

RANCANG BANGUN SISTEM KOMUNIKASI MENGGUNAKAN VOIP BERBASIS *OPEN SOURCE* ANTAR UNIT KERJA DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Daffa Arya Pratama¹, Ade Irfansyah², Meita Maharani Sukma³
Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Adayani 1/73, Surabaya 60236
Email: 3511daffa@gmail.com

Abstrak

Voice Over Internet Protocol (VOIP) adalah teknologi yang memfasilitasi komunikasi dan pertukaran informasi dengan cepat dan efisien. Teknologi ini mengubah suara analog menjadi data digital dan mengirimkannya melalui jaringan Internet. Di Kampus Politeknik Penerbangan Surabaya, sistem komunikasi antar unit masih menggunakan telepon pribadi dan jaringan telepon PSTN, yang terbukti kurang efisien karena keterbatasan nomor telepon pribadi dan ketergantungan pada infrastruktur kabel. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem komunikasi VOIP berbasis *open source* Briker dengan menggunakan jaringan WiFi Politeknik Penerbangan Surabaya. Dengan pengembangan ini, sistem komunikasi VOIP berbasis *open source* Briker dapat memberikan solusi lebih efisien untuk komunikasi antar unit di Politeknik Penerbangan Surabaya, dengan potensi memperbaiki kualitas layanan dan mengurangi ketergantungan pada infrastruktur kabel tradisional. Metode penelitian yang digunakan adalah *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation (ADDIE)* untuk merancang dan mengimplementasikan sistem komunikasi VOIP berbasis *open source* Briker pada Lab Integrasi. Pengujian sistem melibatkan analisis *Quality of Service (QoS)* seperti *delay, jitter, dan packet loss*, yang diukur melalui pengujian antara dua pengguna dalam lima kali percobaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komunikasi VOIP menggunakan *open source* Briker dapat berjalan pada softphone dengan hasil QoS yang memenuhi standar TIPHON, dengan nilai delay tertinggi mencapai 20,52 ms, jitter tertinggi mencapai 20,32 ms, dan packet loss sebesar 1,21%. Validasi produk juga mencapai rata-rata 95,33% dengan kriteria "sangat setuju."

Kata Kunci: VOIP, Jaringan WiFi, ADDIE, Briker dan QoS

Abstract

Voice Over Internet Protocol (VOIP) is a technology that facilitates rapid and efficient communication and information exchange. This technology converts analog voice into digital data and transmits it through the Internet network. At Surabaya Flight Polytechnic Campus, the communication system between units still relies on personal phones and the Public Switched Telephone Network (PSTN), which proves inefficient due to limitations in personal phone numbers and dependence on cable infrastructure. This study aims to develop an *open source* Briker-based VOIP communication system using the Surabaya Flight Polytechnic's WiFi network. With this development, the *open source* Briker-based VOIP communication system offers a more efficient solution for inter-unit communication at Surabaya Flight Polytechnic, potentially enhancing service quality and reducing reliance on traditional cable infrastructure. The research method used is the *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE)* approach to design and implement the Briker-based VOIP communication system in the Integration Lab. The system's testing involves analyzing *Quality of Service (QoS)* metrics such as *delay, jitter, and packet loss*, measured through testing between two users in five trial runs.

The test results show that VOIP communication using open source Briker can run on a softphone with QoS results meeting TIPHON standards, with the highest delay value reaching 20.52 ms, the highest jitter value at 20.32 ms, and a packet loss of 1.21%. Product validation also averaged 95.33% with a "strongly agree" criterion.

