

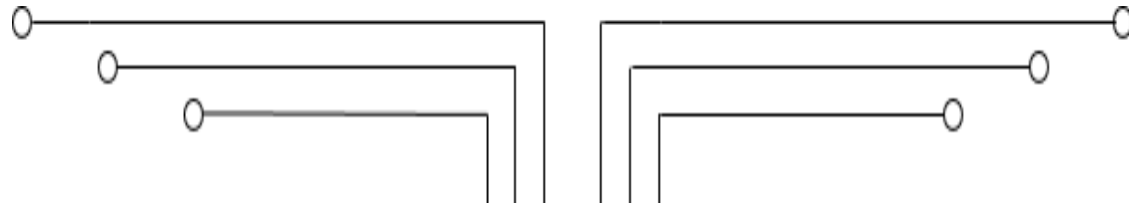


LAPORAN RESMI

SINYAL AC



NAMA	: SEPTIAN BAGUS JUMANTORO
NRP	: 3221600039
KELAS	: 1 D4 TEKNIK KOMPUTER B
DOSEN	: MOCHAMAD MOBED BACHTIAR, S.ST., M.T.
MATA KULIAH	: PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA 1
TGL PRAKTIKUM	: SENIN, 18 OKTOBER 2021



BAB 7 – SINYAL AC

A. TUJUAN

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep sinyal AC dan DC
2. Mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja transformator

B. DASAR TEORI

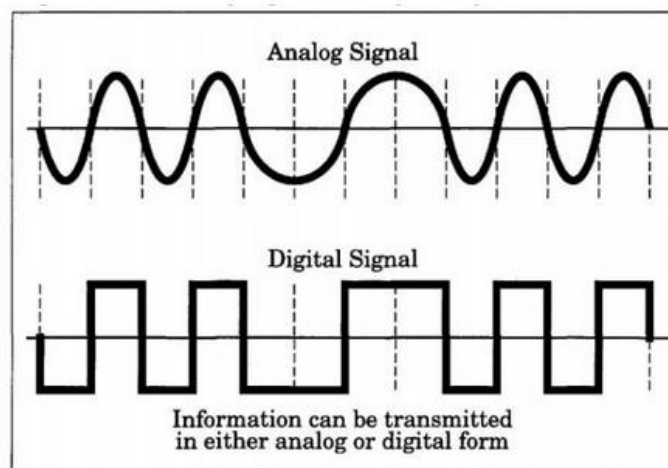
- Sinyal merupakan besaran fisis yang berubah menurut waktu, ruang, atau variabel-variabel bebas lainnya.

Sinyal listrik (Electrical Signal) adalah tegangan atau arus listrik yang membawa informasi.

Contoh umum:

- Gelombang tegangan dan arus yang terdapat pada suatu rangkaian listrik (Sinyal Listrik / sinyal elektrik)
 - Sinyal audio seperti sinyal bicara atau musik
 - Sinyal bioelectric seperti electrocardiogram (ECG) atau electroencephalogram (EEG)
 - Gaya-gaya pada torsi dalam suatu sistem mekanik
 - Laju aliran pada fluida atau gas dalam suatu proses kimia
- Sinyal Dapat Berupa Analog dan Digital

Sinyal analog berupa gelombang yang kontinu yang mengalami perubahan yang sangat halus setiap adanya perubahan waktu. Misalnya suatu gelombang bergerak dari nilai A menuju nilai B, maka akan mengalami sejumlah perubahan nilai-nilai, mulai dari nilai A berubah sedikit demi sedikit hingga mencapai nilai B. namun berbeda pada sinyal digital, sinyal ini tidak kontinu dan hanya mempunyai dua nilai tertentu yang biasa dikatakan secara sederhana dengan nilai 1 dan 0 dan perubahan dari satu nilai ke nilai satunya secara mendadak seperti lampu yang diswitch nyala dan padam.

