

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekitar 10% persen manusia dari populasi dunia menderita gangguan pendegaran (*hearing loss*). Hal ini disebabkan oleh infeksi, strokes, obat-obatan, tumor, dan gangguan medis lainnya. Bisa juga merupakan akibat dari mendengar suara yang sangat keras secara terus-menerus, seperti suara musik, alat pembangkit daya/listrik, atau mesin jet. Selain itu, faktor usia juga sangat menentukan.

Mengalami gangguan pendengaran (*hearing loss*), mengurangi kemampuan seseorang untuk mengerti suatu pembicaraan, terutama dengan *background noise*. Agar dapat berkomunikasi dengan baik dikembangkan sebuah alat khusus yang didesain untuk meningkatkan volume suara dan mengurangi efek *noise*. Alat ini disebut *hearing aid*. *Hearing aid* merupakan sebuah instrumen elektronik berukuran kecil, yang tugas utamanya adalah membuat suatu pembicaraan terdengar jelas dan dapat dimengerti.

Meskipun begitu, masih ada sebagian penderita gangguan pendengaran yang tidak menggunakan *hearing aid*. Salah satu faktornya yaitu ketidakpuasan para pengguna. Bahwa alat yang dipakai tidak sesuai dengan harapan mereka. Masalahnya, setiap individu mempunyai respon pendengaran yang berbeda.

Awalnya, semua *hearing aid* dikembangkan secara analog. Menggunakan sejumlah rangkaian transistor yang terintegrasi untuk menguatkan sinyal input. Namun, sebagai kompensasi semua masalah diatas, tahun 1987 untuk pertama kalinya *digital hearing aid* diluncurkan ke pasaran. Memperkenalkan *hearing aid* dengan program pengolahan sinyal digital didalamnya. Proses pengolahan ini menggunakan algoritma-algoritma khusus untuk dapat menghasilkan kualitas suara yang lebih baik dan nyaman dirasakan penggunaanya. Teknologi yang lebih akurat dan

efisien, serta dengan kelebihan *hands free operation*, *hearing aid* dapat mengatur sendiri volume dan pitch suara.

Hal ini yang mendasari tujuan disusunnya penelitian untuk **mensimulasikan kerja sistem pengolahan sinyal digital yang terjadi di dalam sebuah divais *hearing aid* dengan aplikasi algoritma RACE (*Real-time Adaptive Correlation Enhancer*)**, dalam pilihan frekuensi tertentu (*frequency shaping*) yang nyaman bagi penderita gangguan pendengaran (*impaired people*). Simulasi ini diharapkan dapat mewakili kerja sebuah sistem sebagai alat untuk meningkatkan kualitas pendengaran bagi mereka yang menggunakan *hearing aid*.

1.2 Tujuan

Pembuatan tugas akhir ini bertujuan untuk:

- a. Membuat simulasi sistem yang terdiri dari blok-blok *spectral shaping (SS)*, *adaptive noise reduction (ANR)* dan *Multiband Dynamic range Compression (MDR)* dengan menggunakan algoritma RACE pada prosesnya.
- b. Menganalisa cara kerja sistem pengolahan sinyal digital pada *hearing aid* untuk suatu kondisi tertentu dengan membandingkan suara pada kondisi normal dan suara yang telah diproses oleh *hearing aid*.
- c. Menganalisa sinyal keluaran sistem dengan menghitung nilai SNR pada parameter-parameter yang telah ditentukan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan, masalah-masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh *noise* pada lingkungan yang digunakan sebagai model penelitian terhadap sinyal suara asli?
- b. Bagaimana cara memperbaiki kualitas sinyal suara asli yang terdegradasi karena efek *noise* penerapan algoritma RACE (*Real-time adaptive Correlation Enhancer*)?

- c. Bagaimana cara mengatur besarnya *gain* pada sistem untuk beberapa tingkat frekuensi yang berbeda?
- d. Bagaimana cara pemilihan frekuensi kerja pada *hearing aid* sesuai batas kenyamanan penderita gangguan pendengaran?
- e. Bagaimana analisis performansi sistem ditinjau dari sinyal suara keluaran?

1.4 Batasan Masalah

Karena luasnya kemungkinan permasalahan yang akan dibahas, maka dalam tugas akhir ini penelitian akan dibatasi pada hal-hal berikut:

- a. Sebagai input adalah sinyal suara manusia dalam bentuk percakapan (*human speech*) dengan frekuensi sampling 32kHz.
- b. Model sistem adalah *monaural hearing aid*.
- c. Format penyimpanan file suara berbentuk *wave format (*.wav)*.
- d. Sinyal suara yang diproses tidak mengandung *feedback* sebagai efek pantulan.
- e. Lingkungan yang digunakan sebagai model penelitian adalah *lapangan parkir terbuka*
- f. Noise yang ditimbulkan pada lingkungan penelitian berupa deru mesin kendaraan baik dalam diam maupun bergerak, decit ban, peluit, klakson, angin, hujan, dll.
- g. Suara manusia yang digunakan sebagai input didapat melalui *download* di internet dengan spesifikasi suara tidak mengandung *noise* dan *feedback*.
- h. Bersifat *non-realtime*.
- i. Simulasi menggunakan *toolbox matlab 2009*.

1.5 Metode Penelitian

- a. Identifikasi masalah

Pada tahap identifikasi ditentukan tujuan dari penelitian, latar belakang, rumusan serta batasan masalah yang melingkupi jumlah kalimat, lingkungan penelitian dan *background noise*-nya, metode yang dipakai.

Untuk pengetahuan mengenai cara pemeriksaan penderita gangguan pendengaran, dilakukan survey ke salah satu tempat penjualan hearing aid dan pemeriksaan gangguan pendengaran yang berada di Bogor.

b. Studi Literatur

Melakukan studi literatur serta pengumpulan data tentang beberapa materi yang berkaitan dengan pembuatan aplikasi ini, seperti *speech processing*, *digital hearing aid*, filter adaptif, Autokorelasi, *pre-emphasis filter*, algoritma RACE, *Amplitude compression*, MATLAB, *Soundforge*. Studi literatur dilakukan melalui internet, makalah-makalah terdahulu, buku-buku, serta melalui diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing.

c. Analisa Sistem

Menganalisa deskripsi dan kebutuhan sistem berdasarkan batasan masalah dan ketersediaan data.

d. Desain

Pada tahap ini, dilakukan pemodelan sistem pengolahan sinyal digital pada hearing aid.

e. Implementasi

Membuat suatu simulasi berdasarkan cara kerja pengolahan sinyal suara pada hearing aid dengan menggunakan metode korelasi yang digunakan pada blok noise reducing dan amplitude compression.

f. Pengujian

Melakukan pengujian sistem untuk memastikan performansi kerja aplikasi tersebut, mengevaluasi keberhasilan metode yang digunakan dalam pengolahan sinyal suara, dan menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi performansinya.

g. Penyusunan laporan

Dilakukan analisa hasil implementasi dan pengujian sistem yang telah dilakukan dan kemudian disusun ke dalam sebuah laporan

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun menjadi lima bab, dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu; *speech theory*, teori gangguan pendengaran, *digital hearing aid*, *filter IIR dan FIR*, Filter adaptif, Algoritma RACE, *pre-emphasis filter*, dan *amplitude compression*.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan tentang tahap proses perancangan dalam mengimplementasikan perangkat lunak untuk mengidentifikasi pemrosesan sinyal suara manusia oleh alat bantu dengar (*hearing aid*) bagi penderita gangguan pendengaran.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA

Berisi pengujian dan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.