



DASAR TEKNIK TENAGA LISTRIK

Analisis Fasor Operasi Bilangan Kompleks

Wike Handini

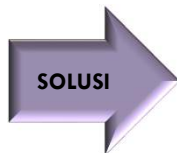
Operasi Bilangan Kompleks → PENJUMLAHAN

Penjumlahan dapat dilakukan untuk bentuk bilangan rectangular, sedangkan untuk bilangan polar, harus ditransformasikan lebih dahulu ke bentuk bilangan rectangular

CONTOH

Jika diketahui dua buah bilangan kompleks $A = -3 + j5$ dan $B = 10 - j9$, hitunglah

$A + B$



$$\begin{aligned} A + B &= (-3 + j5) + (10 - j9) \\ &= [-3 + 10] + [j5 + (-j9)] = 7 - j4 \end{aligned}$$

Operasi Bilangan Kompleks → PENGURANGAN

Pengurangan dapat dilakukan untuk bentuk bilangan rectangular, sedangkan untuk bilangan polar, harus ditransformasikan lebih dahulu ke bentuk bilangan rectangular

CONTOH

Jika diketahui dua buah bilangan kompleks $A = -3 + j5$ dan $B = 10 - j9$, hitunglah $A - B$

SOLUSI

$$\begin{aligned} A - B &= (-3 + j5) - (10 - j9) \\ &= [-3 - 10] + [j5 - (-j9)] = -13 + j14 \end{aligned}$$

3

Operasi Bilangan Kompleks → PERKALIAN

Perkalian dapat dilakukan untuk bentuk bilangan polar dan rectangular

CONTOH BILANGAN POLAR

Jika diketahui dua buah bilangan kompleks $A = 7 \angle -15^\circ$ dan $B = 5 \angle 33^\circ$, hitunglah $A \times B$

SOLUSI

$$\begin{aligned} A \times B &= (7 \angle -15^\circ) (5 \angle 33^\circ) \\ &= (7 \times 5) \angle (-15^\circ + 33^\circ) \\ &= 35 \angle 18^\circ \end{aligned}$$


4

Operasi Bilangan Kompleks → PERKALIAN

CONTOH BILANGAN RECTANGULAR

Jika diketahui dua buah bilangan kompleks $A = -3 + j5$ dan $B = 10 - j9$, hitunglah $A \times B$

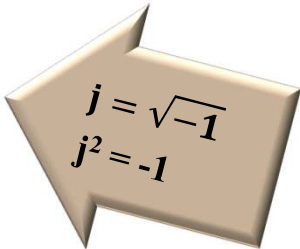
SOLUSI


$$\begin{aligned} A \times B &= (-3 + j5)(10 - j9) \\ &= (-3 \times 10) + (-3 \times -j9) + (j5 \times 10) + (j5 \times -j9) \end{aligned}$$

5

Operasi Bilangan Kompleks → PERKALIAN

$$\begin{aligned} A \times B &= (-3 \times 10) + (-3 \times -j9) + (j5 \times 10) + (j5 \times -j9) \\ &= -30 + j27 + j50 - j^2 45 \\ &= -30 + j77 - (-45) \\ &= -30 + 45 + j77 \\ &= 15 + j77 \end{aligned}$$


$$\begin{aligned} j &= \sqrt{-1} \\ j^2 &= -1 \end{aligned}$$

6

Operasi Bilangan Kompleks → PEMBAGIAN

Pembagian dapat dilakukan untuk bentuk bilangan polar dan rectangular

CONTOH BILANGAN POLAR

Jika diketahui dua buah bilangan kompleks

$$A = 7 \angle -15^\circ \text{ dan}$$

$$B = 5 \angle 33^\circ,$$

hitunglah $\frac{A}{B}$

SOLUSI

$$\begin{aligned} \frac{A}{B} &= \frac{7 \angle -15^\circ}{5 \angle 33^\circ} \\ &= \frac{7}{5} \angle (-15^\circ - 33^\circ) \\ &= 3,5 \angle -48^\circ \end{aligned}$$

7

Operasi Bilangan Kompleks → PEMBAGIAN

CONTOH BILANGAN RECTANGULAR

Jika diketahui dua buah bilangan kompleks

$$A = -3 + j5 \text{ dan}$$

$$B = 10 - j9,$$

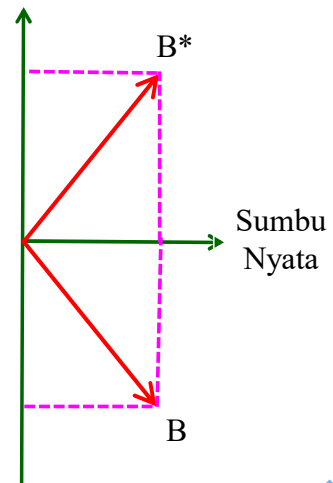
hitunglah $\frac{A}{B}$

SOLUSI

Nilai B conjugate:
 $B^* = (10 + j9)$

$$\frac{A}{B} = \frac{A \times B^*}{B \times B^*}$$

Sumbu Khayal



8

Operasi Bilangan Kompleks → PEMBAGIAN

$$\frac{A}{B} = \frac{(-3 + j5)(10 + j9)}{(10 - j9)(10 + j9)}$$

$$= \frac{(-3 \times 10) + (-3 \times j9) + (j5 \times 10) + (j5 \times j9)}{(10 \times 10) + (10 \times j9) + (-j9 \times 10) + (-j9 \times j9)}$$

$$= \frac{-30 - j27 + j50 + j^245}{100 + j90 - j90 - j^281}$$

9

Operasi Bilangan Kompleks → PEMBAGIAN

$$\frac{A}{B} = \frac{-30 - j27 + j50 + j^245}{100 + j90 - j90 - j^281}$$

$$= \frac{-30 + j23 - 45}{100 + 81}$$

$$= \frac{-75 + j23}{181}$$

$$= \frac{-75}{181} + \frac{j23}{181} = -0,41 + j0,13$$

10