

Jaringan Komputer Lanjut

“Menguji Kualitas Dari Provider”



PENGAMPU:

Gede Arna Jude Saskara, S.T., M.T.

Oleh:

NAMA : Ida Bagus Anom Mudita

NIM : 2015051038

KELAS : 5A Jarkom Lanjut

**FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2022

Soal Tugas

1. Silahkan uji Kualitas dari jaringan(Provider) masing-masing HP dengan menyambungkan USB Hotspot ke laptop masing-masing
2. Silahkan uji kualitas layanan pada jam 7 Pagi, 12 Siang dan jam 7 Sore dengan mengakses halaman pti.undiksha.ac.id dan melakukan ping ke alamat 8.8.8.8 cari Delay, Jitter, Packet Loss dan juga Throughput dari layanan
3. Lengkapi laporan dengan lokasi pengujian dengan menambahkan screenshot GoogleMaps

Provider QoS Provider

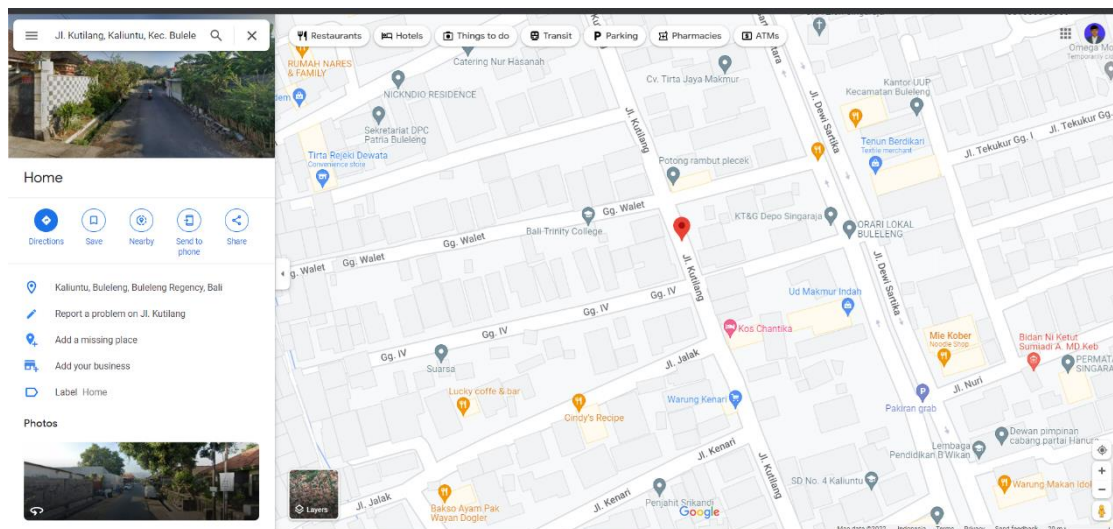
Pengujian QoS Provider yang diuji ialah Provider **XL-Axiata**. XL Axiata merupakan perusahaan swasta ketiga menyediakan layanan telepon seluler GSM di Indonesia serta XL Axiata terus berinovasi dan menjadi operator telekomunikasi pertama di Indonesia yang meluncurkan 4.5G

Lokasi Pengujian QoS Provider

Lokasi pengujian dilakukan di rumah saya yaitu di jalan Kutilang Gang IV Nomor 8 Kaliuntu Singaraja Bali.

Titik Koordinat Maps : -8.110350, 115.083471

Lokasi Gmaps : <https://goo.gl/maps/iw7J2UYbJHcWWthh9>



Uji Kualitas Layanan Dari Pagi , Siang dan Malam

Dalam pengukuran analisis Quality of Service(QoS) di Provider XL-Axiata, saya menggunakan 4 parameter diantaranya ialah Delay, Jitter, Throughput dan Packet Loss. Tools yang bisa digunakan untuk mengukur QoS adalah aplikasi Wireshark dan Microsoft Excel untuk menghitung parameter yang telah dicapture dengan menggunakan aplikasi Wireshark.

Berikut dibawah merupakan penjelasan dari 4 parameter dalam menguji QoS :

1. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari sumber sampai ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama menurut (Bobanto, 2014).

Tabel yang menunjukkan kualitas latensi berdasarkan besar delaynya

Kategori Latensi	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

Untuk menghitung rata-rata delay digunakan rumus :

$$\text{Delay rata-rata} = \text{Total Delay} / \text{Total Paket yang diterima}$$

2. Jitter

Jitter adalah variasi delay yang diakibatkan oleh panjang queue(antrian) dalam suatu pengolahan data dan reassemble(berkumpul kembali) paket-paket data di akhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya.

Kategori Degradasi	Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 s/d 75 ms
Sedang	75 s/d 125 ms
Jelek	125 s/d 225 ms

Untuk menghitung jitter digunakan rumus :

$$\text{Jitter} = \text{Total Variasi Delay} / \text{Total paket yang diterima} - 1$$

3. Throughput

Throughput adalah bandwidth sebenarnya (actual) yang diukur dengan satuan waktu tertentu yang digunakan untuk melakukan transfer data dengan ukuran tertentu. Waktu download terbaik adalah ukuran file dibagi dengan bandwidth. Sedangkan waktu actual atau sebenarnya adalah ukuran file dibagi dengan throughput menurut (Bobanto, 2014). Throughput dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

4. Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, hal ini dapat terjadi karena beberapa kemungkinan antara lain terjadinya overload di dalam suatu jaringan, error yang terjadi pada media fisik, kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena router buffer over flow atau kemacetan menurut (Bobanto, 2014).

