MODUL 8

TRANSISTOR SEBAGAI SAKLAR ELEKTRONIK

SRI SUPATMI,S.KOM

I. Tujuan Praktikum

- Mengetahui cara menggunakan transistor sebagai saklar elektronik.
- Mampu merancang rangkaian transistor sebagai saklar elektronik.
- Mampu menganalisa rangkaian transistor sebagai saklar elektronik.
- Mampu mengaplikasikan transistor sebagai saklar elektronik.

II. Bahan Praktikum

- Transistor (2N 2222 / 2N 3904)
- Resistor
- LED
- Projectboard
- Catu daya
- Multimeter

III. Ringkasan Teori

- Transistor bipolar dapat difungsikan sebagai saklar elektronika dengan memanfaatkan dua keadaan transistor yaitu keadaan saturasi (sebagai saklar tertutup) dan keadaan cut off (sebagai saklar terbuka).
- Pada saat saturasi maka arus kolektor adalah

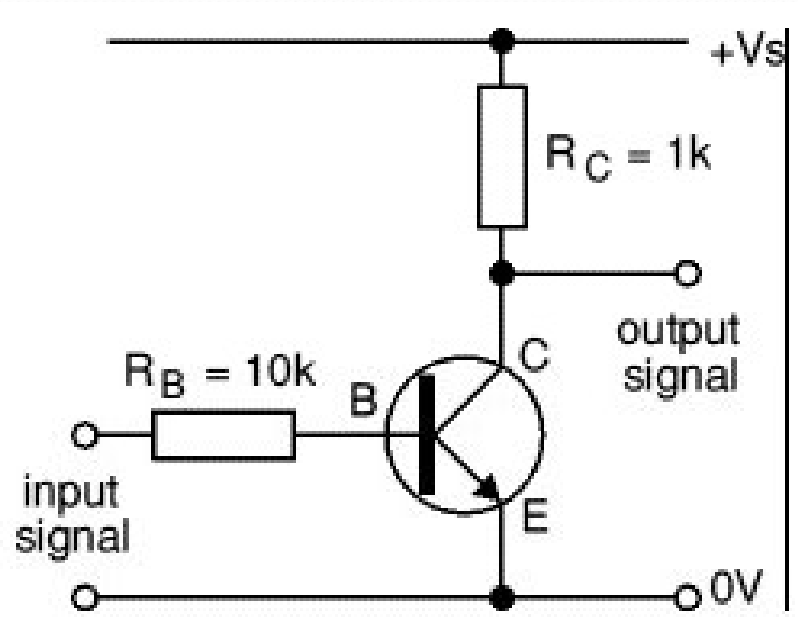
$$I_{C\,(sat\ )} = \frac{V_{CC}}{R_C}$$

- Pada saat cut off tegangan kolektor emitter sama dengan tegangan sumber kolektor dan arus basis mendekati nol.

