

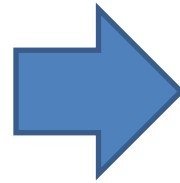
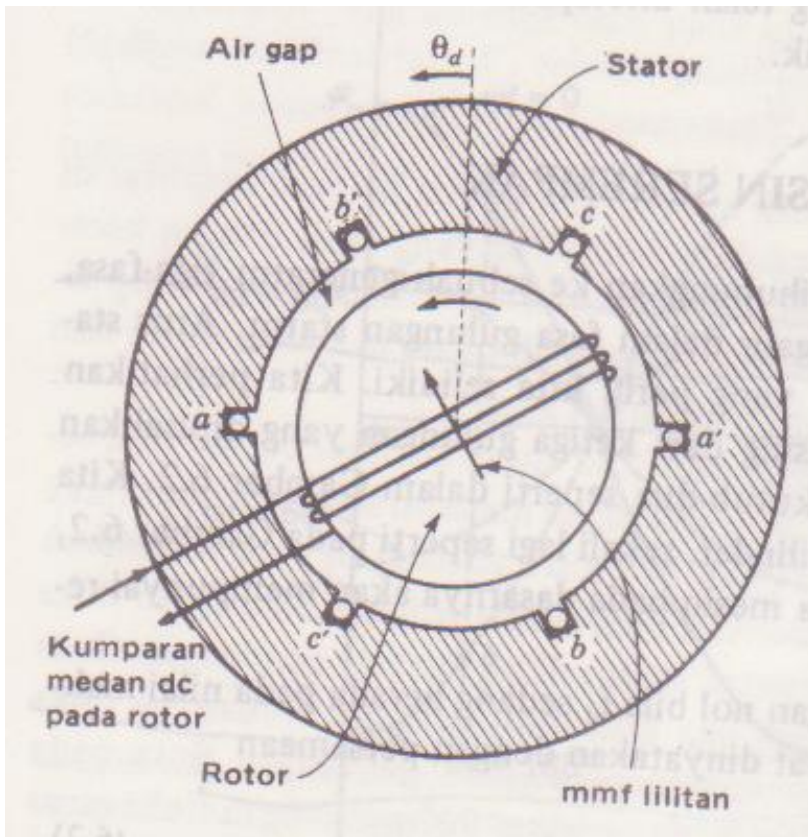


# MODEL SISTEM

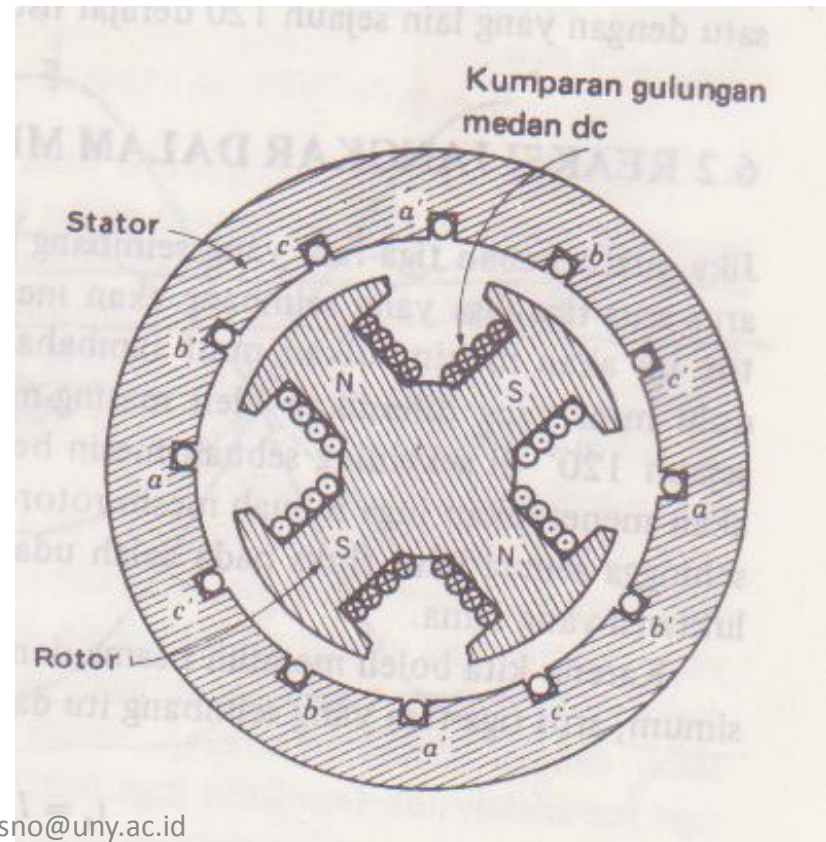
# MESIN SEREMPAK

# KONTRUKSI MESIN SEREMPAK

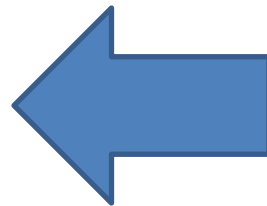
Kedua bagian utama sebuah mesin serempak adalah susunan ferromagnetik. Bagian yang diam, yang pada dasarnya adalah sebuah silinder kosong dinamakan stator atau jangkar (armatur) dan mempunyai parit-parit (slot) memanjang yang didalamnya terdapat lilitan kumparan stator