Table Kategori Packet Loss :

Kategori Degradasi	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

Packet Loss dapat dihitung dengan rumus :

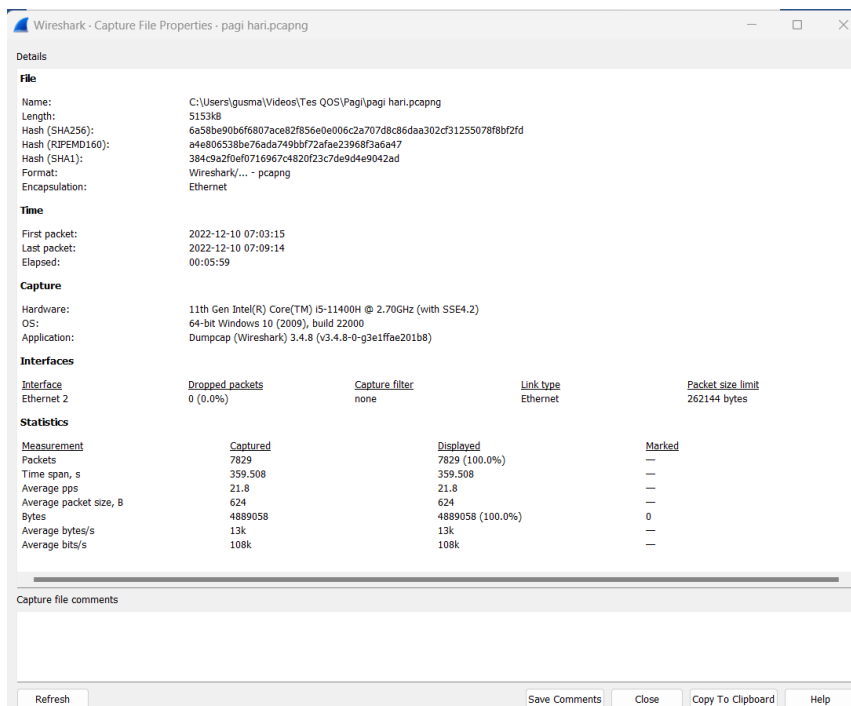
$$Packet Loss = \frac{(\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima}) \times 100\%}{\text{Paket data yang dikirim}}$$

Wireshark

Pengujian menggunakan Wireshark dengan mengunjungi situs web pti.undiksha.ac.id

➤ Pengujian Pagi

Capture Wireshark di pagi hari



Menghitung Delay

Time span, s = Total Delay

Displayed = Paket Diterima

$$Delay\ rata - rata = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

$$Delay\ rata - rata = \frac{359,508\ sec}{7829}$$

$$= 0,0459\ sec$$

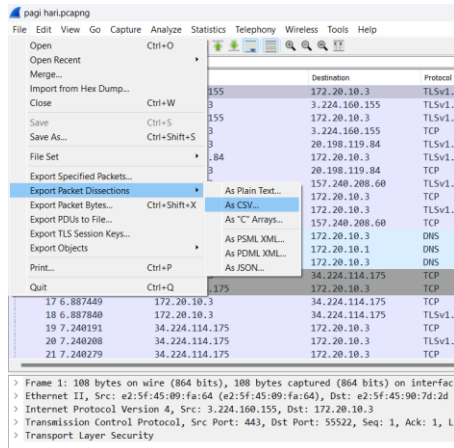
$$= 45.8\ ms$$

Menghitung Jitter

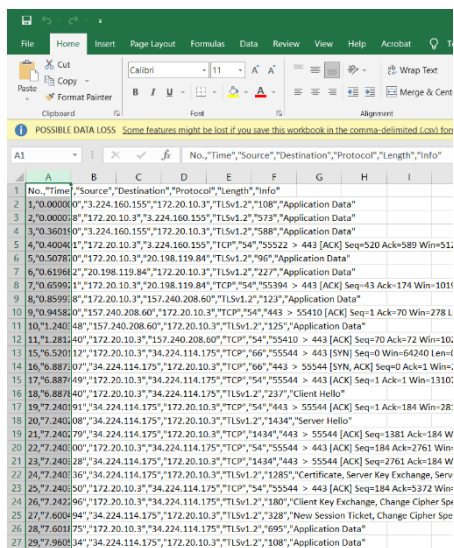
Untuk menghitung jitter disini saya menggunakan Microsoft Excel untuk menghitungnya.

Ikuti langkah-langkah berikut dibawah ini :

1. Capture pengujian pagi hari save lalu export pilih format .csv agar bisa dikelola di file Ms. Excel dan jangan lupa sebelum kita export, terlebih dahulu stop Wireshark sehingga kita bisa export file hasil capture.



2. Blok Kolom A1



3. Setelah di blok kita pergi ke menu Data ➔ Pilih Text To Columns ➔ Pilih Delimited ➔ Next ➔ Unchecklist Tab dan Pilih Comma ➔ Next ➔ Pilih General ➔ Finish, tampilan akan berubah menjadi gambar dibawah ini :

pagi hari.csv - Excel

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Help Tell me what you want to do

Get Data - From Text/CSV Recent Sources Existing Connections Refresh All - Properties Edit Links Queries & Connections Sort & Filter Sort Filter Advanced Text to Columns Flash Fill Remove Duplicates Data Validation

