

WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM (WDS) MENGGUNAKAN FIRMWARE DD-WRT PADA WIRELESS ROUTER (STUDI KASUS MALUT POST)

Muhammad Rizky¹, Achmad Fuad², Saiful Do Abdullah³, Muhammad Fhadli⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Khairun Jl. Jati Metro, Kota Ternate Selatan

Email: ¹rizky.izy@gmail.com, ²achmad.fuad@unkhair.ac.id, ³saiful.abdullah@unkhair.ac.id, ⁴mfhadli@unkhair.ac.id

(Naskah masuk: 23-01-2023, diterima untuk diterbitkan: 08-02-2023)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk Merancang WDS dengan Firmware DD-WRT menggunakan Wireless Router Linksys E1200 untuk menghubungkan jaringan komputer di Kantor Malut Post. Maka dari itu dengan adanya penelitian ini dapat jadi sebuah pilihan untuk digunakan pada Kantor Malut Post agar meningkatkan efisiensi kinerja pada kantor Malut Post. Pengukuran performa WDS pada perangkat Linksys E1200 menggunakan Quality of Services dengan menghitung Troughput, Delay, Jitter dan Packet Loss saat terjadi lalulintas data pada jaringan komputer yang dibangun. Pengujian dilakukan pada jaringan komputer dengan WDS dan Tanpa WDS dimana hasilnya diamati dan dihitung menggunakan masing-masing persamaan Troughput, Delay, Jitter dan Packet Loss. Hasil pengujian menunjukkan score angka QoS dimana pengujian tanpa WDS Indeks Troughput mendapatkan rata-rata 2,6 dengan kategori sedang, indeks delay 4 kategori bagus, indeks jitter mendapatkan nilai 3,3 kategori Bagus, packet loss indeks nya mendapatkan 4 dengan kategori Sangat Bagus. sedangkan menggunakan WDS Indeks Troughput mendapatkan rata-rata 2 dengan kategori Sedang, indeks delay 4 kategori bagus, indeks jitter mendapatkan nilai 3 kategori Bagus, packet loss indeks nya mendapatkan 3,3 dengan kategori Bagus, maka untuk parameter QoS secara keseluruhan nilai yang ada, Jaringan Komputer yang dibangun Tanpa WDS mendapatkans Indeks QoS dengan Nilai 3,3 dan dengan WDS mendapatkan nilai 3,1 dimana keduanya mendapatkan kategori Memuaskan. Hasil ini memberikan pengetahuan bahwa kedua metode Jaringan sama-sama baik untuk diterapkan.

Kata kunci: Wireless Router, Firmware DD-WRT, WDS.

WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM (WDS) USING DD-WRT FIRMWARE ON WIRELESS ROUTERS (CASE STUDY MALUT POS)

Abstract

The research aims to design a WDS with DD-WRT firmware using a Linksys E1200 Wireless Router to connect a computer network in the Malut Post office. Therefore, this research can be an option to be used at the Malut Post Office in order to increase the efficiency of performance at the Malut Post office. Measurement of WDS performance on the Linksys E1200 device uses Quality of Services by calculating throughput, delay, jitter and packet loss when data traffic occurs on the built computer network. The test is carried out on a computer network with WDS and without WDS where the results are observed and calculated using the equations of Troughput, Delay, Jitter and Packet Loss, respectively. The test results show the QoS number score where the test without WDS throughput index gets an average of 2.6 in the moderate category, the delay index is 4 good categories, the jitter index gets a value of 3.3 in the Good category, the packet loss index gets 4 in the Very Good category. while using the WDS throughput index got an average of 2 in the Medium category, 4 delay indexes were good categories, the jitter index got 3 good categories, the packet loss index got 3.3 in the Good category, then for the overall QoS parameter the value is, Computer networks that are built without WDS get a QoS Index with a value of 3.3 and with WDS get a value of 3.1 where both are in the Satisfactory category. This result provides knowledge that both Network methods are equally good to apply.

Keywords: Wireless Router, Firmware DD-WRT, WDS.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Malut Post adalah perusahaan media cetak yang beroperasi di Kota Ternate Propinsi Maluku Utara. Perusahaan ini memiliki dua Gedung operasional, Gedung redaksi dan Gedung Percetakan yang berjarak 50 meter antar gedung dimana terdapat jalan raya diantara gedung redaksi dan gedung percetakan. Pada operasionalnya ketika mencetak dalam bentuk surat kabar untuk dibaca, file master koran harus dibawa ke gedung percetakan secara manual sehingga membutuhkan waktu hingga dapat dicetak di Gedung Percetakan. Oleh karenanya perlu dibuatkan rancangan sistem jaringan komputer yang dapat menghubungkan kedua Gedung tersebut.

