

MODUL PRAKTIKUM

RANGKAIAN

ELEKTRIK



LABORATORIUM LISTRIK
AKADEMI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JAKARTA

Modul 1

Simulasi Hukum Ohm Menggunakan LTSpice

I. Tujuan Praktikum :

- a. Mahasiswa mampu memahami dan melakukan konversi satuan besaran listrik.
- b. Mahasiswa mampu mengenali elemen rangkaian listrik aktif dan pasif.
- c. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan tegangan, arus dan hambatan menggunakan hukum Ohm.
- d. Mahasiswa mampu mengenali dan melakukan perhitungan rangkaian seri.
- e. Mahasiswa mampu mengenali dan melakukan perhitungan rangkaian paralel.
- f. Mahasiswa mampu mengoperasikan aplikasi LTSpice.

II. Peralatan Dan Bahan

1. Satu unit PC / Laptop windows atau Mac
2. Software LT Spice

III. Dasar Teori

1. Instal Software LTSpice

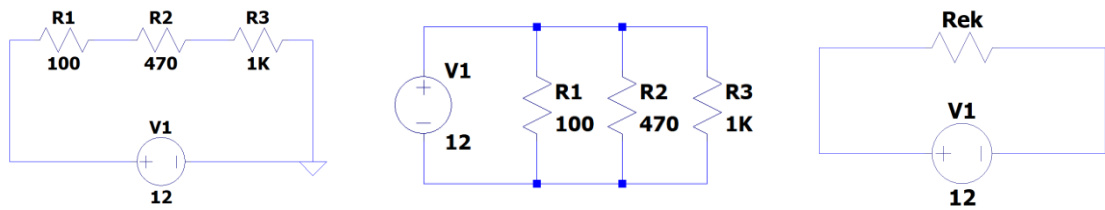
- a. Unduh dan install perangkat lunak LTSpice pada perangkat komputer masing-masing.
- b. akseslah <https://www.analog.com/> Unduh program LTSpice sesuai versi komputer anda (Windows / Mac).
- c. Install unduhan tersebut dengan mengikuti prosedurnya sampai selesai.
- d. Coba jalankan LTSpice tersebut. Pilih menu "Help –About" untuk memeriksa versinya.



Gambar About LT Spice

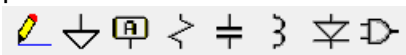
Simulasi Rangkaian DC

Pada percobaan pertama ini, akan digambarkan disimulasikan rangkaian arus searah(DC) dengan skema lengkap sebagai berikut:



2. MENGGAMBAR RANGKAIAN LISTRIK

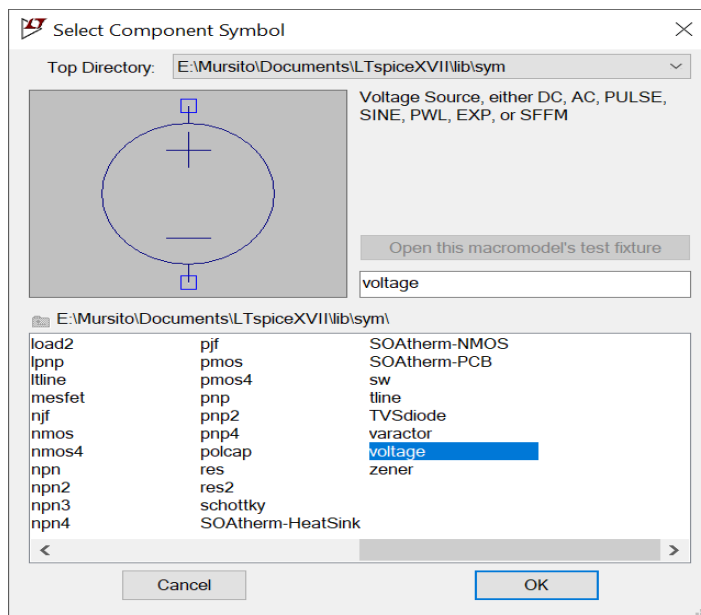
1. Untuk mulai membuat simulasi rangkaian listrik pada LTSpice, jalankan aplikasi LTSpice.
2. Setelah layar LTSpice muncul, maksimumkan ukurannya. Kemudian, jalankan menu File|New Schematic. Maka bidang gambar untuk menyusun rangkaian listrik akan muncul, disertai menu untuk menggambar rangkaian, simulasi dan analisisnya.
3. Pada bar atas, tersedia fasilitas pemilihan komponen. Untuk memilih komponen, perhatikan Tabel 1.



