

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS JARINGAN
NETWORK MODE 802.11B DENGAN 802.11N
PADA ROUTER FIBERHOME**



Muh Yusril Kamaruddin

105821112116

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2023

ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS JARINGAN NETWORK MODE

802.11B DENGAN 802.11N PADA ROUTER FIBERHOME

Skripsi

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Program Studi Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Disusun dan diajukan oleh:

MUH YUSRIL KAMARUDDIN

105821112116

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2023



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : <https://teknik.unismuh.ac.id>, Email : teknik@unismuh.co.id



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS JARINGAN NETWORK MODE 802.11B DENGAN 802.11N PADA ROUTER FIBERHOME**

Nama : 1. Muh Yusril Kamaruddin

Stambuk : 1. 10582 1112116

Makassar, 27 Agustus 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Rahmania, S.T., MT

Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., MT

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



H. Adriani, S.T., M.T., IPM

TEKNIK ELEKTRO 044 202



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama Muh Yusril Kamaruddin dengan nomor induk Mahasiswa 105821112116 dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0009/SK-Y/20201/091004/2023, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023.

Panitia Ujian :

- | | | |
|---|--|-------------------|
| | | 10 Shafar 1445 H |
| 1. Pengawas Umum | Makassar, | 28 Agustus 2023 M |
| a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar | | |
| Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag | | |
| b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin | | |
| Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng | | |
| 2. Penguji | | |
| a. Ketua | Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng | |
| b. Sekretaris | Ir. Suryani, S.T., M.T., IPM | |
| 3. Anggota | | |
| | 1. Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, M.T | |
| | 2. Rizal Ahdiyati Duyo, S.T., M.T | |
| | 3. Dr. Ridwang, S.Kom., M.T | |

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Rahmania, S.T., MT

Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., MT

Dekan



Dr. W. H. Nugrawaty, S.T., M.T., IPM

NIM 795 108

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Network Mode 802.11b Dengan 802.11n Pada Router Fiberhome”**. Tidak lupa pula penulis tuturkan shalawat serta salam kepada junjungan kita baginda Muhammad SAW., yang telah memberi suri tauladan atas umatnya.

Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Skripsi ini dibuat berdasarkan pada data yang penulis peroleh selama melakukan penelitian, baik data yang diperoleh dari studi literatur, hasil percobaan maupun hasil bimbingan dari dosen pembimbing.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Ibu Adriani, S.T., M.T. Selaku Ketua Prodi Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu Rahmania, S.T., M.T . Selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan waktu, arahan serta ilmunya selama membimbing penulis.
5. Para Staf dan Dosen yang telah membantu penulis selama melakukan studi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Kedua orang tua, kakak serta keluarga yang telah memberikan bantuan baik berupa moril maupun materiel.
7. Sakura Miko sebagai penyemangat mental di saat penulis menyerjakan skripsi ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa kami khususnya angkatan 2016 yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis sampaikan pula harapan semoga skripsi ini dapat memberi manfaat yang cukup berarti khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT. senantiasa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amiin.

Makassar, Juli 2023

Penulis

ABSTRAK

(IEEE) Institute of Electrical and Electronics Engineers adalah sebuah kelompok organisasi insinyur yang bertanggung jawab atas standarisasi dalam bidang teknologi informasi. Setiap standar yang dibuat memiliki kode unik. Salah satu standar dalam jaringan wireless yang dikenal dengan kode 802.11. Penelitian ini membahas analisis dan membandingkan seberapa baik network mode 802.11b dan 802.11n dengan manajemen jaringan Quality of Service dengan tahapan mengukur throughput, packet loss, dan delay menggunakan aplikasi wireshark yang di lakukan selama 7 hari. Rata-rata throughput dari 802.11b adalah 2,830kb/s sedangkan 802.11n adalah 3.079kb/s namun dari hasil rata-rata dapat disimpulkan 802.11b lebih cepat 66kb/s, packet loss 802.11b didapat pada hari ke 2 sebesar 0,8% sedangkan 802.11n tidak di dapatkan packet loss selama 7 hari penelitian, sedangkan rata-rata delay 3.2 ms untuk 802.11b dan 3.1 ms untuk 802.11n, perbedaan yang di dapatkan sebesar 0.1 ms untuk 802.11n. Meskipun jarak perilsan 802.11b dan 802.11n itu 10 tahun namun 802.11b masih di gunakan karena dalam hal selain bandwidth dan frekuensi 802.11b masih relevan sampai saat ini.

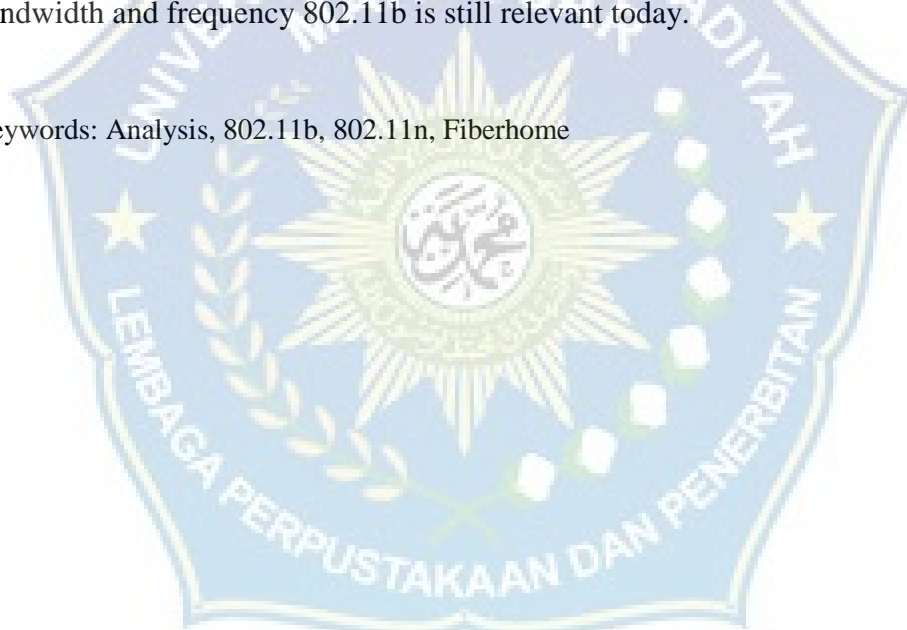
Kata Kunci: Analisis, 802.11b, 802.11n, Fiberhome



ABSTRACT

(IEEE) The Institute of Electrical and Electronics Engineers is a group of engineer organizations responsible for standardization in the field of information technology. Each standard created has a unique code. One of the standards in wireless networks is known by the 802.11 code. This research discusses analyzing and comparing how well 802.11b and 802.11n network modes with Quality of Service network management by measuring throughput, packet loss, and delay using the wireshark application which is done for 7 days. The average throughput of 802.11b is 2.830kb/s while 802.11n is 3.079kb/s but from the average results it can be concluded that 802.11b is 66kb/s faster, 802.11b packet loss is obtained on day 2 of 0.8% while 802.11n does not get packet loss for 7 days of research, while the average delay is 3.2 ms for 802.11b and 3.1 ms for 802.11n, the difference obtained is 0.1 ms for 802.11n. Although the distance between the release of 802.11b and 802.11n is 10 years, 802.11b is still in use because in terms of bandwidth and frequency 802.11b is still relevant today.

Keywords: Analysis, 802.11b, 802.11n, Fiberhome



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2

D. Batasan Masalah.....	3
BAB II TUJUAN PUSTAKA	4
A. Wireless Local Area Network (WLAN)	4
B. Sejarah 802. 11.....	5
C. Quality Of Service (QOS).....	9
D. Wireshark	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Waktu dan Tempat.....	15
B. Metode Pengumpulan Data.....	15
C. Metode Penelitian.....	15
D. Alat dan Bahan.....	20
E. Mekanisme Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Penelitian	23
B. Analisis Hasil	35
BAB V PENUTUP.....	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Fitur Wireshark	17
Gambar 3.2 Diagram Penelitian	19
Gambar 4.1 Hasil Pengukuran <i>Throughput</i> 802.11b	23
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> 802.11 b	24
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Delay 802.11b	25
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran <i>Throughput</i> 802.11n	26
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> 802.11n	27
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Delay 802.11n	28



DAFTAR TABLE

	Halaman
Tabel 2.1 Kategori Throughput.....	11
Tabel 2.2 Kategori Packet Loss	12
Table 2.3 Kategori Delay	13
Tabel 2.4 Kategori standart Nilai Qos	14
Table 4.1 Hasil Pengukuran Throughput 802.11b	29
Table 4.2 Hasil Pengukuran Throughput 802.11n	30
Table 4.3 Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> 802.11b.....	31
Table 4.4 Hasil Pengukurast <i>Packet Loss</i> 802.11n.....	32
Table 4.5 Hasil Pengukuran Delay 802.11b.....	33
Table 4.6 Hasil Pengukuran Delay 802.11n.....	34



DAFTAR GRAFIK

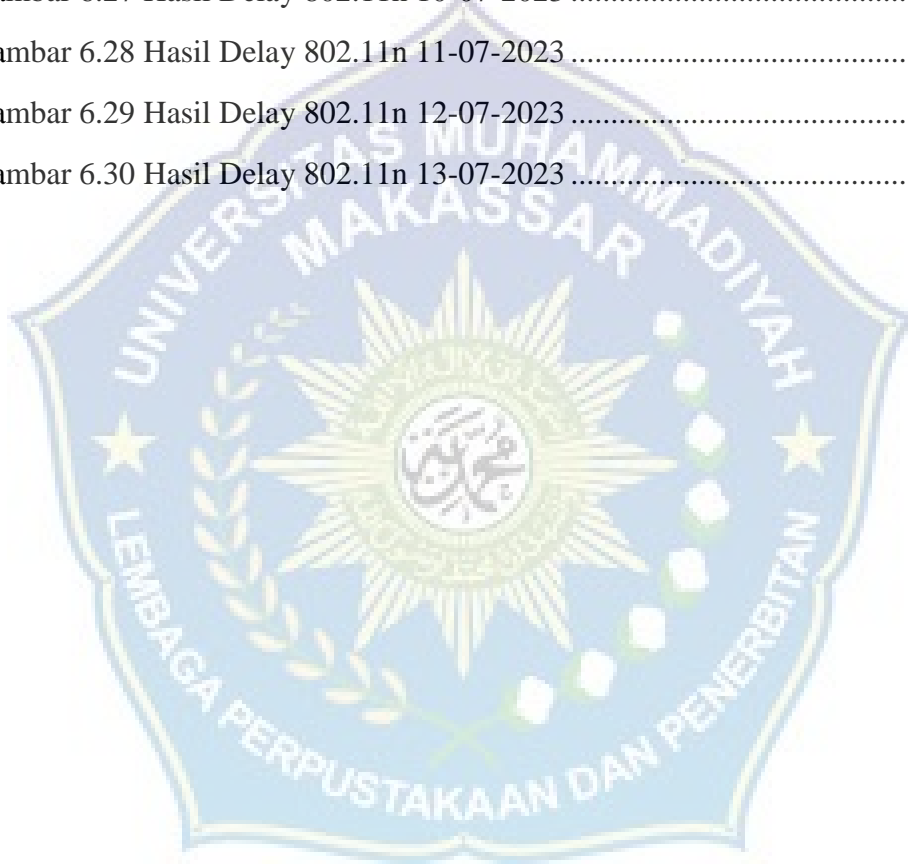
	Halaman
Grafik 4.1 Hasil Pengukuran Throughput.....	35
Grafik 4.2 Hasil Pengukuran Packet Loss.....	36
Grafik 4.3 Hasil Pengukuran Delay	37



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 6.1 Hasil Packet Loss 802.11b 08-07-2023	41
Gambar 6.2 Hasil Packet Loss 802.11b 09-07-2023	41
Gambar 6.3 Hasil Packet Loss 802.11b 10-07-2023	42
Gambar 6.4 Hasil Packet Loss 802.11b 11-07-2023	42
Gambar 6.5 Hasil Packet Loss 802.11b 12-07-2023	43
Gambar 6.6 Hasil Packet Loss 802.11b 13-07-2023	43
Gambar 6.7 Hasil Throughput 802.11b 08-07-2023.....	44
Gambar 6.8 Hasil Throughput 802.11b 09-07-2023.....	44
Gambar 6.9 Hasil Throughput 802.11b 10-07-2023.....	45
Gambar 6.10 Hasil Throughput 802.11b 11-07-2023.....	45
Gambar 6.11 Hasil Throughput 802.11b 12-07-2023.....	46
Gambar 6.12 Hasil Throughput 802.11b 13-07-2023.....	46
Gambar 6.13 Hasil Delay 802.11b 08-07-2023	47
Gambar 6.14 Hasil Delay 802.11b 09-07-2023	47
Gambar 6.15 Hasil Delay 802.11b 10-07-2023	48
Gambar 6.16 Hasil Delay 802.11b 11-07-2023	48
Gambar 6.17 Hasil Delay 802.11b 12-07-2023	49
Gambar 6.18 Hasil Delay 802.11b 13-07-2023	49
Gambar 6.19 Hasil Packet Loss 802.11n 08-07-2023.....	50
Gambar 6.20 Hasil Packet Loss 802.11n 09-07-2023.....	50
Gambar 6.21 Hasil Packet Loss 802.11n 10-07-2023.....	51
Gambar 6.22 Hasil Packet Loss 802.11n 11-07-2023.....	51
Gambar 6.23 Hasil Packet Loss 802.11n 12-07-2023.....	52
Gambar 6.24 Hasil Packet Loss 802.11n 13-07-2023.....	52
Gambar 6.19 Hasil Throughput 802.11n 08-07-2023.....	53
Gambar 6.20 Hasil Throughput 802.11n 09-07-2023.....	53

Gambar 6.21 Hasil Throughput 802.11n 10-07-2023	54
Gambar 6.22 Hasil Throughput 802.11n 11-07-2023	54
Gambar 6.23 Hasil Throughput 802.11n 12-07-2023	55
Gambar 6.24 Hasil Throughput 802.11n 13-07-2023	55
Gambar 6.25 Hasil Delay 802.11n 08-07-2023	56
Gambar 6.26 Hasil Delay 802.11n 09-07-2023	56
Gambar 6.27 Hasil Delay 802.11n 10-07-2023	57
Gambar 6.28 Hasil Delay 802.11n 11-07-2023	57
Gambar 6.29 Hasil Delay 802.11n 12-07-2023	58
Gambar 6.30 Hasil Delay 802.11n 13-07-2023	58



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan jaringan komputer telah menjangkau berbagai aspek kehidupan, dengan penggunaannya yang luas oleh kelompok maupun individu. Teknologi jaringan komputer menjadi sangat penting karena memiliki banyak kelebihan, seperti kemudahan dan efisiensi. Namun, untuk dapat merasakan manfaatnya secara optimal, diperlukan kinerja jaringan komputer yang handal. Oleh karena itu, di sebuah instansi atau perusahaan, operator jaringan bekerja sama dengan penyedia layanan internet (ISP) harus mampu menyediakan kinerja jaringan komputer yang baik agar pengguna layanan jaringan internet merasa puas dan nyaman.