Wireless Distribution System (WDS) adalah Teknik distribusi *Wireless* yang dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan komputer antara beberapa gedung pada sebuah jaringan *Wireless*. WDS dapat memperluas jaringan dari *Access Point* tanpa menggunakan kabel dengan menggunakan Firmware DD-WRT.

DD-WRT adalah suatu *Firmware* untuk *router* nirkabel yang dibuat untuk *Wireless Router* linksys. Dengan menggunakan *Firmware* ini diharapkan dapat membangun jaringan komputer berbasis *Wireless Distribution System* (WDS) sehingga dapat menghubungkan dan memperluas jangkauan *Wireless* jaringan komputer yang ada pada sebuah gedung dengan jaringan komputer pada gedung lainnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 *Wireless Distribution System* (WDS)

Wireless Distribution System (WDS) adalah suatu sistem yang memungkinkan interkoneksi nirkabel jalur akses dalam IEEE 802.11 jaringan. Hal ini memungkinkan jaringan nirkabel yang akan diperluas menggunakan beberapa jalur akses tanpa memerlukan kabel tulang punggung untuk menghubungkan mereka, seperti yang secara tradisional diperlukan. Terkemuka WDS atas keuntungan dari solusi lain adalah bahwa ia melindungi alamat-alamat MAC klien frame di link antara jalur akses [1].

2.2 *Firmware DD-WRT*

K-Nearest Neighbor (*K-NN* atau *KNN*) DD-WRT adalah *Firmware* berbasis Linux untuk *router* nirkabel dan titik akses. Awalnya dirancang untuk seri Linksys WRT54G, sekarang beroperasi pada berbagai macam model. DD-WRT diinstallkan pada *Wireless Router*. *Firmware* ini digunakan untuk menggantikan *Firmware* bawaan dari pabrikan. DD-WRT ini memiliki keunggulan antara lain yaitu

tentang banyaknya fitur yang ditawarkan, jadi sebuah *Wireless Router* tidak hanya terbatas dengan fungsi AP (*Access Point*), akan tetapi Dengan DD-WRT ini sendiri modenya memiliki fungsi yang lebih lengkap seperti *Client*, *Repeater*, *Bridge*, dan lain-lain.

DD WRT adalah *firmware* alternatif yang digunakan dan populer bagi perangkat keras AP. *Firmware* ini mempunyai beberapa fitur berguna, antaranya adalah *radion client mode*, berbagai *captival portal*, dukungan *QoS*, pengaturan daya pancar, dan lainnya, *firmware* ini juga memiliki pengaturan yang berbasis web yang tidak terenkripsi atau via *HTTPS*, *Telnet*, dan juga menyediakan akses *SSH*. Disamping perangkat *Linksys*, DD WRT, juga dapat digunakan pada berapa produk sejenis diantaranya *buffalo*, *ASUS*, *La Fonera*, *TP-Link* dan lainnya [2].

2.3 *Quality of Services* (QoS)

Quality of Service adalah efek kolektif dari kinerja layanan yang menentukan derajat kepuasan seorang pengguna terhadap suatu layanan. *Quality of Service* (QoS) : “the collective effect of service performance which determines the degree of satisfaction of a user of the service”. *International Telecommunication Union*. Berdasarkan dua definisi sebelumnya, dapat disimpulkan QoS adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter*, dan *delay*. [3]. Parameter QoS adalah *Throughput*, *Jitter*, *Delay* dan *Packet Loss*.

Tabel 1 memperlihatkan nilai, persentase dan indeks pada sebuah parameter baik atau buruk layanan pada sebuah jaringan

Tabel 1 Indeks Parameter QoS

Nilai	Persentase	Indeks
3,8 – 4,0	95 – 100	Sangat Memuaskan
3,0 – 3,7	75 – 94,75	Memuaskan
2,0 – 2,9	50 – 74,75	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Buruk

2.3.1 *Throughput*

Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

Persamaan untuk menghitung *throughput* adalah:

$$\text{throughput} = \frac{\text{paket data diterima}}{\text{lama pengamatan}} \dots\dots\dots(1)$$

Pada Tabel 2 memperlihatkan nilai-nilai kategori dan indeks pada throughput untuk melihat bagus atau buruk nilai throughput pada sebuah layanan jaringan.

Tabel 2 Indeks *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50 %	2
Buruk	25 %	1

2.3.2 Delay

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari *source* ke *destination*. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media jaringan, *kongesti* atau juga waktu proses yang lama.

