

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Generator

Generator adalah alat bantu kapal yang berguna untuk memenuhi kebutuhan listrik diatas kapal. Dalam penentuan kapasitas generator kapal yang akan digunakan untuk melayani kebutuhan listrik diatas kapal maka analisa beban dibuat untuk menentukan jumlah daya yang dibutuhkan dan variasi pemakaian untuk kondisi operasional. Untuk menentukan kapasitas generator di kapal dipergunakan suatu table balans daya yang mana seluruh peralatan listrik yang ada kapasitasnya atau dayanya tertera dalam table tersebut. Sehingga dengan table balans daya tersebut dapat diketahui daya listrik yang diperlukan untuk masing–masing kondisi operasional kapal.(Purba, et al 2015)



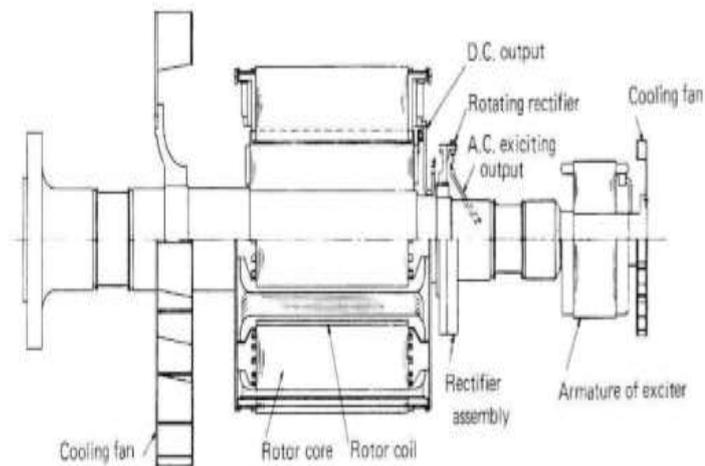
Gambar 1 Generator KN. KUMBA

2.2 Konstruksi Generator Sinkron

Konstruksi generator adalah suatu system konstruksi yang bekerja dari mesin generator ke dinamo dan menghasilkan tenaga listrik. Konstruksi listrik dibedakan menjadi beberapa bagian komponen yaitu :

1. Bagian Rotor

Bagian rotor adalah 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 digunakan pada bagian rotor ada dua pasang kutub atau lebih.

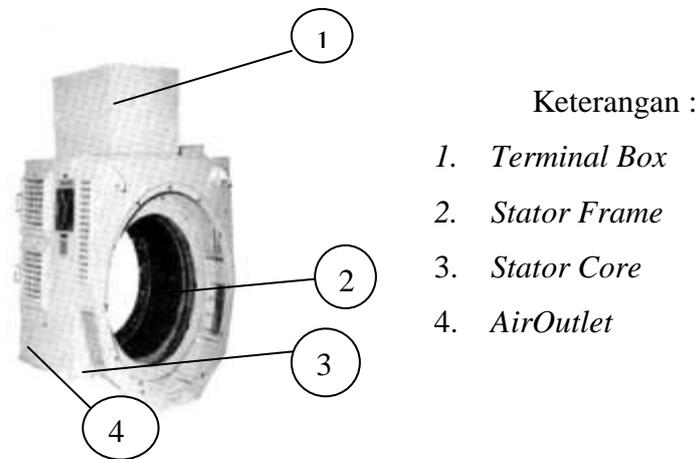


Gambar 2 Rotor

(Berahim: Pengantar Listrik Tenaga Teknik, 1994)

2. Bagian Stator

Bagian stator pesawat generator merupakan bagian yang tetap. Bagian stator terdiri atas alur-alur yang dililiti 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

(Berahim: Pengantar Listrik Tenaga Teknik, 1994)

2.3 Dilihat Dari Fungsi Dan Komponen Generator

Dilihat dari fungsi generator untuk membangkitkan tenaga listrik dari mesin diesel ke dinamo penggerak listrik dan komponen generator berfungsi untuk menyalakan bagian-bagian semua system pada mesin generator. Generator arus bolak-balik terdiri dari 3 bagian utama yaitu :

1. *Armature (Jangkar)*

Bagian yang berputar, dan perpotongannya dengan flux magnet akan menimbulkan gaya gerak listrik (GGL). Armature terdiri dari:

a. Armature Core

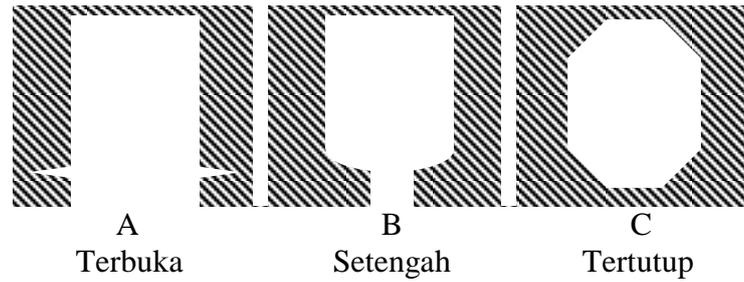
Yaitu bagian dari generator yang berfungsi sebagai tempat untuk menggulung konduktor atau tempat melekatnya armature winding, antara lain:

b. Pendingin Armature

Untuk pendingin dari armature core, maka pada tiap 50 mm diberilobang udara sehingga terjadi pergantian udara. Untuk mesin pendingin sedang keatas sepanjang shaft hole.