Pada tahun 1997, IEEE menciptakan standar wireless pertama yang beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz, yang dikenal sebagai 802.11. Namun, standar ini hanya mendukung bandwidth maksimal 2 Mbps, yang terlalu rendah untuk kebutuhan komunikasi jaringan saat ini. Oleh karena itu, perangkat wireless dengan standar ini sudah tidak diproduksi lagi, 802.11b di perkenalkan pada tahun 1999 sedangkan 802.11n ini diperkenalkan pada tahun 2007. Dengan adopsi standar baru ini, terdapat perbaikan signifikan dalam kemajuan teknologi wireless, termasuk peningkatan Quality of Service (QoS) dan keamanan. Standar 802.11n diharapkan dapat memungkinkan pengguna untuk menjalankan aplikasi atau transfer data dengan jumlah besar, seperti video streaming, dengan performa yang lebih baik.

Selain itu, teknologi wireless 802.11 menciptakan topologi jaringan yang disebut Wireless Distribution System (WDS). WDS menghubungkan dua atau lebih jaringan LAN, baik yang menggunakan kabel maupun nirkabel, secara nirkabel untuk membentuk jaringan yang lebih besar.

Penelitian ini akan menguji perbedaan performa antara standar 802.11b dan 802.11n melalui jaringan wireless. Standar yang diuji adalah 802.11b dan 802.11n dengan model jaringan Wireless Local Area Network (WLAN). Dalam pengujian ini, performa jaringan akan diukur menggunakan alat wireshark, dengan parameter pengukuran meliputi *delay*, *packet loss*, dan *throughput*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang diuraikan sebelumnya permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Bagaimana menganalisis kinerja jaringan 802.11b dan 802.11n dengan mengukur *delay*, *packet loss*, dan *throughput*.
2. Bagaimana menganalisis dan membandingkan jaringan 802.11b dan 802.11n dengan mengukur *delay*, *packet loss*, dan *throughput*.

C. Tujuan Penelitian

Penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini memiliki tujuan dan manfaat antara lain :

1. Menganalisis kinerja jaringan 802.11b dan 802.11n dengan mengukur *delay*, *packet loss*, dan *throughput*.

2. Membandingkan jaringan 802.11b dan 802.11n dengan mengukur *delay*, *packet loss*, dan *throughput*.

D. Batasan Masalah

Mengingat luas dan banyaknya hal-hal yang perlu di perhatikan maka berikut beberapa batasan masalah antara lain :

1. *Software* yang digunakan pengambilan data bernama *wireshark*. Serta laptop Asus spesifikasi intel core i7 dan ram 8gb.
2. Pengambilan data di lakukan pada Lab Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, menggunakan router fiberhome.

BAB II

TUJUAN PUSTAKA

A. *Wireless Local Area Network (WLAN)*

Kita telah memiliki pengetahuan tentang Jaringan Area Lokal (Local Area Network/LAN), yang merupakan kumpulan komputer yang terhubung melalui saluran fisik (kabel). Namun, seiring perkembangan teknologi dan kebutuhan akan akses jaringan yang mobile tanpa memerlukan kabel sebagai media transmisinya, telah muncul Jaringan Area Lokal Tanpa Kabel (Wireless Local Area Network/WLAN).

WLAN adalah jenis jaringan area lokal tanpa kabel, di mana data ditransmisikan menggunakan frekuensi radio (RF) dan inframerah (IR) untuk memberikan koneksi jaringan kepada pengguna di area sekitarnya. Jangkauan jaringannya bisa mencakup ruangan kelas hingga seluruh kampus, atau dari satu kantor ke kantor lainnya yang berbeda gedung. Beberapa perangkat yang umum digunakan dalam jaringan WLAN termasuk PC, Laptop, PDA, telepon seluler, dan lain-lain. Teknologi WLAN ini memiliki banyak manfaat, seperti pengguna mobile yang bisa mengakses email melalui telepon seluler mereka, atau pelancong dengan laptop yang bisa terhubung ke internet ketika berada di bandara, kafe, kereta api, dan tempat publik lainnya.

Spesifikasi yang digunakan dalam WLAN adalah 802.11 dari IEEE, yang sering disebut juga dengan istilah WiFi (Wireless Fidelity), dan berkaitan dengan kecepatan akses data.

B. Sejarah 802.11

(IEEE) Institute of Electrical and Electronics Engineers adalah sebuah kelompok organisasi insinyur yang bertanggung jawab atas standarisasi dalam bidang teknologi informasi. Setiap standar yang dibuat memiliki kode unik. Salah satu standar dalam jaringan wireless yang dikenal dengan kode 802.11 bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat wireless yang berbeda dari vendor yang berbeda tetap dapat berkomunikasi satu sama lain.

Hingga saat ini, sudah ada enam standar yang digunakan dalam jaringan wireless, di antaranya:

1. 802.11

Pada tahun 1997, IEEE menciptakan standar wireless pertama yang beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz, yang dikenal sebagai 802.11. Namun, standar ini hanya mendukung bandwidth maksimal 2 Mbps, yang terlalu rendah untuk kebutuhan komunikasi jaringan saat ini. Oleh karena itu, perangkat wireless dengan standar ini sudah tidak diproduksi lagi.

2. 802.11b

Generasi pertama dari standar Wi-Fi yang populer digunakan. Pada tahun 1999, IEEE mengeluarkan standar yang lebih canggih dengan nama 802.11b, yang mendukung bandwidth hingga 11 Mbps. Standar ini masih beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz. Banyak vendor perangkat elektronik lebih memilih menggunakan frekuensi ini karena dapat mengurangi biaya

produksi. Namun, perlu diketahui bahwa frekuensi 2,4 GHz adalah frekuensi radio yang tidak diatur, sehingga dapat menyebabkan gangguan dari perangkat elektronik lain seperti microwave, televisi, dan perangkat lain yang juga menggunakan frekuensi 2,4 GHz. Namun, masalah ini dapat dihindari dengan mengatur jarak antara perangkat elektronik agar tidak menimbulkan interferensi.

Perangkat router yang hanya mendukung standar 802.11b sudah tidak lagi diproduksi, tetapi beberapa router baru masih dapat mendukung standar ini. Secara teoritis, standar ini mendukung bandwidth data hingga 11 Mbps dan memiliki jangkauan sinyal sekitar 150 kaki (sekitar 45 meter).

3. 802.11a

Generasi ke-2 dari standar Wifi yang populer digunakan. Saat standar 802.11b sedang dikembangkan, IEEE membuat ekstensi untuk standar 802.11 yang dinamakan 802.11a. Standar ini diciptakan pada saat yang bersamaan dengan standar 802.11b. Standar ini sudah mendukung bandwidth data mencapai 54 Mbps dan menggunakan frekuensi 5 GHz (semakin tinggi frekuensi maka semakin pendek jangkauan sinyal). Dikarenakan berjalan pada frekuensi yang berbeda dengan standar 802.11b, kedua teknologi ini tidak kompatibel satu sama lain. Beberapa vendor menawarkan perangkat jaringan hybrid 802.11a/b. Namun perangkat tersebut hanya dapat menjalankan satu standar pada satu waktu

4. 802.11g

Generasi ke-3 dari standar Wifi yang populer digunakan. Standar ini diciptakan pada tahun 2002 dengan menggabungkan kelebihan masing-masing standar 802.11a dan 802.11b. Standar ini mendukung bandwidth 54 Mbps dan menggunakan frekuensi 2,4 GHz yang berarti memiliki jangkauan sinyal yang luas. Perangkat dengan network adapter yang mengadopsi standar ini juga kompatibel dengan standar 802.11b begitu juga sebaliknya.

5. 802.11n

Generasi ke-4 dari standar Wifi yang populer digunakan. Standar 802.11n sering dikenal dengan sebutan Wireless-N diciptakan untuk memperbaiki standar 802.11g dalam hal jumlah bandwidth yang didukung dengan memanfaatkan beberapa sinyal wireless dan antena (disebut dengan teknologi MIMO, Multiple in Multiple out). IEEE meresmikan standar ini pada tahun 2009 dengan spesifikasi menyediakan bandwidth sampai 300 Mbps. Standar ini juga menawarkan jangkauan sinyal yang lebih baik dibandingkan standar wireless sebelumnya serta memiliki kompatibilitas dengan perangkat yang memiliki standar 802.11b/g. Standar wireless ini beroperasi 2 frekuensi yaitu 2,4 GHz dan 5GHz

6. 802.11ac

Generasi kelima dari standar Wi-Fi yang banyak digunakan. Menggunakan teknologi dual band untuk mendukung koneksi pada frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz secara bersamaan. Kompatibel dengan standar 802.11b/g/n dan

menawarkan bandwidth hingga 1300 Mbps pada frekuensi 5 GHz, serta tambahan 450 Mbps pada frekuensi 2,4 GHz.

7. 802.11ax

Generasi keenam dari standar Wi-Fi yang populer digunakan, juga dikenal sebagai Wi-Fi 6. Standar 802.11ax memiliki kecepatan empat kali lebih cepat daripada 802.11ac. Kecepatannya dapat mencapai 10,53 Gbps atau sekitar 1,4 GB/s untuk pengiriman data. Menggunakan frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz dengan teknologi MIMO dan mendukung MU-MIMO. Standar ini direncanakan untuk perangkat mobile atau smartphone pada tahun 2019.

8. 802.11ax (Wi-Fi 6E)

Generasi keenam dari standar Wi-Fi ini mendukung pita frekuensi 6 GHz dan disebut Wi-Fi 6E. Ini merupakan peningkatan dari Wi-Fi 6 dengan kemampuan yang serupa, tetapi jangkauan pita 6 GHz lebih luas. Di AS, pita frekuensi ini mencakup 5,925–7,125 GHz. Standar IEEE 802.11ax-6GHz selesai pada 1 September 2020 saat Draft 8 mendapatkan persetujuan 95% dari sponsor dan akhirnya disetujui oleh Dewan Standar IEEE pada 1 Februari 2021.

9. 802.11be (Wi-Fi 7)

Generasi ketujuh dari standar Wi-Fi yang populer digunakan, juga dikenal sebagai Wi-Fi 7. Standar 802.11be memiliki kecepatan empat kali lebih cepat daripada 802.11ax. Kecepatannya mencapai 40 Gbps atau sekitar 4 GB/s untuk pengiriman data. Mendukung frekuensi 2,4 GHz, 5 GHz, dan 6

GHz dengan teknologi MIMO, MU-MIMO, dan juga mendukung MLO (multi-link operation). Pengembangan amandemen 802.11be sedang berlangsung, dengan tujuan draft awal pada Maret 2021, dan versi final diharapkan pada awal 2024.

C. *Quality Of Service (QoS)*

Quality of Service (QoS) merupakan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan dengan kualitas yang baik, melalui pengaturan bandwidth dan pengelolaan delay. Teknologi QoS digunakan dalam jaringan komputer untuk memberikan layanan yang optimal bagi pengguna jaringan. QoS memungkinkan administrator jaringan untuk menangani berbagai masalah yang muncul akibat terjadinya kepadatan pada lalu lintas paket di dalam jaringan.

Kualitas jaringan komputer dapat bervariasi karena masalah throughput dan latency, yang dapat mempengaruhi banyak aplikasi. Salah satu contohnya adalah gangguan dalam video streaming yang sering membuat pengguna kesal, yang biasanya disebabkan oleh kurangnya bandwidth. Beberapa layanan QoS dapat mengatasi masalah tersebut dengan mengendalikan pengiriman paket data dan membatasi paket data tertentu.

Dalam upaya menjaga dan meningkatkan nilai QoS, teknik diperlukan untuk menyediakan utilitas jaringan, yaitu dengan mengklasifikasikan dan memprioritaskan setiap informasi sesuai dengan karakteristiknya.

Performa QoS mengacu pada tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data dalam komunikasi, dan melibatkan beberapa parameter teknis, termasuk:

1. Throughput

Throughput adalah kecepatan transfer data efektif yang diukur dalam bps (bit per detik). Ini mencerminkan jumlah total paket data yang berhasil tiba dan diamati di tujuan dalam suatu interval waktu, yang kemudian dibagi dengan interval waktu tersebut. Kemampuan throughput dalam menopang perangkat keras juga sering disebut sebagai bandwidth, dan terkadang kedua istilah ini digunakan secara sinonim.

Dalam mengevaluasi kualitas jaringan komunikasi data, terutama dalam jaringan internet, terdapat dua hal yang penting, yaitu tingkat delay (waktu tunda) dan kecepatan paket data dalam melewati jaringan, serta apakah bandwidth jaringan yang tersedia memadai atau tidak.

Throughput menggambarkan laju bit sebenarnya dari informasi data yang bergerak dalam jaringan telekomunikasi, berbeda dari laju bit yang dimiliki oleh jaringan tersebut. Besarnya throughput dapat diklasifikasikan dan dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Throughput} : \frac{\text{Packed received (kb)}}{\text{Time transmitted (s)}}$$

Table 2.1 Kategori Throughput

KATEGORI THROUGHPUT	THROUGHPUT	INDEKS
SANGAT BAIK	>2,1 Mbps	4
BAIK	1200-2,1 Mbps	3
SEDANG	338-1200 kbps	2
JELEK	0-338 kbps	1

Sumber: TIPHON

2. Paket Loss (paket hilang)

Paket Loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket data mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya yaitu.

- 1) Terjadinya overload traffic didalam jaringan
- 2) Tabrakan (congestion) dalam jaringan
- 3) Error yang terjadi pada media fisik

Dalam implementasi jaringan, tujuan utama adalah untuk mencapai nilai packet loss yang sekecil mungkin. Berdasarkan versi TIPHON (Telecommunications And Internet Protocol Harmonization Over Network), terdapat empat kategori penurunan kualitas jaringan berdasarkan nilai packet loss.

Paket loss, atau kehilangan paket, dapat diklasifikasikan dan dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{Packet transmitted} - \text{Packet received})}{\text{Packet transmitted}} \times 100\%$$

Tabel 2.2 Kategori Packet Loss

KATEGORI DEGRADASI	PACKET LOSS (%)	INDEKS
SANGAT BAIK	≤ 3	4
BAIK	> 3 s/d 15	3
SEDANG	> 15 s/d 25	2
JELEK	> 25	1

Sumber: TIPHON

3. Delay (waktu tunda)

Delay adalah waktu tunda suatu paket data yang terjadi selama proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuan paket tersebut. Titik-titik ini dapat berupa komputer, router, modem, dan perangkat jaringan lainnya yang dilalui oleh paket informasi. Waktu tunda dari sumber ke tujuan disebut One Way Delay (OWD), sementara waktu yang dibutuhkan dari sumber kembali ke sumber disebut Round Trip Time (RTT). Delay merupakan waktu yang dibutuhkan oleh suatu data untuk menempuh jarak dari sumber ke tujuan.

Delay ini sangat berpengaruh ketika melakukan transmisi paket data dan bisa menjadi acuan untuk menilai kualitas dan kemampuan dalam penyampaian data. Besarnya delay dapat diklasifikasikan dan dihitung dengan persamaan tertentu, sesuai dengan versi TIPHON (Joesman 2008).

$$Delay = \frac{Total\ delay}{jumlah\ total\ paket}$$

Tabel 2.3 Kategori Delay

KATEGORI DELAY	BESAR DELAY (MS)	INDEKS
JELEK	> 450	1
SEDANG	> 300 s/d 450	2
BAIK	> 150 s/d 300	3
SANGAT BAIK	≤ 150	4

Sumber: TIPHON

Quality of Service (QoS) adalah mekanisme dalam jaringan yang bertujuan untuk menjamin bahwa aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan standar kualitas layanan yang telah ditetapkan.

