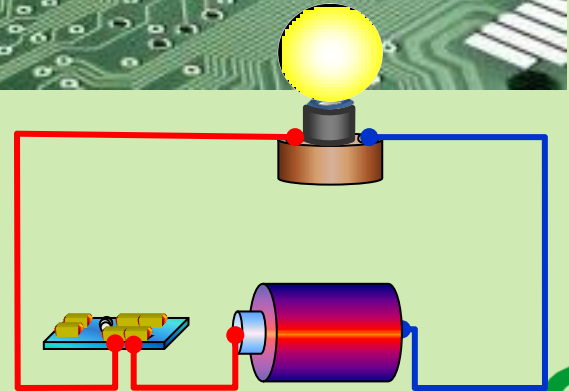


RANGKAIAN LISTRIK



KONSEP AC-PHASOR DAN PENERAPANNYA



By Dwi Andi Nurmantris

KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

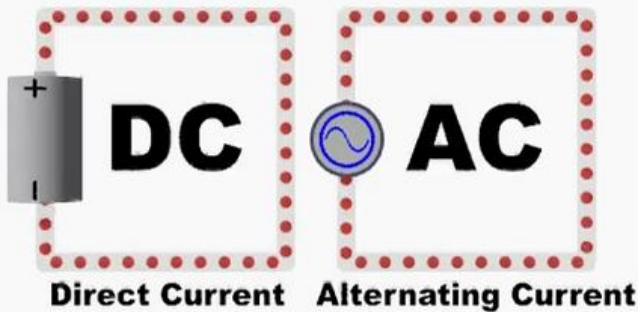


KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Sumber AC

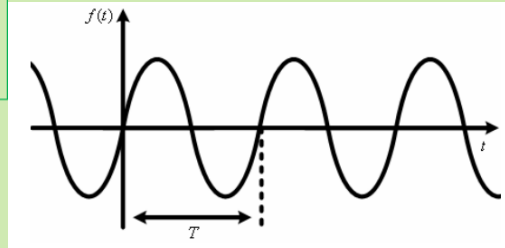
- ❑ Sumber AC (Alternating Current) adalah sumber yang menghasilkan Tegangan/Arus yang polaritasnya berubah-ubah pada domain waktu.
- ❑ Arus AC artinya arus yang arahnya ke suatu arah pada selang waktu tertentu kemudian berlawanan arah pada selang waktu yang lain



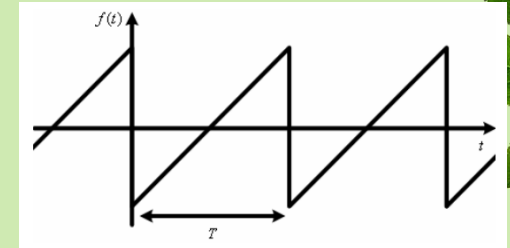
KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

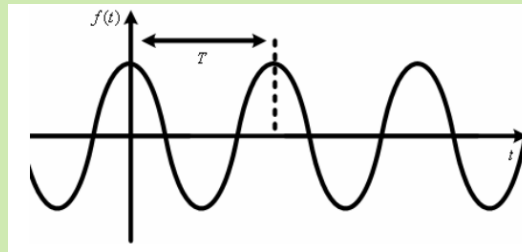
Bentuk Gelombang sumber AC



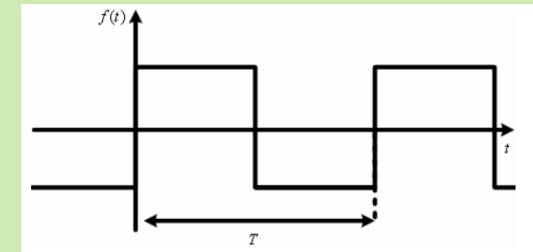
Bentuk gelombang AC sinusoidal fungsi sinus



Bentuk gelombang AC Fungsi Gergaji



Bentuk gelombang AC sinusoidal fungsi Cosinus



Bentuk gelombang AC Fungsi Step



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Fungsi Periodik adalah fungsi matematis yang dapat dinyatakan dengan suatu variabel dan memenuhi :

$$f(x + kT) = f(x) \quad \text{untuk } -\infty < x < \infty$$

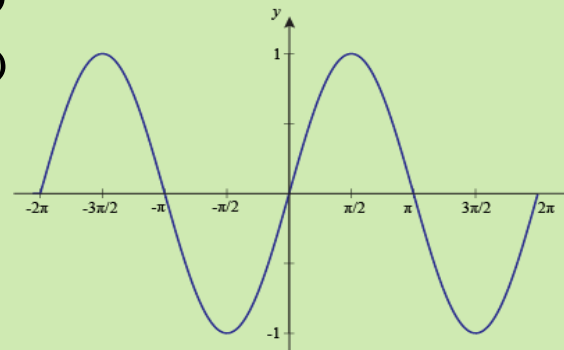
dimana k adalah bilangan bulat.
T adalah **periode sinyal**