Persamaan untuk menghitung *Delay* adalah:

$$\text{delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}} \dots\dots\dots(2)$$

Pada Tabel 3 memperlihatkan nilai-nilai kategori dan indeks pada delay untuk melihat bagus atau buruk nilai delay pada sebuah layanan jaringan.

Tabel 3 Indeks *Delay*

Kategori <i>Delay</i>	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

2.3.3 Jitter

Jitter variasi kedatangan yang diakibatkan oleh panjangnya antrian, waktu pengelolaan data, dan juga waktu penggabungan paket-paket data dalam perjalanan suatu paket data *jitter* berhubungan erat dengan *delay* yang terjadi pada transmisi jaringan.

Persamaan untuk menghitung *Jitter* adalah:

$$\text{jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}} \dots\dots\dots(3)$$

Total variasi delay diperoleh dari persamaan:

$$\text{total variasi delay} = \text{delay} - \text{rata2 delay} \dots(4)$$

Pada Tabel 4 memperlihatkan parameter kategori degradasi dan indeks pada jitter untuk melihat bagus atau buruk nilai jitter pada sebuah layanan jaringan.

Tabel 4 Indeks *Jitter*

Kategori Degradasi	<i>Peak Jitter</i>	Indeks
Sangat bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Buruk	125 s/d 225 ms	1

2.3.4 Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan.

Persamaan untuk menghitung *Packet Loss* adalah:

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{paket data yang dikirim} - \text{Paket data yang diterima})}{\text{paket data yang dikirim}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Pada Tabel 5 memperlihatkan parameter kategori degradasi dan indeks pada packet loss untuk melihat bagus atau buruk nilai *packet loss* pada sebuah layanan jaringan.

Tabel 5 Indeks *Packet Loss*

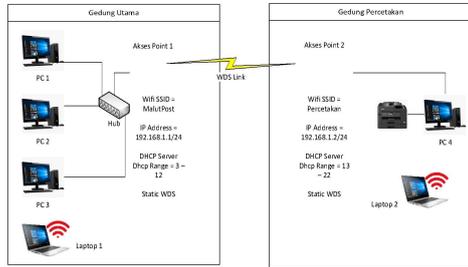
Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Buruk	25%	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Konfigurasi Perangkat

Ada beberapa tahapan Konfigurasi yang dilakukan yakni dilakukannya Konfigurasi Arsitektur Jaringan pada Gedung Utama dengan menghubungkan Akses Point dengan beberapa perangkat seperti hub dan beberapa PC dan sebuah

Laptop. Sedangkan pada Gedung Percetakan sebuah Akses Point dihubungkan dengan sebuah PC Berprinter dan Sebuah Laptop. Dapat dilihat Arsitektur jaringan yang digunakan pada gambar.



Gambar 1. Jaringan Komputer Menggunakan WDS (Wireless Distribution System)

1. Flashing (Instalasi)

Firmware DDWRT (DD-WRT v3.0-r29519 mega) kedalam perangkat Wireless Linksys E1200 dengan menggunakan browser Google Chrome.

2. Konfigurasi IP Address

Setelah Flashing dilakukan kepada kedua buah perangkat Akses Point maka selanjutnya perlu dilakukan konfigurasi IP di kedua perangkat tersebut.

3. Konfigurasi Wireless Distribution System (WDS)

Konfigurasi WDS juga dilakukan pada kedua perangkat Akses Point, mengaktifkan fitur WDS dengan mendaftarkan kedua MAC Address pada masing-masing perangkat.

3.2 Pengujian

Terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan terlebih dahulu dalam melakukan pengujian diantaranya yakni melakukan proses instalasi aplikasi wireshark network analyzer disalah satu komputer yang nantinya digunakan sebagai tools untuk menganalisis data yang melewati jaringan komputer diantaranya seperti throughput, delay, jitter, packet loss dan lainnya, untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun, pengujian dilakukan dengan cara mentransfer sejumlah data dari komputer sumber (source) ke komputer tujuan (destination) yang melewati perangkat Wireless dan dilakukan pemantauan dengan menggunakan aplikasi Wireshark Network Analyzer sebagai tools yang nantinya digunakan untuk menganalisa lalu lintas data yang terjadi dan diolah nilai-nilai tersebut seperti yang sudah penulis jelaskan sebelumnya. Total pengujian yang dilakukan adalah sebanyak 36 kali pengujian diwaktu yang berbeda untuk pagi, siang, dan sore hari, masing-masing dengan menggunakan 6 file data dengan besaran yang berbeda diantaranya dengan besaran file data 50 MB, 72 MB, 100 MB, 117 MB, 170 MB, dan 194 MB. File-file inilah yang akan ditransferkan satu persatu dari komputer sumber (source) ke komputer tujuan (destination) dan dimonitoring menggunakan tools yang telah

dipersiapkan sebelumnya.

