

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Generator

Sumber energi mekanik, biasanya dengan menggunakan induksi elektromagnetik. Proses ini dikenal sebagai pembangkit listrik. Walau generator dan motor punya banyak kesamaan, tapi motor adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Generator mendorong muatan listrik untuk bergerak melalui sebuah sirkuit listrik eksternal, tapi generator tidak menciptakan listrik yang sudah ada dalam kabel lilitannya. Hal ini bisa dianalogikan dengan sebuah pompa air, yang menciptakan aliran air tapi tidak menciptakan air di dalamnya. Sumber energi mekanik bisa berupa resiprokat maupun turbin mesin uap, air yang jatuh melalui sebuah turbin maupun kincir air, mesin pembakaran dalam, turbin angin, engkol tangan, energi surya atau matahari, udara yang dimampatkan, atau apapun sumber energi mekanik yang lain. (sumber : Angkasa, B. P. A)



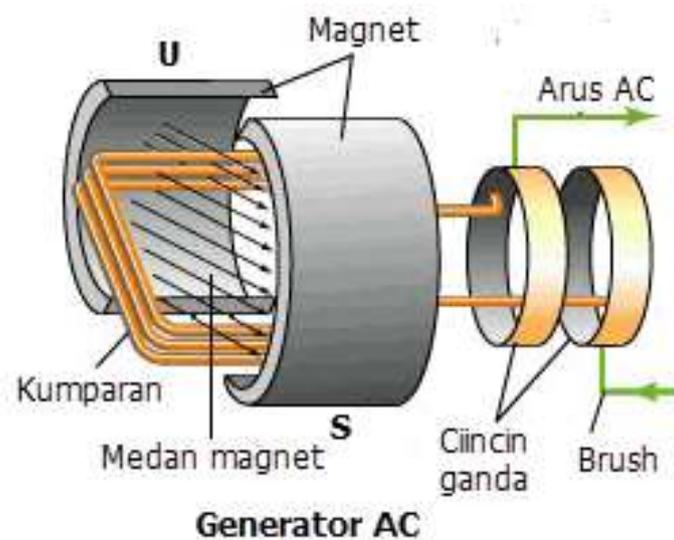
Gambar 1 Gambar Generator Kapal
Sumber. Document KN. SAR SADEWA

2.2 Jenis-jenis Generator

Menurut Rolan Haris Ben Imanuel Purba Generator Sinkron (Altenator) dalam definisi ada beberapa jenis gonerator tergantung pada fungsinya. Berdasarkan tegangan di bangkitkan generator dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Generator AC (*Alternating Current*)

Generator AC termasuk jenis mesin serempak (mesin sinkron) di mana frekuensi listrik yang dihasilkannya sebanding dengan jumlah kutub dan putaran yang dimilikinya. Listrik yang dihasilkan adalah arus bolak-balik (listrik AC). Mesin penggerak dari generator AC dapat berasal dari tenaga diesel, tenaga air, tenaga uap, dan sebagainya.

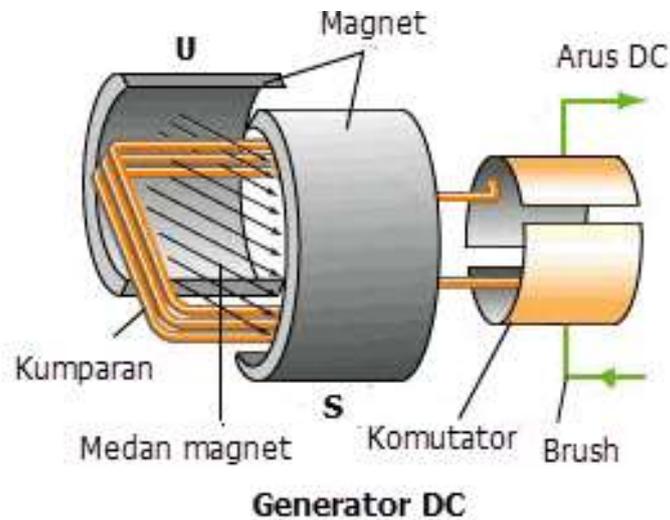


Gambar 2 Rangkaian Generator AC

Sumber. Anthony, Z 2015 .Generator Sinkron (Altenator)

2. Generator DC (*Direct Current*)

Generator arus searah (DC), generator arus searah yaitu generator dimana tegangan yang dihasilkan (tegangan *output*) berupa tegangan searah, karena di dalamnya terdapat sistem penyearahan yang di lakukan bisa berupa oleh komutator atau menggunakan dioda.



