

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Generator



Gambar 1 Generator

Sumber : Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

Pada tahun 1827, seorang pemuda Hungaria, Anyos Jedik memulai percobaan untuk memulai percobaan untuk memuat alat rotasi elektromagnetik. Pada saat itu Anyos menyebut mesin ciptaanya dengan nama “*electromagnetic self-rotors*”; saat ini orang-orang lebih mengenalnya dengan nama “Dinamo Jedik”. *Prototipe electric starter* selesai sekitar tahun 1852 dan 1854. Sebenarnya dia membuat konsep *dynamo* 6 tahun sebelum Siemens dan Wheatstone namun dia tidak mematenkannya karena dia pikir sudah ada orang lain yang berhasil menciptakannya.

Pada tahun 1831-1832, Michael Faraday menemukan adanya efek khusus yang di hasilkan ujung-ujung konduktor listrik yang bergerak lurus terhadap medan magnet. Dari efek temuannya ini, dia berhasil menjadi orang pertama yang membuat generator elektromagnetik. Generator elektromagnetik di buat dengan menggunakan cakram tembaga yang berputar di antara katub magnet tapal kuda dan menghasilkan arus searah yang kecil.

Desain mesin cakram ini kemudian dinamakan "Cakram Faraday" bisa di bilang kurang efisien. Hal ini di karenakan masih adanya arus listrik dengan arah berlawanan di bagian cakram yang tidak terkena pengaruh medan magnet. Arus berlawanan ini membatasi tenaga yang di alirkan ke kawat penghantar.

Generator selanjutnya yang di namakan homopolar generator lebih efisien. Untuk menyelesaikan masalah arus berlawanan dari generator pendahuluannya, generator homopolar menggunakan sejumlah magnet yang di susun mengintari tepi cakram agar efek medan magnet yang lebih stabil. Kelemahan dari generator ini adalah tegangan listrik yang di gunakan adalah jalur tunggal yang melalui fluks magnetik.

2.2 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.

2.3 Jenis-jenis Generator

Berdasarkan tegangan di bangkitkan generator dibagi menjadi 2 yaitu:

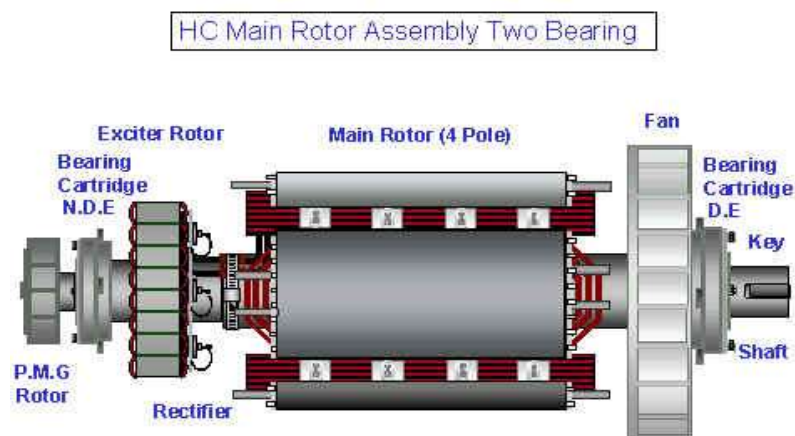
1. Generator arus bolak balik (AC) , Generator arus bolak balik yaitu generator dimana tegangan yang di dihasilkan (tegangan out put) berupa tegangan bolak balik.
2. Generator arus searah (DC), generator arus searah yaitu generator dimana tegangan yang dihasilkan (tegangan output) berupa tegangan searah , karena di dalamnya terdapat sistem penyearahan yang di lakukan bisa berupa oleh komutator atau menggunakan dioda.

2.4 Konstruksi Generator

Bahwa generator ditinjau dari konstruksinya dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

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.

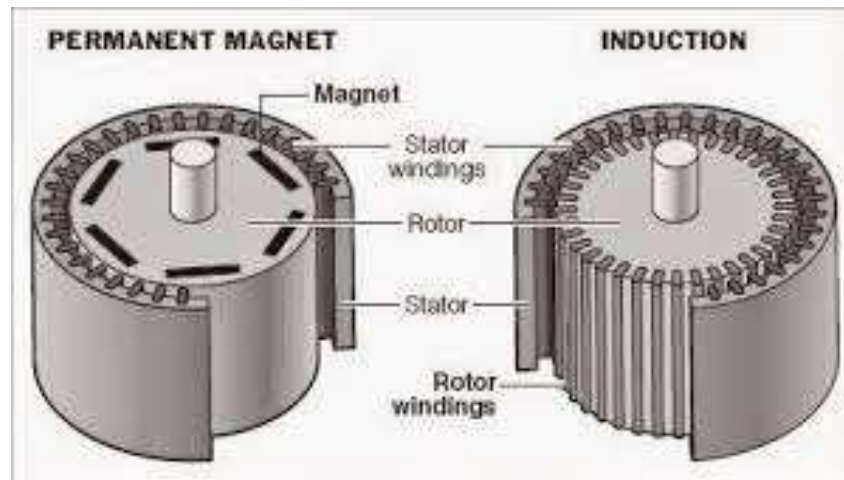


Gambar 2 Rotor

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

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.



