BAB IV
HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini membahas cara pengujian aplikasi VoIP berbasiskan web, dalam hal ini yang mejadi objek penelitian adalah Bigbluebutton, yaitu dengan melakukan pengujian terhadap kualitas layanan seperti *delay* dan *throughput*. Tujuannya adalah untuk mengetahui kelebihan kekurangan sistem apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan apa yang direncanakan dan bekerja secara efektif sesuai dengan yang diharapkan.

4.1 Persiapan Pengujian

Sebelum pengujian dilakukan pemeriksaan *log* pada aplikasi Bigbluebutton, tujuannya adalah agar *log-log* sebelumnnya yang memiliki *error* dapat dibersihkan dan memeriksa apakah aplikasi Bigbluebutton sudah aktif, perintah yang digunakan pada *shell*, yaitu :

```
#sudo bbb-conf --clean
#sudo bbb-conf --check
```

4.2 Tahap – Tahap Pengujian dan Pengambilan Data

Berikut pengujian dari sistem yang telah dirancang yaitu :

1. Dilakukan pengujian terhadap kualitas layanan pada aplikasi Bigbluebutton dengan jumlah *client* yang sedang melakukan *conference* sebanyak 2 *client*.
2. Dilakukan pengujian terhadap kualitas layanan pada aplikasi Bigbluebutton dengan jumlah *client* yang sedang melakukan *conference* sebanyak 3 *client*.
3. Dilakukan pengujian terhadap kualitas layanan pada aplikasi Bigbluebutton dengan mengakhiri *conference* pada 2 *client* dan 3 *client*.

4.3 Pengujian dan Pengambilan Data

Setelah sistem berjakan dengan baik selanjutnya adalah pengujian dan pengambilan data berikut adalah pengujian yang dilakukan.

4.3.1 Pengujian yang Sedang Melakukan *Conference* Sebanyak 2 *Client*

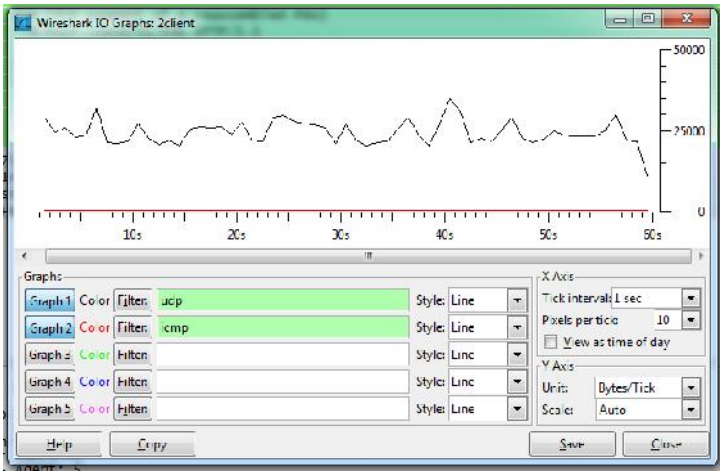
Pada pengujian ini dilakukan dengan cara yang sedang melakukan *conference* berjumlah 2 *client* pada aplikasi Bigbluebutton seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 4.1 Tampilan Bigbluebutton dengan Jumlah 2 *Client*

Pengujian dilakukan dengan cara *capture* data menggunakan *software* Wireshark. Berikut penjelasan pengujian :

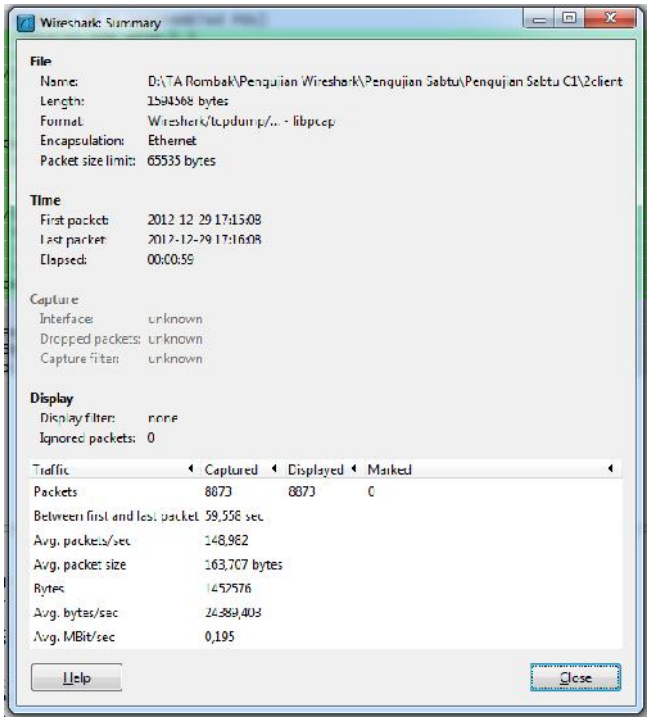
1. Pengujian *Client* 1



Gambar 4.2 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 1

Dari gambar 4.2 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* 1 menunjukan sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Pada grafik, waktu

capture data berlangsung selama 60s. Selama waktu *capture* data, aktifitas suara yang ditunjukan oleh besarnya paket data UDP antara 20000 - 35000 Bytes dan aktifitas yang terjadi pada paket data ICMP yaitu mendekati 0.