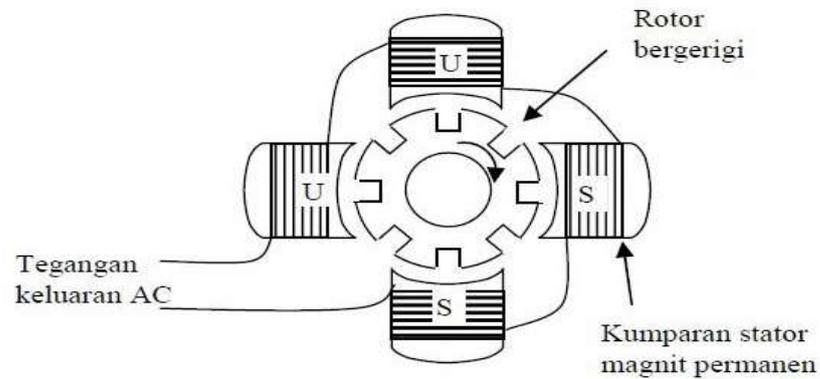
Gambar 3 Rangkaian Generator *DC*
 Sumber. Anthony, Z 2015 .Generator Sinkron (Altenator)

2.3 Konstruksi Generator

Dalam definisi teori generator merupakan sumber energi mekanik, biasanya dengan menggunakan induksi elektromagnetik. Ditinjau dari konstruksi generator dibedakan menjadi beberapa bagian. Berikut ini adalah bagian-bagian konstruksi generator sebagai berikut :

1. Bagian *Rotor*

Bagian *Rotor* ialah bagian generator yang dapat berputar. Bagian *rotor* dalam generator terdiri atas besi magnet yang berputar pada porosnya. Bagian *rotor* terletak di bagian tengah *stator*. Kutub magnet yang dipergunakan pada bagian *rotor* ada yang satu pasang kutub magnet dan dua pasang kutub atau lebih. Pada rotor terdapat kutub-kutub magnet dengan lilitannya yang dialiri arus searah melewati cincin geser dan sikta-sikat. **(Persada, A. A. B.)**

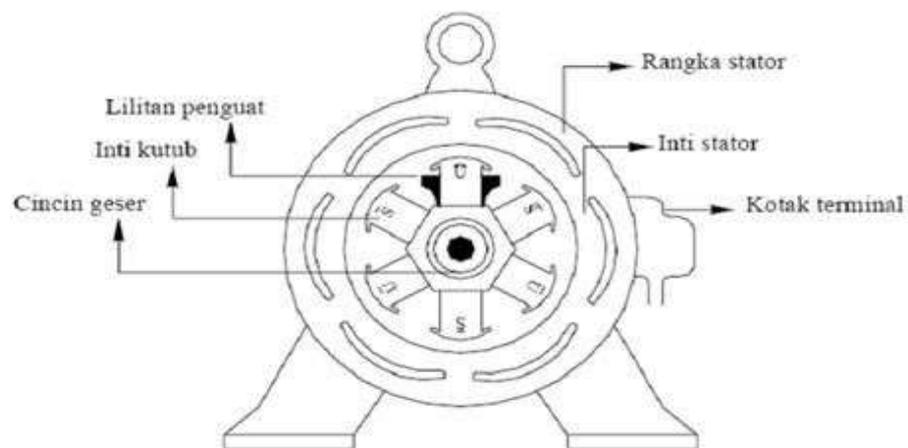


Gambar 4 Rotor Generator

Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin Sinkron, Andi Offset :
Yogyakarta