Sumber AC merupakan fungsi Periodik

Contoh:

$y = \sin x$ adalah fungsi yang periodik terhadap nilai x dengan perioda sebesar 2π , karena :

$$\begin{aligned} \sin x &= \sin(x + 2\pi) \\ &= \sin(x + 4\pi) \\ &= \dots \end{aligned}$$



KONSEP AC DAN PHASOR

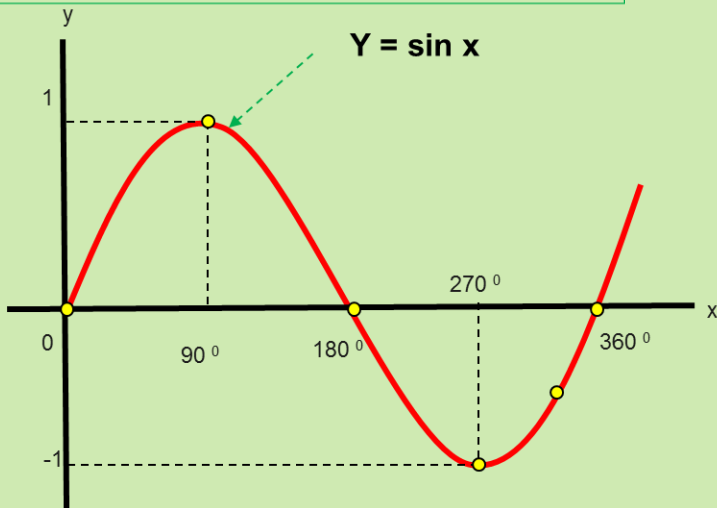
1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Gelombang sinusoidal sebagai bentuk sumber AC

Amplituda adalah nilai setengah dari jarak vertikal titik tertinggi ke titik terendah dari grafik

Perioda adalah nilai yang menunjukkan titik dimana grafik fungsi mulai berulang

Pergeseran fasa adalah nilai yang menunjukkan besarnya pergeseran grafik ke kanan dan ke kiri (sumbu x)



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

$$y(t) = A \sin(\alpha t + b)$$

$$y(t) = A \cos(\alpha t + b)$$

$ A $	Amplitude
$\frac{2\pi}{ \alpha }$	Periode
b	Phase Shift



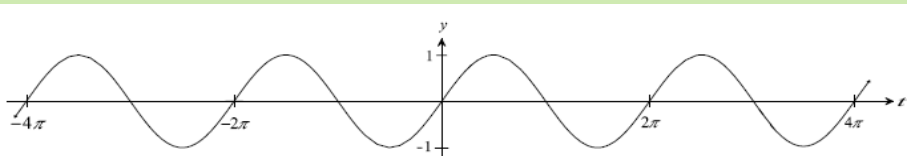
Gelombang sinusoidal sebagai bentuk sumber AC

Contoh 1:

$$y = \sin t \rightarrow T = 2\pi$$

alternatif penulisannya :

$$y = \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \text{ atau } y = \sin(2\pi ft)$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

$$y(t) = A \sin(\alpha t + b)$$

$$y(t) = A \cos(\alpha t + b)$$

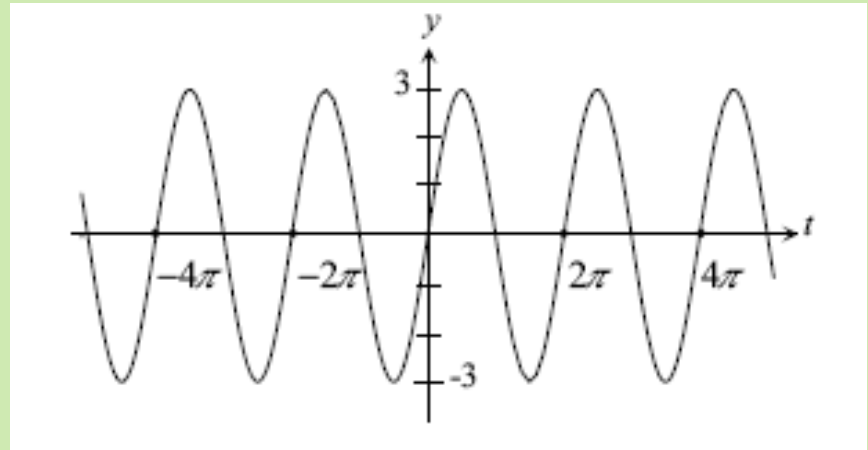
$ A $	Amplitude
$\frac{2\pi}{ \alpha }$	Periode
b	Phase Shift



