

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Salah satu perkembangan teknologi adalah kemajuan teknologi di bidang elektronika. Perkembangan teknologi elektronik diawali dengan penggunaan tabung hampa sebagai bagian pokok suatu alat elektronik. Kemudian ditemukanlah transistor sebagai pengganti tabung hampa. Perkembangan selanjutnya di teknologi mikroelektronik. Implementasi teknologi mikroelektronik ini adalah munculnya rangkaian terpadu (*Integrated Circuit*) yang mengkombinasikan berbagai komponen bipolar (*resistor, transistor*) dalam satu chip.

Berdasarkan kepadatan komponen keluarga IC dibagi menjadi empat kelompok yaitu SSI (*Small Scale Integration*), MSI (*Medium Scale Integration*), LSI (*Large Scale Integration*) dan VLSI (*Very Large Scale Integration*). Berdasarkan penggunaannya, IC dibagi menjadi dua kelompok yaitu IC analog dan IC digital. IC digital lebih umum digunakan dalam berbagai macam peralatan yang beroperasi secara digital.

IC digital sendiri dibuat dengan menggunakan teknologi MOS (Metal Oxide Semiconductor) dan teknologi bipolar. IC dengan menggunakan teknologi bipolar antara lain RTL, DTL, TTL, ECL dan HTL. Namun teknologi Bipolar mempunyai kelemahan dengan adanya dissipasi daya yang tinggi. Sedangkan untuk teknologi CMOS keunggulannya pada dissipasi daya yang rendah (dalam orde μW), *fan out* yang tinggi, dan *noise margin* yang baik daripada teknologi bipolar. CMOS juga memiliki kelemahan utama yaitu bila digunakan untuk menggerakkan beban kapasitif. *Propagation delay* CMOS menjadi lebih lambat bila menggerakkan beban dengan kapasitansi besar (meskipun dikatakan "besar" orde kapasitansinya adalah dalam orde pF), sedangkan teknologi bipolar memiliki *propagation delay* lebih cepat. Untuk mengatasi masalah ini telah dikembangkan teknologi lain seperti BiCMOS, namun bentuk VTC (*Voltage Transfer Characteristic*) yang tidak sebgus CMOS menimbulkan masalah

lain. Dan selain itu ada teknologi HCMOS (*High Speed Complementary Metal Oxide Semiconductor*), yang sekaligus adalah teknologi yang dibahas dalam penelitian ini. Teknologi HCMOS adalah teknologi CMOS yang didesain secara khusus sehingga memiliki *propagation delay* yang sama atau lebih baik dari teknologi bipolar terutama untuk menggerakkan beban dengan kapasitansi yang besar.

Penerapan teknologi HCMOS dalam perancangan ini adalah dalam perencanaan IC Multiplexer 16 to 1. Dalam perancangan dikehendaki hasil yang ideal. Kondisi ideal yang diharapkan antara lain nilai VTC (*Voltage Transfer Characteristic*) dan *propagation delay* yang kecil serta parameter – parameter tertentu dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang ideal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam perancangan IC *Multiplexer 16 to 1* HCMOS sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang dan menganalisis rangkaian terintegrasi *Multiplexer 16 to 1* HCMOS?
- 2) Bagaimana perhitungan dalam perancangan rangkaian terintegrasi yang direncanakan?
- 3) Bagaimana pembuatan tata-letak rangkaian terintegrasi?
- 4) Berapakah besar perbedaan antara hasil perhitungan manual dengan hasil simulasi terhadap karakteristik yang telah ditentukan?
- 5) Bagaimana perbandingan *propagation delay* IC *Multiplexer 16 to 1* HCMOS hasil rancangan pada simulasi *Pspice* dengan IC *Multiplexer 16 to 1* TTL dan *Multiplexer 16 to 1* CMOS.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, maka terdapat batasan masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Menyajikan penurunan rumus secara umum sebagai pembanding dan tidak membahas penurunan rumus dari devais transistor bipolar dan MOSFET.
- 2) Perhitungan secara manual digunakan untuk memperoleh hasil rancangan yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dengan menggunakan parameter-parameter yang telah ditentukan.
- 3) Hasil Rancangan hanya berupa *layout* dan tidak dilakukan proses fabrikasi IC HCMOS Multiplekser 16 to 1.
- 4) Tidak membahas program *Pspice* lebih dalam.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah merancang IC HCMOS Multiplekser 16 to 1 dengan *propagation delay* dan disipasi daya seminimal mungkin sehingga memiliki unjuk kerja yang tinggi.

