

Modul 5

Konfigurasi Transistor dan Diode Resistor Logic

1. Tujuan

1. Praktikan mampu melakukan konfigurasi Transistor dengan beberapa mode
2. Praktikan mampu merangkai diode sebagai gerbang logika

2. Alat dan Bahan

1. Laptop/PC
2. Aplikasi EasyEDA

3. Dasar Teori

1. Konfigurasi Transistor

Transistor merupakan komponen semikonduktor yang paling banyak digunakan pada aplikasi rangkaian elektronik. Jika Anda mengenal lebih dahulu IC op amp yang sangat mudah digunakan, mungkin tidak terlalu tertarik dengan transistor. •

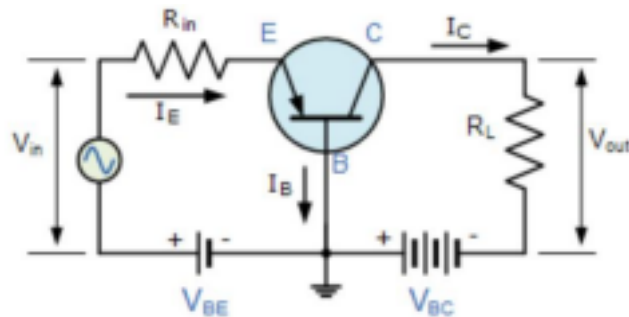
Konfigurasi Common Base

Konfigurasi common base (CB) atau basis bersama adalah konfigurasi yang dimana kaki basis-nya di ground kan dan digunakan secara bersamaan untuk INPUT ataupun OUTPUT. Pada konfigurasi ini, sinyal INPUT akan dimasukkan ke Emitor dan sinyal OUTPUT-nya akan diambil langsung dari kolektor, sementara untuk kaki basis-nya akan di-ground-kan. Oleh sebab itu, konfigurasi common base juga biasa disebut dengan “Grounded Base”.

Konfigurasi common base ini bisa menghasilkan penguatan tegangan antara sinyal INPUT dengan sinyal OUTPUT. Namun meski demikian tidak akan menghasilkan penguatan pada arus.

Rangkaian konfigurasi penguat transistor dengan common base (basis bersama) ini banyak digunakan pada rangkaian penguat yang memiliki frekuensi tinggi diatas 10MHZ yang dimana lebih mementingkan penguatan tegangan daripada penguatan arus.

Disamping itu, karena konfigurasi ini mempunyai impedansi masukan yang cukup rendah maka common base tidak bisa digunakan pada rangkaian penguat frekuensi rendah. Hal ini karena dapat membebani impedansi input yang umumnya dibutuhkan impedansi masukan tinggi pada suatu rangkaian audio.



Berikut ini adalah sifat-sifat yang dimiliki oleh rangkaian penguat transistor yang telah dikonfigurasi sebagai common base:

- Konfigurasi transistor common base mempunyai penguatan arus yang bisa dibilang sangat kecil.
- Konfigurasi ini mempunyai penguatan tegangan yang cukup tinggi.
- Mempunyai impedansi input yang cukup rendah, dan impedansi output yang tinggi.
- Biasanya mempunyai penguatan hingga mencapai 40 dB.
- Efek umpan balik yang dapat diminimalisir karena isolasi output input yang sangat tinggi.
- Sangat cocok jika digunakan pada suatu rangkaian penguat dengan frekuensi tinggi (HF).

• Konfigurasi Common Collector

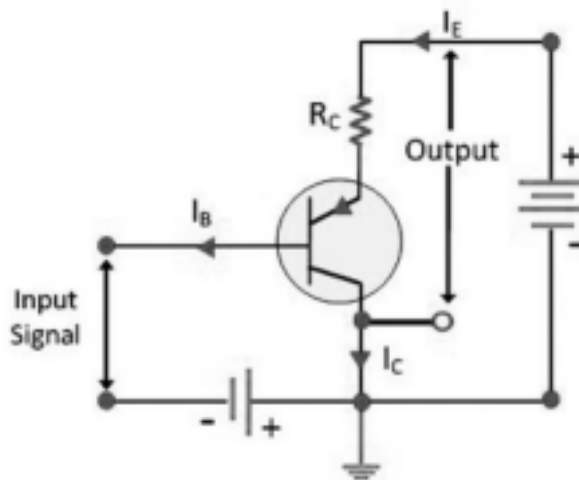
Konfigurasi common collector atau kolektor bersama ini mempunyai fungsi dan

sifat yang berlawanan dengan konfigurasi common base. Jika pada common base mampu menghasilkan penguatan tegangan tanpa harus memperkuat arus, maka konfigurasi ini mempunyai fungsi yang bisa menghasilkan penguatan arus tetapi tidak bisa menghasilkan penguatan tegangan.