Keywords: VOIP, WiFi Network, ADDIE, Briker, and QoS

PENDAHULUAN

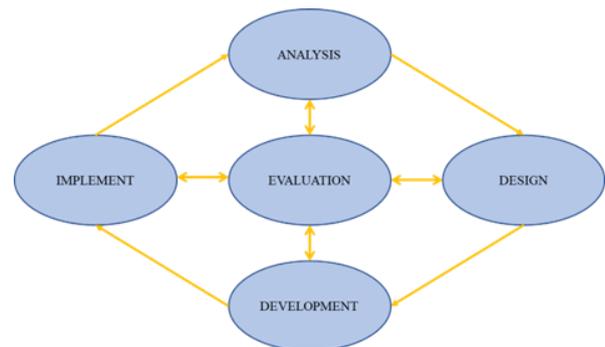
Dalam era globalisasi komunikasi, teknologi telah memungkinkan informasi dan komunikasi berlangsung dengan cepat dan mudah. Contohnya adalah penggunaan *Voice Over Internet Protocol* (VOIP). VOIP memungkinkan komunikasi suara melalui internet. Suara dikirim sebagai data digital dan diubah menjadi suara oleh penerima [1]. Di Kampus Politeknik Penerbangan Surabaya, komunikasi antar unit masih menggunakan telepon pribadi dan jaringan telepon *Public Switched Telephone Network* (PSTN). Ini kurang efisien karena pencarian nomor dan ketergantungan pada kabel serta instalasi rumit. Sistem komunikasi antar unit menghubungkan perangkat elektronik, seperti dalam jaringan telepon, menggunakan teknologi seperti kabel fisik atau nirkabel.

Pembuatan rancang bangun media transmisi alternatif VOIP berbasis *open source* Briker dengan jaringan Wi-Fi di Kampus Politeknik Penerbangan Surabaya diperlukan untuk mengurangi biaya maintenance dan fleksibel untuk komunikasi antar unit. *Open Source* Briker sebagai penyedia layanan komunikasi bebas biaya menghubungkan pengguna VOIP [2]. Untuk mengukur Kualitas kelayakan komunikasi VOIP maka dilakukan *Quality of Service* (QoS). QoS adalah sebuah konsep dalam jaringan komputer yang digunakan sebagai performansi kualitas untuk mengukur dalam sebuah layanan. QoS dapat meningkatkan produktivitas pengguna jaringan dan mendapatkan layanan yang baik dari aplikasi yang membutuhkan jaringan [3]. Parameter QoS yang terdiri dari *delay*, *jitter*, serta *packet*

loss yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kualitas suara pada jaringan VOIP [3].

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (ADDIE). Metode Penelitian ADDIE adalah untuk menghasilkan atau mengembangkan produk yang teruji secara empiris. Untuk menghasilkan produk yang baru dan teruji tersebut, maka perlu ada tahapan pada pengembangan atau pembuatan [4].



Gambar 1 Metode ADDIE

Analysis

Pada tahap ini dilakukan analisa untuk mengumpulkan data mengenai apa saja kebutuhan yang diperlukan. Penulis mengumpulkan data – data yang diperlukan melalui jurnal yang relevan sebelum mengembangkan alat tersebut.

Design

Penulis membuat rancangan sistem komunikasi VOIP yang telah dianalisis dalam bentuk konseptual dan akan mendasari proses pengembangan di tahap berikutnya.

Development

Penulis mengembangkan rancangan sistem komunikasi sebelumnya yang telah dibuat. Pada tahap sebelumnya, telah disusun kerangka konseptual rancangan sistem komunikasi VOIP. Kerangka yang masih konseptual tersebut selanjutnya dikembangkan menjadi alat yang siap untuk diterapkan.

Implementation

Setelah sistem komunikasi VOIP telah dikembangkan, dilakukan implementasi untuk melakukan teknik pengujian dan menganalisisnya.

1. Teknik Pengujian

Pada penelitian ini, penulis menguji apakah komunikasi VOIP ini dapat melakukan komunikasi antar *user 1* dengan *user 2* yang telah terdaftar pada VOIP Briker dan melakukan pengujian dengan cara menilai *Quality of Service (QoS)* menggunakan software Wireshark. Pengujian ini dilakukan untuk menilai hasil dari QoS seperti *Latency, Jitter, dan Packet loss*.