$$V_{CE(cut)} = V_{CC} \quad \text{dan} \quad I_{B(cut)} \approx 0$$

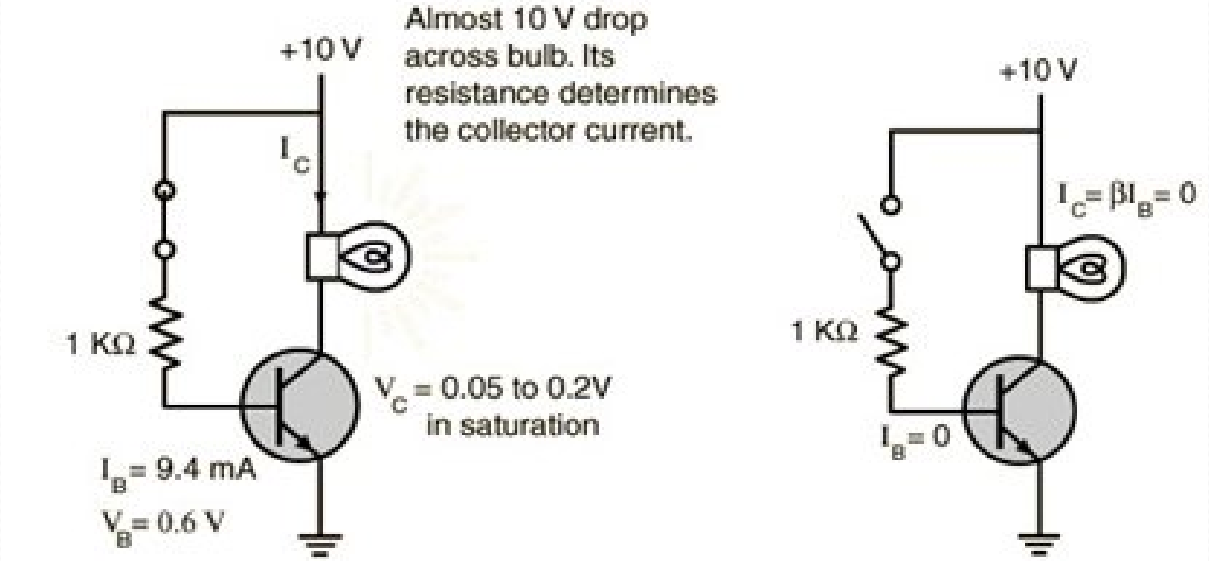
- Untuk mencari arus basis pada keadaan resistor basis terpasang dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B}$$

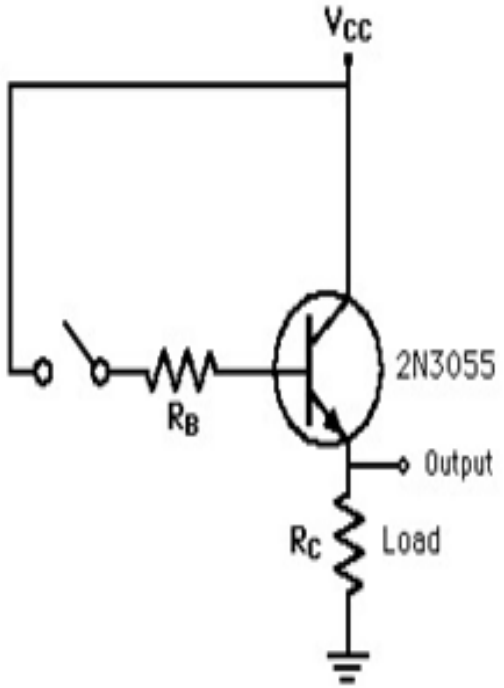


Rangkaian transistor sebagai saklar

- Berdasarkan gambar di atas , maka selain sebagai saklar, maka data ini akan diinversikan (dibalik).
- Jika data *input* (pada kaki basis) berlogika 1, maka *output* (pada kaki kolektor) akan berlogika 0, dan sebaliknya.
- RC berfungsi sebagai resistor *Pulled-Up,* hal ini bertujuan untuk meniadakan kondisi mengambang atau tidak jelas ketika transisi logika dari 0 ke 1.
- Berikut ini adalah beberapa contoh aplikasi rangkaian transistor sebagai saklar.