Pada konfigurasi transistor yang satu ini, input nantinya akan diumpankan ke basis transistor dan untuk outputnya didapatkan langsung dari emitor transistor. Sementara itu, untuk kolektornya akan di ground kan dan digunakan secara bersamaan untuk INPUT ataupun OUTPUT.

Konfigurasi transistor common collector atau kolektor bersama ini juga biasa disebut dengan pengikut emitor (emitter follower). Hal ini karena tegangan sinyal output yang dimiliki oleh emitor tidak jauh berbeda dengan tegangan input basis.

Rangkaian penguat transistor common collector sering digunakan pada berbagai rangkaian elektronika yang membutuhkan impedansi output yang rendah. Bahkan bagian tertentu pada amplifier juga sering menggunakan konfigurasi transistor kolektor bersama ini, seperti misalnya bagian buffer.



Berikut ini adalah sifat-sifat yang dimiliki oleh rangkaian penguat transistor yang telah dikonfigurasi sebagai common collector:

- Konfigurasi transistor common collector ini mampu menghasilkan penguatan arus yang cukup besar.
- Mempunyai impedansi keluaran yang sangat rendah, sementara untuk impedansi

masukannya sangat tinggi. Karena memiliki impedansi input yang tinggi maka banyak digunakan sebagai rangkaian buffer.

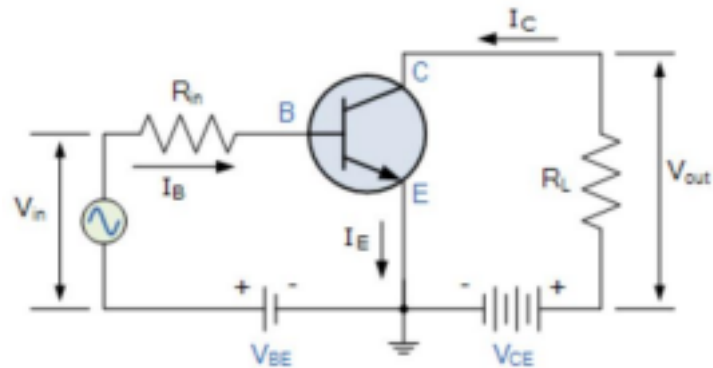
- Pengeluaran daya yang ada pada konfigurasi kolektor bersama ini bisa dibilang sangat rendah.
- Penguatan tegangan yang juga rendah.
- Fasa sinyal antara input dengan outputnya adalah terbalik atau inverting. •

Konfigurasi Common Emitter

Konfigurasi common emitter atau emitor bersama adalah salah satu jenis konfigurasi transistor yang paling umumnya digunakan daripada konfigurasi common base ataupun common collector, baik itu untuk keperluan video, audio, penguat frekuensi tinggi dan lain sebagainya. Hal tersebut karena konfigurasi transistor dengan emitor bersama ini mampu menghasilkan penguatan tegangan dan arus antara sinyal input dengan sinyal output.

Common emitter merupakan konfigurasi transistor yang dimana untuk kaki emitor transistor akan di-ground-kan dan digunakan secara bersamaan untuk INPUT dan OUTPUT. Pada konfigurasi transistor yang satu ini, sinyal INPUT akan dimasukkan ke basis dan untuk sinyal OUTPUT-nya akan didapatkan dari kaki kolektor.

Konfigurasi transistor ini biasa digunakan dalam sebuah circuit amplifier transistor karena memang mampu menghasilkan penguatan yang sangat tinggi dengan impedansi input yang juga tinggi. Faktor lain yang tak kalah penting adalah penguatan level yang bisa diperoleh, ada dua penguatan yang bisa dicapai dengan penguatan transistor, yakni penguatan arus dan penguatan tegangan.