c. Bentuk Slot

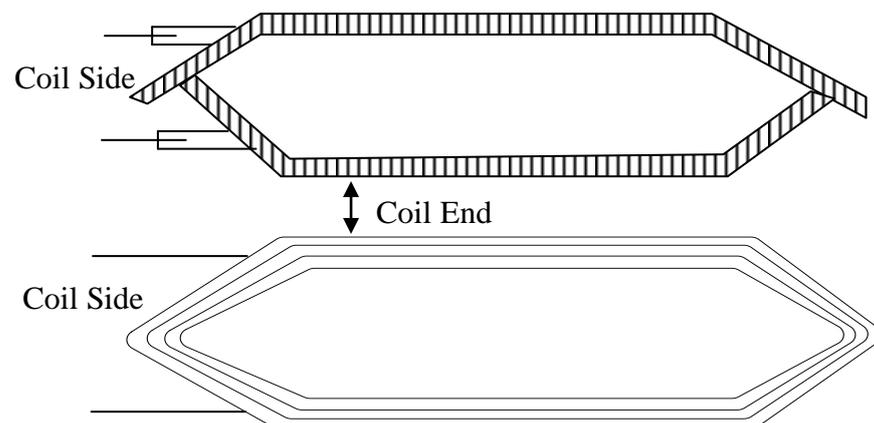
Slot adalah saluran dalam armature dimana konduktor diselipin. Bentuk-bentuk slot berbeda-beda tinggal perusahaan yang membuat generatornya. Macam-macam slot seperti yang terlihat dalam gambar di bawah ini:



Gambar 4 Bentuk Slot

(Daryanto : Teknika Pemeliharaan Mesin, 1986)

d. Armature Winding Conductor



Gambar 5 Konduktor

(Fitzgerald: Mesin- Mesin Listrik, 1997)

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, seperti gambar (A) dan diberi isolator mika paper dan lain-lain. Bagian coil yang masuk kedalam slot disebut coil end. Coil yang digunakan dalam mesin kecil dengan *semi end closed slot* terlihat dalam gambar (B).

2. *Field (Medan)*

Suatu bagian komponen generator yang dapat menimbulkan suatu medan magnet, selain field ada dua komponen penting yaitu armature (jangkar) dan dua buah cincin arus bolak-balik.

3. Dua (2) Buah Cincin Arus Bolak-Balik

Bagian yang tiap cincin berhubungan dengan tiap ujung kumparan, dimana kumparan tersebut dapat menghasilkan suatu arus listrik.

4. *Field Stator*

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

a. *Yoke (Rangkaian Magnetis)*

Dengan demikian *Yoke* harus mempunyai daya tahan mekanik yang besar. *Yoke* ini mempunyai fungsi antara lain :

- 1) Sebagai pembentuk bodi dari generator.
- 2) Tempat menempelnya komponen generator.
- 3) Sebagai pengaman dari generator.

b. *Pola Piece (Lempengan Kutub)*

Pola piece adalah bagian dari kutub magnet yang berhadap-hadapan dengan armature dan mendistribusikan *flux* kedalam gap.

c. *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*.

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

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

e. *Brush*

Brush adalah alat penghubung lilitan stator dan rotor.

f. *Brush Holder* (Pegangan Sikat)

Brush Holder adalah alat yang menahan brush (Sikat) pada posisi tertentu dan pada tekanan tertentu. Kalau posisi brush mau dipindahkan maka harus digunakan peralatan khusus.

g. *Shaft dan Bearing* (Poros dan Bantalan)

Shaft terbuat dari baja dan garis tergantung dari:

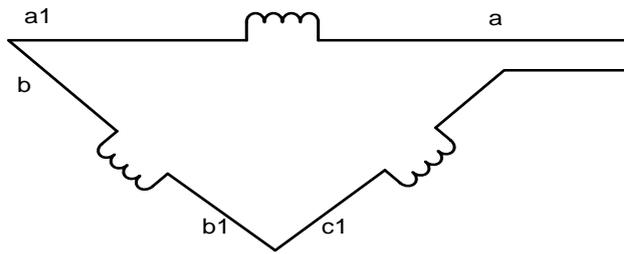
- 1.) Out put power (daya yang dihasilkan)
- 2.) Jumlah perputaran (RPM)

Untuk mesin yang besar digunakan bearing stand yang tersendiri, tapi 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 besarmaka harus digunakan minyak pendingin. Untuk maksud ini bagian bawah dari bearing terdapat (kotak minyak) dan pada *shaft* (poros) terdapat rol oil ring. Dalam ball bearing dan *roller bearing* kebanyakan menggunakan *grease* (gemuk).

