

Rancang Bangun Voice Internet Protocol (VoIP) Menggunakan Trixbox di Asrama Nurul Qoni'

Lu'luul Maulidya Nova^{1*}, Sitti Ainurrofiquotul Annisa², Siti Nabilatul Hoiroh³, Halifatus Anisa⁴, Abdus Samad⁵

^{1,2,3,4,5}Sains dan Teknologi, Teknologi Informasi, Universitas Ibrahimy, Situbondo, Indonesia

Email: ^{1*}mauldyanv@gmail.com, ²sittiaainurrofiquotulanisa@gmail.com, ³sitinabilatulhoiroh40@gmail.com,

⁴halifatusanisa073@gmail.com, ⁵saintek.somad@gmail.com

(*Email Corresponding Author: mauldyanv@gmail.com)

Received: 25 Juni 2026 | Revision: 30 Juni 2026 | Accepted: 1 Juli 2026

Abstrak

Perkembangan teknologi komunikasi berbasis jaringan komputer telah mendorong penggunaan Voice over Internet Protocol (VoIP) sebagai alternatif sistem telepon konvensional yang lebih efisien dan ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem VoIP menggunakan Trixbox sebagai Private Branch Exchange (PBX) server pada lingkungan Asrama Nurul Qoni. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan tahapan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, instalasi dan konfigurasi Trixbox, konfigurasi client menggunakan aplikasi Zoiper, serta pengujian sistem. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, studi literatur, eksperimen, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa server Trixbox berhasil diimplementasikan dan seluruh client dapat melakukan registrasi SIP dengan baik. Pengujian panggilan antar extension menunjukkan komunikasi suara dapat berlangsung secara real-time dengan kualitas suara yang jernih dan koneksi yang stabil. Selain itu, sistem mampu mendukung komunikasi internal dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan sistem telepon konvensional. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa VoIP berbasis Trixbox merupakan solusi komunikasi yang efektif, mudah dikelola, dan layak diterapkan untuk mendukung kebutuhan komunikasi internal di lingkungan Asrama Nurul Qoni.

Kata Kunci: Voice over Internet Protocol (VoIP), Trixbox, PBX, SIP, Zoiper, Jaringan Komputer.

Abstract

The development of computer network-based communication technology has encouraged the use of Voice over Internet Protocol (VoIP) as a more efficient and cost-effective alternative to conventional telephone systems. This study aims to design and implement a VoIP system using Trixbox as a Private Branch Exchange (PBX) server in the Nurul Qoni Dormitory environment. The research method employed was Research and Development (R&D), consisting of several stages, including requirements analysis, system design, Trixbox installation and configuration, client configuration using the Zoiper softphone application, and system testing. Data collection techniques included observation, literature review, experimentation, and documentation. The results showed that the Trixbox server was successfully implemented and all clients were able to register SIP accounts properly. Extension-to-extension call testing demonstrated that voice communication could be performed in real time with clear audio quality and stable connections. Furthermore, the system was able to support internal communication at a lower cost compared to conventional telephone systems. Based on the implementation and testing results, it can be concluded that the Trixbox-based VoIP system is an effective, manageable, and feasible communication solution for supporting internal communication needs in the Nurul Qoni Dormitory environment.

Keywords: Voice over Internet Protocol (VoIP), Trixbox, PBX, SIP, Zoiper, Computer Network.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pada sistem komunikasi suara[1]. Saat ini, komunikasi tidak lagi hanya bergantung pada jaringan telepon konvensional, tetapi telah memanfaatkan jaringan komputer dan internet sebagai media transmisi data suara[2]. Di lingkungan Asrama Nurul Qoni, komunikasi antar pengurus dan penghuni memiliki peran penting dalam mendukung koordinasi kegiatan sehari-hari. Namun, penggunaan sarana komunikasi konvensional masih menghadapi beberapa kendala, seperti biaya operasional yang relatif tinggi, keterbatasan fleksibilitas, serta kurang efektifnya pengelolaan komunikasi internal. Kondisi tersebut dapat menghambat penyampaian informasi yang cepat dan tepat, terutama ketika diperlukan koordinasi dalam waktu singkat. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi komunikasi yang mampu memberikan layanan

komunikasi yang efektif, mudah dikelola, serta memiliki biaya operasional yang lebih rendah. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Voice over Internet Protocol (VoIP), yaitu teknologi yang memungkinkan komunikasi suara dilakukan melalui jaringan berbasis Internet Protocol (IP). Dengan memanfaatkan VoIP, komunikasi internal dapat dilakukan melalui jaringan lokal (LAN) tanpa bergantung pada jaringan telepon konvensional sehingga biaya komunikasi dapat ditekan dan pengelolaan sistem menjadi lebih mudah[3].