Berikut ini adalah sifat-sifat yang dimiliki oleh rangkaian penguat transistor yang telah dikonfigurasi sebagai common emitter:

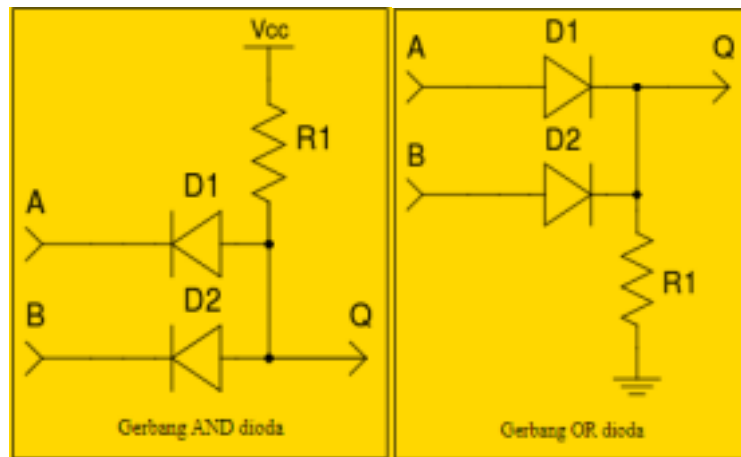
- Konfigurasi transistor common emitter atau emitor bersama ini bisa menguatkan tegangan atau arus secara bersamaan.
- Konfigurasi transistor ini mempunyai impedansi input yang cukup rendah, sementara impedansi output sangat tinggi.
- Penguatan arus yang ada pada konfigurasi transistor common emitter ini sangat besar. • Sinyal output bisa berbalik hingga 180 derajat terhadap sinyal output yang telah diberikan.
- Sering dikombinasikan dengan umpan balik atau feedback dengan tujuan untuk mencegah adanya umpan balik positif yang bisa saja muncul.

2. Dioda Resistor Logic

Logika diode-resistor adalah sebuah sirkuit digital yang menggunakan diode untuk membentuk gerbang logika. Hanya gerbang logika tak membalik yang dapat dibuat, jadi ini bukanlah keluarga logikan yang sempurna. Karena tidak memberikan penguatan, taraf keluaran selalu lebih rendah dari taraf masukan, sehingga hanya sedikit gerbang yang dapat dideretkan. Logika diode murni tidak pernah digunakan secara luas karena ini tidak memiliki kelebihan disamping kesederhanaannya.

Sebuah gerbang logika Boolean seharusnya berperan sebagai sumber tegangan, dan menyediakan salah satu dari dua taraf tegangan untuk mewakili hasil logika Boolean.

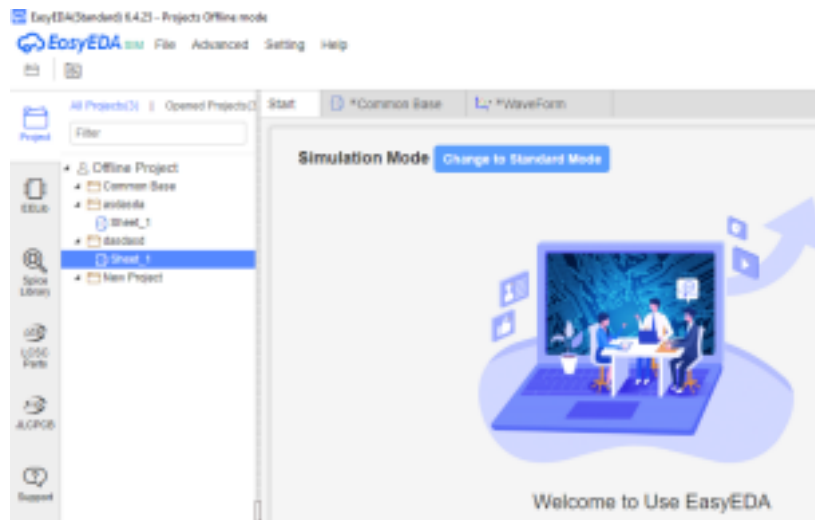
Gerbang diode-resistor bekerja dengan menggunakan diode untuk menggerakkan salah satu taraf, dan jika semua diode mati, memungkinkan resistor untuk menggerakkan keluaran. Resistor selalu hidup, tetapi diode manapun yang berperan sebagai sumber tegangan akan mengambil alih fungsi resistor.



