

# **LAPORAN TUGAS 1 MATA KULIAH SISTEM WAKTU NYATA**

**“APPLICATIONS SPECIFIC INTEGRATED CIRCUIT (ASIC)”**

Diajukan untuk Memenuhi Tugas  
Sistem Waktu Nyata  
pada Program S1 Teknik Informatika  
Institut Teknologi Telekomunikasi

**OLEH :**

NITA GARNASIH (113050237)

RADITYO BASITH (113050252)

**Kelas IF-SKJK-01**



**INSTITUT TEKNOLOGI  
TELKOM**

**DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM  
BANDUNG  
2008**

ASIC (application specific integrated circuit) adalah microchip atau semikonduktor yang dirancang untuk aplikasi dengan fungsi yang sangat spesifik atau CPU untuk keperluan khusus sesuai dengan tujuan chip tersebut dibuat. ASIC biasanya digunakan pada produk elektronik seperti kamera, handycam, printer, switch dan lain-lain. Rancangan ASIC melibatkan banyak fungsi dari sebuah library dan mengintegrasikannya kedalam sebuah sirkuit, dan biasanya didesain dalam format full custom design. Dengan menggunakan format ini ada beberapa keuntungan yang didapatkan, antara lain penggunaan area yang lebih sedikit, peningkatan performa serta kemampuan pengintegrasian dengan komponen analog. ASIC modern saat ini biasanya terdiri dari processor 32-bit, blok memori seperti ROM, RAM, EEPROM, dan Flash serta komponen lainnya.

### Prinsip Kerja

Prinsip kerja chip ASIC pada umumnya sama dengan cara kerja IC lainnya yaitu dengan menggunakan sel logika, yang merupakan suatu entitas dalam elektronika dan matematika boolean yang mengubah satu atau beberapa masukan logik menjadi sebuah sinyal keluaran logik. Sel logika biasanya diimplementasikan secara elektronis menggunakan dioda atau transistor, akan tetapi dapat pula dibangun menggunakan susunan komponen-komponen yang memanfaatkan sifat-sifat elektromagnetik (*relay*). Tiap-tiap sel logika mempunyai beberapa jumlah masukan. Biasanya berjumlah dua hingga 10 masukan. Sel-sel logika juga mempunyai keluaran yang berjumlah satu atau dua, tergantung dari jenis fungsinya.

Sel logika dan komponen lainnya disusun sedemikian rupa sehingga bisa digunakan untuk keperluan khusus sesuai dengan tugas yang dikerjakannya, dan instruksi yang ditempatkan pada chip tersebut adalah instruksi yang benar-benar bermanfaat dengan tugas yang akan dilaksanakannya. Akibatnya, tentu biaya dari teknologi tersebut akan lebih rendah, baik dari segi perancangan maupun proses pabrikan, sehingga lebih bernilai ekonomis dan powerful.

### Contoh penggunaan

Cukup banyak chip yang menggunakan rancangan ASIC, mulai untuk pembangkit grafik pada mesin komputer hingga pengontrolan berbagai aktifitas pada kendaraan. Sebagai contoh, kita lihat chip ASIC yang digunakan untuk pengontrolan pada operasi kendaraan, kapan sebuah rem digunakan, pada roda mana, dan berapa kekuatan pengereman yang akan dilakukan. Selain itu chip ini bisa dirancang sedemikian rupa untuk dapat digunakan pada berbagai fungsi lainnya yang berkaitan dengan kendaraan tersebut, misalnya untuk pengontrolan pembakaran, polusi, keselamatan penumpang, dan lain sebagainya.

Selain itu, ASIC juga digunakan di switch layer 2 untuk membuat keputusan filtering. ASIC melihat alamat MAC pada table filter dan menentukan port mana yang dituju dari sebuah alamat hardware yang diterima. Frame akan diizinkan untuk melalui satu segmen itu saja. Jika alamat hardware tidak diketahui, frame akan di forward ke semua port (broadcast). Dalam implementasi jaringan, beberapa perangkat pendukung jaringan semacam network interface card, switch, atau router, menggunakan metode media access control diimplementasikan dengan menggunakan MAC algorithm. Meskipun algoritma MAC untuk Ethernet dan Token Ring telah didefinisikan oleh standar IEEE dan tersedia untuk publik, beberapa algoritma MAC untuk Ethernet full-duplex dipatenkan oleh perusahaan pembuatnya dan pada umumnya telah ditulis secara hard-code ke dalam chip ASIC yang dimiliki oleh perangkat tersebut.

ASIC memiliki beberapa tingkat kustomisasi, yaitu seberapa spesifik IC tersebut dirancang untuk memenuhi fungsi spesifik tertentu. Beberapa jenis tipe ASIC antara lain dapat dilihat pada tabel berikut:

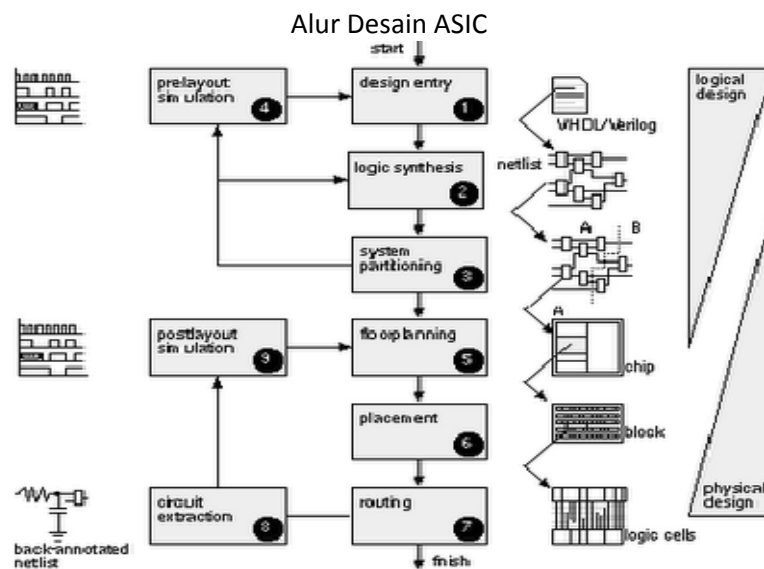
TABLE 1.3 Types of ASIC.