POSSIBLE DATA LOSS Some features might be lost if you save this workbook in the comma-delimited (.csv) format. To preserve these features, save it in an Excel file format.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	108	Application Data
2	0.000078	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	573	Application Data
3	0.360190	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	588	Application Data
4	0.400401	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	54	55522 > 443 [ACK] Seq=520 Ack=589 Win=512 Len=0
5	0.507870	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	96	Application Data
6	0.619682	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	227	Application Data
7	0.659921	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	54	55394 > 443 [ACK] Seq=43 Ack=174 Win=1019 Len=0
8	0.859938	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	123	Application Data
9	0.945820	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	54	443 > 55410 [ACK] Seq=1 Ack=70 Win=278 Len=0
10	1.240.348	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	125	Application Data
11	1.281.240	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	54	55410 > 443 [ACK] Seq=70 Ack=72 Win=1021 Len=0
12	6.520.112	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	66	55544 > 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
13	6.887.307	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	66	443 > 55544 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=6883 Len=0 MSS=1380 SACK_PERM=1 WS=256
14	6.887.449	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	54	55544 > 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=131072 Len=0
15	6.887.840	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	237	Client Hello
16	7.240.191	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	54	443 > 55544 [ACK] Seq=1 Ack=184 Win=28160 Len=0
17	7.240.208	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	1434	Server Hello
18	7.240.279	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	1434	443 > 55544 [ACK] Seq=1381 Ack=184 Win=28160 Len=1380 [TCP segment of a reassembled
19	7.240.300	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	54	55544 > 443 [ACK] Seq=184 Ack=2761 Win=131072 Len=0
20	7.240.328	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	1434	443 > 55544 [ACK] Seq=2761 Ack=184 Win=28160 Len=1380 [TCP segment of a reassembled
21	7.240.336	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	1285	Certificate, Server Key Exchange, Server Hello Done
22	7.240.350	172.20.10.1	172.20.10.1	TCP	54	55544 > 443 [ACK] Seq=184 Ack=5172 Win=131072 Len=0
23	7.242.296	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	180	Client Key Exchange, Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
24	7.600.494	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	328	New Session Ticket, Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
25	7.601.875	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	695	Application Data
26	7.960.534	172.20.10.1	172.20.10.1	TLSv1.2	108	Application Data
27						

pagi hari

Ready Accessibility: Unavailable Average: 4164.44878

4. Delete columns kecuali columns No dan Time

pagi hari.csv

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Help Tell me what you want to do

Cut Copy Paste Clipboard Font Alignment Number

POSSIBLE DATA LOSS Some features might be lost if you save this workbook in the comma-delimited (.csv) format. To preserve these features, save it in an Excel file format.

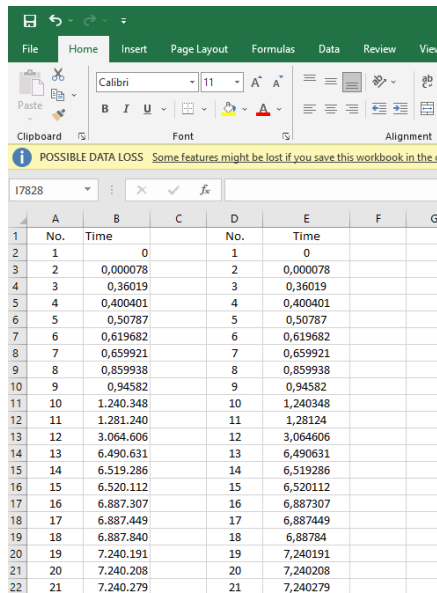
No.	Time
1	0.000000
2	0.000078
3	0.360190
4	0.400401
5	0.507870
6	0.619682
7	0.659921
8	0.859938
9	0.945820
10	1.240.348
11	1.281.240
12	6.520.112
13	6.887.307
14	6.887.449
15	6.887.840
16	7.240.191
17	7.240.208
18	7.240.279
19	7.240.300
20	7.240.328
21	7.240.336
22	7.240.350
23	7.242.296
24	7.600.494
25	7.601.875
26	7.960.534
27	

pagi hari

5. Jika ada bilang tidak ada 0 maka kita akan mengubah menjadi bilang koma atau bilang desimal dengan cara nomor columns dibagi 1000000 atau rumus excel =b11/1000000. Hasil Seperti gambar dibawah ini

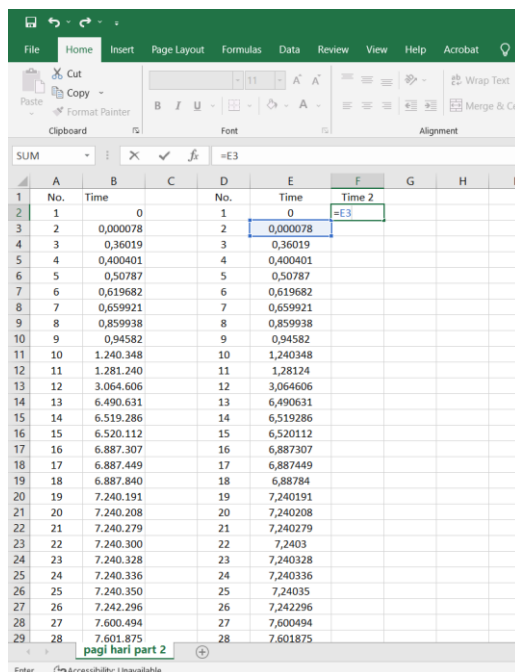
	A	B	C	D
1	No.	Time		
2	1	0.000000		
3	2	0.000078		
4	3	0.360190		
5	4	0.400401		
6	5	0.507870		
7	6	0.619682		
8	7	0.659921		
9	8	0.859938		
10	9	0.945820		
11	10	1.240.348	1,240348	
12	11	1.281.240		
13	15	6.520.112		
14	16	6.887.307		
15	17	6.887.449		
16	18	6.887.840		
17	19	7.240.191		
18	20	7.240.208		
19	21	7.240.279		
20	22	7.240.300		
21	23	7.240.328		
22	24	7.240.336		
23	25	7.240.350		
24	26	7.242.296		
25	27	7.600.494		
26	28	7.601.875		
27	29	7.960.534		

6. Drag sampai ke bawah agar angka-angka columns tersebut berubah menjadi bilangan desimal. Kemudian jika sudah maka kita akan duplicate ini untuk membedakan yang asli dengan yang sudah diubah menjadi bilangan desimal. Kita akan fokus bilangan desimal untuk mendapatkan hasil total Jitter dan rata – rata Jitter.



