

# Elektronika Lanjut

## ASIC Application Specific Integrated Circuit



# ASIC

## Application Specific Integrated Circuit

- ✚ 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.



# ASIC

## Application Specific Integrated Circuit

- + 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 ASIC

## Application Specific Integrated Circuit

- 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.



# Prinsip Kerja ASIC

## Application Specific Integrated Circuit

- ✚ 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*).



# Prinsip Kerja ASIC

## Application Specific Integrated Circuit

- ✚ 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



# Prinsip Kerja ASIC

## Application Specific Integrated Circuit

- ✚ Sel logika dan komponen lainnya disusun sedemikian rupa sehingga bisa digunakan untuk keperluan khusus sesuai dengan tugas yang dikerjakannya
- ✚ 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 maupaun proses pabrikasi, sehingga lebih bernilai ekonomis dan powerful



# Contoh peralatan elektronik yang menggunakan ASIC







# Contoh Penggunaan ASIC

- ✦ 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.



## Contoh Penggunaan ASIC

- ✚ 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 diijinkan untuk melalui satu segmen itu saja. Jika alamat hardware tidak diketahui, frame akan di forward ke semua port (broadcast).



## Contoh Penggunaan ASIC

- ✚ Dalam implementasi jaringan, beberapa perangkat pendukung jaringan semacam network interface card, switch atau router, menggunakan metode media access control diimplementasikan dengan menggunakan MAC algoritma.
- ✚ 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.



# Type ASIC

- 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:

| ASIC TYPE    | Family Member   | Custom mask layers   | Custom logic cells   |
|--------------|---|----------------------|----------------------|
| Full Custom  | Analog/Digital  | All                  | Some                 |
| Semicustom   | Cell-based (CBIC)   | All                  | None                 |
| Programmable | Masked gate array - MGA<br>Field Programmable gate array<br>FPGA<br>PLD | Some<br>None<br>None | None<br>None<br>None |



## Type ASIC

- # ASIC type full-custom merupakan IC yang dibuat tidak memiliki kesamaan dengan IC type lainnya sehingga setiap fungsi IC tersebut perlu dirancang satu persatu (khusus)
- # ASIC type semi-custom yang menggunakan blok-blok fungsi yang tersedia dan menggabungkannya ke dalam satu rangkaian.
- # ASIC type programmable memiliki gate-gate yang sudah tetap tersedia pada tempatnya dihubungkan dengan jalur-jalur koneksi yang dapat diprogram.