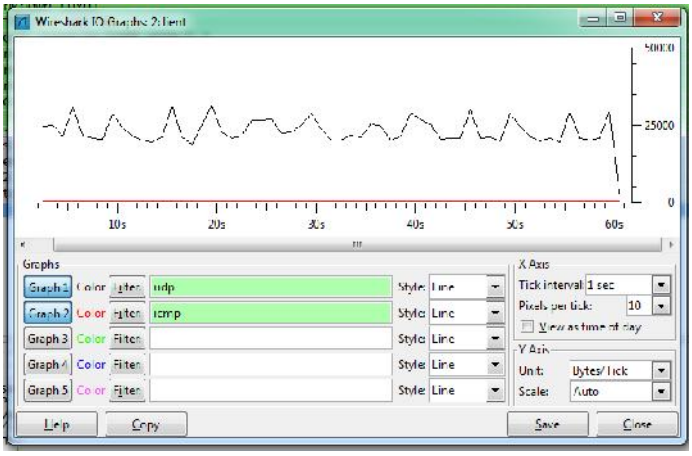
Gambar 4.3 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 1

Dari gambar 4.3 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 59,558s, sedangkan untuk total paket sebesar 8873, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{59{,}558\ s}{8873\ paket} = 0{,}0067\ s/paket = 6{,}71\ ms/paket$$

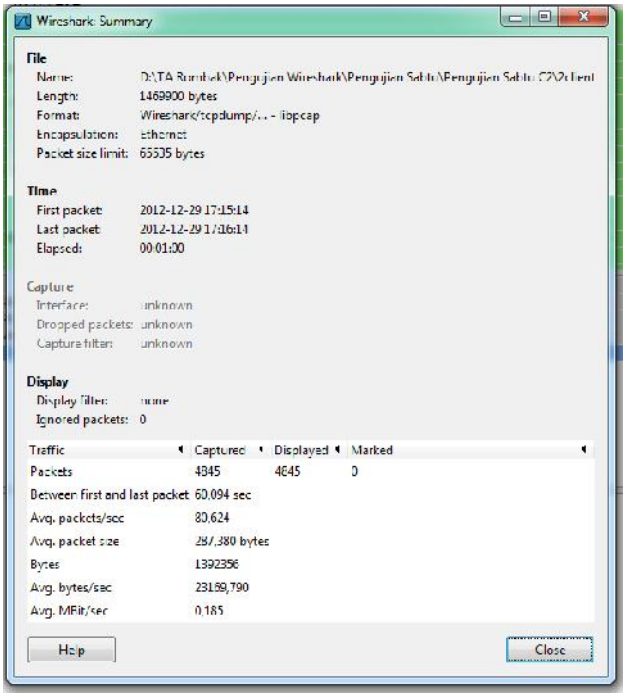
Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,195 Mbit/sec.

2. Pengujian *Client* 2



Gambar 4.4 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 2

Dari gambar 4.4 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* 2 menunjukan hal yang sama pada *client* 1, yaitu sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Hasil yang diperoleh dari grafik pada *client* 2 sama halnya dengan *cilent* 1, yaitu waktu yang digunakan selama 60s, kemudian aktifitas suara yang ditunjukan oleh paket data UDP besarnya antara 20000 - 30000 Bytes dan untuk paket data ICMP yang diperoleh, yaitu mendekati 0.



Gambar 4.5 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 2

Dari gambar 4.5 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 60,094s, sedangkan untuk total paket sebesar 4845, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{60{,}094\ s}{4845\ paket} = 0{,}0124\ s/paket = 12{,}4\ ms/paket$$

Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,185 Mbit/sec.

Berdasarkan pada pengujian kualitas layanan pada aplikasi Bigbluebutton dengan jumlah *client* yang sedang melakukan *conference* sebanyak 2 *Client*, berikut akan digambarkan dalam bentuk tabel 4.1:

Tabel 4.1 *Delay* dan *Throughput* 2 *Client*

Client	*Delay* (ms/paket)	*Throughput* (Mbps)
Client 1	6,71	0,195
Client 2	12,4	0,185
Rata-rata	9,55	0,19

Dari tabel 4.1 didapat *delay* lebih besar pada *client* 2, sedangkan untuk *throughput* lebih besar pada *client* 1.

4.3.2 Pengujian yang Sedang Melakukan *Conference* Sebanyak 3 *Client*

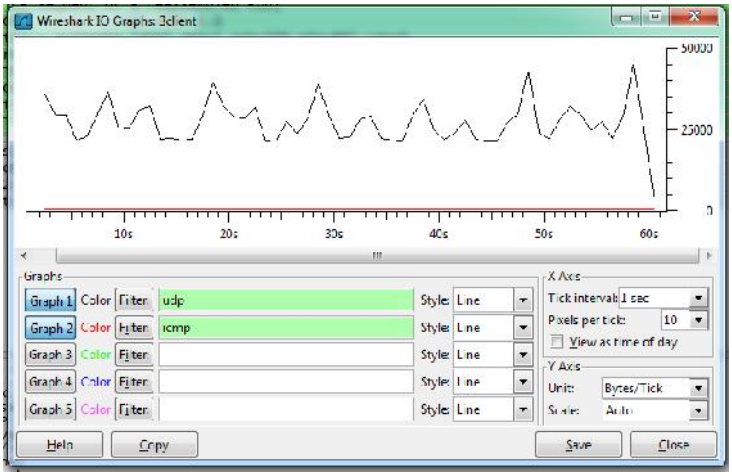
Pengujian dilakukan dengan cara yang sedang melakukan *conference* berjumlah 3 *client* pada aplikasi Bigbluebutton seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 4.6 Tampilan Bigbluebutton dengan Jumlah 3 *Client*