3.3 Hasil Pengukuran QoS (Quality of Services)

Pengukuran parameter Quality of Service (QoS) yang terdiri dari throughput, delay, jitter dan packet lost, dimana proses pengukurannya dilakukan dengan dua kondisi yakni pengukuran jaringan komputer tanpa menggunakan fitur WDS dan pengukuran jaringan komputer menggunakan fitur WDS di tiga waktu berbeda serta dengan menggunakan aplikasi wireshark.

1. Jaringan Komputer Tanpa Menggunakan Fitur WDS

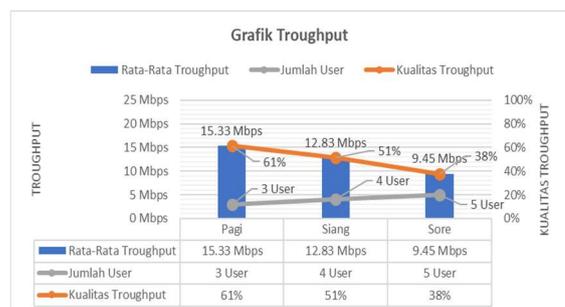
Berdasarkan pada data pengujian tanpa menggunakan WDS yang telah dilakukan, maka dibuatlah data rekapitan hasil pengujian untuk diambil data rata-rata setiap pengujian untuk waktu pagi, siang, dan sore hari, data rekapitan ini kemudian dituangkan dalam bentuk tabel hasil rata-rata pengujian tanpa menggunakan WDS seperti pada tabel berikut.

Tabel 6. Jaringan Komputer Tanpa WDS

No	Waktu Pengukuran	Tanpa Menggunakan WDS			
		Rata-Rata Throughput	Rata-Rata Delay	Rata-Rata Jitter	Rata-Rata Packet Loss
1	Pagi	15,33 Mbps	0,98 ms	0,97 ms	0,55 %
2	Siang	12,83 Mbps	1,16 ms	1,15 ms	0%
3	Sore	9,45 Mbps	1,49 ms	1,49 ms	0,33 %

Berdasarkan data pada tabel 6 hasil rata-rata pengukuran tanpa menggunakan WDS untuk pagi, siang dan sore maka dituangkan ke dalam bentuk grafik rata-rata seperti berikut.

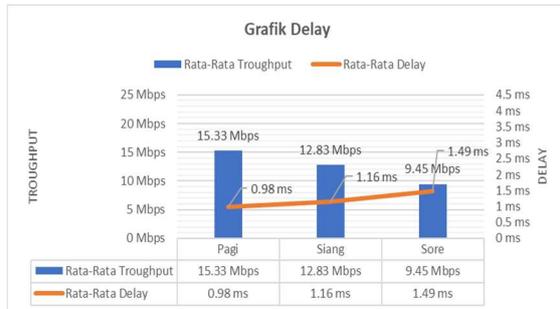
a. Throughput



Gambar 2. Grafik Throughput

Gambar grafik 2 memperlihatkan rata-rata troughput tampak turun dari waktu pagi hingga waktu sore hari ini tentu dapat dilihat pada waktu pagi hari troughput mendapatkan 15.33 Mbps dan sore menurun menjadi 9.45 Mbps.

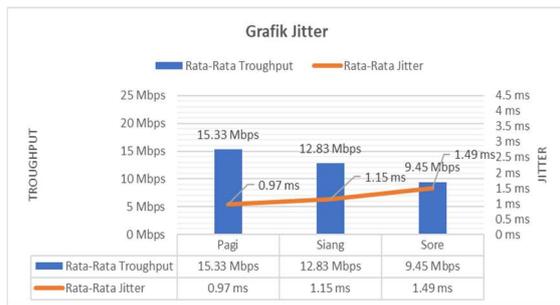
b.Delay



Gambar 3. Grafik Delay

Gambar grafik 3 rata-rata rata-rata Delay tampak naik perlahan dari waktu pagi hingga waktu sore, ini dapat dilihat pada waktu pagi hari delay mendapatkan 0,98 ms dan sore naik menjadi 1.49 ms