Gelombang sinusoidal sebagai bentuk sumber AC

Contoh 2 : **Perubahan amplitudo**

$$y = 3 \sin t$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

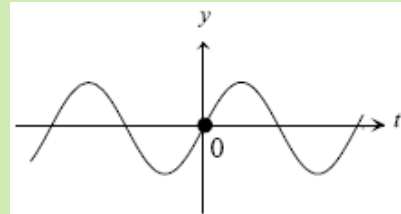
$$y(t) = A \sin(\alpha t + b)$$

$$y(t) = A \cos(\alpha t + b)$$

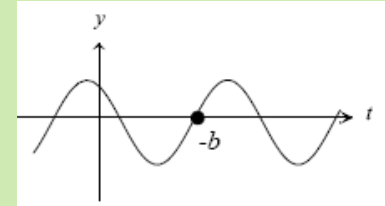
$ A $	Amplitude
$\frac{2\pi}{ \alpha }$	Periode
b	Phase Shift

Gelombang sinusoidal sebagai bentuk sumber AC

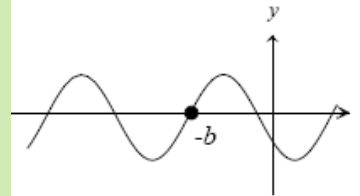
Contoh 3 : Pergeseran Phase



(a) $y = \sin t$



(c) $y = \sin(t + b), b < 0$



(b) $y = \sin(t + b), b > 0$

Note: cosine is a shifted sine function:

$$\cos(t) = \sin\left(t + \frac{\pi}{2}\right)$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

$$y(t) = A \sin(\alpha t + b)$$

$$y(t) = A \cos(\alpha t + b)$$

$ A $	Amplitude
$\frac{2\pi}{ \alpha }$	Periode
b	Phase Shift

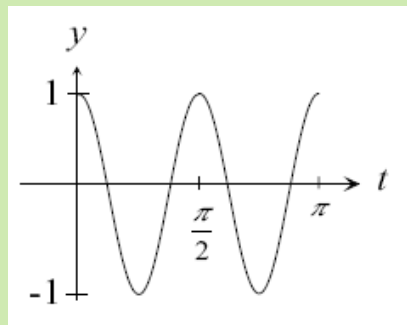
Gelombang sinusoidal sebagai bentuk sumber AC

Contoh 4: **Perubahan Periode**

$$y = \cos 4t \rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

alternatif penulisannya :

$$y = \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \text{ atau } y = \cos(2\pi ft)$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Nilai – nilai pada sumber AC

Nilai maksimum → Nilai maksimum ditulis sebagai $V_{maks} = V_m$ atau dalam arus $I_{maks} = I_m$. Dalam arus bolak balik terdapat dua nilai maksimum, yaitu maksimum positif dan maksimum negatif. Bila dua nilai maksimum tersebut dijumlahkan disebut sebagai nilai puncak-ke-puncak (*peak-to-peak*)



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Nilai Efektif (root means square/rms) →

Nilai – nilai pada sumber AC

- Definisi: nilai tegangan/arus bolak-balik (ac) yang dapat menghasilkan panas sama besar dengan panas yang dihasilkan oleh tegangan/arus searah (dc)
- nilai yang ditunjukkan oleh **voltmeter/amperemeter**

$$I_{eff} = I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt}$$

$$V_{eff} = V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2(t) dt}$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Nilai – nilai pada sumber AC

Nilai Sesaat →

Nilai sesaat suatu tegangan atau arus adalah nilai tegangan atau arus pada sebarang waktu peninjauan.



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Nilai – nilai pada sumber AC

Nilai Rata-rata → Nilai rata-rata suatu tegangan atau arus adalah nilai rata-rata semua nilai sesaat sepanjang sumbu waktu dengan satu periode penuh