2. Bagian *Stator*

Bagian *stator* pesawat generator merupakan bagian yang tetap. Bagian stator terdiri atas alur-alur yang diteliti gulungan kawat email. Gulungan kawat email pada stator dirangkai dalam hubungan tertentu. Dan gulungan kawat ini dipotong atau dilindungi oleh rumah generator itu sendiri dari guncangan yang diakibatkan oleh putaran *rotor*. (Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin)

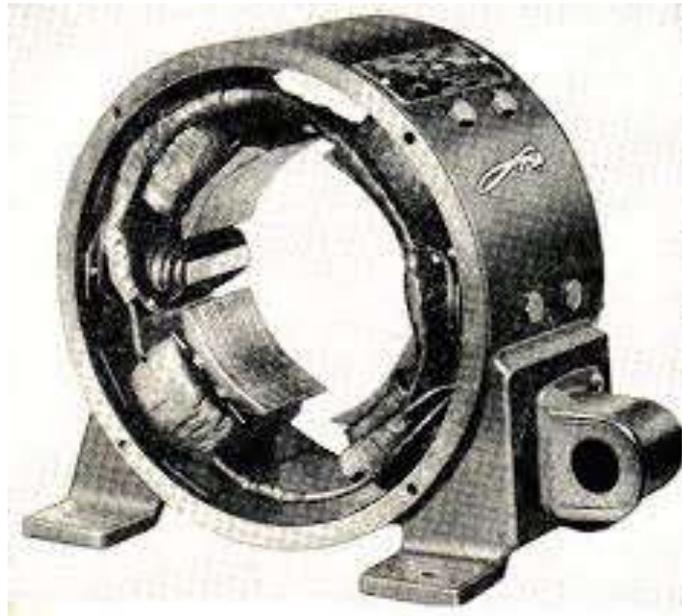


Gambar 5 Stator Generator

Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin Sinkron, Andi Offset :
Yogyakarta

3. Rangka Stator

Rangka stator adalah bagian generator yang sangat penting sebagai tempat kedudukan bagian-bagian komponen generator. Rangka stator dibuat dari besi tuang. Rangka stator merupakan rumah dari bagian-bagian generator yang lain..(sumber : Amien S, 2014)

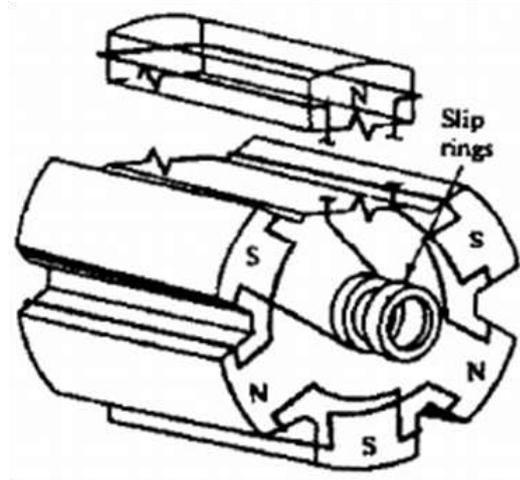


Gambar 6 Rangka Stator

Sumber. Ahmad faisal, 2011. Generator sinkron 3 fase

4. Slip Ring atau Cincin Geser

Dibuat dari bahan kuningan atau tembaga yang dipasang pada poros dengan memakai bahan isolasi. Slip ring ini berputar bersama-sama dengan poros dan rotor. Jumlah slip ring ada dua buah yang masing-masing slip ring dapat menggeser sikat arang yang masing-masing sikat arang positif dan sikat arang negatif, berguna untuk mengalirkan arus penguat magnet ke lilitan magnet ke lilitan magnet rotor. .(sumber : Amien S, 2014)



Gambar 7 Slip Ring

Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin Sinkron, Andi Offset :
Yogyakarta