Gambar 3 Stator

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

2.5 Fungsi Masing-masing Bagian atau Komponen dari Generator Arus Bolak-balik

Bahwa generator arus bolak balik terdiri dari tiga bagian utama :

1. Armature (Jangkar)

Bagian yang berputar, dan perpotongannya dengan flux magnet akan menimbulkan gaya gerak listrik.
2. Field (Medan)

Bagian yang menimbulkan flux magnet.
3. 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.
4. Armature Core

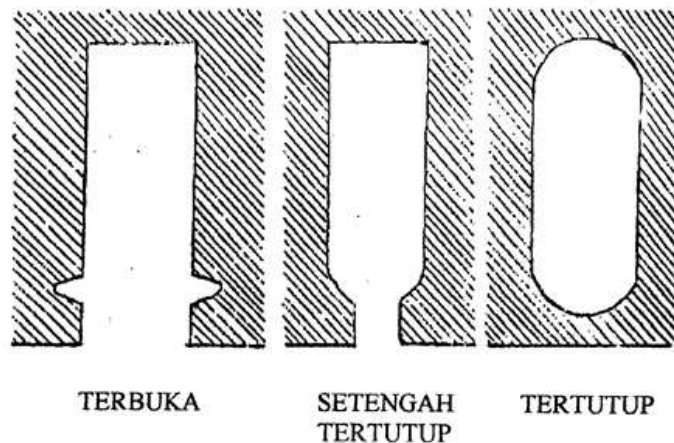
Bagian dari generator yang berfungsi sebagai tempat untuk menggulung konduktor atau tempat melekatnya armature winding antara lain:

 - a. 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.

b. Bentuk Slot

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



Gambar 4 Bentuk Slot

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

5. 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 5 Armature Winding Conductor

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

6. Field Stator

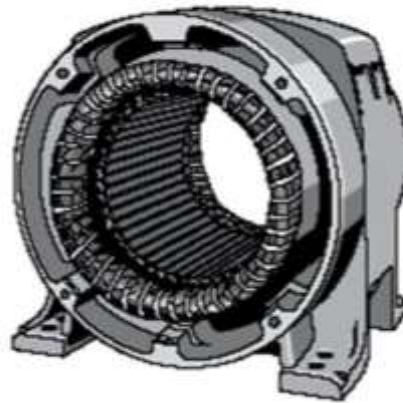
Seperti yang diterangkan diatas bahwa stator adalah komponen dari generator yang tidak berputar. Komponen-komponen itu diantaranya ialah:

a. 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 6 Yoke (Rumah Motor)

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

7. Pola Piece (Lempengan Kutub)

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

8. 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.

9. Field Winding (Lilitan-lilitan Medan)

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

10. Brush (Sikat)

Brush adalah alat penghubung lilitan stator dan rotor.

11. Shaft and Bearing (Poros dan Bantalan)

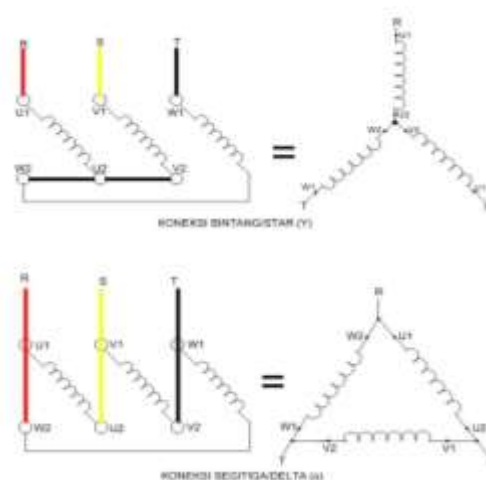
Shaft terbuat dari baja dan garis tergantung dari :

- a. Output power (daya yang dihasilkan)
- b. Jumlah perputaran (RPM)

Untuk mesin yang besar digunakan bearing stand yang tersendiri, tetapi biasanya braket bearing. 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) digunakan untuk mesin besar. Sebab mesin pada umumnya berputar dengan kecepatan besar maka harus digunakan minyak pendingin. Untuk maksud ini bagian bawah dari bearing terdapat oil braket (kotak minyak) dan pada shaft (poros) terdapat roll oil ring. Dalam ball bearing dan roller bearing kebanyakan menggunakan grease (gemuk).