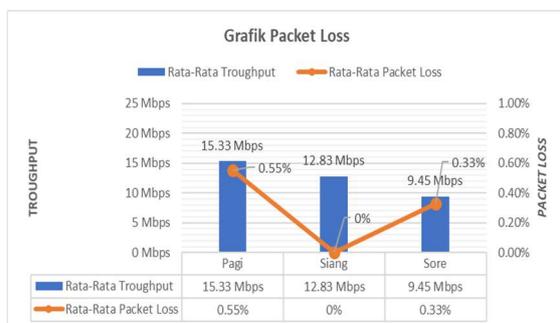
c.Jitter



Gambar 4. Grafik Jitter

Gambar grafik 4 rata-rata rata-rata Jitter juga mengalami hal yang hampir serupa dengan Delay, rata-rata Jitter tampak naik perlahan dari waktu pagi hingga waktu sore, ini dapat dilihat pada waktu pagi hari delay mendapatkan 0,97 ms dan sore naik menjadi 1.49 ms

d.Packet Loss



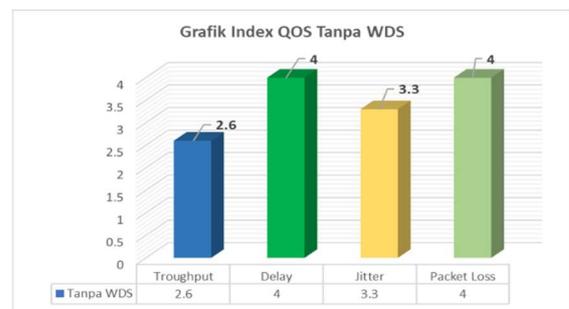
Gambar 5. Grafik Packet Loss

Gambar grafik 5 rata-rata rata-rata Packet Loss mengalami hal yang sedikit variatif dengan rata-rata Packet Loss mendapati 0.55% pada pagi hari namun tampak turun hingga 0% pada siang kemudian berlanjut naik 0.33% pada sore hari.

Berdasarkan data pada tabel hasil rata-rata pengukuran tanpa menggunakan WDS untuk pagi, siang dan sore hari berikutnya penulis tuangkan data-data tersebut ke dalam bentuk tabel indeks kategori berdasarkan Standar TIPHON untuk masing-masing indeks kategori Troughput, Delay, Jitter dan Packet loss.

Tabel 7. Indeks TIPHON Tanpa WDS

No	Waktu Pengukuran	Tanpa Menggunakan WDS			
		Index Troughput	Index Delay	Index Jitter	Index Packet Loss
1	Pagi	3	4	4	4
2	Siang	3	4	3	4
3	Sore	2	4	3	4
Rata - Rata Index		2,6	4	3,3	4



Gambar 6. Grafik Indeks QoS tanpa WDS

Gambar grafik 6 rata-rata indeks jaringan komputer tanpa menggunakan fitur WDS untuk Troughput dengan nilai rata-rata indeks 2.6, Delay dengan nilai rata-rata indeks 4, Jitter dengan nilai rata-rata indeks 3.3, dan Packet Loss dengan nilai rata-rata indeks 4, maka berdasarkan Standar TIPHON didapatkanlah Troughput dengan kategori Sedang, Delay dengan kategori sangat bagus, Jitter dengan kategori bagus dan Packet Loss dengan kategori sangat bagus.

2. Jaringan Komputer Menggunakan Fitur WDS

Berdasarkan pada data pengujian menggunakan WDS yang telah dilakukan, maka dibuatlah data rekapan hasil pengujian untuk diambil data rata-rata setiap pengujian untuk waktu pagi, siang, dan sore

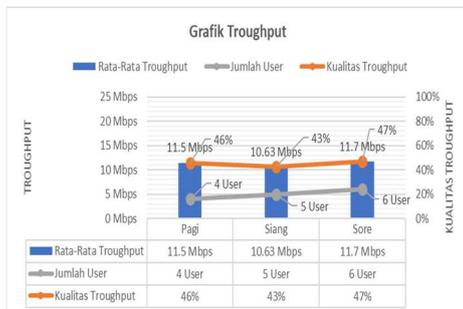
hari, data rekapan ini kemudian dituangkan dalam bentuk tabel hasil rata-rata pengujian menggunakan WDS seperti pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Jaringan Komputer WDS

No	Waktu Pengukuran	Menggunakan WDS			
		Rata-Rata Troughput	Rata-Rata Delay	Rata-Rata Jitter	Rata-Rata Packet Loss
1	Pagi	11,5 Mbps	1,05 ms	1,05 ms	1,22 %
2	Siang	10,63 Mbps	1,19 ms	1,18 ms	0,0 %
3	Sore	11,7 Mbps	1,15 ms	1,14 ms	0,0 %

