

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Voice over Internet Protocol (VoIP) adalah bentuk komunikasi yang memungkinkan untuk melakukan panggilan telepon melalui koneksi internet. *Internet Protocol (IP)* pada awalnya dirancang untuk jaringan data, lalu protokol tersebut diadaptasi untuk jaringan suara [1]. Pada VoIP tradisional, pengiriman suara dilakukan antar *server* yang berbeda. Hal tersebut dapat meningkatkan biaya operasional. Referensi berikut menyatakan bahwa *server* VoIP yang terintegrasi pada *cloud* merupakan salah satu solusi untuk menekan biaya operasional. Sebuah sistem VoIP berbasis *cloud* memberikan infrastruktur dan operasi yang lebih sederhana [2]. *Cloud computing* merupakan suatu teknologi komputasi di mana semua sumber daya komputer baik itu memori, aplikasi, prosesor, jaringan, sistem operasi, yang digunakan secara virtual dengan pola akses jarak jauh sehingga bisa mengakses layanan tersebut kapan saja selama terhubung dengan jaringan internet [3].

Hal penting yang dapat menjadi perhitungan dalam kualitas layanan VoIP adalah nilai *Mean Opinion Score (MOS)*. MOS dapat diukur dengan cara subjektif yaitu penilaian dari pengamat, dan cara objektif yaitu perhitungan menggunakan parameter *Quality of Service (QoS)* seperti, *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput* [4]. Selain itu kinerja *Coder-decoder (codec)* juga menjadi hal penting pada implementasi VoIP [5]. Pada referensi terkait menyatakan bahwa MOS dari codec G.711 lebih baik daripada codec iLBC dan Speex yang *server*nya dibangun pada jaringan LAN dan WAN [6].

Berdasarkan referensi terkait maka tugas akhir ini akan dilakukan implementasi dan analisis kualitas layanan *server* VoIP berbasis *cloud computing* yang *server* VoIPnya dibangun pada *cloud server* Amazon EC2 dengan membandingkan 3 codec berbeda yaitu G.711 ulaw, Speex, dan GSM. Salah satu hal yang menjadi alasan dalam pemilihan ketiga codec tersebut karena G.711 ulaw adalah codec bawaan VoIP, Speex adalah codec sumber terbuka, dan GSM adalah codec yang digunakan untuk *mobile communication*, seperti telepon GSM selular.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana nilai MOS subjektif dari codec G.711 ulaw, Speex, dan GSM pada VoIP yang diimplementasikan di *cloud* Amazon EC2?
- b. Bagaimana nilai MOS objektif dari codec G.711 ulaw, Speex, dan GSM pada VoIP yang diimplementasikan di *cloud* Amazon EC2?
- c. Apakah codec G.711 ulaw, Speex, dan GSM layak digunakan pada VoIP yang diimplementasikan di *cloud* Amazon EC2?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis nilai MOS subjektif dari codec G.711 ulaw, Speex, dan GSM pada VoIP yang diimplementasikan di *cloud* Amazon EC2.
- b. Menganalisis nilai MOS objektif dari codec G.711 ulaw, Speex, dan GSM pada VoIP yang diimplementasikan di *cloud* Amazon EC2.
- c. Menganalisis apakah codec G.711 ulaw, Speex, dan GSM layak digunakan pada VoIP yang diimplementasikan di *cloud* Amazon EC2.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. *Server* VoIP yang digunakan adalah Asterisk 13.
- b. Codec yang digunakan adalah G.711 ulaw, Speex, dan GSM.
- c. Protokol yang digunakan adalah protokol *Inter Asterisk Exchange* versi 2 (IAX2).
- d. Jaringan yang digunakan adalah jaringan internet 4G dengan *line speed* sebesar 6.84 Mbps mengacu pada lampiran 5.
- e. Tidak memperhitungkan nilai *delay* pada jaringan 4G.
- f. *Cloud Server* yang digunakan adalah Amazon *Elastic Compute Cloud* (EC2) dengan tipe *t2.micro*.
- g. Percobaan banyak panggilan sekaligus tidak menggunakan *softphone* nyata yang didaftarkan lalu membuat panggilan, melainkan menggunakan *call file* (.call) untuk membuat banyak panggilan sekaligus.

- h. Layanan yang dianalisis hanya layanan suara.
- i. Perhitungan MOS dengan metode subjektif didapat melalui pengujian panggilan pada pengguna dengan nilai sesuai opini masing-masing.
- j. Perhitungan MOS dengan metode objektif didapat melalui konversi nilai R-Faktor.
- k. Menggunakan perangkat lunak Zoiper 5 sebagai *softphone* pada laptop dan Zoiper 3 sebagai *softphone* pada *smartphone*.
- l. Menggunakan perangkat lunak Wireshark untuk memantau kualitas jaringan.
- m. Menggunakan perangkat lunak MobaXterm sebagai terminal untuk mengakses *server*.

1.5. Metodologi Penulisan

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini antara lain:

- a. Studi literatur
Studi literatur dilakukan dengan mempelajari konsep dan teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Pengumpulan data dan memahami berbagai referensi yang berhubungan dengan VoIP *server*, *codec*, *cloud computing*, dan materi pendukung lainnya.
- b. Konsultasi dengan pembimbing
Konsultasi ini dilakukan untuk mendiskusikan apa saja konsep yang perlu diperhatikan dan dipahami sebelum melakukan perancangan sistem dan implementasi.
- c. Perancangan sistem
Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem dan persiapan berbagai komponen yang diperlukan berdasarkan referensi yang didapat dari studi literatur dan konsultasi dengan pembimbing.
- d. Implementasi
Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem VoIP pada *cloud* Amazon EC2 dengan menggunakan *codec* G.711 ulaw, Speex, dan GSM, juga melakukan instalasi perangkat lunak yang diperlukan untuk analisis.
- e. Pengujian sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem yang telah dibangun pada tahap implementasi dengan metode dan skenario pengujian yang telah ditentukan.

f. Analisis hasil dan penulisan laporan

Pada tahap ini dilakukan analisis atas hasil pengujian sistem, menentukan nilai MOS dari metode subjektif dan objektif dari ketiga codec. Penulisan laporan dilakukan dengan pengambilan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian sistem dan mendokumentasikan setiap tahapan yang telah dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, hipotesis, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.

KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas mengenai teori penunjang penelitian seperti konsep menghitung MOS, teori VoIP *server*, codec, serta parameter-parameter yang digunakan dalam menentukan kualitas jaringan.

METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dibahas mengenai metodologi dan rancangan sistem yang digunakan saat pengujian skenario dan alur pengujian.

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dibahas mengenai konfigurasi pengujian dan analisis dari hasil pengujian tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.