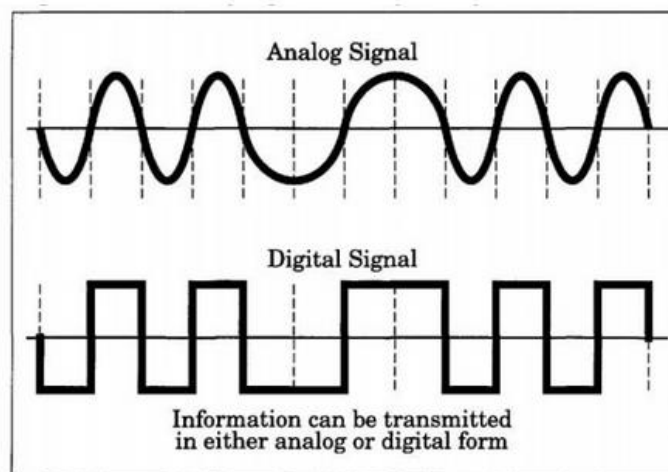


➤ Sinyal Analog

Sinyal analog / Isyarat Analog adalah sinyal data dalam bentuk gelombang yang kontinyu, yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang. Dua parameter/ karakteristik terpenting yang dimiliki oleh isyarat analog adalah amplitudo dan frekuensi. Isyarat analog biasanya dinyatakan dengan gelombang sinus, mengingat gelombang sinus merupakan dasar untuk semua bentuk isyarat analog.

Gelombang pada Sinyal Analog yang umumnya berbentuk gelombang sinus memiliki tiga variable dasar, yaitu amplitudo, frekuensi dan phase.

- Amplitudo merupakan ukuran tinggi rendahnya tegangan dari sinyal analog.
- Frekuensi adalah jumlah gelombang sinyal analog dalam satuan detik.
- Phase adalah besar sudut dari sinyal analog pada saat tertentu.



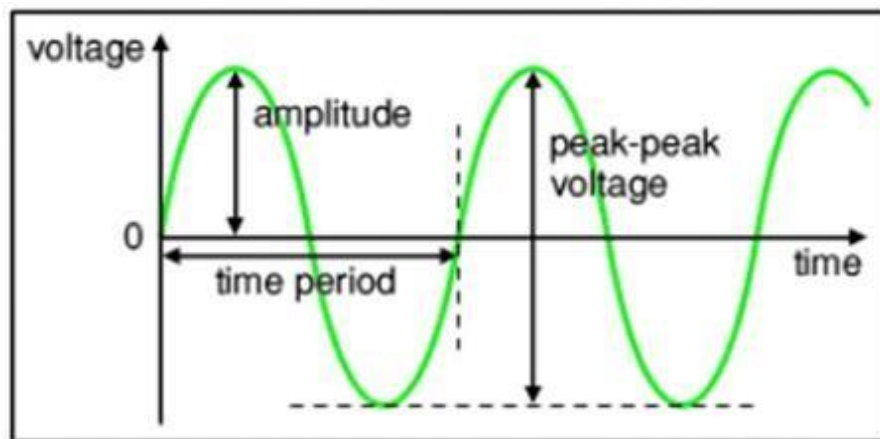
➤ Sinyal Digital

Sinyal digital merupakan sinyal data dalam bentuk pulsa yang dapat mengalami perubahan yang tiba-tiba dan mempunyai besaran 0 dan 1.

Teknologi Sinyal digital hanya memiliki dua keadaan, yaitu 0 dan 1, sehingga tidak mudah terpengaruh oleh derau/noise, tetapi transmisi dengan sinyal digital hanya mencapai jarak jangkauan pengiriman data yang relatif dekat.

Sinyal Digital juga biasanya disebut juga Sinyal Diskret.

- Sinyal AC(Alternating Current) adalah arus yang mempunyai nilai yang berubah terhadap satuan waktu dengan karakteristik akan selalu berulang untuk perioda waktu tertentu. SinyalAC merupakan bentuk gelombang yang sangat penting dalam bidang elektronika. Alasan utama penggunaan tegangan AC adalah karena kemudahannya untuk ditransmisikan pada tegangan tinggi dan dengan arus yang rendah, kemudian dengan mudah tegangannya dapat diturunkan dengan menggunakan transformator