Penelitian mengenai implementasi **Voice over Internet Protocol (VoIP)** telah banyak dilakukan dan menunjukkan bahwa teknologi ini mampu menjadi alternatif yang efektif dibandingkan sistem telepon konvensional[4]. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan VoIP berbasis Asterisk dapat meningkatkan efisiensi komunikasi internal sekaligus menekan biaya operasional karena memanfaatkan jaringan komputer yang sudah tersedia[5]. Selain itu, implementasi VoIP pada lingkungan pendidikan melalui penggunaan Trixbox sebagai PBX server menunjukkan bahwa sistem mampu menyediakan layanan komunikasi yang stabil dengan tingkat keberhasilan panggilan yang tinggi[6]. Penggunaan aplikasi softphone seperti Zoiper juga terbukti memberikan kemudahan dan fleksibilitas bagi pengguna dalam melakukan komunikasi tanpa memerlukan perangkat telepon khusus. Dari sisi performa, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem VoIP pada jaringan lokal mampu menghasilkan kualitas layanan yang baik, ditandai dengan nilai delay dan packet loss yang rendah sehingga komunikasi suara dapat berlangsung secara lancar[7]. Selain itu, penerapan Trixbox pada berbagai lingkungan organisasi menunjukkan bahwa sistem ini mudah diimplementasikan, mudah dikelola, serta mampu mendukung kebutuhan komunikasi internal secara efektif dan efisien[8]. Dengan berbagai keunggulan tersebut, teknologi VoIP terus berkembang dan menjadi salah satu solusi komunikasi modern yang banyak diterapkan pada berbagai institusi dan organisasi[9].

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, sebagian besar penelitian berfokus pada implementasi VoIP di lingkungan sekolah, kampus, perkantoran, maupun organisasi secara umum[10]. Namun, penelitian yang secara khusus membahas penerapan VoIP menggunakan Trixbox pada lingkungan asrama masih relatif terbatas. Selain itu, kebutuhan komunikasi pada lingkungan asrama memiliki karakteristik yang berbeda karena melibatkan koordinasi antar pengurus dan penghuni yang membutuhkan komunikasi cepat dalam satu area jaringan lokal[11]. Dengan demikian, terdapat kesenjangan berupa belum banyaknya implementasi dan evaluasi sistem VoIP berbasis Trixbox pada lingkungan asrama sebagai sarana komunikasi internal yang hemat biaya dan mudah dikelola[12].