4. Tersedia juga menu untuk memindah, undo/redo, memutar, mencerminkan komponen.



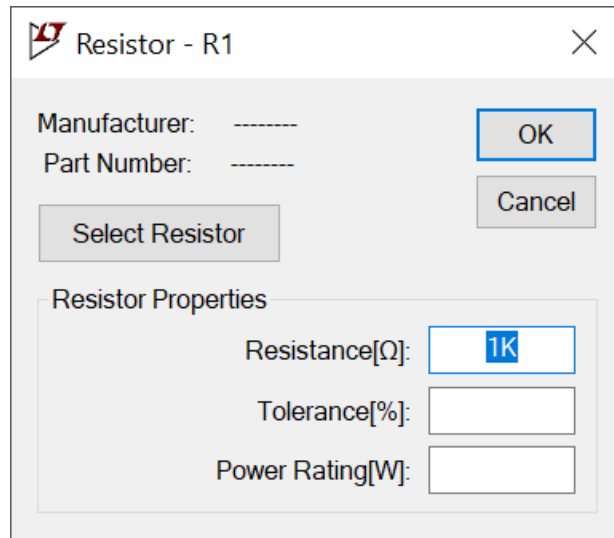
5. Menempatkan komponen resistor pada bidang gambar
 - a) Gunakan mouse, cobalah memilih komponen "Resistor".
 - b) Geser mouse ke lokasi tujuan penempatan komponen R1, lalu klik.
 - c) Setelah penempatan komponen selesai, komponen bertipe sama siap ditempatkan.
 - d) Geser mouse ke lokasi tujuan penempatan komponen R2, lalu klik.
 - e) Untuk R3, dalam keadaan masih siap gambar resistor, klik tombol "Rotate" agar menjadi horizontal
 - f) Geser mouse ke lokasi tujuan penempatan komponen R3, lalu klik.
 - g) Setelah selesai, tombol 'Escape' untuk keluar dari mode penempatan komponen.
 - h) Apabila posisi komponen masih belum memuaskan, bisa dipindah dengan menekan tombol "Move", lalu klik komponen yang akan dipindah, bawa ke tempat baru, dan klik untuk menempatkan kembali
6. Menempatkan komponen sumber tegangan
 - a) Pilih ikon "Component". Akan muncul dialog komponen, carilah komponen "voltage".
 - b) Klik OK sehingga komponen tersebut siap digambar.
 - c) Geser mouse ke lokasi tujuan penempatan komponen V1, lalu klik.



7. Selanjutnyarangkaian HARUS diberi ground dengan cara:
 - a) Klik tombol komponen "Ground"
 - b) Bawa komponen ke tempat yang semestinya, dan klik untuk menempatkan.