	A	B	C	D	E	F	G
1	No.	Time		No.	Time		
2	1	0		1	0		
3	2	0,000078		2	0,000078		
4	3	0,36019		3	0,36019		
5	4	0,400401		4	0,400401		
6	5	0,50787		5	0,50787		
7	6	0,619682		6	0,619682		
8	7	0,659921		7	0,659921		
9	8	0,859938		8	0,859938		
10	9	0,94582		9	0,94582		
11	10	1,240,348		10	1,240348		
12	11	1,281,240		11	1,28124		
13	12	3,064,606		12	3,064606		
14	13	6,490,631		13	6,490631		
15	14	6,519,286		14	6,519286		
16	15	6,520,112		15	6,520112		
17	16	6,887,307		16	6,887307		
18	17	6,887,449		17	6,887449		
19	18	6,887,840		18	6,88784		
20	19	7,240,191		19	7,240191		
21	20	7,240,208		20	7,240208		
22	21	7,240,279		21	7,240279		

7. Sekarang kita akan membuat time ke 2 untuk mencari delay. Catatan kita sudah mencari delay sebelumnya, untuk rumus ini kita harus mencari delay dari excel setelah mendapatkan nilai delay maka kita bisa mencari nilai Jitter. Untuk nilai pertama pada kolom Time 2 menggunakan nilai ke dua dari kolom Time



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	No.	Time		No.	Time	Time 2			
2	1	0		1	0	=E3			
3	2	0,000078		2	0,000078				
4	3	0,36019		3	0,36019				
5	4	0,400401		4	0,400401				
6	5	0,50787		5	0,50787				
7	6	0,619682		6	0,619682				
8	7	0,659921		7	0,659921				
9	8	0,859938		8	0,859938				
10	9	0,94582		9	0,94582				
11	10	1,240,348		10	1,240348				
12	11	1,281,240		11	1,28124				
13	12	3,064,606		12	3,064606				
14	13	6,490,631		13	6,490631				
15	14	6,519,286		14	6,519286				
16	15	6,520,112		15	6,520112				
17	16	6,887,307		16	6,887307				
18	17	6,887,449		17	6,887449				
19	18	6,887,840		18	6,88784				
20	19	7,240,191		19	7,240191				
21	20	7,240,208		20	7,240208				
22	21	7,240,279		21	7,240279				
23	22	7,240,300		22	7,2403				
24	23	7,240,328		23	7,240328				
25	24	7,240,336		24	7,240336				
26	25	7,240,350		25	7,24035				
27	26	7,242,296		26	7,242296				
28	27	7,600,494		27	7,600494				
29	28	7,601,875		28	7,601875				

8. Lalu cari nilai pada kolom delay dengan cara nilai kolom Time 2 dikurang dengan nilai kolom Time.

No.	Time	Time 2	Delay
1	0	0,000078	
2	0,000078	0,36019	
3	0,36019	0,400401	
4	0,400401	0,50787	
5	0,50787	0,619682	
6	0,619682	0,659921	
7	0,659921	0,859938	
8	0,859938	0,94582	
9	0,94582	1,240348	
10	1,240348	1,28124	
11	1,28124	3,064606	
12	3,064606	6,490631	
13	6,490631	6,519286	
14	6,519286	6,520112	
15	6,520112	6,887307	
16	6,887307	6,887449	
17	6,887449	7,240191	
18	6,887840	7,240208	
19	7,240191	7,240208	
20	7,240208	7,240279	
21	7,240279	7,2403	
22	7,240300	7,240328	
23	7,240328	7,240336	
24	7,240336	7,24035	

9. Mencari total Delay dengan cara menjumlahkan seluruh hasil nilai dari kolom Delay menggunakan rumus SUM.

Time	Delay	Total Delay	Rate - Rata Delay
0	0,000078		
0,000078	0,36019		
0,36019	0,400401		
0,400401	0,50787		
0,50787	0,619682		
0,619682	0,659921		
0,659921	0,859938		
0,859938	0,94582		
0,94582	1,240348		
1,240348	1,28124		
1,28124	3,064606		
3,064606	6,490631		
6,490631	6,519286		
6,519286	6,520112		
6,520112	6,887307		
6,887307	6,887449		
6,887449	6,88784		
6,88784	7,240191		
7,240191	7,240208		
7,240208	7,240279		
7,240279	7,2403		
7,2403	7,240328		
7,240328	7,240336		
7,240336	7,24035		
7,24035	7,242296		
7,242296	7,600494		
7,600494	7,601875		
7,601875	7,960534		

10. Mencari rata – rata Delay dengan cara membagi nilai hasil total Delay dengan nomor paling akhir dari kolom No.

No.	Time	No.	Time	Delay	Total Delay
1	0	1	0	0,000078	359,507961
2	0,000078	2	0,000078	0,360112	
3	0,360119	3	0,360119	0,040211	Rata - Rata Delay
4	0,400401	4	0,400401	0,50787	=I2/D7830
5	0,50787	5	0,50787	0,619682	
6	0,619682	6	0,619682	0,659921	
7	0,659921	7	0,659921	0,859938	
8	0,859938	8	0,859938	0,94582	
9	0,94582	9	0,94582	1,240348	
10	1,240348	10	1,240348	1,28124	
11	1,28124	11	1,28124	3,064606	
12	3,064606	12	3,064606	6,490631	
13	6,490631	13	6,490631	6,519286	
14	6,519286	14	6,519286	6,520112	
15	6,520112	15	6,520112	6,887307	
16	6,887307	16	6,887307	6,887449	
17	6,887449	17	6,887449	6,88784	
18	6,88784	18	6,88784	7,240191	
19	7,240191	19	7,240191	7,240208	
20	7,240208	20	7,240208	7,240279	
21	7,240279	21	7,240279	7,2403	
22	7,2403	22	7,2403	7,240328	
23	7,240328	23	7,240328	7,240336	
24	7,240336	24	7,240336	7,24035	
25	7,24035	25	7,24035	7,242296	
26	7,242296	26	7,242296	7,600494	
27	7,600494	27	7,600494	7,601875	
28	7,601875	28	7,601875	7,960534	

