BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Reverberasi (*multiple echo*) adalah sinyal noise akustik yang muncul dalam suatu ruang tertutup akibat adanya superposisi dari suara pantulan *multiple* dan difraksi dari dinding dan objek-objek yang ada di dalam ruangan tersebut. Ketika ada seseorang berbicara dalam satu ruangan, efek reverberasi tersebut akan berdampak pada terdegradasinya sinyal suara asli dan juga karakteristik spektrumnya. Suara yang terdegradasi karena reverberasi ruangan akan sangat mengganggu persepsi dari pendengar terhadap informasi yang disampaikan. Efek ini dapat dikurangi dengan penggunaan sebuah *microphone* yang diletakkan dengan jarak yang dekat dengan sumber suara. Namun, cara ini tidak sesuai untuk aplikasi *hand free telephony* dan *audio conferencing*. Teknik dereverberasi sangat dibutuhkan untuk mendapatkan kejelasan dan kejernihan suara dari sumber suara yang tereverberasi.

Efek penting yang harus diperhatikan dari reverberasi terhadap suara adalah adanya superposisi *spectral* antara sumber suara asli dengan *spectral* sinyal reverberasi . Energi *spectral* dari sinyal yang tercampur akan mengaburkan *spectral* dari sinyal suara tersebut. Akibatnya suara yang diterima pendengar menjadi kabur, tidak jelas, dan sulit dimengerti.

Sinyal yang tereverberasi merupakan masalah kompleks yang sulit dicari penyelesaiannya karena sinyal suara asli berkorelasi dengan efek reverberasi. Melalui *multimicrophone* (dua buah mikrofon) akan diperoleh dua suara yang mempunyai karakteristik *spectral* yang saling berkorelasi. Koefisien korelasi *spectral* suara akan lebih tinggi dibandingkan dengan level korelasi dari sinyal reverberasinya.

Dalam Tugas Akhir ini akan dilaksanakan penelitian proses dereverberasi menggunakan metode analisis sintesis *Overlap and Add Short Time Fourier Transform* dengan menggunakan faktor koreksi yang diturunkan dari besaran korelasi *spectral* dari dua sumber suara yang berasal dari sistem *multimicrophone*. Sistem ini diharapkan mampu meminimalisasi efek reverberasi ruangan pada sinyal suara, sehingga pendengar mampu memperoleh informasi yang tepat dari sumber.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat dijabarkan beberapa rumusan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana memperbaiki kualitas suara yang terdegradasi karena adanya dampak reverberasi ruangan (*multiple echo*)?
2. Bagaimana pengaruh dari setiap ruangan (yang mempunyai respons impuls berbeda) yang digunakan sebagai model penelitian dengan ukuran yang berbeda-beda dan materi-materi yang ada di dalamnya akan memberikan efek reverberasi pada sinyal suara asli?
3. Bagaimana karakteristik *Short Time Spectral* sinyal suara terdegradasi dan karakteristik *Short Time Spectral* sinyal suara yang diinginkan?
4. Bagaimana penerapan proses *Multimicrophone Overlap and Add STFT* untuk mendapatkan sinyal suara yang lebih jelas?

1.3. Tujuan

Hasil yang ingin dicapai melalui penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah untuk memperoleh sinyal suara yang lebih jelas dari sinyal suara yang terdegradasi akibat reverberasi ruangan melalui metode *Overlap and Add Short Time Fourier Transform (STFT)* dari sinyal suara *multimicrophone*.

1.4. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk pemrosesan, digunakan input rekaman sinyal suara manusia yang melakukan jenis pembicaraan: menyanyi, berpidato, dan melakukan percakapan yang terdiri atas 5 orang laki-laki dan 5 orang perempuan berdurasi 10 detik dan 5 detik, serta direkam dengan menggunakan *sound recorder*.
2. Metode yang digunakan adalah *Multimicrophone Overlap and Add Short Time Fourier Transform.*
3. Format penyimpanan file nada adalah *wave format* (*.wav) dan *mono*.
4. Frekuensi *sampling* yang digunakan adalah 8 kHz.
5. Jumlah mikrofon yang digunakan adalah sebanyak 2 buah yang setara.

6. Sinyal suara yang diproses tidak mengandung noise, hanya reverberasi.
7. Impuls respon ruangan h(n) yang digunakan adalah impuls respon ruangan h(n) yang disimulasikan dengan ukuran ruangan, materi, dan waktu reverberasi yang berbeda.
8. Simulasi h(n) yang digunakan untuk penelitian ada tiga jenis, yaitu ruangan berukuran kecil, sedang, dan besar.
9. Menggunakan *window* dengan tipe *Fixed Length Window*, yaitu: *Hamming window.*
10. Simulasi menggunakan *toolbox* Matlab versi 7.6.

1.5. Metode Penelitian

Beberapa langkah penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan sesuai dengan Tugas Akhir ini adalah:

1. Membuat blok simulasi analisis dan sintesis sinyal suara, untuk mengetahui karakteristik *speech signal* (sinyal suara manusia).
2. Membuat simulasi impuls respons ruangan dengan ukuran dan materi yang berbeda, yang bisa memberikan dampak reverberasi yang signifikan.
3. Menggunakan *speech signal* yang memiliki frekuensi yang dapat didengar oleh manusia, yang akan dikonvolusikan dengan respons impuls ruangan. Keluaran yang diperoleh berupa sinyal yang tereverberasi.
4. Membuat blok simulasi dengan input sinyal suara yang telah tereverberasi akibat impuls respons ruangan yang akan dianalisis dan diproses dengan *Multimicrophone Overlap and Add STFT* untuk menghilangkan dampak reverberasinya yang dilanjutkan dengan proses sintesis STFT untuk mendapatkan sinyal output yang telah dikurangi reverberasinya sampai dengan standar persepsi normal yang telah ditetapkan.
5. Proses evaluasi dari hasil simulasi dengan cara membandingkan sinyal suara asli, sinyal reverberasi, dan sinyal yang diproses dengan perhitungan parameter objektif, yaitu: MSE (*Mean Square Error*) dan RT (*Reverberation Time*), serta evaluasi parameter subjektif, DCR (*Degradation Category Rating*).
6. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan. Penjelasannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, rencana kerja, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas teori mengenai karakteristik sinyal suara, akustik ruangan, reverberasi, STFT, korelasi, dan *Magnitude Squared Coherence* (MSC).

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

Bab ini membahas proses perancangan sistem dereverberasi sinyal suara dengan sistem *multimicrophone* menggunakan metode analisis dan sintesis *Overlap and Add STFT*.

BAB IV HASIL ANALISIS IMPLEMENTASI

Bab ini berisi hasil dari penelitian dan menguraikan analisis dari metode dereverberasi sinyal suara yang digunakan pada Tugas Akhir ini, yaitu *multimicrophone* dengan metode *Overlap and Add STFT* dan menguraikan hasil pengukuran parameter objektif dan penilaian parameter subjektif.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan-pengembangan lebih lanjut.