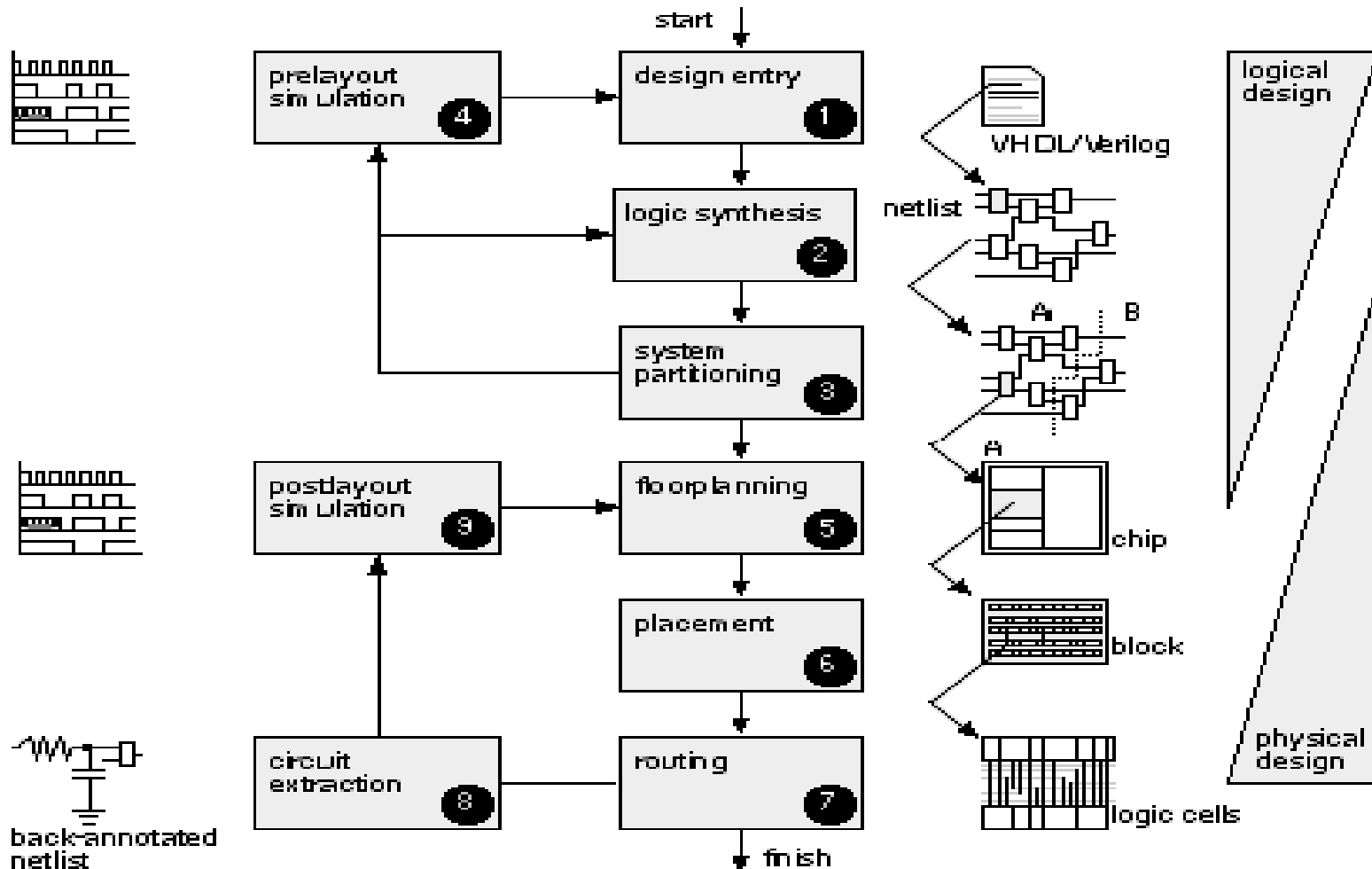


## Type ASIC

- + 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.



# Alur Desain ASIC





# Alur Desain ASIC

1. Desain Entry
2. Logic Synthesis
3. System Partitioning
4. Prelayout Simulation
5. Floor Planning
6. Placement
7. Routing
8. Circuit Extraction
9. Postlayout Simulation

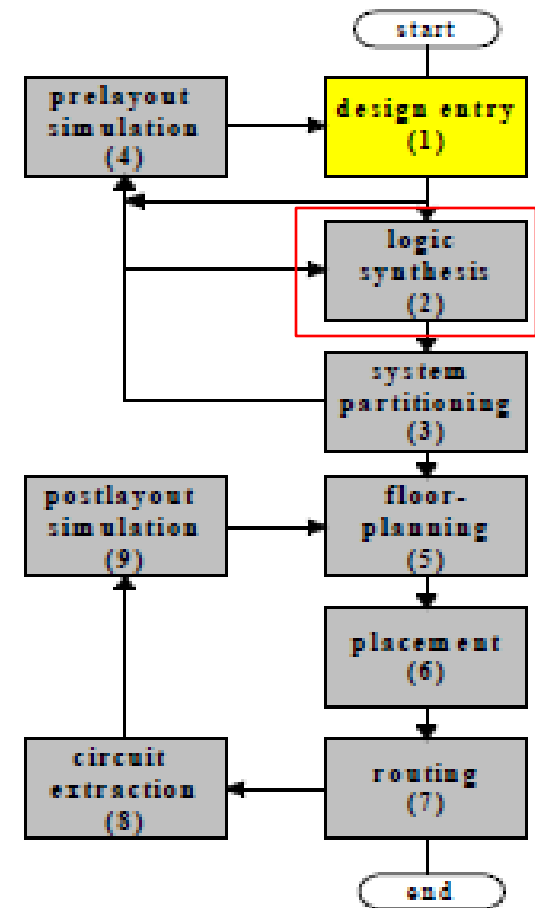






# Alur Desain ASIC Logic Synthesis

HDL akan ditranslasikan ke bentuk netlist yang berisi deskripsi sel logika dan koneksinya