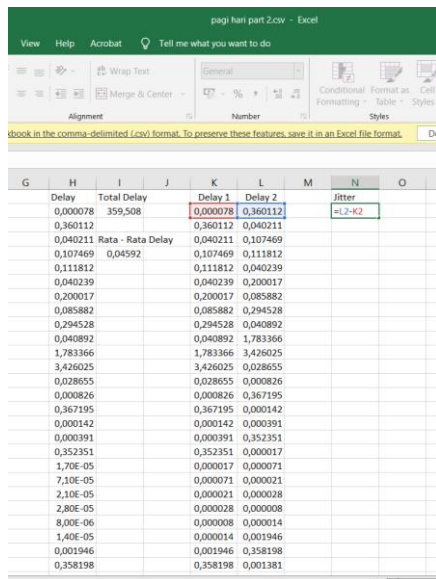
11. Kita akan membuat columns Delay 1 yang berisi nilai pada columns Delay baris 1 – baris 2 sampai seterusnya, columns ini dibuat untuk mencari nilai Jitter

No.	Time	No.	Time	Time 2	Delay	Total Delay	Delay 1
1	0	1	0	0,000078	0,000078	359,508	=H2-H3
2	0,000078	2	0,000078	0,360119	0,360112		
3	0,360119	3	0,360119	0,400401	0,040211	Rata - Rata Delay	
4	0,400401	4	0,400401	0,50787	0,107469	0,04592	
5	0,50787	5	0,50787	0,619682	0,111812		
6	0,619682	6	0,619682	0,659921	0,040239		
7	0,659921	7	0,659921	0,859938	0,200017		
8	0,859938	8	0,859938	0,94582	0,085882		
9	0,94582	9	0,94582	1,240348	0,294528		
10	1,240348	10	1,240348	1,28124	0,040892		
11	1,28124	11	1,28124	3,064606	1,783366		
12	3,064606	12	3,064606	6,490631	3,426025		
13	6,490631	13	6,490631	6,519286	0,028655		
14	6,519286	14	6,519286	6,520112	0,000826		
15	6,520112	15	6,520112	6,887307	0,367195		
16	6,887307	16	6,887307	6,887449	0,000142		
17	6,887449	17	6,887449	6,88784	0,000391		
18	6,88784	18	6,88784	7,240191	0,352351		
19	7,240191	19	7,240191	7,240208	1,70E-05		
20	7,240208	20	7,240208	7,240279	7,10E-05		
21	7,240279	21	7,240279	7,2403	2,10E-05		

12. Setelah membuat columns Delay 1, selanjutnya membuat columns Delay 2 dan nilainya awalnya diambil dari columns Delay 1 baris kedua.

No.	Time	No.	Time	Time 2	Delay	Total Delay	Delay 1	Delay 2
1	0	1	0	0,000078	0,000078	359,508	0,000078	=K3
2	0,000078	2	0,000078	0,360119	0,360112		0,360112	
3	0,360119	3	0,360119	0,400401	0,040211	Rata - Rata Delay	0,040211	
4	0,400401	4	0,400401	0,50787	0,107469	0,04592	0,107469	
5	0,50787	5	0,50787	0,619682	0,111812		0,111812	
6	0,619682	6	0,619682	0,659921	0,040239		0,040239	
7	0,659921	7	0,659921	0,859938	0,200017		0,200017	
8	0,859938	8	0,859938	0,94582	0,085882		0,085882	
9	0,94582	9	0,94582	1,240348	0,294528		0,294528	
10	1,240348	10	1,240348	1,28124	0,040892		0,040892	
11	1,28124	11	1,28124	3,064606	1,783366		1,783366	
12	3,064606	12	3,064606	6,490631	3,426025		3,426025	
13	6,490631	13	6,490631	6,519286	0,028655		0,028655	
14	6,519286	14	6,519286	6,520112	0,000826		0,000826	
15	6,520112	15	6,520112	6,887307	0,367195		0,367195	
16	6,887307	16	6,887307	6,887449	0,000142		0,000142	
17	6,887449	17	6,887449	6,88784	0,000391		0,000391	
18	6,88784	18	6,88784	7,240191	0,352351		0,352351	
19	7,240191	19	7,240191	7,240208	1,70E-05		0,000017	
20	7,240208	20	7,240208	7,240279	7,10E-05		0,000071	
21	7,240279	21	7,240279	7,2403	2,10E-05		0,000021	
22	7,2403	22	7,2403	7,240328	2,80E-05		0,000028	
23	7,240328	23	7,240328	7,240336	8,00E-06		0,000008	
24	7,240336	24	7,240336	7,24035	1,40E-05		0,000014	
25	7,24035	25	7,24035	7,242296	0,001946		0,001946	
26	7,242296	26	7,242296	7,600494	0,358198		0,358198	

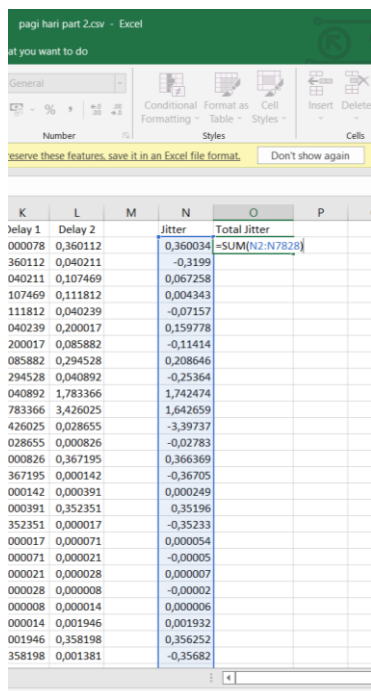
13. Kemudian kita membuat columns untuk Jitter dengan cara mengurangi nilai pada columns Delay 2 dengan Delay 1.



