

ANALISIS KINERJA JARINGAN WIRELESS LAN DI DESA TOYA KECAMATAN AIKMEL DENGAN PARAMETER TIPHON

¹ Muhammad Rofi Assilmi, ² Sotyohadi, ³ Aryunto Soetedjo

^{1,2,3} Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang, Indonesia

¹ assilmirofi@gmail.com, ² sotyohadi@lecturer.itn.ac.id, ³ aryunto@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Internet merupakan salah satu hal yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan sehari-hari, sehingga desa Toya kecamatan Aikmel menyediakan internet yang sifatnya berbayar namun memiliki harga yang lebih murah dari layanan internet pada umumnya yang di sediakan bagi setiap warganya, dengan adanya layanan internet ini diharapkan warga dapat memanfaatkannya untuk kegiatan-kegiatan positif seperti berjualan secara online dan kegiatan-kegiatan lainnya.

Akan tetapi penggunaan internet di desa Toya kecamatan Aikmel masih dirasakan lambat sehingga memunculkan ide bagi penulis untuk melakukan penelitian tentang kinerja jaringan Wireless LAN yang ada di desa Toya untuk mengetahui berapa jumlah Throughput, packet loss, delay, jitter dan bandwidth. Dengan menggunakan software Wireshark dan Axence NetTools Yang kemudian akan diukur dengan parameter yg di tetapkan oleh TIPHON sehingga kita dapat mengetahui tingkat kinerja jaringan yang diteliti dan diharapkan bisa memberikan informasi ataupun manfaat yang bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan ketika melakukan pengembangan di waktu yang akan datang.

Kata Kunci: *kinerja jaringan, wireless LAN, parameter TIPHON.*

I. PENDAHULUAN

Internet merupakan salah satu hal yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan sehari-hari tidak biasa dipungkiri bila setiap kegiatan yang kita lakukan tidak lepas dari internet baik itu untuk kegiatan belajar mengajar, pekerjaan kantor, berjualan secara online ataupun bermain game akan tetapi biaya untuk internet masih dirasakan cukup tinggi sehingga pemerintah Desa Toya kecamatan Aikmel berupaya menyediakan layanan internet yang sedikit lebih murah bagi warganya, akan tetapi penggunaan internet yang disediakan masih dirasakan lambat sehingga memunculkan ide bagi penulis untuk melakukan penelitian.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pratama Romadon dari universitas binadarma dengan judul Analisis kinerja jaringan wireless lan menggunakan metode QOS dan

RMA pada Pt Pertamina Ep Ubeq Ramba (persero) mendapatkan hasil kecepatan transfer data nilai rata-rata tertinggi terjadi di daerah Pump Shoes yaitu 5,6 Kbps sedangkan delay termasuk dalam kategori bagus karena nilai delay masih berada dibawah 150 ms. adapun packet loss masuk ke dalam kategori baik karena berkisar antara 0-25 % maka dapat disimpulkan kinerja jaringan secara umum masuk ke kategori baik.

Kemudian dari permasalahan dan penelitian sebelumnya penulis ingin melakukan penelitian mengenai kinerja jaringan wireless LAN di desa Toya kecamatan Aikmel dengan menggunakan aplikasi Wireshark dan Axence nettools yang dimana nantinya peneliti akan melakukan pengambilan berupa data throughput, packetloss, delay, jitter dan bandwidth yang kemudian nantinya akan diukur dengan parameter yang sudah ditetapkan oleh TIPHON sehingga kita dapat mengetahui apakah jaringan Wireless LAN yang ada di desa toya masuk ke dalam kategori baik ataupun tidak.

Dan dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa memberikan pengetahuan dan juga informasi kepada peneliti ataupun pembaca dan juga diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi administrator jaringan ketika akan melakukan peningkatan kinerja ataupun pengembangan di masa yang akan datang.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengukur kinerja jaringan wireless LAN di desa Toya Kecamatan aikmel dengan menggunakan aplikasi wireshark dan axence nettools.?
2. Bagaimana tingkat kinerja jaringan wireless LAN di desa Toya kecamatan Aikmel bila diukur dengan parameter TIPHON?

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kinerja wireless LAN di desa Toya kecamatan Aikmel bila diukur dengan menggunakan parameter yg ditetapkan oleh TIPHON, dan diharapkan dengan adanya penelitian ini bisa memberi informasi yang bisa dijadikan pertimbangan apabila

melakukan pengembangan dan perbaikan di waktu yang akan datang.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekumpulan dua atau lebih komputer yang masing-masing berdiri sendiri dan saling terhubung melalui sebuah teknologi dimana komputer-komputer tersebut dapat bertukar informasi satu dengan yang lainnya. (Andrew S. Tanenbaum 2003). Berikut merupakan jenis-jenis jaringan computer:

1. Local Area Network (LAN)

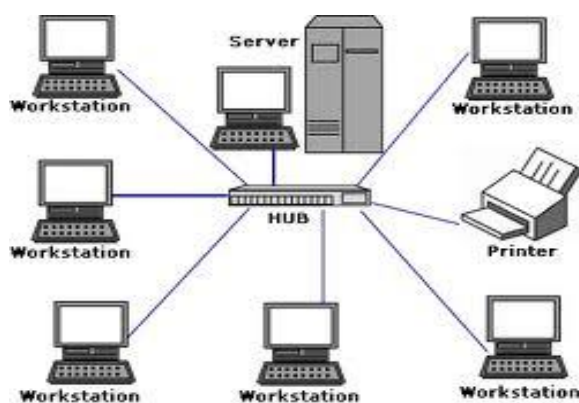
Local Area Network atau yang disingkat LAN merupakan sebuah jaringan pribadi yang berada dalam sebuah bangunan atau Gedung sampai beberapa kilometer dari gedung tersebut. LAN banyak digunakan untuk menghubungkan computer dengan computer ataupun dengan perangkat lain di dalam kantor, perusahaan atau pabrik-pabrik untuk dapat saling berbagi sumber daya dan bertukar informasi. LAN dibedakan dari jenis jaringan lain oleh tiga karakteristik yaitu, teknologi transmisi, ukuran, dan topologi (Andrew S. Tanenbaum 2003, p16).

a. Kelebihan LAN

1. Hemat waktu dan biaya pengeluaran dalam pengiriman paket data.
2. Akses antar komputer berlangsung lebih mudah.
3. Pengiriman paket data antara satu komputer ke komputer lainnya lebih cepat.
4. Resiko kehilangan data oleh virus komputer menjadi sangat kecil sekali.

b. Kekurangan LAN:

1. LAN hanya dapat menghubungkan sejumlah komputer yang berada dalam kawasan tertentu.
2. Komunikasi yang kurang meluas



Gambar 1. Local Area Network

2. Internet

Internet adalah gabungan dari seluruh jenis jaringan di dunia, sehingga menjadi jaringan yang sangat luas dan global. Jaringan internet biasanya menggunakan standar internet Protocol Suite atau TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) untuk melayani semua pengguna di seluruh dunia.

a. Kelebihan Internet:

1. Pengiriman paket data menjadi lebih pesat dan lebih mudah.
2. Dapat berfungsi sebagai media informasi dan komunikasi.

b. Kekurangan Internet:

1. Aplikasi virus dan metode hacking semakin meluas.
2. Mengakibatkan kerahasiaan data dapat menyebar secara cepat.
3. Memerlukan biaya yang sangat tinggi.