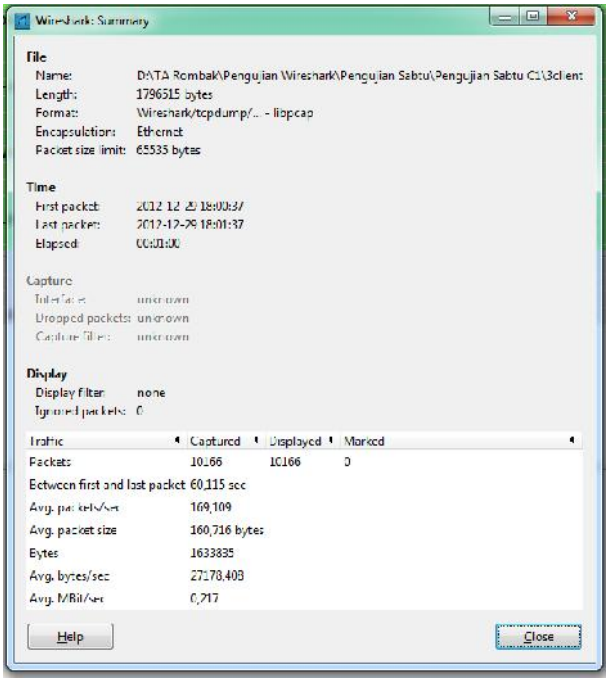
Pengujian dilakukan dengan cara *capture* data menggunakan *software* Wireshark. Berikut penjelasan pengujian :

1. Pengujian *Client* 1



Gambar 4.7 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 1

Dari gambar 4.7 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* 1 menunjukan sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Pada grafik, waktu *capture* data berlangsung selama 60s. Selama waktu *capture* data, aktifitas suara yang ditunjukan oleh besarnya paket data UDP antara 20000 - 45000 Bytes dan aktifitas yang terjadi pada paket data ICMP yaitu mendekati 0.



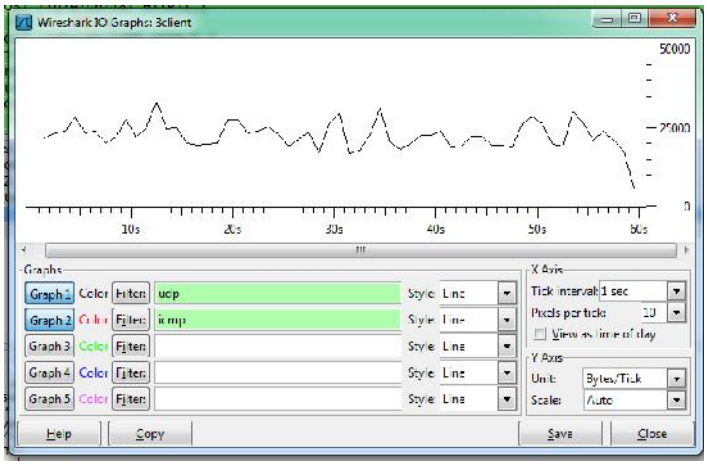
Gambar 4.8 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 1

Dari gambar 4.8 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 60,115s, sedangkan untuk total paket sebesar 10166, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{60{,}115\ s}{10166\ paket} = 0{,}0059\ s/paket = 5{,}9\ ms/paket$$

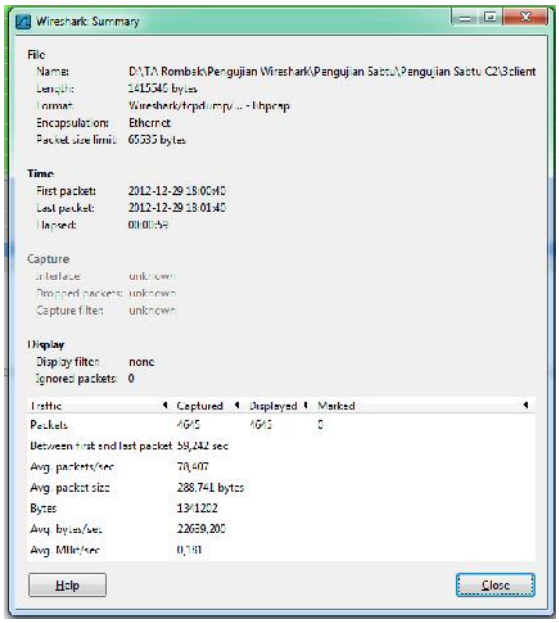
Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,217 Mbit/sec.

2. Pengujian *Client* 2



Gambar 4.9 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 2

Dari gambar 4.9 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* 2 menunjukan hal yang sama pada *client* 1, yaitu sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Hasil yang diperoleh dari grafik pada *client* 2 sama halnya dengan *cilent* 1, yaitu waktu yang digunakan selama 60s, kemudian aktifitas suara yang ditunjukan oleh paket data UDP besarnya antara 15000 - 30000 Bytes dan untuk paket data ICMP yang diperoleh, yaitu mendekati 0.