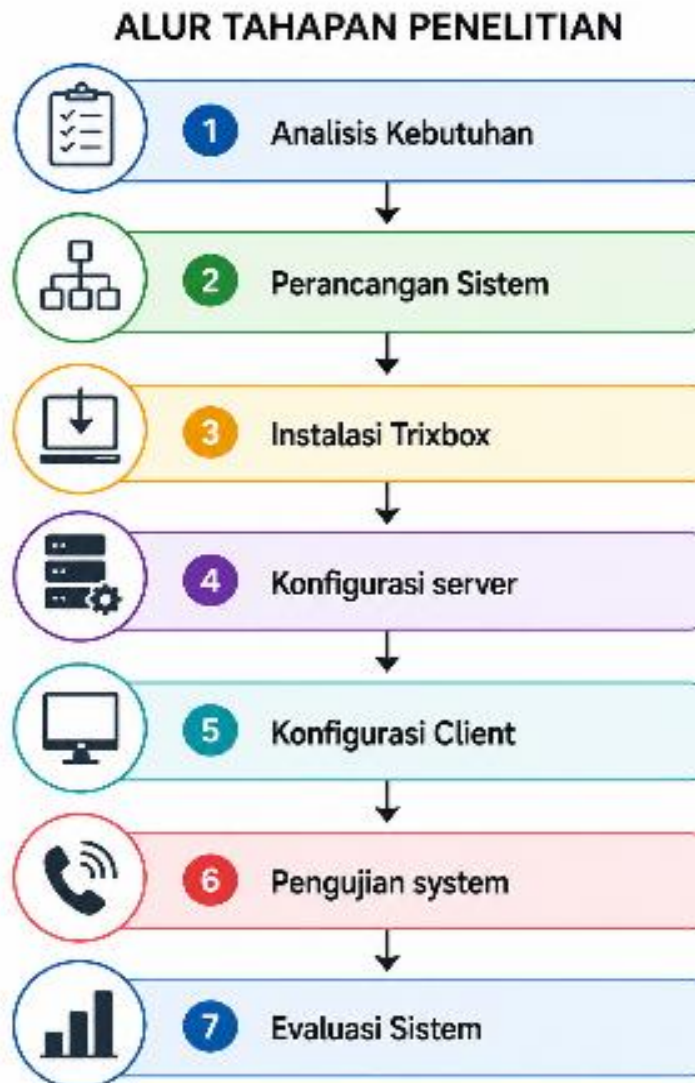
Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem Voice over Internet Protocol (VoIP) menggunakan Trixbox sebagai PBX (Private Branch Exchange) server pada lingkungan Asrama Nurul Qoni[13]. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji keberhasilan komunikasi antar extension serta mengevaluasi kualitas komunikasi yang dihasilkan oleh sistem VoIP yang dibangun[14]. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif solusi komunikasi internal yang efektif, efisien, dan ekonomis, serta dapat dijadikan referensi dalam pengembangan sistem komunikasi berbasis VoIP pada lingkungan asrama maupun institusi lainnya[15].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan implementasi dan pengujian sistem. Metode ini digunakan untuk merancang, membangun, serta menguji sistem komunikasi berbasis Voice over Internet Protocol (VoIP) menggunakan Trixbox pada lingkungan Asrama Nurul Qoni.

2.1 Metode Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan mulai dari analisis kebutuhan sistem, perancangan topologi jaringan, instalasi dan konfigurasi Trixbox, pengujian komunikasi antar extension, hingga evaluasi kinerja sistem VoIP yang telah diterapkan.



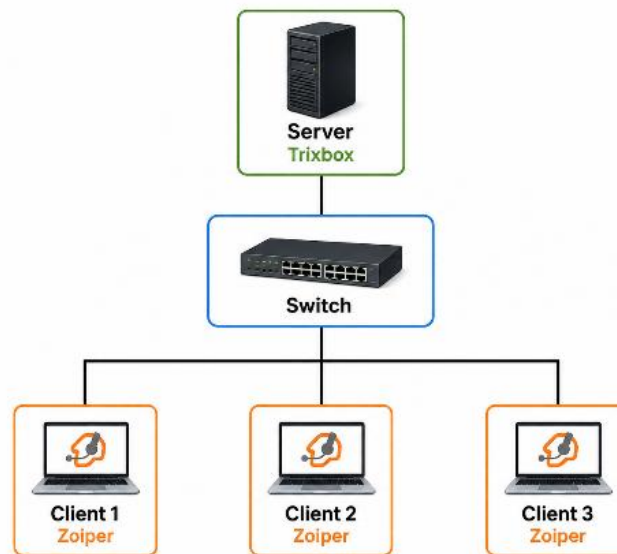
Gambar 1. Contoh Alur tahapan penelitian

- a. Analisis Kebutuhan : Melakukan identifikasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dalam implementasi VoIP menggunakan Trixbox.
- b. Perancangan Sistem : Membuat desain topologi jaringan dan menentukan konfigurasi server serta client
- c. Instalasi Trixbox : Melakukan instalasi system operasi Trixbox pada server menggunakan VirtualBox
- d. Konfigurasi server : Melakukan konfigurasi extension, SIP account, dan pengaturan jaringan pada TrixBox
- e. Konfigurasi Client : Menghubungkan softphone client ke server menggunakan akun SIP yang telah dibuat
- f. Pengujian system : Melakukan pengujian panggilan suara antar extension untuk mengetahui keberhasilan komunikasi VoIP
- g. Evaluasi Sistem: Menganaisis hasil pengujian system berdasarkan kualitas komunikasi dan kestabilan jaringan

