

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Industri musik belakangan ini semakin berkembang dibandingkan dengan beberapa tahun sebelumnya. Hal ini mendorong banyak pihak beramai-ramai terjun ke dalam industri ini, baik sebagai musisi, presenter, promoter, DJ dan lain-lain. Satu hal yang pasti, industri musik tidak akan menjadi seperti sekarang ini tanpa kehadiran dari alat-alat musik.

Salah satu alat musik itu adalah gitar. Kemajuan teknologi telah membawa hadirnya beberapa komponen pendukung alat musik gitar elektrik seperti *amplifier*, speaker hingga efek gitar. Komponen-komponen ini menjadi hal yang tidak bisa dipisahkan dalam mendukung terciptanya seni musik gitar yang baik. Tapi, dibalik semua itu ada suatu hal sederhana yang mendasar, yakni teknik dalam men-*tuning* gitar. Tanpa tuning, nada-nada gitar yang dihasilkan belum sesuai dengan hasil yang diinginkan.

Pada bulan Juli 2011, telah didirikan sebuah Grup Riset di bidang Sistem *Embedded* dan VLSI. Grup ini memakai FPGA sebagai dasar pengembangan teknologi untuk kedepannya. FPGA merupakan sebuah produk *integrated circuit* (IC) yang digunakan oleh pengguna (*user*) untuk mengimplementasikan dan membuat sebuah algoritma/perancangan sesuai yang dikehendaki. Banyak hal yang dapat dikembangkan dengan menggunakan FPGA, salah satunya adalah membuat tuner gitar.

Tugas Akhir ini dirancang agar sebuah sistem dapat menampilkan apakah pengaturan tuner gitar yang telah dilakukan sudah tepat atau belum melalui komponen keluaran barLED dan *Seven Segment* yang terdapat di dalam *development board* FPGA. Tugas Akhir ini diharapkan mampu menjadi pendorong terciptanya karya – karya lain yang juga memanfaatkan FPGA sebagai sarana pembelajaran dan riset.

Tuner gitar di dalam Tugas Akhir ini dirancang dengan menggunakan bahasa VHSIC *Hardware Description Language* (VHDL) pada FPGA. *Zero-crossing* merupakan parameter yang diperhitungkan untuk membangun sistem tuner gitar ini dengan asumsi nilai *zero-crossing* tersebut mampu mewakili besarnya frekuensi senar gitar yang diinginkan.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1 Tujuan**

Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem tuner gitar sederhana menggunakan *development board* FPGA yang mampu menjadi pendorong terciptanya karya – karya lain yang juga memanfaatkan FPGA sebagai sarana pembelajaran dan riset. Target dari Tugas Akhir ini sendiri adalah menghasilkan tuner gitar yang dapat keluar di perangkat *output* dengan hasil yang *real time*, dapat diimplementasikan dan diverifikasi.

### **1.2.2 Manfaat**

Manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini adalah dapat merealisasikan sistem tuner gitar berbasis *XSTend board v3.0* dengan FPGA Spartan-3 XC3S1000 menggunakan bahasa VHSIC *Hardware Description Language* (VHDL) dan *zero-crossing* sebagai parameter utamanya.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang diteliti di dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana proses dan cara mengimplementasikan Tuner Gitar Digital dengan FPGA?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *zero-crossing* pada FPGA?
3. Apakah ada relasi yang kuat antara *zero-crossing* dengan frekuensi?

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan – batasan masalah yang digunakan di dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Di dalam Tugas Akhir ini digunakan *XSTend Board V3.0* dengan menggunakan FPGA Spartan-3 XC3S1000 , dengan pertimbangan bahwa

*board* ini dilengkapi dengan audio codec AK4551 yang memungkinkan pemrosesan audio dengan *sampling rate* hingga 48 kHz.

2. *Board* FPGA ini memiliki keterbatasan dalam perangkat outputnya yang masih sederhana, seperti *seven segment* dan barLED.
3. Dalam Tugas Akhir ini, tidak digunakan perangkat output tambahan.
4. Proses konversi A/D terjadi di *Audio Codec* AK4551 yang terdapat di *development board* itu sendiri, hanya tinggal dipakai saja.
5. Metode yang digunakan yakni mendeteksi, menghitung dan membandingkan nilai *zero-crossing* pada sinyal input gitar.
6. Gitar yang digunakan adalah jenis gitar elektrik bersenar enam.
7. Di dalam Tugas Akhir ini tidak membahas secara mendalam mengenai aspek elektronika dari sistem.
8. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk memprogram *development board* FPGA Spartan-3 XC3S1000 adalah VHDL.
9. Spesifikasi utama dari sistem yang diimplementasikan meliputi :
  - a. Perhitungan dan perbandingan nilai *zero-crossing* untuk sinyal masukan dari gitar elektrik.
  - b. Sistem yang telah diimplementasikan di dalam Tugas Akhir ini mampu berjalan secara *real-time*.

### **1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah**

1. Konsultasi dengan dosen pembimbing  
Berkonsultasi dengan dosen pembimbing mengenai spesifikasi sistem dari Tugas Akhir yang akan dirancang.
2. Studi literatur  
Pencarian dan pengumpulan literatur yang langsung berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada Tugas Akhir ini, baik berupa artikel, buku referensi, internet, dan sumber-sumber lain. Adapun literatur yang didalami antara lain :
  - a. Spesifikasi dari *XSTend V3.0 development board* dan FPGA Spartan-3
  - b. Antarmuka antara *audio codec* dengan FPGA yang terdapat di *development board*

- c. Spesifikasi dari *zero-crossing*
  - d. Teknik pengkodean dengan VHDL
3. Perancangan dan implementasi sistem.
- a. Tahap perancangan perangkat keras dimulai dengan melakukan pemilihan *development board* yang sesuai dengan spesifikasi masukan dari sistem,
  - b. Tahap selanjutnya adalah dengan membuat spesifikasi dari sistem yang akan dirancang,
  - c. Tahap pengkodean VHDL, simulasi sistem, *error correction*, dan sintesis
  - d. Tahap implementasi perangkat keras ke dalam FPGA Spartan-3
4. Pengujian
- Pengujian sistem dilakukan dalam kurun waktu tertentu untuk mengetahui kinerja dari sistem *tuner* gitar yang telah dirancang.
5. Analisa Masalah
- Menganalisa permasalahan yang ada berdasarkan sumber – sumber dan pengamatan terhadap hasil pengujian.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Di dalam penulisan buku Tugas Akhir ini mengacu terhadap aturan sistematika penulisan dalam kamus besar Bahasa Indonesia. Adapun sistematika penulisan yang digunakan di dalam Tugas Akhir ini adalah :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan memperhatikan perumusan masalah, tujuan tugas akhir, pembatasan masalah serta sistematika pembahasan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan pembuatan sistem *tuner* gitar elektrik menggunakan FPGA Spartan-3 XC3S1000.

### **BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM TUNER GITAR**

Bab ini membahas tentang perancangan dan implementasi sistem menyangkut arsitektur dan blok-blok sistem yang diimplementasikan ke dalam FPGA Spartan-3 XC3S1000.

### **BAB IV SIMULASI SISTEM TUNER GITAR**

Bab ini menerangkan tentang hasil simulasi sistem yang telah dirancang.

### **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM**

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

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil perancangan dan implementasi serta saran – saran yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.