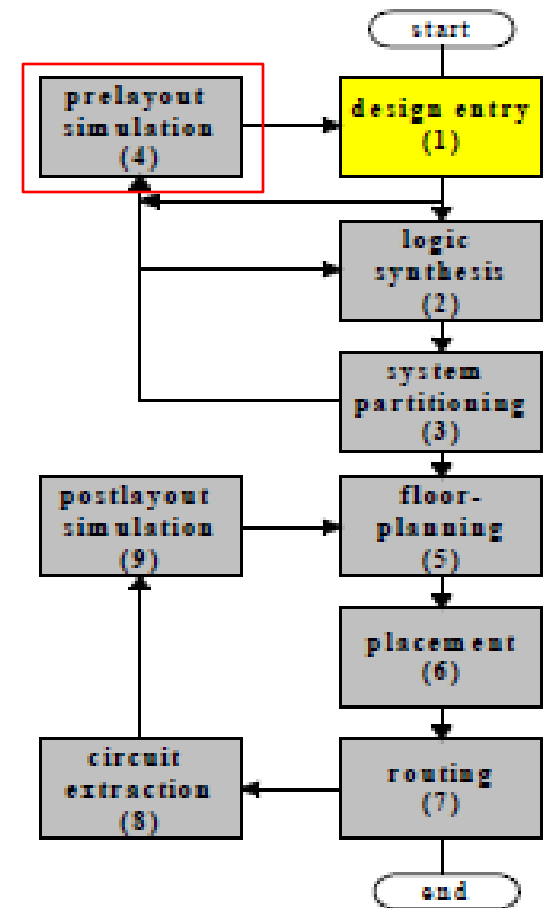






# Alur Desain ASIC Prelayout Simulation

- Simulasi yang dilakukan sebelum layout, apakah sudah memenuhi kebutuhan awal

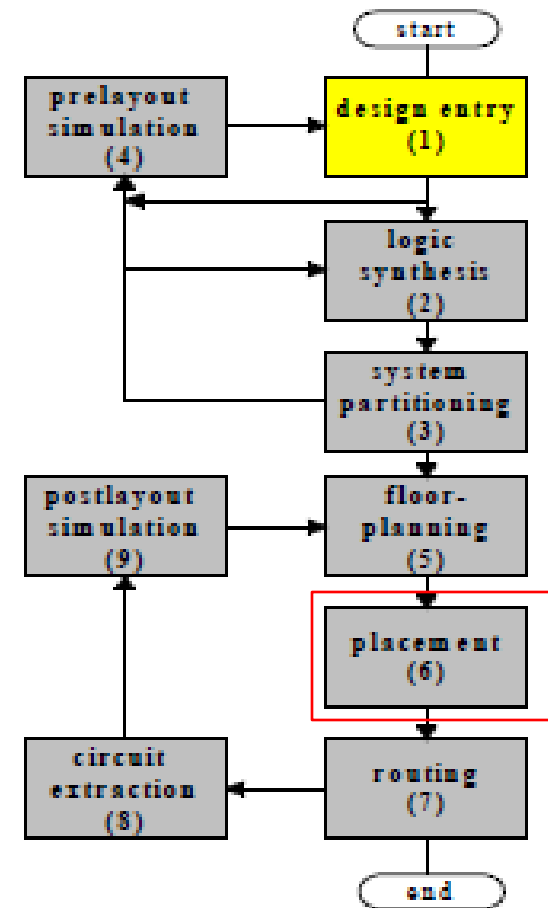






# Alur Desain ASIC Placement

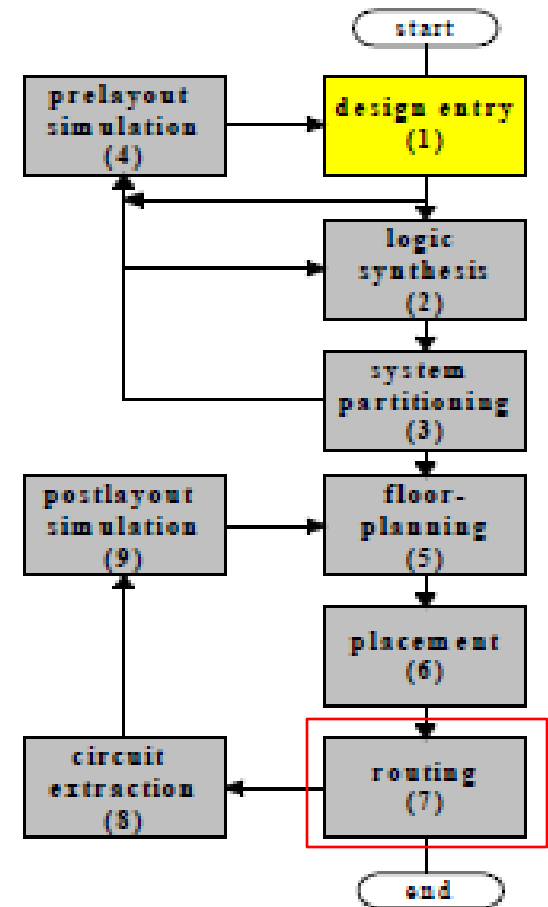
✚ Penyusunan letak sel-sel di dalam blok