2.2 Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode. Observasi digunakan untuk mengamati secara langsung kondisi dan kebutuhan komunikasi di lingkungan Asrama Nurul Qoni. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai referensi dari buku, jurnal, artikel ilmiah, dan sumber terpercaya lainnya yang berkaitan dengan teknologi VoIP, Trixbox, serta jaringan komputer. Selanjutnya, eksperimen dilakukan dengan mengimplementasikan dan menguji sistem VoIP berbasis Trixbox pada jaringan lokal untuk mengetahui kinerja dan fungsionalitas sistem. Selain itu, dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan bukti penelitian berupa screenshot konfigurasi, hasil pengujian, serta dokumentasi proses implementasi yang mendukung validitas data penelitian.

2.3 Topologi Jaringan



Gambar 2. Topologi Jaringan

Berdasarkan topologi jaringan VoIP pada gambar, sistem komunikasi dibangun menggunakan Server Trixbox sebagai pusat pengelolaan layanan telepon berbasis IP (VoIP). Server Trixbox berfungsi sebagai PBX (Private Branch Exchange) yang bertanggung jawab mengatur seluruh proses komunikasi, mulai dari pembuatan dan pengelolaan extension, registrasi pengguna, autentikasi akun SIP, hingga pengaturan panggilan antar pengguna dalam jaringan. Dengan adanya server ini, seluruh aktivitas komunikasi dapat dikendalikan secara terpusat sehingga memudahkan proses administrasi dan pemeliharaan sistem.

Server Trixbox terhubung ke sebuah switch yang berfungsi sebagai perangkat penghubung utama dalam jaringan lokal (LAN). Switch memiliki peran penting dalam meneruskan paket data dari server ke setiap client dan sebaliknya. Penggunaan switch memungkinkan proses pertukaran data berlangsung secara efisien, stabil, dan cepat sehingga kualitas komunikasi suara dapat terjaga dengan baik selama proses panggilan berlangsung.

Pada sisi pengguna terdapat tiga buah client yang masing-masing menggunakan aplikasi Zoiper sebagai softphone. Client 1, Client 2, dan Client 3 terhubung ke switch dalam satu jaringan lokal dan telah dikonfigurasi menggunakan akun SIP atau extension yang dibuat pada server Trixbox. Setelah proses registrasi berhasil, setiap client dapat melakukan panggilan suara maupun menerima panggilan dari client lainnya melalui jaringan IP tanpa memerlukan perangkat telepon konvensional.

Topologi yang digunakan merupakan topologi bintang (star topology), di mana seluruh perangkat client terhubung ke satu titik pusat melalui switch. Model topologi ini memberikan beberapa keuntungan, seperti kemudahan dalam pengelolaan jaringan, proses troubleshooting yang lebih sederhana, serta kemampuan pengembangan sistem dengan menambahkan client baru tanpa mengganggu perangkat yang sudah ada. Dengan memanfaatkan kombinasi Trixbox, switch, dan softphone Zoiper, sistem VoIP ini mampu menyediakan layanan komunikasi internal yang efektif, fleksibel, dan hemat biaya dibandingkan sistem telepon tradisional, sehingga sangat cocok diterapkan pada lingkungan sekolah, kantor, laboratorium komputer, maupun organisasi yang membutuhkan komunikasi internal berbasis jaringan komputer.