4. Langkah Kerja

1. Transistor dengan konfigurasi Common Base (CB)

- Buka EasyEDA
- Masuk ke Simulation mode



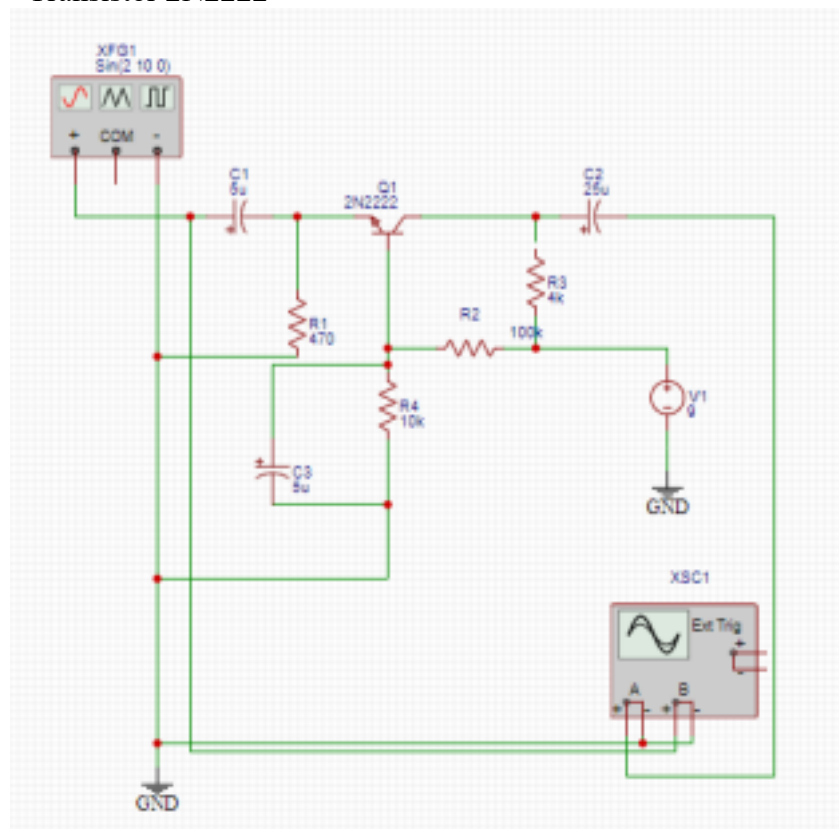
- Buka project yang sudah dibuat di sisi sebelah kiri

