

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komunikasi berbasis Internet Protocol (IP), seperti Voice over Internet Protocol (VoIP), telah menjadi salah satu teknologi paling efektif dalam sistem telekomunikasi yang ada. Voice over Internet Protocol (VoIP) merupakan sebuah teknik komunikasi suara yang merubah bentuk suara menjadi bentuk digital dan dikodekan kedalam sebuah paket-paket dan dikirim melalui jaringan data, bukannya melalui jaringan telepon umum atau Public Switched Telephone Network (PSTN) (Aljabari dkk., 2015).

Sebagian besar bisnis swasta bergantung kepada jaringan telepon untuk keberlangsungan sistem operasional mereka. Oleh karena itu, banyak di antaranya lebih memilih untuk mengelola layanan telepon secara internal untuk memastikan kendali dan efisiensi yang optimal. Untuk layanan telepon eksternal tersedia melalui penyedia seluler yang disambungkan dengan sistem *Private Branch Exchange* (PBX) dalam jaringan komunikasi internal. Bisnis yang menggunakan sistem PBX akan mengarahkan panggilan antara pengguna dalam organisasi ataupun dilanjutkan ke penyedia layanan seluler. Tujuan utama penggunaan PBX adalah untuk menghemat biaya, dengan semua saluran telepon berakhir di PBX dan dikendalikan oleh organisasi, bukan perusahaan telepon. PBX juga memiliki komputer dengan memori yang mengelola pengalihan panggilan. Terdapat dua jenis PBX, PBX dalam bentuk hardware dan PBX berbentuk software (Naaman dkk., 2022).

Dalam konteks bisnis swasta, salah satu contoh PBX (*Private Branch Exchange*) berbasis perangkat lunak yang umum diimplementasikan adalah Asterisk. Asterisk merupakan PBX dalam bentuk perangkat lunak yang memungkinkan hubungan telepon VoIP ke layanan telepon terhubung dengan sistem PSTN. Fitur-fitur yang tersedia pada PBX berbentuk perangkat lunak tidak kalah dengan PBX berbentuk perangkat keras. Kelebihan utama dari sistem ini adalah kemampuannya untuk diimplementasikan pada komputer papan tunggal

(Single Board Computer/SBC) seperti Raspberry Pi, guna menjalankan layanan telekomunikasi (Meshram., 2018).

Dalam konteks sistem pertukaran suara dan aplikasinya, kemajuan teknologi Asterisk perlu mempertimbangkan peningkatan kompleksitas pada sistem PBX (Private Branch Exchange) yang sudah ada. Salah satu solusinya adalah penerepan sistem yang menggunakan Voice over Internet Protocol (VoIP) untuk menawarkan solusi yang lebih fleksibel dan inovatif. VoIP mulai diperkenalkan pada tahun 1995, ketika para ahli melihat potensi untuk mengirim data suara melalui internet sebagai pengganti sistem telepon tradisional. Ide utama dalam penggunaan VoIP adalah untuk memanfaatkan sistem internet untuk komunikasi suara melalui internet berbasis paket data (Khamankar dkk., 2017).

Pengembangan Asterisk yang berbasis VoIP mempertimbangkan berbagai tantangan yang biasanya terkait dengan PBX (Private Branch Exchange) tradisional. Sistem PBX yang berbasis perangkat keras tidak hanya mahal, namun memiliki juga keterbatasan dalam kemampuan yang ditawarkan. Asterisk dapat menjadi alternatif sistem berskala besar untuk ribuan ektensi yang biasanya membutuhkan investasi yang cukup tinggi. Dikarenakan sistem dibangun dalam bentuk perangkat lunak, Asterisk menawarkan fleksibilitas tinggi, kemudahan penyesuaian, dan skalabilitas. Teknologi VoIP yang merupakan komponen inti dari pertukaran suara berbasis Asterisk, memungkinkan pengguna telepon, baik telepon tetap maupun seluler, untuk melakukan panggilan domestik dan internasional dengan biaya yang jauh lebih murah daripada yang biasa mereka bayarkan (Khamankar dkk., 2017).

Raspberry PI merupakan sebuah mikrokomputer berbasis papan tunggal atau Single Board Computer (SBC) yang dikembangkan oleh yayasan Raspberry PI di Amerika Serikat. Perangkat ini dikembangkan guna pelatihan dan penelitian dalam pembangunan dan rekayasa perangkat lunak. Ukurannya yang kecil, seukuran kartu kredit dapat berfungsi sebagai sistem mandiri. Yaitu sistem yang tidak memerlukan komputer pribadi terpisah untuk mengirim maupun menerima data antar pengguna.