Rangkaian transistor sebagai saklar untuk menyalakan lampu

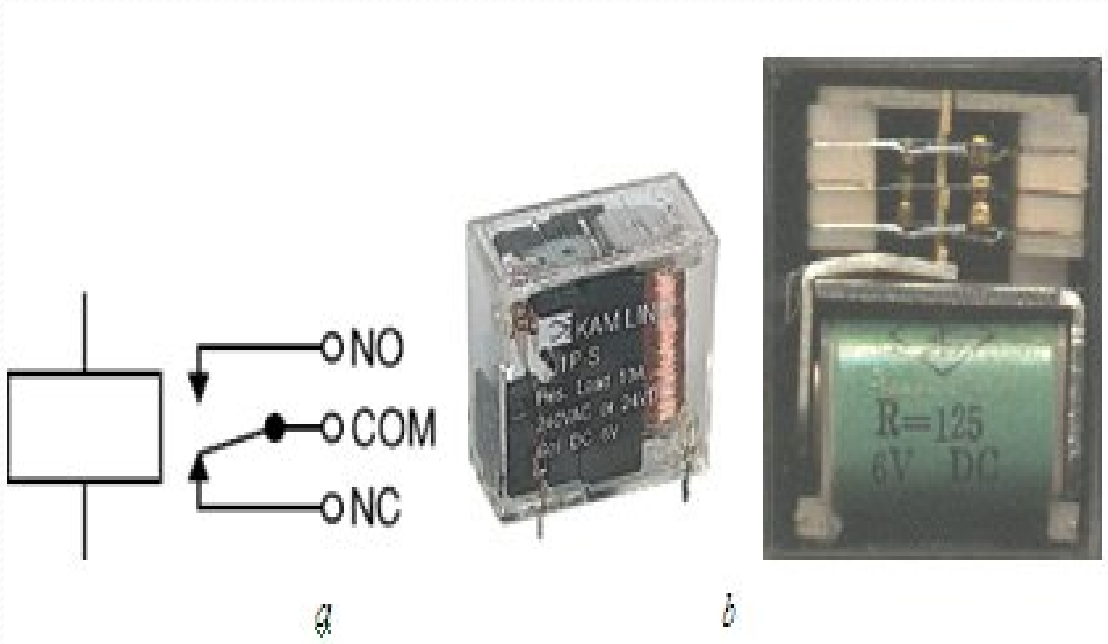


Rangkaian transistor sebagai saklar (emitter follower)

>> Relay

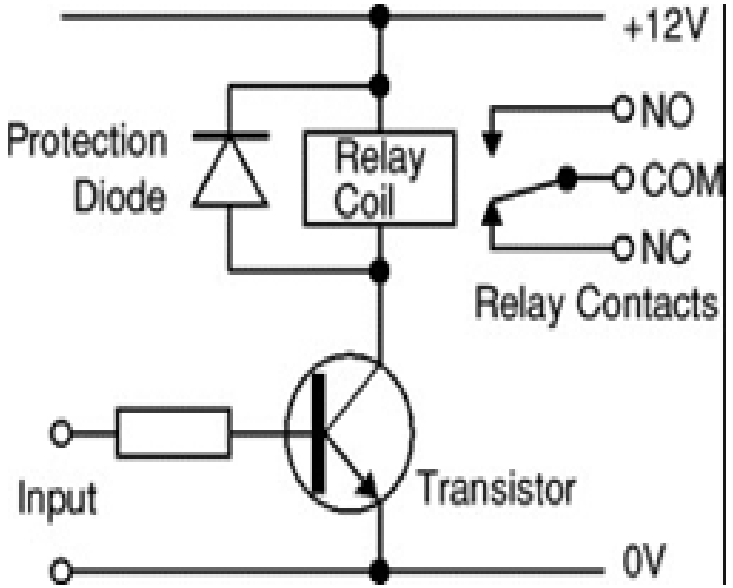
- Merupakan sebuah komponen elektronika yang bekerja dengan prinsip kemagnetan.
- Secara umum fungsi dari relay adalah untuk saklar, hanya saja bekerja dalam mode elektronik bukan dalam mode mekanik.
- Untuk mengaktifkan sebuah relay, lebih baik menggunakan sebuah *driver,* hal ini dapat menggunakan transistor atau IC.
- Dalam praktikum ini akan digunakan sebuah transistor sebagai saklar.
- Secara umum relay terbagi ke dalam dua , yaitu relay AC dan relay DC.
- Masing-masing relay dapat digunakan berdasarkan kebutuhan sistem yang dibangun.
- Relay juga memiliki rentang tegangan kerja yang berbeda, misal untuk relay DC,mulai dari relay 3 V hingga relay 24 V.

- Ilustrasi dari relay seperti pada gambar berikut.



a b

Simbol relay (a), bentuk relay (b,c)