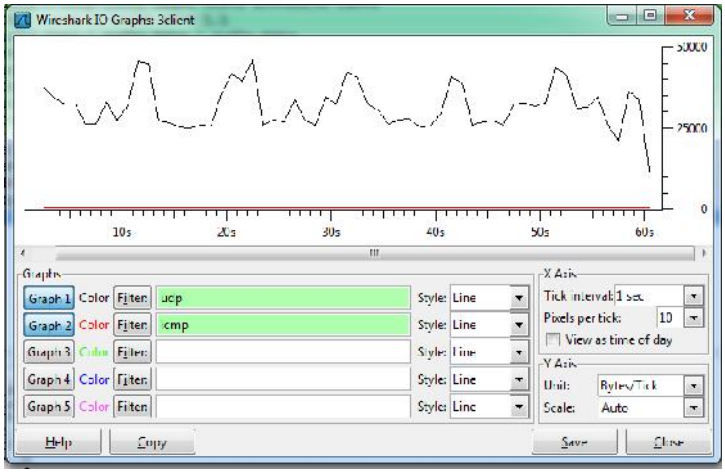
Gambar 4.10 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 2

Dari gambar 4.10 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 59,242s, sedangkan untuk total paket sebesar 4645, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{59{,}242\ s}{4645\ paket} = 0{,}0127\ s/paket = 12{,}7\ ms/paket$$

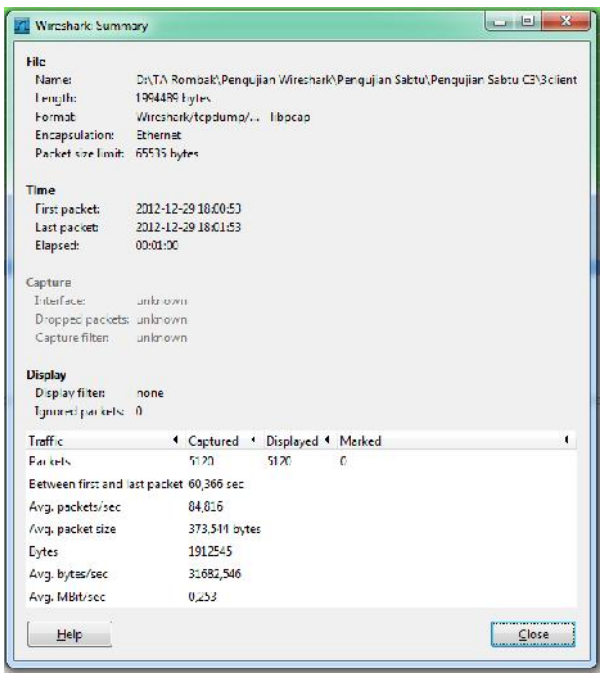
Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,181 Mbit/sec.

3. Pengujian *Client* 3



Gambar 4.11 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 3

Dari gambar 4.11 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* menunjukan hal yang sama dengan *client* 1 dan *client* 2, yaitu sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Hasil yang diperoleh dari grafik pada *client* 3 sama halnya dengan *cilent* 1 dan *client* 2, yaitu waktu yang digunakan selama 60s, kemudian aktifitas suara yang ditunjukan oleh paket data UDP besarnya antara 20000 - 45000 Bytes dan untuk paket data ICMP yang diperoleh, yaitu mendekati 0.



Gambar 4.12 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 3

Dari gambar 4.12 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 60,366s, sedangkan untuk total paket sebesar 5120, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{60{,}366\ s}{5120\ paket} = 0{,}0117 s/paket = 11{,}7\ ms/paket$$

Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,253 Mbit/sec.

Berdasarkan pada pengujian kualitas layanan pada aplikasi Bigbluebutton dengan jumlah *client* yang sedang melakukan *conference* sebanyak 3 *client*, berikut akan digambarkan dalam bentuk tabel 4.1:

Tabel 4.2 *Delay* dan *Throughput* 3 *Client*

Client	*Delay* (ms/paket)	*Throughput* (Mbps)
Client 1	5,9	0,217
Client 2	12,7	0,181
Client 3	11,7	0,253
Rata-rata	10,1	0,217

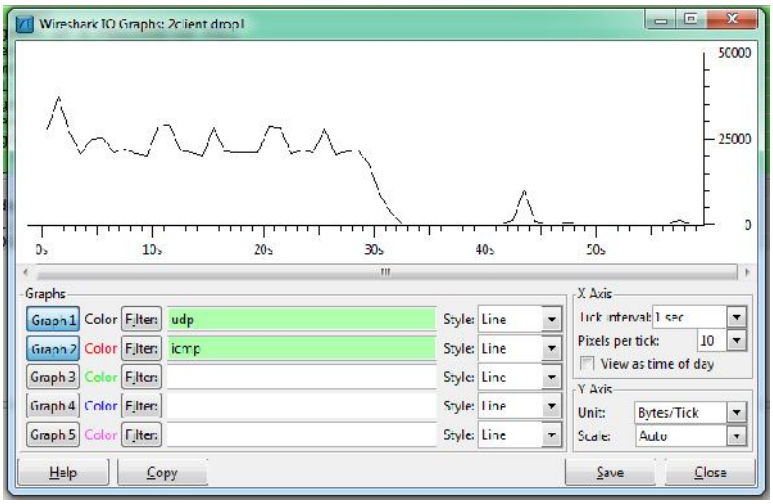
Dari tabel 4.2 didapat *delay* lebih besar pada *client* 2, sedangkan untuk *throughput* lebih besar pada *client* 3.