$$V_{av} = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) dt$$

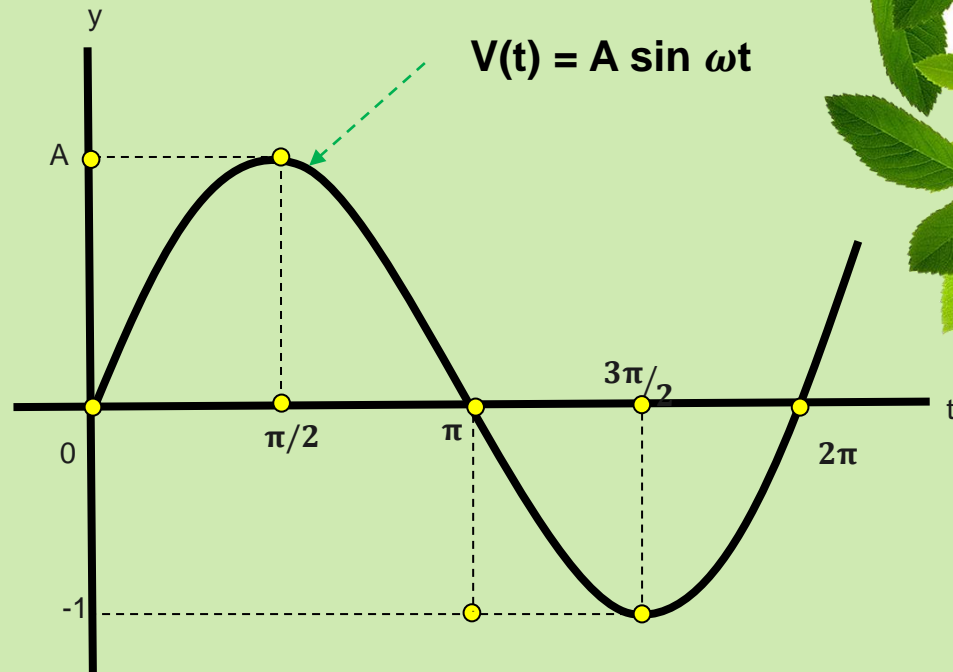


KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Contoh → Tentukan nilai rata-rata dan nilai RMS dari sumber AC berikut :

Nilai – nilai pada sumber AC



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Nilai – nilai pada sumber AC

$$\begin{aligned}V_{av} &= \frac{1}{T} \int_0^T v(t) dt = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} A \sin \omega t dt \\&= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} A \sin \frac{2\pi}{T} t dt = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} A \sin \frac{2\pi}{2\pi} t dt \\&= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} A \sin t dt = \frac{A}{2\pi} \int_0^{2\pi} \sin t dt \\&= \frac{A}{2\pi} \left(-\cos t \Big|_0^{2\pi} \right) = \frac{A}{2\pi} [-\cos(2\pi) - (-\cos(0))] \\&= \frac{A}{2\pi} [-1 - (-1)] = 0\end{aligned}$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

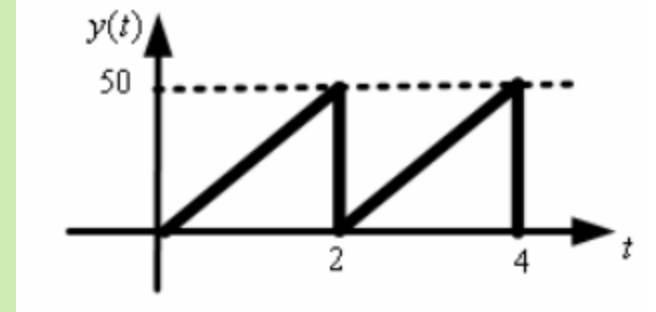
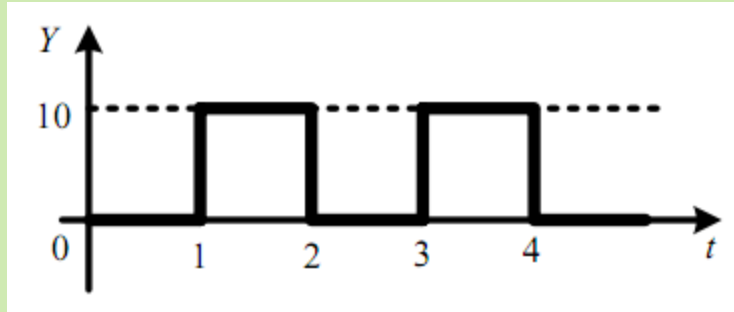
Nilai – nilai pada sumber AC

$$\begin{aligned}V_{eff} = V_{rms} &= \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2(t) dt} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (A \sin \omega t)^2 dt} \\&= \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left(A \sin \frac{2\pi}{T} t \right)^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left(A \sin \frac{2\pi}{2\pi} t \right)^2 dt} \\&= \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (A \sin t)^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} A^2 \sin^2 t dt} = \sqrt{\frac{A^2}{2\pi} \int_0^{2\pi} \sin^2 t dt} \\&= \sqrt{\frac{A^2}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{1 - \cos 2t}{2} dt} = \sqrt{\frac{A^2}{2\pi} \left[\frac{1}{2} t \Big|_0^{2\pi} - \frac{1}{4} \sin 2t \Big|_0^{2\pi} \right]} = \sqrt{\frac{A^2}{2\pi} [\pi - 0]} \\&= \sqrt{\frac{A^2}{2}} = \frac{A}{\sqrt{2}}\end{aligned}$$



Latihan Soal

Tentukan nilai rata-rata dan nilai RMS dari sumber AC berikut



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Konsep dan Notasi Phasor

- Phasor adalah bilangan kompleks yang merepresentasikan besaran dan fasa gelombang sinusoidal.
- Phasor biasanya dinyatakan dengan sebuah notasi pada domain frekuensi yang hanya terdiri dari besaran dan fasa

$$V_m \angle \theta$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Konsep dan Notasi Phasor