Tabel 1 Indeks Delay

Delay 25 %	Kualitas	Indeks
<150 ms	Sangat bagus	4
150 – 300 ms	Bagus	3
300 – 450 ms	Jelek	2
>450 ms	Sangat jelek	1

Tabel 2 Indeks Jitter

Jitter	Kualitas	Indeks
0 ms	Sangat bagus	4
75 ms	Bagus	3
125 ms	Jelek	2
225 ms	Sangat jelek	1

Tabel 3 Indeks Packet Loss

Packet loss	Kualitas	Indeks
0 %	Sangat bagus	4
3 %	Bagus	3
15 %	Jelek	2

2. Teknik Analisis Data

Pada tahap ini, penulis melakukan analisis data dengan cara analisis hasil tes *Quality of Service* menggunakan *software* Wireshark selama lima kali dengan rentan durasi 1 menit.

Evaluation

Tahap evaluasi pada penelitian dilakukan validasi untuk memberi umpan balik kepada pembuat alat, sehingga revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat terpenuhi oleh alat tersebut. Tujuan akhir evaluasi yakni mengukur ketercapaian tujuan pengembangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analysis

Tahapan analisis bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sistem komunikasi VOIP berbasis *open source* Briker di Lab Intergrasi. Penulis mengumpulkan data-data terkait tentang komunikasi VOIP melalui jurnal yang relevan dengan penulis buat. Penulis akan menilai

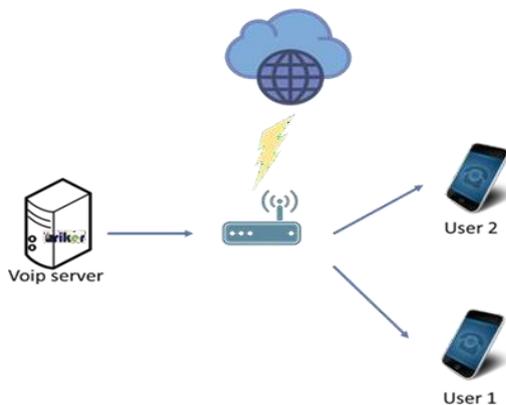
Quality of Service Packet loss, jitter, dan delay sesuai standar TIPHON yang ada di jurnal yang penulis analisis. Pengujian ini untuk menilai kelayakan sitem komunikasi VOIP di Lab Integrasi.

Penulis menganalisis dari beberapa jurnal yang relevan. Menurut jurnal “IMPLEMENTASI DAN ANALISIS QOS PADA VOIP BERBASIS LINUX” yang terbit pada tahun 2018, penelitian ini dibuat bertujuan untuk membangun server VOIP TrixBos, dan membuat komunikasi antar client 1 dan client 2 sehingga dapat saling berkomunikasi dua arah dan menggunakan softphone sebagai pengganti IPPBX serta menilai *Quality of Service* komunikasi VOIP menggunakan wireshark. Untuk jurnal kedua yang relevan mengenai VOIP server yang

dibuat dengan judul “PERANCANGAN SERVER VOIP BRIKER PESANTREN TAHFIDZ DAARUL QUR’AN SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DENGAN PROTOKOL SIP” yang terbit pada 2019, penelitian ini dibuat bertujuan untuk membangun server VOIP Briker menggunakan *Operating System (OS) Linux* yang ada pada VirtualBox untuk mengganti VOIP server Asterisk yang sebelumnya sudah dibuat.

Design

Membangun komunikasi VOIP antar unit di Politeknik Penerbangan di Surabaya membutuhkan beberapa Komponen yang diperlukan dan memanfaatkan jaringan access point yang ada pada Lab Integrasi. Tempat yang akan digunakan dibagi menjadi 2 dan akan diuji coba selama 5 kali dalam 1 menit. Berikut merupakan skema jaringan VOIP yang akan diuji coba pada gambar 2.



