**ASSIGNMENT 1**

**SISTEM PENGATURAN TERTANAM**

Oleh :

Faiz Adhima Fahruddin 07111940000077

1. Aplikasi *Microcontroller*

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dangan PC (Personal Computer) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Mikrokontroler dewasa ini sudah banyak sekali digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dari dunia industri sampai pada kehidupan masyarakat sehari-hari kita senantiasa bertemu dengan apa yang dinamaan oleh mikrokontroler.

Contoh paling sederhana yang bisa kita amati adalah pada konsep pendingin ruangan atau biasa kita sebut dengan *Air Conditioner* (AC). AC merupakan suatu benda elektronik yang mempunyai tujuan untuk mengontrol suhu udara yang ada pada suatu ruangan. Mikrokontroler yang terletak didalam AC berguna untuk mengatur kondisi suhu udara pada suatu ruangan dengan melihat masukan dari pengguna (berupa nilai suhu pada remot AC) sebagai *reference* dan juga kondisi suhu udara pada ruangan sekarang sebagai *feedback*. Dengan begitu, AC mampu untuk mengatur suhu udara pada suatu ruangan dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang mampu memberikan masukan berupa *reference* dengan menggunakan remot.



*Air Conditioner* (AC)

1. Aplikasi *Digital Signal Processor*

Digital Signal Processor atau DSP adalah sejenis mikroprosesor yang didesain/dirancang khusus untuk pemrosesan isyarat digital (digital signal processing). Biasanya komponen elektronika digital ini dipakai untuk komputer yang memerlukan waktu tanggap (response time) yang cepat (untuk real-time applications).

Ciri khas dari DSP meliputi:

* Dipakai untuk pemrosesan real-time
* Mempunyai ADC (Analog to Digital Converter) pada bagian input dan DAC pada bagian output
* Mempunyai kinerja (performance) yang optimal untuk streaming-data
* Menggunakan arsitektur Harvard (memori program dan data terpisah)
* Memiliki instruksi khusus untuk pemrosesan SIMD (Single Instruction, Multiple Data)
* Tidak memerlukan hardware khusus untuk operasi multitasking
* Mempunyai kemampuan DMA (Direct Memory Access) jika dipakai sebagai host system.

Semua operasi DSP sebetulnya bisa dilakukan pada mikroprosesor umum (general-purpose microprocessor). Akan tetapi, DSP memiliki sistem arsitektur yang telah di-optimasikan untuk lebih dapat mempercepat pemrosesan signal (isyarat). Optimasi ini juga penting sekali artinya dalam kaitannya untuk menekan biaya, penghantaran panas (heat emission), dan penggunaan daya (power consumption).

1. Aplikasi *Field Programmable Gate Array* (FPGA)

Field-Programmable Gate Array (FPGA) merupakan sebuah IC digital yang sering digunakan untuk mengimplementasikan rangkaian digital. FPGA berbentuk komponen elektronika dan semikonduktor yang terdiri dari komponen gerbang terprogram (programmable logic) dan sambungan terprogram (interkoneksi). Komponen gerbang terprogram yang dimiliki meliputi jenis gerbang logika biasa (AND, OR, NOT) maupun jenis fungsi matematis dan kombinatorik yang lebih kompleks, seperti decoder, adder, subtractor, multiplier, dll. Blok-blok komponen di dalam FPGA bisa juga mengandung elemen memori (register) mulai dari flip-flop sampai pada RAM (Random Access Memory). FPGA sangat sesuai untuk pemrosesan komputasi dari algoritme integrasi numerik. Keuntungan implementasi FPGA digunakan untuk meningkatkan efisiensi rancangan dengan cara mengurangi pemakaian pemrograman perangkat lunak (software). FPGA mempunyai koreksi error yang kecil dan merupakan teknologi yang bebas (technology-independent) untuk diimplementasikan dalam berbagai algoritme. Kinerja aplikasi FPGA lebih cepat dibandingkan dengan aplikasi mikrokontroler, karena FPGA hanya mensintesis perangkat keras (hardware) saja, sementara mikrokontroler mengeksekusi instruksi perangkat lunak (software) yang digunakan untuk mengendalikan perangkat keras (hardware), sehingga waktu tunda yang diimplementasikan hanya memakan waktu tunda perambatan (propagation delay) saja. Pemodelan FPGA membutuhkan informasi terkait dengan tingkat perbedaan abstraksi dan jenis model yang digunakan. Seorang perancang FPGA harus mampu mengambil beberapa tahapan pemodelan untuk memastikan hasil model rancangannya melalui model simulasi yang telah disediakan oleh vendor FPGA masing-masing.

Pengertian terprogram (programmable) dalam FPGA adalah mirip dengan interkoneksi saklar dalam breadboard yang bisa diubah oleh pembuat desain sesuai kebutuhan pengguna. Dalam FPGA, interkoneksi ini bisa diprogram kembali oleh pengguna maupun pendesain di dalam lab atau lapangan (field). Oleh karena itu jajaran gerbang logika (Gate Array) ini disebut field-programmable. Jenis gerbang logika yang bisa diprogram meliputi semua gerbang dasar untuk memenuhi kebutuhan yang manapun.

Vendor-vendor FPGA berbasis static random access memory (SRAM) dibuat oleh Xilinx Inc., Altera Corp., Atmel dan Lattice Semiconductor; sedangkan, vendor-vendor FPGA berbasis flash dan antifuse dibuat oleh Actel Corp. dan Quick Logic Corp. Pemain lainnya yang kemudian pupus di tengah jalan diantaranya adalah Intel, Texas Instrument, Motorola, NSC, AMD, Cypress, Philips. Pendatang dalam dunia FPGA yang telah diserap dan gagal dalam pemasaran produknya adalah Dynachip, PlusLogic, Triscend, SiliconSpice, Chameleon, Quicksilver, Morphics, Adaptive Silicon. Kecepatan inovasi dalam dunia FPGA ditentukan oleh vendor yang memimpin pemasaran produknya. Dua vendor FPGA yang sering dipakai oleh perancang adalah Xilinx, Inc. dan Altera Corp..

Alasan penggunaan FPGA adalah antara lain

* Memiliki kemampuan untuk menangani beban komputasi yang begitu berat
* Menghilangkan tugas-tugas intensif dari Digital Signal Processing
* Kustomisasi arsitektur agar sesuai dengan algoritme ideal.
* Mengurangi biaya sistem.
* Efisiensi biaya.