Offline Project
Common Base

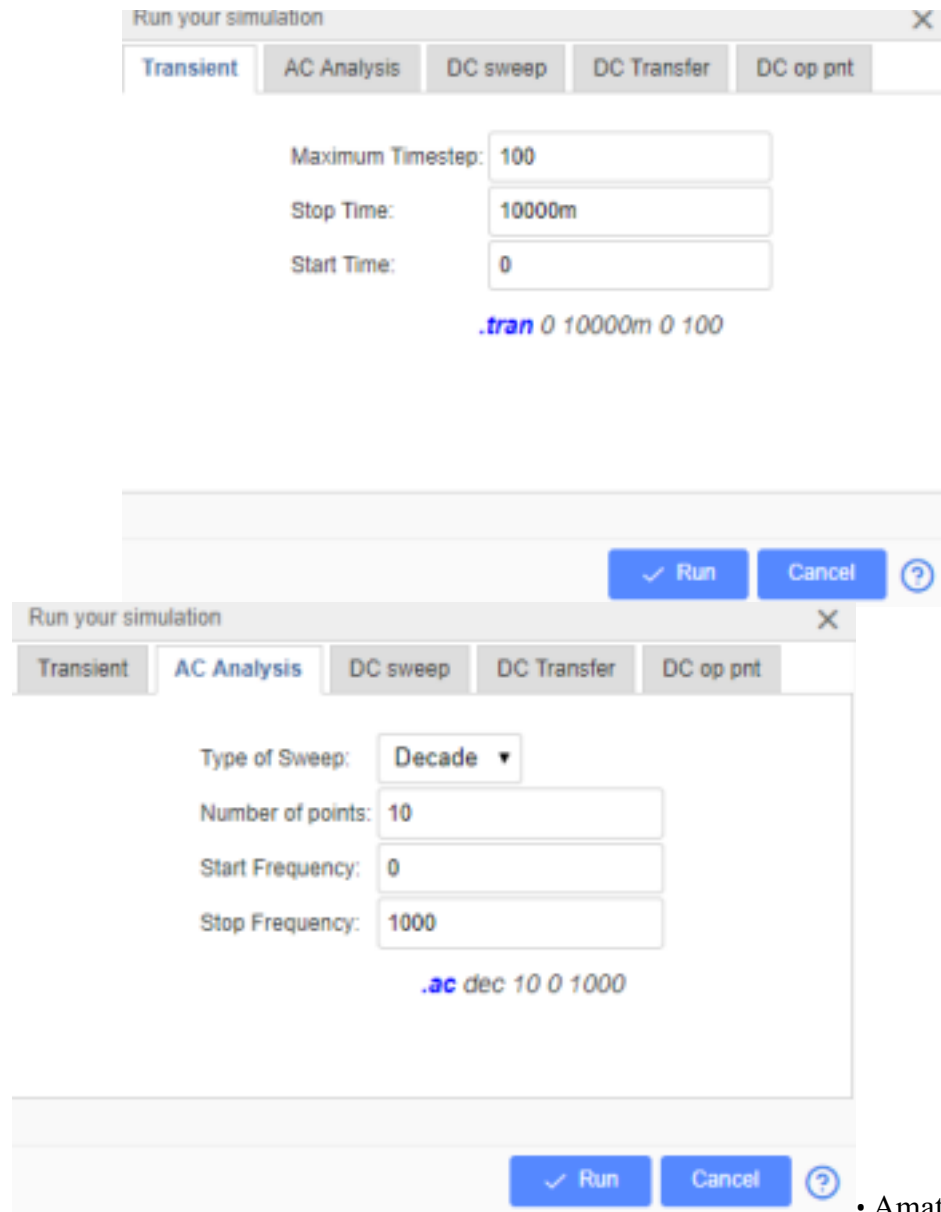
- Buatlah rangkaian berikut di EasyEDA

Komponen yang diperlukan :

