

makalah embedded system

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belum banyak dari kita yang sudah mengenal atau mengetahui embedded system atau system tertanam. Padahal hampir setiap hari kita melihat bahkan menggunakannya tapi kita tidak mengetahuinya. Maka dari itu penulis mengangkat materi ini agar kita semua dapat mengetahui dan memahami apa sebenarnya embedded system itu. Embedded system merupakan sebuah sistem rangkaian elektronik digital yang merupakan bagian dari sebuah sistem yang lebih besar, yang biasanya bukan berupa sistem elektronik. Kata embedded menunjukkan bahwa dia merupakan bagian yang tidak dapat berdiri sendiri. Embedded system biasan

ya merupakan application-specific system yang didisain khusus untuk aplikasi tertentu. Secara fisik, embedded system berkisar dari perangkat portable seperti jam digital dan MP3 player, untuk instalasi stasioner besar seperti lampu lalu lintas, pengontrol pabrik, atau mengontrol sistem [pembangkit listrik tenaga nuklir](#). Kompleksitas bervariasi dari rendah, dengan satu [mikrokontroler](#) chip, hingga sangat tinggi dengan beberapa unit, peripheral dan jaringan yang besar terpasang di dalam [chassis](#) atau kandang.

B. Topik Bahasan

Mengenai topik bahasan dalam makalah kali ini, yang akan di bahas adalah embedded system atau system tertanam. Embedded system tidak hanya di kenal dalam dunia IT tapi juga dunia otomotif bahkan kedokteran. Namun untuk kali ini yang akan di bahas adalah embedded system dalam dunia IT. Sedikit penjelasan tentang embedded system, yaitu system yang tidak bisa berdiri sendiri sehingga di sebut system tertanam. System yang tertanam pada system lain.

C. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan embedded system adalah pembaca dapat mendefinisikan system embedded dan komponen penyusunnya serta merancang hardware/software atau device terprogram.

Adapun tujuan yang lain adalah

- Pembaca mampu mendefinisikan system embedded dan komponen pendukungnya,
- Pembaca dapat menjelaskan cara mendesain dedicated processor,
- Pembaca mampu melakukan interface untuk melengkapi sebuah system.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Embedded System

Sistem yang menempel di sistem lain. Embedded system merupakan sebuah sistem rangkaian elektronik digital yang merupakan bagian dari sebuah sistem yang lebih besar, yang biasanya bukan berupa sistem elektronik. Kata embedded menunjukkan bahwa dia merupakan bagian yang tidak dapat berdiri sendiri. Embedded system biasanya merupakan application-specific system yang didisain khusus untuk aplikasi tertentu. Contoh sistem atau aplikasinya antara lain adalah instrumentasi medik medical instrumentation, process control, automated vehicles control, dan perangkat komunikasi networking and communication systems. Ini berbeda dengan sistem digital yang didisain untuk general-purpose. Embedded system biasanya diimplementasikan dengan menggunakan mikrokontroler. Sebuah sistem komputer yang menjadi komponen dari mesin atau sistem yang lebih besar. Embedded sistem dapat memberikan respon yang sifatnya real time. Embedded sistem banyak digunakan pada peralatan digital, seperti jam tangan. (Rezky Wira, 2010)

Embedded sistem dikendalikan oleh satu atau lebih inti proses utama yang biasanya berupa mikrokontroler atau prosesor sinyal digital DSP yang didedikasikan untuk menangani tugas tertentu, yang mungkin memerlukan prosesor yang sangat kuat. Misalnya, lalu lintas udara sistem berguna dapat dilihat sebagai sistem tertanam, meskipun melibatkan komputer mainframe dan berdedikasi dengan nasional jaringan regional antara bandara dan situs radar

masing-masing mungkin mencakup satu atau lebih sistem tertanam sendiri. (Michael Barr, 2007)