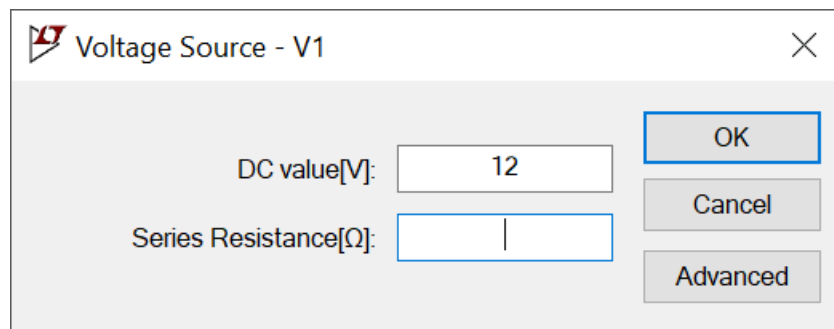
8. Penghubungan komponen (*Wiring*)
 - a) Komponen baru dapat dihubungkan dengan komponen lama dengan cara menyentuhkan terminal kedua komponen sesaat sebelum menempatkan komponen baru pada bidang gambar.
 - b) Cara lainnya adalah menggunakan fungsi 'Wire'. Tekan tombol 'F3' atau ikon 'Wire'. Klik pada terminal komponen pertama, klik pada titik antara bila diperlukan belokan, kemudianklik pada terminal komponen kedua.
 - c) Perhatikan perbedaan antara 'Crossing' dan 'Junction'.
 - i. 'Crossing' adalah persilangan dua *wire* yang tidak saling terhubung.
 - ii. 'Junction' adalah dua kabel atau lebih yang terhubung pada satu titik.
 - iii. LTSPICE akan otomatis membuat 'Crossing' bila ada dua *wire* bersilang.
 - iv. Bila diperlukan 'Junction', perlakukan titik tempat hubungan antar *wire* sebagai terminal.

9. Menentukan nilai komponenresistor
 - a) Geser kursor di atas komponen resistor sampai muncul ikon 'Pointing Finger'. Klik kananehingga muncul kotak dialogResistor. Isikan nilai Resistance lalu klik OK. Lakukan untuk R1, R2 dan R3 dengan nilaiseperti pada Gambar.
 - b) Selama mengisikan nilai, ada beberapa pedoman:
 - i) Gunakan p untuk pico, n untuk nano, u untuk micro, m untuk mili, k untuk kilo, dan MEG untuk mega.
 - ii) Nilai resistor dapat dituliskan dalam gaya Amerika, misalnya 4.7k, atau gaya Eropa 4k7.
 - iii) Satuan nilai untuk komponen sudah ditentukan secara otomatis oleh LTSPICE, sehingga tidak perlu dituliskan. Namun bila ditulis, tidak akan menghasilkan pesan error.



10. Untuk sumber tegangan

- a) Ubah juga nilai V1 menjadi 12 (Volt).

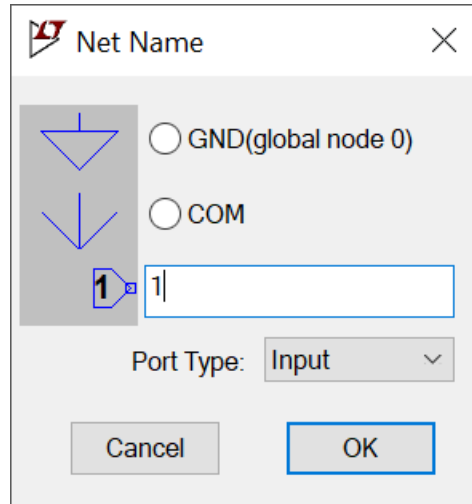


11. Memberi label pada komponen

- a) LTSpice otomatis memberi label komponen R1, R2, R3 dan seterusnya.
- b) Label ini dapat dirubah sesuai kebutuhan, misalnya menjadi Rc, Rb1, Rb2. Untuk itu klik kanan pada label komponensehingga keluar kotak dialog, dan isikan nama yang baru.

12. Agar nanti lebih mudah saat analisis, node (wire) sebaiknya diberi label sebagai berikut:

- a) Tekan 'F4' atau tombol 'label net'. Pilih tipe node (none / input / output), beri nama, lalu klik tombol OK.
- b) Akan muncul gambar kotak dengan node pada bidang gambar. Tempatkan node pada lokasi yang diinginkan, lalu klik.
- c) Pada praktikum ini, coba buat label input (1) dan output (2).
- d) Bila sebuah node terhubung dengan banyak titik pada rangkaian, wiring dapat disederhanakan dengan memberi nama node yang sama pada beberapa titik dalam rangkaian. Misalnya, bila terminal baterai pada rangkaian diberi label 'Vcc', maka setiap terminal yang terhubung dengan 'Vcc' dapat diberi label node 'Vcc'. Efeknya akan sama dengan bila dihubungkan menggunakan wire.



