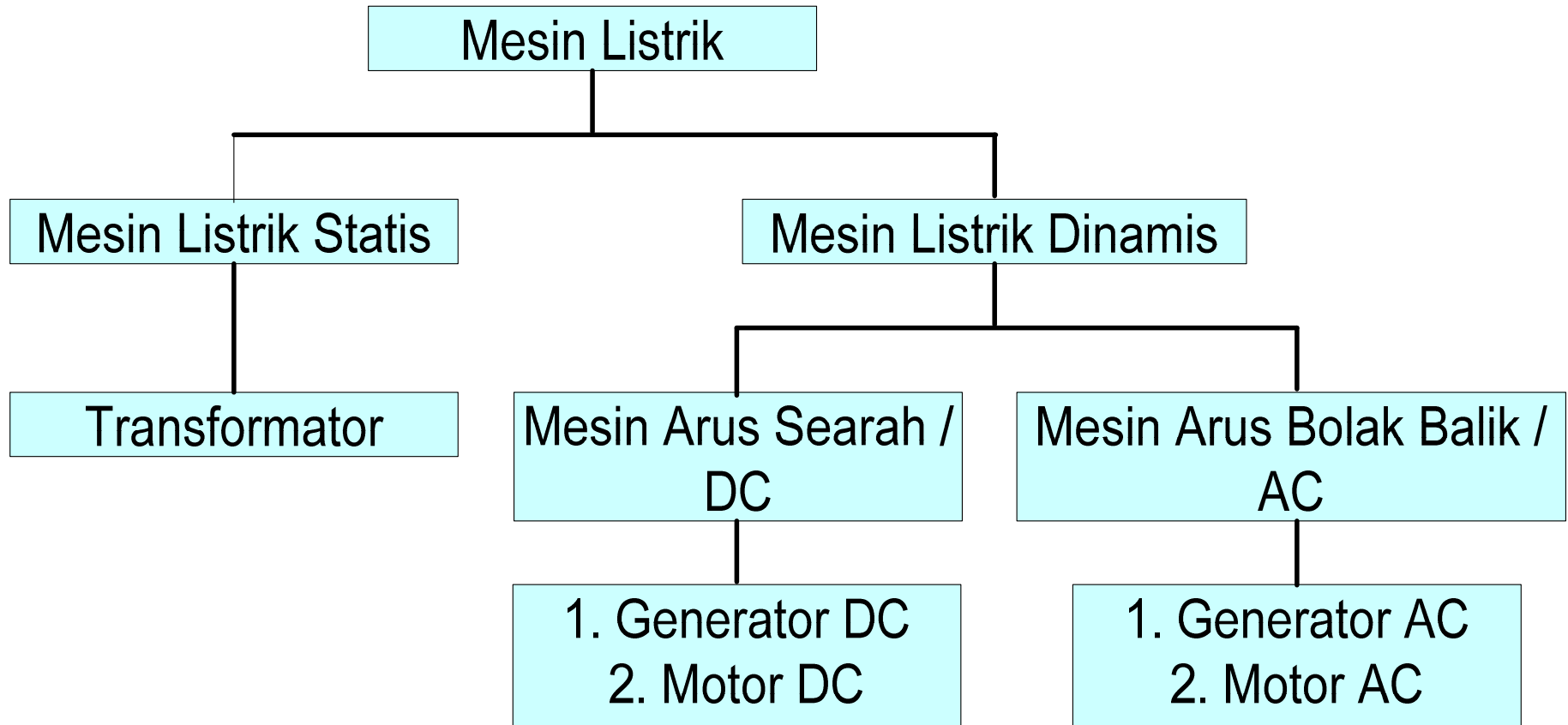




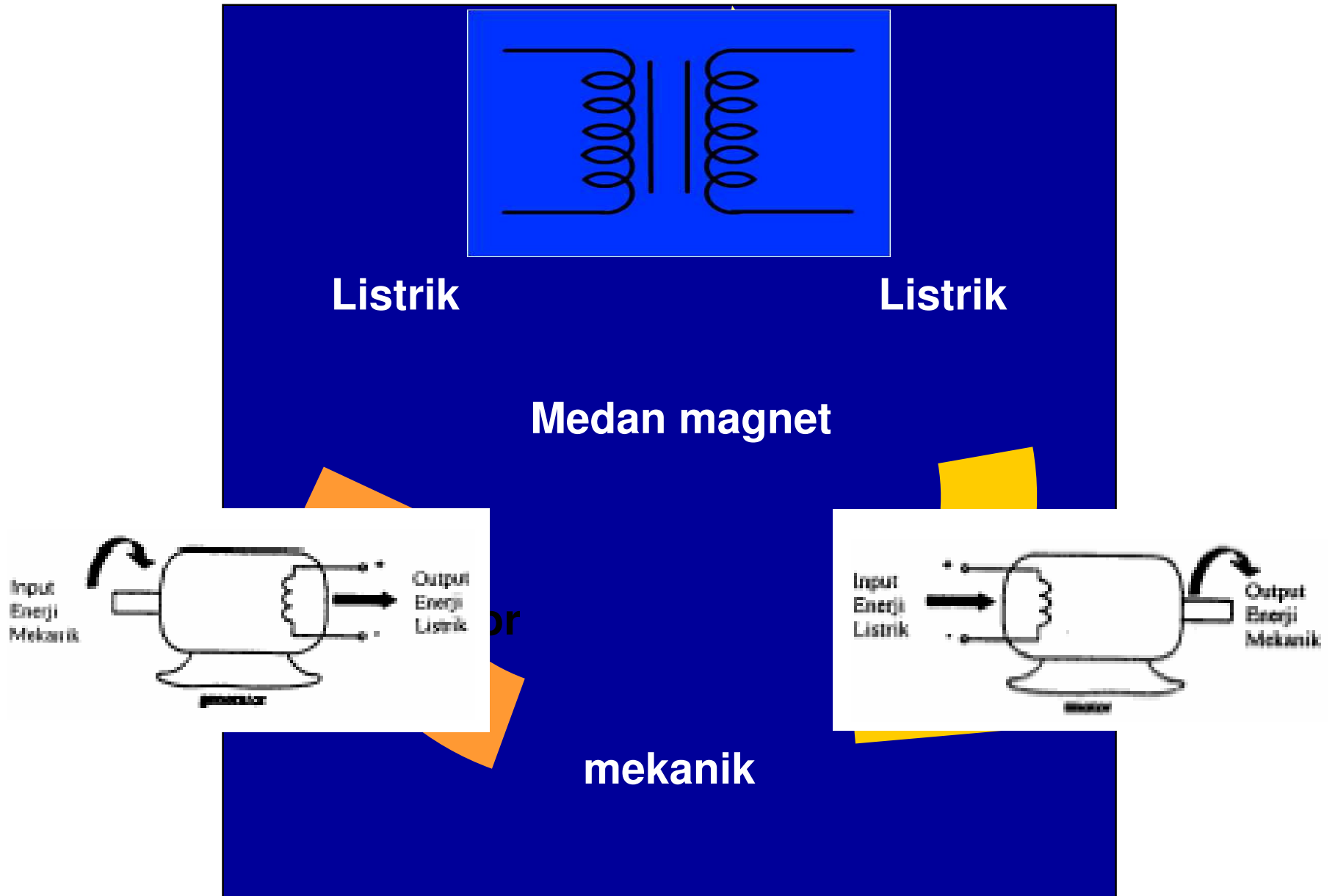
KONSTRUKSI GENERATOR ARUS SEARAH



BAGAN DARI MESIN LISTRIK



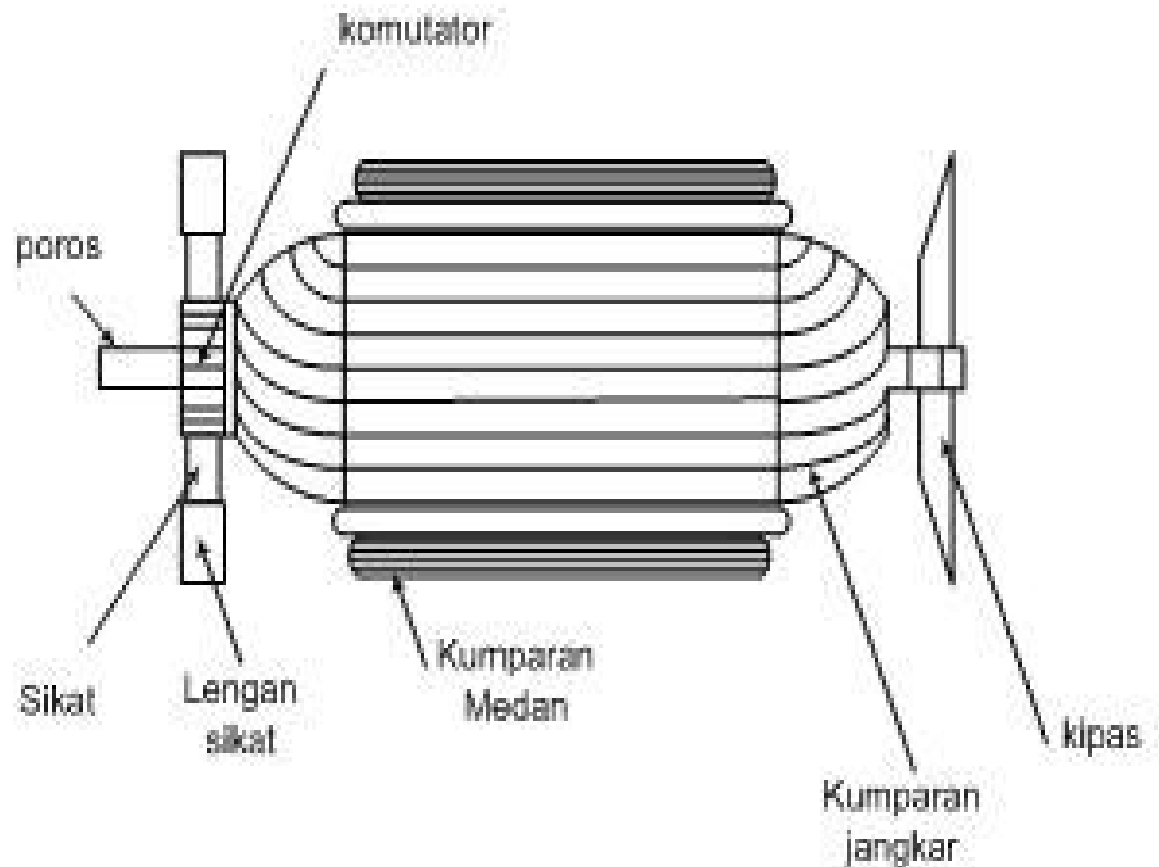
Konversi energi



BAGIAN-BAGIAN MESIN ARUS SEARAH

- Bagian-bagian penting pada suatu mesin arus