Secara fisik, embedded system berkisar dari perangkat portable seperti [jam digital](#) dan [MP3 player](#) , untuk instalasi stasioner besar seperti [lampu lalu lintas](#) , [pengontrol pabrik](#) , atau mengontrol sistem [pembangkit listrik tenaga nuklir](#) . Kompleksitas bervariasi dari rendah, dengan satu [mikrokontroler](#) chip, hingga sangat tinggi dengan beberapa unit, peripheral dan jaringan yang besar terpasang di dalam [chassis](#) atau kandang. (Michael Barr, 2007)

Secara umum, sistem embedded bukan istilah didefinisikan secara ketat, seperti kebanyakan sistem memiliki beberapa unsur diperpanjang atau programabilitas. Sebagai contoh, [komputer genggam](#) berbagi beberapa elemen dengan embedded system seperti sistem operasi dan mikroprosesor mana kekuasaan mereka, tetapi mereka membiarkan aplikasi yang berbeda yang akan diambil dan peripheral dihubungkan. Selain itu, bahkan sistem yang tidak mengekspos programabilitas sebagai fitur utama umumnya perlu untuk mendukung pembaruan perangkat lunak. Pada kontinum dari tujuan umum menjadi tertanam, sistem aplikasi besar akan memiliki subkomponen pada titik-titik jika sistem secara keseluruhan dirancang untuk melakukan satu atau beberapa fungsi khusus, dan dengan demikian sesuai dengan panggilan tertanam . (Michael Barr, 2007)

[Elektronik konsumen](#) termasuk [personal digital assistant](#) PDA, [mp3 player](#) , ponsel, [konsol videogame](#) , [kamera digital](#) , [pemutar DVD](#) , [GPS receiver](#), dan [printer](#) . Banyak peralatan rumah tangga seperti [microwave oven](#) , [mesin cuci](#) dan [mesin pencuci piring](#) , yang termasuk sistem tertanam untuk memberikan fleksibilitas, efisiensi dan fitur. Advanced [HVAC](#) sistem menggunakan jaringan [termostat](#) untuk lebih akurat dan efisien temperatur kontrol yang dapat berubah dengan waktu dan [musim](#) . [Otomasi home](#) menggunakan kabel-dan nirkabel-jaringan yang dapat digunakan untuk mengontrol lampu, iklim, keamanan, audio / visual, pengawasan, dll, yang kesemuanya menggunakan tertanam perangkat untuk pemantauan dan pengendalian. (Michael Barr, 2007)

Selain tertanam sistem dijelaskan umumnya didasarkan pada komputer kecil, kelas baru dari perangkat nirkabel miniatur disebut [motes](#) dengan cepat mendapatkan popularitas sebagai bidang naik jaringan sensor nirkabel. Wireless sensor networking, [JSN](#) , memanfaatkan miniaturisasi dimungkinkan oleh desain IC canggih untuk subsistem nirkabel

penyusunan untuk sensor yang canggih, memungkinkan orang dan perusahaan untuk mengukur dan mengetahui segudang hal-hal di dunia. (Michael Barr, 2007)

2.2 Sejarah

Salah satu sistem tertanam yang dikenali pertama adalah [Apollo Panduan Komputer](#), yang dikembangkan oleh [Charles Stark Draper](#) di MIT Instrumentasi Laboratorium. Pada awal proyek, komputer bimbingan Apollo dianggap item yang paling berisiko dalam proyek Apollo karena dikerjakan sirkuit kemudian baru dikembangkan terpadu monolitik untuk mengurangi ukuran dan berat. Massa-diproduksi tertanam sistem awal adalah Autonetics D-17 panduan komputer untuk [rudal Minuteman](#), dirilis pada tahun 1961. Dibangun dari [transistor logika](#) dan memiliki [hard disk](#) untuk memori utama. Ketika Minuteman II masuk ke produksi pada tahun 1966, D-17 diganti dengan komputer baru yang menggunakan volume tinggi pertama sirkuit terpadu. Program ini sendiri menurunkan harga pada quad [IC gerbang nand](#) dari \$ 1000/each menjadi \$ 3/each memungkinkan penggunaannya dalam produk komersial. (Michael Barr dan Anthoni J. Massa, 2006)