Rangkaian driver relay

V. Tugas Pendahuluan

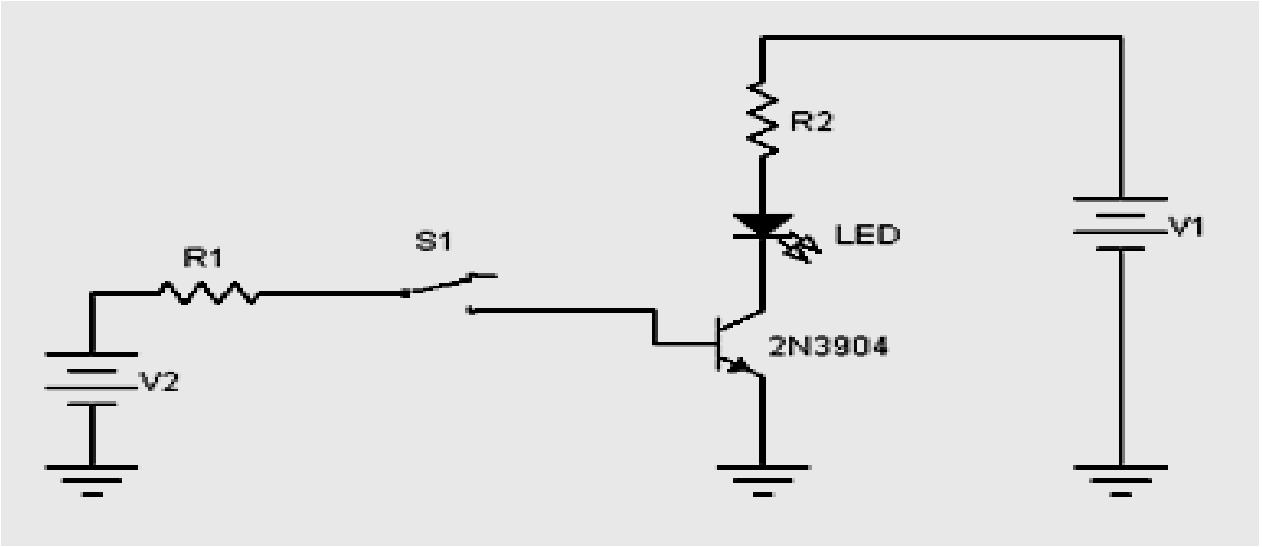
1. Apa yang dimaksud dengan saturasi dan cut off ? Jelaskan!
2. Jelaskan bagaimana cara menentukan garis beban pada kurva transistor ?
3. Jelaskan cara kerja transistor sebagai saklar pada rangkaian percobaan A ?
4. Berapa besar penguatan arusnya ketika saklar S1 ditutup, jika V_1=10V, V_2=15V dan R_1=1K dan R_2=1K ?

VI. Langkah Percobaan

A. Transistor sebagai Saklar

1. Susunlah rangkaian seperti gambar di bawah ini. Dengan ketentuan sebagai berikut

V2	R1	Transistor	R2	V1	LED
3 V	1 K	2N 3904	5K6	5 V	standard



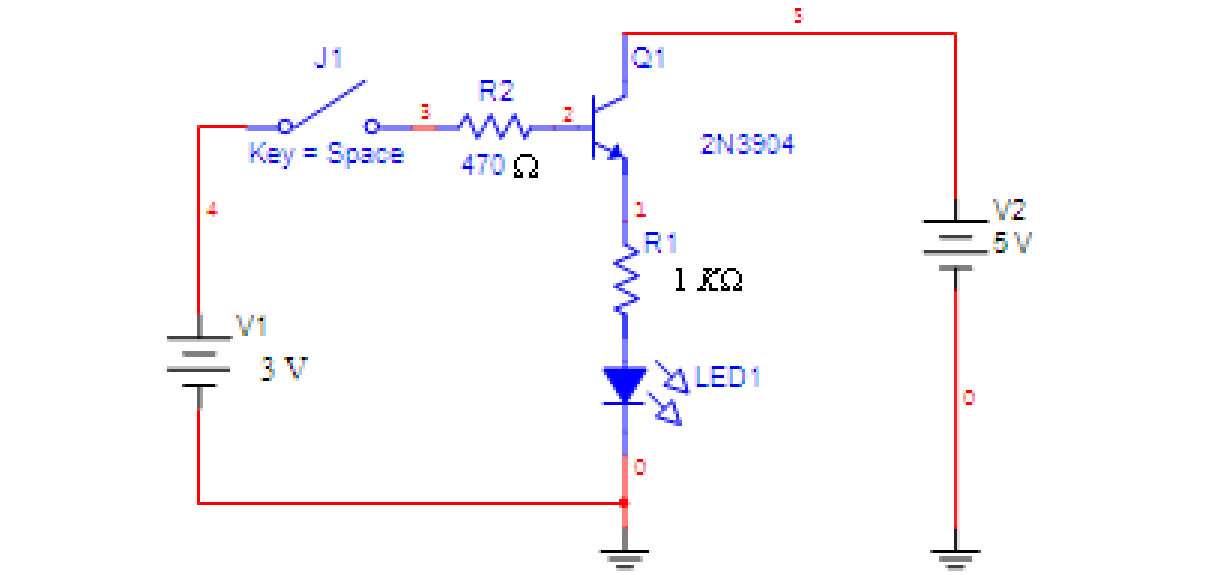
Rangkaian Transistor sebagai Saklar dengan output di kolektor