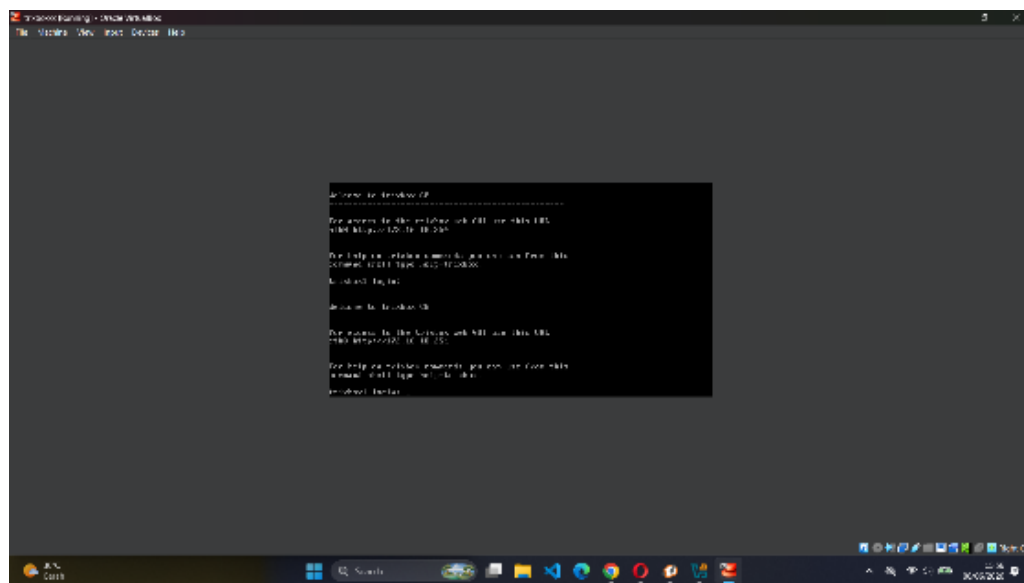
2.4 Teknik Pengujian

Teknik pengujian dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dan kualitas sistem VoIP yang telah dibangun. Pengujian Koneksi Server Dilakukan untuk memastikan server Trixbox terhubung dengan jaringan dan dapat diakses oleh client.

1. Pengujian Registrasi SIP
Dilakukan untuk memastikan akun SIP pada softphone berhasil terhubung ke server Trixbox.
2. Pengujian Panggilan Antar Extension
Dilakukan dengan melakukan panggilan suara antar client untuk mengetahui apakah komunikasi berjalan dengan baik.
3. Pengujian Kualitas Suara
Dilakukan untuk mengevaluasi kejernihan suara, delay, dan kestabilan komunikasi VoIP.
4. Pengujian Fitur Trixbox
Dilakukan untuk menguji fitur-fitur seperti voicemail dan conference call pada sistem Trixbox.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

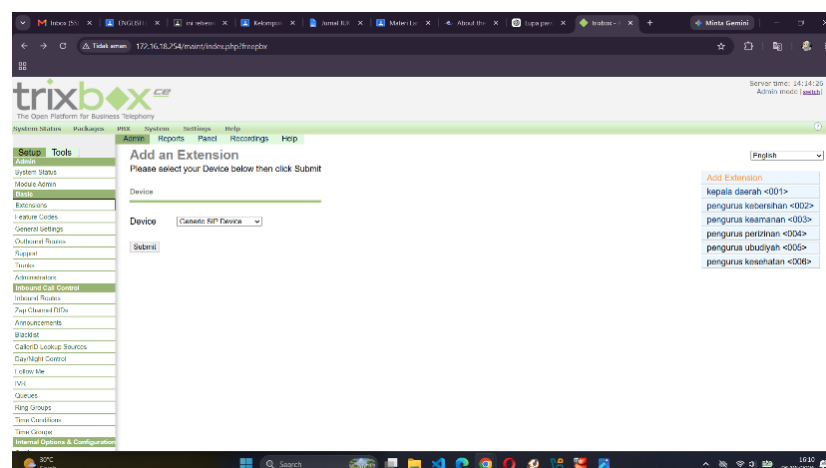
3.1 Instalasi Trixbox



Gambar 3. Proses Instalasi Trixbox

Tahap pertama yang dilakukan adalah instalasi sistem operasi Trixbox pada mesin virtual menggunakan VirtualBox. Proses instalasi dilakukan dengan mengatur alokasi sumber daya seperti RAM, hard disk virtual, dan konfigurasi jaringan agar server dapat terhubung dengan client. Setelah instalasi selesai, server berhasil dijalankan dan dapat diakses melalui antarmuka web untuk proses konfigurasi lebih lanjut. Keberhasilan instalasi ditunjukkan dengan tampilnya halaman login Trixbox serta layanan Asterisk yang berjalan dengan normal.