4.3.3 Pengujian dengan Mengakhiri *Conference* pada 2 *Client* dan 3 *Client*

Pengujian dilakukan dengan cara *client* mengakhiri *conference* pada *conference room*. Mengakhiri *conference* dilakukan dengan maksud keluar pada *conference room*. Jumlah *client* yang diuji adalah menggunakan 2 *client* dan 3 *client*. Pada 2 *client* dan 3 *client* diuji dengan 1 tahap, yaitu *drop* 1 *client*. Berikut hasil pengujian :

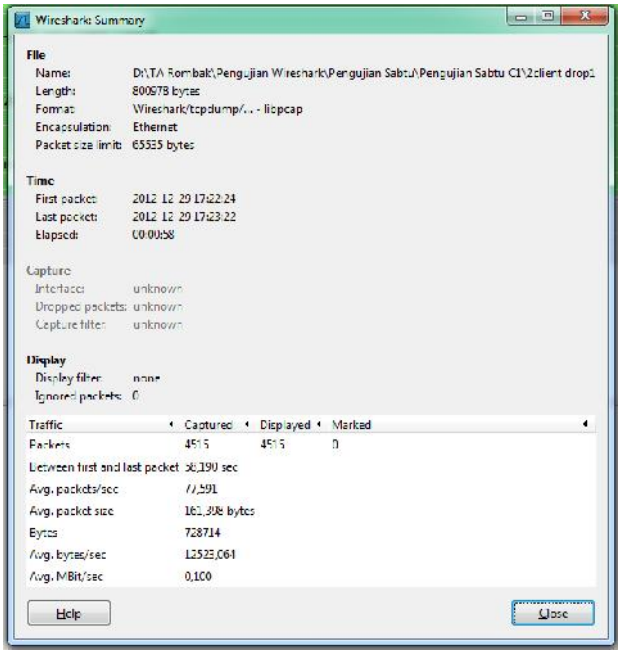
1. 2 *Client* dengan *Drop* 1 *Client*

   a. *Client* 1



Gambar 4.13 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 1

Dari gambar 4.13 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* 1 menunjukan sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Pada grafik, waktu *capture* data berlagsung selama 60s. Selama waktu *capture* data, aktifitas suara yang ditunjukan oleh besarnya paket data UDP antara 0 - 35000 Bytes dan aktifitas yang terjadi pada paket data ICMP yaitu mendekati 0. Hal lain digambarkan dalam grafik, yaitu pada waktu 27s pengiriman paket data UDP mulai turun, dikarenakan *drop client* yang terjadi dilakukan pada detik tersebut. Namun, penurunan paling rendah ditunjukan pada detik ke 33, hal ini disebabkan karena *client* melakukan konfirmasi pada *server* bahwa *client* 1 sudah keluar dari *conference room*.



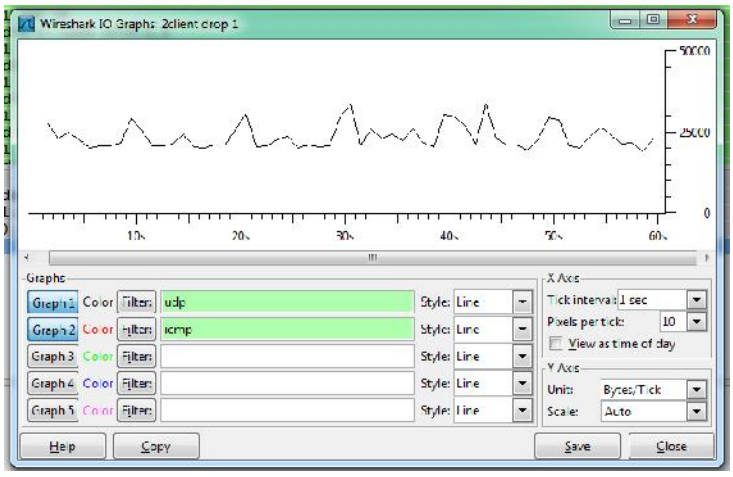
Gambar 4.14 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 1

Dari gambar 4.14 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 58,190s, sedangkan untuk total paket sebesar 4515, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{58{,}190\ s}{4515\ paket} = 0{,}0128 s/paket = 12{,}8\ ms/paket$$

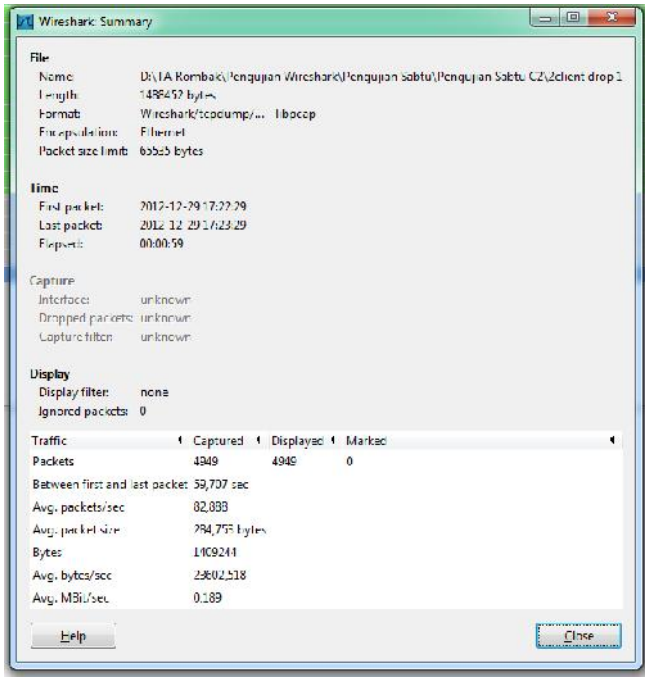
Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,100 Mbit/sec.

b. *Client* 2



Gambar 4.15 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 2

Dari gambar 4.15 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* 2 menunjukan hal yang sama pada *client* 1, yaitu sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Selama waktu *capture* data, aktifitas suara yang ditunjukan oleh besarnya paket data UDP antara 20000 - 35000 Bytes dan aktifitas yang terjadi pada paket data ICMP yaitu mendekati 0. Terjadinya *drop conference* pada *client* 1, menunjukan pengiriman paket data UDP dapat dilakukan oleh *client* 2 dan tidak menyebabkan *drop* pada *client* 2.