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

G	H	I	J	K	L	M	N	O
	Delay	Total Delay		Delay 1	Delay 2		Jitter	
	0,000078	359,508		0,000078	0,360112		=L2-K2	
	0,360112			0,360112	0,040211			
	0,040211	Rata - Rata Delay		0,040211	0,107469			
	0,107469	0,04592		0,107469	0,111812			
	0,111812			0,111812	0,040239			
	0,040239			0,040239	0,200017			
	0,200017			0,200017	0,085882			
	0,085882			0,085882	0,294528			
	0,294528			0,294528	0,040892			
	0,040892			0,040892	1,783366			
	1,783366			1,783366	3,426025			
	3,426025			3,426025	0,028655			
	0,028655			0,028655	0,000826			
	0,000826			0,000826	0,367195			
	0,367195			0,367195	0,000142			
	0,000142			0,000142	0,000391			
	0,000391			0,000391	0,352351			
	0,352351			0,352351	0,000017			
	1,70E-05			0,000017	0,000071			
	7,10E-05			0,000071	0,000021			
	2,10E-05			0,000021	0,000028			
	2,80E-05			0,000028	0,000008			
	8,00E-06			0,000008	0,000014			
	1,40E-05			0,000014	0,001946			
	0,001946			0,001946	0,358198			
	0,358198			0,358198	0,001381			

14. Setelah muncul nilai Jitter langkah selanjutnya ialah mencari total seluruh nilai Jitter dengan rumus SUM di Excel.



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

K	L	M	N	O	P	Q
Delay 1	Delay 2		Jitter	Total Jitter		
000078	0,360112		0,360034	=SUM(N2:N7828)		
360112	0,040211		-0,3199			
040211	0,107469		0,067258			
107469	0,111812		0,004343			
111812	0,040239		-0,07157			
040239	0,200017		0,159778			
200017	0,085882		-0,11414			
085882	0,294528		0,208646			
294528	0,040892		-0,25364			
040892	1,783366		1,742474			
783366	3,426025		1,642659			
426025	0,028655		-3,39737			
028655	0,000826		-0,02783			
000826	0,367195		0,366369			
367195	0,000142		-0,36705			
000142	0,000391		0,000249			
000391	0,352351		0,35196			
352351	0,000017		-0,35233			
000017	0,000071		0,000054			
000071	0,000021		-0,00005			
000021	0,000028		0,000007			
000028	0,000008		-0,00002			
000008	0,000014		0,000006			
000014	0,001946		0,001932			
001946	0,358198		0,356252			
358198	0,001381		-0,35682			

15. Langkah terakhir mencari rata – rata Jitter dengan cara membagi Total Jitter dengan berikut hasilnya :

N	O	P	Q	R	S	T	U
Jitter	Total Jitter						
0,360034	0,29497						
-0,3199							
0,067258	Rata - rata Jitter						
0,004343	=O2/O7830						
-0,07157							
0,159778							
-0,11414							
0,208646							
-0,25364							
1,742474							
1,642659							
-3,39737							
-0,02783							
0,366369							
-0,36705							
0,000249							
0,35196							
-0,35233							
0,000054							
-0,00005							
0,000007							
-0,00002							
0,000006							
0,001932							
0,356252							
-0,35682							

Catatan untuk gambar dokumentasi diatas ada beberapa salah gambar tapi untuk cara pengerjaan sudah benar

Berikut dibawah ini merupakan hasil nilai Jitter dari perhitungan menggunakan Ms. Excel :

Total Jitter = 360,163043

Rata – Rata Jitter = 360,163

= 360,163 x 1000 (millisecond)

= 360.163 ms

Menghitung Throughput

Jumlah Bytes = Paket data diterima

Time span, s = Lama pengamatan

$$Throughput = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

$$Throughput = \frac{4889058 \text{ bytes}}{359,508 \text{ sec}}$$

= 13,59930237991922 x 8 = 108 KB

= 13599,302 bytes/s

= 13.599 MB

Menghitung Packet Loss

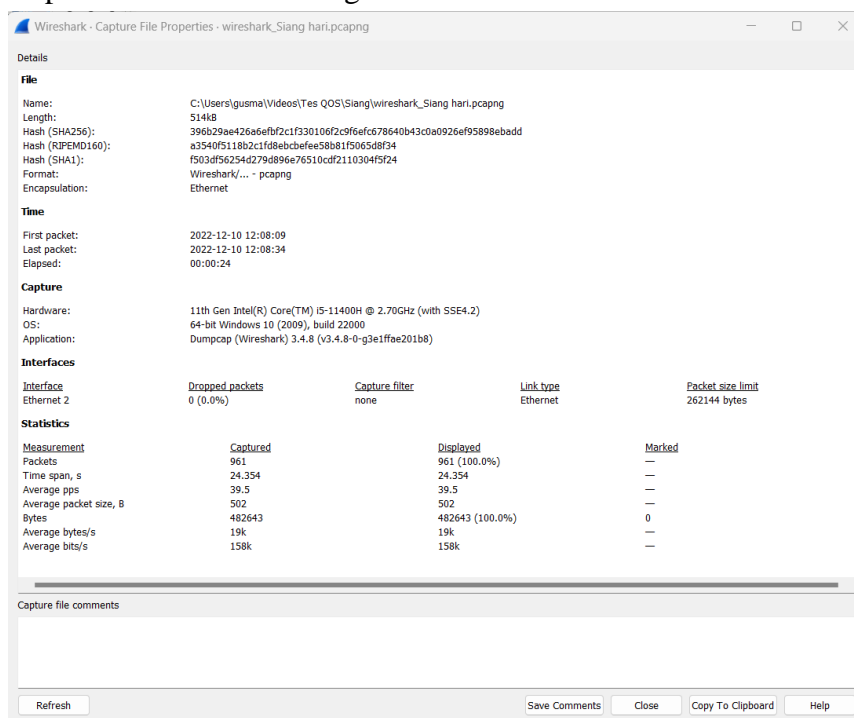
Captured = Paket dikirim

Displayed = Paket diterima

$$\begin{aligned} \text{Packet Loss} &= \frac{(\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima}) \times 100\%}{\text{Paket data yang dikirim}} \\ \text{Packet Loss} &= \frac{(7289 - 7289) \times 100\%}{7289} \\ &= 0 \end{aligned}$$