Bentuk waktu (real time)

$$A(t) = A_0 \cos(\omega t + \phi)$$

$$A_s = A_0 e^{j\phi} = A_0 \angle \phi$$

$$= A_0 \operatorname{Re}[\cos(\omega t + \phi) + j \sin(\omega t + \phi)]$$

$$= \operatorname{Re}[A_0 e^{j(\omega t + \phi)}] = \operatorname{Re}[A_0 e^{j\phi} e^{j\omega t}]$$

Bentuk Phasor

Note : untuk sementara
 $\operatorname{Re}[\dots e^{j\omega t}]$ di "hidden" dulu



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Konsep dan Notasi Phasor

Tuliskan Notasi Fasor dari tegangan berikut!

$$V(t) = 8 \cos(8t - 53^\circ)$$

$$V(t) = 10 \sin 3t$$

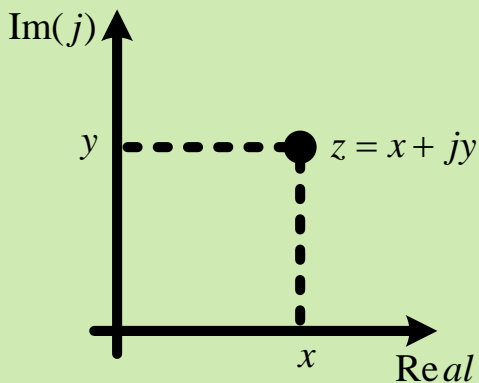


KONSEP AC DAN PHASOR

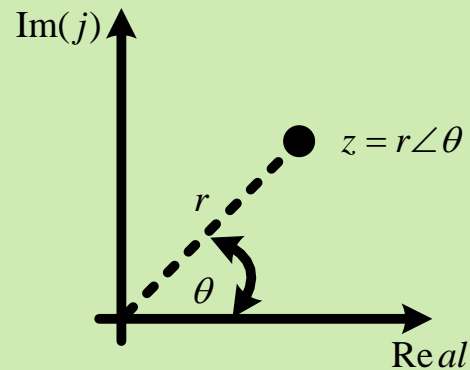
1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Bilangan Kompleks

Bilangan yang terdiri dari harga *real* (nyata) dan harga *imajiner* (khayal)



Bentuk Rectangular



Bentuk Polar



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Bentuk Bilangan Kompleks

1. Bentuk Kartesian / Rectanguler

$$z = x + jy$$

2. Bentuk Polar

$$z = r \angle \theta$$

$$\text{dim ana} : x = r \cos \theta \rightarrow r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$y = r \sin \theta \rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

3. Bentuk Eksponensial

$$z = re^{j\theta}$$

$$\text{dim ana} : x + jy = r \cos \theta + jr \sin \theta = r(\cos \theta + j \sin \theta) = re^{j\theta}$$

4. Bentuk Trigonometri

$$z = r(\cos \theta + j \sin \theta)$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Konjugate Bilangan Kompleks

1. Bentuk Kartesian / Rectanguler

$$z = x + jy \rightarrow z^* = x - jy$$

2. Bentuk Polar

$$z = r \angle \theta \rightarrow z^* = r \angle -\theta$$

3. Bentuk Eksponensial

$$z = re^{j\theta} \rightarrow z^* = re^{-j\theta}$$

4. Bentuk Trigonometri

$$z = r(\cos \theta + j \sin \theta) \rightarrow z^* = r(\cos \theta - j \sin \theta)$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Perkalian dan pembagian bilangan kompleks

$$z_1 = r_1 e^{j\theta_1}$$

$$z_2 = r_2 e^{j\theta_2}$$

Maka :

$$z_1 z_2 = r_1 e^{j\theta_1} r_2 e^{j\theta_2} = r_1 r_2 e^{j(\theta_1 + \theta_2)}$$

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1 e^{j\theta_1}}{r_2 e^{j\theta_2}} = \frac{r_1}{r_2} e^{j(\theta_1 - \theta_2)}$$

Operasi Bilangan Kompleks

Jumlah dan selisih bilangan kompleks

Misal :

$$z_1 = x_1 + jy_1$$

$$z_2 = x_2 + jy_2$$

Maka:

$$z_1 + z_2 = x_1 + jy_1 + x_2 + jy_2 = (x_1 + x_2) + j(y_1 + y_2)$$

$$z_1 - z_2 = x_1 + jy_1 - (x_2 + jy_2) = (x_1 - x_2) + j(y_1 - y_2)$$



Latihan Soal

1. Nyatakan bilangan kompleks berikut kedalam bentuk Polar atau rectangular

(a) $4\angle 30^\circ$

(b) $Z = 5 - j4$

2. Jika $Z_1 = 1 - j3$ dan $Z_2 = -2 + j5$ selesaikan

$$\frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Karakteristik Arus dan Tegangan Sinusoidal pada komponen Pasif