ASIC type	Family member	Custom mask layers	Custom logic cells
Full-custom	Analog/digital	All	Some
Semicustom	Cell-based (CBIC)	All	None
	Masked gate array (MGA)	Some	None
Programmable	Field-programmable gate array (FPGA)	None	None
	Programmable logic device (PLD)	None	None

ASIC type full-custom merupakan IC yang dibuat tidak memiliki kesamaan dengan IC type lainnya sehingga setiap fungsi IC tersebut perlu dirancang satu persatu, berbeda dengan semi-custom yang menggunakan blok-blok fungsi yang tersedia dan menggabungkannya ke dalam satu rangkaian. Jenis lain adalah tipe programmable. Tipe ini memiliki gate-gate yang sudah tetap tersedia pada tempatnya dihubungkan dengan jalur-jalur koneksi yang dapat diprogram.

Pemilihan ketiga jenis ini didasarkan pada biaya dan waktu pembuatan. Sistem Programmable memiliki waktu pembuatan (turnaround time) lebih rendah dan cocok untuk tahap prototip, namun tidak cocok untuk produksi massal karena biayanya akan makin tinggi.

ASIC didesain dengan beberapa alur yang dapat dilihat pada gambar berikut:



1. Design entry.  
Pada tahap ini dibuat HDL (Hardware Description Language) atau schematic berdasarkan kebutuhan pengguna.
2. Logic synthesis.  
HDL akan ditranslasikan ke bentuk netlist yang berisi deskripsi sel logika dan koneksinya.
3. Systempartitioning.  
Sistem akan dibagi-bagi (partisi) ke dalam blok-blok ASIC.
4. Prelayout simulation.  
Simulasi yang dilakukan sebelum layout, apakah sudah memenuhi kebutuhan awal.
5. Floorplanning.  
Penyusunan letak blok-blok netlist.
6. Placement.

- Penyusunan letak sel-sel di dalam blok.
7. Routing.  
Pembuatan interkoneksi antar blok dan sel.
  8. Extraction.  
Penentuan Resistansi dan Kapasitansi pada koneksi(*route*).
  9. Postlayout simulation.  
Simulasi yang dilakukan setelah penambahan koneksi.

### Contoh Spesifikasi ASIC (chip ISSP90)

NEC elektronik mengeluarkan produk generasi selanjutnya dari Instant Silicon Solutions Platform™ (ISSP), berbasis teknologi fabrikasi 90 nm. Produk ini, mempunyai kelebihan yaitu performa yang tinggi dan penggunaan power yang rendah. Berikut ini adalah spesifikasi dari ISSP90:

Feature	Description
Process	0,065 $\mu\text{m}$ (drawn) Si gate CMOS; 7 ML with two customizable layers (copper)
Maximum gates	6.5M gates (usable) for high-density masters
	3.25M gates (usable) for high-speed masters
Maximum memory <sup>(1)</sup>	5.6 Mb for high-density masters
	3.9 Mb for high-speed masters
Packages <sup>(2)</sup>	729-, 1155-, 1849-pin FCBGA
Supply voltage	Internal: 1.0 V $\pm$ 5%
	Interface: 3.3 V / 2.5 V / 1.8 V and others for high-speed interface buffers for 3.3V masters
Temperature range	0–105°C
Power consumption	3.29 nW/MHz/gate for combinational logic
	1.71 nW/MHz/gate for sequential logic (F/F)
Maximum frequency <sup>(3)</sup>	250 MHz (system clock) <sup>(4)</sup> , 333 MHz (local clock) for high-density masters
	333 MHz (system clock) <sup>(5)</sup> , 500 MHz (local clock) for high-speed masters
Interfaces for 3.3 V masters	LVTTTL3.3, 3.3 V PCI, PCI-X, LVCMOS2.5, LVDS2.5, HSTL classes 1/3, SSTL2 classes 1/2, SSTL1.8 classes 1/2, LVPECL2.5 input, LVCMOS3.3
Embedded cores	Dual-port compiled-type synchronous SRAM: 18 Kb modules with 36-bit basis
	High-speed APLLs
	Master and slave DLLs for very high-speed DRAM interface
Modular generator	FIFO, multiplier, adder and others
Firm cores	Ethernet MAC, DDR controller, SPI4.2, POS PHY level 3, UTOPIA, UART, others
Embedded clocks	Two global clocks
	Maximum 128 local clocks
Embedded test circuits	SCAN, BSCAN, BIST, TestBus <sup>(6)</sup>

### Referensi

<http://id.wikipedia.org/>  
<http://www.radio-electronics.com/>  
<http://tkjsmk3tegal.blogspot.com>  
<http://zuljinrider.blogspot.com/>  
<http://agungevi.wordpress.com/>  
<http://repositoryhq.blogspot.com/>  
<http://ajigps.blogspot.com/>