searah dilukiskan pada gambar 1. statornya memiliki kutub tonjol dan dikelilingi oleh satu atau lebih kumparan medan.

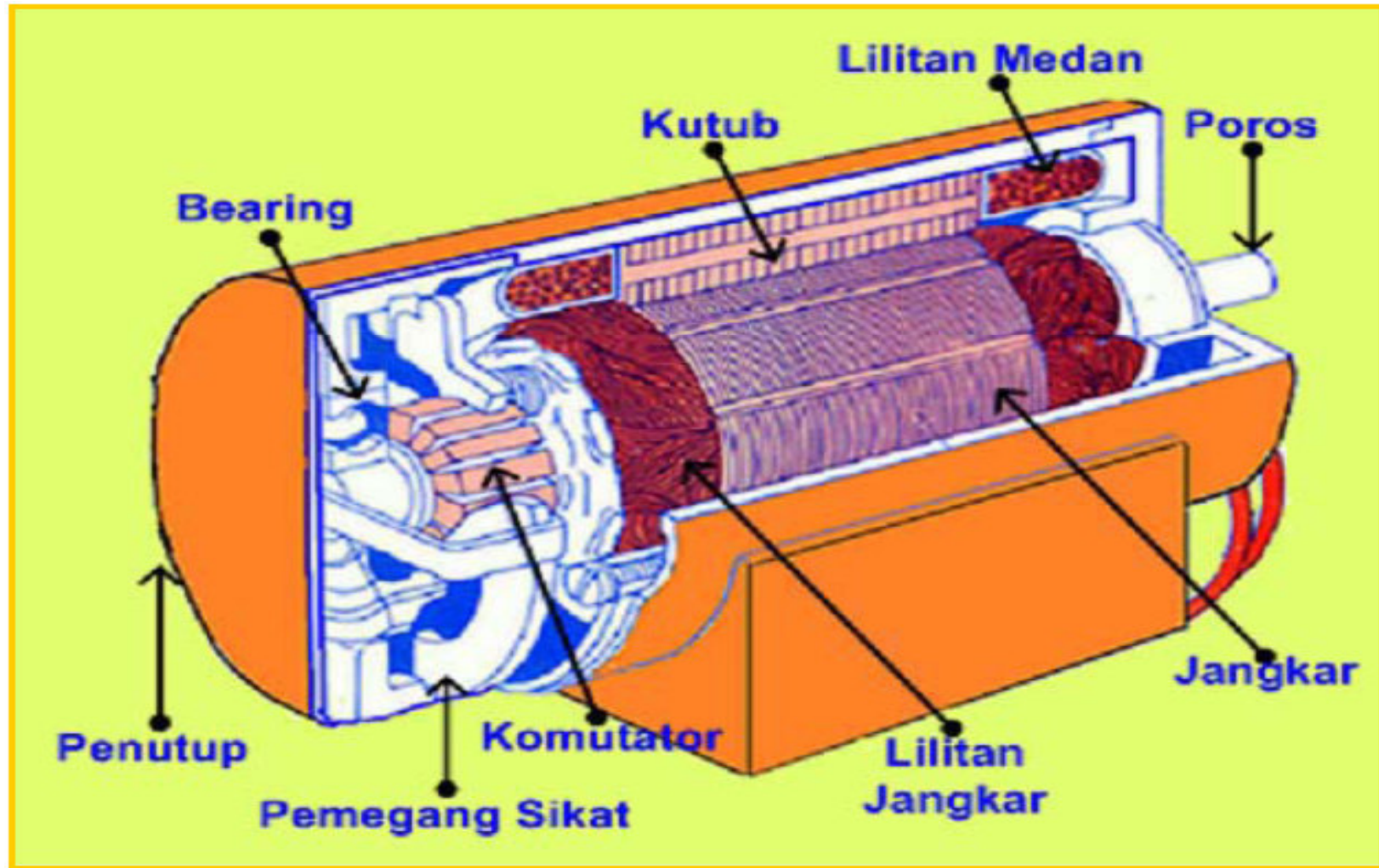
Gambar 1



TIGA HAL POKOK YANG MENJADI DASAR KERJA SEBUAH MESIN LISTRIK

- Adanya fluks magnet yang dihasilkan oleh kutub-kutub magnet.
- Adanya kawat penghantar listrik, yang merupakan tempat terbentuknya gaya gerak listrik (ggl) atau aliran arus listrik.
- Gerakan relatif antara fluks magnet dengan kawat penghantar listrik. Dalam hal ini boleh magnetnya tetap, sedangkan kawat penghantarnya yang bergerak atau sebaliknya.