3.2 Konfigurasi Extension dan SIP Account

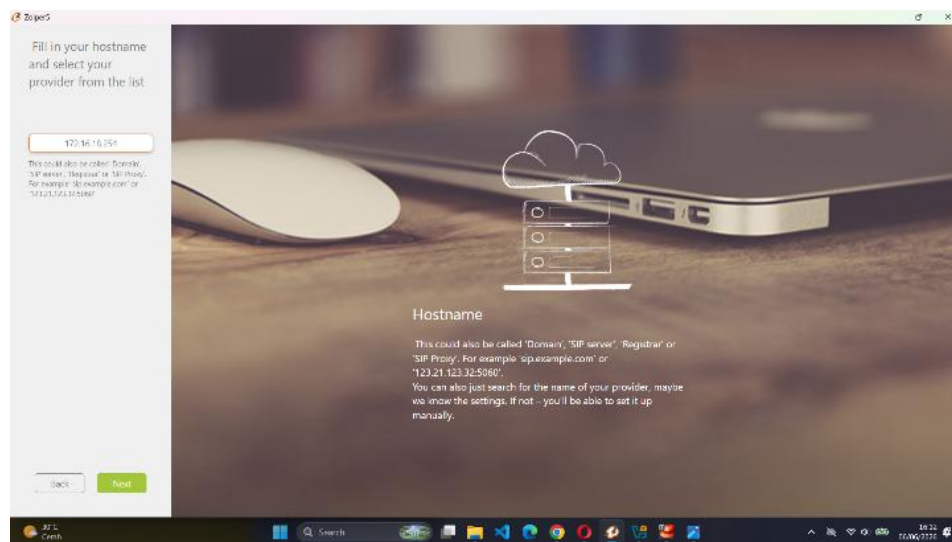


Gambar 4. Konfigurasi Extension dan Akun SIP

Setelah server berhasil diinstal, dilakukan konfigurasi extension dan akun SIP melalui menu PBX Configuration pada Trixbox. Pada penelitian ini dibuat tiga buah extension, yaitu 1001, 1002, dan 1003. Setiap extension diberikan username dan password yang berbeda untuk menjaga keamanan sistem.

Konfigurasi ini bertujuan agar setiap pengguna memiliki identitas unik dalam jaringan VoIP. Setelah proses konfigurasi selesai, seluruh extension berhasil tersimpan pada server dan siap digunakan oleh client untuk melakukan registrasi.

3.3 Konfigurasi Softphone Zoiper



Gambar 5. Konfigurasi Aplikasi Zoiper

Tahap berikutnya adalah melakukan konfigurasi aplikasi Zoiper pada masing-masing client. Setiap client memasukkan nomor extension, username, password, dan alamat IP server Trixbox sesuai dengan data yang telah dibuat sebelumnya.

Berdasarkan hasil konfigurasi, seluruh client berhasil terhubung ke server Trixbox dengan status Registered. Hal ini menunjukkan bahwa komunikasi antara client dan server telah berjalan dengan baik.

3.4 Pengujian Registrasi SIP

Pengujian registrasi SIP dilakukan untuk memastikan seluruh akun SIP dapat dikenali dan terhubung ke server Trixbox. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh extension berhasil melakukan registrasi tanpa mengalami kegagalan koneksi.

Tabel 1. Hasil Pengujian Registrasi SIP

Exstension	Status Registrasi
001	Berhasil
002	Berhasil
003	Berhasil
004	Berhasil
005	Berhasil
006	Berhasil

Keberhasilan registrasi SIP menunjukkan bahwa konfigurasi server dan client telah dilakukan dengan benar sehingga siap digunakan untuk komunikasi suara.

