

Penggunaan Microsoft Excel dalam Simulasi Pembagi Tegangan

Dahlan Sitompul

drps62@yahoo.com

http://dsitompul.wordpress.com

Lisensi Dokumen:

Copyright © 2003-2007 IlmuKomputer.Com

Seluruh dokumen di IlmuKomputer.Com dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarkan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari IlmuKomputer.Com.

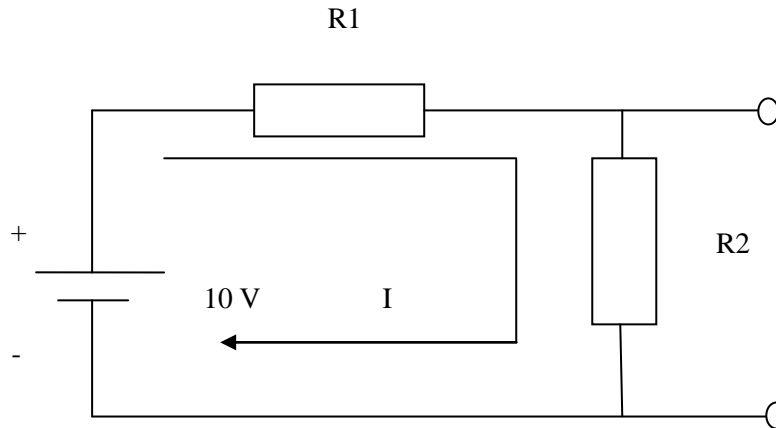
Pada kesempatan ini penulis membahas penggunaan Microsoft Excel dalam mensimulasikan prinsip pembagi tegangan pada analisa rangkaian listrik. Rangkaian pembagi tegangan yang dibahas pada tulisan ini terdiri dari satu sumber tegangan DC (Direct Current) sebesar 10 V, dan dua buah tahanan/hambatan. Tahanan pertama disebut dengan R1 dan tahanan kedua merupakan tahanan variabel dan disebut dengan R2. Penulis akan menunjukkan bahwa tegangan terukur pada R2 akan maksimal jika nilai tahanan R2 jauh lebih besar dari R1. Penulis juga akan menunjukkan bahwa nilai $R2=10 R1$ sudah mulai menunjukkan peningkatan tegangan keluaran pada R2.

Pendahuluan

Prinsip pembagi tegangan digunakan sangat luas dalam pembelajaran Listrik, Elektronika, dan Digital^{[1][6]}. Pemahaman prinsip pembagi tegangan akan sangat membantu para siswa/mahasiswa untuk mempelajari lebih mendalam lagi ketiga cabang ilmu tersebut. Dalam melaksanakan pembelajaran ini banyak para peserta pembelajaran (Guru/Dosen, Siswa/Mahasiswa) mengalami kesulitan untuk membangun media pembelajaran yang akan mempermudah para Guru/Dosen untuk melaksanakan pembelajaran, dan para peserta didik untuk memahami isi pembelajaran ini. Penulis berharap tulisan ini akan dapat membantu para Guru dan Dosen untuk mengajarkan dan mempermudah para peserta didik untuk memahami prinsip pembagi tegangan.

Isi

Gambar rangkaian untuk percobaan ini ditunjukkan seperti gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1

Menurut hukum ohm bahwa besar tegangan adalah hasil perkalian antara nilai besar tahanan dengan besar/kuat arus yang melewati tahanan/hambatan tersebut. Atau dapat ditulis dalam bentuk formula matematika sebagai berikut^{[2][3][4][5]},

$$V=I \times R \quad \dots\dots\dots (1)$$

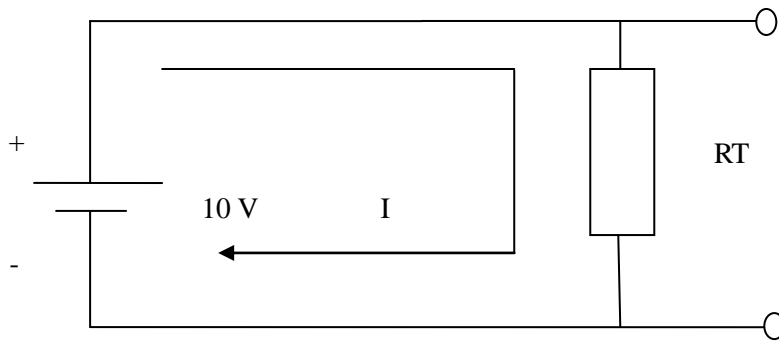
Satuan/unit untuk besar tegangan adalah Volt. Sementara untuk kuat arus I dengan unit/satuan Ampere (A) adalah

$$I=V /R \quad \dots\dots\dots(2)$$

dan untuk tahanan R dengan satuan ohm (Ω)/(Volt/Ampere) adalah hasil bagi antara sumber tegangan V (Volt) dan kuat arus I (Ampere)

$$R=V /I \quad \dots\dots\dots(3)$$

Menurut persamaan 1 dan Gambar 1 kita dapat mengganti gambar 1 menjadi gambar 2 di bawah ini,