KONSTRUKSI MESIN ARUS SEARAH



KONSTRUKSI SEBUAH MESIN ARUS SEARAH DAPAT DIBAGI ATAS :

○ **Bagian Stator :**

- □ Rangka generator atau Motor
- □ Inti kutub magnet dan Lilitan Penguat Magnet
- □ Sikat Komutator

○ **Bagian Rotor**

- □ Komutator
- □ Jangkar
- □ Lilitan Jangkar

RANGKA (FRAME)

- Fungsi utama dari rangka mesin adalah sebagai bagian dari tempat mengalirnya fluks magnet. Karena itu rangka mesin dibuat dari bahan ferromagnetik. Selain itu rangkapun berfungsi untuk meletakkan alat-alat tertentu dan melindungi bagian-bagian mesin lainnya.
- Mesin-mesin yang kecil rangkanya dibuat dari besi tuang, sedangkan mesin-mesin yang besar rangkanya dibuat dari plat campuran baja yang berbentuk selinder.

INTI KUTUB MAGNET DAN LILITAN PENGUAT MAGNET

- Fluks magnet yang terdapat pada mesin listrik dihasilkan oleh kutub-kutub magnet.
- Kutub magnet diberi lilitan penguat magnet yang berfungsi untuk tempat aliran arus listrik supaya terjadi proses elektromagnetik
- Pada dasarnya kutub magnet terdiri dari dua bagian pokok, yaitu inti kutub magnet dan sepatu kutub magnet.
- Karena kutub magnet berfungsi menghasilkan fluks magnet, maka kutub magnet dibuat dari bahan ferromagnetik.

- Disamping itu, kutub magnet dibuat dari bahan berlapis-lapis tipis untuk mengurangi panas karena adanya arus pusar yang terbentuk pada kutub magnet buatan tersebut.

SIKAT KOMUTATOR

- Fungsi utama sikat adalah sebagai penghubung untuk aliran arus dari lilitan jangkar ke terminal luar (generator) atau dari terminal luar ke lilitan jangkar (Motor).
- Karena itu sikat sikat dibuat dari bahan konduktor. Disamping itu sikat juga berfungsi untuk terjadinya komutasi, bersama-sama dengan komutator, bahan sikat harus lebih lunak dari bahan komutator.

- sikat terbuat dari karbon, grafit, atau campuran karbon grafit yang dilengkapi dengan pegas penekan dan kotak sikatnya
- Supaya hubungan/kontak antara sikat-sikat yang diam dengan komutator yang berputar dapat sebaik mungkin, maka sikat memerlukan alat pemegang dan penekan berupa per/pegas yang dapat diatur.

KOMUTATOR

- Komutator terbuat dari batang tembaga yang dikeraskan, yang diisolasi dengan bahan sejenis mika.
- komutator berfungsi sebagai alat penyearah mekanik, yang ber-sama-sama dengan sikat membentuk suatu kerjasama yang disebut komutasi.
- Fungsi dari komutator ini adalah mengumpulkan arus listrik induksi dari konduktor jangkar dan mengkonversikannya menjadi arus searah melalui sikat.
- Supaya menghasilkan penyearah yang lebih baik, maka komutator yang digunakan jumlahnya banyak. Karena itu tiap belahan/segmen komutator tidak lagi merupakan bentuk sebagian selinder, tetapi sudah berbentuk lempeng-lempeng.
- Diantara setiap lempeng/ segmen komutator terdapat bahan isolator.

Isolator yang digunakan menentukan kelas dari mesin berdasarkan kemampuan suhu yang timbul dalam mesin tersebut.

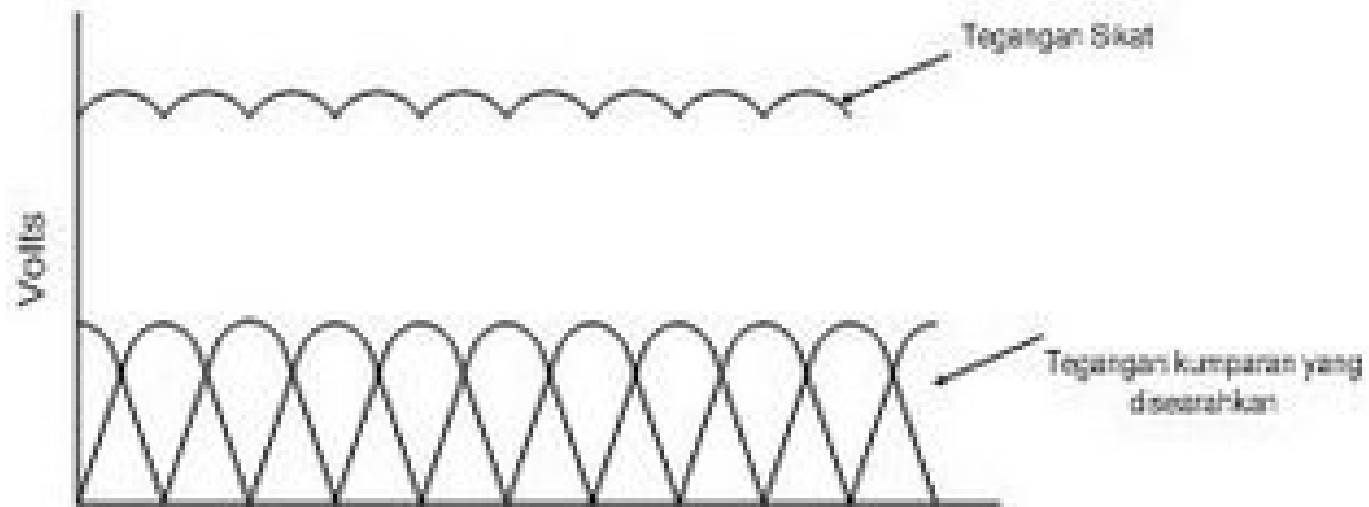
Berdasarkan jenis isolator yang digunakan terhadap kemampuan panas ini maka mesin DC dikenal atas :