13. Jika diperlukan, beri teks komentar

Tekan 'T', lalu pilih tombol 'comment'. Isikan teks yang diinginkan, akhiri baris dengan 'Ctrl-M'. Lalu, tempatkan teks pada bidang gambar. Gunakan pilihan Tools|Control Panel | Drafting Options, untuk memilih jenis dan ukuran font.

14. Manipulasi komponen

a) Menghapus

Tekan tombol 'Delete', atau 'F5', atau ikon 'scissors' (). Geser ikon ke komponen, wire atau entitas lain yang ingin dihapus, lalu klik.

b) Menggeser komponen

Tekan tombol 'F7' atau 'move' (). Letakkan ikon pada komponen dan geser ke lokasi baru.

c) Menduplikasi komponen

Tekan tombol 'F6' atau 'copy' (). Klik, lalu tempatkan komponen.

d) Memutar komponen

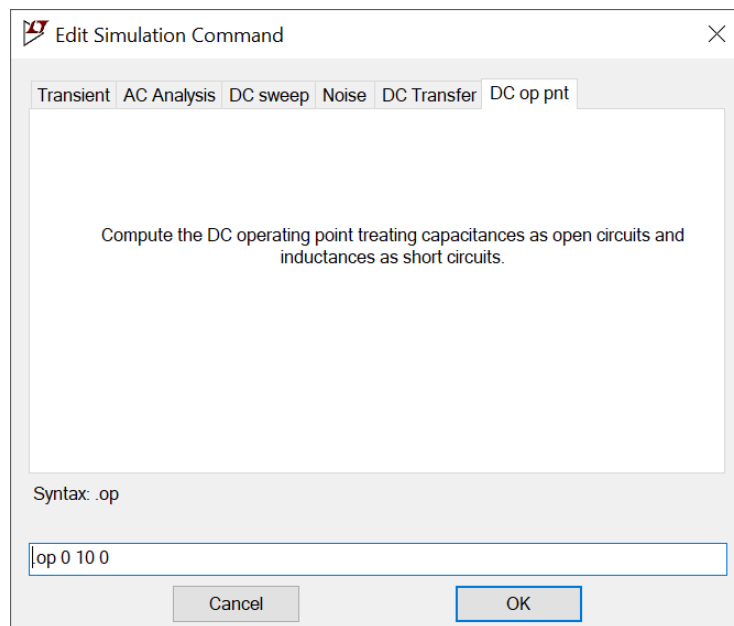
- Bila komponen telah dipilih dan belum ditempatkan, tekan tombol 'Ctrl-R' atau .
- Bila komponen telah ditempatkan, tekan 'F7', pilih komponen, tekan 'Ctrl-R', dan tempatkan komponen kembali.

e) Membalik komponen

Pilih komponen, lalu tekan tombol 'Ctrl-E' atau tombol.

IV. Analisis DC

1. Untuk mensimulasikan rangkaian yang telah dibuat, pilih menu Simulation | Edit Simulation Command. Sebuah kotak menu akan muncul dengan beberapa tab pilihan analisis.
2. Pilih tab DC operating point untuk analisis titik operasi dan tegangan bias DC pada rangkaian elektronik.
 - a) Tidak ada parameter lain yang perlu dipilih, langsung saja klik Ok.
 - b) Akan muncul teks '.op' pada bidang gambar, tempatkan teks perintah tersebut.



3. Pilih menu Simulate –Run.
 - a) Jendela yang menampilkan tegangan dan arus DC pada node yang ditunjuk akan muncul.
 - b) Nilai tegangan dan arus juga akan muncul pada rangkaian. Perhatikan bahwa pada arus ada tanda (-), karena sesuai dengan kutub komponen (jika ingin positif, balik komponen).

V. Tugas Praktikum

Hitunglah Reivalen seri dan paralel dan arus yang mengalir menggunakan hukum ohm. Bandingkan hasilnya dengan hasil simulasi.