Gambar 2. Internet

3. Jaringan Tanpa Kabel (Nirkabel)

Jaringan Nirkabel ini merupakan suatu solusi komunikasi yang tidak menggunakan alat kabel, yang biasanya menghubungkan suatu sistem komputer dengan sistem lain menggunakan media transmisi jaringan nirkabel, seperti gelombang radio, bluetooth, dan inframerah.

a. Kelebihan Nirkabel:

1. Kenyamanan untuk terhubung ke jaringan tanpa dibatasi oleh kabel.
2. Dapat mengakses jaringan kapanpun dan dimanapun dengan kecepatan akses data yang lebih tinggi.

b. Kekurangan Nirkabel:

1. Kapasitas jaringan terbatas dari pemancar gelombang yang dipancarkan dari perangkat jaringan.
2. Delay yang besar, adanya masalah propagansi radio seperti terhalang, terpantul dan banyak sumber interferensi.
3. Konfigurasi yang lebih rumit dengan tidak menggunakan kabel, tetapi akan dihadapi konfigurasi yang rumit untuk mengatur jaringan nirkabel.



Gambar 2. Jaringan nirkable

4. Wireless Local Area Networks (WLAN)

Wireless Lan merupakan suatu jaringan nirkable yang menggunakan frekuensi radio untuk berkomunikasi antara perangkat yang ada. Dan pada dasarnya wireless Lan dan Lan itu sama hanya saja yang membedakannya yaitu perangkat penghubungnya yaitu Lan masih menggunakan kabel dalam media pengiriman datanya sedangkan wireless Lan menggunakan frekuensi radio tau udara dalam pertukaran data.

B. Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah suatu cara pemetaan node-node di dalam jaringan secara fisik dan bagaimana cara mengaksesnya secara logikal. Topologi jaringan juga menjelaskan hubungan secara geometris antara unsur-unsur dasar penyusun jaringan diantaranya node, link, dan station yang membentuk sebuah jaringan komputer yang bisa bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Jenis-jenis topologi jaringan ini terbagi menjadi dua macam topologi yaitu topologi jaringan fisik dan topologi jaringan logikal. Topologi fisik ini menggambarkan metode yang digunakan untuk melakukan pengkabelan atau hubungan fisik antar node dalam suatu jaringan. Topologi jaringan fisik dibagi menjadi beberapa jenis berikut topologi jaringan yang digunakan di jaringan desa Toya kecamatan Aikmel.

1. Topologi Bus

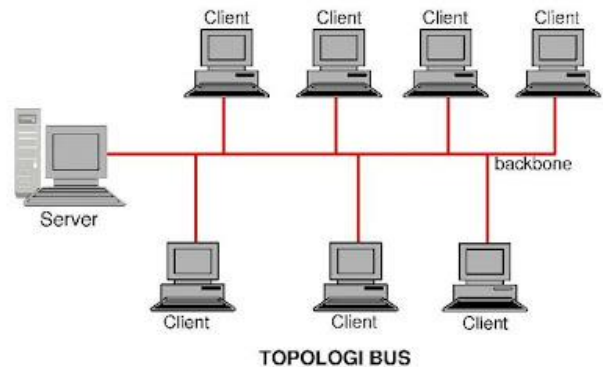
Topologi bus merupakan jaringan yang terhubung ke perangkat satu dengan lainnya dalam bentuk seperti barisan dan kedua ujungnya ditutupi dengan terminator. Perangkat yang ingin berkomunikasi akan mengirim pesan broadcast ke semua perangkat lainnya, tetapi hanya penerima yang benar-benar tersambung dalam jaringan akan menerimanya.

a. Kelebihan topologi bus:

1. Penambahan perangkat jaringan menjadi lebih mudah dan tidak mengganggu perangkat lainnya.
2. Setiap komputer bisa terhubung secara langsung sehingga terjadi penghematan kabel.
3. Biaya lebih murah dibandingkan topologi lain

b. Kekurangan topologi bus:

1. Bila terjadi gangguan di sepanjang kabel pusat, maka keseluruhan jaringan akan mengalami gangguan.
2. Semakin banyak komputer yang terhubung, maka akan memperlambat penerimaan dan pengiriman data



Gambar 3. Topologi bus

2. Topologi Star

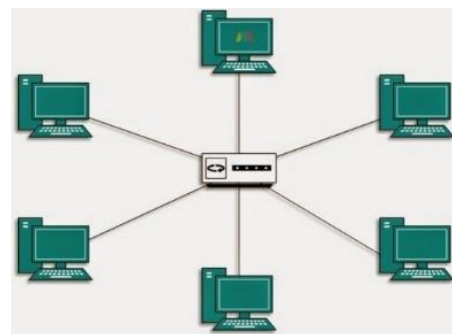
Topologi Star merupakan bentuk topologi dimana setiap komputer dihubungkan dengan kabel tersendiri ke satu nodepusat. Node pusat biasanya seperti hub atau switch.

a. Kelebihan topologi star:

1. Kerusakan pada satu saluran hanya akan mempengaruhi jaringan pada saluran tersebut.
2. Mudah mendeteksi masalah dan kontrol terpusat.
3. Tingkat keamanan tinggi.

b. Kekurangan topologi star:

1. Membutuhkan banyak kabel untuk menghubungkan dari pusat ke semua node lainnya.
2. Bisa terjadi keterlambatan penerimaan data dikarenakan banyaknya pengiriman data pada waktu yang bersama.
3. Jika node pusat mengalami kerusakan, maka seluruh jaringan akan terhenti.



Gambar 4. Topologi start

3. Topologi Tree

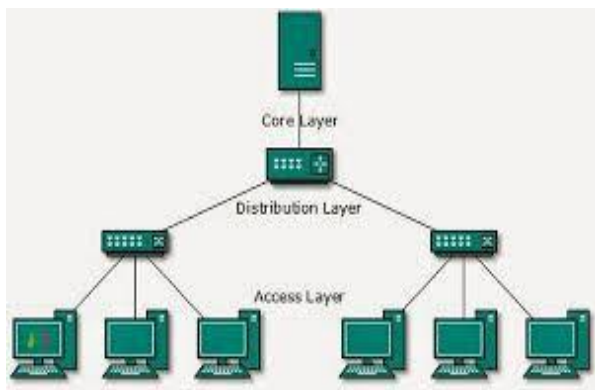
Topologi tree merupakan penggabungan antara topologi star dan topologi bus. Topologi ini terdiri atas kumpulan topologi star yang dihubungkan dalam satu topologi bus sebagai backbone. Pada pengiriman data, perlu melalui pusat terlebih dahulu.