Karena aplikasi ini di awal 1960-an, embedded system telah turun harga dan telah terjadi peningkatan yang dramatis dalam pengolahan daya dan fungsionalitas. Yang pertama [microprocessor](#) misalnya, [Intel 4004](#), dirancang untuk [kalkulator](#) dan sistem kecil lainnya tapi masih diperlukan memori eksternal banyak dan chip dukungan. Pada tahun 1978 Nasional Rekayasa Asosiasi Produsen merilis standar untuk mikrokontroler diprogram, termasuk hampir semua pengendali berbasis komputer, seperti komputer papan tunggal, numerik, dan pengendali berdasarkan aktivitas. (Michael Barr dan Anthoni J. Massa, 2006)

Sebagai biaya mikroprosesor dan mikrokontroler jatuh itu menjadi layak untuk menggantikan mahal tombol berbasis [analog](#) komponen seperti [potensiometer](#) dan [kapasitor variabel](#) dengan atas / bawah tombol atau tombol-tombol dibacakan oleh mikroprosesor bahkan dalam beberapa produk konsumen. Pada pertengahan 1980, sebagian besar komponen sistem eksternal sebelumnya umum telah diintegrasikan ke dalam chip yang sama seperti prosesor dan bentuk modern dari [mikrokontroler](#) memungkinkan suatu lebih luas digunakan bahkan, yang pada akhir dekade adalah norma bukan pengecualian untuk hampir semua perangkat elektronik. (Michael Barr dan Anthoni J. Massa, 2006)

Integrasi mikrokontroler telah semakin meningkatkan aplikasi yang embedded system digunakan ke daerah-daerah di mana biasanya komputer tidak akan dipertimbangkan. Tujuan

umum dan relatif murah mikrokontroler mungkin sering diprogram untuk memenuhi peran yang sama sebagai sejumlah besar komponen yang terpisah. Walaupun dalam konteks ini sebuah sistem embedded biasanya lebih kompleks daripada solusi tradisional, sebagian besar kompleksitas terkandung dalam mikrokontroler itu sendiri. Sangat sedikit komponen tambahan mungkin diperlukan dan sebagian besar usaha desain dalam perangkat lunak. Sifat tidak berwujud perangkat lunak membuatnya lebih mudah untuk revisi prototipe dan uji baru dibandingkan dengan desain dan konstruksi sirkuit baru tidak menggunakan prosesor tertanam. (Michael Barr dan Anthoni J. Massa, 2006)

2.3 karakteristik

1. Embedded system yang dirancang untuk melakukan tugas tertentu, bukan menjadi komputer tujuan umum untuk berbagai keperluan. Beberapa juga memiliki [real-time](#) performance kendala yang harus dipenuhi, dengan alasan seperti keamanan dan kegunaan yang lainnya mungkin tidak memiliki kinerja persyaratan atau rendah, yang memungkinkan perangkat keras sistem harus disederhanakan untuk mengurangi biaya.
2. Embedded sistem tidak selalu perangkat mandiri. Banyak embedded system terdiri dari kecil, bagian komputerisasi dalam perangkat yang lebih besar yang melayani tujuan yang lebih umum. Sebagai contoh, [Gibson Robot Guitar](#) fitur sebuah sistem embedded untuk tuning senar, tetapi tujuan keseluruhan dari Robot Guitar, tentu saja, untuk memutar musik. Demikian pula, sebuah sistem embedded dalam [mobil](#) menyediakan fungsi spesifik sebagai subsistem dari mobil itu sendiri.
3. Instruksi program ini ditulis untuk embedded system disebut sebagai [firmware](#) , dan disimpan dalam memori hanya-baca atau [memori Flash](#) chip. Mereka berjalan dengan sumber daya perangkat keras komputer yang terbatas: memori kecil, keyboard kecil atau tidak ada dan / atau layar. (Steve Heath, 2003)