Tegangan pada elemen pasif jika arusnya sinusoidal

elemen	i	$i = I_m \sin \omega t$	$i = I_m \cos \omega t$
R	$v_R = Ri$	$v_R = RI_m \sin \omega t$	$v_R = RI_m \cos \omega t$
L	$v_L = L \frac{di}{dt}$	$v_L = \omega LI_m \cos \omega t$	$v_L = \omega LI_m (-\sin \omega t)$
C	$v_C = \frac{1}{C} \int idt$	$v_C = \frac{I_m}{\omega C} (-\cos \omega t)$	$v_C = \frac{I_m}{\omega C} \sin \omega t$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Karakteristik Arus dan Tegangan Sinusoidal pada komponen Pasif

Arus pada elemen pasif jika tegangannya sinusoidal

elemen	v	$V = V_m \sin \omega t$	$V = V_m \cos \omega t$
R	$i_R = \frac{V}{R}$	$i_R = \frac{V_m}{R} \sin \omega t$	$i_R = \frac{V_m}{R} \cos \omega t$
L	$i_L = \frac{1}{L} \int v dt$	$i_L = \frac{V_m}{\omega L} (-\cos \omega t)$	$i_L = \frac{V_m}{\omega L} \sin \omega t$
C	$i_C = C \frac{dV}{dt}$	$i_C = \omega C V_m \cos \omega t$	$i_C = \omega C V_m (-\sin \omega t)$



KONSEP AC DAN PHASOR

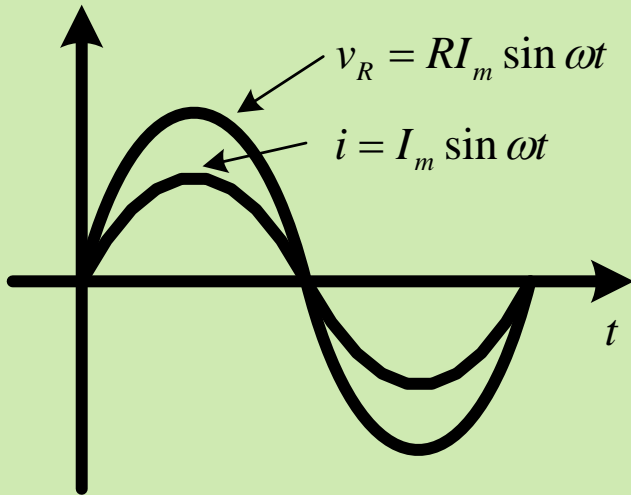
1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Pengaruh Sumber AC pada Elemen R

Pada gambar terlihat bahwa antara arus dan tegangan tidak terdapat beda fasa (satu fasa)

Nilai impedansi pada elemen R

$$Z_R = \frac{V_R}{I} = \frac{RI_m \angle 0^\circ}{I_m \angle 0^\circ} = R$$



KONSEP AC DAN PHASOR

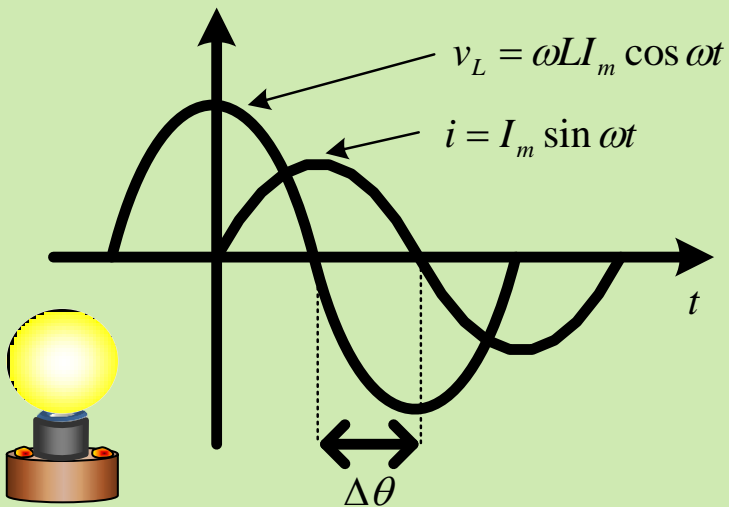
1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Pengaruh Sumber AC pada Elemen L

Pada gambar terlihat bahwa antara arus dan tegangan terdapat beda fasa, dimana fasa arus tertinggal sebesar 90° dari fasa tegangan (arus lagging).