Tabel 2.4 Kategori standart Nilai Qos

Nilai Indeks	Presentase (%)	Kategori
3,8 – 4	95 – 100%	Sangat Baik
3 – 3,79	75- 94,75 %	Baik
2 – 2,99	50 – 74,75%	Sedang

D. Wireshark

Wireshark adalah salah satu perangkat lunak atau aplikasi yang termasuk dalam kategori "Network Analyzer" atau penganalisis jaringan. Fungsinya adalah untuk melakukan analisis kinerja jaringan, yang meliputi berbagai hal mulai dari menangkap paket-paket data atau informasi yang berlalu-lalang dalam jaringan hingga melakukan sniffing (mendapatkan informasi penting seperti password email). Wireshark banyak digunakan dalam kegiatan pemecahan masalah (troubleshooting) di jaringan dan juga digunakan untuk memeriksa keamanan jaringan.

Aplikasi Wireshark ini dapat melakukan analisis paket data secara real-time. Artinya, ketika digunakan, Wireshark akan secara aktif memantau semua paket data yang keluar dan masuk melalui antarmuka jaringan yang telah ditentukan oleh pengguna. Setelah itu, Wireshark akan menampilkan data yang telah dianalisis tersebut sehingga pengguna dapat memahami dan menganalisis lalu lintas jaringan dengan lebih baik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli di Lab Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

B. Metode Pengumpulan Data

Dalam penulisan laporan dari proposal skripsi, penulis menggunakan dua metode pengumpulan data berikut:

1. Studi Pustaka

Metode ini melibatkan pengumpulan data berdasarkan pengetahuan teoritis yang telah diperoleh oleh penulis selama masa perkuliahan. Penulis juga melakukan pembacaan dan pemahaman atas buku dan jurnal yang relevan dengan judul penelitian yang sedang diteliti.

2. Observasi

Metode observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Penulis akan mengamati secara langsung situasi atau objek penelitian untuk memperoleh data yang diperlukan.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah Action Research (AR), yang bertujuan untuk mengintegrasikan teori dan praktik melalui pembelajaran dari hasil intervensi yang direncanakan setelah diagnosa yang rinci

terhadap konteks masalahnya (Davison, Martinsons, dan Kock, 2004, dalam Chandrax, 2008).

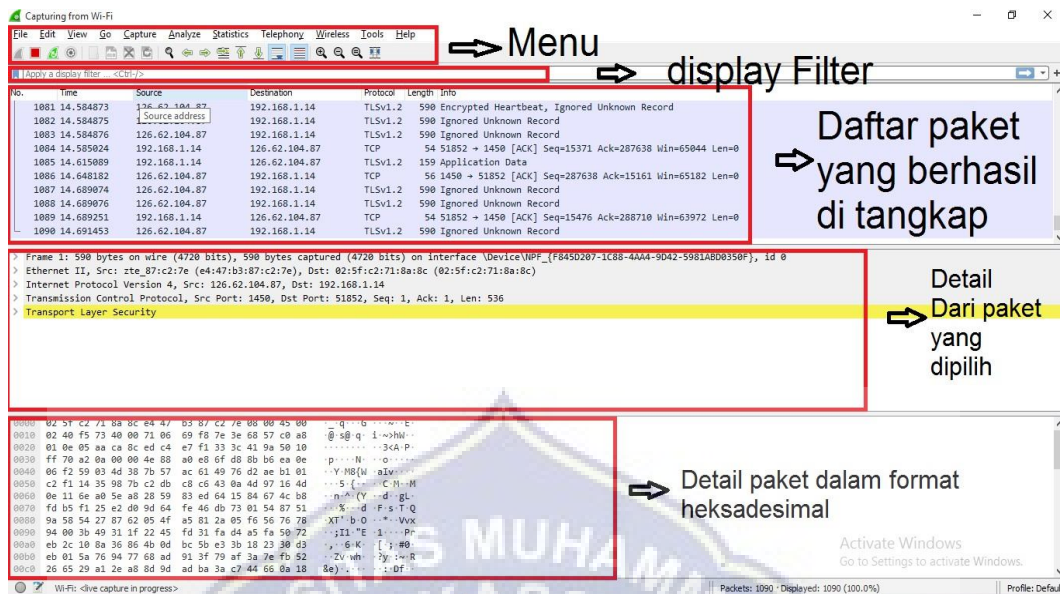
Dalam pendekatan penelitian ini, penulis melakukan langkah-langkah berikut:

a. Melakukan diagnosa (Diagnosing)

Pada langkah pertama, peneliti mengidentifikasi masalah pokok yang menjadi dasar penelitian ini, yaitu menganalisis dan membandingkan sistem jaringan Wireless LAN (WLAN) 802.11b dan 802.11n.

b. Melakukan tindakan (Action Taking)

Pada tahap ini, peneliti merencanakan pengukuran dengan menyusun rencana tindakan, yaitu memulai mengukur delay, packet loss, dan throughput. Pengukuran ini akan dilakukan selama periode 7 hari, dari tanggal 6 Juli 2023 hingga 12 Juli 2023. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Wireshark untuk melakukan pengukuran. Berikut adalah tampilan dari aplikasi Wireshark yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 3.1 Fitur Wireshark

Berikut adalah penjelasan mengenai bagian-bagian pada Wireshark versi 4.0.5:

1. Menu: Bagian ini memungkinkan pengguna untuk bernavigasi antara berbagai menu yang tersedia di dalam aplikasi Wireshark.
2. Display Filter: Kolom ini digunakan untuk mengisi sintaks filter yang akan memfilter paket-paket data yang akan ditampilkan dalam daftar paket. Dengan mengatur filter, pengguna dapat memilih paket data tertentu yang ingin dilihat.
3. Daftar Paket: Bagian ini menampilkan daftar paket-paket yang berhasil ditangkap oleh Wireshark. Daftar paket ini disusun berurutan mulai dari paket pertama yang ditangkap hingga paket terbaru.
4. Detail Paket: Setiap paket membawa informasi yang berbeda-beda. Di bagian ini, Wireshark akan menampilkan detail lengkap dari paket yang dipilih dari daftar paket di atasnya.

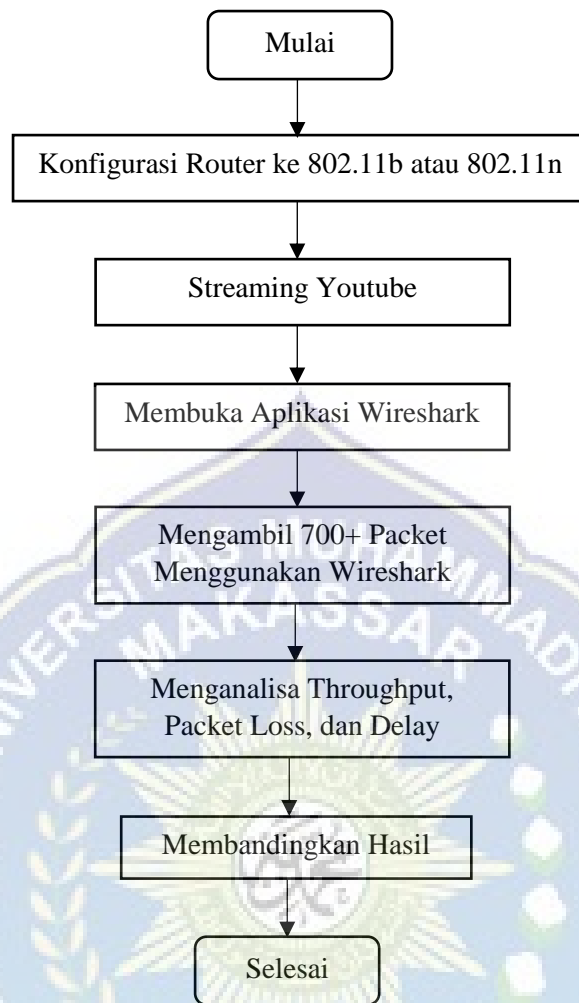
5. Source: Bagian ini menampilkan alamat IP sumber dari paket data yang ditampilkan dalam daftar paket.
6. Info: Bagian ini menampilkan informasi detail tentang paket data tertentu. Informasi ini dapat memberikan insight tentang isi dari paket tersebut dan membantu pengguna untuk memahami konten paket secara lebih mendalam.

c. Melakukan evaluasi (Evaluating)

Pada tahap ini penulis melakukan evaluasi hasil dari pengujian performa berdasarkan standar parameter Quality of service (QoS) pada jaringan internet WirelessLAN layanan Indihome

d. Pembelajaran (Learning)

Tahap ini merupakan bagian akhir dimana penulis melakukan review tahap- pertahap penelitian.



Gambar 3.2 Diagram Penelitian

Dimulai dengan menyalakan laptop, setelah itu mengubah setting network mode ke 802.11b atau 802.11n, selanjutnya memutar live streaming di youtube sebagai source pengambilan data, dan membuka aplikasi wireshark untuk mengambil 700+ paket data yang di gunakan untuk mencari hasil throughput, packet loss, dan delay, untuk mendapatkan nilai throughput, packet loss, dan delay digunakan rumus dari TIPHON, setelah itu hasil dari kedua network mode di bandingkan untuk melihat yang mana lebih unggul.

D. Alat dan Bahan

Untuk memperoleh data dalam melakukan analisa penulis menggunakan beberapa alat dan bahan sehingga data tersebut bisa di olah dengan sedemikian rupa. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Hardware

1) Laptop dengan spesifikasi:

- Processor Intel Core i7 Gen 8
- RAM 8gb
- HDD 500gb

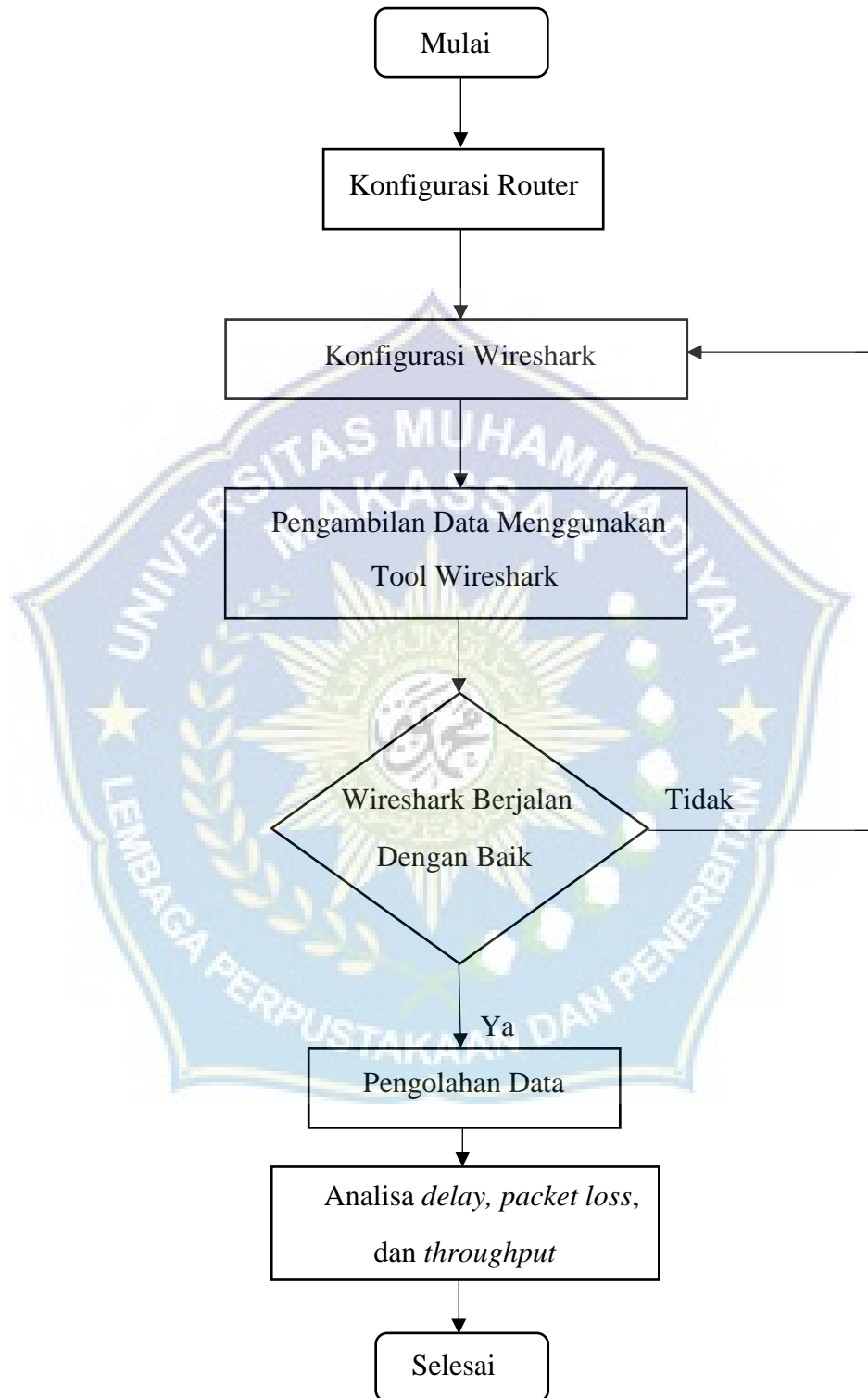
2) Router Fiberhome

2. Software

- a. Software Wireshark 4.0.5 64-bit
- b. System Operation (OS) Windows 11 Home Single Language 64-bit



E. Mekanisme Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengujian dimulai dengan laptop pengguna di hubungan ke jaringan *WLAN* yang memakai router fiberhome, dengan konfigurasi Network Mode 802.11b atau 802.11n. Adapun pengujian dilakukan dengan profider xlhome dan bandwidth 30Mbps, dilakukan dengan metode *streaming youtube*. Pengujian dilakukan dengan 7 kali percobaan selama 7 hari yang berbeda.