Gambar 2

dari Gambar 2 dapat kita lihat nilai I adalah

$$I = V / R_T \dots\dots\dots(4)$$

Dari gambar 2 di atas dapat kita simpulkan bahwa nilai RT ditunjukkan pada persamaan 5 di bawah ini,

$$R_T = R_1 + R_2 \dots\dots\dots(5)$$

Pada tulisan ini fokus pembicaraan adalah men-simulasikan dengan program Microsoft Excel besar tegangan pada R2, dan membuktikan jika $R_2 \gg R_1$ maka tegangan pada R2 akan mendekati besar sumber tegangan (10 Volt) dan jika $R_2 = 10 \times R_1$ maka nilai tegangan pada R2 akan menunjukkan peningkatan yang *significant* (mendekati nilai tegangan sumber 10 Volt).

Dari hukum kirchoff kita ketahui juga bahwa^[8]

$$V - V_{R1} - V_{R2} = 0 \dots\dots\dots(6)$$

Atau dapat ditulis kembali seperti ditunjukkan pada persamaan 7 di bawah ini,

$$V=VR1+VR2.....(7)$$

Ada berbagai cara untuk mendapat besar tegangan pada R2 (VR2) yakni dari persamaan 7

$$VR2=V-VR1.....(8)$$

Atau dengan menggunakan persamaan

$$VR2=I \times R2.....(9)$$

Dari persamaan 9 kita dapat lanjutkan menjadi persamaan 10 di bawah ini,

$$VR2=\frac{V}{R1 + R2} \times R2.....(10)$$

Persamaan 8 dan 10 pada dasarnya adalah identik, tetapi untuk simulisasi pada kesempatan ini penulis akan menggunakan persamaan 10 pada MS Excel^[7].