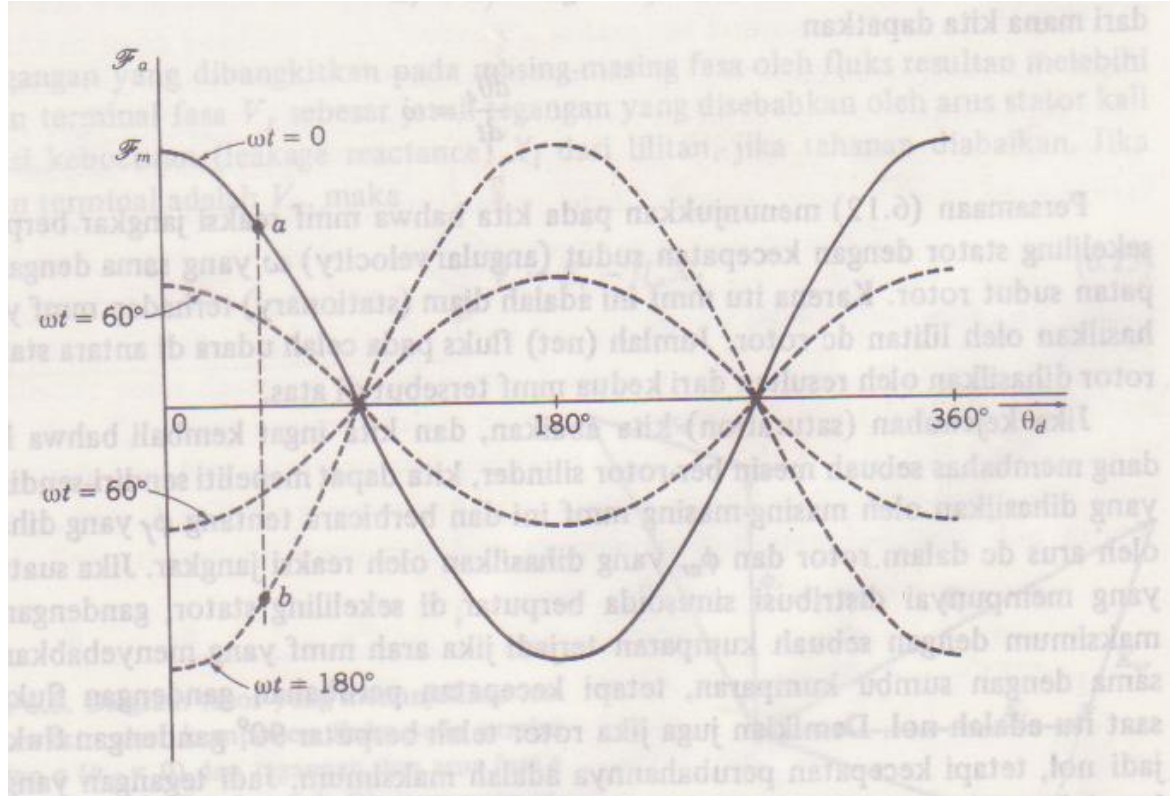
Gambar generator ac tiga fasa yang sederhana, memperlihatkan pandangan ujung rotor silinder berkutub dua dan penampang stator



Gambar penampang stator dan rotor berkutub salien yang sederhana



# REAKSI JANGKAR DALAM MESIN SEREMPAK



Garis tebal pada gambar di atas menunjukkan mmf dari fasa a di sekeliling stator sebagai fungsi dari  $\theta_d$  pada  $t = 0$ ; yaitu ketika ia berada pada titik maksimum

$$F_a(\theta_d, 0) = F_m \cos \theta_d$$

Untuk menerangkan perubahan dengan waktu maupun perubahan dengan tempat dari  $F_a$ , dan karena  $F_a$  berada dalam fasa waktu yang sama dengan  $i_a$ , kita akan mendapatkan persamaan sebagai berikut:

Fasa a :

$$F_a(\theta_d, t) = F_m \times \cos \theta_d \times \cos \omega t$$

Fasa b :

$$F_b(\theta_d, t) = F_m \cos (\theta_d - 120^\circ) \cos (\omega t - 120^\circ)$$

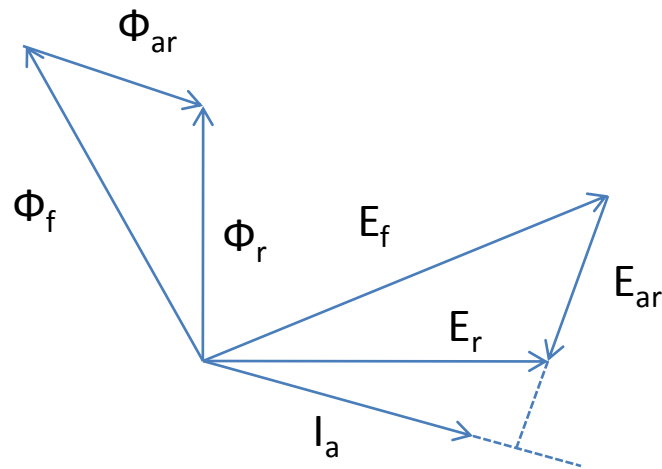
Fasa c :

$$F_c(\theta_d, t) = F_m \cos (\theta_d - 240^\circ) \cos (\omega t - 240^\circ)$$

Fasa resultan :

$$F_{ar} = F_a + F_b + F_c = F_m \cos (\theta_d - \omega t)$$

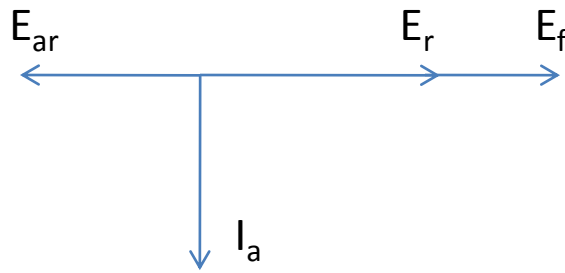
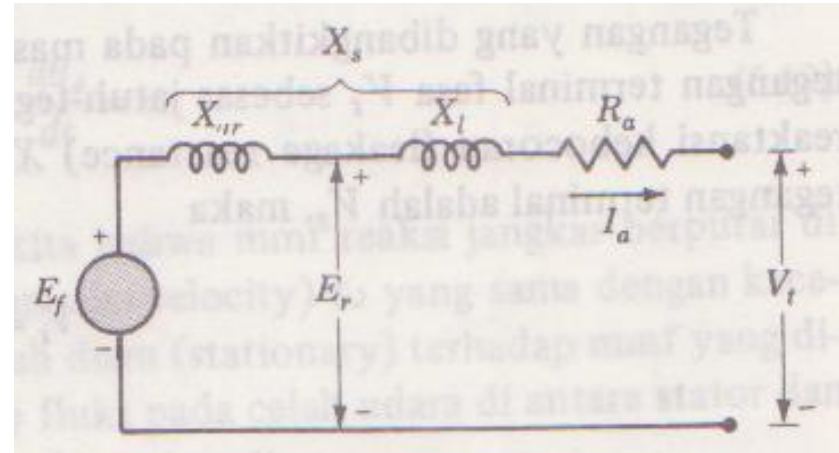
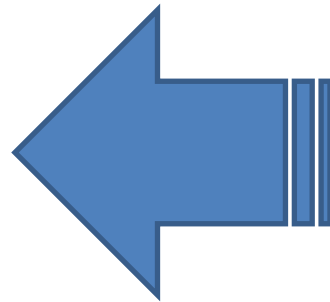
# MODEL RANGKAIAN MESIN SEREMPAK