Gambar 4.16 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 2

Dari gambar 4.16 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 59,707s, sedangkan untuk total paket sebesar 4949, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{59{,}707\ s}{4949\ paket} = 0{,}012\ s/paket = 12\ ms/paket$$

Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,189 Mbit/sec.

Berdasarkan pada pengujian mengakhiri dengan *drop conference* pada 2 *client*, berikut akan digambarkan kualitas layanan dalam bentuk tabel.

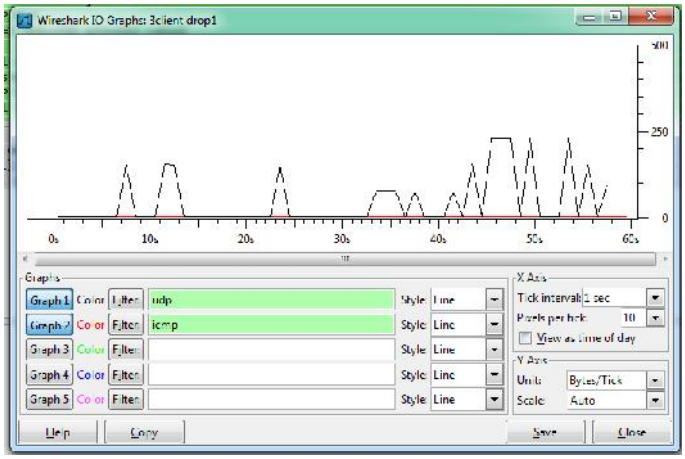
Tabel 4.3 *Delay* dan *Throughput Drop* pada *Conference* 2 *Client*

Client	*Delay* (ms/paket)	*Throughput* (bps)
Client 1	12,8	0,100
Client 2	12	0,189
Rata-rata	12,4	0,144

Dari tabel 4.3 didapat *delay* lebih besar pada *client* 1, sedangkan untuk *throughput* lebih besar *client* 2.

2. 3 *Client* dengan *Drop* 1 *Client*

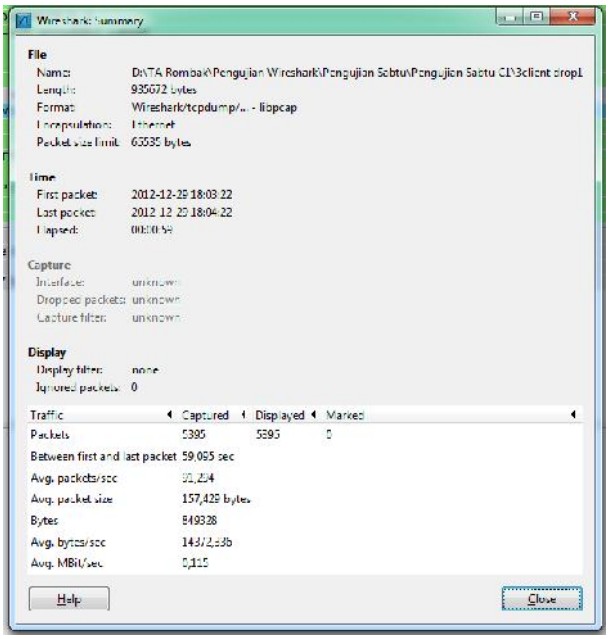
   a. *Client* 1



Gambar 4.17 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 1

Dari gambar 4.17 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* 1 menunjukan sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Pada grafik, waktu *capture* data berlagsung selama 60s. Selama waktu *capture* data, aktifitas suara yang ditunjukan oleh besarnya paket data UDP antara 0 - 250 Bytes dan aktifitas yang terjadi pada paket data ICMP yaitu mendekati 0. Hal lain digambarkan dalam grafik, yaitu pada waktu 27s pengiriman paket data UDP sudah mulai turun, akan tetapi didetik-detik selanjutnya, pengiriman paket data UDP menjadi semakin meningkat. Pengaruh peningkatan paket data UDP disebabkan *client* 1

yang di *drop pada saat conference* belum sepenuhnya keluar dari *conference room*.



