

tertentu ketika telah melebihi batas ukuran buffer.

Packet drop	Mekanisme pembuangan paket data akibat tidak muatnya ukuran bufer untuk menunggu kedatangan paket yang terlambat.
Delay	Selisih waktu kedatangan packet dan waktu pengirimannya.
Jitter	Variasi nilai delay yang terjadi.
Throughput	Jumlah packet yang berhasil dikirm menuju alamat tujuan dalam jangka waktu tertentu.
Latency	Waktu yang diperlukan mulai dari pengiriman suatu paket hingga paket tersebut sampai di tujuan.

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Video conference merupakan salah satu aplikasi komunikasi secara multimedia yang sering digunakan dalam berbagai bidang, seperti bidang pendidikan, bisnis, militer dan bidang kenegaraan. Kemudahan penggunaan layanan video conference serta efisiensi waktu dan biaya menjadi daya tarik tersendiri untuk menggunakan layanan video conference. Layanan video conference dapat dikategorikan dalam teknologi *Voice over IP* (VoIP), yaitu suatu teknologi yang memungkinkan panggilan telepon yang biasanya dilakukan melalui jaringan analog, diganti dengan menggunakan koneksi Internet. Layanan VoIP memfasilitasi para penggunanya untuk melakukan audio conference ataupun video call ke sesama pengguna layanan VoIP.

Kualitas layanan audio maupun video conference merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi para pengguna layanan VoIP. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas video conference yang diterima end-user adalah kualitas suara dan gambar yang diterima, baik dari sisi kejelasan gambar dan suara, serta kesinambungan gambar dan suara yang diterima. Namun, pada kenyataannya terdapat banyak faktor yang mengakibatkan paket audio dan gambar yang diterima end-user datang terlambat. Keterlambatan kedatangan paket atau delay yang cukup besar tentu saja akan mengganggu kenyamanan para pengguna layanan video conference. Namun, kita tidak dapat menjamin apakah delay yang terjadi selalu bernilai kecil. Delay yang terjadi selama proses transmisi paket data dari sumber data menuju alamat tujuan memiliki nilai yang bervariasi, variasi delay inilah yang disebut jitter.

Secara teknis, jitter adalah ukuran terhadap kelebihan waktu latency yang bervariasi dalam jaringan. Efek dari hadirnya jitter yang paling sering dirasakan pengguna video conference adalah tampilan gambar video ataupun audio yang terputus-putus atau mengalami gambar statis yang sama dan untuk beberapa detik karena harus menunggu frame berikutnya yang datang terlambat. Beberapa cara untuk memperkecil jitter antara lain dengan meningkatkan mekanisme QoS (*Quality of Service*) seperti melakukan manajemen prioritas, bandwidth reservation atau menggunakan koneksi berkecepatan tinggi (Gigabyte Ethernet, E3/T3, SDH), namun, sayangnya tidak semua pengguna video conference mampu menyediakan infrastruktur jaringan berkecepatan tinggi untuk meminimalisasi jitter.

Salah satu metode untuk mengurangi efek dari jitter di sisi end-point adalah dengan menggunakan jitter buffer. Mekanisme jitter buffer ini biasanya sudah terdapat dalam aplikasi audio dan video conference, meskipun suatu aplikasi video conference tidak memiliki mekanisme jitter buffer, namun aplikasi tersebut pasti memiliki mekanisme *buffering* yang berfungsi untuk meminimalisasi efek dari jitter. Jitter buffer merupakan suatu wadah yang berfungsi menampung frame-frame audio yang datang secara sementara sebelum frame-frame tersebut diproses lebih lanjut di codec. Jitter buffer ini di disain untuk memperkecil interval waktu dari setiap paket yang diterima end-user, sehingga mampu