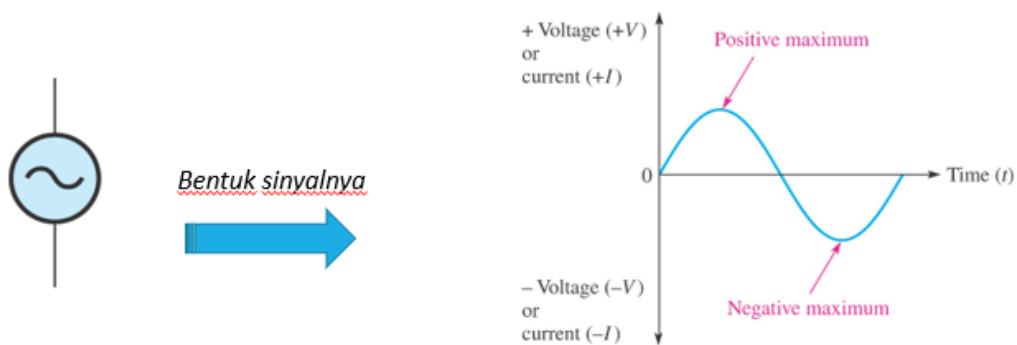


- Sifat Sinyal AC :
- Tegangan AC berubah-ubah potensialnya secara berkelanjutan dari positif ke negatif
 - Arusnya juga berubah dari arah yang satu ke arah yang lainnya secara berkelanjutan
 - Satu set perubahan positif ke negatif disebut sebagai satu gelombang
 - Banyaknya gelombang yang terbentuk dalam 1 detik disebut sebagai frekuensi yang diukur dalam satuan Hertz (Hz)
 - Sinyal tegangan sinus yang ideal biasa direpresentasikan seperti pada gambar
 - Amplitudo / Peak Voltage adalah nilai tegangan maksimal yang dicapai sinyal
 - Peak – peak voltage adalah tegangan puncak positif ke puncak negatif nilai idealnya adalah dua kali nilai amplitudo
 - Time Periode adalah waktu yang dibutuhkan oleh satu siklus gelombang

➤ Bentuk Gelombang Sinyal AC

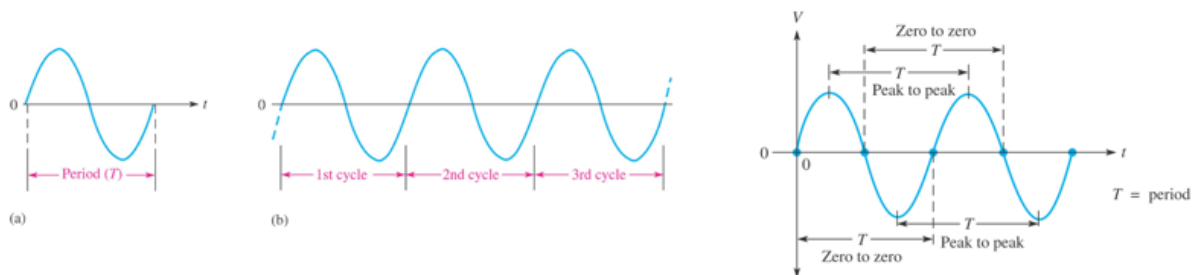
Didefinisikan sebagai gelombang sinuoida dalam matematika yang dapat ditulis dalam persamaan, sebagai berikut:

$$A(t) = A_{\max} \cdot \sin(2\pi ft)$$



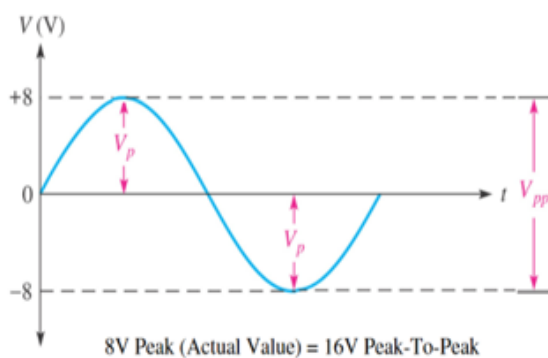
➤ Periode

Adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 siklus gelombang



➤ Nilai Puncak Gelombang Sinus

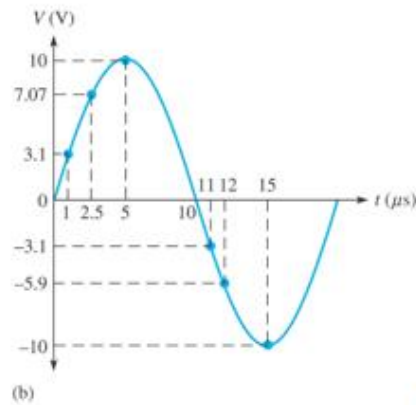
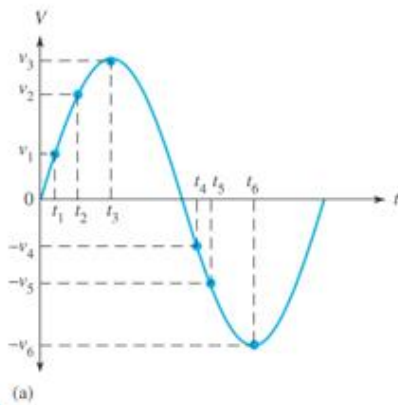
Adalah nilai tegangan atau arus pada nilai maksimum positif atau negatif terhadap nilai 0.