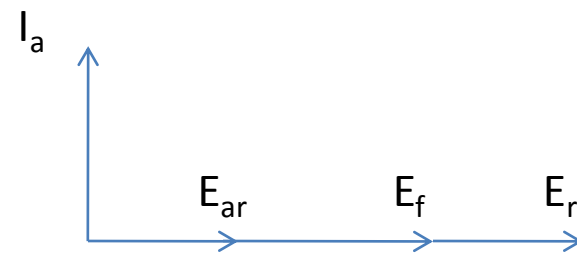
Gambar di atas merupakan gambar diagram pasor yang menunjukkan hubungan waktu dari komponen fluks pada sumbu kumparan  $a$  ( $\theta_d = 0$ ) dan tegangan dan arus fasa  $a$ .

Diagram yang sama dapat dibuat untuk fasa  $b$  dan  $c$  dan berlaku untuk semua generator dengan rotor silinder.

Gambar disamping merupakan gambar rangkaian ekuivalen sebuah generator ac



(a)

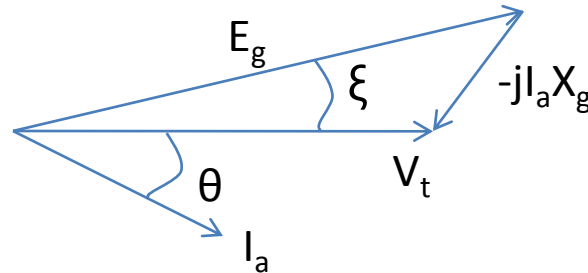


(b)

Gambar diatas merupakan diagram pasor yang menunjukkan hubungan antara  $E_f$  dan  $E_{ar}$  jika arus yang diberikan oleh generator (a) tertinggal dari  $E_f$  dengan  $90^\circ$  dan (b) mendahului  $E_f$  dengan  $90^\circ$

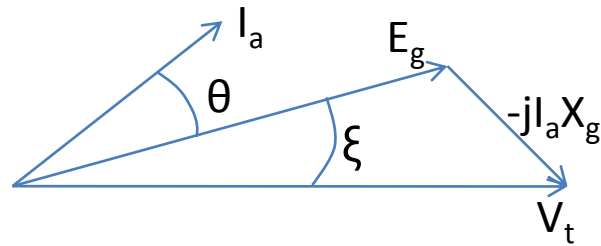


# PENGARUH PENGUATAN MESIN SEREMPAK



Gambar di atas merupakan gambaran generator terlalu diperkuat (overexcited) dan mencatu arus tertinggal ke sistem.

Seperti sebuah kapasitor generator, ini mencatu daya reaktif ke sistem.

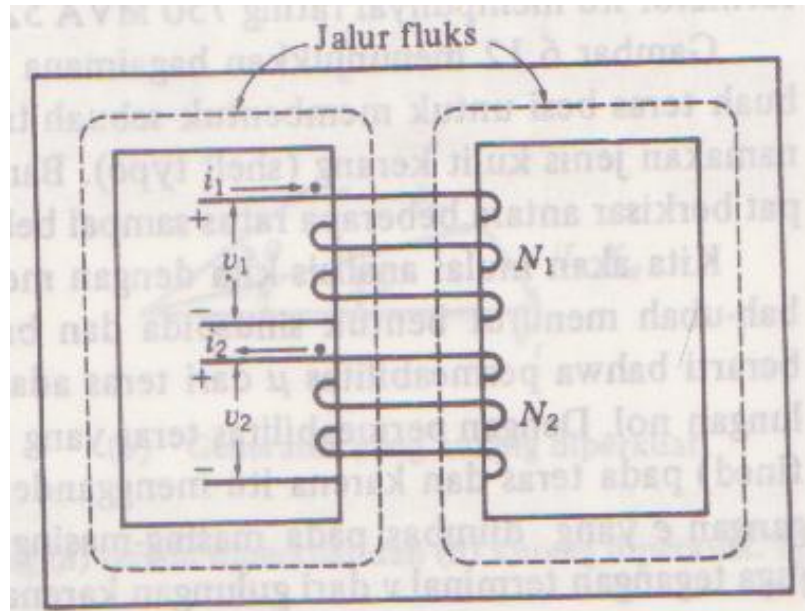


Gambar di atas adalah untuk sebuah generator yang kurang diperkuat (under excited) yang mencatu arus mendahului ke sistem.

Generator yang kurang diperkuat menarik daya reaktif dari sistem.