Hal ini di maksud agar Penelitian ini dapat menganalisis apakah Network Mode 802.11b dan 802.11n pada kondisi tertentu memberikan pengaruh nilai Qos, dalam menganalisa Qos (*Quality Of Service*) pada penelitian ini menggunakan 3 parameter Qos adapun parameter tersebut yaitu :

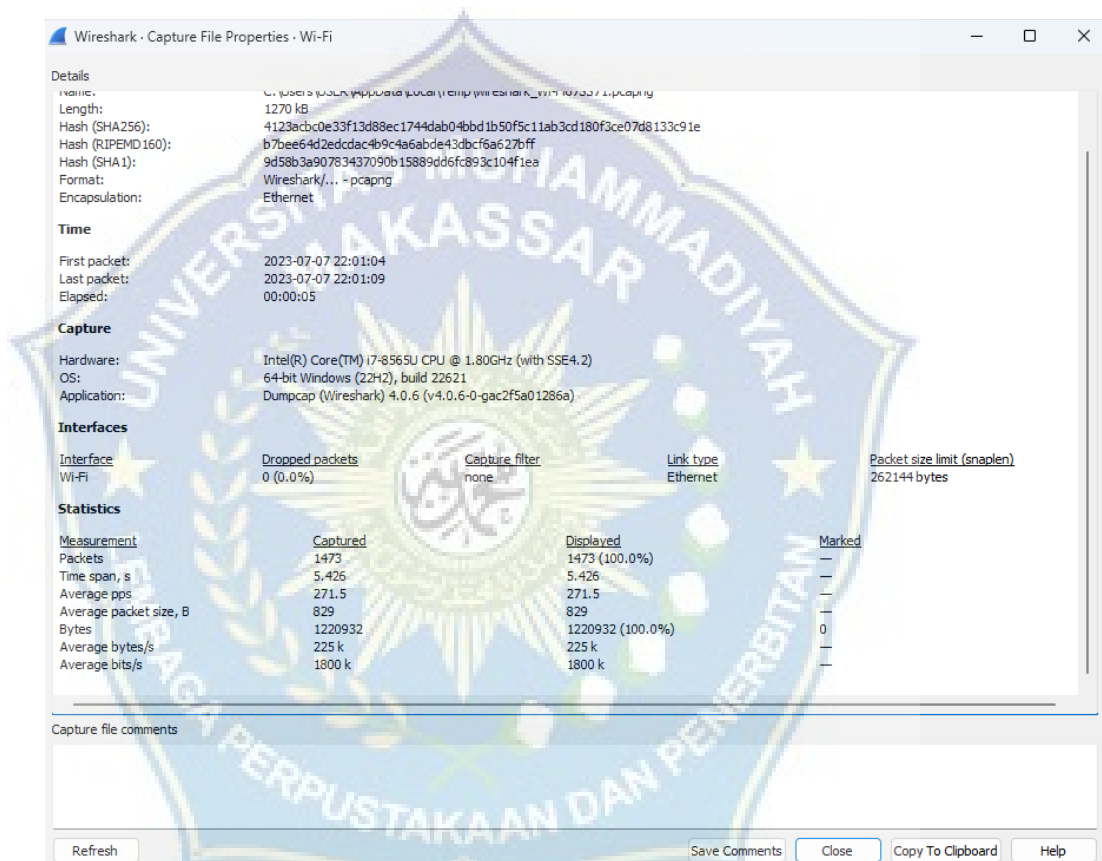
1. *Throughput* merupakan kinerja jaringan yang terukur. *Throughput* merupakan jumlah bit yang berhasil dikirim pada suatu jaringan.
2. *Paket loss*, Didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket mencapai tujuannya.
3. *Delay*, Merupakan waktu tunda suatu paket yang di akibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya.

A. Hasil Penelitian

Setelah melakukan percobaan, penulis memperoleh hasil untuk mengetahui perbandingan 802.11b dan 802.11n sebagai berikut:

1. Nilai Pengukuran 802.11b

a. Throughput



Gambar 4.1 Hasil Pengukuran *Throughput* 802.11b

Pada gambar 4.1 dan terlihat hasil pengukuran parameter *throughput* pada percobaan pertama menunjukkan jumlah paket yang dikirim sebesar 1,473, dan jumlah bits yang di dapatkan pada time span's 5.426, sebesar 1,220,932 bit.

b. Packet Loss

Wireshark · Capture File Properties · Wi-Fi

Details

Name: C:\Users\paulk\AppData\Local\Temp\Wireshark_ViWi_107337_1.pcapng
Length: 1270 kB
Hash (SHA256): 4123acbc0e33f13d88ec1744dab04bbd1b50f5c11ab3cd180f3ce07d8133c91e
Hash (RIPEMD 160): b7bee64d2edcdac4b9c4a6abde43dbc6a627bff
Hash (SHA 1): 9d58b3a90783437090b15889dd6fc893c104f1ea
Format: Wireshark/... - pcapng
Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2023-07-07 22:01:04
Last packet: 2023-07-07 22:01:09
Elapsed: 00:00:05

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz (with SSE4.2)
OS: 64-bit Windows (22H2), build 22621
Application: Dumpcap (Wireshark) 4.0.6 (v4.0.6-0-gac2f5a01286a)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	1473	1473 (100.0%)	—
Time span, s	5.426	5.426	—
Average pps	271.5	271.5	—
Average packet size, B	829	829	—
Bytes	1220932	1220932 (100.0%)	0
Average bytes/s	225 k	225 k	—
Average bits/s	1800 k	1800 k	—

Capture file comments

Refresh Save Comments Close Copy To Clipboard Help

Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Packet Loss 802.11 b

Pada gambar 4.2 terlihat hasil pengukuran parameter pada percobaan pertama menunjukkan jumlah paket terikirim sebesar 1,473 jumlah paket yang di terima sebesar 1,473.

c. Delay

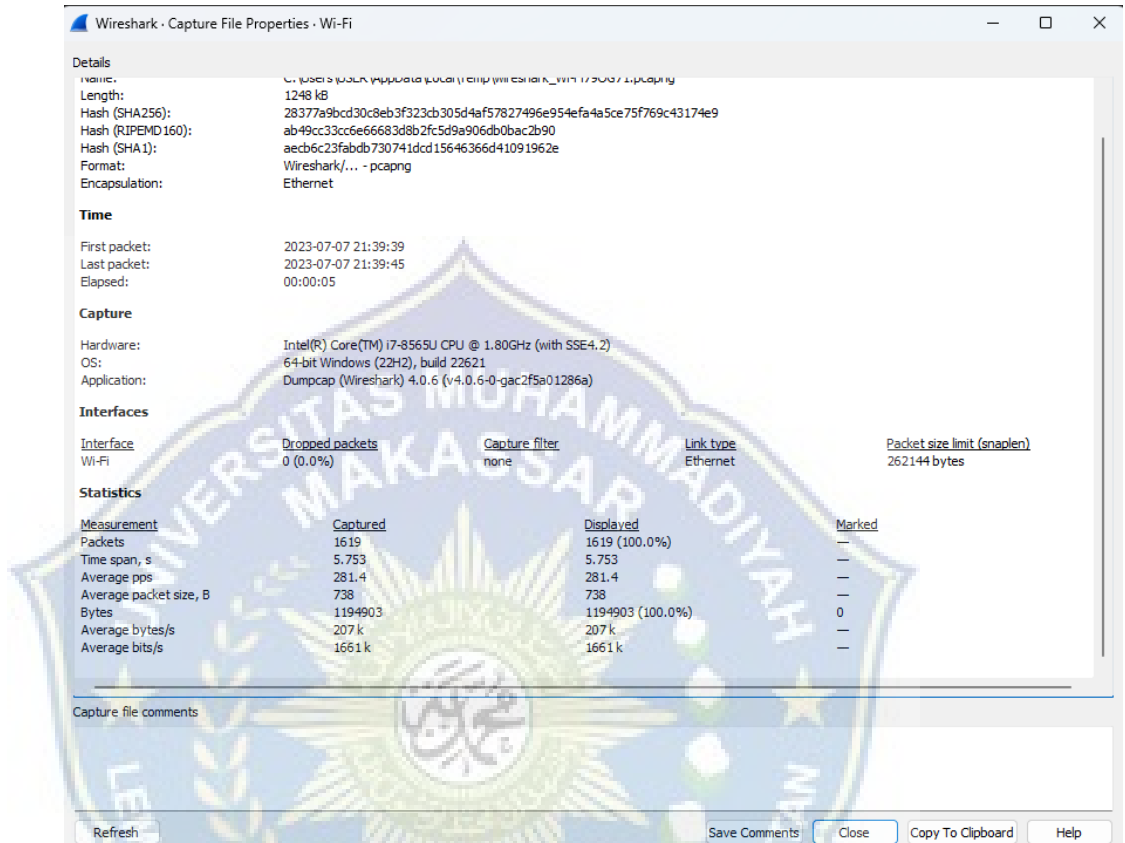
	A	B	C	D	E	F	G	H
1459	1458	5,384664		5,384664	5,384757	0,00009		
1460	1459	5,384757		5,384757	5,384963	0,00021		
1461	1460	5,384963		5,384963	5,390685	0,00572		
1462	1461	5,390685		5,390685	5,390685	0,00000		
1463	1462	5,390685		5,390685	5,391225	0,00054		
1464	1463	5,391225		5,391225	5,391225	0,00000		
1465	1464	5,391225		5,391225	5,409142	0,01792		
1466	1465	5,409142		5,409142	5,409333	0,00019		
1467	1466	5,409333		5,409333	5,409791	0,00046		
1468	1467	5,409791		5,409791	5,410106	0,00031		
1469	1468	5,410106		5,410106	5,410214	0,00011		
1470	1469	5,410214		5,410214	5,424871	0,01466		
1471	1470	5,424871		5,424871	5,425243	0,00037		
1472	1471	5,425243		5,425243	5,425378	0,00014		
1473	1472	5,425378		5,425378	5,426065	0,00069		
1474	1473	5,426065						
1475					Total Delay	5,42607		
1476								
1477					Rata-rata Delay	0,003683683		
1478								
1479								
1480								
1481								

Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Delay 802.11b

Pada gambar 4.3 terlihat hasil pengukuran parameter *delay* pada percobaan pertama dengan menggunakan Microsoft excel menunjukkan total delay 5,42607 dan rata-rata delay 0.003683.

2. Hasil Pengukuran 802.11n

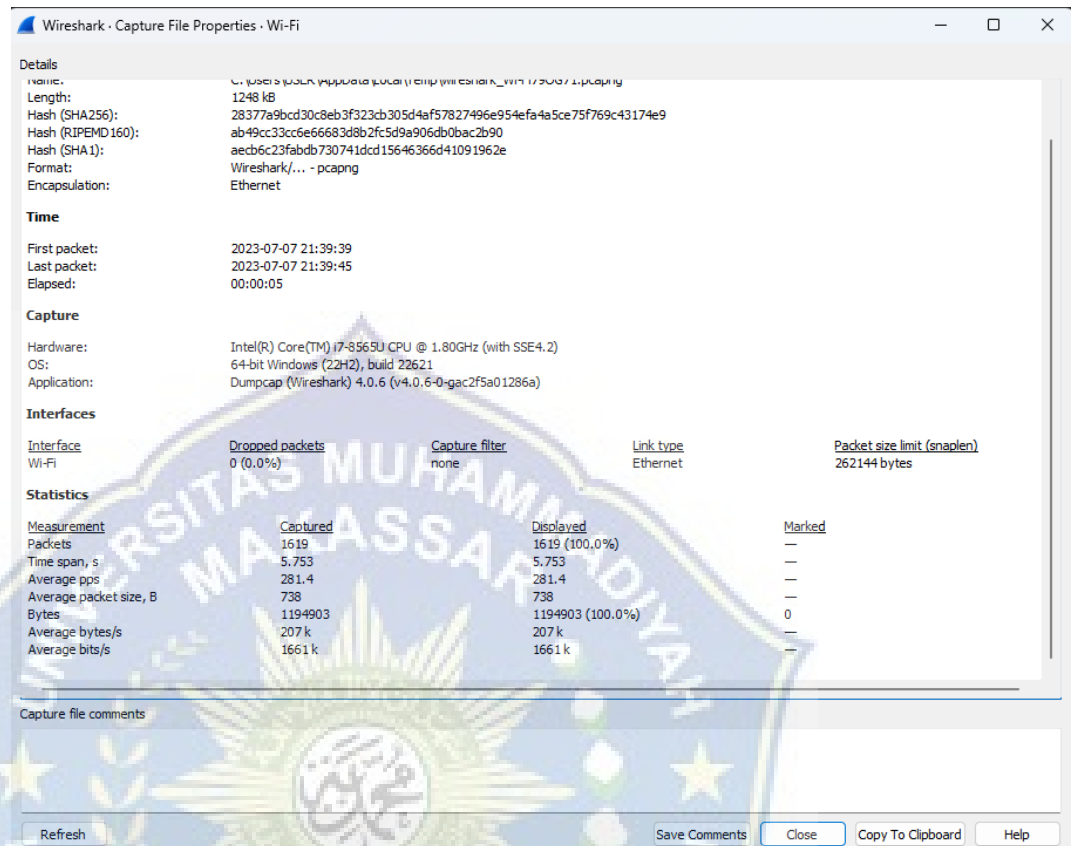
a. Throughput



Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Throughput 802.11n

Pada gambar 4.4 dan terlihat hasil pengukuran parameter *throughput* pada percobaan pertama menunjukkan jumlah paket yang dikirim sebesar 1,619, dan jumlah bytes yang di dapatkan pada time span's 5.753, sebesar 1,194,903.

b. Packet Loss



Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Packet Loss 802.11n

Pada gambar 4.5 terlihat hasil pengukuran parameter pada percobaan pertama menunjukkan jumlah paket terikirim sebesar 1,619 jumlah paket yang di terima sebesar 1,619.

c. Delay

	A	B	C	D	E	F	G	H
1607	1606	5,712181		5,712181	5,722379	0,010198		
1608	1607	5,722379		5,722379	5,723010	0,000631		
1609	1608	5,723010		5,723010	5,723162	0,000152		
1610	1609	5,723162		5,723162	5,740790	0,017628		
1611	1610	5,740790		5,740790	5,741401	0,000611		
1612	1611	5,741401		5,741401	5,741401	0,000000		
1613	1612	5,741401		5,741401	5,741401	0,000000		
1614	1613	5,741401		5,741401	5,741401	0,000000		
1615	1614	5,741401		5,741401	5,752477	0,011076		
1616	1615	5,752477		5,752477	5,752477	0,000000		
1617	1616	5,752477		5,752477	5,752477	0,000000		
1618	1617	5,752477		5,752477	5,752477	0,000000		
1619	1618	5,752477		5,752477	5,752789	0,000312		
1620	1619	5,752789						
1621					Total Delay	5,752789		
1622					Rata-rata Delay	0,0035533		
1623								
1624								
1625								
1626								
1627								
1628								

Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Delay 802.11n

Pada gambar 4.6 terlihat hasil pengukuran parameter *delay* pada percobaan pertama dengan menggunakan Microsoft excel menunjukkan total delay 5,752789 dan rata-rata delay 0.003553.

Maka tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap apa yang telah diukur untuk mengetahui kualitas layanan jaringan *internet* tersebut dengan berdasarkan standarisasi *TIPHON*.

