

Rangkaian Gerbang Digital Bipolar

Pertemuan ke-9

Pendahuluan

- Teknologi berkembang sangat pesat. Berbagai macam alat dihasilkan, hampir semua peralatan yang bekerja dengan tegangan listrik sudah menggunakan rangkaian digital.
- Rangkaian digital sudah ada di mana-mana dan bersinergi dengan rangkaian elektronika analog untuk membentuk rangkaian-rangkaian elektronika yang lebih cermat, cepat, dan tepat sasaran.
- Gerbang (gate) dalam rangkaian logika merupakan fungsi yang menggambarkan hubungan antara masukan dan keluaran. Untuk menyatakan gerbang-gerbang tersebut biasanya digunakan simbol-simbol tertentu.

Pendahuluan

- Prinsip kerja tiapgerbang (atau rangkaian logika yang lebih kompleks) dapat digunakan beberapacara. Cara yang umum dipakai antara lain adalah tabel kebenaran (truth table) dandiagram waktu (timing diagram).
- Rangkaian logika juga dapat diimplementasikan dalam bentuk rangkaiandioda, transistor, ataupun rangkaian terpadu yang disebut **integrated circuit(IC)**.
- Dengan semakin majunya teknologi pembuatan komponen mikro-elektronika, perkembangan komponen IC untuk rangkaian digital menjadi pesat.

Terdiri dari:

- Rangkaian RTL
- Rangkaian DTL
- Rangkaian TTL
- Rangkaian ECL
- Rangkaian I²L

RESISTOR TRANSISTOR LOGIC (RTL)

- **Logika resistor – transistor** atau sering disebut dengan **RTL** adalah sebuah keluarga sirkuit digital yang dibuat dari resistor sebagai jaringan masukan dan transistor dwikutub (BJT) sebagai peranti sakelar.
- RTL adalah keluarga logika digital bertransistor yang pertama, keluarga yang lain adalah logika diode – transistor (DTL) dan logika transistor – transistor (TTL).

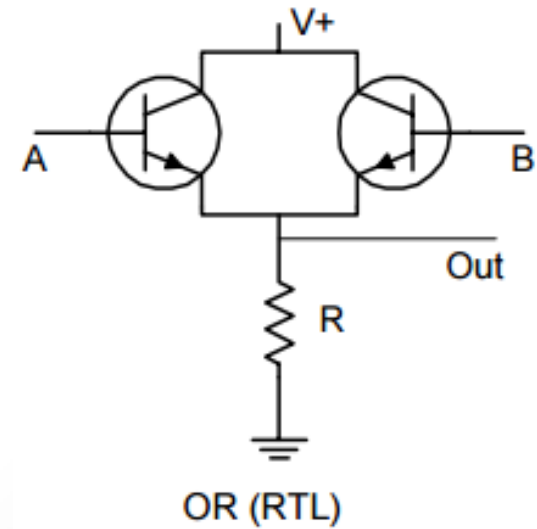
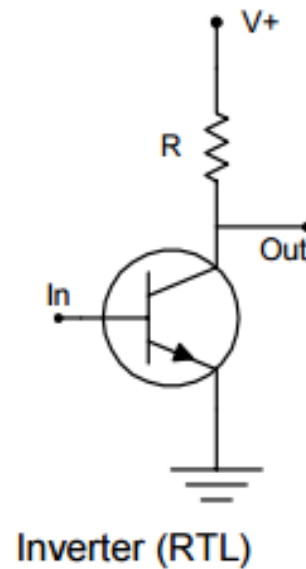
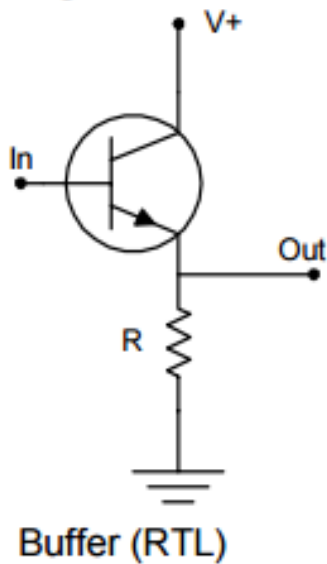
Kelebihan RTL

- Kelebihan utama dari RTL adalah jumlah transistor yang sedikit, dimana ini merupakan hal penting sebelum adanya teknologi sirkuit terintegrasi, dimana gerbang logika dibangun dari komponen tersendiri karena transistor merupakan komponen yang relatif mahal.
- IC logika awal juga menggunakan sirkuit ini, tetapi dengan cepat digantikan dengan sirkuit yang lebih baik, seperti logika diode - transistor dan kemudian logika transistor - transistor, dikarenakan diode dan transistor tidak lebih mahal dari resistor dalam IC.

Kekurangan RTL

- Borosan dayanya yang tinggi.
- Inputannya terbatas. Untuk operasi normal, tiga inputan menjadi batas untuk banyak desain sirkuit.

Rangkaian Logika :



DIODE TRANSISTOR LOGIC (DTL)

- **Logika dioda – transistor** atau sering disebut (**DTL**) adalah sebuah keluarga gerbang logika yang terdiri dari transistor dwikutub (BJT), dioda dan resistor, ini adalah pendahulu dari logika transistor – transistor.
- Ini disebut logika dioda – transistor karena fungsi penggerbangan dilakukan oleh jaringan diode dan fungsi penguatan dilakukan oleh transistor.

TRANSISTOR TRANSISTOR LOGIC (TTL)

- **Logika transistor – transistor (TTL)** adalah salah satu jenis sirkuit digital yang dibuat dari transistor dwikutub (BJT) dan resistor.
- Ini disebut logika transistor-transistor karena baik fungsi penggerbangan logika maupun fungsi penguatan dilakukan oleh transistor (berbeda dengan RTL dan DTL).
- TTL menjadi IC yang banyak digunakan dalam berbagai penggunaan, seperti komputer, kontrol industri, peralatan dan instrumentasi tes, dan lain-lain.

EMITTER-COUPLED LOGIC (ECL)

- Devais dikembangkan u/ aplikasi-aplikasi yg membutuhkan kecepatan yang sangat tinggi (extremely high speed).
- Mengkonsumsi lebih banyak energi/power, digunakan secara eksklusif pada komputer-komputer Cray.

Integrated-injection logic (I²L)

- Teknologi mereduksi kerapatan packing dari devais bipolar devices ke suatu ukuran mendekati ukurannya devais MOS → melalui “compressing” suatu rangkaian logika yang terdiri dari dua transistor menjadi suatu satuan tunggal (a single unit).

Tugas

1. Jelaskan cara kerja RTL, DTL, TTL, ECL, dan I²L!
2. Sebutkan kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh DTL, TTL, ECL, dan I²L!
3. Gambarkan rangkaian DTL, TTL, ECL, dan I²L!