Elektronika Digital

Pendahuluan

Eko Henfri Binugroho

Materi

- **Elektronika Digital 1:**
  - Sistem Bilangan
  - Gerbang Logika
  - Persamaan Logika
  - Penyederhanaan Persamaan Logika dengan Aljabar Bool
  - Penyederhanaan Persamaan Logika dengan K-Map
  - Gerbang NAND dan NOR Universal
  - Rangkaian Enkoder dan Dekoder
  - Rangkaian Multiplexer dan De-Multiplexer
  - Rangkaian Adder dan Subtractor
  - Rangkaian Parity Generator dan Parity Checker
  - Rangkaian Pengali dan Pembagi (tambahan)

Materi

- **Elektronika Digital 2:**
  - Multivibrator
  - Rangkaian sequensial
  - Flip-flop
  - Persamaan PS-NS
  - Sintesa dan desain rangkaian sequensial
  - Counter
  - Register
  - Memori
  - ADC dan DAC
  - Programmable Logic Device (PLD), Programmable Logic Array (PLA) (tambahan)

Analog vs Digital

- Sistem analog memproses sinyal-sinyal bervariasi dengan waktu yang memiliki nilai-nilai kontinyu
- Sistem Digital memproses sinyal-sinyal bervariasi dengan waktu yang memiliki nilai-nilai diskrit



Sinyal Analog

Sinyal Digital

Sistem Digital

- Berawal dari sitem analog yang mempunyai keterbatasan masalah fleksibilitas pengolahan sinyalnya
- Sistem digital mengubah besaran sinyal analog menjadi informasi digit atau angka yang yang tujuannya adalah supaya mudah diproses secara universal dengan menggunakan ADC
- Akan tetapi hampir semua sinyal digital yang diproses perlu dikembalikan lagi ke sinyal analog dalam mendrive sistem outputnya menggunakan DAC

Sistem Digital

- Menggunakan sistem sampling dalam mengubah sinyal analog ke digital
- Pada awalnya fidelitas dari sistem analog masih superior, tetapi karena proses fabrikasi perangkat digital yang semakin maju, maka fidelitas sinyal yang dihasilkan semakin tinggi
- Dapat didesain dan diimplementasikan kedalam sistem yang kompak dan bahkan bisa mendukung multi fungsi

Kelebihan Sistem Digital

- Kemampuan mereproduksi sinyal yang lebih baik dan akurat
- Mempunyai reliabilitas yang lebih baik (lebih tahan terhadap noise)
- Mudah di disain, tidak memerlukan kemampuan matematika khusus untuk memvisualisasikan sifat-sifat rangkaian digital yang sederhana
- Fleksibilitas dan fungsionalitas yang lebih baik
- Kemampuan untuk dipadukan dengan sistem berbasis pemrograman
- Ekonomis jika dilihat dari segi biaya fabrikasi IC karena bisa diproduksi massal, terutama pada sistem berbasis prosesor (karena sifatnya yang universal)

Representasi Sistem Digital

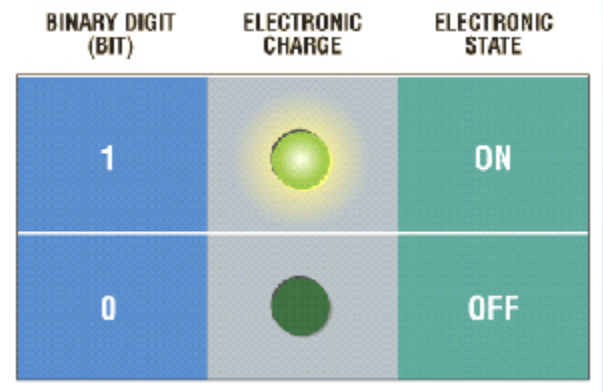
- Tabel kebenaran (truth table) menyediakan suatu daftar setiap kombinasiyang mungkin dari masukan-masukan biner pada sebuah rangkaian digital dan keluaran-keluaran yang terkait.
- Dalam persamaan logika dengan Ekspresi Boolean mengekspresikan logika pada sebuah format fungsional.
- Diagram gerbang logika (logic gate diagrams)
- State Diagram
- High level description language (HDL)
- Dll

Gerbang Dasar

- Rangkaian dasar dari sistem digital adalah rangkaian gerbang logika yang terdiri dari:
  - gerbang NOT
  - gerbang AND
  - gerbang OR
  - gerbang NAND
  - gerbang NOR
  - gerbang X-OR
  - gerbang X-NOR