# TRANSFORMATOR

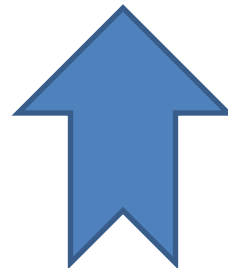
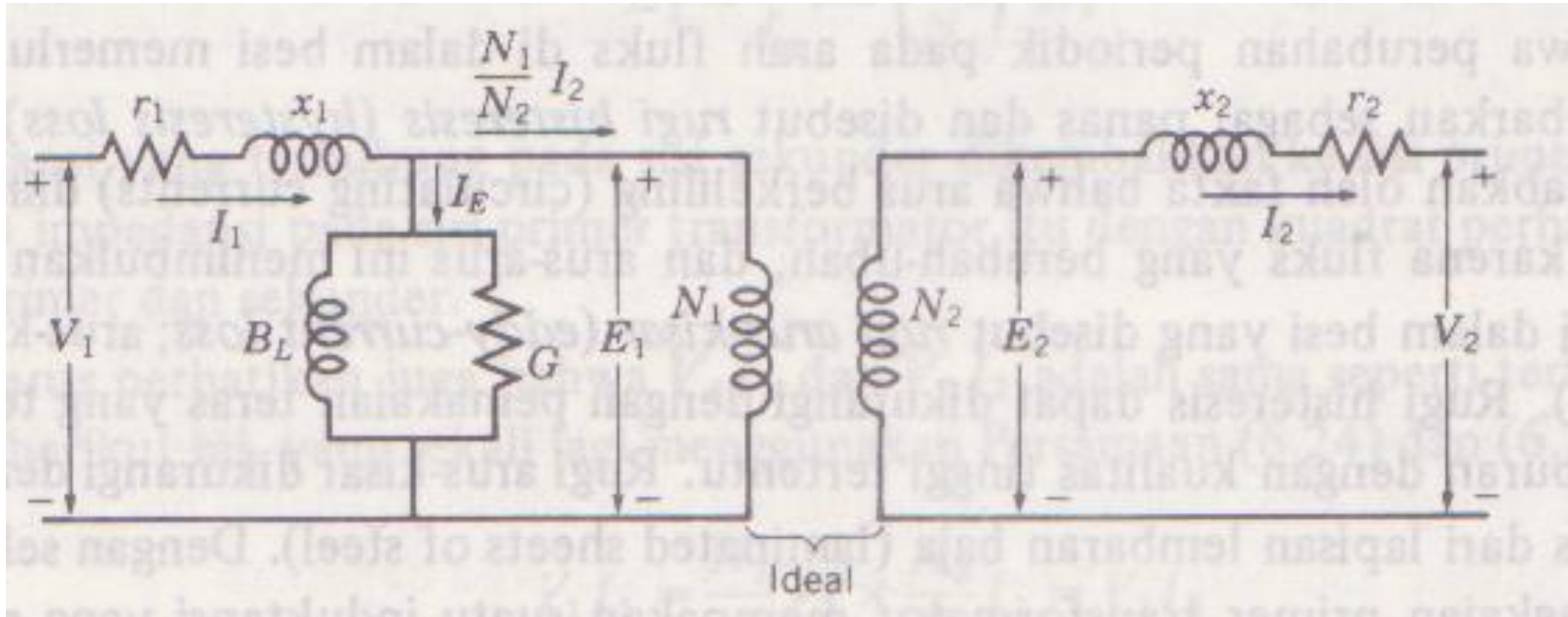
# TRANSFORMATOR IDEAL



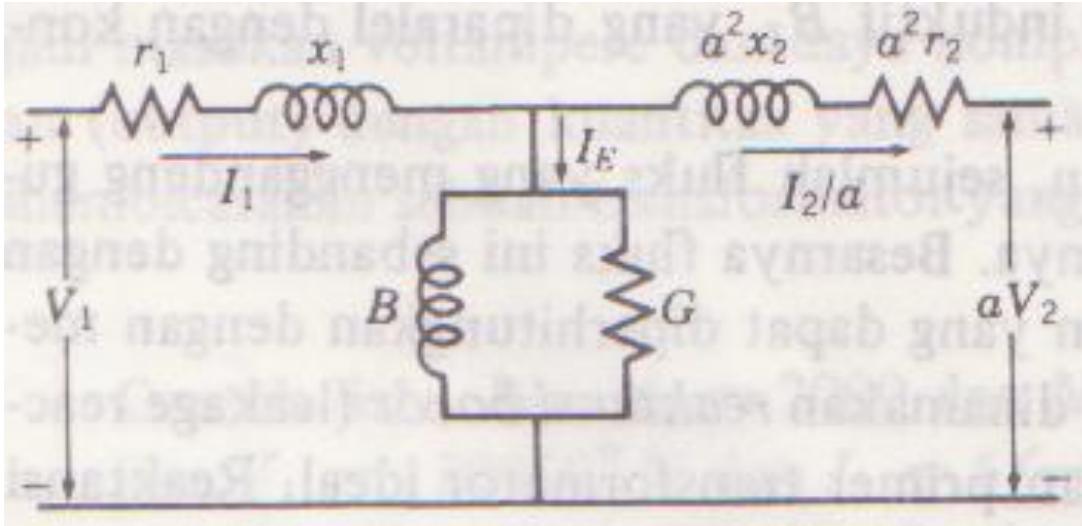
- $v_1 = e_1 = N_1 \frac{d\Phi}{dt}$

- $v_2 = e_2 = N_2 \frac{d\Phi}{dt}$

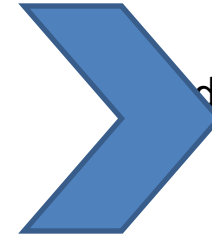
# RANGKAIAN EKIVALEN TRANSFORMATOR PRAKTIS