Gambar 2 Skema Rancangan Komunikasi VOIP

Skema cara kerja komunikasi VOIP pada gambar 2 di atas menjelaskan tentang sistem jaringan komunikasi VOIP. Server merupakan salah satu komponen penting dalam jaringan komunikasi VOIP Briker pada operating system Linux. tahap selanjutnya yaitu membuat *call number* pada briker untuk melakukan komunikasi antara *user 1* dengan *user 2* melalui internet Wifi yang ada pada Lab Integrasi. Fungsi VOIP Server untuk mengelola jaringan komunikasi yang dibuat.

Uji coba komunikasi VOIP akan dilakukan selama lima kali dengan durasi 1 menit.

Development

1. Menyiapkan Hardware

Menyiapkan perangkat keras merupakan salah satu bagian penting dalam uji coba komunikasi VOIP sebagai VOIP *Server* serta pendukung panggilan telepon antar *mobile device* yang terdaftar. Berikut merupakan *mobile device* yang akan digunakan :

a. Laptop

Laptop akan digunakan sebagai VOIP *Server* untuk meregistrasi *user 1* dan *user 2* serta digunakan untuk memantau komunikasi yang sedang berlangsung.

b. Smartphone

Smartphone akan digunakan sebagai media uji coba komunikasi voip dengan cara mengintegrasikan ke *user* yang terdaftar.

2. Menyiapkan Software

Perancangan perangkat lunak VOIP berisi tentang penjelasan beberapa fungsi perangkat lunak yang dibutuhkan agar dapat digunakan sebagai VOIP *Server*. Berikut merupakan komponen perangkat lunak yang diperlukan dan fungsinya :

a. Virtualbox

VirtualBox dapat mensimulasikan sebuah sistem komputer yang berjalan sekaligus dalam sebuah komputer utama[5]. VirtualBox digunakan untuk membuat *server* VOIP dengan sistem operasi linux, dengan ini dapat mengatur memori, CPU, dan ruang penyimpanan sesuai kebutuhan VOIP *Server* yang diinginkan.

b. Voip Briker

VoIP adalah istilah yang menjelaskan penggunaan jaringan komputer untuk melakukan komunikasi suara[6]. VOIP Briker digunakan untuk membangun layanan jaringan untuk memantau jaringan komunikasi VOIP dan membuat akun yang diregistrasi pada *softphone* Zoiper.

c. Zoiper

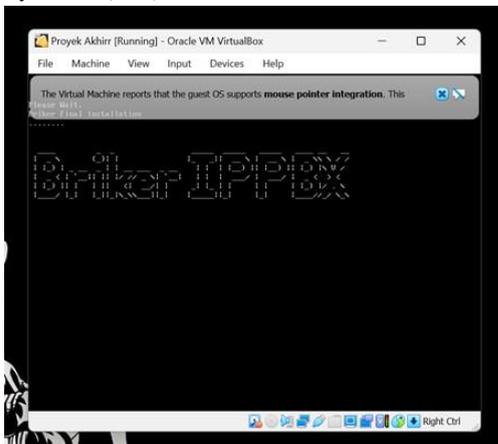
Softphone merupakan aplikasi SIP client yang mampu mendigitalisasi data suara ke dalam paket-paket data untuk ditransmisikan melalui sebuah jaringan yang dapat diinstal kedalam sebuah *smartphone* salah satunya zoiper dan komputer atau laptop[7]. Zoiper digunakan untuk melakukan komunikasi yang sudah dibuat VOIP Briker.

d. Wireshark

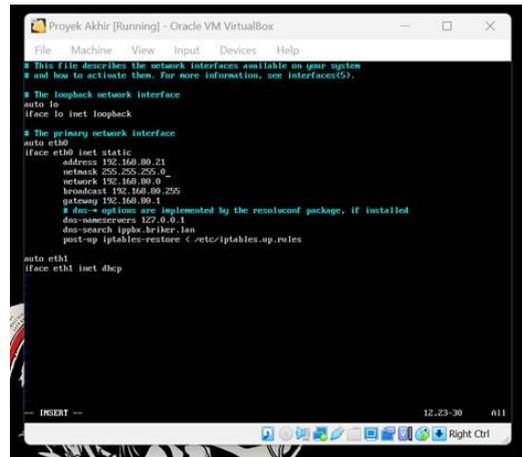
Wireshark dapat memantau, menganalisis, dan merekam paket data yang dikirim melalui jaringan komputer dengan real time [7]. Wireshark digunakan untuk mengukur nilai *Quality of Service* meliputi *packet loss*, *jitter*, dan *delay* pada komunikasi VOIP. QoS dapat meningkatkan produktivitas pengguna jaringan dan mendapatkan layanan yang baik dari aplikasi yang membutuhkan jaringan [8].

