan nilai 99mbps sedangkan *packet loss ratio* rata-rata memiliki nilai kategori bagus/memuaskan. Pengukuran *delay* juga memperlihatkan bahwa yang tertinggi adalah metode *bridge interface*.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelakis, V., Papadakis, S., Siris, V., & Traganitis, A. (2008). Adjacent channel interference in 802.11a: Modeling and testbed validation. In *2008 IEEE Radio and Wireless Symposium, RWS* (pp. 591–594). <https://doi.org/10.1109/RWS.2008.4463561>
- Bari, S. M. S., Anwar, F., & Masud, M. H. (2012). Performance study of hybrid Wireless Mesh Protocol (HWMP) for IEEE 802.11s WLAN mesh networks. In *2012 International Conference on Computer and Communication Engineering, ICCCE 2012* (pp. 712–716). <https://doi.org/10.1109/ICCCE.2012.6271309>
- Communication, J. K.-I. J. of C. and, & 2012, undefined. (n.d.). *Adaptive Frequency Hopping Scheme for Wireless Distribution System (WDS) in WLAN*. ijcce.org.
- Guoquan, W., Jun, W., Xiaoqiang, Q., & Lei, L. (2007). A Bayesian network based Qos assessment model for web services. In *Proceedings - 2007 IEEE International Conference on Services Computing, SCC 2007* (pp. 498–505). <https://doi.org/10.1109/SCC.2007.1>
- Prytz, G. (2007). Network recovery time measurements of RSTP in an ethernet ring topology. In *IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA* (pp. 1247–1253). <https://doi.org/10.1109/ETFA.2007.4416924>
- Rakheja, P. (2012). *Performance Analysis of RIP, OSPF, IGRP and EIGRP Routing Protocols in a Network*. *International Journal of Computer Applications* (Vol. 48).
- Sahtyawan, R. (2019). PENERAPAN ZERO ENTRY HACKING DIDALAM SECURITY MISCONFIGURATION PADA VAPT (VULNERABILITY ASSESSMENT AND PENETRATION TESTING). *JOURNAL OF INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT*, 1(1), 18–22.
- Sugiantoro, B., & Fawzan, M. P. (2017). REKOMENDASI ACCESS POINT NETWORK PADA FAKULTAS DI LINGKUNGAN UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 2(2), 81. <https://doi.org/10.14421/jiska.2017.22-03>
- Wicaksono, A. I. (2018). ANALISIS DAN IMPLEMENTASI NETWORK MONITORING SYSTEM (NMS) MENGGUNAKAN CACTI PADA LAYANAN INTERNET STMIK JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA. *Teknomatika*, 10(2), 75–84.
- Wicaksono, A. I., & Setiawan, C. B. (n.d.). Analisis kinerja igrp pada topologi wds mesh berdasarkan standar ieee 802.11.