where: $V_{pp} = 2V_p$ and $I_{pp} = 2I_p$

- Nilai tegangan sesaat pada sinyal AC (V sesaat)

Nilai sesaat suatu tegangan atau arus adalah nilai tegangan atau arus pada sembarang waktu peninjauan. Nilai sesaat tegangan dan arus disimbolkan dengan huruf kecil yaitu v dan i .



Example:

$t_1: 3.1V @ 1 \mu s$

$t_2: 7.01V @ 2.5 \mu s$

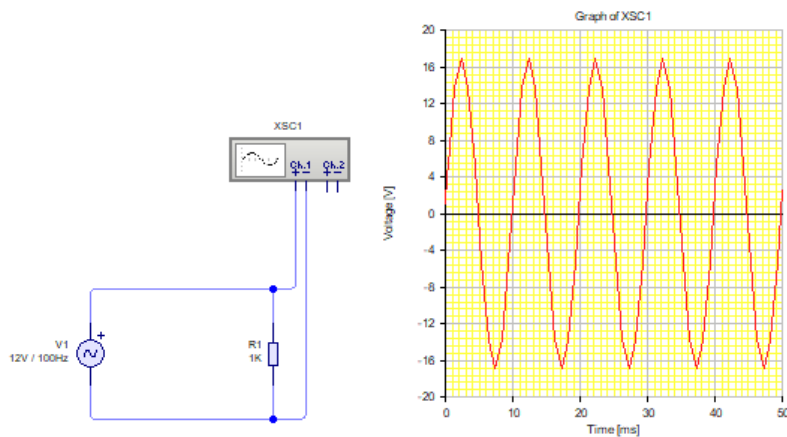
$t_5: -5.9V @ 12 \mu s$

C. ALAT DAN BAHAN

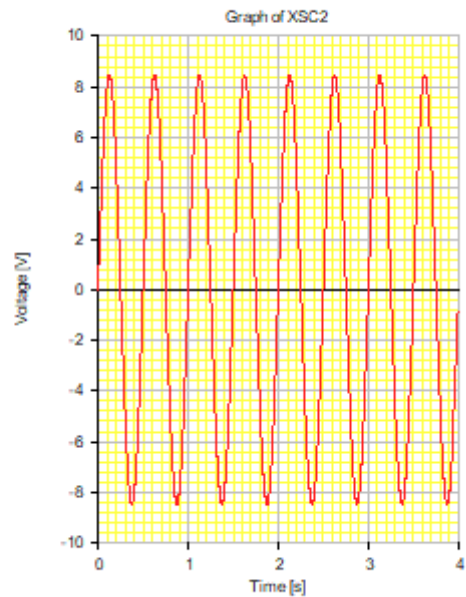
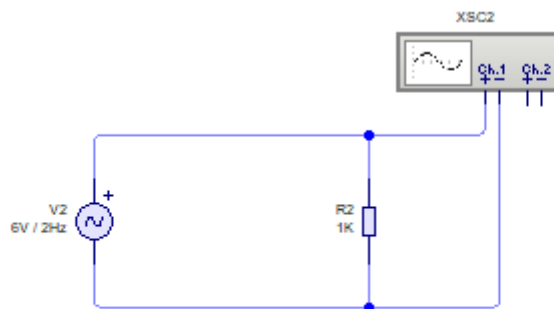
1. Software Livewire
2. Power Supply AC 1
3. Project Board 1
4. Resistor $1 K\Omega$ 3
5. Oscilloscope