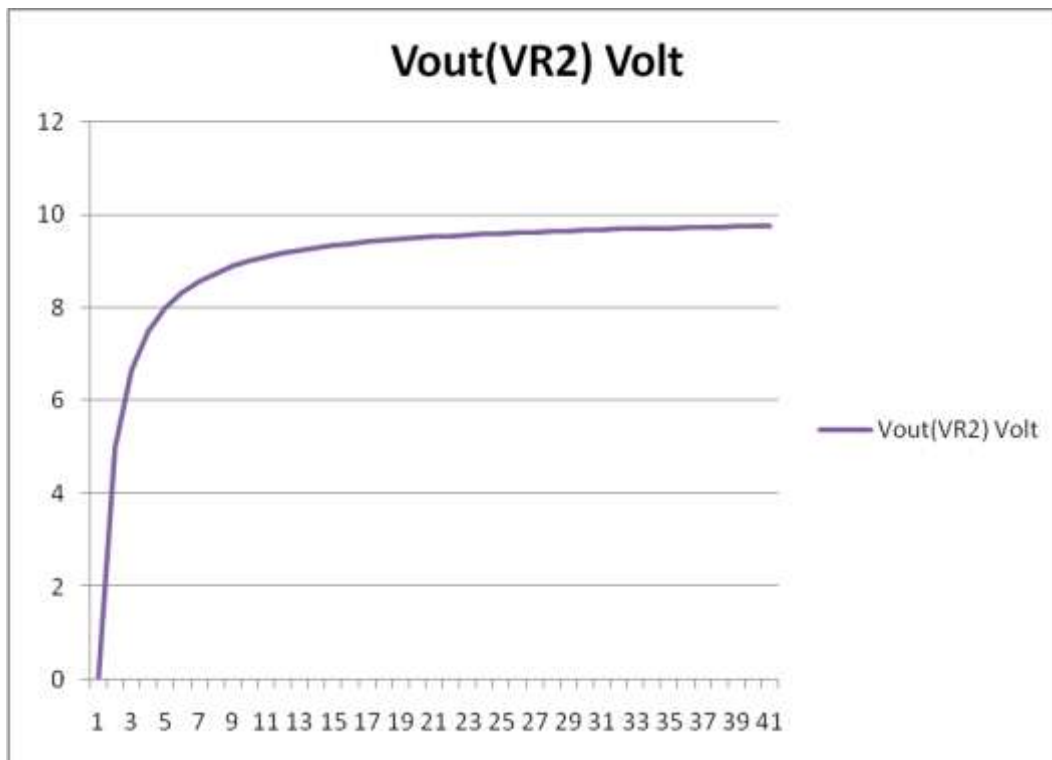
Dari tabel 1 simulasi di bawah ini

R1(K ohm)	R2 (K Ohm)	Vin(Vsumber) Volt (DC)	Vout(VR2) Volt	%Vout/Vin
1	0	10	0	0
1	1	10	5	50
1	2	10	6,666666667	66,66666667
1	3	10	7,5	75

1	4	10	8	80
1	5	10	8,333333333	83,33333333
1	6	10	8,571428571	85,71428571
1	7	10	8,75	87,5
1	8	10	8,888888889	88,88888889
1	9	10	9	90
1	10	10	9,090909091	90,90909091
1	11	10	9,166666667	91,66666667
1	12	10	9,230769231	92,30769231
1	13	10	9,285714286	92,85714286
1	14	10	9,333333333	93,33333333
1	15	10	9,375	93,75
1	16	10	9,411764706	94,11764706
1	17	10	9,444444444	94,44444444
1	18	10	9,473684211	94,73684211
1	19	10	9,5	95
1	20	10	9,523809524	95,23809524
1	21	10	9,545454545	95,45454545
1	22	10	9,565217391	95,65217391
1	23	10	9,583333333	95,83333333
1	24	10	9,6	96
1	25	10	9,615384615	96,15384615
1	26	10	9,62962963	96,2962963
1	27	10	9,642857143	96,42857143
1	28	10	9,655172414	96,55172414
1	29	10	9,666666667	96,66666667
1	30	10	9,677419355	96,77419355
1	31	10	9,6875	96,875
1	32	10	9,696969697	96,96969697
1	33	10	9,705882353	97,05882353
1	34	10	9,714285714	97,14285714
1	35	10	9,722222222	97,22222222
1	36	10	9,72972973	97,2972973
1	37	10	9,736842105	97,36842105
1	38	10	9,743589744	97,43589744
1	39	10	9,75	97,5
1	40	10	9,756097561	97,56097561

Tabel 1

didapat grafik simulasi seperti ditunjukkan oleh gambar 3 di bawah ini,



Grafik 1

Dari tabel 1 dan grafik 1 di atas dapat kita ambil beberapa kesimpulan,

- Tegangan keluaran akan sama dengan 0 jika $R_2=0$ ohm
- Tegangan keluaran akan semakin tinggi jika nilai R_2 di perbesar
- Tegangan keluaran akan mendekati tegangan sumber (90,9% dari tegangan sumber) jika $R_2=10 \times R_1$
- Tegangan keluaran akan hampir sama dengan tegangan sumber jika $R_2 \gg R_1$

Penutup

Tulisan ini diharapkan akan memberikan sumbangan pemikiran kepada Ilmu pengetahuan, terutama bidang komputer, Listrik, Elektronika, dan Digital. Dan juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan diharapkan dapat membantu para pengajar dan peserta didik untuk dapat melaksanakan proses belajar mengajar menjadi lebih baik.

Referensi

- [1] <http://elektronika-dasar.com/teori-elektronika/pembagi-tegangan-voltage-divider/>
- [2] http://www.allaboutcircuits.com/vol_1/chpt_2/1.html
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Ohm's_law
- [4] <http://www.the12volt.com/ohm/ohmslaw.asp>
- [5] <http://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law>
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Voltage_divider
- [7] <http://bungaliani.wordpress.com/2010/11/12/tips-microsoft-excel-membuat-grafik-untuk-kolom-yang-berbeda/>
- [8] <http://physics.about.com/od/electromagnetics/f/KirchhoffRule.htm>

Biografi Penulis



Dahlan Sitompul menyelesaikan S1 di Universitas Sumatera Utara (USU), Medan Indonesia pada tahun 1993, dan S2 di University of Wollongong (UOW), Australia pada tahun 2002. Penulis sampai saat ini bekerja sebagai staff pengajar. Penulis berminat dan juga telah melaksanakan beberapa penelitian pada bidang Elektronika Analog dan Digital, antar muka komputer, dan pemrograman dan telah menulis beberapa karya tulis pada beberapa jurnal Ilmiah Nasional.