➤ Pengujian Siang

Capture Wireshark di siang hari



Menghitung Delay

Time span, s = Total Delay

Displayed = Paket Diterima

$$\begin{aligned} \text{Delay rata - rata} &= \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \\ \text{Delay rata - rata} &= \frac{24,354 \text{ sec}}{961} \\ &= 0,0253\text{sec} \\ &= 25.3 \text{ ms} \end{aligned}$$

Menghitung Jitter

Menghitung Jitter saya menggunakan Ms. Excel dengan cara seperti diatas di pengujian di pagi hari sehingga mendapatkan hasil total Jitter dan rata – rata Jitter , berikut hasilnya :

$$\text{Total Jitter} = 0,18479$$

$$\begin{aligned}\text{Rata – Rata Jitter} &= 1,92289 \\ &= 1,92289 \times 1000 \\ &= 1.922,89 \text{ ms}\end{aligned}$$

Menghitung Throughput

Jumlah Bytes = Paket data diterima

Time span, s = Lama pengamatan

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

$$\begin{aligned}\text{Throughput} &= \frac{482643 \text{ bytes}}{24,354 \text{ sec}} \\ &= 19,81781226903178 \times 8 = 19 \text{ KB} \\ &= 19817,812 \text{ bytes/s} \\ &= 19.817 \text{ MB}\end{aligned}$$

Menghitung Packet Loss

Captured = Paket dikirim

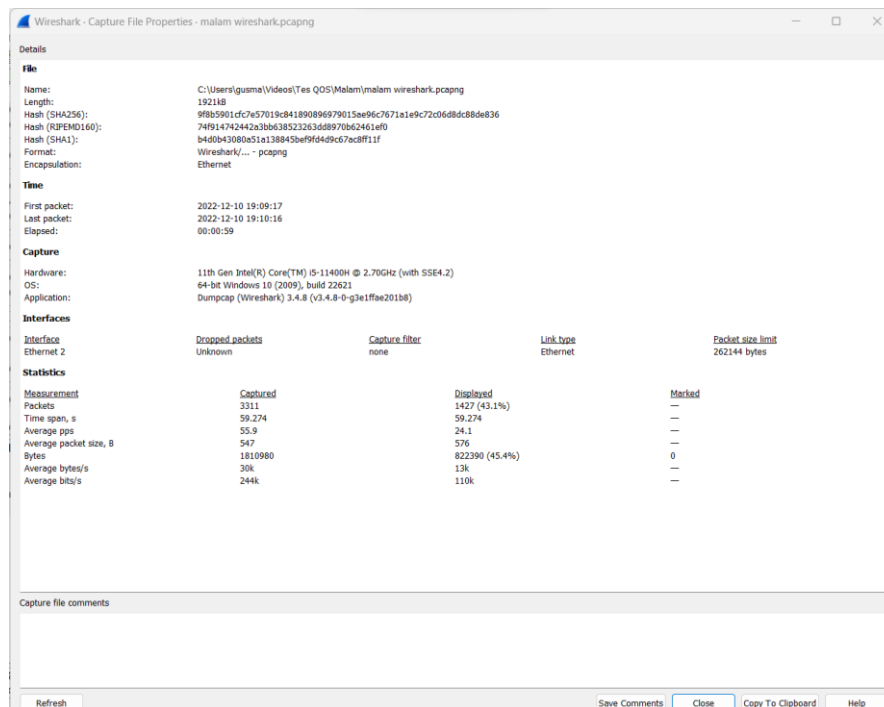
Displayed = Paket diterima

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

$$\begin{aligned}\text{Packet Loss} &= \frac{(961 - 961) \times 100\%}{961} \\ &= 0\end{aligned}$$

➤ Pengujian Malam

Capture Wireshark di malam hari



Menghitung Delay

Time span, s = Total Delay

Displayed = Paket Diterima

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{59,274 \text{ sec}}{1427}$$

$$= 41,537 \text{ sec}$$

$$= 41,5 \text{ ms}$$

Menghitung Jitter

Menghitung Jitter saya menggunakan Ms. Excel dengan cara seperti diatas di pengujian di pagi hari sehingga mendapatkan hasil total Jitter dan rata - rata Jitter , berikut hasilnya :

$$\text{Total Jitter} = 0,710869$$

$$\text{Rata - Rata Jitter} = 0,000214699$$

$$= 0,000214699 \times 1000$$

$$= 0,214699 \text{ ms}$$

Menghitung Throughput

Jumlah Bytes Captured = Paket data diterima

Time span, s = Lama pengamatan

$$Throughput = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

$$Throughput = \frac{1810980 \text{ bytes}}{59,274 \text{ sec}}$$

$$= 30.552,68751897965 \times 8 = 30 \text{ KB}$$

$$= 30552,687 \text{ bytes/s}$$

$$= 30.552 \text{ MB}$$

Menghitung Packet Loss

Captured = Paket dikirim

Displayed = Paket diterima

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

$$Packet Loss = \frac{(3311 - 1427) \times 100\%}{3311}$$

$$= 0,06 \%$$

Tabel Pengujian Pagi, Siang dan Malam

Parameter	Pagi	Siang	Malam
Delay	45.8 ms	25.3 ms	41,5 ms
Jitter	3.767,66 ms	1.922,89 ms	0,214699 ms
Throughput	13.599 MB	19.817 MB	30.552 MB
Packet Loss	0	0	0,06 %