1. Hasil *Throughput*

Dari hasil pengukuran *Throughput* menggunakan *wireshark* untuk jaringan *internet wireless LAN* dilokasi penelitian didapat nilai *Throughput* dalam satuan *bit per second (b/s)* seperti pada tabel sebagai berikut:

Percobaan	PACKET				
	Jumlah Byte	Time Span	Speed	Indeks	Tiphon
1 07-07-2023	1.220.932	5.426	1,800 kb/s	3	Baik
2 08-07-2023	1.341.938	6.213	1,727 kb/s	3	Baik
3 09-07-2023	731.471	6.037	969 kb/s	2	Sedang
4 10-07-2023	868.975	5.547	1,253 kb/s	3	Baik
5 11-07-2023	1.245.908	3.813	2608 kb/s	4	Sangat Baik
6 12-07-2023	1.148.196	3.246	2,830 kb/s	4	Sangat Baik
7 13-07-2023	1.437.928	4.814	2,389 kb/s	4	Sangat Baik
Rata-Rata Indeks Throughput				3.3	Baik

Table 4.1 Hasil Pengukuran Throughput 802.11b

$$\text{Throughput : } \frac{\text{Packed received (kb)}}{\text{Time transmitted (s)}}$$

T

Percobaan	PACKET				
	Jumlah Byte	Time Span	Speed	Indeks	Tiphon
1 07-07-2023	1.194.903	5.753	1,661 kb/s	3	Baik
2 08-07-2023	1.446.654	3.758	3079 kb/s	4	Sangat Baik
3 09-07-2023	768.093	5.035	1,220 kb/s	3	Baik
4 10-07-2023	862.229	4.607	1,497 kb/s	3	Baik
5 11-07-2023	1.510.132	4.190	2,883 kb/s	4	Sangat Baik
6 12-07-2023	1.153.055	4.129	2.233 kb/s	4	Sangat Baik
7 13-07-2023	953.316	3.960	1,925 kb/s	3	Baik
Rata-Rata Indeks Throughput				3.4	Baik

Pengukuran Throughput 802.11n

2. Hasil *Packet loss*

Dari hasil pengukuran *Packet loss* menggunakan *Wireshark* untuk jaringan internet lokasi penelitian didapat nilai *Packet loss* didapat nilai *Packet loss* dalam % *lost* antara lain sebagai berikut :

Percobaan	PACKET				Tiphon
	Paket Dikirim	Paket Diterima	Loss (%)	Indeks	
1 07-07-2023	1,473	1,473	0%	4	Sangat Baik
2 08-07-2023	1,936	1,921	0,8%	4	Sangat Baik
3 09-07-2023	1,247	1248	0%	4	Sangat Baik
4 10-07-2023	1,553	1,553	0%	4	Sangat Baik
5 11-07-2023	1,585	1,585	0%	4	Sangat Baik
6 12-07-2023	1,534	1,534	0%	4	Sangat Baik
7 13-07-2023	1,829	1,829	0%	4	Sangat Baik
Rata-Rata Indeks Packet Loss				4	Sangat

	Baik
--	------

Table 4.3 Hasil Pengukuran *Packet Loss* 802.11b

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{Packet transmitted} - \text{Packet received})}{\text{Packet transmitted}} \times 100\%$$

Percobaan	PACKET				
	Paket Dikirim	Paket Diterima	Loss (%)	Indeks	Tiphon
1 07-07-2023	1,619	1,619	0%	4	Sangat Baik
2 08-07-2023	1,335	1,335	0%	4	Sangat Baik
3 09-07-2023	1,243	1243	0%	4	Sangat Baik
4 10-07-2023	1,432	1,432	0%	4	Sangat Baik
5 11-07-2023	1,734	1,734	0%	4	Sangat Baik
6 12-07-2023	1,412	1,412	0%	4	Sangat Baik
7	1,431	1,431	0%	4	Sangat

13-07-2023				Baik
a	Rata-Rata Indeks Packet Loss		4	Sangat Baik

ble 4.4 Hasil Pengukuran *Packet Loss* 802.11n

3. Hasil Delay

Dari hasil pengukuran delay aplikasi wireshark dan melalui perhitungan excel untuk jaringan internet wireless LAN pada lokasi penelitian didapat nilai rata-rata dalam satuan millisecond (ms) seperti tabel sebagai berikut:

Percobaan	PACKET				
	Paket Dikirim	Total Delay	Rata-Rata Delay	Indeks	Tiphon
1 07-07-2023	1,437	5.426070	3.7	4	Sangat Baik
2 08-07-2023	1,936	6.21317	3.2	4	Sangat Baik
3 09-07-2023	1,247	6.036906	4.8	4	Sangat Baik
4	1,553	5.546862	3.6	4	Sangat

10-07-2023					Baik
5 11-07-2023	1,585	3.812727	2.4	4	Sangat Baik
6 12-07-2023	1,534	3.245634	2.1	4	Sangat Baik
7 13-07-2023	1829	4.814325	2.6	4	Sangat Baik
Rata-Rata Indeks Delay				4	Sangat Baik

Table 4.5 Hasil Pengukuran Delay 802.11b

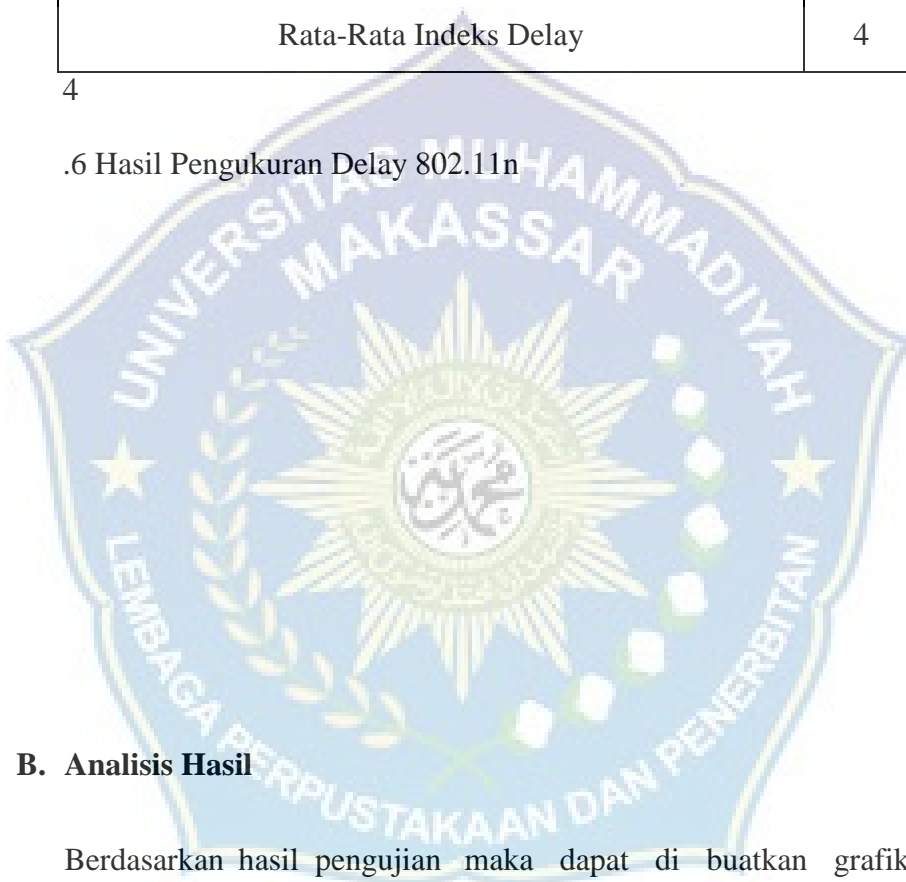
$$Delay = \frac{Total\ delay}{Jumlah\ total\ paket}$$

Percobaan	PACKET				
	Paket Dikirim	Total Delay	Rata-Rata Delay	Indeks	Tiphon
1 07-07-2023	1,619	5.752789	3.6	4	Sangat Baik
2 08-07-2023	1,335	3.758367	2.8	4	Sangat Baik
3 09-07-2023	1,243	5.035472	4.1	4	Sangat Baik
4 10-07-2023	1,432	4.607474	3.2	4	Sangat Baik

a	T ₅ 11-07-2023	1,734	4.190108	2.4	4	Sangat Baik
b	6 12-07-2023	1,412	4.129416	2.9	4	Sangat Baik
c	7 13-07-2023	1,431	3.960438	2.8	4	Sangat Baik
Rata-Rata Indeks Delay					4	Sangat Baik

4

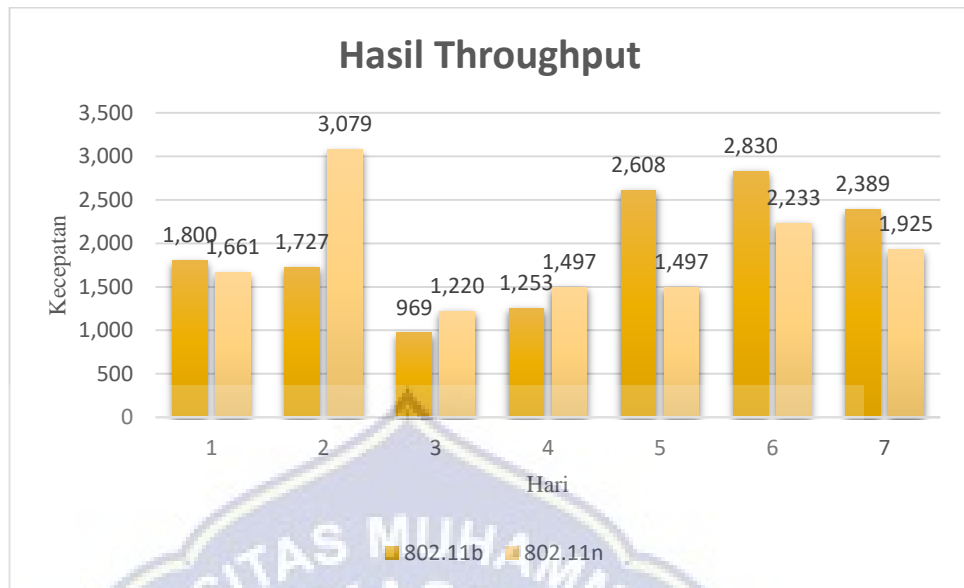
.6 Hasil Pengukuran Delay 802.11n



B. Analisis Hasil

Berdasarkan hasil pengujian maka dapat di buat grafik beserta analisa berdasarkan pengujian yang dilakukan

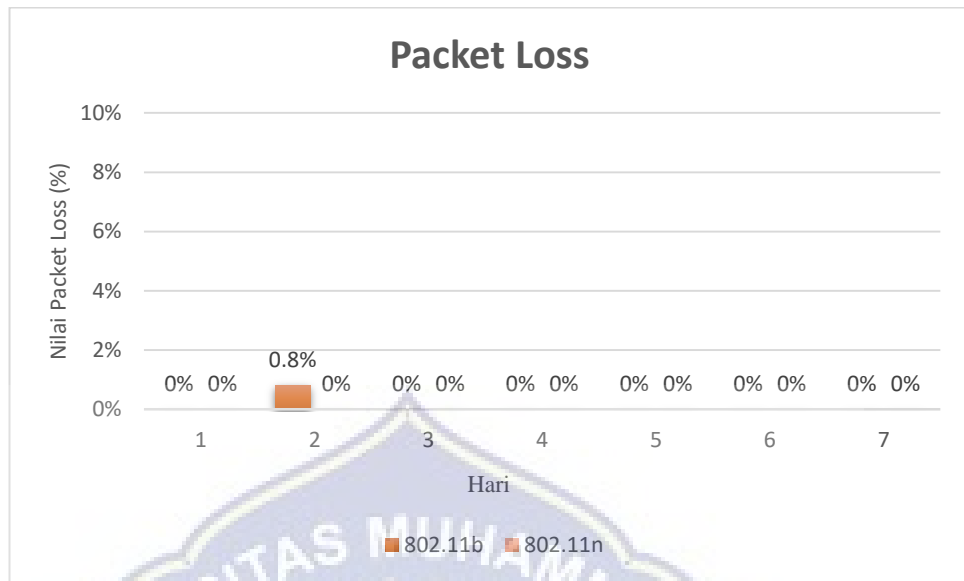
1. Analisa Throughput



Grafik 4.1 Hasil Pengukuran Throughput

Berdasarkan grafik 4.1 dapat dilihat ada hari dimana 802.11b lebih cepat daripada 802.11n dan begitupun sebaliknya, untuk 802.11b nilai terendah pada hari ke-3 sebesar 969 *kb/s*, dan untuk 802.11n nilai terbesar pada hari ke-6 sebesar 2,830 *kb/s*. Dengan nilai rata-rata 1,939 untuk 802.11b dan 1,873 untuk 802.11n, dan dapat disimpulkan 802.11b lebih cepat 66 *kb/s*.

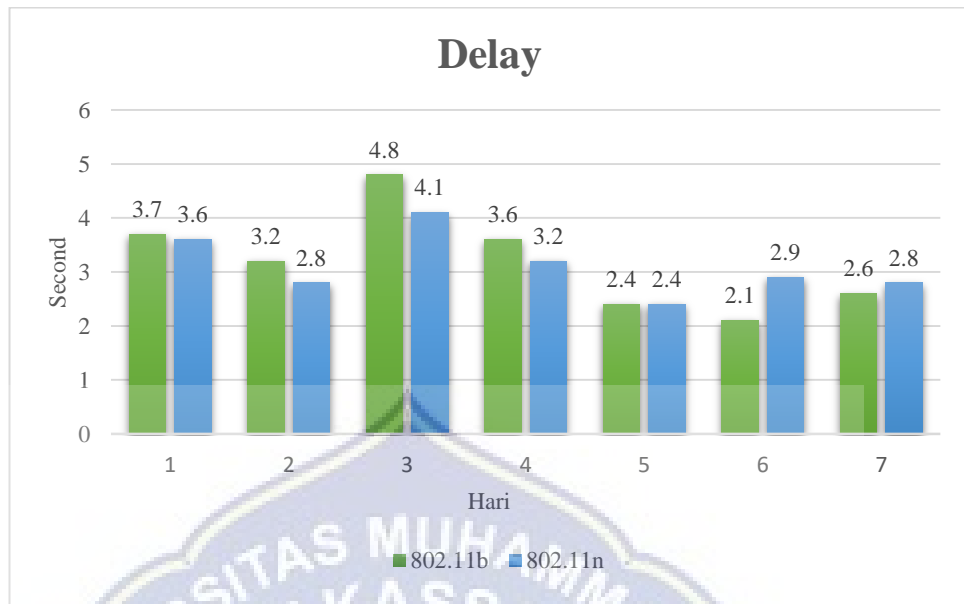
2. Analisa Packet Loss



Grafik 4.2 Hasil Pangukuran Packet Loss

Berdasarkan grafik 4.2 dapat dilihat bahwa pada penelitian ini jaringan 802.11b dan 802.11n packet loss hanya muncul di hari ke 2 penelitian sebesar 0.8%, dengan ini dapat di simpulkan 802.11n sedikit lebih unggul dengan tidak memiliki paket loss selama 7 kali penelitian.

3. Analisa Delay



Grafik 4.3 Hasil Pengukuran Delay

Berdasarkan Grafik 4.3 dapat dilihat ada hari dimana 802.11b lebih cepat daripada 802.11n dan begitupun sebaliknya, nilai *delay* terendah untuk 802.11b yaitu di hari ke-6 sebesar 2.1 *ms*, dan nilai *delay* paling tinggi pada hari ke-3 sebesar 4.8 *ms*. Sedangkan untuk 802.11n nilai *delay* terendah pada hari ke-5 sebesar 2.4 *ms*, dan nilai paling tinggi pada hari ke-3 sebesar 4.1 *ms*.

Dalam penelitian ini dibuktikan bahwa 802.11b dan 802.11n tidak memiliki perbedaan signifikan dengan rata-rata *delay* 3.2 *ms* untuk 802.11b dan 3.1 *ms* untuk 802.11n, perbedaan yang di dapatkan sebesar 0.1 *ms* untuk 802.11n.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Dari pengujian ini dapat disimpulkan, meskipun network mode 802.11b dan 802.11n memiliki jarak perilsan 10 tahun namun kedua jaringan tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam hal *delay*, *packet loss*, dan *troughput*.
2. Dari perbandingan network mode 802.11b dan 802.11n yang memiliki kestabilan jaringan dan kelengkapan paket yang lebih baik ialah 802.11n dengan delay yang 0.1 ms lebih cepat dan tidak memiliki paket yang hilang selama 7 kali percobaan.

B. Saran

Berdasarkan hasil yang penelitian di lapangan dan analisis, ada beberapa hal yang harus diperhatikan saat ingin memakai network mode 802.11b atau 802.11n :

1. Meskipun kedua jaringan tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam hal *delay*, *packet loss*, dan *troughput*, tetapi bandwidth 802.11b sebesar 11 mbps sedangkan 802.11n sebesar 300 mbps.
2. Untuk memakai 802.11n dikarenakan bandwidth yang lebih besar dan 802.11n memiliki 2 frekuensi yaitu 2.4 Ghz dan 5 Ghz.