5. Generator Penguat

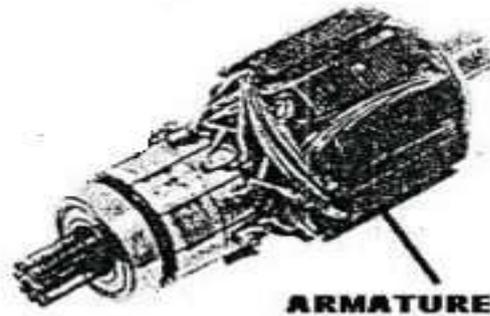
Generator penguat adalah suatu generator arus searah yang dipakai sebagai sumber arus. Biasanya yang dipakai adalah *dinamo shunt*. Generator arus searah ini biasanya dikopel terhadap mesin pemutarnya bersama generator utama. Akan tetapi sekarang banyak generator yang tidak menggunakan arus searah sebagai sumber penguat, tetapi mengambil sebagian kecil dari belitan statornya, ditransformasikan dan kemudian disalurkan dengan dioda sebagai sumber penguat magnetnya. (sumber : Amien S, 2014)

2.4 Komponen Generator Arus Bolak-balik (AC)

Menurut Sumanto, Drs, MA : 1992 bahwa generator arus bolak balik terdiri dari beberapa bagian utama. Berikut ini adalah fungsi-fungsi bagian atau komponen generator :

a. *Armature* (Jangkar)

Bagian yang berputar, dan perpotongannya dengan *flux* magnet akan menimbulkan gaya gerak listrik.

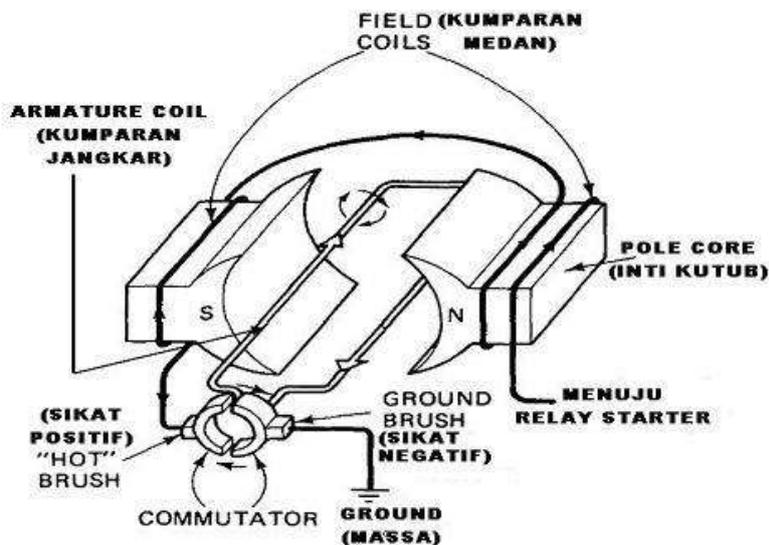


Gambar 8 *Armature* Jangkar

Sumber. Ahmad faisal, 2011. Generator sinkron 3 fase

b. *Field* (Medan)

Bagian yang menimbulkan *flux* magnet. Fungsi dari *Field* yaitu sebagai pembangkit listrik untuk sistem eksitasi pada sebuah generator listrik AC 3 fase.

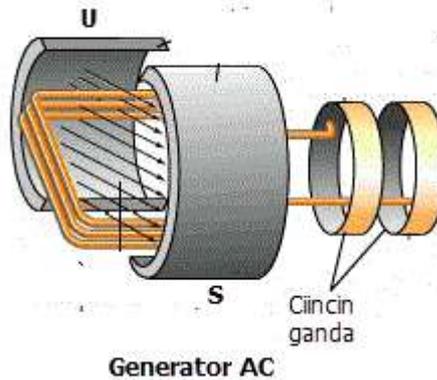


Gambar 9 *Armeture* (Jangkar) dan *Field* (Medan)

Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin Sinkron, Andi Offset :
Yogyakarta

c. Cincin arus bolak-balik

Bagian yang secara langsung menyerahkan gaya gerak listrik bolak-balik. Selain dari bagian ketiga tersebut di atas terdapat pula antara lain *Shaft*, *Shaft Bearing*, *Bearing*, *Brush Holder* dan lain-lain.



