

# **PERBANDINGAN VOIP TRIXBOX DENGAN WHATSAPP PADA QOS**

## **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana Komputer

Studi Teknik Informatika



Oleh :

**RISKY PRASETYO**

**NPM : 1434010048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN ”**

**JAWA TIMUR**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**Judul : PERBANDINGAN VOIP TRIXBOX DENGAN  
WHATSAPP PADA QOS**

**Oleh : RISKY PRASETYO**


**NPM : 1434010048**

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada:  
Hari Jumat, Tanggal 23 Agustus 2019**


**Mengetahui**

**Dosen Pembimbing**

1.

  
**Henni Endah W, ST,M.Kom**  
**NPT. 378091303481**

2.


  
**Wahyu S J Saputra, S.Kom, M.Kom**  
**NPT. 386081002951**

**Dosen Penguji**

1.

  
**Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom**  
**NPT. 380090502051**

2.

  
**Henni Endah W, ST,M.Kom**  
**NPT. 378091303481**

3.

  
**Wahyu S J Saputra, S.Kom, M.Kom**  
**NPT. 386081002951**

**Menyetujui**



**Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**  
**NIP : 19650731 199203 2001**

**Koordinator Program Studi  
Teknik Informatika,**

  
**Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom**  
**NPT : 380090502051**

## ABSTRAK

Dalam laporan proposal ini, penelitian membuat VoIP Video Call menggunakan Trixbox yang dikonfigurasi pada PC (Personal Computer) dengan trixbox dari virtualbox sebagai voip server dengan jaringan wifi. sedangkan whatsapp akan di jadikan perbandingan kualitas sehingga klien dapat menggunakan telepon seluler yang mempunyai fasilitas wifi di mana pun berada.

Kemudian dilakukan pengukuran QoS (Quality of Service) berdasarkan beberapa parameter, antara lain pengukuran yang dilakukan pada jumlah client yang melakukan komunikasi, dengan parameter jarak. Secara keseluruhan QoS terbaik dari implementasi adalah pada saat terjadi koneksi antara client dengan access point dan hasil perhitungan penggunaan memory pada penelitian ini dihasilkan jumlah QOS clien yang mampu terhubung dengan standar yang ada.

Kata Kunci : VoIP Call, Trixbox, VirtualBox, whatsapp, Wifi, Leptop, Smartphone, QOS.

## ABSTRACT

*In this proposal report, research makes VoIP Video Call using Trixbox which is configured on a PC (Personal Computer) with trixbox from virtualbox as voip server with wifi network. whereas WhatsApp will be made as a quality comparison so that clients can use cellular phones that have WiFi facilities wherever they are.*

*Then the measurement of QoS (Quality of Service) is based on several parameters, including measurements made on the number of clients that communicate, with distance parameters. Overall the best QoS of implementation is when there is a connection between the client and the access point and the results of the calculation of memory usage in this study produced the number of QOS clients that are able to connect with existing standards.*

*Keywords: VoIP Call, Trixbox, VirtualBox, whatsapp, Wifi, Leptop, Smartphone, QOS.*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Berkat izin dan ridho Allah SWT, segala kelancaran serta kemudahan dalam mengerjakan skripsi ini dapat terselesaikan sesuai dengan target. Tanpa petunjuk.Nya, skripsi ini tidak akan berada pada tahap ini. Selain itu, dengan segala bentuk hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak terkait atas terselesaikannya laporan ini. Tanpa bantuan dan dukungan mereka, segalanya tidak akan terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada :

1. Orang tua saya, Susi Ervinawati yang selalu mendoakan keberhasilan penulis serta selalu memberi motivasi untuk menyelesaikan semua tugas, dan selalu memberikan fasilitas yang mendukung untuk mempercepat penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur .
3. Bapak Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Prodi Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Henni Endah Wahani , ST. M.kom selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan,motivasi,arahan dan saran yang sangat berharga sekaligus sangat membantu proses penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Wahyu S.J.S, S.kom. M.kom selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan,motivasi,arahan dan saran yang sangat berharga sekaligus sangat membantu proses penyusunan tugas akhir.
6. Staff Dosen Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan berbagai ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulis skripsi beserta PIA yang mempermudah penulis menemukan dosen pembimbing hingga proses siding.
7. Teman-teman istimewa Angkatan 2014 Chastrada Gammasatria Tokede,Anggik Irawan,Bagus Indra Surya Binardo, Rifky Bisma, Abdullah Wasian, Moch. Agis

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur pada Allah SWT. Karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis telah menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul.

### **“PERBANDINGAN VOIP TRIXBOX DENGAN WHATSAPP PADA QOS”**

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi mata kuliah skripsi sebagai salah satu persyaratan lulus dari fakultas Ilmu Komputer. Program Studi Teknik Informatika di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis berharap bahwa dengan penyusunan skripsi ini mampu menambah ilmu baru dan memberikan manfaat bagi semua pihak pembaca.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan laporan skripsi ini, maka penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan.