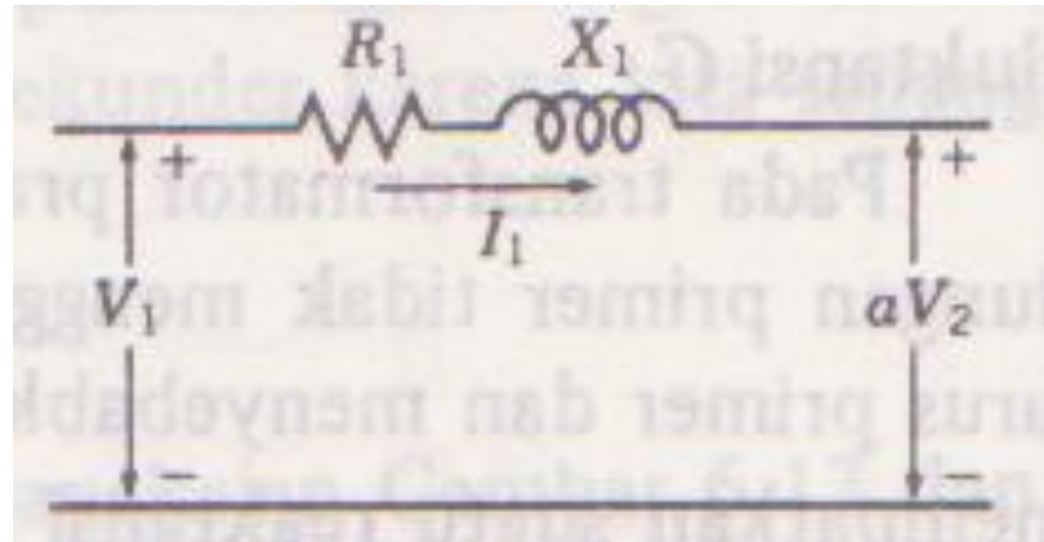
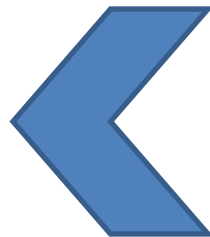
Gambar diatas merupakan gambar rangkaian ekivalen transformator yang menggunakan konsep transformator ideal



Gambar disamping merupakan rangkaian ekivalen transformator dengan jalur untuk arus magnet

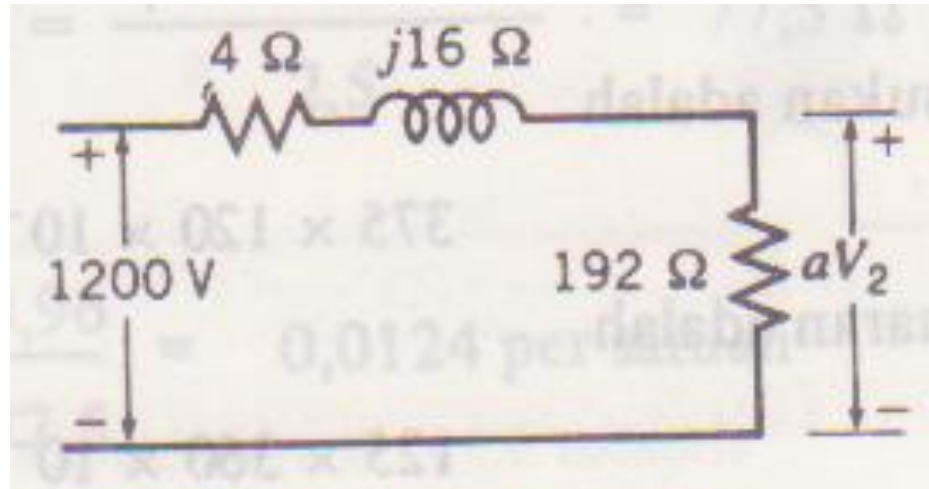


Gambar disamping adalah rangkaian ekivalen transformator dengan arus magnet diabaikan

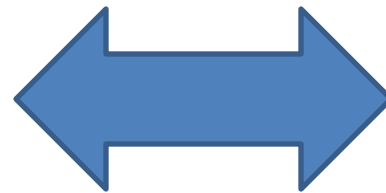
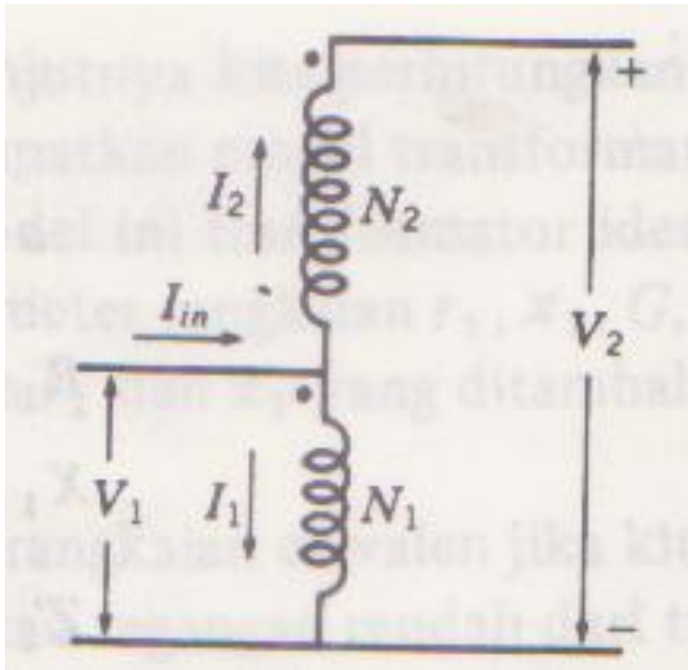
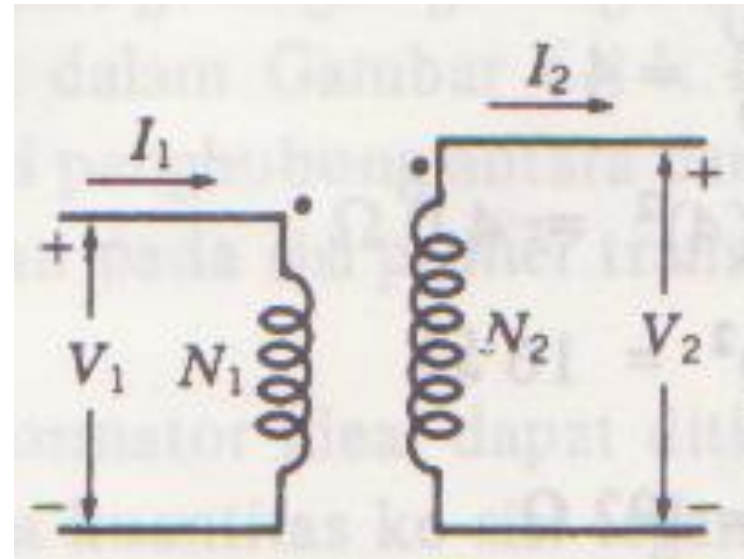
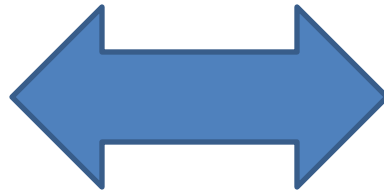


# AUTOTRANSFORMATOR

Autotransformator berbeda dengan transformator biasa karena kecuali digandengkan oleh fluks bersamanya, gulungan auto transformator juga terhubung satu dengan yang lain secara fisik.