DAFTAR PUSTAKA

- Muh Adnan Maulana. (2020). *“Analisis Kkualitas Layanan Jaringan Internet Berbasis Wireless LAN Pada Layanan Indihome”* Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Makassar. 6-11.
- Dwi Kusanto. (2021). *“Jaringan Nirkabel IEEE 802.11”* Jawa Barat: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia. 12-15.
- Yusantono. (2020). *“Analisis dan Perbandingan Jaringan WiFi dengan frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz dengan Metode QoS”* Jurnal Program Studi Sistem Informasi, Universitas Internasional Batam.
- Didin Fakhruddin AGR. (2020). *“Analisa Kualitas Layanan Jaringan Internet Wreless LAN Pada Jjaringan Lokal Gedung A Fakultas Teknik Universitas Semarang Menggunakan Metode QOS (Quality Of Service)”* Teknik Elektro Universitas Semarang.
- Admin. (2016). *“Standar Protokol Jaringan Wireless IEEE 802.11”*
<https://www.nusa.net.id/blog/article/standar-protokol-jaringan-wireless-ieee-802-11/> (Diakses, 20 Mei 2023).
- I Gede Putu Krisna Juliharta. (2014). *“Analisa Performasi Video Streaming Pada Jaringan Wireless 802.11n”* Jurnal Prodi Sistem Komputer, STMIK STIKOM Bali.

Eko Prasetyo Manru. Febrizal. (2016). “*Analisa Kinerja Jaringan W-LAN Pada Perangkat Access Point 802.11/g (Studi Kasus Fakultas Teknik Universitas Riau)*” Jurnal FTEKNIK Volume 3 No. 1 Februari 2016.

Abd Marri, Nur Ismi. (2018). “*Analisis Teknologi Gigabyte Passive Optical Network (GPON) ZTE Dan Fiberhome*” Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Makassar.

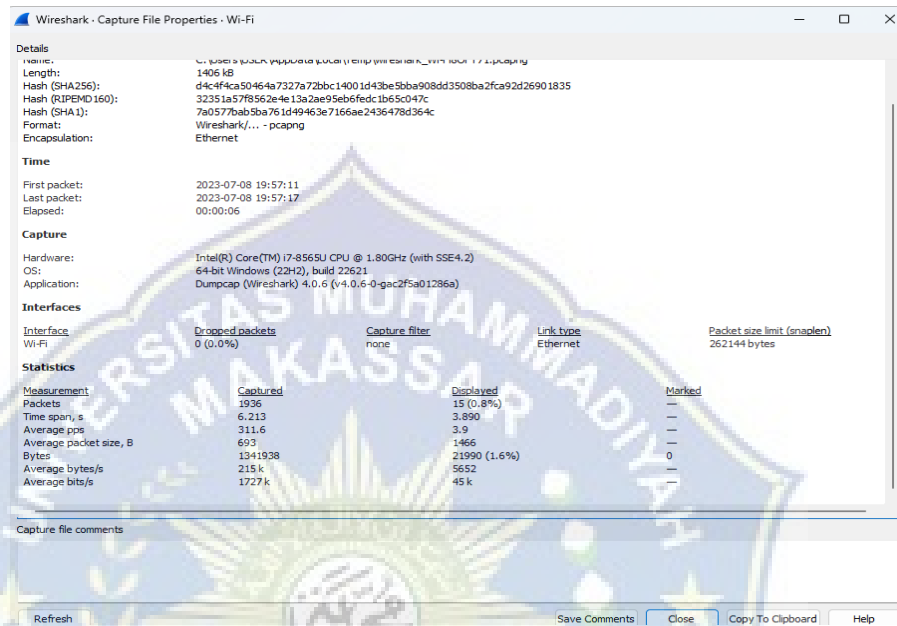
Akbar, Saiful. (2017). “*Analisis Quality Of Service (QoS) Jaringan Internet Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar*” Makassar.



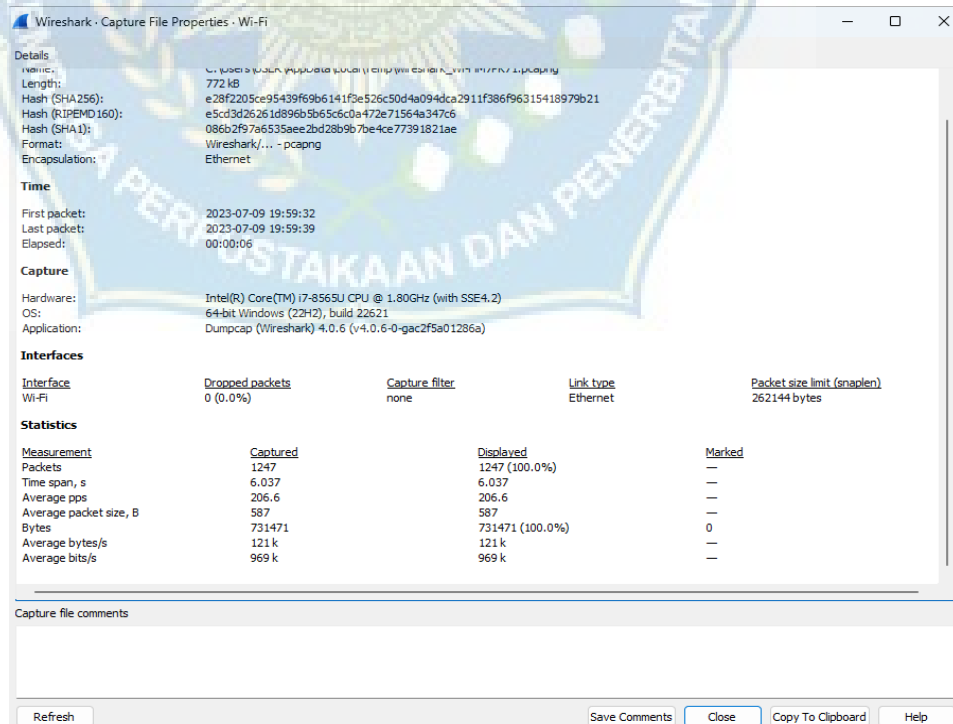
LAMPIRAN

A. Hasil Penelitian 802.11b

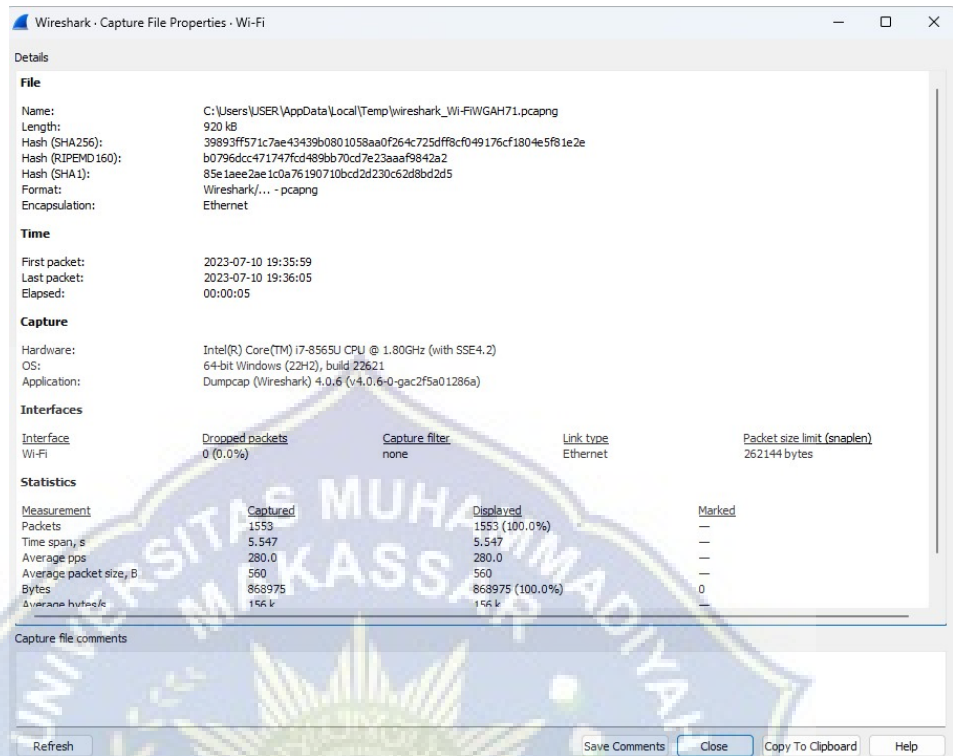
1. Packet Loss



Gambar 6.1 Hasil Packet Loss 802.11b 08-07-2023



Gambar 6.2 Hasil Packet Loss 802.11b 09-07-2023



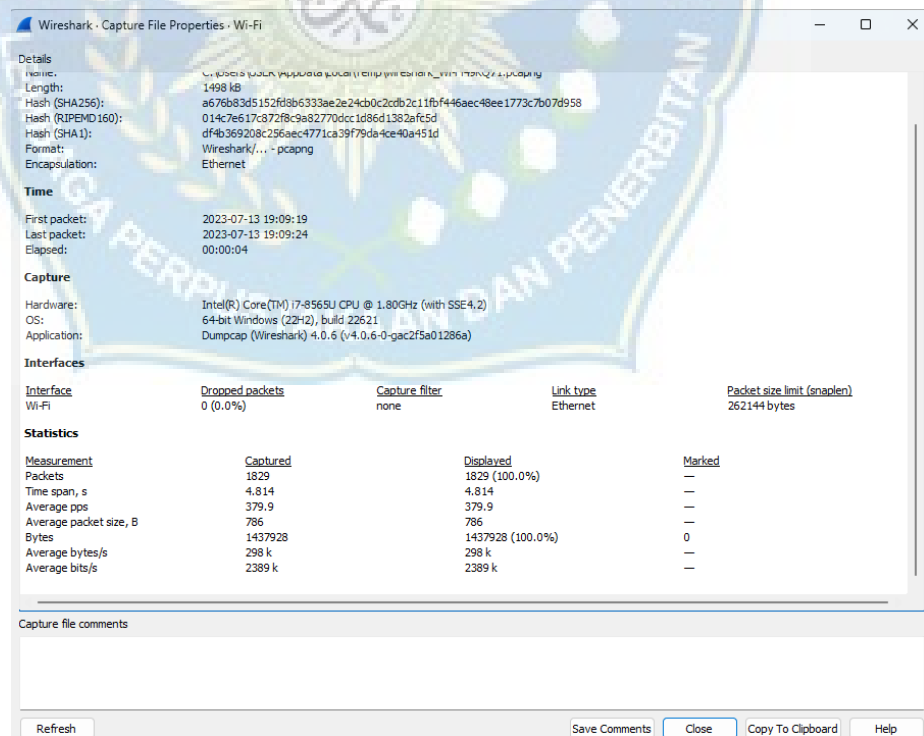
Gambar 6.3 Hasil Packet Loss 802.11b 10-07-2023



Gambar 6.4 Hasil Packet Loss 802.11b 11-07-2023



Gambar 6.5 Hasil Packet Loss 802.11b 12-07-2023



Gambar 6.6 Hasil Packet Loss 802.11b 13-07-2023

2. Throughput

Wireshark - Capture File Properties - Wi-Fi

Details
 Name: C:\Users\paula\AppData\Local\Temp\wireshark_wireshark_1717.pcapng
 Length: 1406 kB
 Hash (SHA256): d4c4fca50464a7327a72bbc14001d43be5bba908dd3508ba2fca92d26901835
 Hash (RIPEMD160): 32351a57f8562e4e13a2ae95eb6fedc1b65c047c
 Hash (SHA1): 7a0577bab5ba761d49463e7166ae2436478d364c
 Format: Wireshark/... - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time
 First packet: 2023-07-08 19:57:11
 Last packet: 2023-07-08 19:57:17
 Elapsed: 00:00:06

Capture
 Hardware: Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz (with SSE4.2)
 OS: 64-bit Windows (22H2), build 22621
 Application: Dumpcap (Wireshark) 4.0.6 (v4.0.6-0-gac2f5a01286a)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	1936	15 (0.8%)	—
Time span, s	6.213	3.890	—
Average pps	311.6	3.9	—
Average packet size, B	693	1466	—
Bytes	1341938	21990 (1.6%)	0
Average bytes/s	215 k	5652	—
Average bits/s	1727 k	45 k	—

Capture file comments

Refresh Save Comments Close Copy To Clipboard Help

Gambar 6.7 Hasil Throughput 802.11b 08-07-2023

Wireshark - Capture File Properties - Wi-Fi

Details
 Name: C:\Users\paula\AppData\Local\Temp\wireshark_wireshark_1717.pcapng
 Length: 772 kB
 Hash (SHA256): e28f2205ce95439f69b6141f3e526c5044a094dca2911f386f96315418979b21
 Hash (RIPEMD160): e5cd3d26261d896b5b65c0da472e71564a347c6
 Hash (SHA1): 086b2f97a6535ee2bd289b7be4ce77391821ae
 Format: Wireshark/... - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time
 First packet: 2023-07-09 19:59:32
 Last packet: 2023-07-09 19:59:39
 Elapsed: 00:00:06

Capture
 Hardware: Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz (with SSE4.2)
 OS: 64-bit Windows (22H2), build 22621
 Application: Dumpcap (Wireshark) 4.0.6 (v4.0.6-0-gac2f5a01286a)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

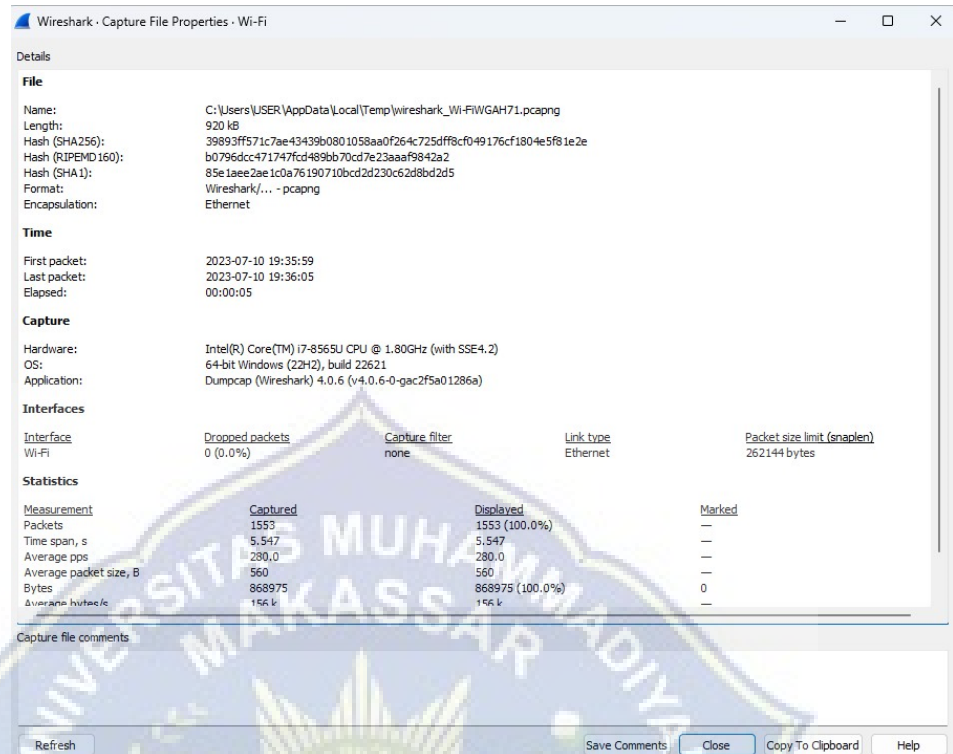
Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	1247	1247 (100.0%)	—
Time span, s	6.037	6.037	—
Average pps	206.6	206.6	—
Average packet size, B	587	587	—
Bytes	731471	731471 (100.0%)	0
Average bytes/s	121 k	121 k	—
Average bits/s	969 k	969 k	—