## DAFTAR ISI

<b>Abstrak.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1    Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2    Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3    Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4    Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5    Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1    Penelitian Penunjang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2    Dasar Teori.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1    VoIP (Voice Over Internet Protocol) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1.1    H.323.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1.2    MGCP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1.3    SIP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1.4    RTP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1.5    SDP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1.6    Codec .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2    VirtualBox.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3    Linux .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4    Windows .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5    Server .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6    Jaringan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.7    Sejarah Jaringan Komputer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.8    Jenis Jaringan Komputer.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.9    Whatsapp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.9.1    Fitur-fitur Unggulan WhatsApp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.9.2    Kelebihan dan Kekurangan Whatsapp ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.10    Trixbox.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.11    Parameter Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1    Rancangan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2    Metode Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3    Analisa Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4    Definisi Kebutuhan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.5	Perancangan Sistem .....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Topologi jaringan .....	Error! Bookmark not defined.
3.7	Analisa hasil.....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		Error! Bookmark not defined.
4.1	Implementasi Skenario.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Perancangan Topologi.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Virtualbox .....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Konfigurasi Trixbox Pada Virtualbox.....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Testing Client.....	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pengaturan Whatsapp di PC.....	Error! Bookmark not defined.
4.7	Pengukuran pada Jaringan .....	Error! Bookmark not defined.
4.8	Analisa Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
4.8.1	Packet Loss .....	Error! Bookmark not defined.
4.8.2	Delay .....	Error! Bookmark not defined.
4.8.3	Jitter.....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan .....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aplikasi VirtualBox .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 Tampilan Windows 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Tampilan Windows 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Windows 98.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 Tampilan Windows XP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Windows 7.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Tampilan Windows 8.1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Windows 10.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Jaringan Komputer Model Proses Distribusi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 10 Contoh model LAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
\Gambar 2. 11 Contoh model MAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 12 Contoh model WAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 13 Gambaran Aplikasi Whatsapp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 14 Tampilan TtixBox .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja Rancangan Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2. Topologi Jaringan Call .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1 create virtual machine .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 besar ram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 hard drive.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 hard drive file type .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 storage on physical .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6 file location and size.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 7 tampilan virtualbox .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 8 settingan network .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



Gambar 4. 9 storage .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 memulai instal trixbox.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 tampilan awal iso instalasi trixbox..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 pemilihan bahasa pada voip .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 pemilihan bahasa untuk keyboard ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 pemilihan timezone untuk server voip**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 password root voip .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 proses instalasi voip trixbox.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 masuk ke root .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 pilihan untuk settingan netconfig ....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19 devernet configuration.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 20 ip yang telah di setting untuk trixbox**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 21 masuk browser untuk seting tixbox.**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 22 mode switch untuk admin .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 23 authentication required.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 24 menu asterisk.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 25 basic menu pada freepbx .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 26 membuat sebuah extension.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 27 sebuah nomor untuk sebuah client..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 28 setingan client.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 29 menyimpan konfigurasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 30 reload.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 31menu aplikasi zoiper.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 32 Account type .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 33 credentials.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 34 Account Name.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 35 Account add to list.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 36 Credentials.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 37 mencoba memanggil antar client.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 38 Proses pemanggilan client.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 39 proses menjawab panggilan .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 40 tampilan awal whatsapp .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 41 pemilihan negara dan nomor telepon**Error!     Bookmark     not defined.**

Gambar 4. 42 pemilihan negara .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 43 masukan nomor telepon .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 44 kode verifikasi .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 45 Info Profil .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 46 tampilan isi whatsapp .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 47 tampilan panggilan di pc .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 48 tampilan pemanggilan whatsapp di smartphone**Error!   Bookmark not defined.**

Gambar 4. 49 tampilan apliasi Wi-Fi analyzer di smartphone**Error!   Bookmark not defined.**

Gambar 4. 50 Grafik Perhitungan Packet Loss dengan 3 Level sinyal WiFi (dBm) .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 51 Grafik Perhitungan Delay dengan 3 Level sinyal WiFi (dBm) .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 52 Grafik Perhitungan Jitter dengan 3 Level sinyal WiFi (dBm)**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