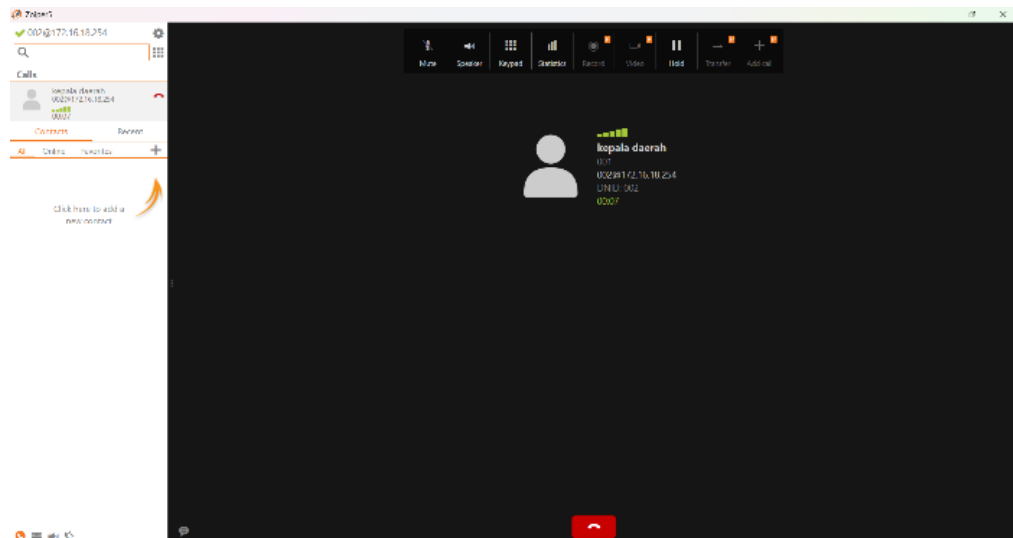
3.5 Pengujian Panggilan antar Extension

Pengujian komunikasi dilakukan dengan melakukan panggilan dari satu extension ke extension lainnya. Pengujian dilakukan pada seluruh kombinasi panggilan antar client.

Tabel 2. Hasil Pengujian Panggilan

Pengirim	Penerima	Status
001	002	Berhasil
002	003	Berhasil
003	004	Berhasil
004	005	Berhasil
005	006	Berhasil
006	001	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh panggilan dapat terhubung dengan baik tanpa adanya kegagalan komunikasi. Waktu koneksi yang dibutuhkan relatif cepat sehingga pengguna dapat berkomunikasi secara real-time melalui jaringan lokal.



Gambar 6. Panggilan saat berlangsung

3.6 Pengujian Kualitas Suara

Pengujian kualitas suara dilakukan untuk mengetahui tingkat kejernihan komunikasi yang dihasilkan oleh sistem VoIP. Parameter yang diamati meliputi kejernihan suara, delay, dan kestabilan koneksi selama panggilan berlangsung.

Tabel 3. Hasil Pengujian kualitas suara

Parameter	Hasil
Kejernihan Suara	Baik
Delay	Rendah
Kestabilan Koneksi	Stabil
Kualitas Komunikasi	Baik

Berdasarkan hasil pengujian, suara yang diterima oleh masing-masing client terdengar jelas dan dapat dipahami dengan baik. Delay yang terjadi sangat kecil sehingga tidak mengganggu proses komunikasi. Selain itu, selama pengujian tidak ditemukan gangguan seperti putusnya koneksi atau hilangnya suara.

3.7 Analisis Hasil dan Implementasi

Berdasarkan seluruh tahapan pengujian yang telah dilakukan, sistem VoIP menggunakan Trixbox berhasil diimplementasikan pada jaringan lokal Asrama Nurul Qoni. Seluruh client mampu melakukan registrasi SIP dan berkomunikasi menggunakan extension yang telah dikonfigurasi. Penggunaan Trixbox sebagai PBX server mampu mengelola komunikasi secara terpusat sehingga memudahkan pengaturan pengguna dan layanan komunikasi.