menyembunyikan waktu kedatangan paket data yang bervariasi. Jika jitter yang datang terlalu tinggi, maka perlu ada penambahan ukuran buffer, sebaliknya jika nilai jitter yang datang kecil, ukuran buffer yang tidak terlalu besar saja sudah cukup. Untuk menjawab perubahan kondisi jitter tersebut dipilihlah mekanisme *adaptive jitter buffer* yang memiliki ciri dapat menyesuaikan ukuran buffer sesuai dengan variasi delay yang terjadi di jaringan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Salah satu contoh aplikasi video conference adalah *Ekiga softphone* yang dahulu dikenal dengan nama *GnomeMeeting*. Aplikasi ini yang berjalan pada sistem operasi Linux dan Unix. Sifat aplikasi *Ekiga softphone* yang open source memungkinkan untuk dilakukan modifikasi source code yang ada di dalamnya, termasuk mengimplementasikan algoritma *adaptive jitter buffer* untuk meminimalisasi efek dari jitter. Diharapkan dengan mengimplementasikan algoritma *adaptive jitter buffer* di sisi end-point mampu meminimalisasi efek dari nilai jitter yang terjadi sehingga mampu menampilkan kualitas video conference yang lebih baik. Adapun perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan sistem video conference pada jaringan LAN IPv6.
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *adaptive jitter buffer* untuk meminimalisasi efek dari jitter yang terjadi.
3. Bagaimana pengaruh *adaptive jitter buffer* terhadap kualitas video conference.

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penelitian tugas akhir ini bertujuan :

1. Mengimplementasikan algoritma *adaptive jitter buffer* pada sistem video conference.
2. Menganalisis pengaruh jitter yang terjadi terhadap performansi algoritma *adaptive jitter buffer*.
3. Menganalisis kualitas video conference setelah di implementasikannya *adaptive jitter buffer* pada layanan video conference.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Penulis tidak membahas mengenai keamanan jaringan.
2. Minimalisasi dari efek yang ditimbulkan jitter tidak melibatkan perubahan infrastruktur jaringan.
3. Mengimplementasikan sistem video conference berbasis IP pada jaringan LAN IPv6.
4. *Conference* yang dilakukan dalam pengujian adalah antar PC.
5. Codec audio yang diujikan dalam proses video conferencing adalah GSM, iLBC, dan SPEEX.

6. Tidak menganalisis pemrosesan video, dan codec video yang digunakan.
7. Protokol signaling yang digunakan untuk melakukan layanan video conference adalah SIP.

## 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah dan studi literatur  
Mengidentifikasi masalah yang terjadi pada sistem video conference, mencari dan mempelajari dasar teori dan literatur-literatur mengenai video conference berbasis IP, jitter dan jaringan komputer berbasis IPv6.
2. Analisis dan Desain  
Bertujuan untuk melakukan analisis dan perancangan sistem untuk mengimplementasikan adaptive jitter buffer, serta analisis dan perancangan algoritma adaptive jitter buffer kedalam aplikasi *softphone* yang digunakan.
3. Implementasi  
Pada tahap ini dibangun testbed, instalasi, konfigurasi sistem serta diimplementasikan adaptive jitter buffer untuk meminimalisasi efek dari jitter pada aplikasi video conference.
4. Pengujian dan evaluasi  
Menguji dan mengevaluasi hasil yang diperoleh serta dilakukan perbaikan jika masih terdapat kesalahan.
  - 4.1 Lingkungan pengujian:  
Pengujian dilakukan pada jaringan LAN yang dibuat di laboratorium dan dirancang sesuai dengan perancangan yang ada.
  - 4.2 Skenario global :  
Masing-masing pengujian dilakukan dengan menjalankan aplikasi video conference pada beberapa *client* dalam satu VLAN, kemudian dilanjutkan dengan beberapa *client* antar VLAN.
    - Proses pengumpulan data nilai jitter dan delay dilakukan dalam durasi waktu penggunaan video conference yang sama.
    - Melakukan pengujian yang sama untuk masing-masing algoritma adaptive jitter buffer yang telah di implementasikan.
5. Analisis dan Kesimpulan  
Menganalisis data yang telah diperoleh serta menarik kesimpulan.
6. Penyusunan laporan.  
Menyusun laporan akhir penelitian tugas akhir.
7. Dokumentasi  
Dokumentasi dilakukan sejak awal proses pembuatan tugas akhir agar setiap perubahan yang terjadi dapat tercatat dengan baik dan memudahkan proses penyusunan laporan akhir, dokumentasi ini juga meliputi dokumentasi konfigurasi sistem dan proses instalasi yang dilakukan.