Pada tabel 8 hasil rata-rata pengukuran tanpa menggunakan WDS untuk pagi, siang dan sore maka dituangkan ke dalam bentuk grafik rata-rata seperti berikut

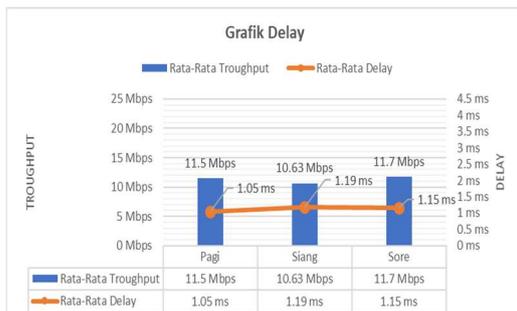
a. Troughput



Gambar 7. Grafik Troughput

Gambar grafik 7 memperlihatkan rata-rata *Troughput* tampak bervariasi turun dan naik dari waktu pagi throughput mendapatkan 11.5 Mbps, siang hari 10.63, sore naik menjadi 11.7 Mbps.

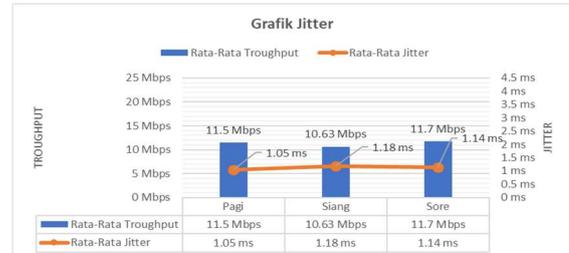
b. Delay



Gambar 8. Grafik Delay

Gambar grafik 8 memperlihatkan rata-rata *Delay* tampak statis dari waktu pagi hingga waktu sore, ini dapat dilihat pada waktu pagi hari *Delay* mendapatkan 1,05 ms, siang naik sedikit 1,19 sore kemudian sore turun menjadi 1,15 ms.

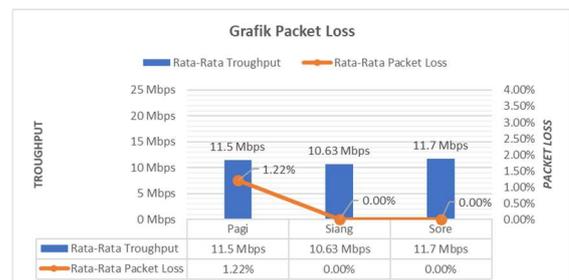
c. Jitter



Gambar 9. Grafik Jitter

Gambar grafik 9 memperlihatkan rata-rata *Jitter* juga mengalami hal yang hampir serupa dengan *Delay*, rata-rata *Jitter* tampak statis dari waktu pagi hingga waktu sore, ini dapat dilihat pada waktu pagi hari *Delay* mendapatkan 1,05 ms dan sore sedikit naik menjadi 1.14 ms.

d. Packet Loss



Gambar 10. Grafik Packet Loss

Packet Loss mendapati 1.22% pada pagi hari namun tampak turun hingga 0% pada siang dan sore juga mendapatkan 0 %.

Berdasarkan data pada tabel 8 hasil rata-rata pengukuran menggunakan WDS untuk pagi, siang dan sore hari berikutnya penulis tuangkan data-data tersebut ke dalam bentuk tabel indeks kategori berdasarkan Standar TIPHON untuk masing-masing indeks kategori *Troughput*, *Delay*, *Jitter* dan *Packet Loss* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Indeks TIPHON WDS

No	Waktu Pengukuran	Tanpa Menggunakan WDS			
		Indeks Troughput	Indeks Delay	Indeks Jitter	Indeks Packet Loss

1	Pagi	2	4	3	3
2	Siang	2	4	3	4
3	Sore	2	4	3	4
Rata - Rata Indeks		2	4	3	3.6



Gambar 11. Grafik Indeks QoS WDS

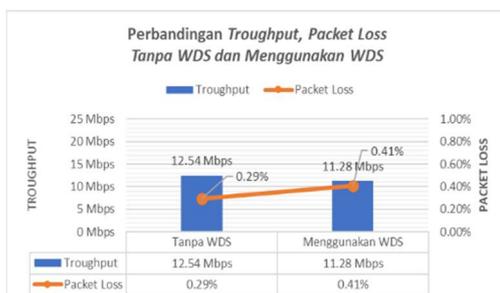
Gambar grafik 11 memperlihatkan rata-rata indeks jaringan komputer menggunakan fitur WDS untuk throughput dengan nilai rata-rata indeks 2, Delay dengan nilai rata-rata indeks 4, Jitter dengan nilai rata-rata index 3, dan packet loss dengan nilai rata-rata indeks 3.6, maka berdasarkan Standar TIPHON didapatlah *Throughput* dengan kategori Sedang, *Delay* dengan kategori sangat bagus, *Jitter* dengan kategori bagus dan *Packet Loss* dengan kategori bagus.