Selain itu, implementasi VoIP memberikan keuntungan berupa efisiensi biaya komunikasi, kemudahan pengelolaan sistem, serta fleksibilitas dalam pengembangan jaringan. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mendukung komunikasi internal di lingkungan Asrama Nurul Qoni.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, implementasi Voice over Internet Protocol (VoIP) menggunakan Trixbox pada lingkungan Asrama Nurul Qoni berhasil diterapkan dengan baik. Sistem yang dibangun mampu menghubungkan beberapa pengguna dalam satu jaringan lokal melalui penggunaan extension dan akun SIP yang terdaftar pada server Trixbox. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh client berhasil melakukan registrasi ke server, melakukan panggilan antar extension, serta berkomunikasi dengan kualitas suara yang baik dan koneksi yang stabil. Penggunaan aplikasi Zoiper sebagai softphone juga dapat berfungsi dengan optimal dalam mendukung komunikasi antar pengguna. Selain memberikan kualitas komunikasi yang memadai, sistem VoIP berbasis Trixbox menawarkan keunggulan berupa biaya operasional yang lebih rendah, kemudahan dalam pengelolaan pengguna, serta fleksibilitas dalam pengembangan jaringan komunikasi. Dengan demikian, implementasi VoIP menggunakan Trixbox dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk mendukung komunikasi internal di lingkungan Asrama Nurul Qoni. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat diintegrasikan dengan jaringan yang lebih luas serta memanfaatkan fitur tambahan Trixbox seperti voicemail, conference call, dan monitoring panggilan guna meningkatkan kualitas layanan komunikasi yang lebih optimal.

REFERENCES

- [1] B. Oktober and M. Ipsec, "Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)," vol. 1, no. 3, pp. 119–123, 2023.
- [2] "Inspirasi Profesional Sistem Informasi," vol. 10, no. 02, 2022.
- [3] D. B. Rendro, M. R. Farhan, and S. Dwiyantri, "Rancang Bangun Sistem Voice Over Internet Protocol Pada Local Area Network Berbasis Software Mini Sip Server," vol. 03, no. 2, pp. 36–50, 2022.
- [4] D. A. Pratama, A. Irfansyah, and M. M. Sukma, "BERBASIS OPEN SOURCE ANTAR UNIT KERJA DI POLITEKNIK," 2023.
- [5] J. Konan, O. Bhargava, S. Agnihotri, H. Lee, and A. Shah, "Improving Perceptual Quality , Intelligibility , and Acoustics on VoIP Platforms."
- [6] "1, 2, 3," vol. 11, no. 3, pp. 131–137, 2023.
- [7] S. T. Informasi, U. Mulia, S. S. Informasi, U. P. Batam, and K. Batam, "Perancangan Infrastruktur VoIP Menggunakan Trixbox Open Source dengan Lapisan Keamanan VPN Antar Klien," no. September, pp. 274–285, 2023.
- [8] D. U. I. Kalimantan, "Yusri Ikhwan dan Lilis Anggraini Fakultas Teknologi Informasi , Universitas Islam Kalimantan," pp. 425–431, 2019.
- [9] F. Dan, A. Berbasis, and R. Pi, "Pengembangan Server VOIP Menggunakan," vol. 8, no. 1, pp. 22–25, 2021.
- [10] R. E. Putro and I. R. Widiyari, "Analisis Keamanan Komunikasi VoIP Server Portable Dilengkapi OpenVPN Menggunakan Linux Asterisk," vol. 6, no. April, pp. 943–951, 2022.
- [11] S. Budiyantri and D. Gunawan, "Comparative Analysis of VPN Protocols at Layer 2 Focusing on Voice over Internet Protocol," *IEEE Access*, vol. PP, p. 1, 2023.
- [12] M. T. Arief, I. Faisal, and D. Handoko, "Implementasi Internet Protocol Versi 6 Pada Jaringan VoIP Berbasis Session Initiation Protocol," vol. 11, no. 1, pp. 51–56, 2023.
- [13] R. Prapat and S. Utara, "Plagiarism Checker X Originality Report," 2021.
- [14] J. Komitek, "Implementation of VOIP (Voice Over Internet Protocol) at Bhayangkara Hospital Bengkulu," 2021.
- [15] A. Muhammad, A. Triwinarko, and A. Fatulloh, "Rancang Bangun VoIP Server Menggunakan Trixbox CE," vol. 1, no. 1, pp. 5–9, 2017.