12. 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 7 Jenis Belitan

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

2.6 Sumber Penghasil Tenaga Listrik

Sumber-sumber penghasil tenaga listrik bagi kita sudah tidak asing lagi. Sumber penghasil tenaga listrik itu diantaranya :

1. Dari pembangkit tenaga listrik yang dikuasai Perusahaan Listrik Negara (PLN) diantaranya :
 - a. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)
 - b. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)
 - c. Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)
 - d. Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) (belum ada di Indonesia).

Sumber pembangkit tenaga listrik di atas hasilnya bisa kita lihat sehari-hari di rumah kita. Misalnya kita gunakan untuk penerangan, untuk menghidupkan televisi, untuk memanaskan setrika listrik dan masih banyak lagi manfaat yang kita ambil dari adanya tenaga listrik.

2. Dari generator pembangkit tenaga listrik

Generator adalah suatu pesawat yang digunakan untuk membangkitkan tenaga listrik. Generator ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu :

- a. Generator arus searah

Suatu alat pembangkit tenaga listrik yang menghasilkan arus listrik searah (DC)

- b. Generator arus bolak-balik

Yaitu suatu alat pembangkit tenaga listrik yang menghasilkan arus bolak-balik (AC)

3. Arus listrik yang biasanya dipakai pada mesin-mesin produksi.

Pada mesin produksi, arus yang biasanya digunakan adalah arus bolak-balik (AC).

Mengapa demikian karena adanya beberapa kebaikan yang terkandung dalam arus bolak-balik jika dibandingkan dengan arus searah. Kebaikan yang terkandung dalam arus bolak-balik diantaranya ialah :

- a. Biaya perawatan sangat murah sebab dalam generator pembangkit tenaga listriknya sendiri tidak memakai adanya *comutator*.

- b. Jangkauan dari arus bolak-balik (AC) sangat besar bila dibandingkan dengan arus searah (DC)
- c. Arus bolak-balik (AC) dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang ada. Artinya arus bolak-balik (AC) dapat dinaikkan dan diturunkan dengan mudah dengan adanya *transformator step up* dan *step down*.
- d. Arus bolak-balik dapat dibuat menjadi arus searah dengan mudah untuk menyesuaikan dengan kebutuhan arus suatu pesawat. Jika ditinjau dari segi perawatan dan penggunaannya, maka dapatlah diambil kesimpulan bahwa arus bolak-balik (AC) lebih menguntungkan dibandingkan terhadap arus searah (DC).

2.7 Alat Ukur Generator

1. Ampere meter



Gambar 8 Ampere Meter

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

Ampere meter berfungsi untuk mengukur arus pada suatu rangkaian elektronika maupun rangkaian elektrikal, ampere meter memiliki satuan A (ampere) atau biasa di tulis dengan rumus I, dan ini susunan tangganya.

2. Volt Meter



Gambar 9 Volt Meter

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

Volt artinya tegangan, dan meter adalah satuan pengukuran. Volt Meter digunakan untuk mengukur tegangan yang masuk dalam suatu rangkaian, alat ukur ini lebih sering digunakan oleh teknisi elektronika karena para teknisi elektronika harus mengetahui seberapa volt tegangan yang masuk kedalam rangkaiannya, berbeda dengan para teknisi elektrikal, atau instalatir yang sudah mengetahui bahwa tegangan umum yang terdapat diindonesia adalah 200-220V untuk 1 fhasa dan 380v untuk 3 fhasa yang kurang untuk penggunaan alat ini.

3. Frekuensi Meter



Gambar 10 Frekuensi Meter

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

Digunakan untuk mengukur seberapa kuat frekuensi yang masuk ke beban atau rangkaian, frekuensi meter hanya dapat bekerja pada arus listrik AC karena arus DC atau Direct current tidak memiliki frekuensi.

Frekuensi sendiri adalah banyaknya gerakan persekon atau detik. Dan kita tahu bersama bahwa Arus listrik AC seperti berkedip-kedip namun karena kecepatan kedipan yang cepat jadi seolah tidak terlihat.

4. Ohm Meter



Gambar 11 Ohm Meter

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

Ohm meter berfungsi untuk mengukur tahanan atau hambatan suatu rangkaian yang biasa digunakan untuk mengetahui tersambung tidaknya rangkaian satu ke rangkaian yang lain. Ohmmeter sangatlah penting dikalangan teknisi dan tukang service, begitupun dengan sobat yang ingin mencoba menjadi seorang teknisi maka sangat perlu memahami tentang ohm meter ini.

5. Watt Meter



Gambar 12 Watt Meter

Sumber : Dokumen Unit Penyelenggara Pelabuhan Juwana Kelas III

Watt meter berfungsi untuk mengukur daya yang dihasilkan oleh suatu komponen atau rangkaian, hitungan watt sering digunakan oleh pegawai PLN untuk mengecek seberapa banyak daya yang dikeluarkan oleh satu rumah. Dan watt menjadi patokan bila sobat ingin membeli suatu alat atau komponen.