# Alur Desain ASIC Routing

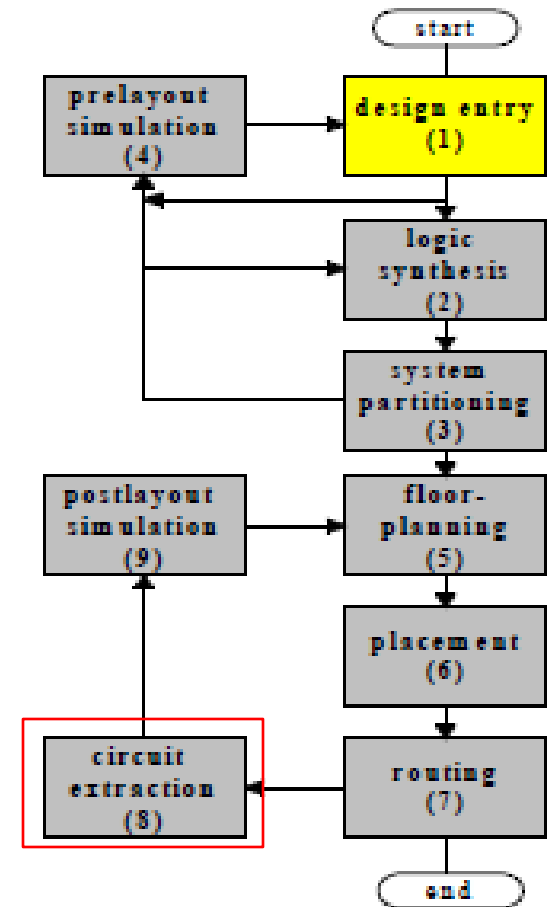
+ Pembuatan interkoneksi antar blok dan sel





# Alur Desain ASIC Circuit Extraction

+ Penentuan Resistansi dan Kapasitansi pada koneksi(route)