D. PERCOBAAN

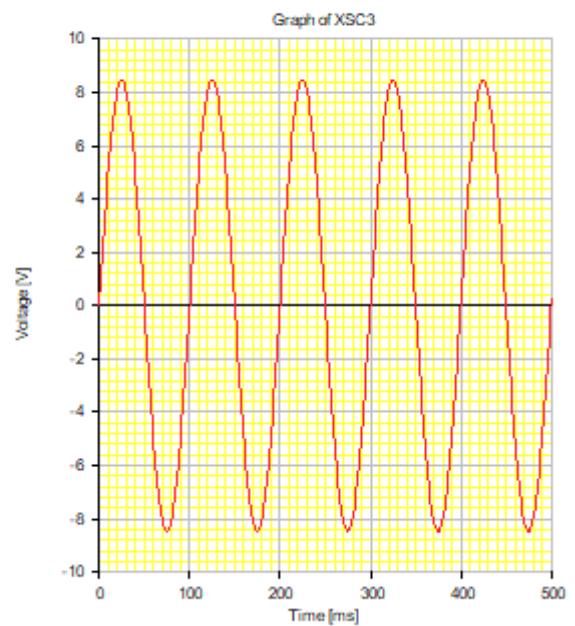
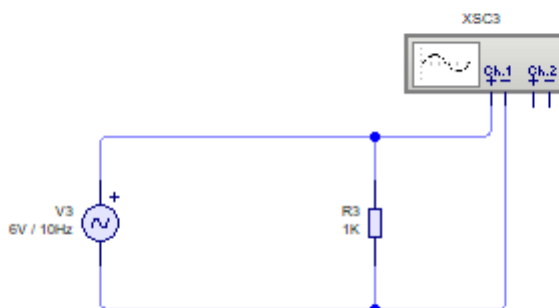
1. $12 V / 100 Hz$



2. 6 V / 2 Hz



3. 6 V / 10 Hz



E. ANALISA

➤ Rangkaian 12 V / 100 Hz

Pada rangkaian tersebut terdapat sumber tegangan AC 12 V dan frekuensi sebesar 100 Hz, dimana tiap 1 detik akan muncul 100 gelombang. Untuk menghitung waktu yang diperlukan dalam 1 gelombang, sebagai berikut:

$$T = \frac{1}{f}$$

$$T = \frac{1}{100}$$

$$T = 0,01 \text{ s}$$

$$= 10 \text{ ms}$$

Pada rangkaian tersebut telah diketahui $V_{\text{rms}} = 12 \text{ V}$. Maka dari itu dapat kita cari nilai V_p , V_{p-p} , dan V_{avg} sebagai berikut:

Untuk mencari V_p :

$$V_{\text{rms}} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$12 = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$V_p = 16,97 \text{ V}$$

Untuk mencari V_{avg} :

$$V_{\text{avg}} = 0,637 \times V_p$$

$$V_{\text{avg}} = 0,637 \times 16,97$$

$$V_{\text{avg}} = 10,81 \text{ V}$$

Untuk mencari V_{p-p} :

$$V_{p-p} = 2 \times V_p$$

$$V_{p-p} = 2 \times 16,97$$

$$V_{p-p} = 33,94 \text{ V}$$

Setelah itu dapat dicari nilai dari tegangan gelombang sinusoida sementara :

$$Y(t) = A \times \sin(2\pi ft)$$

$$V(t) = 16,97 \times \sin(2\pi 100t)$$

$$V(t) = 16,97 \times \sin(200\pi t)$$

Contoh, untuk mencari nilai V saat $t = 10 \text{ ms}$, nilai $V = 0 \text{ V}$, dapat dibuktikan dengan:

$$t = 10\text{ms}$$

$$= 0,01 \text{ s}$$

$$V(t) = 16,97 \times \sin(200\pi t)$$

$$V(0,01) = 16,97 \times \sin(2\pi)$$

$$V(0,01) = 0 \text{ V}$$

➤ Rangkaian 6 V / 2 Hz

Pada rangkaian tersebut dapat diketahui sumber tegangan AC dengan spesifikasi 6 V / 2 Hz. Dimana sumber tegangan tersebut mempunyai $V_{\text{rms}} = 6 \text{ V}$ dan frekuensi atau banyaknya gelombang dalam 1 detik adalah 2 Hz. Untuk menghitung waktu yang diperlukan dalam 1 gelombang, sebagai berikut:

$$T = \frac{1}{f}$$

$$T = \frac{1}{2}$$

$$T = 0,5 \text{ s}$$

$$= 500 \text{ ms}$$

Pada rangkaian tersebut telah diketahui $V_{\text{rms}} = 6 \text{ V}$. Maka dari itu dapat kita cari nilai V_p , V_{p-p} , dan V_{avg} sebagai berikut:

Untuk mencari V_p :

$$V_{\text{rms}} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$6 = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$V_p = 8,485 \text{ V}$$

Untuk mencari V_{avg} :

$$V_{\text{avg}} = 0,637 \times V_p$$

$$V_{\text{avg}} = 0,637 \times 8,485$$

$$V_{\text{avg}} = 5,405 \text{ V}$$

Untuk mencari V_{p-p} :

$$V_{p-p} = 2 \times V_p$$

$$V_{p-p} = 2 \times 8,485$$

$$V_{p-p} = 16,97 \text{ V}$$

Setelah itu dapat dicari nilai dari tegangan gelombang sinusoida sementara :

$$Y(t) = A \times \sin(2\pi ft)$$

$$V(t) = 8,485 \times \sin(2\pi 2t)$$

$$V(t) = 8,485 \times \sin(4\pi t)$$

Contoh, untuk mencari nilai V saat $t = 1 \text{ s}$, nilai $V = 0 \text{ V}$, dapat dibuktikan dengan:

$$V(t) = 8,485 \times \sin(4\pi t)$$

$$V(1) = 8,485 \times \sin(4\pi 1)$$

$$V(1) = 8,485 \times \sin(4\pi)$$

$$V(1) = 0 \text{ V}$$

➤ Rangkaian 6 V / 10 Hz

Pada rangkaian tersebut dapat diketahui sumber tegangan AC dengan spesifikasi 6 V/ 10 Hz. Dimana sumber tegangan tersebut mempunyai $V_{rms} = 6 \text{ V}$ dan frekuensi atau banyaknya gelombang dalam 1 detik adalah 10 Hz. Untuk menghitung waktu yang diperlukan dalam 1 gelombang, sebagai berikut:

$$T = \frac{1}{f}$$

$$T = \frac{1}{10}$$

$$T = 0,1 \text{ s}$$

$$= 100 \text{ ms}$$

Pada rangkaian tersebut telah diketahui $V_{rms} = 6 \text{ V}$. Maka dari itu dapat kita cari nilai V_p , V_{p-p} , dan V_{avg} sebagai berikut:

Untuk mencari V_p :

$$V_{\text{rms}} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$6 = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$V_p = 8,485 \text{ V}$$

Untuk mencari V_{avg} :

$$V_{\text{avg}} = 0,637 \times V_p$$

$$V_{\text{avg}} = 0,637 \times 8,485$$

$$V_{\text{avg}} = 5,405 \text{ V}$$

Untuk mencari V_{p-p} :

$$V_{p-p} = 2 \times V_p$$

$$V_{p-p} = 2 \times 8,485$$

$$V_{p-p} = 16,97 \text{ V}$$

Setelah itu dapat dicari nilai dari tegangan gelombang sinusoida sementara :

$$Y(t) = A \times \sin(2\pi ft)$$

$$V(t) = 8,485 \times \sin(2\pi 10t)$$

$$V(t) = 8,485 \times \sin(20\pi t)$$

Contoh, untuk mencari nilai V saat $t = 500 \text{ ms}$, nilai $V = 0 \text{ V}$, dapat dibuktikan dengan:

$$t = 500 \text{ ms}$$

$$= 0,5 \text{ s}$$

$$V(t) = 8,485 \times \sin(20\pi t)$$

$$V(0,5) = 8,485 \times \sin(20\pi 0,5)$$

$$V(0,5) = 8,485 \times \sin(10\pi)$$

$$V(0,5) = 0 \text{ V}$$

F. KESIMPULAN

Berdasarkan praktikum tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Tegangan AC jika ditampilkan pada oscilloscope maka gelombang yang terlihat berbentuk gelombang sinusoda. Karena arah arus dari tegangan AC berubah-ubah (suatu kondisi mencapai titik peak to peak maximum dan minimum).
- Nilai yang diketahui pada sumber tegangan AC merupakan nilai dari V_{rms} yang selalu diikuti dengan nilai dari frekuensi dari tegangan tersebut.

G. REFERENSI

1. Tony R. Kuphaldt, "Lessons In Electric Circuits, Volume I DC , Fifth Edition hal.171-196", last update October 18, 2006, www.ibiblio.org/obp/electricCircuits
2. Anant Agarwal, Jeffrey H. Lang Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits "
3. Dari berbagai sumber