Sistem Digital pada Komputer

- Sejak diciptakan pertama kali, komputer bekerja atas dasar sistem biner.
- Sistem biner adalah sistem bilangan yang hanya mengenal dua macam angka yang disebut dengan bit (*binary digit*), berupa 0 dan 1.
- Hanya dengan dua kemungkinan bilangan ini komputer dapat menyajikan informasi yang bergitu berguna bagi peradaban manusia.
- Bit-bit dapat digunakan untuk menyusun karakter apa saja. Istilah karakter dalam dunia komputer berarti:
  - Huruf, misalnya A dan S,
  - Digit, seperti 3, 2, dan 9,
  - Selain huruf dan digit, ada juga tanda seperti #, @, &, dll



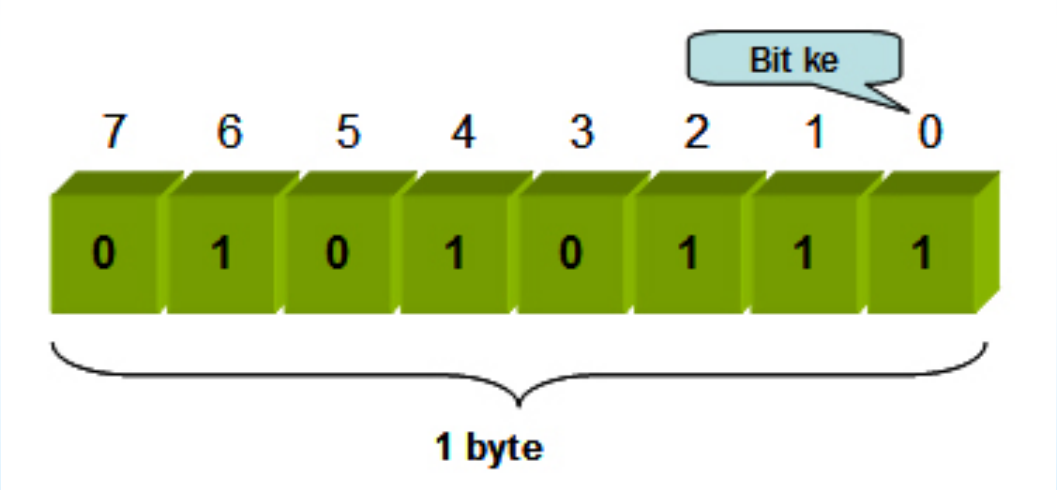
Satuan Data dalam Komputer

- Bit merupakan satuan data terkecil dalam sistem komputer.
- Di atas satuan ini terdapat berbagai satuan lain, yakni byte, megabyte, gigabyte, terabyte, dan petabyte.
- Tabel di bawah ini memberikan ringkasan seluruh satuan data beserta hubungan dengan satuan data yang lain.
- Selain berbagai istilah yang menggunakan istilah byte, kadangkala dijumpai istilah yang menggunakan bit sepert megabit.
- Penggunaan istilah ini biasanya dikaitkan dengan “per detik”, misalnya, 10 megabit perdetik. Istilah megabit per detik sering dinyatakan dengan Mbps (*megabit per second*). Dalam hal ini, megabit berarti 1.000.000 bit.

Satuan	Ekivalen	Komparasi
Byte	8 bit	-
Kilobyte	1024 byte	1 KB = 1024 byte
Megabyte	1024 kilobyte	1 MB = 1024 KB = 1.048.576 byte
Gigabyte	1024 megabyte	1 GB = 1024 MB = 1.073.741.824 byte
Terabyte	1024 gigabyte	1 TB = 1024 GB = 1.009.511.627.776 byte
Petabyte	1024 terabyte	1 PB = 1024 TB

Byte

- Byte merupakan satuan yang digunakan untuk menyatakan sebuah karakter. Sebagai contoh, sebuah byte pada sistem ASCII dinyatakan dengan sebuah byte. Sebuah byte tersusun atas 8 buah bit.



Satuan Waktu dan Frekuensi

- Bagi manusia 1 detik merupakan waktu yang sangat cepat, tetapi tidak bagi komputer. Kecepatan komputer dalam memproses sebuah data sangatlah tinggi. Orde waktu yang digunakan untuk mengerjakan sebuah instruksi jauh di bawah 1 detik. Itulah sebabnya terdapat beberapa satuan waktu yang perlu diketahui, sebagaimana terlihat pada tabel berikut ini.

Satuan	Ekivalen
Milidetik	1/1.000 detik
Microdetik	1/1.000.000 detik
Nanodetik	1/1.000.000.000 detik
Picodetik	1/1.000.000.000.000 detik

- Satuan lain yang banyak disinggung dalam sistem komputer adalah satuan frekuensi. Frekuensi diukur dengan satuan hertz. Frekuensi berarti jumlah siklus dalam 1 detik. 1 Hertz berarti dalam satu detik terbentuk sebuah siklus. Ukuran frekuensi yang lebih besar adalah kilohertz, megahertz, dan gigahertz. 1 kilohertz (KHz) = 1000 Hertz (Hz), 1 megahertz (MHz) = 1000 kilohertz, dan 1 gigahertz (GHz) = 1000 megahertz.