

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Semakin meningkatnya kebutuhan manusia sekarang ini membuat manusia terus menciptakan dan mengembangkan teknologi-teknologi terbaru demi menunjang aktifitas dan mobilitas mereka. Termasuk juga dalam teknologi pengontrolan dengan menggunakan sinyal suara (*Voice Command*) yang sudah mulai diimplementasikan. Didalam rumah sudah bermunculan alat-alat yang dikontrol oleh suara. Sejauh ini aplikasi pengontrolan dengan suara masih menggunakan PC (*Personal Computer*) sebagai media pemrosesannya, sehingga penggunaan sistem tersebut membutuhkan daya yang besar yang mengakibatkan besarnya biaya yang harus dikeluarkan secara berkala.

Pada tugas akhir ini dibuat sebuah sistem pengenalan suara (*voice recognition*) yang ditanamkan pada board FPGA. Tujuannya adalah membuat sistem keamanan yang dapat mengenali perintah suara dari orang yang telah ditetapkan sebelumnya, dan memberikan output yang berbeda untuk suara yang dikenali dan yang tidak. Penggunaan FPGA yang *low power consumption* (tegangan yang dibutuhkan hanya 3.3 volt) membuat sistem tersebut tidak memerlukan biaya yang banyak dalam pengoperasiannya. Selain itu FPGA memiliki keunggulan lain yaitu dapat di program dengan mudah, dan prosesnya yang cepat.

Pada penelitian sebelumnya dilakukan implementasi speech recognition pada IC DSP dan dikontrol oleh mikrokontroler^[2]. Pada tugas akhir ini dirancang menggunakan metode *Linear Predictive Coding* (LPC) sebagai algoritma pemrosesannya. *Linear predictive coding* adalah salah satu algoritma yang sangat sering digunakan dalam pengolahan sinyal suara dan *speech processing* untuk merepresntasikan *spectral envelope* dari sebuah sinyal digital dalam bentuk suara yang telah terkompresi. Metode ini dipilih karena LPC adalah salah satu metode yang sangat sering digunakan dan yang paling baik dalam mengkodekan suara dengan *bit rate* yang rendah dan memberikan perkiraan yang sangat akurat dalam parameter suara. Dalam pengambilan keputusan

tugas akhir ini menggunakan algoritma *Euclidean Distance*. Metode ini dipilih karena metode ini merupakan salah satu metode yang sangat baik dalam menangani masalah pengenalan pola-pola kompleks. Dalam tugas akhir ini koefisien *cepstral* keluaran dari LPC akan di olah di dalam *Euclidean Distance* dan kemudian dibandingkan dengan data yang telah ditetapkan yang disimpan sebelumnya di dalam memori.

Hasil perancangan akan dimodelkan dengan bahasa pemrograman VHDL (*Very High Speed Integrated Circuit Description Language*) lalu disimulasikan, disintesis, dan diimplementasikan menggunakan Xilinx ISE 14.4. Target perangkat yang digunakan adalah dua buah board FPGA Spartan 3 XC3S1000 dan sebagai output adalah *7-Segment*.

1.2 TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1 TUJUAN

Tujuan pembuatan tugas akhir ini yaitu:

1. Untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *Voice Recognition* yang utamanya terdiri atas kombinasi algoritma *Linear Predictive Coding* dan *Euclidean Distance* pada FPGA untuk mengenali suara manusia.
2. Mengetahui akurasi dari sistem *Voice Recognition* yang telah di rancang.
3. Mengetahui resources yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan sistem *Voice Recognition* di FPGA.

1.2.2 MANFAAT

Hasil akhir dari tugas akhir ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengenali suara manusia sehingga diharapkan seterusnya dapat digunakan sebagai sistem keamanan, kontrol, maupun untuk kepentingan lain.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diambil dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana proses pengenalan suara dapat dilakukan menggunakan algoritma LPC.

2. Bagaimana sistem dapat memprediksi parameter ekstraksi suara sehingga didapat hasil yang diharapkan.
3. Bagaimana mengimplementasikan algoritma LPC dan *Euclidian Distance* di FPGA.
4. Bagaimana kombinasi LPC dan *Euclidean Distance* dalam memprediksi suara dengan baik.

1.4 BATASAN MASALAH

Beberapa pembatasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Board FPGA yang digunakan adalah dua buah SPARTAN-3 XC3S1000.
2. Audio Codec yang digunakan adalah AK4551.
3. Input berupa sinyal suara manusia.
4. Frekuensi sampling yang digunakan pada sistem ADC adalah 12 kHz.
5. Ekstraksi ciri suara menggunakan metode LPC orde tiga.
6. Jumlah bit per sampel hasil keluaran ADC yang akan diproses adalah 16 bit/sampel.
7. Perancangan dilakukan sampai sintesa *hardware* dan pengamatan output dengan 7-*Segment*.
8. Suara yang direkam hanya dari satu orang yang sama dengan perintah “*buka*” dan “*tutup*”.
9. Tidak membahas masalah keamanan.

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dari tugas akhir ini adalah implementasi deteksi suara manusia berdasarkan masukan dari mikrofon ke FPGA. Jenis metodologi penelitian ini adalah metode eksperimental karena penelitian ini mempunyai ciri-ciri meneliti hasil yang keluar dari sinyal suara yang kemudian akan diolah pada FPGA yang dibuat pada tugas akhir ini. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan agar tugas akhir ini mencapai tujuan yang sudah ditetapkan, yaitu :

1. Mendefinisikan dan merumuskan masalah.

2. Melakukan studi pustaka yang menunjang pada tugas akhir ini.
3. Merumuskan hipotesis.
4. Menentukan model atau desain penelitian.
5. Mengumpulkan data, data-data yang melingkupi adalah hasil ekstraksi ciri dari suara manusia.
6. Mengolah dan menyajikan informasi dari data-data yang sudah didapat.
7. Menganalisis data dan menerapkannya pada alat yang sudah *fix* dan siap dibuat.
8. Membuat kesimpulan.
9. Membuat laporan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran umum dari percobaan yang dilakukan. Tercakup di dalamnya yaitu latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi serta sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan pembuatan blok *Voice Recognition* menggunakan FPGA.

BAB 3 PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM VOICE RECOGNITION

Bab ini membahas tentang perancangan sistem menyangkut arsitektur dan blok-blok sistem yang diimplementasikan ke dalam FPGA hasil simulasi sistem yang telah dirancang dan perbandingannya dengan *software* pendukung.

BAB 4 IMPLEMENTASI SISTEM VOICE RECOGNITION PADA FPGA

Bab ini membahas mengenai hasil pengujian untuk kemudian dilakukan analisis terhadap perancangan dan implementasi yang diperoleh pada bab sebelumnya.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan bab terakhir dari laporan tugas akhir yaitu berupa kesimpulan untuk sistem yang penulis kerjakan, serta saran untuk penelitian berikutnya.