Kelebihan topologi tree:

- Dapat membentuk kelompok-kelompok agar mudah dikembangkan.
- Pengiriman data lebih luas dan kontrol terpusat.

Kekurangan topologi tree:

- Jika jalur utama terjadi masalah, maka sistem jaringan yang bekerja tidak akan berfungsi.
- Kabel yang digunakan menjadi lebih banyak sehingga diperlukan perencanaan yang lebih matang dalam pengaturan.



Gambar 5. Topologi tree

C. Protocol Internet (TCP/IP)

TCP/IP adalah sekumpulan Protocol yang bekerja bersama-sama. Perancangan TCP/IP bermaksud membuat sebuah Protocol yang dapat melintasi lingkungan jaringan yang berbeda-beda dan mempunyai kemampuan menjalankan rute ganda untuk sampai ke tujuan akhir. Terdapat empat lapisan pada TCP/IP antara lain:

1. Layer 1 – Application Layer

Lapisan ini merupakan layer yang melayani permintaan data atau service, sehingga komputer dapat memakai semua aplikasi yang disediakan oleh layanan TCP/IP. Lapisan ini mencakup Protocol Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), Domain Name System (DNS), Hypertext Transfer Protocol (HTTP), File Transfer Protocol (FTP), dan masih banyak Protocol lainnya.

2. Layer 2 – Transport Layer

Lapisan ini merupakan layer yang mendefinisikan cara-cara untuk melakukan pengiriman data antara dua host (host to host). Lapisan ini menjamin bahwa informasi yang diterima oleh penerima adalah sama dengan informasi yang dikirim oleh pengirim. Dalam layer ini terdapat dua jenis protocol yaitu Transmission Control Protocol (TCP) dan User Datagram Protocol (UDP). TCP berfungsi untuk

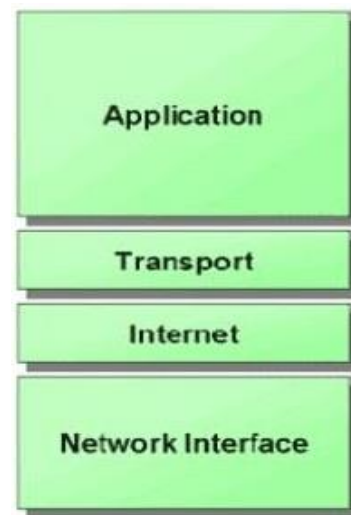
mengubah satu block data yang besar menjadi segmen-segmen yang dinomori dan disusun secara berurutan. UDP berfungsi untuk mengirimkan paket data secara langsung dengan kecepatan tinggi tanpa harus membuat jalur koneksi dan memeriksa kesalahan.

3. Layer 3 – Internet Layer

Lapisan ini merupakan layer yang mendefinisikan bagaimana paket data dikirim sesuai dengan alamat yang dituju dan menjamin agar paket diterima oleh penerima secara lengkap.

4. Layer 4 – Network Layer

Lapisan ini merupakan layer mendefinisikan bagaimana data dikirim atau diterima dari media fisik berupa kabel, serat optik, atau gelombang radio. Pada lapisan ini juga dapat mendeteksi kesalahan dari data yang ditransmisikan.



Gambar 7. TCP/IP

D. Kinerja Jaringan Komputer

Kinerja jaringan adalah tingkat pencapaian yang terukur mengenai seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. Kinerja jaringan dapat diukur dengan mengetahui Quality of Service (QoS).

Quality of Service (QoS) didefinisikan sebagai suatu pengukuran tentang seberapa baik suatu jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan (ITU-T, 2001).

1. Throughput

Yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dengan satuan bps (bit per second). Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sampai ke tujuan selama interval tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Throughput merupakan kemampuan suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data.

$$Troughput = \frac{\text{Paket data yg diterima(kb)}}{\text{lama pengalaman(s)}} \quad (1)$$

Adapun standar troughput menurut TIPPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Standar troughput

Kategori troughput	Troughput
Buruk	0-338 kbps
Cukup baik	338-700 kbps
Baik	700-1200 kbps
Lebih baik	1200 kbps -2,1 mbps
terbaik	>2,1 mbps

2. Packet Loss

Parameter yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang pada saat transmisi. Packet loss diukur dalam persen (%). Ada beberapa hal yang menyebabkan packet loss:

- Terjadinya overload trafik di dalam jaringan.
- Congestion atau tabrakan didalam jaringan.
- Error yang terjadi pada media fisik.

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{Pakets transmitted} - \text{pakets recivets}}{\text{Pakets transmitted}} \times 100\% \quad (2)$$

Adapun standar packet loss menurut TIPPHON adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Packet Loss

Kategori packet loss	Packet loss
Jelek	>25 %
Sedang	12 – 24 %
Bagus	3 -14 %
Sangat bagus	0 -2 %

3. Delay (Latency)

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal sampai ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congestion atau juga waktu proses yang lama. Selain itu adanya antrian atau mengambil rute lain untuk menghindari kemacetan juga dapat mempengaruhi delay, oleh karena itu mekanisme antrian dan routing juga berperan. Rumus delay:

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yg diteria}} \quad (3)$$

Adapun standar latency menurut TIPPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Standar Latency

Category latency	Latency
jelek	> 450 ms
sedang	300 – 450 ms
bagus	150 – 300 ms
Sangat bagus	< 150 ms

4. Jitter

Jitter didefinisikan sebagai variasi delay dari sebuah paket yang berasal dari aliran data yang sama. Jitter yang tinggi artinya perbedaan waktu delay-nya besar, sedangkan jitter yang rendah artinya perbedaan waktu delay-nya kecil. Jitter dapat diakibatkan oleh variasi-variasi panjang antrian, waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang (reasembly) paket-paket di akhir perjalanan.berikut rumus mencari rata rata jitter:

$$\text{rata - rata jitter} = \frac{\text{total jitter}}{\text{total paket yg diterima}} \quad (4)$$

Adapun standar jitter menurut TIPPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Jitter

Kategori jitter	Jitter
jelek	125 – 255 ms
sedang	75 – 125 ms
bagus	0 -75 ms
Sangat bagus	0

5. Bandwidth

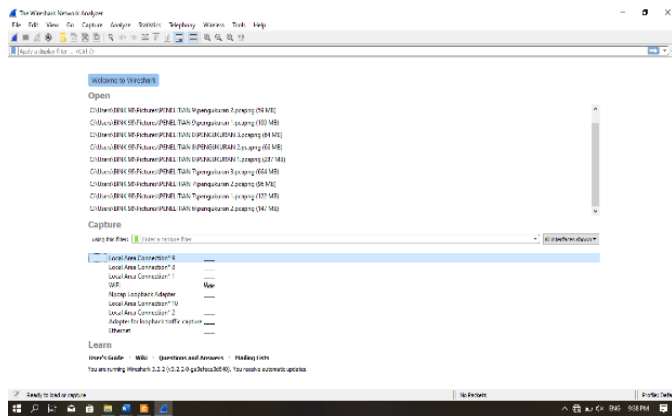
Bandwith adalah lebar jalur yang dipakai untuk transmisi data atau kecepatan jaringan. Aplikasi yang berbeda membutuhkan bandwidth yang berbeda.