Gambar 10 Cincin bolak balik

Sumber. Anthony, Z 2015 .Generator Sinkron (Altenator)

d. Armature Core

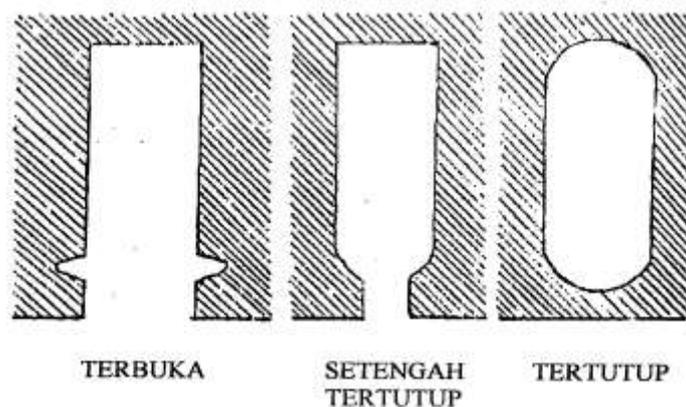
Bagian dari generator yang berfungsi sebagai tempat untuk menggulung konduktor atau tempat melekatnya armature winding antara lain:

1. Pendingin dari *Armature*

Untuk pendingin dari *armature core*, maka pada tiap 50 mm diberi lubang udara sehingga terjadi pergantian udara. Untuk mesin pendingin sedang ke atas sepanjang *shaft hole*.

2. Bentuk *Slot*

Slot adalah saluran dalam *armature* dimana konduktor diselipkan. Bentuk-bentuk *slot* berbeda-beda tinggal perusahaan yang membuat generatornya.

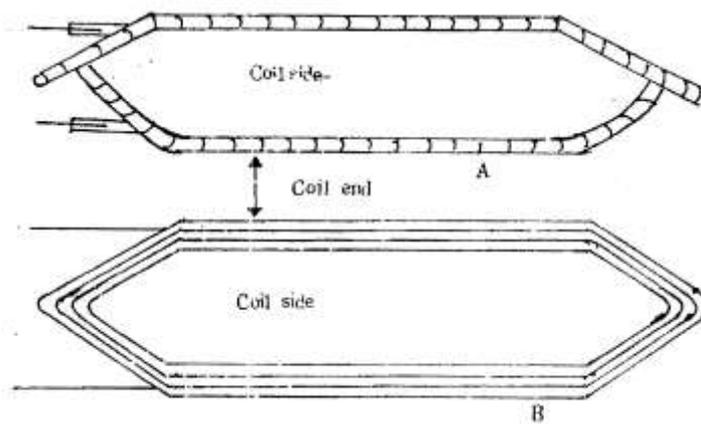


Gambar 11 Bentuk Slot

Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin Sinkron, Andi Offset :
Yogyakarta

e. *Armature winding conductor*

Dalam mesin dengan arus kecil digunakan konduktor yang berbentuk bulat, sedangkan kalau arus besar digunakan konduktor persegi empat. *Coil* yang digunakan dalam *open slot* berbentuk *diamond coil*, dan diberi *isolator* mika paper dan lain-lain. Bagian *coil* yang termasuk ke dalam slot disebut *coil slide* sedang yang terdapat di ujung luar dari slot disebut *coil end*. *Coil* yang digunakan dalam mesin kecil dengan semi *enclosed slot*.



Gambar 12 Konduktor

Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin Sinkron, Andi Offset :
Yogyakarta

f. *Field Stator*

Seperti yang diterangkan diatas bahwa *stator* adalah komponen dari generator yang tidak berputar. Komponen-komponen itu diantaranya ialah:

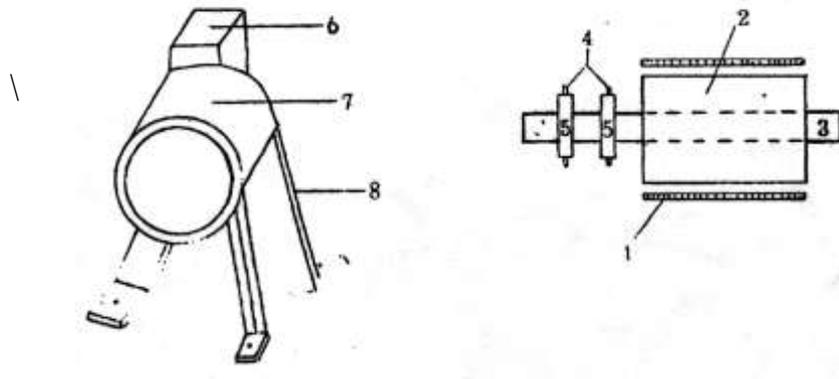
1. *Yoke* (Rangkaian Magnetis)

Yoke ini mempunyai fungsi antara lain :

- a. Sebagai pembentuk bodi dari generator.
- b. Tempat menempelnya komponen generator.
- c. Sebagai pelindung dari generator.