Penilitian ini bertujuan mengatasi masalah operasional yang ada dan sering dihadapi berbagai pihak perusahaan swasta. Banyak perusahaan yang bergantung pada jaringan telepon dan memilih untuk mengelola layanan internal sendiri, tetapi

menghadapi kendala karena kurangnya sistem yang siap untuk digunakan. Untuk itu, kami memanfaatkan keunggulan sistem Asterisk yang merupakan sistem open source, dan memungkinkan memodifikasi sistem tersebut sesuai kebutuhan spesifik perusahaan.

Penelitian sebelumnya yang berjudul "Rancangan Aplikasi Komunikasi Ground to Ground Menggunakan Client Voice Over Internet Protokol" (Muhamar dkk, 2024) begitu juga dengan penelitian "Portable Voice Communication System On Raspberry Pi" (Khamankar dkk., 2017) telah membahas sistem komunikasi didalam jaringan lokal menggunakan VoIP melalui Asterisk. Penelitian-penelitian tersebut belum sepenuhnya mengeksplorasi keefektifan sistem dalam lingkungan operasional yang kompleks, serta masih memiliki keterbatasan minor terkait keamanan. Penelitian ini berfokus pada keefektifan sistem Asterisk. Kontribusi utama penelitian ini terhadap literatur adalah pengembangan sistem komunikasi VoIP yang lebih optimal dan efisien dalam lingkungan jaringan lokal.

Oleh karena itu, Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan bahwa Asterisk memiliki potensi menjadi solusi sistem komunikasi jarak pendek yang dapat menggunakan jaringan lokal. Dengan demikian, implementasi dari sistem Asterisk diharapkan mampu menawarkan sistem yang fleksibel, inovatif dan efektif dibandingkan dengan sistem PBX tradisional yang cenderung lebih kompleks dan membutuhkan biaya tinggi. Dengan memanfaatkan Raspberry Pi sebagai server, sistem ini dapat mengelola dan mengendalikan seluruh hubungan komunikasi secara efisien, serta menjadi alternatif ekonomis yang membuka peluang untuk kustomisasi lebih lanjut sesuai kebutuhan spesifik pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang dan mengembangkan sistem komunikasi berbasis VoIP yang dioperasikan melalui Raspberry Pi sebagai server, serta diakses pada jaringan lokal melalui perangkat berbasis Wi-Fi (seperti smartphone), sehingga dapat mendukung komunikasi jarak pendek dengan performa yang optimal dan mudah digunakan?

- b. Seberapa efektif dan efisien Raspberry Pi sebagai server VoIP dalam mendukung kebutuhan komunikasi internal suatu perusahaan atau komunitas, serta bagaimana hal ini dapat mengurangi biaya operasional dibandingkan dengan solusi komunikasi lainnya?
- c. Bagaimana Raspberry Pi yang berfungsi sebagai server VoIP dapat menjadi solusi alternatif yang andal dalam menyediakan jaringan komunikasi internal saat jaringan telekomunikasi tradisional mengalami gangguan atau tidak tersedia, dan apa saja kendala serta keuntungannya?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengembangkan sistem komunikasi jarak pendek berbasis VoIP dengan Raspberry Pi sebagai server VoIP yang dapat diakses pada jaringan lokal melalui perangkat berbasis Wi-Fi seperti smartphone.
- b. Menganalisis efektivitas dan efisiensi penggunaan Raspberry Pi sebagai server VoIP dalam mendukung komunikasi internal perusahaan atau komunitas dengan biaya yang lebih rendah.
- c. Menyediakan alternatif jaringan komunikasi yang dapat diandalkan ketika jaringan telekomunikasi tradisional terganggu atau tidak tersedia.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Meningkatkan fleksibilitas dan skalabilitas infrastruktur telekomunikasi.
- b. Mendukung kemandirian organisasi dalam pengelolaan infrastruktur telekomunikasi.
- c. Mengintegrasikan teknologi terbuka dan inovatif untuk meningkatkan kapabilitas sistem komunikasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I berupa pendahuluan. Di sini dibahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan skripsi.

Bab II berupa tinjauan pustaka. Bab ini berisi kajian literatur terkait VoIP, Asterisk, Raspberry Pi, Ionic Framework, bahasa pemrograman, dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian pada skripsi ini.

Bab III berupa metode penelitian. Bab ini berisi tentang metode dan diagram alur penelitian, konfigurasi devais, desain antarmuka software, kode software serta skenario eksperimen yang dilakukan pada penelitian.

Bab IV berupa hasil dan pembahasan. Bab ini menjelaskan tentang hasil dari eksperimen yang telah dilakukan serta analisis data yang diperoleh.

Bab V berupa kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi tentang jawaban dari rumusan masalah atau tujuan penelitian yang telah dilakukan. Sementara itu, saran berisi tentang hal-hal yang masih memungkinkan untuk diteliti lebih lanjut.