

# Perancangan Mesin Listrik

Perancangan Motor Arus Searah  
(Bagian 2)

# Perancangan Motor Arus Searah

## 1. Penentuan jumlah kutub motor

Syarat-syarat yang sebaiknya dipenuhi dalam menentukan jumlah kutub motor arus searah :

- a. Frekuensi ggl induksi jangkar ( $f=PN/120$ ) ada pada rentang nilai 25 sampai 50 Hz
- b. Arus pada setiap cabang dalam rangkaian jangkar tidak lebih dari 200 A
- c. jumlah ampere-turn per kutub tidak lebih dari 10000

$$[I_a Z / (2AP)] \leq 10000$$

# Perancangan Motor Arus Searah

Contoh soal.

Tentukan jumlah kutub yang sesuai untuk motor arus searah 1000kW, 500Vdc.

# Perancangan Motor Arus Searah

Contoh soal.

Diketahui      kW = 1000kW

                  V    = 500Vdc

Tanya :        P    = ..?

Jawab.

Dari informasi yang diketahui, dapat ditentukan arus jangkar sebesar :

$$I_a = \frac{\text{Daya}}{\text{Tegangan}} = \frac{1000 \times 10^3}{500} = 2000A$$

Agar arus setiap cabang dalam jangkar maksimal 200 A, maka dibuat 10 cabang dalam jangkar, sehingga arus masing-masing cabang =  $2000/10 = 200 A$

# Perancangan Motor Arus Searah

Contoh soal.

Diketahui  $kW = 1000kW$

$V = 500Vdc$

Tanya :  $P = ..?$

Jawab.

$I_{cabang} = 200 A$  dan ada 10 cabang

Untuk jumlah cabang  $> 2$  maka kita harus menggunakan lilitan gelung pada jangkar, sehingga jumlah cabang lilitan gelung = jumlah kutub ( $A = P$ )

Maka jumlah kutub yang dipilih adalah  $P = 10$

Kita juga dapat memilih  $P = 12$

# Perancangan Motor Arus Searah

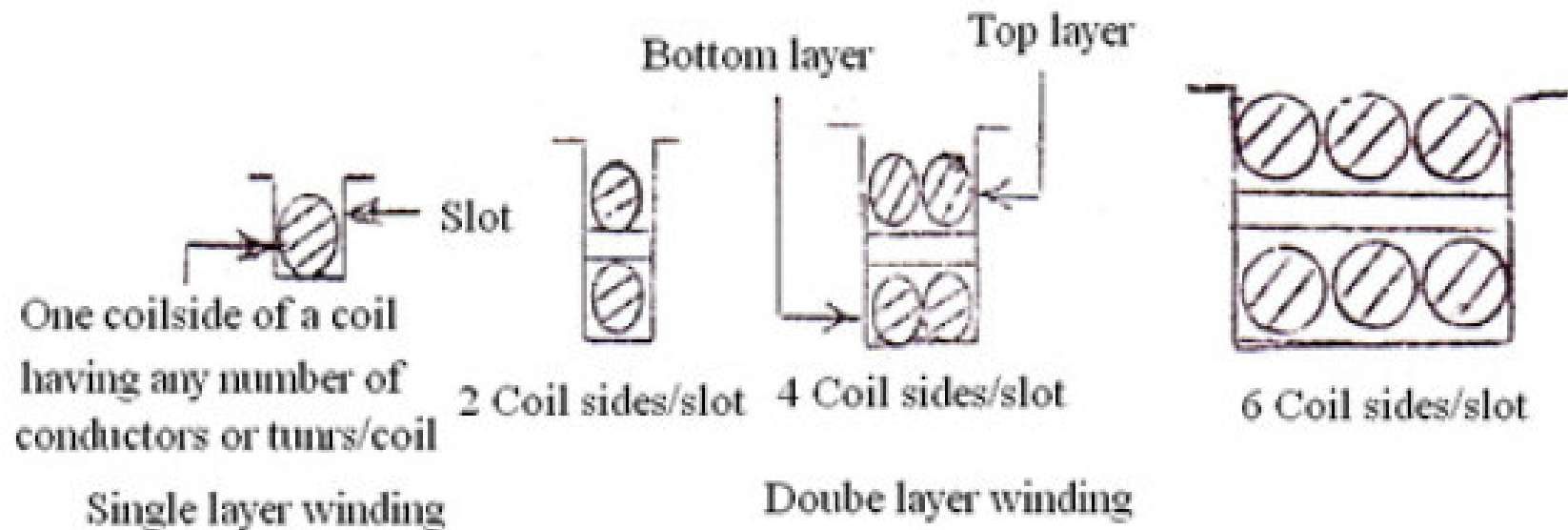
Latihan.

Tentukan jumlah kutub yang sesuai untuk motor arus searah dengan rating kecepatan 1000 rpm.

# Perancangan Motor Arus Searah

## 2. Kumparan Jangkar

Ada beberapa cara meletakkan kumparan jangkar



# Perancangan Motor Arus Searah

## 3. Pemilihan Rangkaian Kumparan Jangkar

Ada 2 jenis rangkaian kumparan jangkar :

- a. Kumparan lilitan gelombang
- b. Kumparan lilitan gelung

Lilitan gelung digunakan untuk motor bertegangan rendah dengan arus yang besar (karena banyak cabang paralelnya), sedangkan lilitan gelombang digunakan untuk motor dengan tegangan tinggi dan arus yang rendah.



# Perancangan Motor Arus Searah

## 4. Jumlah Penghantar Kumparan Jangkar

Telah diketahui GGL induksi jangkar adalah :

$$E = \frac{\phi ZNP}{60A}$$

Maka jumlah penghantar jangkar adalah :

$$Z = \frac{60EA}{\phi NP} = KA \quad , K = \frac{60E}{\phi NP}$$

# Perancangan Motor Arus Searah

## 4. Jumlah Penghantar Kumparan Jangkar

Untuk rangkaian lilitan gelung :

$$Z_{lap} = KP$$

Untuk rangkaian lilitan gelombang :

$$Z_{wave} = 2K$$

Perbandingan kedua lilitan :  $Z_{lap} = \frac{P}{2} Z_{wave}$

# Perancangan Motor Arus Searah

## 5. Jumlah Slot Jangkar

Aturan jumlah slot :

- a. Jumlah slot per kutub minimal yang dianjurkan adalah 9 slot
- b. Untuk mencegah pulsasi fluks, maka jumlah slot per kutub sebaiknya (bilangan bulat +  $\frac{1}{2}$ )
- c. Lebar slot ( $\lambda_s = \pi D/S$ ) dapat ditentukan antara 2,5 sampai 3,5 cm (untuk diameter  $\pm 8$  cm)

# Perancangan Motor Arus Searah

Latihan.

Jika diinginkan sebuah motor 60 kW 500Vdc, kecepatan 1500 rpm, fluks per kutub 43,2 mWb. Tentukan (a) jumlah kutub dan (b) jumlah penghantar jangkar/slot dari motor tersebut !

(parameter lain yang diperlukan yang belum diketahui dapat diasumsikan sendiri)

# Perancangan Motor Arus Searah

Tugas.(dikerjakan di kelas)

Jika diinginkan sebuah motor 45 kW 220Vdc, kecepatan 3000 rpm, fluks per kutub 28 mWb.Tentukan (a) jumlah kutub dan (b) jumlah penghantar jangkar/slot dari motor tersebut !

(parameter lain yang diperlukan yang belum diketahui dapat diasumsikan sendiri)