Dengan demikian *Yoke* harus mempunyai daya tahan mekanik yang besar.

Gambar bagian-bagian dari Yoke seperti di bawah :



Gambar 13 *Bentuk Yoke*

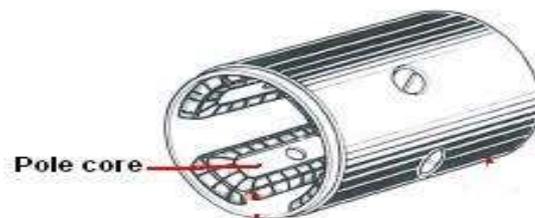
Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 *Mesin Sinkron*, Andi Offset : Yogyakarta

Keterangan gambar :

1. Stator
2. Stator
3. Poros
4. Carbon Steel (Sikat)
5. Cincin
6. Kotak Terminal
7. Rangka/body
8. Kaki

g. *Pola Piece* (Lempengan Kutub)

Pola Piece adalah bagian dari kutub magnet yang berhadap-hadapan dengan *armature* dan mendistribusikan *flux* ke dalam *air gap*.

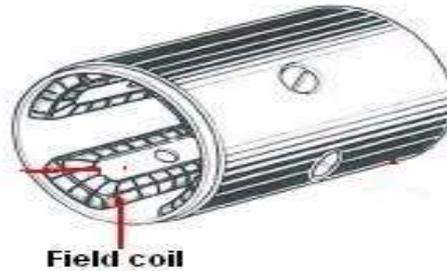


Gambar 14 *Pola Piece*

Sumber. Ahmad faisal, 2011. *Generator sinkron 3 fase*

h. *Field Core* (Inti Medan)

Meskipun tidak ada *iron loss* dalam *field core*, tapi sebab biasanya disatukan dengan *pole piece* maka dibuat juga dari *laminated core*.

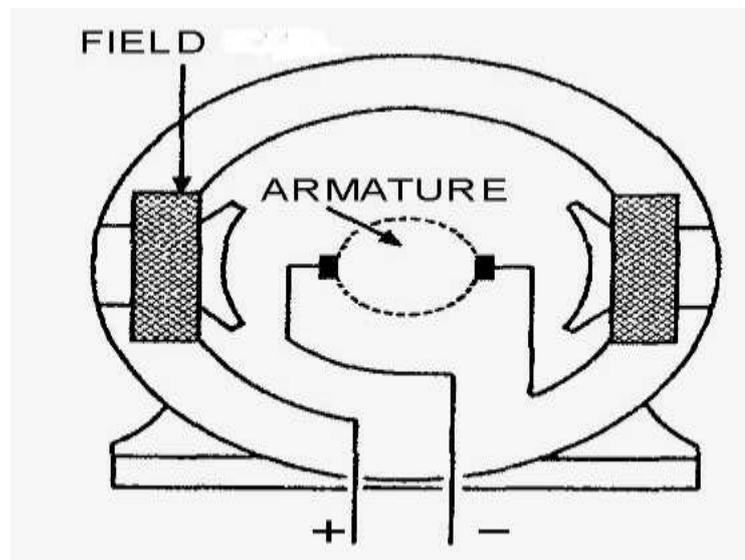


Gambar 15 *Field Core*

Sumber. Ahmad faisal, 2011. Generator sinkron 3 fase

i. *Field Winding* (Lilitan-lilitan Medan)

Lilitan-lilitan medan tergantung dari besar kecilnya arus yang mengalir digunakan penghantar berbentuk persegi empat.