Capture file comments

Refresh Save Comments Close Copy To Clipboard Help

Gambar 6.8 Hasil Throughput 802.11b 09-07-2023



Gambar 6.9 Hasil Throughput 802.11b 10-07-2023



Gambar 6.10 Hasil Throughput 802.11b 11-07-2023

3. Delay

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1927	1926	6,203538		6,203538	6,203689	0,000151				
1928	1927	6,203689		6,203689	6,204509	0,00082				
1929	1928	6,204509		6,204509	6,20453	0,000021				
1930	1929	6,20453		6,20453	6,204983	0,000453				
1931	1930	6,204983		6,204983	6,206794	0,001811				
1932	1931	6,206794		6,206794	6,208759	0,001965				
1933	1932	6,208759		6,208759	6,210056	0,001297				
1934	1933	6,210056		6,210056	6,210426	0,00037				
1935	1934	6,210426		6,210426	6,210502	0,000076				
1936	1935	6,210502		6,210502	6,21317	0,002668				
1937	1936	6,21317								
1938					Total Dela	6,21317				
1939					Rata-rata	0,003209				
1940										
1941										
1942										
1943										
1944										

Gambar 6.13 Hasil Delay 802.11b 08-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G	H
1232	1231	5,918977		5,918977	5,920422	0,001445		
1233	1232	5,920422		5,920422	5,921487	0,001065		
1234	1233	5,921487		5,921487	5,933979	0,012492		
1235	1234	5,933979		5,933979	5,937205	0,003226		
1236	1235	5,937205		5,937205	5,940164	0,002959		
1237	1236	5,940164		5,940164	5,941344	0,00118		
1238	1237	5,941344		5,941344	5,952324	0,01098		
1239	1238	5,952324		5,952324	5,987862	0,035538		
1240	1239	5,987862		5,987862	5,989616	0,001754		
1241	1240	5,989616		5,989616	5,990215	0,000599		
1242	1241	5,990215		5,990215	5,999501	0,009286		
1243	1242	5,999501		5,999501	6,000269	0,000768		
1244	1243	6,000269		6,000269	6,002377	0,002108		
1245	1244	6,002377		6,002377	6,002615	0,000238		
1246	1245	6,002615		6,002615	6,032534	0,029919		
1247	1246	6,032534		6,032534	6,036906	0,004372		
1248	1247	6,036906						
1249					Total Delay	6,036906		
1250					Rata-rata Delay	0,004841144		
1251								

Gambar 6.14 Hasil Delay 802.11b 09-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G
1539	1538	5,527120		5,527120	5,527352	0,000232	
1540	1539	5,527352		5,527352	5,528122	0,000770	
1541	1540	5,528122		5,528122	5,531199	0,003077	
1542	1541	5,531199		5,531199	5,531488	0,000289	
1543	1542	5,531488		5,531488	5,532542	0,001054	
1544	1543	5,532542		5,532542	5,534092	0,001550	
1545	1544	5,534092		5,534092	5,534228	0,000136	
1546	1545	5,534228		5,534228	5,536310	0,002082	
1547	1546	5,536310		5,536310	5,538088	0,001778	
1548	1547	5,538088		5,538088	5,538225	0,000137	
1549	1548	5,538225		5,538225	5,540308	0,002083	
1550	1549	5,540308		5,540308	5,542660	0,002352	
1551	1550	5,542660		5,542660	5,542794	0,000134	
1552	1551	5,542794		5,542794	5,544222	0,001428	
1553	1552	5,544222		5,544222	5,546862	0,002640	
1554	1553	5,546862					
1555					Total Delay	5,546862	
1556					Rata-rata Delay	0,003571708	
1557							

Gambar 6.15 Hasil Delay 802.11b 10-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G	H
1570	1569	3.770817		3.770817	3.771997	0.00118		
1571	1570	3.771997		3.771997	3.772962	0.000965		
1572	1571	3.772962		3.772962	3.786811	0.013849		
1573	1572	3.786811		3.786811	3.787589	0.000778		
1574	1573	3.787589		3.787589	3.787798	0.000209		
1575	1574	3.787798		3.787798	3.78804	0.000242		
1576	1575	3.78804		3.78804	3.789468	0.001428		
1577	1576	3.789468		3.789468	3.802018	0.01255		
1578	1577	3.802018		3.802018	3.802497	0.000479		
1579	1578	3.802497		3.802497	3.802633	0.000136		
1580	1579	3.802633		3.802633	3.802943	0.00031		
1581	1580	3.802943		3.802943	3.803166	0.000223		
1582	1581	3.803166		3.803166	3.803914	0.000748		
1583	1582	3.803914		3.803914	3.80513	0.001216		
1584	1583	3.80513		3.80513	3.810573	0.005443		
1585	1584	3.810573		3.810573	3.812727	0.002154		
1586	1585	3.812727						
1587					Total Delay	3.812727		
1588					Rata-rata Delay	0.00240551		
1589								

Gambar 6.16 Hasil Delay 802.11b 11-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G	H
1519	1518	3.229089		3.229089	3.229433	0.000344		
1520	1519	3.229433		3.229433	3.229736	0.000303		
1521	1520	3.229736		3.229736	3.231624	0.001888		
1522	1521	3.231624		3.231624	3.231816	0.000192		
1523	1522	3.231816		3.231816	3.232331	0.000515		
1524	1523	3.232331		3.232331	3.234651	0.00232		
1525	1524	3.234651		3.234651	3.234871	0.00022		
1526	1525	3.234871		3.234871	3.237092	0.002221		
1527	1526	3.237092		3.237092	3.239384	0.002292		
1528	1527	3.239384		3.239384	3.239635	0.000251		
1529	1528	3.239635		3.239635	3.240235	0.0006		
1530	1529	3.240235		3.240235	3.242377	0.002142		
1531	1530	3.242377		3.242377	3.242634	0.000257		
1532	1531	3.242634		3.242634	3.244735	0.002101		
1533	1532	3.244735		3.244735	3.245066	0.000331		
1534	1533	3.245066		3.245066	3.245634	0.000568		
1535	1534	3.245634						
1536					Total Delay	3.245634		
1537					Rata-Rata Delay	0.002115798		
1538								

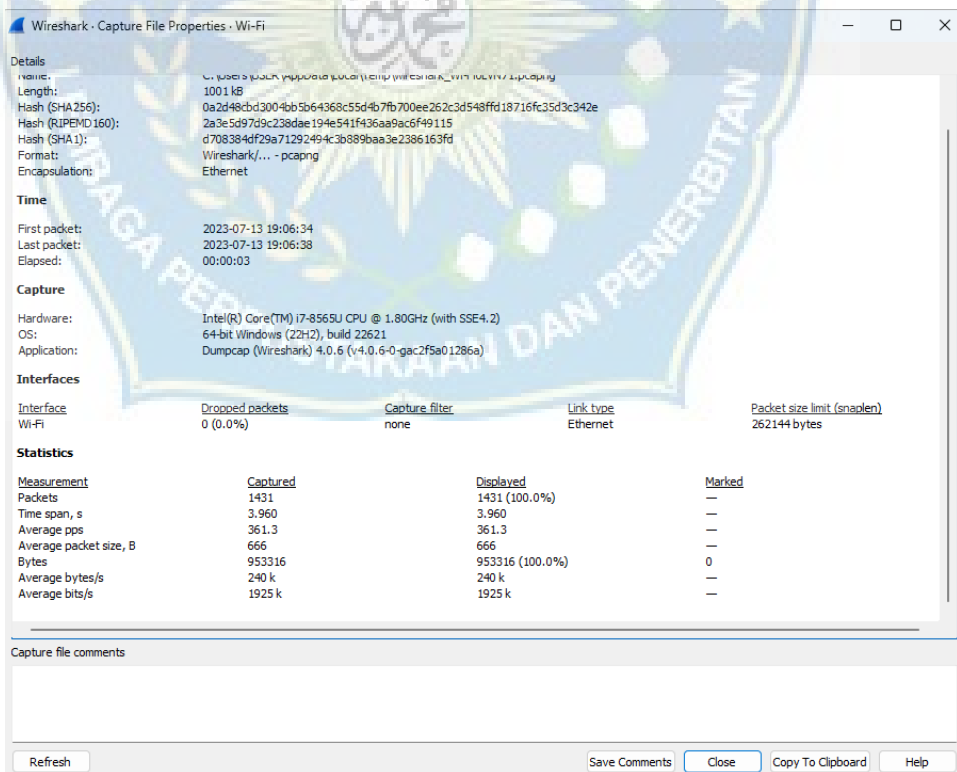
Gambar 6.17 Hasil Delay 802.11b 12-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G
1814	1813	4.7645		4.7645	4.772942	0.008442	
1815	1814	4.772942		4.772942	4.773126	0.000184	
1816	1815	4.773126		4.773126	4.773293	0.000167	
1817	1816	4.773293		4.773293	4.781713	0.00842	
1818	1817	4.781713		4.781713	4.782089	0.000376	
1819	1818	4.782089		4.782089	4.783871	0.001782	
1820	1819	4.783871		4.783871	4.785387	0.001516	
1821	1820	4.785387		4.785387	4.786223	0.000836	
1822	1821	4.786223		4.786223	4.788676	0.002453	
1823	1822	4.788676		4.788676	4.799885	0.011209	
1824	1823	4.799885		4.799885	4.800388	0.000503	
1825	1824	4.800388		4.800388	4.801454	0.001066	
1826	1825	4.801454		4.801454	4.803516	0.002062	
1827	1826	4.803516		4.803516	4.804653	0.001137	
1828	1827	4.804653		4.804653	4.813201	0.008548	
1829	1828	4.813201		4.813201	4.814325	0.001124	
1830	1829	4.814325					
1831					Total Delay	4.814325	
1832					Rata-rata Delay	0.002632217	
1833							

Gambar 6.18 Hasil Delay 802.11b 13-07-2023



Gambar 6.23 Hasil Packet Loss 802.11n 12-07-2023

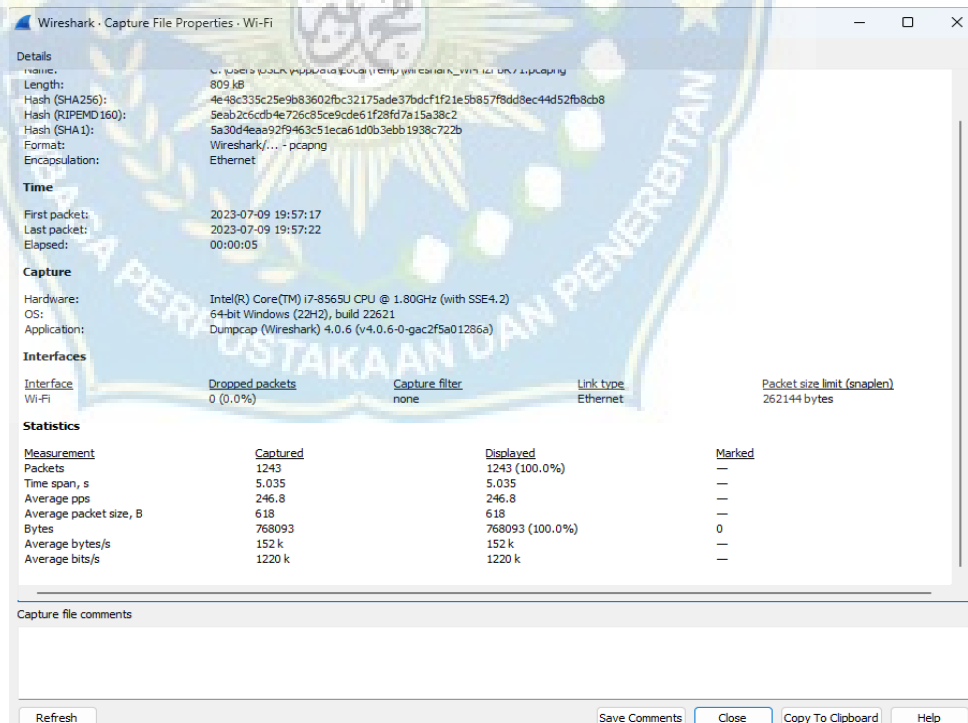


Gambar 6.24 Hasil Packet Loss 802.11n 13-07-2023

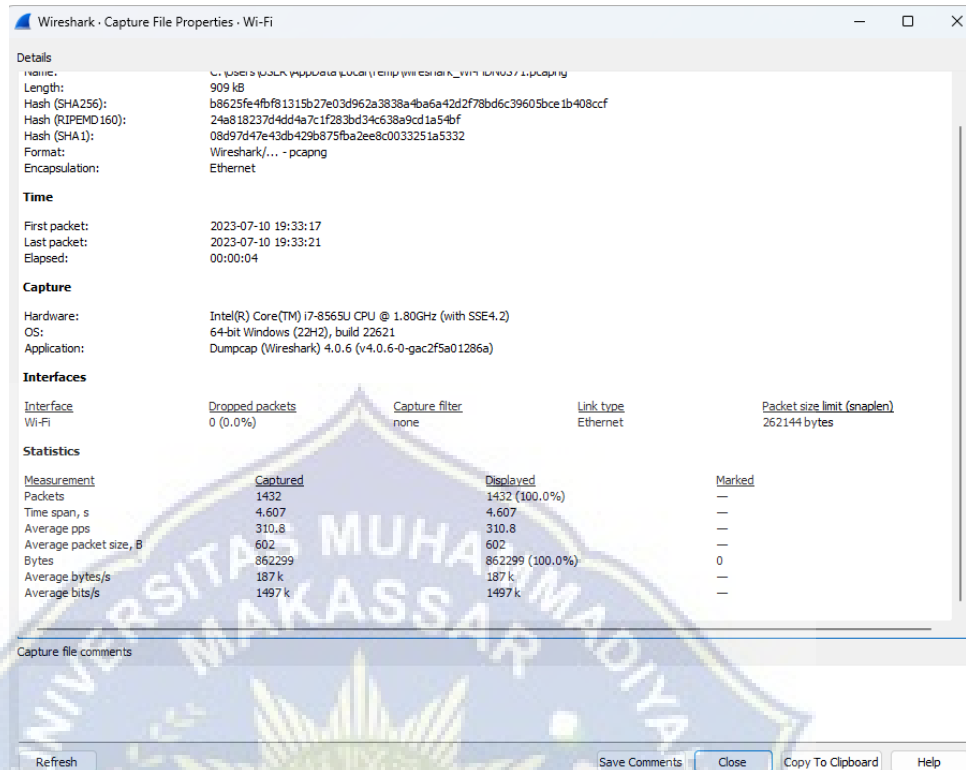
2. Throughput



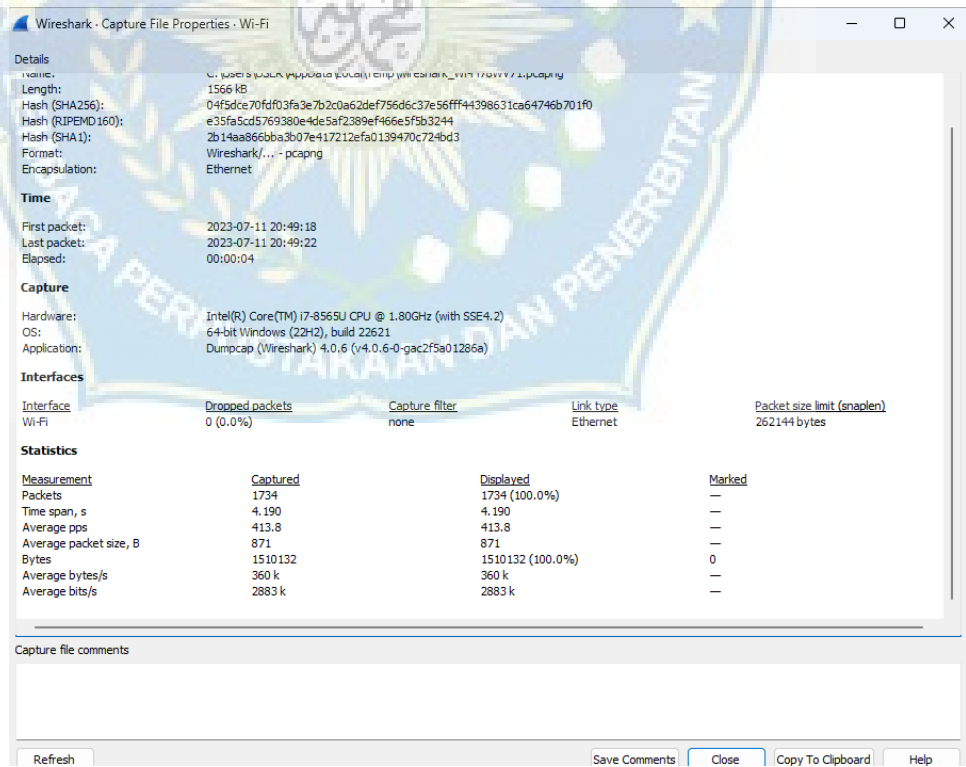
Gambar 6.19 Hasil Throughput 802.11n 08-07-2023