E. Software Pengukuran

Berikut software yang digunakan dalam pengukuran ataupun pengambilan data:

1. Wireshark

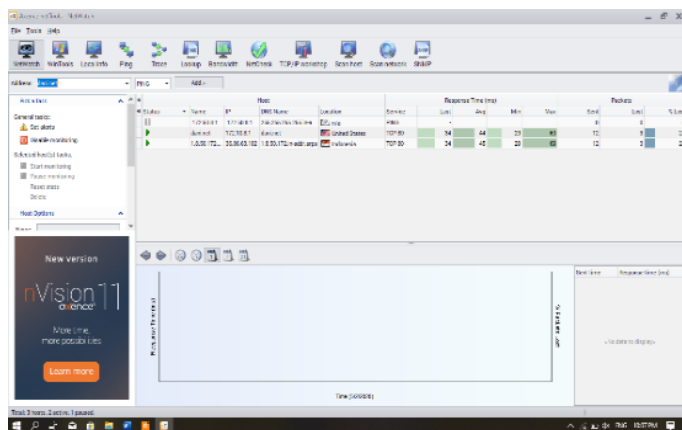
Wireshark adalah sebuah tools open source yang berfungsi sebagai network packet analyzer. Sebuah network packet analyzer akan berusaha meng-capture packet data dan menampilkan sedetail mungkin jika memungkinkan. Dan pada penelitian ini software wireshark digunakan untuk pengambilan data troughput, packet loss, delay, dan jitter.



Gambar 8. Tampilan awal wireshark

2. Axence nettools

NetTools adalah salah satu Network analyzer yang sangat handal. Tool ini dipakai untuk mengukur/menganalisa performance network dan men-diagnosa problem yang terjadi pada network tersebut. NetTools sangat populer karena dilengkapi dengan trace, lookup, port scanner, network scanner, dan SNMP browser. dan pada penelitian ini nettools digunakan untuk pengambilan data bandwidth.



Gambar 10. Tampilan awal nettools

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Pengambilan Data

Penelitian dilakukan di desa Toya kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur tepatnya pada jaringan wireless LAN yang disediakan oleh pemerintah desa Journal yang meliputi :

- Data Throughput
- Data Packet Loss
- Data Delay
- Data Jitter
- Data Bandwidth

B. Metode Pengambilan Data

Dalam melakukan pengambilan data pada penelitian ini memerlukan alat dan bahan sebagai berikut:

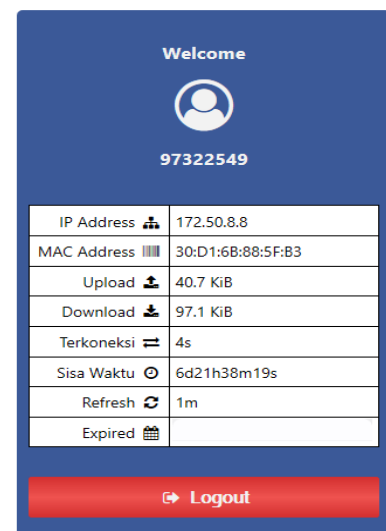
1. Laptop Acer aspire 3 A315-41-R971

Digunakan untuk proses pengambilan data dan juga pengerjaan laporan.

2. Router mikrotik

Router mikrotik yang digunakan adalah jenis router yang bisa di konfigurasi dengan User Manager yang merupakan fitur AAA server yaitu (Authentication, Authorization dan Accounting) yang dimana user manager memiliki data base yang bisa digunakan untuk melakukan autentikasi user yang login kedalam network kita, bisa memberikan kebijakan kepada user tersebut misalnya limit transfer rate, dan juga perhitungan serta pembatasan quota yang dilakukan user kita nantinya.

User manager ini bisa memudahkan kita membuat layanan internet public secara luas karena hanya dengan menggunakan satu account user bisa di akses dari router-router yang sudah kita pasang. Dan untuk memberikan akses layanan internet di area public dengan melalui proses autentifikasi media yang digunakan berupa kabel dan wireless. Cara kerja dari hotspot server adalah akan melakukan block semua akses dan user akan diminta untuk melakukan login via web browser. Dan apabila user name dan password yang diisikan oleh user sesuai dengan yang ada pada data base hotspot, maka layanan akses akan diberikan.



Gambar 11. Informasi data

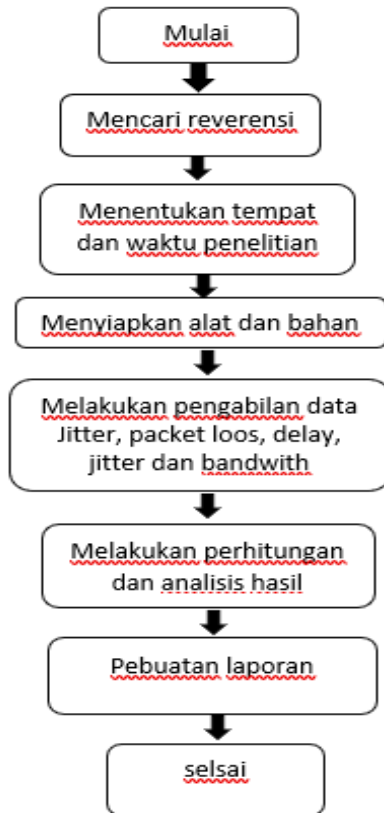
3. Aplikasi Wireshark

Aplikasi ini digunakan untuk pengambilan data Throughput, Packet loss, Delay dan Jitter.

4. Aplikasi Axence nettools

Aplikasi ini digunakan untuk pengambilan data Bandwidth.

C. Diagram Analisis



Gambar 12. Diagram Alir Penelitian

Dari blok diagram di atas dapat dirincikan sebagai berikut:

1. Mencari referensi dilakukan dengan cara mencari jurnal ataupun membaca hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan kinerja jaringan dan standarisasi yg ditetapkan oleh TIPHON.
2. Menentukan tempat dan waktu penelitian yaitu tempat melakukan penelitian di desa Toya kecamatan Aikmel yang dilakukan mulai hari Sabtu 18 April 2020 sampai Minggu 27 April 2020.
3. Menyiapkan alat dan bahan berupa penyiapan perangkat keras seperti laptop dan instalasi software Wireshark dan NetTools.
4. Pengambilan data pagi hari dilakukan pada jam 07.00 – 10.00 dan siang hari pada jam 11.00 – 14.00 sedangkan malam hari dimulai pukul 16.00 – 19.00 WIT. Yaitu dengan menjalankan aplikasi Wireshark dan NetTools.
5. Melakukan perhitungan yaitu melakukan perhitungan throughput dan packet loss dengan cara manual kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan perhitungan otomatis dari aplikasi, sedangkan delay dan jitter dengan menggunakan software Excel. Yang kemudian hasil keseluruhannya akan diukur dengan standar yang dilakukan oleh TIPHON.