- Kelas A : Maks 700 C
- Kelas B : Maks 1100 C
- Kelas H : Maks 1850 C

PRINSIP KERJA MESIN ARUS SEARAH

- Pada mesin arus searah (dc), tegangan ac yang dibangkitkan pada masing-masing kumparan armatur yang berputar diubah menjadi dc pada ujung-ujung armatur luar melalui suatu komutator berputar dan sikat diam yang menghubungkan ujung-ujung kawat armatur/kumparan jangkar.

Prinsip Kerja Mesin Arus Searah

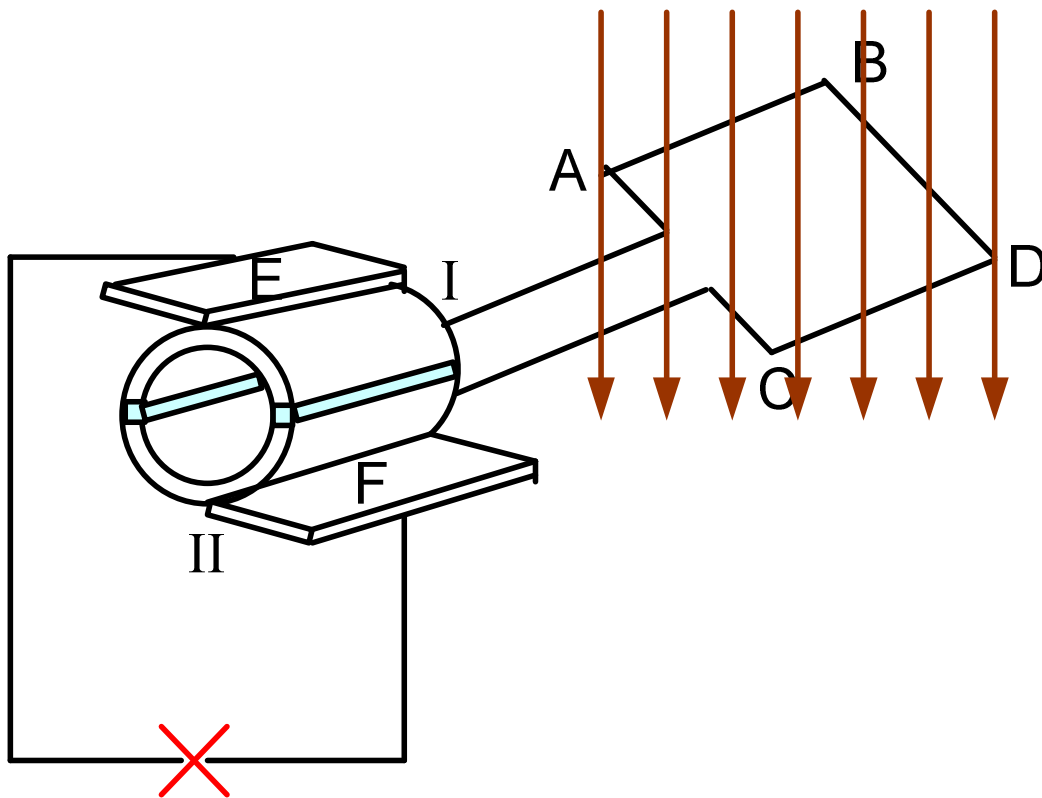


PRINSIP KOMUTATOR

- Pada generator arus searah, penyearahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan alat yang disebut komutator.
- Pada prinsipnya, komutator mempunyai bentuk yang sama dengan cincin, hanya saja cincin tersebut dibelah dua dan kemudian disatukan kembali dengan menggunakan bahan isolasi.