3. Pembuatan Sistem Komunikasi VOIP

a. Meng-*install* VOIP Briker pada *Operating System* (OS) Linux di Virtualbox



Gambar 3 Proses *Install* VOIP Briker di Virtualbox



Gambar 4 Konfigurasi Jaringan *Server*

Install VOIP Briker pada Virtualbox dan konfigurasi jaringan *server* menggunakan IP address yang akan digunakan pada *server* VoIP sesuai dengan jaringan internet yang dipakai.

b. Registrasi *User* VOIP Briker



Gambar 5 Tampilan *Login* Web VOIP Briker



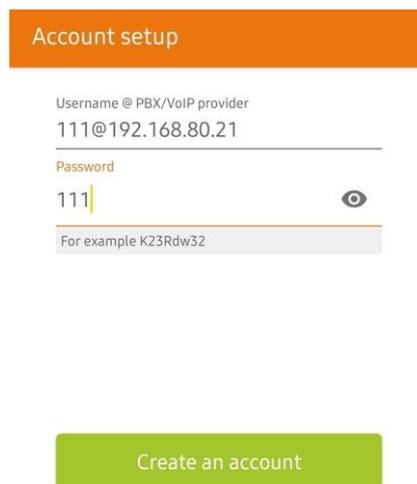
Gambar 6 Tampilan *Extention* Web VOIP Briker



Gambar 7 User VOIP Briker

Masuk ke *Browser* untuk melakukan login pada Web VOP Briker yang sudah dibuat dan masuk pada menu *Extentions* untuk pembuatan *User 1* dan *User 2* sebagai uji coba Komunikasi VOIP.

c. Konfigurasi VOIP Briker ke *SoftPhone* (Zoiper)



Gambar 8 Tampilan Login *Softphone* Zoiper



Gambar 9 Status *User* Terkonfigurasi

Gunakan Aplikasi *softphone* (Zoiper) sebagai media komunikasi antara *user 1* dan *user 2* dengan memasukan *username* dan *password* yang sudah dibuat pada web VOIP Briker.

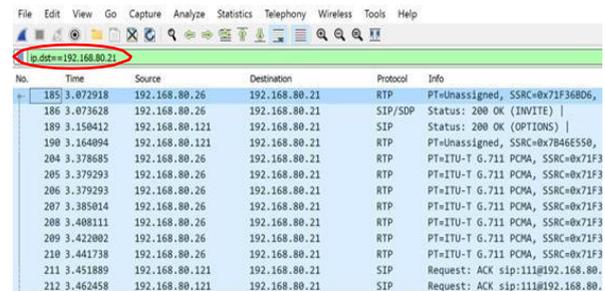
User yang terkoneksi akan menampilkan status berwarna hijau.

Implementation

Tujuan implementasi ini digunakan untuk menilai *Quality of Service* dari rancang bangun komunikasi VOIP layak digunakan pada Lab Integrasi. Aspek penilaian yang digunakan meliputi: *Jitter*, *delay*, dan *packet loss* sesuai standar TIPHON. Berikut adalah hasil data QoS yang sudah diuji.

a. Teknik Pengujian

Pengujian akan menggunakan *software* wireshark untuk meng-*capture* hasil QoS yang sudah didapat dari contoh hasil uji coba komunikasi VOIP antara *user 2* ke *user 1* secara *real time* pada percobaan kedua.