6. Pembuatan laporan berupa pengetikan dan penyusunan hasil analisis.

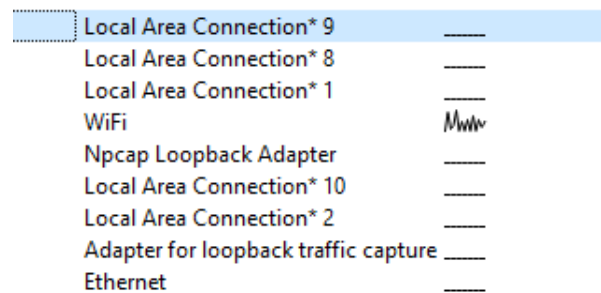
IV. SIMULASI DAN ANALISA

Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi Wireshark dan NetTools. Pengambilan data menggunakan aplikasi Wireshark yaitu bertujuan untuk pengambilan data throughput, packet loss, delay dan jitter.

A. Throughput

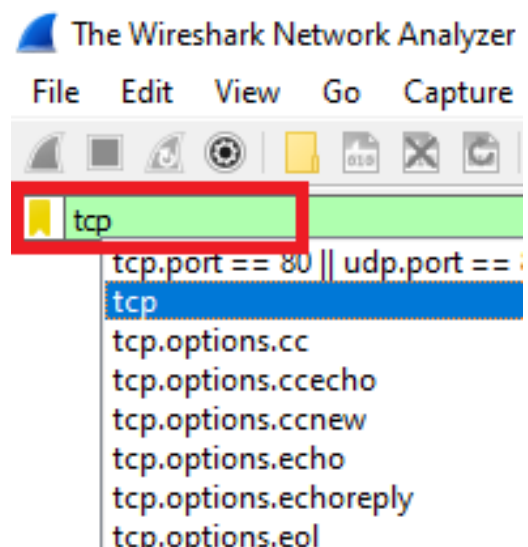
Berikut langkah-langkah pengambilan nilai throughput menggunakan aplikasi Wireshark:

1. Untuk pengambilan data throughput kita lakukan dengan cara menjalankan aplikasi Wireshark kemudian memilih jaringan yang akan dianalisis.

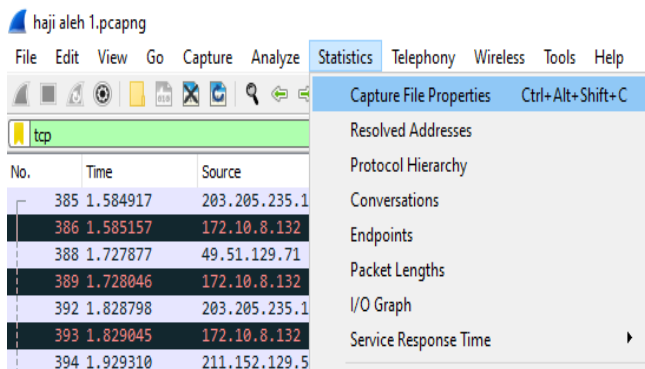


Gambar 13. Jenis-Jenis Jaringan

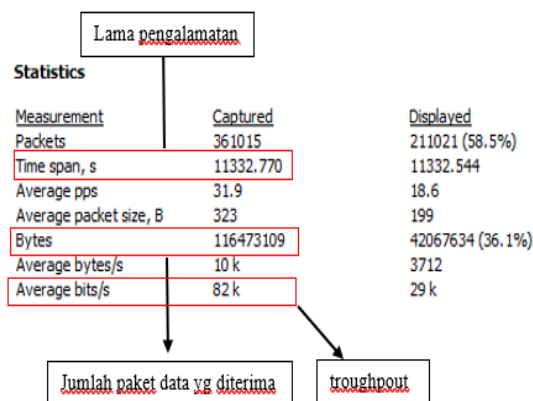
2. Setelah masuk ke menu utama jalankan aplikasi Wireshark dengan menekan tombol start.
3. Setelah proses pengambilan data selesai tekan tombol stop.
4. Setelah itu filter dengan mengetikkan “tcp”



5. Kemudian klik pada bagian statistics untuk menampilkan hasil pengukuran.



6. Maka akan muncul tampilan sebagai berikut



Gambar 14. Hasil Troughput

Maka untu menghitung hasil troghpout secara manual dari data diatas dapat menggunakan rumus seagai berikut:

$$\text{troughput} = \frac{\text{paket yg di terima(kb)}}{\text{lama pengalamatan(s)}}$$

$$\text{Troughput} = \frac{116473109 \text{ (Kb)}}{11332.770 \text{ (s)}} = 10,277.54988409718 \text{ byts/s}$$

$$\text{Troughput} = 10,277.54988409718 \times 8 = 82,220 \text{ k bits/s}$$

Maka kita mendapatkan hasil yang sama dengan yang ada di aplikasi wireshark. Berikut hasil pengukuran dan perhitungan troughput:

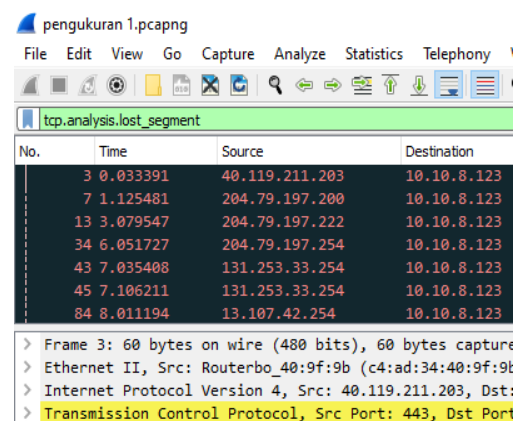
Hari dan tanggal	Jam	Packet data yg diterima (kb)	Lama pengalamanatan (s)	Hasil pengukuran (k bits/s)	Hasil perhitungan (k bits/s)	Setandar TIPHON
Sabtu 18 april 2020	07.00-10.00	24381114	427.096	456	456,686	Cukup baik
	11.00-14.00	23111823	215.745	857	857,00	Buruk
	16.00-19.00	17658694	288.220	490	490,144	Cukup baik
Minggu 19 april 2020	07.00-10.00	71162655	2370.681	240	240,142	Buruk
	11.00-14.00	143788541	10813.388	107	106,387	Buruk
	16.00-19.00	1496379907	15408.627	77	167,830	Buruk
Senin 20 april 2020	07.00-10.00	61073375	2076.075	235	235,341	Buruk
	11.00-14.00	62563752	1672.394	300	299,277	Buruk
	16.00-19.00	23019736	2693.844	68	68,362	Buruk
Selasa 21 april 2020	07.00-10.00	33880555	6564.629	41	41,288	Buruk
	11.00-14.00	177339134	8135.734	174	174,380	Buruk
	16.00-19.00	41853221	11665.759	29	28,701	Buruk
Selasa 22 april 2020	07.00-10.00	155013652	11187.508	111	110,847	Buruk
	11.00-14.00	143788341	10812.388	106	106,387	Buruk
	16.00-19.00	64405936	13988.396	37	36,833	Buruk
Rabu 23 april 2020	07.00-10.00	98516645	11562.574	682	681,624	Cukup baik
	11.00-14.00	139050236	11519.781	97	96,564	Buruk
	16.00-19.00	239265996	10823.296	177	176,852	Buruk
Kamis 24 april 2020	07.00-10.00	116473109	11332.770	82	82,220	Buruk
	11.00-14.00	89442042	12284.414	58	58,247	Buruk
	16.00-19.00	658214023	13305.199	396	395,763	Buruk
Jumat 25 april 2020	07.00-10.00	278042505	13656.336	163	162,879	Buruk
	11.00-14.00	56852436	15775.211	29	28,831	Buruk
	16.00-19.00	57455854	10846.663	42	42,376	Buruk
Sabtu 26 april 2020	07.00-10.00	93273931	8666.953	86	86,096	Buruk
	11.00-14.00	49528516	11601.888	34	34,152	Buruk
	16.00-19.00	149637900	15408.627	78	77,690	Buruk
Minggu 27 april 2020	07.00-10.00	71162655	2370.681	240	240,142	Buruk
	11.00-14.00	33880555	6564.629	41	41,288	Buruk
	16.00-19.00	93273931	8666.953	86	86,096	Buruk

Dari hasil pengukuran dan perhitungan troughput maka kita mendapatkan hasil troughput berkisaran dibawah 388 kbps yang jika diukur dengan menggunakan setandar yang di tetapkan oleh tiphone maka troghput rata-rata bersifat buruk.

B. Packet Loss

Berikut langkah-langkah untuk mendapatkan nilai packet loss menggunakan wireshark:

1. Untuk mencari nilai dari packet loss menggunakan wireshark caranya hampir sama dengan mencari toroughput tinggal mengganti tulisan “tcp” menjadi “tcp.analysis.lost_segment”



Gambar 15. mencari packet loss

2. Setelah itu tekan statistic kemudian pilih “capture file propertis” maka akan muncul tampilan sebagai berikut:

Statistics		
Measurement	Captured	Displayed
Packets	361015	3496 (1.0%)
Time span, s	11332.770	11309.701
Average pps	31.9	0.3
Average packet size, B	323	782
Bytes	116473109	2733381 (2.3%)
Average bytes/s	10 k	241
Average bits/s	82 k	1933

Gambar 16. hasil packet loss

Maka untuk menghitung packet loss secara manual dari data diatas dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{packet loss} = \frac{\text{pakets transmitted} - \text{pakets recivets}}{\text{lama pengalaman(s)}} \times 100\%$$

$$\text{Packet loss} = \frac{361015 - 3496}{361015} \times 100\% = 99.03\%$$

$$\text{packet loss} = 100\% - 99.03\% = 0.96\%$$

Maka kita mendapatkan hasil yang sama dengan perhitungan yang ada di wireshark. Berikut hasil pengukuran dan perhitungan packet loss:

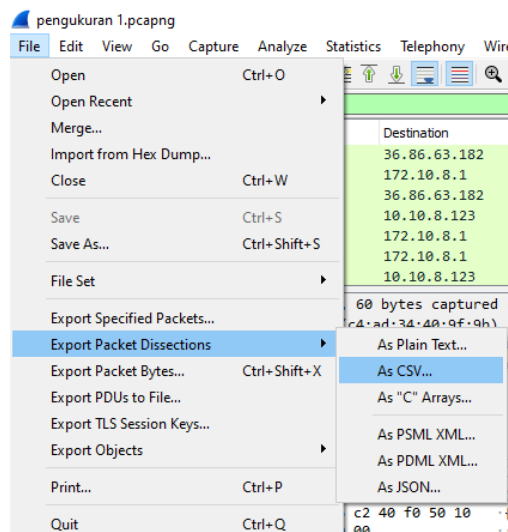
Hari dan tanggal	Jam	Packet yg dikirim	Packet yg diterima	Hasil pengukuran (%)	Hasil perhitungan (%)	Setandar TIPHON
Sabtu 18 april 2020	07.00-10.00	18499	18380	0,4	0,37	Sangat bagus
	11.00-14.00	42035	38371	8,7	8,71	Bagus
	16.00-19.00	10353	38192	1,7	1,72	Sangat bagus
Minggu 19 april 2020	07.00-10.00	134075	132241	1,4	1,36	Sangat bagus
	11.00-14.00	377491	357554	1,3	1,35	Sangat bagus
	16.00-19.00	310828	359230	1,8	1,76	Sangat bagus
Senin 20 april 2020	07.00-10.00	115260	112562	2,3	2,34	Sangat bagus
	11.00-14.00	117636	114616	2,6	2,56	Sangat bagus
	16.00-19.00	78875	78565	0,4	0,43	Sangat bagus
Selasa 21 april 2020	07.00-10.00	157062	156392	0,4	0,42	Sangat bagus
	11.00-14.00	228901	227538	0,6	0,59	Sangat bagus
	16.00-19.00	276504	276185	0,1	0,11	Sangat bagus
Selasa 22 april 2020	07.00-10.00	373299	367572	1,5	1,53	Sangat bagus
	11.00-14.00	362454	357554	1,3	1,35	Sangat bagus
	16.00-19.00	322502	319459	0,9	0,94	Sangat bagus
Rabu 23 april 2020	07.00-10.00	1418377	1404829	1	0,95	Sangat bagus
	11.00-14.00	453444	443677	2,2	2,15	Sangat bagus
	16.00-19.00	551766	542652	1,7	1,65	Sangat bagus
Kamis 24 april 2020	07.00-10.00	361015	357519	1	0,96	Sangat bagus
	11.00-14.00	338511	335611	0,9	0,85	Sangat bagus
	16.00-19.00	1138720	1083745	4,8	4,82	Bagus
Jum'at 25 april 2020	07.00-10.00	698070	679437	2,7	2,66	Sangat bagus
	11.00-14.00	393802	390525	0,8	0,83	Sangat bagus
	16.00-19.00	310828	306401	1,4	1,42	Sangat bagus
Sabtu 26 april 2020	07.00-10.00	365721	359230	1,8	1,77	Sangat bagus
	11.00-14.00	377491	376161	0,4	0,35	Sangat bagus
	16.00-19.00	614929	602601	2	2,00	Sangat bagus
Minggu 27 april 2020	07.00-10.00	134075	132241	1,4	1,36	Sangat bagus
	11.00-14.00	373299	367572	1,5	1,53	Sangat bagus
	16.00-19.00	310828	306401	1,4	1,42	Sangat bagus

Dari hasil pengukuran dan perhitungan packet loss maka kita mendapatkan hasil packet loss berkisaran dibawah 2% yang jika diukur dengan menggunakan setandar yang di tetapkan oleh tiphone maka packet loss rata-rata bersifat sangat baik.