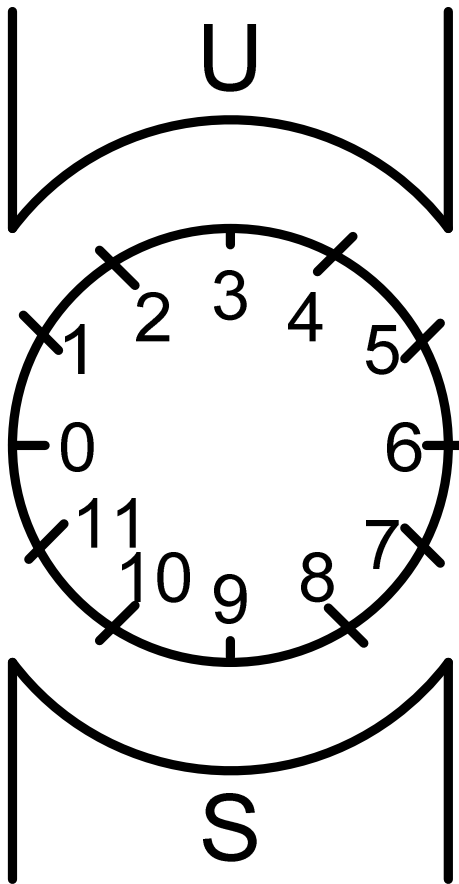
Prinsip komutator

- Komutator 1 dihubungkan dengan sisi AB dan komutator 2 dihubungkan dengan CD seperti pada gambar berikut.



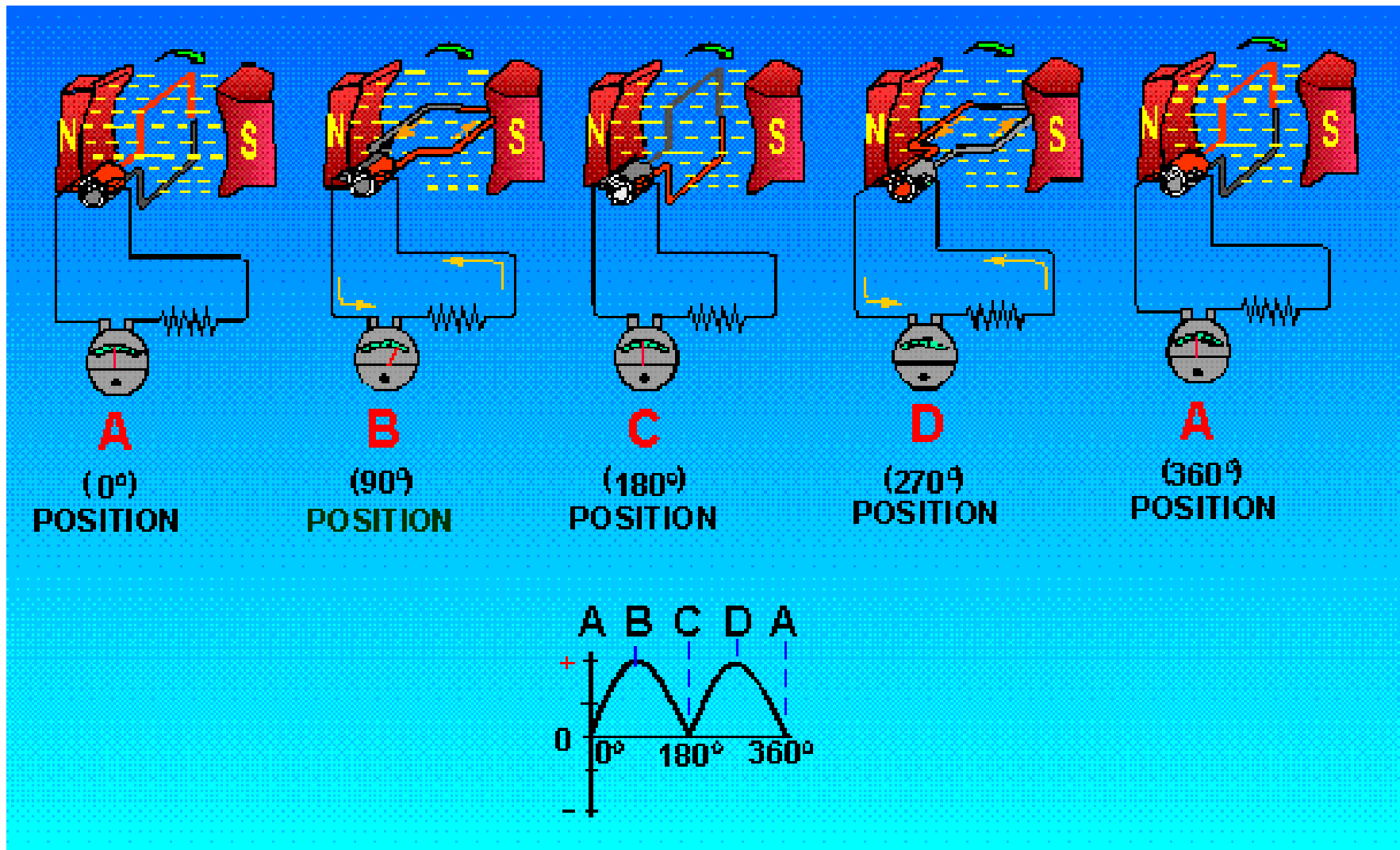
Jika kumparan ABCD berputar, maka sikat-sikat akan bergesekan dengan komutator-komutator secara bergantian. Gesekan / perpindahan sikat-sikat dari satu komutator ke komutator berikutnya disebut dengan istilah *komutasi*