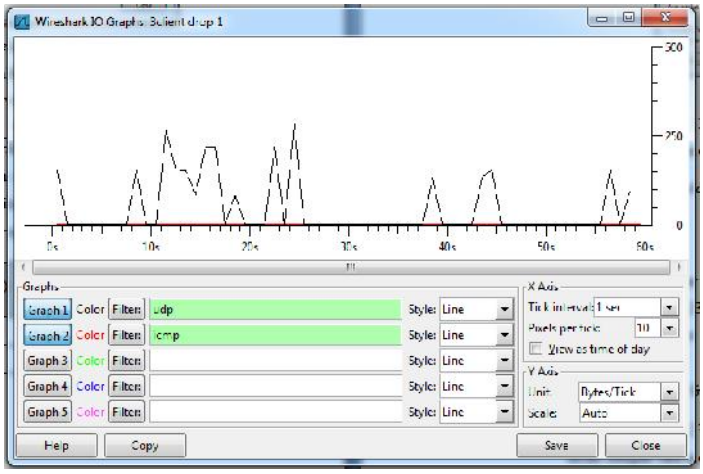
Gambar 4.18 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 1

Dari gambar 4.18 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 59,095s, sedangkan untuk total paket sebesar 5395, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{59{,}095\ s}{5395\ paket} = 0{,}0109\ s/paket = 10{,}9\ ms/paket$$

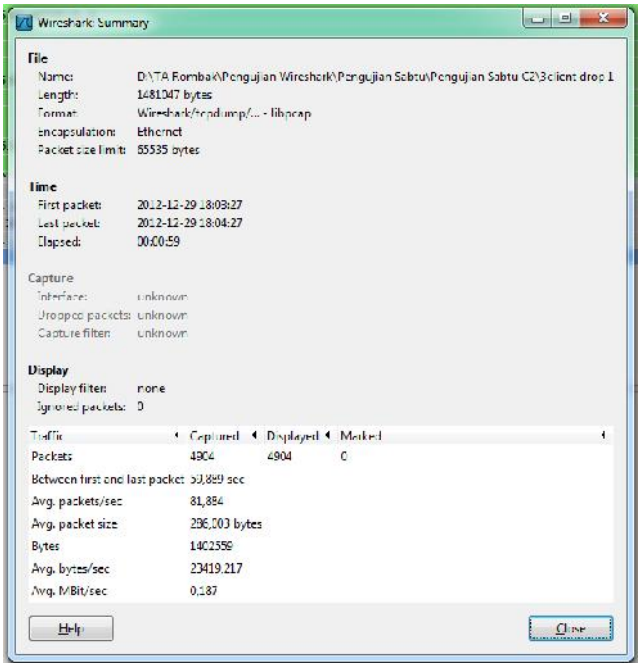
Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,115 Mbit/sec.

b. *Client* 2



Gambar 4.19 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 2

Dari gambar 4.19 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* 2 menunjukan hal yang sama pada *client* 1, yaitu sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Selama waktu *capture* data, aktifitas suara yang ditunjukan oleh besarnya paket data UDP antara 20000 - 35000 Bytes dan aktifitas yang terjadi pada paket data ICMP yaitu mendekati 0. Terjadinya *drop conference* pada *client* 1, menunjukan pengiriman paket data UDP pada *client* 2 tidak menyebabkan *drop* yang terjadi pada *client* 1.



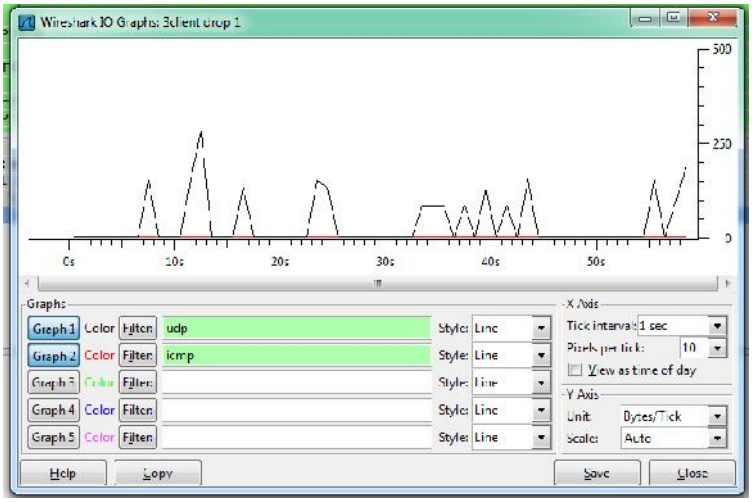
Gambar 4.20 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 2

Dari gambar 4.20 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 59,884s, sedangkan untuk total paket sebesar 4904, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{59{,}884\ s}{4904\ paket} = 0{,}0122\ s/paket = \ 12{,}2\ ms/paket$$

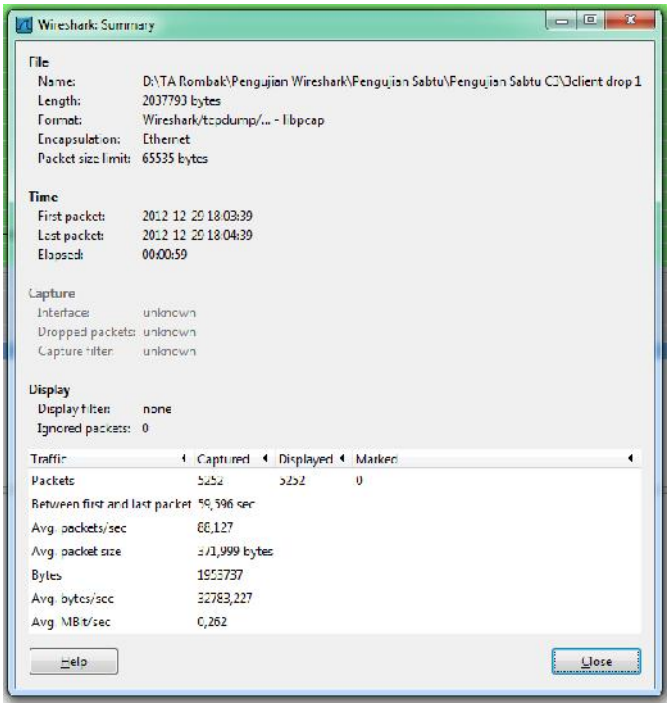
Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,187 Mbit/sec.

