



INTISARI

IMPLEMENTASI EFEK GITAR DIGITAL BERBASIS JEDA PADA FPGA MENGGUNAKAN PEMODELAN SIMULINK

Oleh

Ahmad Shalahuddin Abdullah

13/352633/PA/15683

Modul efek gitar adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah karakter suara asli gitar. Perangkat ini secara umum digunakan musisi untuk menghasilkan warna yang berbeda dalam memproduksi suara gitar. Pengembangan efek gitar digital banyak dilakukan pada FPGA untuk mendapatkan sebuah sistem dengan latensi rendah. Pengembangan tersebut pada umumnya direalisasikan menggunakan *hardware description language* (HDL). Penggunaan HDL memiliki kompleksitas yang tinggi dan rawan terhadap kesalahan.

Penelitian ini mengimplementasikan sebuah sistem efek gitar digital pada FPGA Xilinx Artix-7 xc7a100t-1csg324 dengan bantuan perangkat lunak Simulink dan *toolbox* Xilinx System Generator sebagai alternatif penggunaan HDL. Tiga jenis efek gitar direalisasikan, meliputi *echo*, *flanger*, dan *reverb*. Pengujian sistem memanfaatkan fitur *Hardware Co-simulation* pada XSG yang mempersingkat proses iterasi perancangan dan pengujian sistem. Berdasarkan implementasi yang telah dilakukan, dihasilkan sebuah sistem generator efek gitar digital *echo*, *flanger*, dan *reverb* dengan parameter independen pada masing-masing efek. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini memiliki latensi sebesar 136 μ s pada frekuensi *clock* 44.100 Hz. Penggunaan sumber daya FPGA terhitung rendah dengan 10% *logic slice* dan 88% blok memori dari FPGA target yang terpakai.

Kata Kunci: FPGA, Pengolahan sinyal audio, Efek gitar



ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF DELAY-BASED DIGITAL GUITAR EFFECTS ON FPGA USING SIMULINK MODEL

by

Ahmad Shalahuddin Abdullah

13/352633/PA/15683

Guitar effect unit is an electronic device that alter the character of a guitar sounds and combine the altered sound with original sound. Guitar effect unit is used by musician or audio engineer to produce sounds with unique and different colour. Digital guitar effects began to be developed using FPGA to acquire a system with low latency. Most of the development is done using hardware description language (HDL) such as Verilog or VHDL. The use of these HDL has high complexity that is prone to error.

This research implemented a digital guitar effects on FPGA Xilinx Artix-7 xc7a100t-1csg324 using Simulink and Xilinx System Generator toolbox. Three kinds of effects realized consisting of echo, flanger, and reverb. System simulation utilizes the Hardware Co-simulation feature of XSG that streamlines the iteration of build and test process. Based on the implemented system, a digital guitar effects consisting of echo, flanger, and reverb was created with independent parameter configuration on each effect. Measurement results show that the system has maximum latency of 136 μ s at 44.100 Hz clock frequency with quite low resource usage. Less than 10% of target FPGA device slices are occupied by the designed system.

Keywords: FPGA, Audio signal processing, Guitar effect