Gambar 10 Tampilan *Capture* VOIP

Lingkaran merah adalah *IP destination* (192.168.80.21) VOIP *server* dan *source* adalah *IP network* perangkat *smartphone* yang terpasang. Perhitungan delay diambil dengan mem-*filter* paket yang lewat dari IP sumber ke IP tujuan. Ini berguna agar terlihat apa yang di-*filter*.

b. Teknik Analisis Data

Rancang bangun komunikasi VOIP yang sudah diuji akan dihitung hasil pengujian QoSnya pada analisis data antar *user 1* dengan *user 2* sebanyak 5 kali.

Tabel 4 Hasil Pengujian Rata-Rata *Delay*
Rata – rata *delay* (ms)

Pengujian ke-	Panggilan <i>user 1</i> ke <i>user 2</i>	Panggilan <i>user 2</i> ke <i>user 1</i>	Indeks
1	19,95 ms	21,3 ms	4
2	20,14 ms	20,52 ms	4
3	20,22 ms	20,24 ms	4

4	20,22 ms	20,29 ms	4
5	20,08 ms	20,14 ms	4

Tabel 4 terlihat bahwa pengujian sebanyak 5 kali dengan waktu bervariasi didapat hasil *delay* tertinggi user 2 adalah 20,52 ms sedangkan *delay* terendah user 1 adalah 19,95 ms dengan indeks 4 kategori Sangat bagus.

Tabel 5 Hasil Pengujian Rata-Rata *Delay*

Pengujian ke-	Rata – rata <i>Jitter</i> (ms)		Indeks
	Panggilan user 1 ke user 2	Panggilan user 2 ke user 1	
1	19,96 ms	21,3 ms	4
2	20 ms	20,52 ms	4
3	20,04 ms	20,24 ms	4
4	20,22 ms	20,29 ms	4
5	20,08 ms	20,14 ms	4

Tabel 5 terlihat bahwa pengujian sebanyak 5 kali dengan waktu bervariasi didapat hasil *jitter* tertinggi user 2 adalah 20,33 ms sedangkan *jitter* terendah user 1 adalah 19,83 ms dengan indeks 4 kategori sangat bagus.

Tabel 6 Hasil Pengujian *Packet Loss*

Pengujian ke-	Packet Loss		Indeks
	Panggilan user 1 ke user 2	Panggilan user 2 ke user 1	
1	0,03 %	0 %	4
2	0,32 %	1,21 %	4
3	0,26 %	0,8 %	4
4	0,71 %	0,66 %	4
5	0,08 %	0,05 %	4

Tabel 6 terlihat bahwa pengujian sebanyak 5 kali dengan waktu bervariasi didapat hasil *jitter* tertinggi 1,21 % sedangkan *packet loss* terendah 0 % dengan indeks 4 kategori sangat bagus.

Evaluation

Uji coba dilakukan selama 5 kali dengan durasi 1 menit dengan 2 media komunikasi VOIP antara user 1 dengan user 2. Uji coba terbatas menggunakan aplikasi wireshark untuk mengukur QoS komunikasi VOIP server briker dengan memanfaatkan jaringan wifi Lab Integrasi yang memiliki IP address

yang sama dengan IP VOIP server briker. Berdasarkan *output* nilai yang dihasilkan dalam uji coba komunikasi VOIP mendapatkan hasil *Quality of Service* dengan nilai *delay* tertinggi 20,52 ms, *jitter* tertinggi 20,33 ms, dan *packet loss* sebanyak 1,21 % dengan indeks 4 (sangat bagus) sesuai standar TIPHON.

Validasi produk dilakukan oleh dosen Politeknik Penerbangan Surabaya. Aspek penilaian yang diuji meliputi aspek cara konfigurasi, manfaat penggunaan, dan kepraktisan komunikasi VOIP Briker.