3. *Client* 3



Gambar 4.21 Grafik UDP dan ICMP pada *Client* 3

Dari gambar 4.21 dapat dijelaskan, bahwa grafik pada *client* menunjukan hal yang sama dengan *client* 1 dan *client* 2, yaitu sumbu X (*second*) merupakan waktu pengiriman data, sedangkan sumbu Y (Bytes/Tick) merupakan besar paket data UDP dan ICMP. Hasil yang diperoleh dari grafik pada *client* 3 sama halnya dengan *cilent* 1 dan *client* 2, yaitu waktu yang digunakan selama 60s, kemudian aktifitas suara yang ditunjukan oleh paket data UDP besarnya antara 0 - 300 Bytes dan untuk paket data ICMP yang diperoleh, yaitu mendekati 0. Terjadinya *drop conference* pada *client* 1, menunjukan pengiriman paket data UDP pada *client* 3 tidak menyebabkan *drop* yang terjadi pada *client* 1.



Gambar 4.22 *Delay* dan *Throughput* pada *Client* 3

Dari gambar 4.22 didapat nilai waktu transmisi adalah sebesar 59,596s, sedangkan untuk total paket sebesar 5252, sehingga didapat nilai *delay* adalah sebagai berikut :

$$Delay = \frac{59{,}596\ s}{5252\ paket} = 0{,}0113\ s/paket = 11{,}3\ ms/paket$$

Kemudian dari rata-rata hasil *summary*, didapat nilai *throughput* sebesar 0,262 Mbit/sec.

Berdasarkan pada pengujian mengakhiri dengan *drop conference* pada 3 *client*, berikut akan digambarkan kualitas layanan dalam bentuk tabel.

Tabel 4.4 *Delay* dan *Throughput Drop* pada *Conference* 3 *Client*

Client	*Delay* (ms/paket)	*Throughput* (Mbps)
Client 1	10,9	0,115
Client 2	12,2	0,187
Client 3	11,3	0,262
Rata-rata	11,4	0,188

Dari tabel 4.4 didapat *delay* lebih besar pada *client* 2, sedangkan untuk *throughput* lebih besar *client* 3.

4.4 Analisa

Dari pengujian yang dilakukan terdapat dua hasil, yaitu hasil dengan menggunakan grafik dan ringkasan (*summary*). Hasil dengan grafik didapat ketika *client* sedang melakukan *conference* dan diambil datanya menggunakan *software* Wireshark. Pada masing-masing pengujiannya, data yang diambil melalui *software* Wireshark dilakukan dalam waktu 60s, hal ini dilakukan untuk membatasi skala pengujian agar tidak terlalu luas. Kemudian dari hasil grafik yang didapat, paket data UDP yang dikirim dalam *conference room* pada setiap *client* menunjukan penggunaan VoIP pada aplikasi Bigbluebutton berfungsi dengan baik. Sedangkan untuk paket data ICMP yang didapat dari hasil setiap pengujian hampir mendekati 0, ini disebabkan bahwa paket data ICMP berfungsi untuk melihat *respon time* pada aplikasi Bigbluebutton.

Hasil selanjutnya yaitu dengan menggunakan ringkasan (*summary*). Ringkasan (*summary*) didapat dari *software* Wireshark. Ringkasan digunakan untuk melihat kualitas layanan pada aplikasi Bigbluebutton. Parameter yang digunakan untuk melihat kualitas layanan pada *software* Wireshark, yaitu *delay* dan *throughput*. *Delay* dan *throughput* yang didapat pada masing-masing pengujian dijumlah kemudian dibagi dengan jumlah *client*-nya, sehingga didapat rata-ratanya. Tujuan dari pada rata-rata *delay* dan *throughput* adalah pada aplikasi *conference room* Bigbluebutton ini merupakan aplikasi VoIP yang terintegrasi, maka dari itu VoIP yang dihasilkan merupakan VoIP dengan cara kerja *broadcast* suara kepada setiap *client*.

Untuk *delay* yang didapat pada pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 2 *client* lebih kecil dibandingkan dengan pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 3 *client*, hal ini disebabkan dengan penambahan jumlah *client* yang bertambah pada *conference room*. Kemudian untuk *delay* pada pengujian mengakhiri *conference*, *delay* yang didapat pada pengujian mengakhiri *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 3 *client* lebih kecil bila dibandingkan dengan pengujian mengakhiri *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 2 *client*, hal ini

disebabkan oleh pengurangan jumlah *client* karena *drop*-nya *client* pada *conference room*.

Sedangkan untuk *throughput* yang didapat pada pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 3 *client* lebih besar bila dibandingkan dengan pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 2 *client*, hal ini disebabkan oleh proses *delay* dan antrian paket pada jaringan. Proses *delay* dan antrian paket pada jaringan dialami oleh nilai *throughput* pada pengujian mengakhiri *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 3 *client* lebih besar dibandingkan dengan pengujian mengakhiri *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 2 *client*, akan tetapi nilai *throughput*-nya lebih kecil dari pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah sebanyak 3 *client*, hal ini dikarenakan pengurangan jumlah *client* yang di*drop* dari *conference room*.