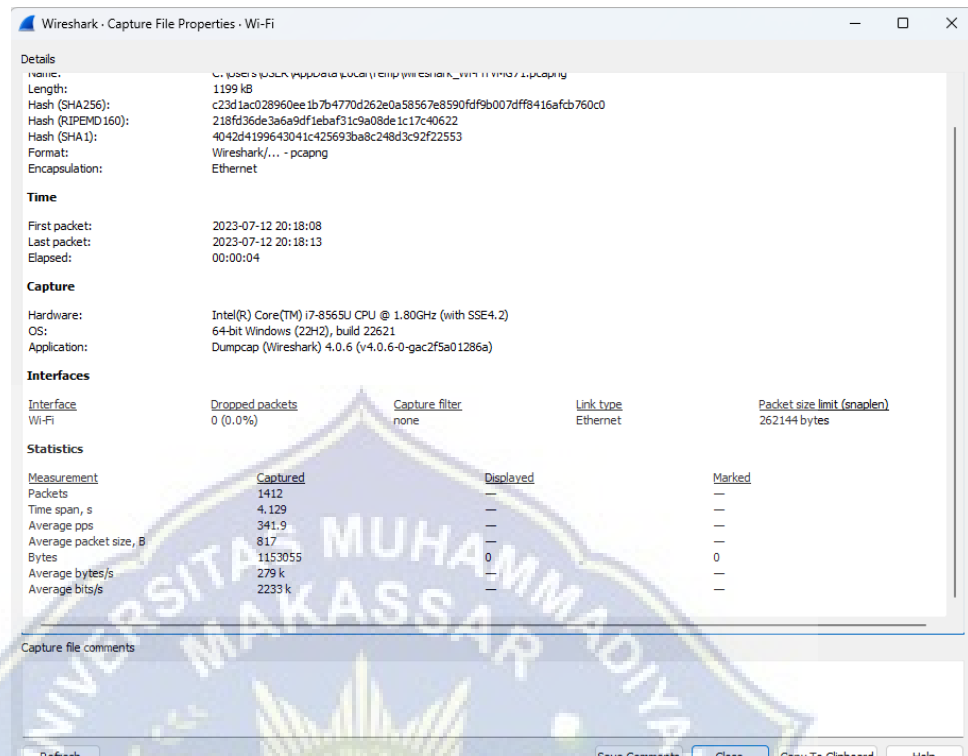
Gambar 6.20 Hasil Throughput 802.11n 09-07-2023



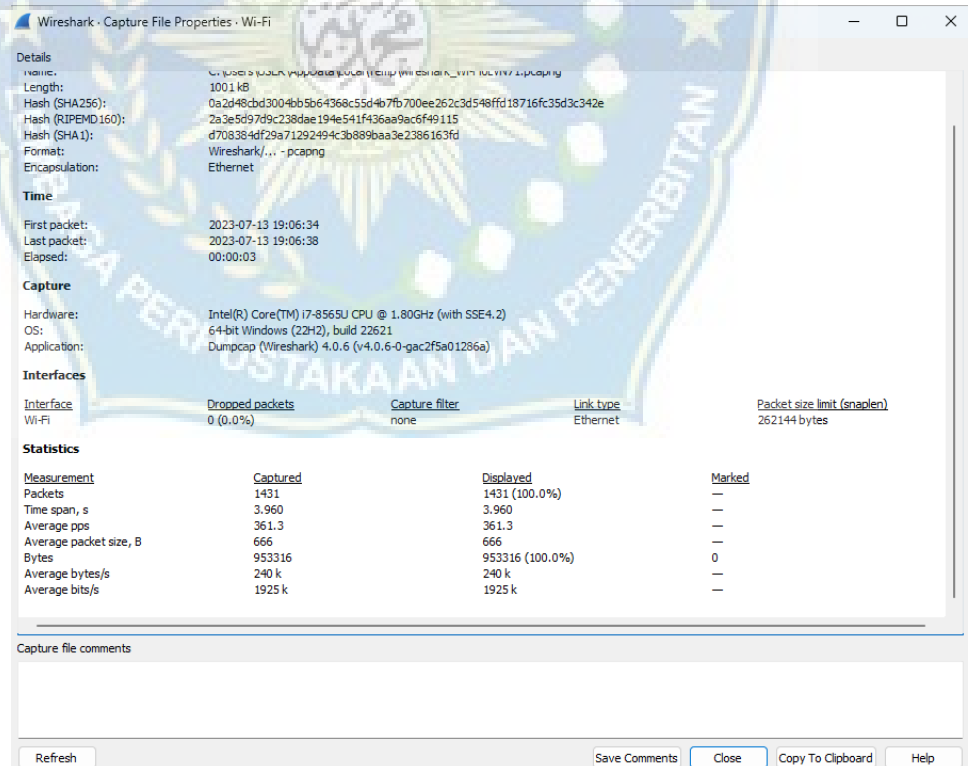
Gambar 6.21 Hasil Throughput 802.11n 10-07-2023



Gambar 6.22 Hasil Throughput 802.11n 11-07-2023



Gambar 6.23 Hasil Throughput 802.11n 12-07-2023



Gambar 6.24 Hasil Throughput 802.11n 13-07-2023

3. Delay

	A	B	C	D	E	F	G
1323	1322	3,757965		3,757965	3,757965	0	
1324	1323	3,757965		3,757965	3,757965	0	
1325	1324	3,757965		3,757965	3,757965	0	
1326	1325	3,757965		3,757965	3,757965	0	
1327	1326	3,757965		3,757965	3,757965	0	
1328	1327	3,757965		3,757965	3,758039	0,000074	
1329	1328	3,758039		3,758039	3,758139	0,0001	
1330	1329	3,758139		3,758139	3,758139	0	
1331	1330	3,758139		3,758139	3,758139	0	
1332	1331	3,758139		3,758139	3,758139	0	
1333	1332	3,758139		3,758139	3,758139	0	
1334	1333	3,758139		3,758139	3,758176	0,000037	
1335	1334	3,758176		3,758176	3,758367	0,000191	
1336	1335	3,758367					
1337					Total Dela	3,758367	
1338					Rata-rata	0,002815	
1339							
1340							

Gambar 6.25 Hasil Delay 802.11n 08-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G
1228	1227	4,963767		4,963767	4,966214	0,002447	
1229	1228	4,966214		4,966214	4,966214	0,000000	
1230	1229	4,966214		4,966214	4,966539	0,000325	
1231	1230	4,966539		4,966539	4,973309	0,006770	
1232	1231	4,973309		4,973309	4,973571	0,000262	
1233	1232	4,973571		4,973571	5,001023	0,027452	
1234	1233	5,001023		5,001023	5,011502	0,010479	
1235	1234	5,011502		5,011502	5,021697	0,010195	
1236	1235	5,021697		5,021697	5,021697	0,000000	
1237	1236	5,021697		5,021697	5,021697	0,000000	
1238	1237	5,021697		5,021697	5,021814	0,000117	
1239	1238	5,021814		5,021814	5,022106	0,000292	
1240	1239	5,022106		5,022106	5,031697	0,009591	
1241	1240	5,031697		5,031697	5,033303	0,001606	
1242	1241	5,033303		5,033303	5,033303	0,000000	
1243	1242	5,033303		5,033303	5,035472	0,002169	
1244	1243	5,035472					
1245					Total Delay	5,035472	
1246					Rata-rata Delay	0,004051064	
1247							
1248							

Gambar 6.26 Hasil Delay 802.11n 09-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G
1417	1416	4,577794		4,577794	4,577794	0	
1418	1417	4,577794		4,577794	4,577794	0	
1419	1418	4,577794		4,577794	4,577794	0	
1420	1419	4,577794		4,577794	4,577794	0	
1421	1420	4,577794		4,577794	4,577794	0	
1422	1421	4,577794		4,577794	4,578132	0,000338	
1423	1422	4,578132		4,578132	4,578679	0,000547	
1424	1423	4,578679		4,578679	4,578679	0	
1425	1424	4,578679		4,578679	4,578916	0,000237	
1426	1425	4,578916		4,578916	4,578982	0,000066	
1427	1426	4,578982		4,578982	4,590875	0,011893	
1428	1427	4,590875		4,590875	4,596842	0,005967	
1429	1428	4,596842		4,596842	4,601604	0,004762	
1430	1429	4,601604		4,601604	4,601814	0,00021	
1431	1430	4,601814		4,601814	4,607291	0,005477	
1432	1431	4,607291		4,607291	4,607474	0,000183	
1433	1432	4,607474					
1434					Total Delay	4,607474	
1435					Rata-rata Delay	0,00321751	
1436							

Gambar 6.27 Hasil Delay 802.11n 10-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G
1722	1721	4.179774		4.179774	4.184173	0.004399	
1723	1722	4.184173		4.184173	4.184173	0	
1724	1723	4.184173		4.184173	4.184173	0	
1725	1724	4.184173		4.184173	4.184173	0	
1726	1725	4.184173		4.184173	4.184173	0	
1727	1726	4.184173		4.184173	4.18604	0.001867	
1728	1727	4.18604		4.18604	4.188502	0.002462	
1729	1728	4.188502		4.188502	4.188502	0	
1730	1729	4.188502		4.188502	4.188502	0	
1731	1730	4.188502		4.188502	4.188502	0	
1732	1731	4.188502		4.188502	4.188502	0	
1733	1732	4.188502		4.188502	4.188502	0	
1734	1733	4.188502		4.188502	4.190108	0.001606	
1735	1734	4.190108		4.190108			
1736					Total Delay	4.190108	
1737					Rata-rata Delay	0.00241644	
1738							
1739							

Gambar 6.28 Hasil Delay 802.11n 11-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G
1399	1398	4.128426		4.128426	4.129117	0.000691	
1400	1399	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1401	1400	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1402	1401	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1403	1402	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1404	1403	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1405	1404	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1406	1405	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1407	1406	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1408	1407	4.129117		4.129117	4.129117	0	
1409	1408	4.129117		4.129117	4.129229	0.000112	
1410	1409	4.129229		4.129229	4.129229	0	
1411	1410	4.129229		4.129229	4.129278	4.9E-05	
1412	1411	4.129278		4.129278	4.129416	0.000138	
1413	1412	4.129416		4.129416			
1414							
1415					Total Delay	4.129416	
1416					Rata-Rata Delay	0.002924516	
1417							
1418							
1419							

Gambar 6.29 Hasil Delay 802.11n 12-07-2023

	A	B	C	D	E	F	G
1419	1418	3.895856		3.895856	3.896149	0.000293	
1420	1419	3.896149		3.896149	3.896768	0.000619	
1421	1420	3.896768		3.896768	3.937523	0.040755	
1422	1421	3.937523		3.937523	3.944842	0.007319	
1423	1422	3.944842		3.944842	3.946909	0.002067	
1424	1423	3.946909		3.946909	3.946974	6.5E-05	
1425	1424	3.946974		3.946974	3.94949	0.002516	
1426	1425	3.94949		3.94949	3.952097	0.002607	
1427	1426	3.952097		3.952097	3.952116	1.9E-05	
1428	1427	3.952116		3.952116	3.954787	0.002671	
1429	1428	3.954787		3.954787	3.95739	0.002603	
1430	1429	3.95739		3.95739	3.957434	4.4E-05	
1431	1430	3.957434		3.957434	3.960438	0.003004	
1432	1431	3.960438					
1433					Total Delay	3.960438	
1434					Rata-rata Delay	0.0027676	
1435							

Gambar 6.30 Hasil Delay 802.11n 13-07-2023



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Muh Yusril Kamaruddin

Nim : 105821112116

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	13 %	25 %
3	Bab 3	9 %	10 %
4	Bab 4	0 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 15 Agustus 2023

Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursyah Nurrahman, M.P.
NBM. 96459

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

BAB I Muh Yusril Kamaruddin 105821112116

ORIGINALITY REPORT

10% SIMILARITY INDEX
10% INTERNET SOURCES
0% PUBLICATIONS
0% STUDENT PAPERS



PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | repository.usm.ac.id
Internet Source | 4% |
| 2 | repository.radenintan.ac.id
Internet Source | 3% |
| 3 | es.scribd.com
Internet Source | 3% |

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

BAB II Muh Yusril Kamaruddin 105821112116

ORIGINALITY REPORT

13%
SIMILARITY INDEX



10%
INTERNET SOURCES

6%
PUBLICATIONS

9%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Rank	Source	Percentage
1	timoerok.files.wordpress.com Internet Source	3%
2	Submitted to Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti Student Paper	2%
3	ejournal.its.ac.id Internet Source	2%
4	e-journal.unipma.ac.id Internet Source	2%
5	galibwifi.blogspot.com Internet Source	2%
6	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	2%
7	prosiding.snastikom.com Internet Source	2%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

BAB III Muh Yusril Kamaruddin 105821112116

ORIGINALITY REPORT



BAB IV Muh Yusril Kamaruddin 105821112116

ORIGINALITY REPORT

0% SIMILARITY INDEX
0% INTERNET SOURCES
0% PUBLICATIONS
0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches $< 2\%$



BAB V Muh Yusril Kamaruddin 105821112116

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX



5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.kompas.com
Internet source

5%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