Prinsip komutator



- a. *Sisi AB berada pada kedudukan 0 dan CD berada pada kedudukan 6. Pada saat ini sisi AB dan CD tidak terbentuk gaya gerak listrik (ggl). Sikat-sikat berhubungan dengan bagian isolator kedua komutator sehingga potensial pada sikat adalah 0.*
- b. *Kumparan berputar dengan sisi AB bergerak ke utara dari kedudukan 0 ke kedudukan 3 dan CD bergerak ke selatan pada kedudukan 9.*

Prinsip komutator

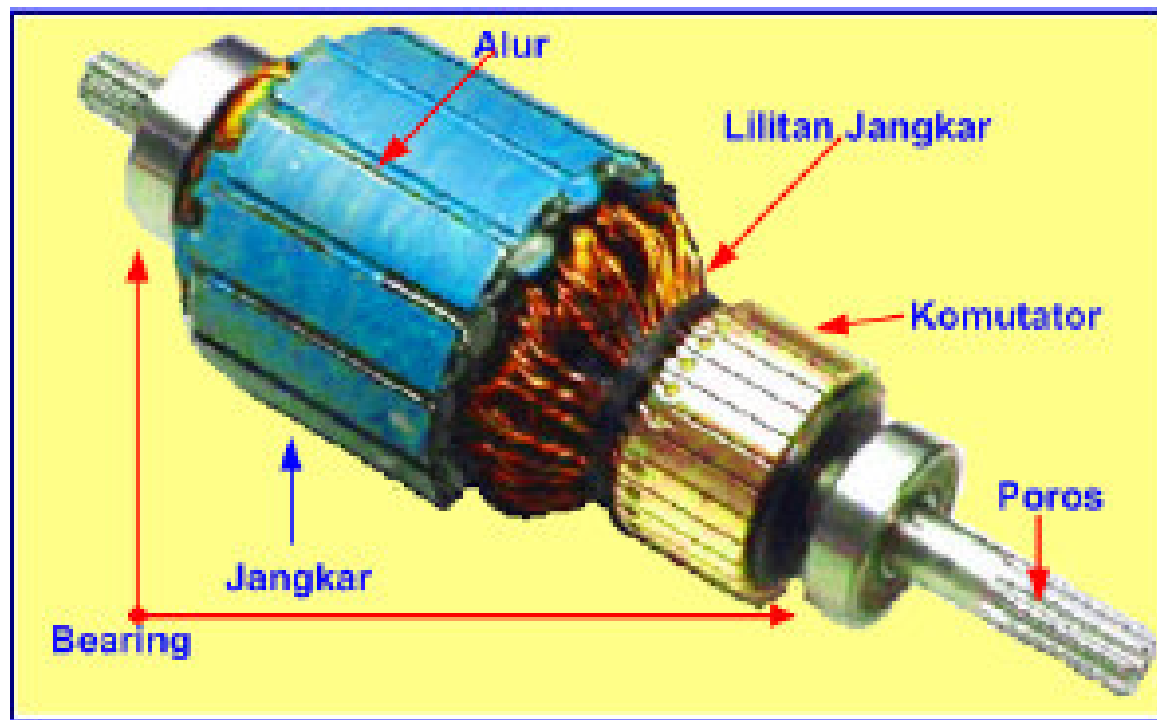


QUIZ

- Secara umum, konstruksi dari sebuah mesin arus searah ada dua, sebutkan kedua konstruksi dari mesin arus searah tersebut dan bagian-bagian yang terdapat dalam konstruksi tersebut.

Jangkar

- Jangkar yang umum digunakan dalam mesin arus searah adalah yang berbentuk silinder, yang diberi alur pada bagian permukaannya untuk melilitkan kumparan-kumparan tempat terbentuknya Ggl imbas.
- Jangkar dibuat dari bahan yang kuat yang mempunyai sifat ferromagnetik dengan permeabilitas yang cukup besar, dengan maksud agar kumparan lilitan jangkar terletak dalam daerah yang imbas magnetnya besar sehingga ggl yang terbentuk dapat bertambah besar.