C. Delay

Berikut langkah-langkah mencari nilai delay menggunakan aplikasi wireshark.

1. Export packet menjadi csv setelah itu kurangi time 2 dengan time 1 setelah maka akan muncul hasil delay setelah itu totalkan keseluruhan delay.



Gambar 17. export packet menjadi CSV

2. Untuk mencari rata-rata delay menggunakan rumus seperti dibawah:

$$\text{rata - rata delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

$$\text{Rata-rata delay} = \frac{11332,54418}{361014} = 0.031s$$

Berikut hasil pengukuran dan perhitungan delay:

Hari dan tanggal	Jam	Total Packet yg diterima	Total delay (s)	Rata-rata delay (ms)	Setandar TIPHON
Sabtu 18 april 2020	07.00-10.00	3402	129.436374	38	Sangat bagus
	11.00-14.00	8871	115.484214	13	Sangat bagus
	16.00-19.00	13543	133.2234	10	Sangat bagus
Minggu 19 april 2020	07.00-10.00	134075	129.436374	38	Sangat bagus
	11.00-14.00	377491	11601.7	30	Sangat bagus
	16.00-19.00	310828	10844.8	34	Sangat bagus
Senin 20 april 2020	07.00-10.00	115260	2075.00598	18	Sangat bagus
	11.00-14.00	117636	1630.674	13	Sangat bagus
	16.00-19.00	78875	2230.553	28	Sangat bagus
Selasa 21 april 2020	07.00-10.00	157062	6563.546	41	Sangat bagus
	11.00-14.00	228901	8135.093	35	Sangat bagus
	16.00-19.00	276504	11651.12	42	Sangat bagus
Selasa 22 april 2020	07.00-10.00	373299	11185.7	29	Sangat bagus
	11.00-14.00	362454	10800.62	29	Sangat bagus
	16.00-19.00	322502	13979.6	43	Sangat bagus
Rabu 23 april 2020	07.00-10.00	1418377	11562.54	8	Sangat bagus
	11.00-14.00	453444	11517.68	25	Sangat bagus
	16.00-19.00	551766	10822.65	19	Sangat bagus
Kamis 24 april 2020	07.00-10.00	361015	11332.54	31	Sangat bagus
	11.00-14.00	338511	12282.8	36	Sangat bagus
	16.00-19.00	1138720	13304.31	11	Sangat bagus
Jum'at 25 april 2020	07.00-10.00	698070	13654.64	19	Sangat bagus
	11.00-14.00	393802	15774.75	40	Sangat bagus
	16.00-19.00	310828	10844.81	34	Sangat bagus
Sabtu 26 april 2020	07.00-10.00	365721	8665.54	23	Sangat bagus
	11.00-14.00	377491	11601.71	30	Sangat bagus
	16.00-19.00	614929	15408.63	25	Sangat bagus
Minggu 27 april 2020	07.00-10.00	134075	129.436374	38	Sangat bagus
	11.00-14.00	373299	11185.7	29	Sangat bagus
	16.00-19.00	310828	10844.81	34	Sangat bagus

Dari hasil pengukuran dan perhitungan delay maka kita mendapatkan hasil delay berkisaran dibawah 150 ms yang jika diukur dengan menggunakan setandar yang di tetapkan oleh tiphone maka packet loss rata-rata bersifat sangat baik.

E. Jitter

Untuk mencari nilai jitter kita bisa lakukan dengan mengurangi delay 2 dengan delay 1 setelah itu totalkan hasil keseluruhannya dan untuk mendapatkan rata-rata jitter kita bisa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata jitter} = \frac{\text{total jitter}}{\text{total paket yang diterima}}$$

$$\text{Rata-rata jitter} = \frac{21404.19289}{361014} = 0.059 \text{ s}$$

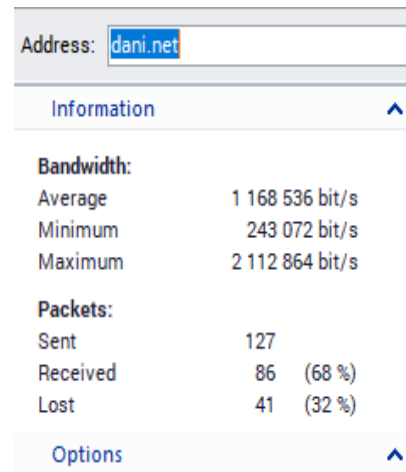
Berikut hasil pengukuran dan perhitungan jitter:

Hari dan tanggal	Jam	Total jitter (s)	Rata-rata jitter (ms)	Setandar TIPHON
<u>Sabtu 18 april 2020</u>	07.00-10.00	225.976301	66	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	201.003158	22	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	197.980319	14	<u>Bagus</u>
<u>Minggu 19 april 2020</u>	07.00-10.00	3734.960776	27	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	20355.61	57	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	22341.05	59	<u>Bagus</u>
<u>Senin 20 april 2020</u>	07.00-10.00	3396.723	29	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	2853.851	24	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	3702.385	46	<u>Bagus</u>
<u>Selasa 21 april 2020</u>	07.00-10.00	10999.06	70	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	14108.76	61	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	21994.77	79	<u>Sedang</u>
<u>Selas 22 april 2020</u>	07.00-10.00	20557.54	55	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	20350.61	56	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	26621.73	82	<u>Sedang</u>
<u>Rabu 23 april 2020</u>	07.00-10.00	19656.68	13	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	21208.58	46	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	19772.69	35	<u>Bagus</u>
<u>Kamis 24 april 2020</u>	07.00-10.00	21404.19	59	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	23177.03	68	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	23766.08	20	<u>Bagus</u>
<u>Jum'at 25 april 2020</u>	07.00-10.00	24572.75	35	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	28769.56	73	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	19848.43	60	<u>Bagus</u>
<u>Sabtu 26 april 2020</u>	07.00-10.00	15954.09	43	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	22341.05	59	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	27330.61	44	<u>Bagus</u>
<u>Minggu 27 april 2020</u>	07.00-10.00	3734.960776	27	<u>Bagus</u>
	11.00-14.00	20557.54	55	<u>Bagus</u>
	16.00-19.00	19848.43	60	<u>Bagus</u>

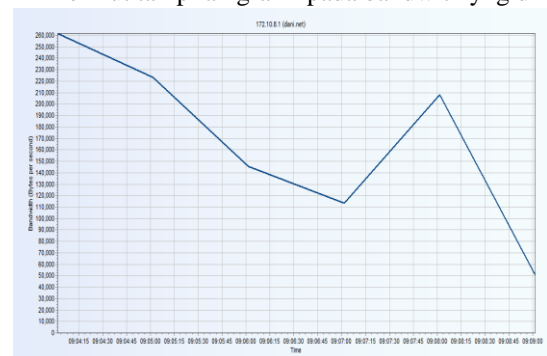
Dari hasil pengukuran dan perhitungan delay maka kita mendapatkan hasil delay berkisar dibawah 70 ms yang jika diukur dengan menggunakan setandar yang di tetapkan oleh tiphone maka packet loss rata-rata bersifat bagus.