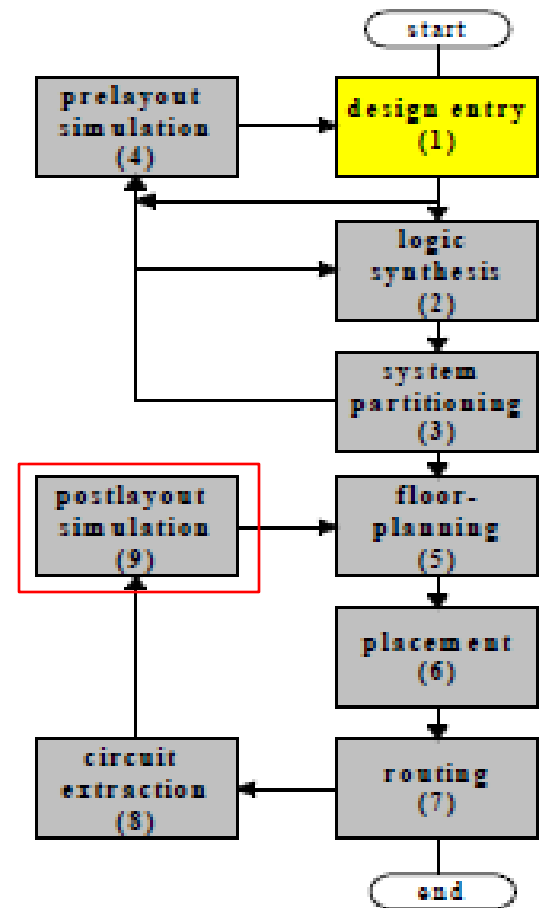






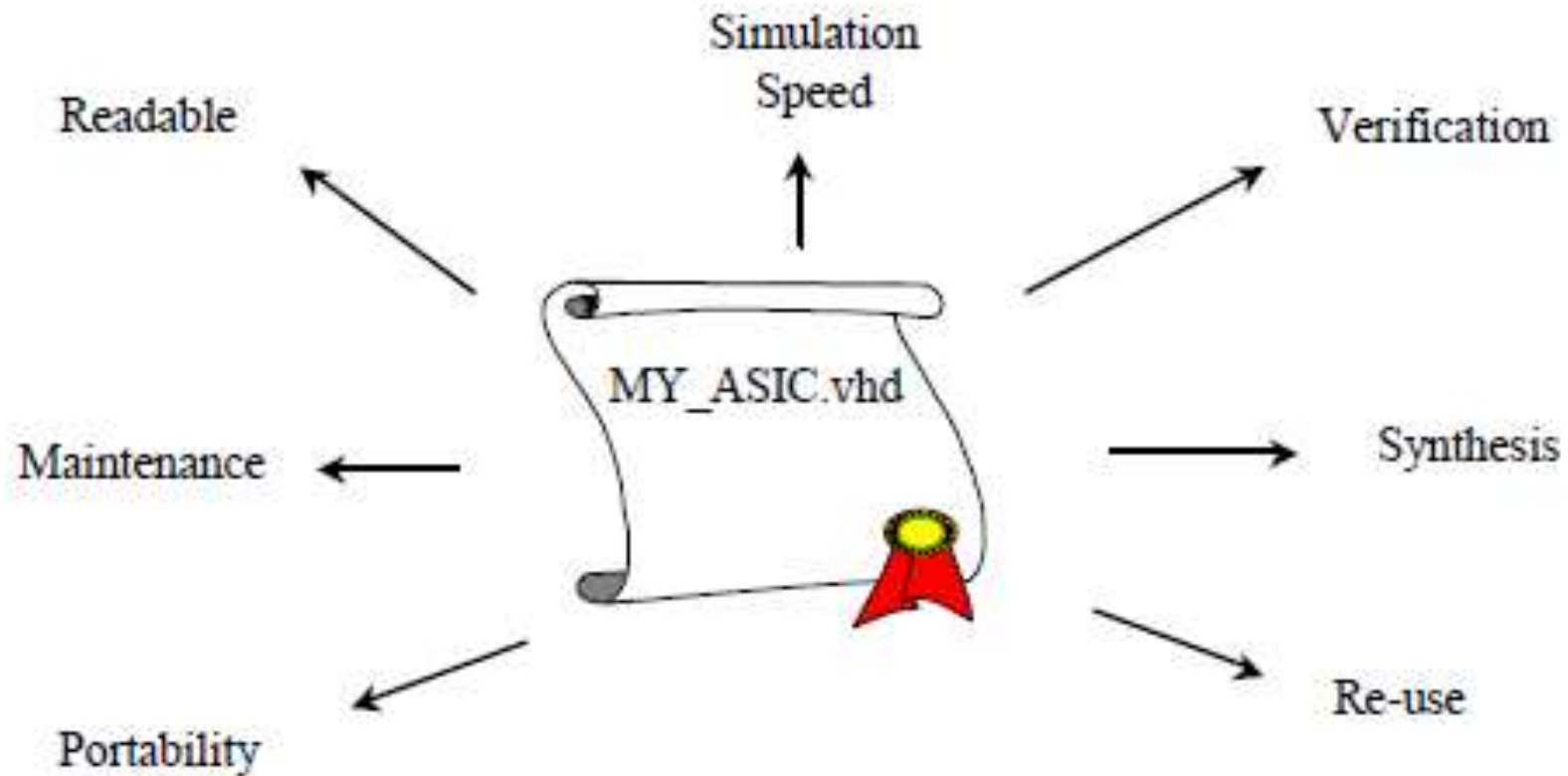
# Alur Desain ASIC Postlayout Simulation

- ✚ Simulasi yang dilakukan setelah penambahan koneksi





# The Coding Style







■ <https://adit279.wordpress.com/2008/12/04/asic-application-specific-integrated-circuit/>



Alhamdulillah....

Thanks!

A blue line-art drawing of a smiling face with its arms raised in a gesture of gratitude or joy. The drawing is positioned below the word 'Thanks!' and has a small '©' symbol at the bottom right.