

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Reverberasi adalah *noise* akustik yang muncul pada ruangan tertutup berupa kumpulan pantulan dan difraksi suara oleh dinding dan obyek yang terdapat dalam suatu ruangan. Ketika seorang pembicara berbicara dalam sebuah ruangan, kumpulan *echo* tercampur dalam suara asli dan mengubah karakteristik *spectral* dan *temporal* suara asli. Efek ini dapat dikurangi dengan penggunaan *microphone* di dekat sumber suara, namun hal ini tidak efektif untuk aplikasi komunikasi langsung antara manusia dengan mesin yang bersifat *hands free*, seperti *Automatic Speech Recognition*, dan *Automatic Speaker Verification*.

Salah satu efek penting yang timbul karena reverberasi adalah *overlap-masking*: energi dari *phoneme* melebar sesuai waktu dan mengalami *overlap* dengan energi *phoneme* setelahnya. Hal ini berakibat adanya pengaburan (*blur*) dan *masking* pada karakteristik *spectral* dari *phoneme*.

Penyebab dari pelebaran energi ini adalah kumpulan refleksi dan difusi sinyal suara oleh batas-batas ruangan dan obyek penghalang dalam suatu ruangan. Fenomena yang terjadi adalah energi sinyal tereverberasi melemah secara eksponensial sesuai dengan konstanta waktu yang dipengaruhi oleh karakteristik ruangan. Hal ini terjadi karena pengaruh absorpsi energi oleh udara dan reflektor pada ruangan.

Secara intuisi, perubahan energi *reverberant tail* dari sebuah *phoneme* akan mengalami pelemahan secara eksponensial sesuai dengan *Room Impulse Response* (RIR). Repartisi sepanjang frekuensi dari energi *reverberant* akan tergantung pada repartisi sepanjang frekuensi *phoneme*. Oleh karena itu, maka pelebaran energi sinyal suara menjadi *reverberation tail* dapat secara kasar dimodelkan berdasarkan karakteristik *phoneme* awal dan waktu reverberasi ruangan. Model ini akan dapat digunakan untuk memperkirakan dan mengurangi energi *reverberant* dari sinyal *reverberant*.

Dalam tugas ini akan digunakan metode *Spectral Subtraction* untuk mengurangi efek reverberasi.

1.2 Tujuan Penulisan

1. Mensimulasikan efek reverberasi untuk ruangan kecil, sedang, dan besar.
2. Melakukan proses dereverberasi untuk ruangan-ruangan tersebut.
3. Mengukur performansi sistem melalui parameter *Mean Square Error* (MSE), *Early to Late Reverberation Energy Ratio* (ELR), *Early To Total Reverberation Energy Ratio* (ETR), dan *Mean Opinion Score* (MOS).
4. Mengetahui pengaruh koefisien *moving average* terhadap performansi dereverberasi dengan metode *spectral subtraction* untuk jenis suara menyanyi, pidato, dan percakapan

1.3 Perumusan masalah

1. Bagaimana memperbaiki kualitas suara yang terdegradasi karena adanya reverberasi (*multiple echoes*)?
2. Bagaimana pengaruh respon impuls dari setiap ruangan yang mempunyai ukuran dan waktu reverberasi yang berbeda?
3. Bagaimana menerapkan metode *spectral subtraction* untuk mendapatkan kualitas sinyal suara tereverberasi yang berkurang efek reverberasinya?

1.4 Batasan Masalah

1. Sinyal suara yang diproses adalah sinyal suara manusia yang melakukan jenis pembicaraan: menyanyi, berpidato, dan melakukan percakapan yang direkam dengan menggunakan *sound recorder*.
2. Sinyal suara tereverberasi yang diproses tidak mengandung *noise*.
3. Respon impuls ruangan $h(n)$ yang digunakan adalah respon impuls ruangan $h(n)$ yang dibuat simulasinya dengan parameter waktu reverberasi yang disesuaikan dengan referensi.
4. Jenis *window* yg digunakan adalah *window Hamming* dengan panjang 256 poin dengan FFT 256 poin dan *overlap* 75%.
5. Frekuensi sampling yang digunakan adalah 8 kHz.

6. Simulasi $h(n)$ yang digunakan untuk penelitian ada 3 jenis, yaitu ruangan berukuran kecil, sedang, dan besar yang telah didefinisikan sesuai hasil simulasi
7. Suara asli yang akan diproses didapat dari rekaman.
8. Simulasi menggunakan MATLAB versi R2008a.

1.5 Manfaat dan Aplikasi Penelitian

1. Perancangan studio rekaman musik yang baik dengan reverberasi minimal.
2. Memaksimalkan kinerja alat pendengaran tuna rungu dengan aplikasi dereverberasi guna membantu tuna rungu untuk dapat mendengarkan musik yang lebih jelas dan berkurang efek reverberasinya.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengumpulkan konsep-konsep yang berhubungan dengan pengolahan sinyal akustik musik dan analisis sinyal akustik musik. Adapun sumber yang didapat mencakup buku referensi, internet dan diskusi.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan beberapa data sinyal musik piano tunggal bersih dari noise yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem. Pengumpulan data didapat dari internet.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan sistem dengan memodelkan sistem yang akan diimplementasikan.

4. Implementasi Sistem

Implementasi system bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada sistem sesuai dengan analisis perancangan yang telah dilakukan dengan simulasi yang menggunakan *software* MATLAB R2008a.

5. Analisis Performansi

Analisis performansi meupakan uji coba pada sistem yang telah dibuat dan akan dilakukan analisis data hasil implementasi yang telah dilakukan.

6. Pengambilan Kesimpulan

Setelah data dari hasil implementasi dianalisis maka langkah terakhir adalah mengambil kesimpulan dari hasil analisis.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat dan aplikasi penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Bab ini berisi tentang dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu membahas konsep yang berkaitan dengan sinyal akustik musik.

BAB III Perancangan dan Simulasi Sistem

Bab ini menguraikan proses perancangan dalam blok diagram sistem. Disamping itu juga dimasukkan skenario implementasi untuk berbagai kondisi, Pembuatan sistem ini dilakukan dengan menggunakan *software* MATLAB R2008a.

BAB IV Pengujian Sistem dan Analisis Hasil Simulasi

Bab ini menjelaskan tentang analisis masalah dengan bantuan implementasi sistem dan juga sumber-sumber yang ada. Selain itu juga membahas dan melakukan analisis hasil pengujian sistem tersebut dari perancangan sistem dan simulasi.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merumuskan kesimpulan dari perancangan dan analisis yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian yang lebih lanjut.