Nilai impedansi pada elemen L

$$Z_L = \frac{V_L}{I} = \frac{\omega L I_m \angle 90^\circ}{I_m \angle 0^\circ} = \omega L \angle 90^\circ = j\omega L$$



KONSEP AC DAN PHASOR

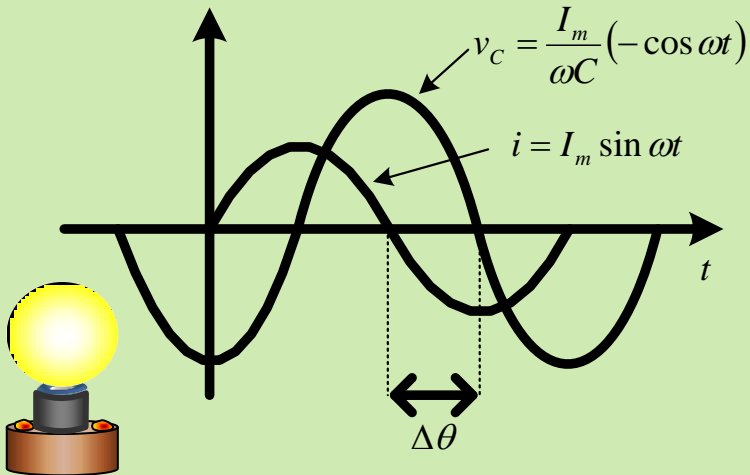
1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Pengaruh Sumber AC pada Elemen C

Pada gambar terlihat bahwa antara arus dan tegangan terdapat beda fasa, dimana fasa arus mendahului sebesar 90° dari fasa tegangan (arus leading).

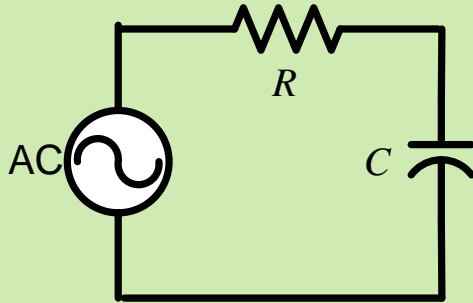
Nilai impedansi pada elemen C

$$Z_C = \frac{V_C}{I} = \frac{\frac{I_m}{\omega C} \angle -90^\circ}{I_m \angle 0^\circ} = \frac{1}{\omega C} \angle -90^\circ = \frac{-j}{\omega C} = \frac{1}{j\omega C}$$



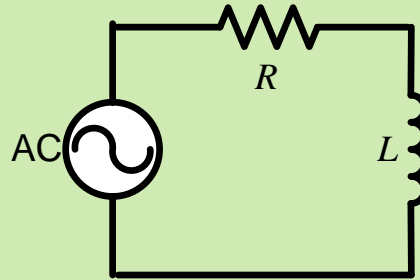
KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

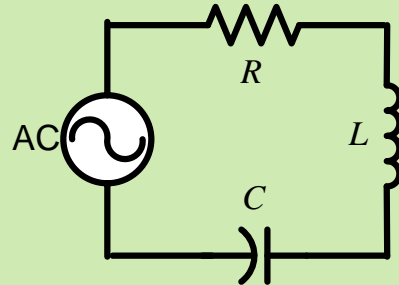


$$Z_{tot} = R - \frac{j}{\omega C} = R + \frac{1}{j\omega C}$$

Impedansi Kompleks



$$Z_{tot} = R + j\omega L$$



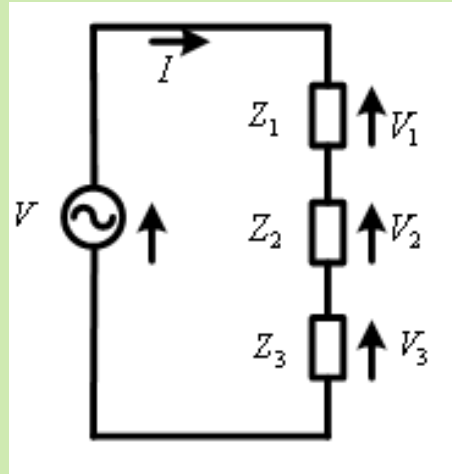
$$Z_{tot} = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$



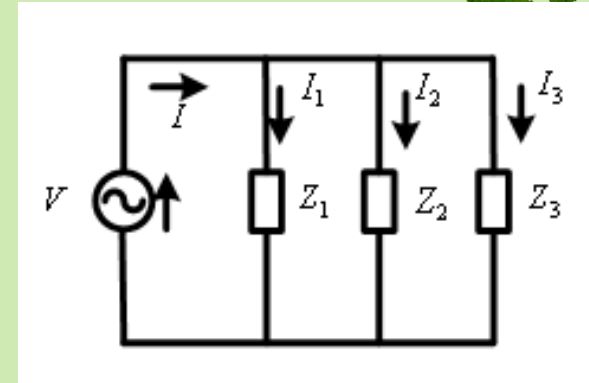
KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Rangkaian Seri dan Paralel Impedansi Kompleks



$$Z_{tot} = Z_1 + Z_2 + Z_3$$



$$\frac{1}{Z_{tot}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3}$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Z = Impedansi
R = Resistansi
X = Reaktansi
Y = Admitansi
G = Konduktansi
B = Suseptansi