2.4 Prosesor embedded system

Pertama, prosesor Embedded dapat dibagi menjadi dua kategori besar, mikroprosesor biasa μP dan mikrokontroler nakan, yang memiliki lebih banyak peripheral chip, mengurangi biaya dan ukuran. dibandingkan dengan komputer pribadi pada pasar

server, jumlah yang cukup besar dari dasar [arsitektur CPU](#) yang digunakan berupa [Von Neumann](#) serta berbagai tingkat [Harvard arsitektur](#), [RISC](#) seperti juga non-RISC dan [VLIW](#). Panjang kata bervariasi dari 4-bit untuk 64-bit dan luar terutama di [DSP](#) prosesor meskipun tetap paling khas 8/16-bit. Kebanyakan arsitektur datang dalam sejumlah besar varian yang berbeda dan bentuk, banyak yang juga diproduksi oleh perusahaan yang berbeda. (David Carrey, 2008)

Beberapa contoh processor embedded adalah: [65816](#), [65C02](#), [68HC08](#), [68HC11](#), [68k](#), [8051](#), [ARM](#), [AVR](#), [AVR32](#), [Blackfin](#), [C167](#), [Coldfire](#), [COP8](#), [Cortus](#), [APS3](#), [eZ8](#), [eZ80](#), [FR-V](#), [H8](#), [HT48](#), [M16C](#), [M32C](#), [MIPS](#), [MSP430](#), [PIC](#), [PowerPC](#), [R8C](#), [SHARC](#), [SPARC](#), [ST6](#), [SuperH](#), [barak-47](#), [TLC-870](#), [TLC-900](#), [Tricore](#), [V850](#), [x86](#), [XE8000](#), [Z80](#), [ASAP](#) dll. (David Carrey, 2008)

2.5 ASIC dan solusi FPGA

ASIC (Application specific integrated circuit) merupakan perkembangan dari IC (integrated circuit). IC yang sudah sangat dikenal dalam dunia elektronika dikembangkan menjadi ASIC yang hanya digunakan dalam peralatan tertentu dan tidak digunakan untuk umum. Hampir semua alat-alat yang berbasis embedded system menggunakan ASIC. Oleh karena itu, ASIC sangat dikenal dalam dunia Embedded System. (Rezky Wira, 2010)

Field-Programmable Gate Array (FPGA) adalah komponen [elektronika](#) dan [semikonduktor](#) yang mempunyai komponen gerbang terprogram (programmable logic) dan sambungan terprogram. Komponen gerbang terprogram yang dimiliki meliputi jenis [gerbang logika](#) biasa ([AND](#), [OR](#), [XOR](#), [NOT](#)) maupun jenis fungsi matematis dan kombinatorik yang lebih kompleks (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](#)). Pengertian terprogram (programmable) dalam FPGA adalah mirip dengan interkoneksi [saklar](#) dalam breadboard yang bisa diubah oleh pembuat desain. 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. Secara umum FPGA akan lebih lambat jika dibandingkan dengan jenis chip yang lain seperti pada chip Application-Specific Integrated Circuit (ASIC). Hal ini karena FPGA menggunakan power/[daya](#) yang besar bentuk desain yang kompleks. Beberapa kelebihan dari FPGA antara lain adalah harga yang murah, bisa diprogram mengikuti kebutuhan, dan kemampuan untuk di program kembali untuk

mengkoreksi adanya bugs. Jenis FPGA dengan harga murah biasanya tidak bisa diprogram dan dimodifikasi setelah proses desain dibuat (fixed-version). Chip FPGA yang lebih kompleks dapat diperoleh dari jenis FPGA yang dikenal dengan CPLD (Complex-Programmable Logic Device). (<http://id.wikipedia.org/wiki/FPGA>, 2011)

2.6 Peralatan

Adapun perangkat lunak lain, desainer embedded system menggunakan [kompiler](#) , [perakit](#) , dan [debugger](#) untuk mengembangkan sistem perangkat lunak tertanam. Namun, mereka juga dapat menggunakan beberapa alat yang lebih spesifik:

- Dalam debugger sirkuit atau emulator lihat bagian berikutnya.
- Utilitas untuk menambahkan checksum atau [CRC](#) ke program, sehingga sistem tertanam dapat memeriksa jika program tersebut valid.
- Untuk sistem yang menggunakan [pemrosesan sinyal digital](#) , pengembang dapat menggunakan matematika bangku kerja seperti [Scilab](#) / [Scicos](#) , [MATLAB](#) / [Simulink](#) , [EICASLAB](#) , [Mathcad](#) , [Mathematica](#) , atau [Flowstone DSP](#) untuk simulasi matematika. Mereka juga dapat menggunakan perpustakaan untuk kedua host dan sasaran yang menghilangkan berkembang DSP rutinitas seperti yang dilakukan di [DSPnano RTOS](#) dan [Unison Sistem Operasi](#) .
- Custom compiler dan linker dapat digunakan untuk meningkatkan optimasi untuk hardware tertentu.
- Sebuah sistem tertanam mungkin memiliki bahasa sendiri khusus atau alat desain, atau menambahkan perangkat tambahan untuk bahasa yang ada seperti [Forth](#) atau [Dasar](#) .
- Alternatif lain adalah dengan menambahkan [waktu sistem operasi real](#) atau [sistem operasi tertanam](#) , yang mungkin memiliki kemampuan DSP seperti [DSPnano RTOS](#) .
- Modeling dan kode menghasilkan [alat](#) sering didasarkan pada [mesin negara](#)

Perangkat lunak dapat berasal dari berbagai sumber:

- Software perusahaan yang mengkhususkan diri di pasar embedded
- Porting dari [GNU](#) alat pengembangan perangkat lunak
- Kadang-kadang, pengembangan alat untuk komputer pribadi dapat digunakan jika prosesor tertanam adalah relatif dekat dengan prosesor PC umum (John Catsoulis, 2005)

Sebagai kompleksitas sistem tertanam tumbuh, alat-alat tingkat yang lebih tinggi dan sistem operasi yang bermigrasi ke mesin mana itu masuk akal. Misalnya, [ponsel](#) , [asisten pribadi digital](#) dan komputer konsumen lainnya sering membutuhkan software signifikan yang dibeli atau diberikan oleh orang lain dari produsen elektronik. Dalam sistem ini, sebuah lingkungan pemrograman terbuka seperti [Linux](#) , [NetBSD](#) , [OSGi](#) atau [Jawa](#)

[Embedded](#) diperlukan sehingga penyedia perangkat lunak pihak ketiga dapat menjual ke pasar yang besar. (John Catsoulis, 2005)

BAB III PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Embedded system adalah kombinasi dari hardware dan software yang disisipkan (embedded) dalam suatu perangkat tertentu yang bertujuan melakukan suatu fungsi/tugas khusus. Contoh dari embedded systems ini dalam kehidupan sehari-hari adalah microwave, kalkulator elektronik, game watch, Antilock Brake Systems dan masih banyak lagi. Hampir semua aspek kehidupan kita tidak dapat dipisahkan dari embedded systems.

3.2 Saran

Setelah dipahami, ternyata dalam kehidupan kita telah banyak yang berhubungan dengan Embedded system. Penulis mengharapkan agar lebih banyak buku-buku mengenai Embedded system atau Pengenalan Embedded system dalam masyarakat agar bagi kita kata Embedded System tidak asing lagi didengar.

DAFTAR PUSTAKA

John Catsoulis (2005). Embedded system. From http://en.wikipedia.org/wiki/Embedded_system, 22 desember 2010

Romy Budhi Widodo, 2009, Embedded System Mikrokontroler & Pemrograman C, Jakarta: andi publisher.

[Michael Barr](#) . ["Embedded Systems Glossary"](#) . Netrino Technical Library . Diperoleh 2007/04/21

Kevin Morris (23 November 2003). ["Biaya-Pengurangan Quagmire: ASIC terstruktur dan Pilihan Lain"](#) Journal. FPGA dan Programmable .