Gambar diagram sekema sebuah transformator ideal yang dihubungkan dengan cara yang biasa



Gambar diagram sekema sebuah transformator ideal yang dihubungkan sebagai sebuah auto transformator



# IMPEDANSI PER SATUAN PADA RANGKAIAN TRANSFORMATOR

## BERFASA-TUNGGAL

Nilai ohm dari resistansi dan reaktansi bocor sebuah transformator tergantung dari apakah nilai tersebut diukur pada sisi tegangan tinggi atau sisi tegangan rendah transformator

Contoh :

*Sebuah transformator berfasa tunggal mempunyai rating 110/440 volt, 2,5 kVA. Reaktansi bocor yang diukur dari sisi tegangan rendah adalah  $0,06 \Omega$ . Tentukan reaktansi bocor dalam per unit !!!*



JAWAB

$$\text{Impedansi dasar tegangan rendah} = \frac{0,110^2 \times 1000}{2,5} = 4,84\Omega$$

Dalam persatuan :

$$X = \frac{0,06}{4,84} = 0,0124 \text{ per satuan}$$

Jika reaktansi bocor telah diukur pada sisi tegangan rendah, nilainya menjadi

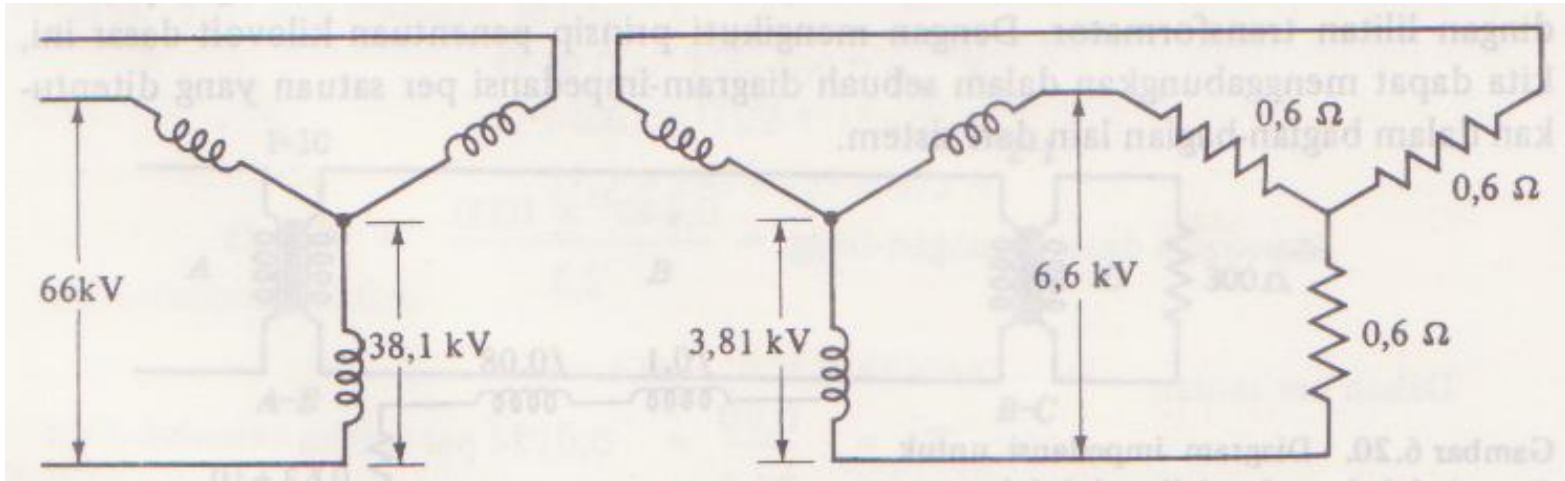
$$X = 0,06 \left( \frac{440}{110} \right)^2 = 0,96\Omega$$

$$\text{Impedansi dasar tegangan tinggi} = \frac{0,440^2 \times 1000}{2,5} = 77,5\Omega$$

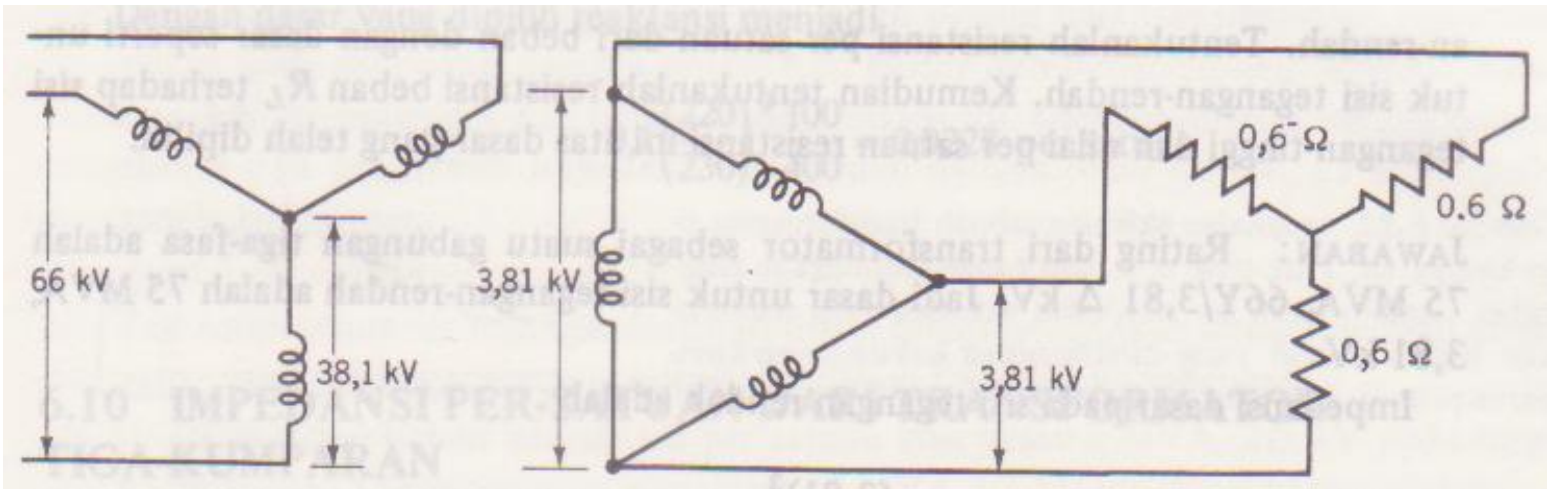
Dalam persatuan :