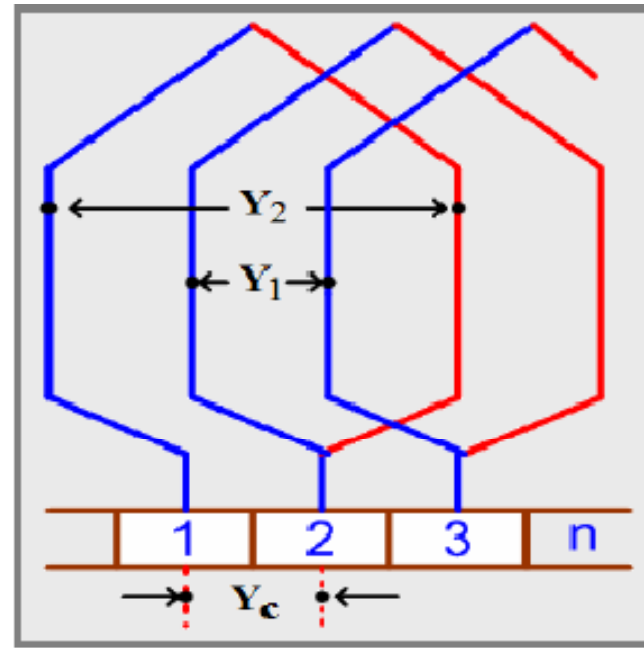


Lilitan Jangkar

- Lilitan jangkar berfungsi sebagai tempat terbentuknya Ggl imbas. Lilitan jangkar terdiri atas beberapa kumparan yang dipasang di dalam alur jangkar.
- Tiap-tiap kumparan dapat terdiri atas lilitan kawat atau lilitan batang.

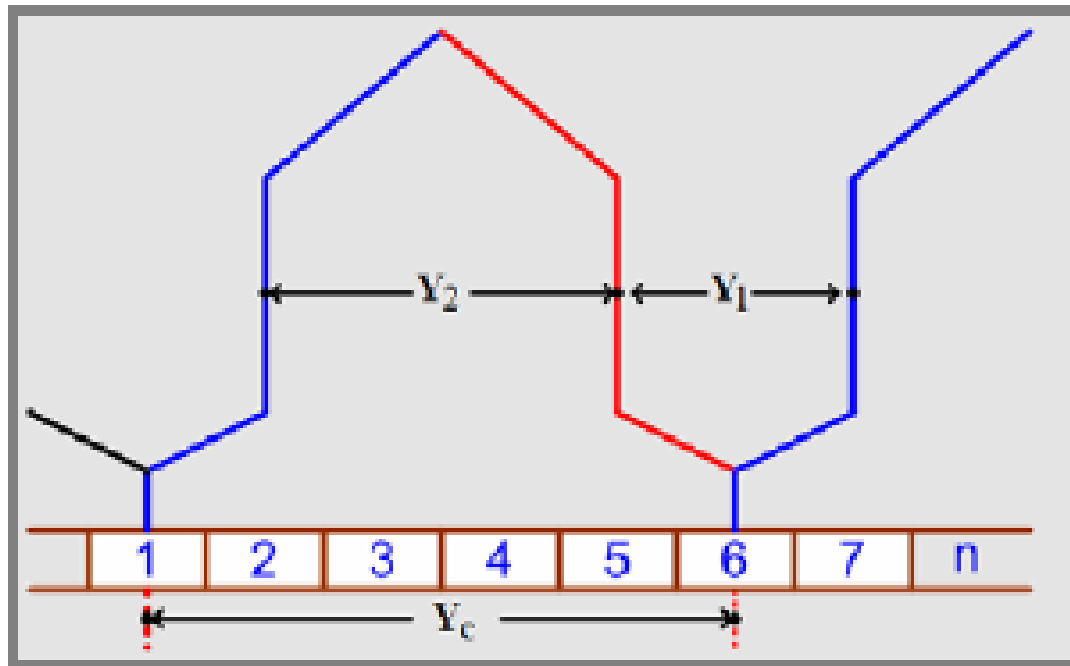
LILITAN GELUNG

- Jika kumparan dihubungkan dan dibentuk sedemikian rupa sehingga setiap kumparan menggelung kembali ke sisi kumparan berikutnya maka hubungan itu disebut lilitan gelung.



$$Y = Y_1 + Y_2 = 2 \cdot Y_c$$

LILITAN GELOMBANG



- Pada lilitan gelombang kisar komutator Y_c lebih besar bila dibandingkan dengan Y_c pada lilitan gelung

PERBEDAAN-PERBEDAAN YANG TERDAPAT PADA LILITAN GELUNG DAN GELOMBANG YAITU :

Lilitan Gelung

1. Untuk generator bertegangan rendah, arus besar.
2. Ujung-ujung kumparan disambung pada lamel yang berdekatan.
3. Pada lilitan gelung tunggal, arus yang mengalir pada jangkar terbagi sesuai dengan jumlah kutub.
4. Pada lilitan gelung majemuk, arus yang mengalir terbagi sesuai dengan rumusan $a = m \cdot p$.
5. Sisi kumparan terbagi pada dua bagian, yaitu terletak dihadapan kutub utara dan kutub selatan.

Lilitan Gelombang

1. Untuk generator bertegangan tinggi, arus rendah.
2. Pada lilitan gelombang tunggal ujung-ujung kumparan dihubungkan pada lamel komutator dengan jarak mendekati 360° Listrik.
3. Jumlah cabang paralel pada lilitan gelombang tunggal adalah 2 (dua), walaupun jumlah kutubnya > 2 .
4. Pada lilitan gelombang tunggal penghantar-penghantar pada masing-masing cabang, diletakkan terbagi rata pada seluruh permukaan kutub-kutubnya.
5. Lilitan gelombang majemuk digunakan jika dengan lilitan gelung atau gelombang tunggal arus atau tegangan yang diperlukan tidak tercapai.