**Tabel 2. 1** Jenis Codec .....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 2. 2** Kategori jaringan berdasarkan nilai delay (versi TIPHON)..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 2. 3** kategori jaringan berdasarkan paket loss**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 2. 4** Kategori Jitter (sumber TIPHON) .....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3.5** Kategori Jitter (sumber TIPHON) .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Spesifikasi PC Server .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2. Spesifikasi Smartphone Client .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3. Spesifikasi Smartphone Client .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 4 Spesifikasi PC .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 5. Spesifikasi aplikasi streaming Voip .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 6 Spesifikasi aplikasi streaming Whatsapp**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 8 kategori jaringan berdasarkan packet loss (sumber TIPHON) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 9 Kategori jaringan berdasarkan nilai delay (sumber TIPHON) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Hasil perhitungan Packet Loss .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Delay .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Jitter .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aplikasi VirtualBox .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 Tampilan Windows 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Tampilan Windows 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Windows 98 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 Tampilan Windows XP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Windows 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Tampilan Windows 8.1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Windows 10 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Jaringan Komputer Model Proses Distribusi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 10 Contoh model LAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
\Gambar 2. 11 Contoh model MAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 12 Contoh model WAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 13 Gambaran Aplikasi Whatsapp .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 14 Tampilan TtixBox .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja Rancangan Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2. Topologi Jaringan Call.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1 create virtual machine .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 besar ram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 hard drive .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 hard drive file type .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 storage on physical.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6 file location and size .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 7 tampilan virtualbox .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 8 settingan network .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 9 storage .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 10 memulai instal trixbox .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 11 tampilan awal iso instalasi trixbox..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 12 pemilihan bahasa pada voip .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 13 pemilihan bahasa untuk keyboard...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 14 pemilihan timezone untuk server voip	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 15 password root voip .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 16 proses instalasi voip trixbox.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 17 masuk ke root .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 18 pilihan untuk settingan netconfig ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 19 devernet configuration .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 20 ip yang telah di setting untuk trixbox	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 21 masuk browser untuk seting tixbox	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 22 mode switch untuk admin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 23 authentication required.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 24 menu asterisk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 25 basic menu pada freepbx.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 26 membuat sebuah extension .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 27 sebuah nomor untuk sebuah client ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 28 setinggan client .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 29 menyimpan konfigurasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 30 reload.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 31 menu aplikasi zoiper .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 32 Account type .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 33 credentials .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 34 Account Name.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 35 Account add to list .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 36 Credentials .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 37 mencoba memanggil antar client ....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 38 Proses pemanggilan client.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 39 proses menjawab panggilan .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 40 tampilan awal whatsapp .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 41 pemilihan negara dan nomor telepon**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 42 pemilihan negara .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 43 masukan nomor telepon .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 44 kode verifikasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 45 Info Profil .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 46 tampilan isi whatsapp.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 47 tampilan panggilan di pc .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 48 tampilan pemanggilan whatsapp di smartphone**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 49 tampilan apliasi Wi-Fi analyzer di smartphone**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 50 Grafik Perhitungan Packet Loss dengan 3 Level sinyal WiFi (dBm)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 51 Grafik Perhitungan Delay dengan 3 Level sinyal WiFi (dBm)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 52 Grafik Perhitungan Jitter dengan 3 Level sinyal WiFi (dBm)**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

**Tabel 2. 1** Jenis Codec.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 2. 2** Kategori jaringan berdasarkan nilai delay (versi TIPHON)**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 2. 3** kategori jaringan berdasarkan paket loss**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 2. 4** Kategori Jitter (sumber TIPHON).....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3.5** Kategori Jitter (sumber TIPHON).....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 1** Spesifikasi PC Server.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 2.** Spesifikasi Smartphone Client.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 3.** Spesifikasi Smartphone Client.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 4** Spesifikasi PC .....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 5.** Spesifikasi aplikasi streaming Voip.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 6** Spesifikasi aplikasi streaming Whatsapp**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 8** kategori jaringan berdasarkan packet loss (sumber TIPHON)**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 9** Kategori jaringan berdasarkan nilai delay (sumber TIPHON)**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 2** Hasil perhitungan Packet Loss.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 3** Hasil Perhitungan Delay .....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 4** Hasil Perhitungan Jitter.....**Error! Bookmark not defined.**

Santoso, Herwantoro Arya Mangala, Ari Wahyu Hidayah, Arief Farudiamsyah, Ardiansyah Bayu C., Wahyu Firman, Birgitta, Hamida Attiyah, Moch. Rizal Pahlawan, Irfan Ibrahim Dwi Wijaya, Widya Sekar, Dandi, Herza Putra, Achmad Firly, Safira, leusita, Rienal, Moch. Yuniarta Satria. Dan terima kasih pada Mantan yang pergi saat sayang-sayangnya. Yang berjuang Bersama mengerjakan tugas akhir, selalu mendengarkan setiap cerita suka maupun duka saat ada masalah dalam pengerjaan skripsi penulis. Selalu memberikan motivasi dan kata-kata Mutiara untuk penulis agar penulis bisa bangkit dan melanjutkan mengerjakan skripsi.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan maupun motivasi yang bermanfaat bagi penulis. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati dan penulis berharap semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan bagi pembaca.