$$X = \frac{0,96}{77,5} = 0,0124 \text{ per satuan}$$

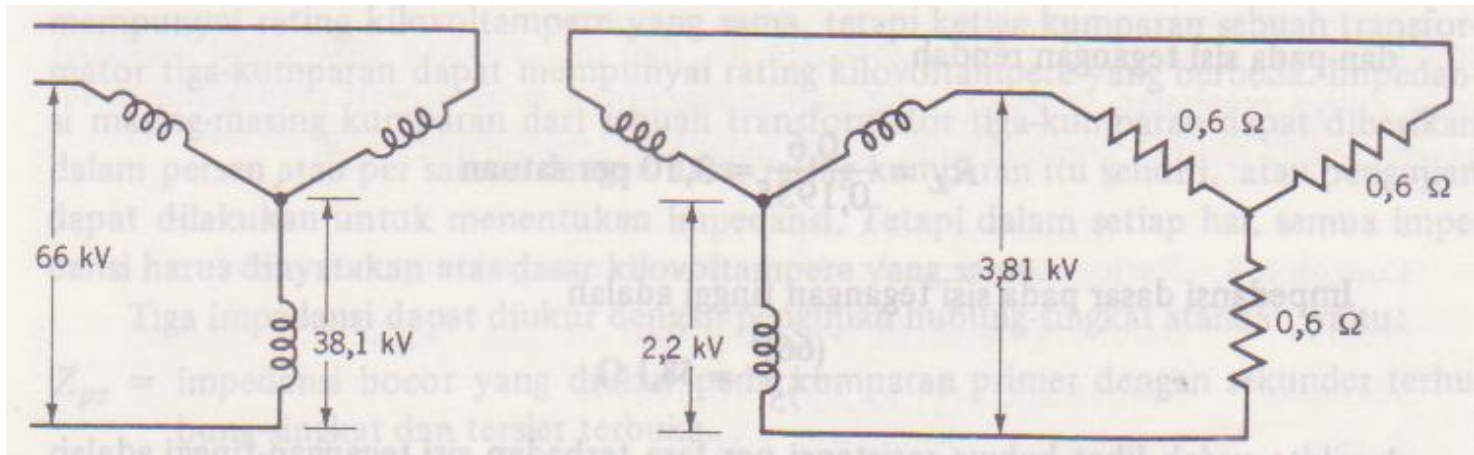
# TRANSFORMATOR TIGA FASA



Tiga buah transformator fasa tunggal yang identik dapat dihubungkan sedemikian hingga ketiga gulungan dengan suatu tegangan nominal dihubungkan  $\Delta$  dan ketiga gulungan dengan tegangan nominal yang lain dihubungkan Y sehingga membentuk suatu transformator tiga fasa.



