

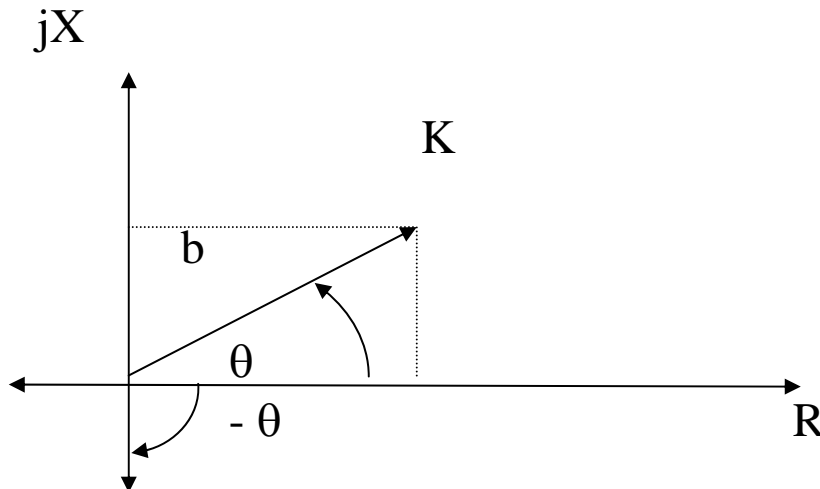
# TOPIK 8

## FAKTOR DAYA

### Analisa Fasor

- Analisa fasor : analisa vektor yang berputar pada selang waktu tertentu
- Analisa fasor diperlukan dalam perhitungan rangkaian listrik.
- Fasor menyatakan transformasi dari fungsi waktu ke dalam bidang kompleks yang mengandung informasi tentang amplitudo dan sudut fasa

### Sistem Fasor



Misal K adalah bilangan kompleks yang mempunyai besaran M dan arah sudut  $\theta$

Dapat di tulis:

$$K = a + j b = R + j X \quad \text{atau} \quad K = M (\cos \theta + j \sin \theta)$$

Dalil Euler :  $\cos \theta + j \sin \theta = e^{j\theta} \rightarrow K = M e^{j\theta}$  (bentuk polar)

Dapat dituliskan :  $k = M \angle \theta$  di mana  $M = \sqrt{a^2 + b^2}$  dan nilai sudut  $\theta$  dapat dihitung dari nilai cos, sin atau tan

*misal*  $\cos \theta = \frac{a}{M} = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

Arah sudut  $\theta$  berlawanan arah dengan jarum jam (arah positif )

Analogi sistem bilangan kompleks dan sistem fasor

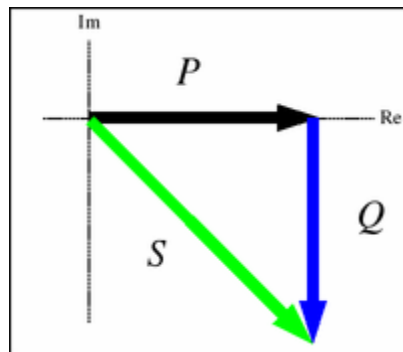
| Komponen | Sistem Bilangan Komplek | Sistem Fasor (Kelistrikan)                               |
|----------|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| A        | Nilai riil              | Nilai aktif ( ditentukan oleh komponen resistansi, R )   |
| B        | Nilai imajiner          | Nilai imajiner ( ditentukan oleh komponen reaktansi, X ) |

Operasi – operasi matematika dalam sistem fasor sama dengan sistem bilangan kompleks.

### Alat Penghemat Listrik



### Listrik Arus Bolak Balik



Daya pada listrik bolak-balik (AC) memiliki dua buah komponen: daya aktif (P) dan daya reaktif (Q). Resultan antara keduanya disebut sebagai daya nampak (S) yang merupakan daya yang dirasakan oleh PLN sebagai pemasok daya.

Daya reaktif (Q) dapat terjadi karena induktansi atau kapasitansi. Induktansi diakibatkan oleh komponen berbentuk kumparan (misalnya motor listrik atau transformator step down pada adaptor). Sedangkan kapasitansi diakibatkan oleh komponen kapasitor. Sifat induktansi dan kapasitansi ini saling berlawanan; pada diagram segitiga daya, komponen induktansi memiliki arah ke bawah sedangkan komponen kapasitansi memiliki arah ke atas.

Daya aktif (P) adalah daya sebenarnya yang dibutuhkan oleh beban. tetapi daya yang perlu dipasok oleh PLN adalah daya nampak (S). Untuk meminimalkan daya yang perlu dipasok PLN, maka sebisa mungkin daya reaktif (Q) harus dieliminasi. Jika beban bersifat induktif, maka perlu ditambahkan kapasitor; dan jika beban bersifat kapasitif, maka perlu ditambahkan induktor sedemikian sehingga daya reaktif (Q) mendekati nol. Karena beban pada lingkungan perumahan sebagian besar bersifat

induktif, maka penambahan kapasitor adalah cara yang tepat untuk menghemat energi.

Berbeda dengan konsumen perumahan, pada konsumen industri, PLN juga menggunakan kVARh meter untuk menghitung daya reaktif (Q) di samping kWh meter untuk menghitung daya aktif (P). Jika perbandingan antara daya aktif (P) dan daya nampak (S) lebih kecil daripada 0.85, maka PLN akan mengenakan denda. Dalam kasus ini, mengeliminasi daya reaktif (Q) merupakan tanggung jawab konsumen. Walaupun demikian, kapasitor yang dibutuhkan tentunya bukan kapasitor blackbox yang diklaim sebagai 'alat penghemat listrik' seperti yang dibahas di atas.