Admitansi Kompleks

$$Y = \frac{1}{Z} \Rightarrow G = \frac{1}{R} \Rightarrow B = \frac{1}{X}$$

$$Z = R \pm jX$$

$$Y = G \pm jB$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Contoh

Tentukan arus i_4 yang keluar dari percabangan saat arus i_1 , i_2 , dan i_3 masuk percabangan jika :

$$i_1 = 6 \cos 3t$$

$$i_2 = 4 \cos(3t - 30^\circ)$$

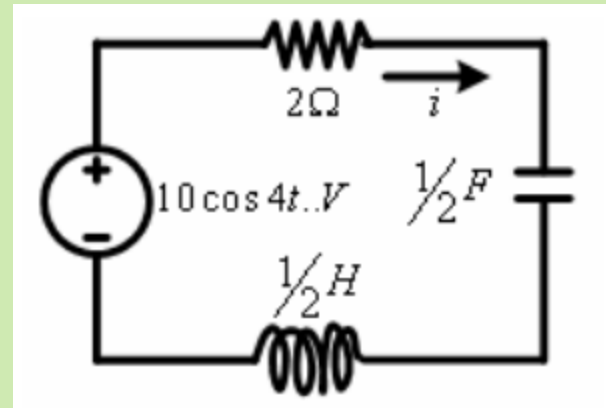
$$i_3 = -4\sqrt{3} \cos(3t + 60^\circ)$$



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

Contoh



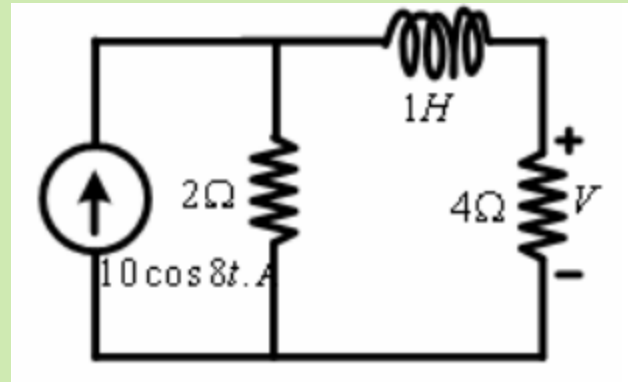
Tentukan nilai i !



KONSEP AC DAN PHASOR

1. Karakteristik sumber (Tegangan/Arus) AC
2. Notasi Phasor pada Sumber AC dan Bilangan Kompleks
3. Karakteristik dan Pengaruh Sumber AC pada elemen Pasif (R, L, dan C)
4. Penerapan Konsep Phasor pada Rangkaian AC

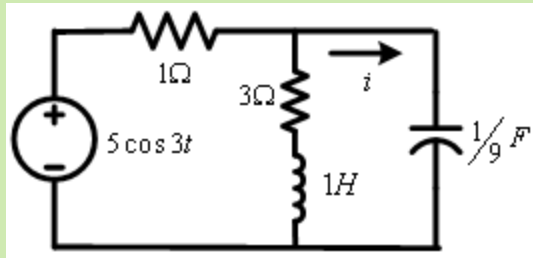
Contoh



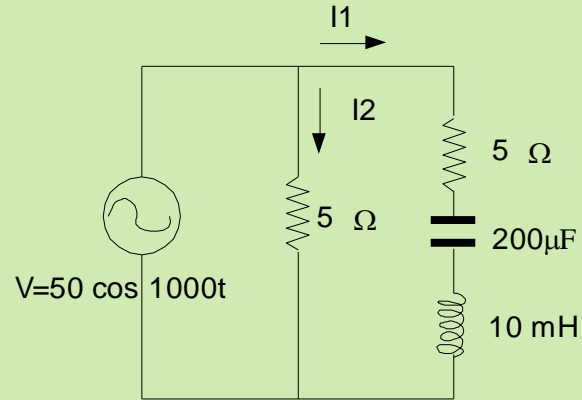
Tentukan nilai v !



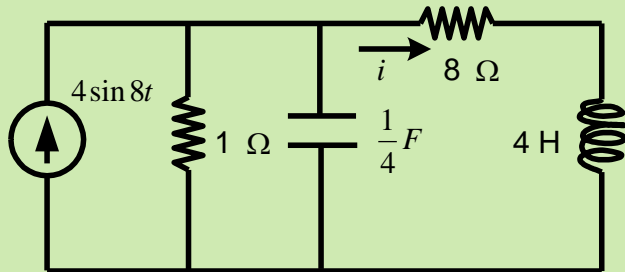
LATIHAN SOAL



Tentukan nilai i !



Tentukan I_1 dan I_2 !



Tentukan nilai I !





Thank You!
😊