Tabel 7 Hasil Validasi

No	Aspek penilaian	Jumlah skor	Skor maks	Nilai validasi
1	Cara konfigurasi	19	20	95,33%
2	Manfaat penggunaan	24	25	
3	Kepraktisan alat	19	20	

Tabel 7 menunjukkan hasil validasi produk yang telah diuji oleh Ibu Yuyun Suprpto, S.SiT, MM selaku Dosen di Politeknik Penerbangan Surabaya. Rata rata hasil validasi produk sebesar 95,33% dengan kriteria sangat setuju karena berada pada interval 80% - 100%, sehingga rancang bangun komunikasi VOIP Briker dapat digunakan dengan tambahan revisi.

PENUTUP

Simpulan

Rancang bangun Komunikasi VOIP *open source* Briker pada Lab Integrasi dapat dijalankan dengan menggunakan OS Linux yang ada pada virtualbox serta memanfaatkan Jaringan Wifi yang ada. Komunikasi VOIP Briker dapat digunakan dengan syarat VOIP server dengan User tersambung dengan IP address Wifi yang sama dan media untuk komunikasi dapat menggunakan *softphone* yang ada pada perangkat hardware *Smartphone* atau komputer. Pembacaan

parameter data yang diuji dapat dilihat pada *software*.

Saran

Rancang bangun komunikasi VOIP dapat dikembangkan kembali dengan mengganti *Softphone* dengan *IP Phone* untuk membandingkan kualitas Suara dan hasil QoS yang dihasilkan serta disarankan uji coba komunikasi VOIP dilakukan lebih dari lima kali dan durasi lebih dari satu menit untuk mengetahui performa komunikasi dan hasil QoS didapatkan. Sistem komunikasi VOIP Briker dapat ditambahkan fitur *security system* untuk memproteksi kebocoran data pada komunikasi VOIP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sepvira, Y. Suprpto, and M. Rifa, "RANCANGAN DIRECT SPEECH BERBASIS VOICE OVER INTERNET PROTOCOL UNTUK KOMUNIKASI PEKANBARU – PADANG PENDAHULUAN Pandemi COVID-19 yang masih berlangsung saat ini memberikan malfunction pada VSAT termasuk waktu / durasi dalam merespon keluhan / informasi ters," pp. 1–8, 2022.
- [2] W. A. M. Putra, "Perancangan Server VoIP Briker Pesantren Tahfidz Daarul Qur'an Sebagai Media Komunikasi Dengan Protokol SIP," *J. Tek. Inform.*, vol. V, no. 2, pp. 108–115, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.antarbangsa.ac.id/jti/article/view/359%0Ahttps://ejournal.antarbangsa.ac.id/index.php/jti/article/download/359/329>.
- [3] S. E. Prasetyo and E. Tan, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruangan dengan Hambatan Kaca," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 15, no. 2, p. 103, 2021, doi: 10.32815/jitika.v15i2.609.
- [4] F. Hidayat and M. Nizar, "Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, vol. 1, no. 1, pp. 28–38, 2021, doi: 10.15575/jipai.v1i1.11042.
- [5] M. K. Anam, D. Sudyana, A. Noviciatie, and N. Lizarti, "Optimalisasi Penggunaan VirtualBox Sebagai Virtual Computer Laboratory untuk Simulasi Jaringan dan Praktikum pada SMK Taruna Mandiri Pekanbaru J-PEMAS STMIK Amik Riau," <http://jurnal.sar.ac.id/index.php/J-PEMAS Optim.>, vol. vol 1, no. 2, pp. 37–44, 2020.
- [6] Sutarti, Siswanto, and A. Subandi, "Implementasi Dan Analisis QoS (Quality of Service) Pada VoIP (Voice Over Internet Protocol) Berbasis Linux," *J. PROSISKO*, vol. 5, no. 2, pp. 92–101, 2018.
- [7] B. A. Mulyani, "Membangun Voice Over Internet Protocol (Voip) Menggunakan Software Asterisk," *J. Tek.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–23, 2017, doi: 10.31000/jt.v5i1.340.
- [8] E. B. Setiawan, "ANALISA QUALITY OF SERVICES (QoS) VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VoIP) DENGAN PROTOKOL H.323 DAN SESSION INITIAL PROTOCOL (SIP)," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, 2012, doi: 10.34010/komputa.v1i2.55.