1. BANDWIDTH

1. Jalankan aplikasi nettols
2. Kemudian pada pojok atas tekan bandwith.
3. Setelah itu masukkan ip router yang ingin kita cek bandwithnya.
4. Setelah itu tekan star jika pengambilan data sudah selsai maka tekan stop. Maka akan tampil seperti tampilan berikut:



Gambar 18. Tampilan Bandwith
Berikut tampilan grafik pada bandwith yng di ukur:



Gambar 19. Grapik Bandwith

Berikut hasil pengukuran bandwith:

Hari dan tanggal	Jam	Bandwidth minimum (k bit/s)	Bandwidth maximum (k bit/s)	Rata-rata bandwith (bit/s)
<u>Senin 20 april 2020</u>	07.00-10.00	19,136	1977,728	330,947
	11.00-14.00	316,584	2159,128	1586,755
	16.00-19.00	16,448	2553,840	999,556
<u>Selasa 21 april 2020</u>	07.00-10.00	39,104	61,560	59,608
	11.00-14.00	19,648	61,568	55,334
	16.00-19.00	77,792	2201,872	1142,771
<u>Selas 22 april 2020</u>	07.00-10.00	16,560	2407,424	771,251
	11.00-14.00	179,664	2037,560	891,074
	16.00-19.00	179,664	2120,816	1261,110
<u>Rabu 23 april 2020</u>	07.00-10.00	243,072	2112,864	1168,536
	11.00-14.00	167,864	2143,064	1138,243
	16.00-19.00	201,472	215,528	1305,447
<u>Kamis 24 april 2020</u>	07.00-10.00	165,712	2050,312	955,957
	11.00-14.00	165,632	2215,192	1303,451
	16.00-19.00	164,960	2228,848	1335,913
<u>Jum'at 25 april 2020</u>	07.00-10.00	163,800	2478,752	1170,106
	11.00-14.00	166,728	1925,925	954,405
	16.00-19.00	168,376	2205,360	1135,647
<u>Sabtu 26 april 2020</u>	07.00-10.00	170,352	2677,472	1398,847
	11.00-14.00	173,352	2385,152	1700,357
	16.00-19.00	166,872	2198,576	938,576

Untuk bandwidth memiliki minimum bandwidth sebesar 16,448 sedangkan bandwidth maksimum 2677,472 sedangkan bandwidth rata-rata berkisar antara 1028,756 kbps.

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan maka kita dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Topologi jaringan fisik yang digunakan pada jaringan wireless LAN di desa toya adalah topologi tree yaitu gabungan antara topologi bus dan star.
2. Dari hasil pengukuran dan perhitungan throughput maka kita mendapatkan hasil throughput tertinggi terjadi pada hari Sabtu 18 April 2020 Jam 11.00-14.00 yaitu 857 kbps sedangkan throughput terendah terjadi pada hari Jum'at 25 April 2020 Jam 16.00-19.00 yaitu 42 kbps sedangkan throughput rata-rata berkisar di bawah 388 kbps yang jika diukur dengan menggunakan setandar yang ditetapkan oleh tiphone maka throughput rata-rata bersifat buruk.
3. Dari hasil pengukuran dan perhitungan packet loss maka kita mendapatkan hasil paket loss tertinggi terjadi pada hari Sabtu 18 April 2020 yaitu 8,7 % sedangkan packet loss terendah didapatkan pada hari Selasa 21 April 2020 jam 16.00-19.00 dengan jumlah 0,1% sedangkan rata-rata packet loss berkisar di bawah 2% yang jika diukur dengan menggunakan setandar yang ditetapkan oleh tiphone maka packet loss rata-rata bersifat sangat baik.
4. Dari hasil pengukuran dan perhitungan delay maka kita mendapatkan hasil delay tertinggi terjadi pada hari Selasa 22 April 2020 pada jam 16.00-19.00 yaitu 43 ms sedangkan delay terendah didapatkan pada hari Sabtu 18 April 2020 Jam 16.00-19.00 yaitu 10 ms sedangkan rata-rata delay berkisar di bawah 150 ms yang jika diukur dengan menggunakan setandar yang ditetapkan oleh tiphone maka packet loss rata-rata bersifat sangat baik.
5. Dari hasil pengukuran dan perhitungan delay maka kita mendapatkan hasil delay tertinggi yaitu pada hari Selasa 22 April 2020 Jam 16.00-19.00 yaitu 82 ms sedangkan delay terendah didapatkan pada pengukuran hari Rabu

23 April 2020 jam 07.00-10.00 yaitu 13 ms Sedangkan rata-rata jitter berkisar di bawah 70 ms yang jika diukur dengan menggunakan setandar yang ditetapkan oleh tiphone maka packet loss rata-rata bersifat bagus.

Saran

Pada penelitian ini menemukan bahwa throughput yang pada jaringan wireless LAN yang ada di desa toya bersifat buruk sehingga diharapkan kepada administrator jaringan bisa memperbaiki masalah ini agar masyarakat di desa toya kecamatan aikmel bisa mendapat layanan internet yang lebih baik.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrew S. Tanenbaum Computer Networks Fifth edition
- [2] pearl pratama romadhon Analisis kinerja jaringan wireless lan menggunakan metode qos dan rma pada pt pertamina ep ubep ramba (persero) 2014.
- [3] husnu ramadhan Analisis kualitas layanan jaringan internet menggunakan metode rma (reliability, maintainability and availability) dan qos (quality of service) 2016
- [4] Samuel Alexander Endarsa Analisa Kinerja Jaringan pada Internet Connection Sharing menggunakan Virtual Access Point dan Real Access 2013.
- [5] Efraim Ronald Stefanus Moningkey1, Priska Kapele2 Analisa Quality of Service (QOS) Jaringan Komputer di SMK Kristen I Tomohon 2017
- [6] Uptodown "Axence NetTools" <https://axence-nettools.id.uptodown.com/windows> di akses pada 12 maret 2020 pukul 10,30.
- [7] Zulfahmi khilmi 2015 "wireshark" <https://www.kompasiana.com/zulfakhilmy/552abf256ea8342d45552d19/%20wireshark> diakses pada 12 maret 2020 pukul 21,53.