3. Perbandingan Tanpa Menggunakan Fitur WDS dan Menggunakan Fitur WDS

Agar tampak jelas hasil yang didapatkan sebelum menggunakan fitur WDS dan setelah menggunakan fitur WDS pada perangkat wireless dalam jaringan komputer, berikut penulis menampilkan tabel 10 perbandingan throughput, packet loss, delay, dan jitter dari hasil pengolahan data yang sudah penulis wtampilkan sebelumnya.

Tabel 10. Perbandingan Rata-rata

Keterangan	Rata-rata Throughput	Rata-Rata Delay	Rata-Rata Jitter	Rata-Rata Packet Loss
Tanpa WDS	12.54 Mbps	1.21 ms	1.203 ms	0.29%
Menggunakan WDS	11.28 Mbps	1.13 ms	1.123 ms	0.41%



Gambar 12. Grafik Perbandingan Hasil

Pada Gambar 12 terjadi penurunan *Throughput* dari 12.54 Mbps menjadi 11,28 Mbps setelah menggunakan WDS dan jumlah *Packet Loss* yang sedikit meningkat dari 0,29% naik menjadi 0,41%



Gambar 13. Grafik Perbandingan Hasil

Gambar 13 terjadi penurunan *Delay* dari 1,21 ms menjadi 1,13 ms setelah menggunakan WDS dan jumlah *Jitter* yang sedikit juga turun dari 1,2% menjadi 1,12.

4. Parameter Quality Of Service (QoS)

Bedasarkan data yang sudah penulis tampilkan sebelumnya, didapatkan hasil pengukuran parameter *Quality of Service (QoS)* yang terdiri dari *Throughput*, *Delay*, *Jitter* dan *Packet Lost*, berikut adalah tabel Parameter QoS dilihat pada masing-masing hasil rata-rata indeks *Throughput*, *Delay*, *Jitter* dan *Packet Loss* untuk jaringan komputer dengan menggunakan WDS dan jaringan komputer tanpa menggunakan WDS, maka didapatlah data seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 11. Nilai QoS

No	Pengujian	Quality Of Service (QoS)				Rata - Rata Indeks QoS
		Indeks Throughput	Indeks Delay	Indeks Jitter	Indeks Packet Loss	
1	Tanpa Menggunakan WDS	2,6	4	3,3	4	3,3
2	Menggunakan WDS	2	4	3	3,6	3,1

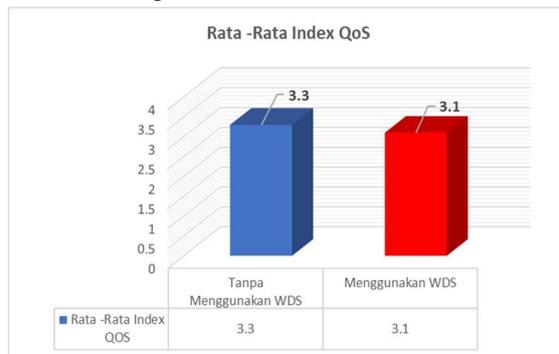
Hasil rata-rata pengukuran throughput, delay, jitter dan packet loss untuk pengujian jaringan komputer tanpa menggunakan WDS memperoleh rata-rata indeks QoS sebesar 3,3 sedangkan pengujian jaringan komputer menggunakan WDS memperoleh rata-rata indeks QoS sebesar 3,1



Gambar 14. Perbandingan Hasil Pengukuran QoS

Berdasarkan grafik perbandingan hasil pengukuran QoS sebelum dan setelah Menggunakan WDS pada gambar 14 terlihat bahwa terjadi penurunan kualitas indeks *Troughput*, *Jitter*, dan *Packet Loss* sementara indeks kualitas *Delay* cenderung stabil ketika menggunakan fitur WDS pada jaringan *Wireless*, namun tetap mempengaruhi kualitas QoS setelah menggunakan WDS pada jaringan.