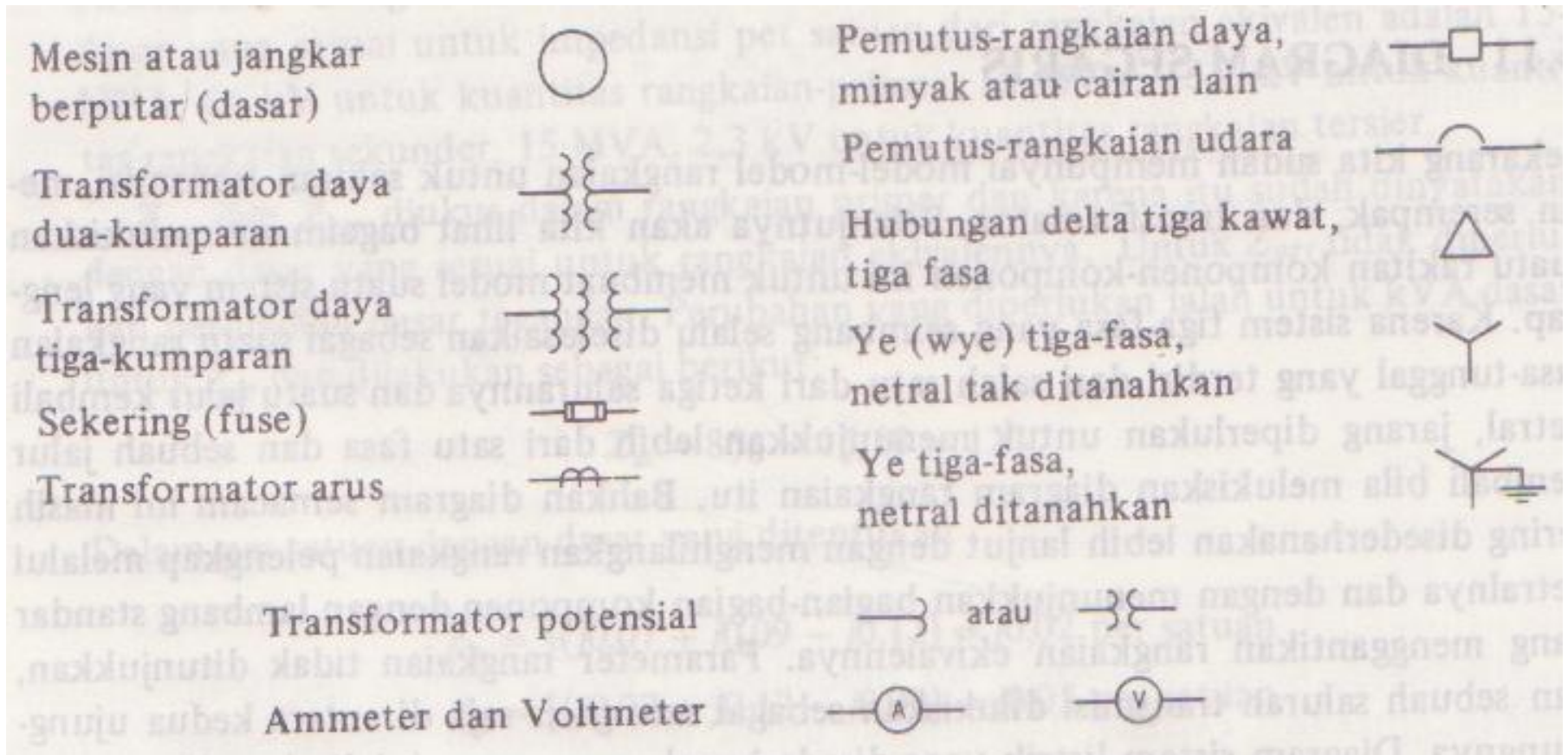
Transformator yang dihubung Y-Δ

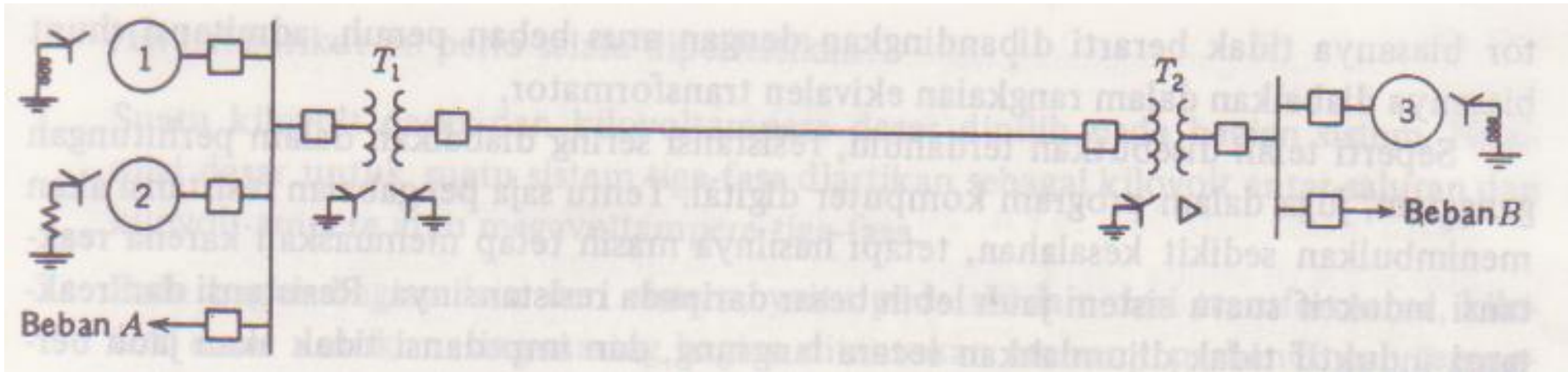


Transformator yang dihubung Y-Δ yang diganti dengan sebuah transformator Y-Y dengan perbandingan tegangan antar saluran yang sama seperti transformator Y-Δ .

# DIAGRAM SEGARIS

Lambang – lambang peralatan





## CONTOH GAMBAR DIAGRAM SEGARIS SUATU SISTEM LISTRIK



# DIAGRAM IMPEDANSI DAN DIAGRAM REAKTANSI

Untuk dapat menghitung prestasi suatu sistem dalam keadaan berbeda atau terjadinya suatu gangguan, diagram segaris digunakan untuk menggambarkan rangkaian ekuivalen fasa tunggal dari sistem tersebut.

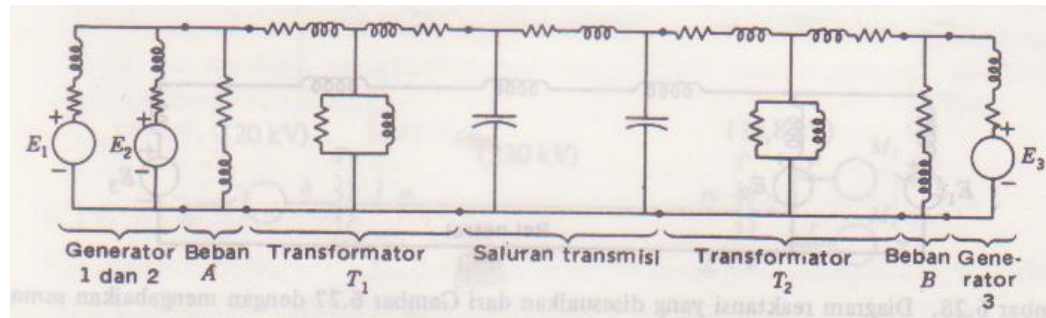


Diagram-diagram impedansi dan reaktansi kadang-kadang disebut juga diagram urutan positif karena diagram tersebut menunjukkan impedansi terhadap arus seimbang dalam suatu sistem tiga fasa yang simetris

# kesimpulan

- ❖ Generator serempak akan memberikan daya reaktif yang lebih besar pada sistem yang terhubung padanya jika penguatan ditingkatkan.
- ❖ Sebaliknya, jika penguatan diperkecil daya reaktif yang diberikan juga akan berkurang, dan pada keadaan kurang diperkuat generator akan menyerap daya reaktif dari sistem.
- ❖ Pengertian tentang pemilihan dasar yang tepat pada bermacam-macam bagian suatu rangkaian yang dihubungkan oleh transformator dan perhitungan parameter dalam per satuan dengan dasar yang ditentukan untuk bagian rangkaian dimana parameter itu berada, adalah pokok-pokok yang harus diingat dalam pembuatan suatu rangkaian ekuivalen dari suatu diagram segaris.





**SEKIAN & TERIMA KASIH**