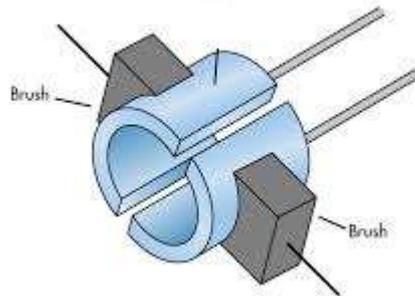


Gambar 16 *Field Winding*

Sumber. Ahmad faisal, 2011. Generator sinkron 3 fase

j. *Brush* (Sikat)

Brush adalah alat penghubung lilitan *stator* dan *rotor*. Karbon brush biasanya disambung dengan sebuah pegas untuk memastikan permukaan karbon brush terus menempel atau menyentuh permukaan bagian yang berputar tanpa terjadi putusnya listrik, sehingga dapat terus berputar dan bekerja.



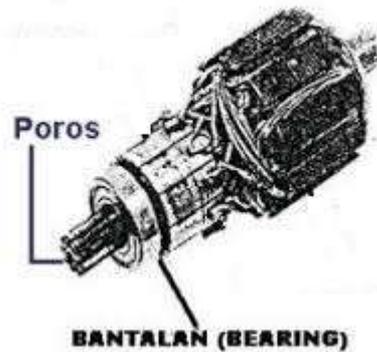
Gambar 17 *Brush*

Sumber. Anthony, Z 2015 .Generator Sinkron (Altenator)

k. *Shaft and Bearing* (Poros dan Bantalan)

Untuk mesin yang besar digunakan *bearing stand* yang tersendiri. *Bearing* metal adalah bagian yang berhubungan dengan *shaft* dan dapat menahan pergeseran. Bentuknya adalah *cylinder* dan biasanya *babit bearing*. Dalam mesin kecil digunakan *ball bearing* (bantalan peluru), dan sering juga *ruller bearing*(bantalan rol). Untuk memilih jenis *shaft* yang akan digunakan pada generator dapat dilihat dari baja dan garis tergantung dari berikut ini :

- 1) *Output power* (daya yang dihasilkan)
- 2) Jumlah perputaran (RPM)

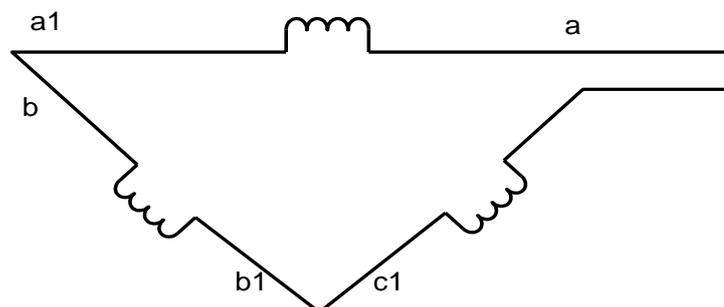


Gambar 18 *Shaft dan Bearing*

Sumber. Ahmad faisal, 2011. Generator sinkron 3 fase

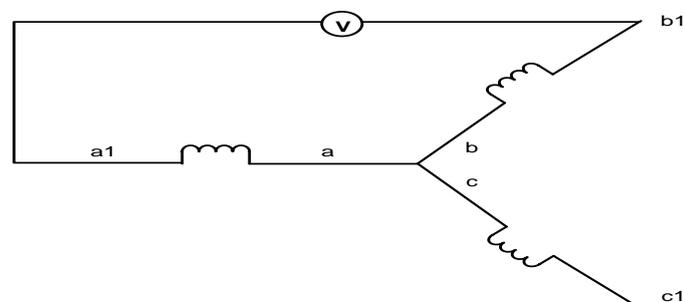
1. Jenis-jenis belitan pada *armature*.

Dalam tiap *coil* dari *armature* lilitan terinduksi gaya gerak elektro magnet. Besar kecilnya arus dan tegangan yang dibutuhkan menentukan konstruksi dan hubungan itu. Gambar di bawah ini macam lilitan yang berbeda :



Gambar 19 Belitan Delta

Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin Sinkron, Andi Offset : Yogyakarta



Gambar 20 Belitan Bintang

Sumber. Drs. Sumanto, MA 1992 Mesin Sinkron, Andi Offset : Yogyakarta