- Resistor 470, 10k, 100k, 4k
- Capacitor 5u, 5u, 25u
- Transistor 2N2222



- Oscilloscope
- Function Generator
- Ubah settingan simulator

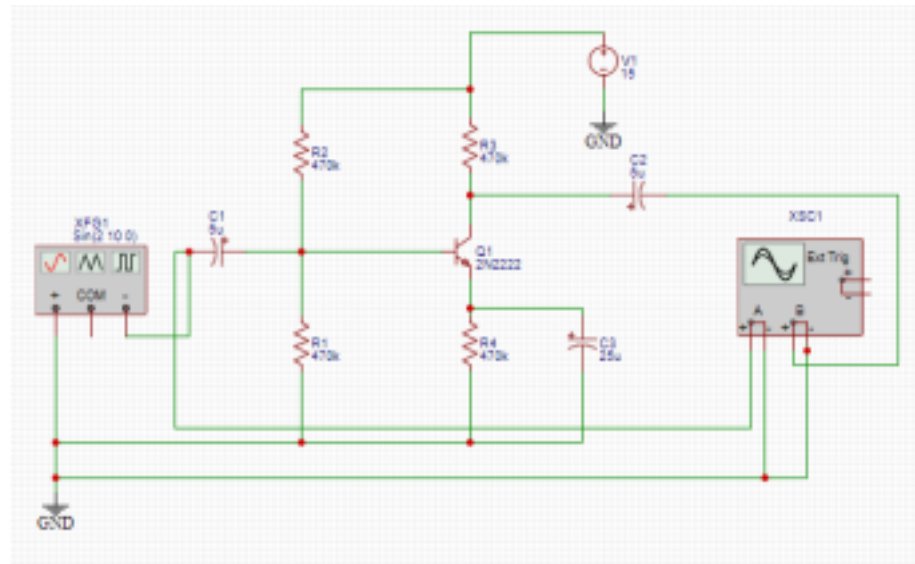


• Amati

waveform yang dihasilkan

2. Transistor dengan konfigurasi Common Emitter (CE)

- Buat Project Baru dengan nama Common Emitter
- Buat rangkaian seperti berikut



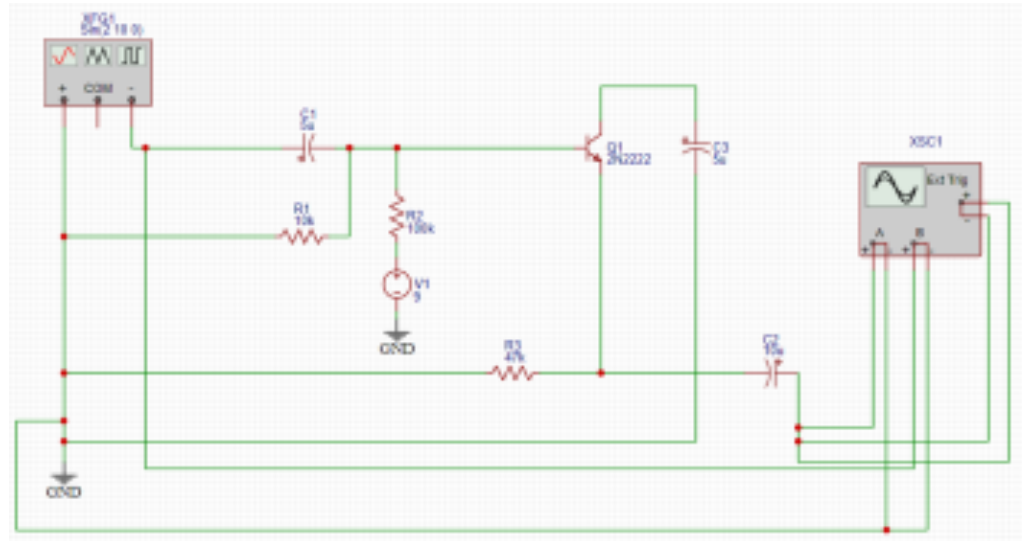
Komponen yang digunakan

- Resistor 470k, 470k, 470k, 470k
- Capacitor 5u, 5u, 25u
- Transistor 2N2222
- Oscilloscope
- Function Generator
- Dengan setingan simulator yang sama seperti percobaan sebelumnya •

Amati waveform yang dihasilkan

3. Transistor dengan konfigurasi Common Collector (CC)

- Buat project baru dengan nama Comon Collector
- Buat rangkaian seperti berikut

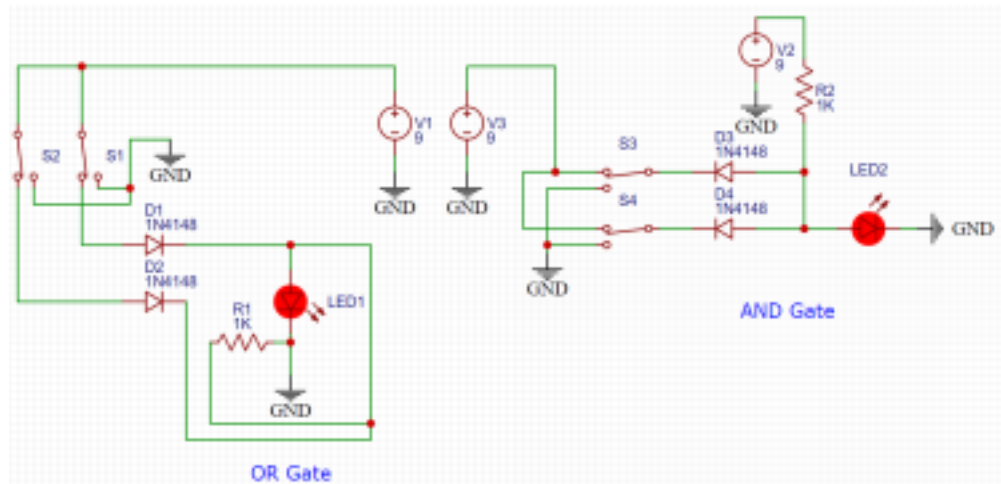


Komponen yang digunakan :

- Resistor 10k, 100k, 47k
 - Capacitor 5u, 5u, 10u
 - Transistor 2N2222
 - Oscilloscope
 - Function Generator
 - Dengan settingan simulator yang sama seperti percobaan sebelumnya •
- Amati waveform yang dihasilkan

4. Dioda Transistor Logic

- Buat project baru dengan nama Dioda Resistor Logic
- Buat rangkaian seperti berikut



Komponen yang diperlukan :

- VCC
- GND
- Dioda 1N4148
- Resistor
- Switch SPST
- LED

Analisis setiap masukan dari switchnya