2. Ukur besar tegangan R_2 dan LED.
3. Tutup saklar. Apa yang terjadi pada LED?
4. Ukur kembali besar tegangan R_2 dan LED.
5. Ukur besar I_B dan I_C. Hitung besar penguatan transistor.
6. Buktikan nilai I_B, I_C dan V_{R1} menggunakan persamaan.

B. Transistor sebagai Saklar tanpa R_B

1. Susunlah rangkaian seperti gambar di bawah ini. Dengan ketentuan sebagai berikut

V2	R1	Transistor	R2	V1	LED
3 V	1 K	2N 3904	470 Ohm	5 V	standard



Rangkaian transistor sebagai saklar dengan output di emitter

2.Ukur besar tegangan R_1 dan LED.

3.Tutup saklar. Apa yang terjadi pada LED?

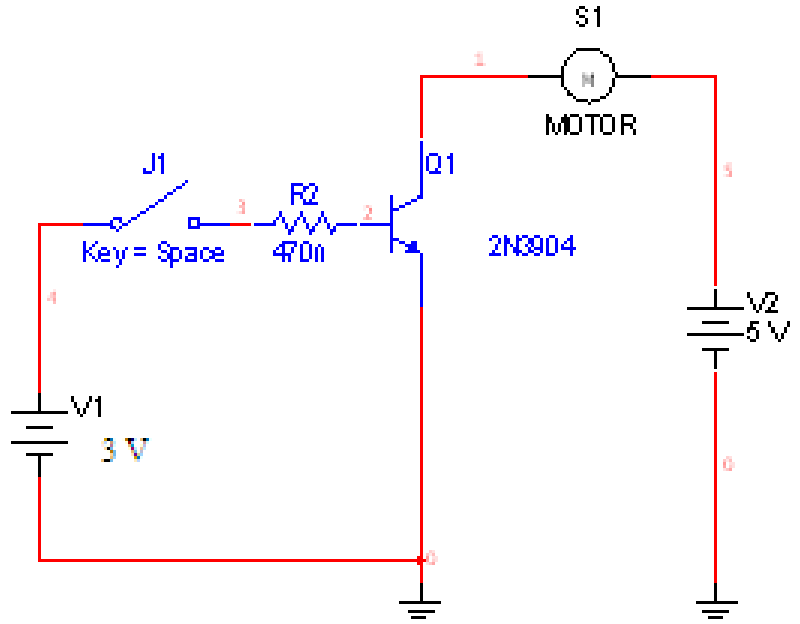
4.Ukur kembali besar tegangan R_1 dan LED.

5.Buktikan nilai I_B dan I_C menggunakan persamaan.

C. Transistor sebagai Saklar Penggerak Motor DC

1. Susunlah rangkaian seperti gambar di bawah ini. Dengan ketentuan sebagai berikut

V2	R2	Transistor	Motor DC	V1
3 V	470 Ohm	2N 3904	Standard	5 V



Rangkaian transistor sebagai saklar untuk menggerakkan motor DC

2. Ukur besar tegangan R_1 dan Motor DC.
3. Tutup saklar. Apa yang terjadi pada Motor DC?
4. Ukur kembali besar tegangan R_1 dan Motor DC.
5. Ukur besar I_B dan I_C. Hitung besar penguatan transistor.

VI. Laporan Akhir

- Lakukan Analisis secara perhitungan dari percobaan di atas, lalu berikan kesimpulannya