Ping

Pengujian ini menggunakan CMD dengan Ping 8.8.8.8 selama 1 menit. Untuk Pengujian Pagi dan Siang pada parameter Jitter saya tidak bisa menghitungnya karena saya menggunakan CMD sehingga datanya tidak selengkap di Wireshark, jadi pengujian malam saja saya menggunakan Wireshark

➤ Pengujian Pagi

	A	B	C	D
39	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=52ms TTL=115			
40	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=53ms TTL=115			
41	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=54ms TTL=115			
42	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=53ms TTL=115			
43	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=51ms TTL=115			
44	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=51ms TTL=115			
45	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=88ms TTL=115			
46	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=55ms TTL=115			
47	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=84ms TTL=115			
48	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=54ms TTL=115			
49	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=53ms TTL=115			
50	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=54ms TTL=115			
51	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=134ms TTL=115			
52	Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=84ms TTL=115			
53				
54				
55	Ping statistics for 8.8.8.8:			
56	Packets: Sent = 52, Received = 52, Lost = 0 (0% loss),			
57	Approximate round trip times in milli-seconds:			
58	Minimum = 49ms, Maximum = 134ms, Average = 59ms			
59				
60				

Pukul : 07.05

Delay = 59 ms

Jitter = ?

Throughput

60 sec x 52 data diterima = Paket data diterima

Time span, s = Lama pengamatan

$$Throughput = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

$$Throughput = \frac{3.120 \text{ bytes}}{60 \text{ sec}}$$

$$= 52 \text{ MB}$$

Paket Loss = 0%

➤ Pengujian Siang

Pukul : 12.04

```
Command Prompt
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=106ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=54ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=88ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=54ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=56ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=52ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=52ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=53ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=86ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=88ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=56ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=53ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=56ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=54ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=88ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=51ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=84ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=53ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=87ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=51ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=88ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=89ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=86ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=87ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=86ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=90ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=90ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=85ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=58ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=84ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=88ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=85ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=86ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=84ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=89ms TTL=56
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=100ms TTL=56

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 60, Received = 60, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 51ms, Maximum = 106ms, Average = 78ms
Control-C
^C
C:\Users\gusma>
```

Delay = 78 ms

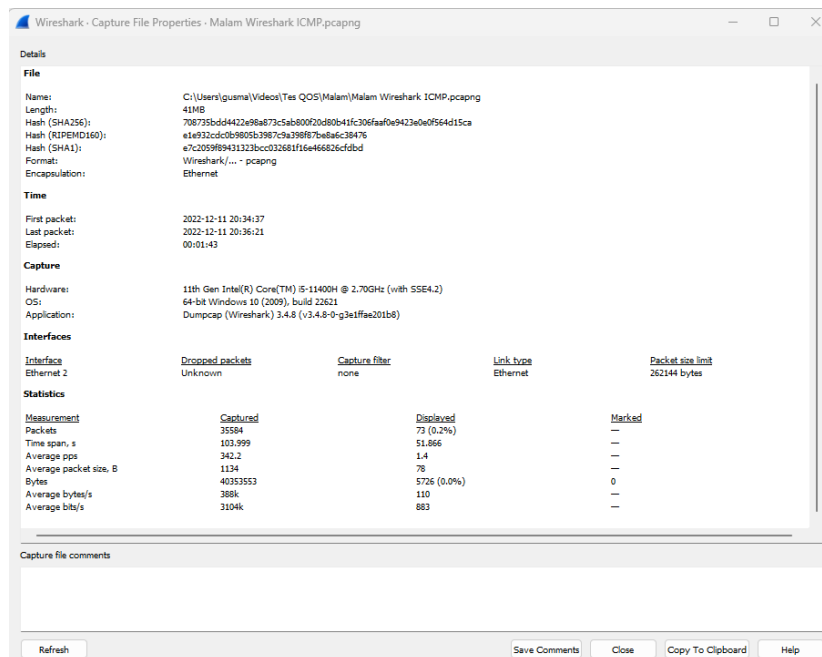
Jitter = ?

Throughput =

Paket Loss = 0%

➤ Pengujian Malam

Pukul : 20.58



Delay

Time span, s = Total Delay

Displayed = Paket Diterima

$$Delay\ rata - rata = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

$$\begin{aligned} Delay\ rata - rata &= \frac{51,866\ sec}{73} \\ &= 0,71049\ sec \\ &= 0,7\ ms \end{aligned}$$

Jitter

Total Jitter = 0,060428

Rata - Rata Jitter = 1,87612

$$\begin{aligned} &= 1,87612 \times 1000 \\ &= 1.876,12ms \end{aligned}$$

Throughput

Jumlah Bytes Captured = Paket data diterima

Time span, s = Lama pengamatan

$$Throughput = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

$$Throughput = \frac{40353553 \text{ bytes}}{51.866 \text{ sec}}$$

$$= 388 \text{ KB}$$

Paket Loss

Captured = Paket dikirim

Displayed = Paket diterima

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

$$Packet Loss = \frac{(35584 - 73) \times 100\%}{35584}$$

$$= 99.70\%$$

Referensi :

Rendi Riansyah. (2020, June 12). *Cara Mengukur dan Menghitung Delay, Jitter, Throughput dan Packet Loss*. Rendi Riansyah; Rendi Riansyah.

<https://www.rendiriansyah.com/2020/06/cara-mengukur-dan-menghitung-delay.html>

Tentang XL Axiata. (2020). Xlaxiata.co.id. <https://www.xlaxiata.co.id/id/tentang-xl-axiata>

dari, K. (2006, August 21). *perusahaan telekomunikasi di Indonesia*. Wikipedia.org;

Wikimedia Foundation, Inc. https://id.wikipedia.org/wiki/XL_Axiata

Tools Untuk Menghitung :

Kalkulator bit ke kilobit : <https://convertlive.com/u/convert/bits/to/kilobits#108792>

Kalkulator second ke millisecond : <https://www.inchcalculator.com/convert/second-to-millisecond/>

Kalkulator Persen : <https://berhitung.id/kalkulator/mat/kalkulator-persen>