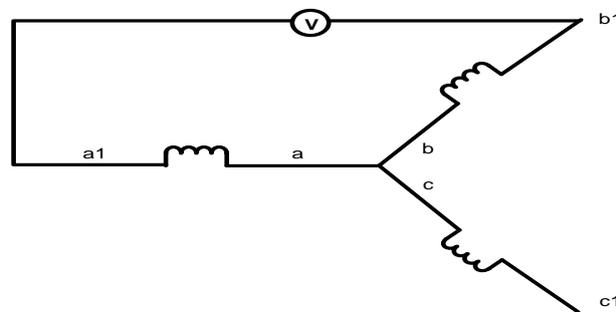
h. Jenis-jenis belitan pada armature

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



Gambar 6 Belitan *Delta*

(Hardisoemarto: Pelajaran Teknik Surabaya, 1980)



Gambar 7 Belitan *Bintang*

(Hardisoemarto: Pelajaran Teknik Surabaya, 1980)

Tabel 1

Tabel Contoh Daya Generator Listrik AY20L-ET

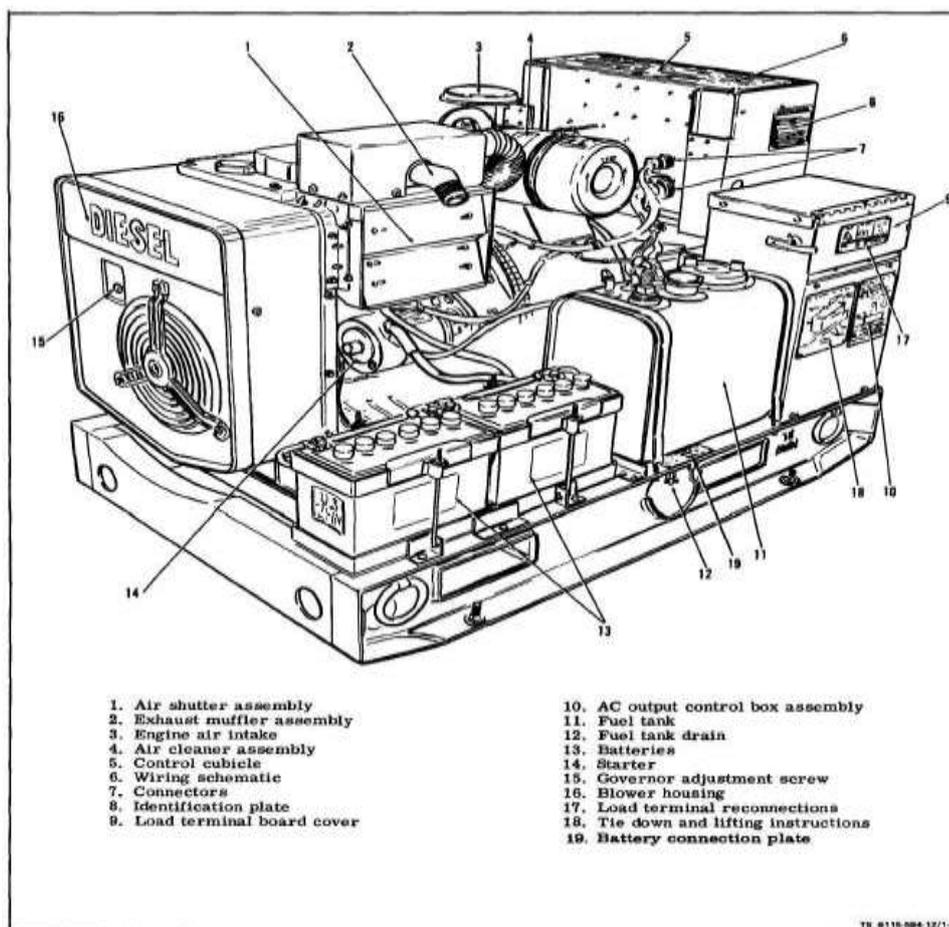
Generator Type	Satuan	Keterangan
AY20L-ET	T4F	Baik
Daya	730 HP	Baik
Tegangan	200-660 V	Baik
Frekuensi	50 Hz	Baik
Jumlah kutub	4 Poles	Baik

(Sumber : www.almahroos.com/images/product_catalog/yanmargen/disel.pdf)

Tabel 2
Tabel Contoh Daya Generator Listrik 6NY16LW

Generator Type	Satuan	Keterangan
6NY16LW	T4F	Baik
Daya	374 HP	Baik
Tegangan	200-480 V	Baik
Frekuensi	50 Hz	Baik
Jumlah kutub	6 Poles	Baik

(Sumber : www.almahroos.com/images/product_catalog/yanmargen/disel.pdf)



Gambar 8 Generator Listrik

(Sumber : http://dieselgenerators.tpub.com/TM-5-6115-584-12/css/TM-5-6115-584-12_40.htm)