Dengan melihat data, ini tentunya bisa disebabkan oleh banyak perangkat yang terhubung kedalam jaringan *wireless* dengan adanya aktifitas yang padat sangat mempengaruhi QoS pada jaringan tersebut diantaranya *Delay*, *Jitter* dan *Packet Loss*. Hal ini terjadi tidak hanya karena pengaruh penambahan pengguna dalam jaringan namun juga pada kemampuan pada perangkat yang digunakan dalam mengolah lalu lintas data yang melewati perangkat tersebut, dengan demikian secara keseluruhan QoS



tanpa menggunakan WDS mendapatkan Indeks nilai lebih baik daripada menggunakan WDS.

Gambar 15. Perbandingan Indeks QoS

Gambar 15 terlihat bahwa terjadi penurunan kualitas QoS dari 3,3 tanpa WDS turun menjadi 3,1 setelah menggunakan WDS.

Gambar 14. Hasil Rata-rata QoS

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Dengan menggunakan Firmware DD-WRT berdasarkan Standar TIPHON jaringan komputer berbasis wireless tanpa menggunakan WDS masih lebih baik dari pada jaringan komputer

yang menggunakan WDS, dari hasil QoS (Quality of Service) ini dapat dilihat pada hasil uji keseluruhan bahwa nilai indeks tanpa WDS mendapati Troughput mendapatkan 2,6, Delay mendapatkan indeks 4, Jitter mendapatkan indeks 3,3 dan Packet Loss mendapatkan indeks 4, sedangkan indeks keseluruhan uji dengan WDS Troughput mendapatkan 2, Delay mendapatkan indeks 4, Jitter mendapatkan indeks 3 dan Packet Loss mendapatkan indeks 3,6. Maka didapati Indeks rata-rata hasil tadi tanpa WDS mendapati indeks QoS 3,3 sedangkan dengan WDS mendapatkan indeks 3,1. sehingga didapat bahwa Jaringan komputer wireless tanpa menggunakan WDS mendapatkan indeks MEMUASKAN sedangkan pada jaringan komputer yang menggunakan WDS juga mendapatkan indeks MEMUASKAN hanya saja sudah mendekati indeks kurang MEMUASKAN.

2. Terjadi penurunan parameter Troughput, Jitter dan Packet Loss ketika membangun jaringan komputer menggunakan Wireless Distribution System (WDS) dengan penambahan jumlah pengguna jaringan ini mendapati nilai indeks Troughput dari 2,6 turun menjadi 2, Jitter dari 3,3 turun menjadi 3 dan Packet Loss dari 4 turun menjadi 3,6.
3. Semakin banyak pengguna yang terhubung kedalam jaringan *Wireless* dengan adanya aktifitas yang padat sangat mempengaruhi QoS pada jaringan tersebut diantaranya Troughput, Jitter dan packet loss. Hal ini tentunya terjadi tidak hanya karena pengaruh penambahan pengguna dalam jaringan namun juga pada kemampuan pada perangkat yang digunakan dalam mengolah lalu lintas data yang melewati perangkat tersebut. Berdasarkan Standar TIPHON masing-masing parameter dari hasil pengujian masih dalam kategori sangat bagus sedangkan parameter throughput berada dalam kategori bagus. Bila dilihat lagi berdasarkan Standar TIPHON Quality of Service (QoS) pada jaringan komputer dengan menggunakan Wireless Distribution System (WDS) pada SKH Malut Post mendapatkan indeks kategori memuaskan mendekati kurang MEMUASKAN.

b. Saran

Sesuai dengan hasil kesimpulan yang telah dipaparkan, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Pengembangan Metode WDS selanjutnya diharapkan dapat melakukan percobaan dengan menggunakan Firmware yang berbeda dengan

perangkat yang sama atau perangkat yang berbeda pula sehingga dapat ditemukan metode terbaik untuk WDS itu sendiri agar bisa meningkatkan kecepatan transfer data semaksimal mungkin.

2. Menggunakan metode perhitungan yang berbeda untuk membandingkan hasilnya karena semua metode memiliki kelebihan dan kekurangannya.
3. Membangun Metode WDS dilokasi yang berbeda agar didapati fenomena-fenomena baru..

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Fajar Shidiq dan Kusnawi, 2016, Analisis Dan Implementasi Wireless Distribution System (WDS) Menggunakan Router Mikrotik Di Pondok Pesantren Al-Muhsin, Reporsitory Amikom, 2016
- [2]. Riesta Ridwan dkk, 2015, Implementasi Dan Analisis WDS Mode Bridge Untuk Mendukung Layanan Data Pada Mobile Node, eProceedings of Engineering, Vol. 2 No.3, 2015
- [3]. William Michael Alfons, 2014, Analisis Quality Of Service (QoS) Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) (Studi Kasus : Hotspot Kantor Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana), Repository UKSW, 2014.