SISTEM PENDINGINAN ALTERNATOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) ASAM-ASAM

Syarifil anwar[1)]

Staf Pengajar Teknik Elektro, ATPN Banjarbaru
Email: syarifilanwar@gmail.com

ABSTRACT

AC generator which is also called the alternator is a rotating electrical machine which can transform mechanical energy into electrical energy through the magnetic field based on electromagnetic principles.The mechanical energy is obtained to play comes from the AC generator or turbine prime movers.Power Plant Asam-asam is the powerhouse that has an installed capacity of 260 MW (4 x 65 Mw) which is expected to meet the requirement of power supply in the region of South Kalimantan and Central Kalimantan. In keeping operations on one or all of the electricity power generation equipment can run smoothly and well, it must be held maintenance and monitoring good and accurate.Alternator or generator AC at power plants work continuously or 24-hour turnaround every day that cause heat to the alternator or generator AC. To keep the alternator is not experiencing excessive heat, it is necessary water cooling system, so that the alternator can last a long time and no disruption in the operation.

Key words: *Alternator or generator AC, the cooling system, the type of cooling system used.*

PENDAHULUAN

PLTU Asam–asam merupakan pembangkit tenaga listrik terbesar yang dimiliki PT. PLN (Persero) Wilayah KS–KT, dengan total kapasitas terpasang 260 MW yang terdiri dari 4 x 65 Mw sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasokan listrik di wilayah Kalimantan selatan dan kalimantan tengah.

PLTU Asam–asam diharapkan sebagai pembangkit Tenaga Listrik yang mampu menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang besar. Sebab itu, didalam pengoperasiannya keandalan semua komponen sangat mutlak diperlukan, diantaranya unit peralatan sistem pendinginan air (Cooling Water System).

Dalam menjaga agar operasional dari satu atau seluruh peralatan pembangkit tenaga lisrik dapat berjalan dengan lancar dan baik, maka harus diadakan pemeliharaan (*Maintenance*) dan pemantauan (*Monitoring*) yang baik dan akurat. Dimana tujuan dan maksudnya adalah untuk menjaga kontinuitas pelayanan agar tidak terjadi pemutusan atau pemadaman total pada konsumen. Pecmantauan dan pemeliharaan yang baik dan akurat tersebut sangat berhubungan sekali dengan komponen komponen utama, alat bantu serta sistem-sistem yang terdapat pada generator yang mana fungsinya saling ketergantungan satu sama lain.

Untuk menjaga agar Alternator tidak mengalami panas yang berlebihan, maka diperlukan Sistem pendinginan air (*Cooling Water System*), agar alternator dapat bertahan lama serta tidak terjadinya gangguan dalam pengoperasiannya.

Generator AC adalah suatu alat listrik yang bergerak yang dapat merubah energi mekanik (gerak/putar) menjadi energi listrik arus bolak -baiik (AC). Pada saat generator dalam keadaan berputar, maka akan timbul panas (kalor) yang disebabkan perputaran 24 jam setiap hari. Jika terjadi panas yang tinggi dapat mengakibatkan generator menjadi rusak dan terbakar, Oleh sebab itu permasalahan tersebut diatas harus dapat diatasi semaksimal mungkin dengan cara menggunakan sistem pendingin Alternator (generator AC**).**

Untuk menjaga agar pembahasan penelitian tidak terlalu meluas diluar substansi penelitian, maka perlu adanya pembatasan masalah, yaitu menitik beratkan pada pembahasan tentang Alternator (generator AC). sistem pendinginan Alternator (generator AC) dan jenis sistem pendinginan tertutup (Close), yaitu dengan menggunakan air sebagai media pendinginan utama, Serta membahas mengenai pemeliharaannya. Bagaimana menentukan type system pendinginan

yang cocok untuk digunakan pada pendinginan Alternator (Generator AC), agar generator bekerja tanpa ada gangguan panas yang berlebihan, maka diperlukan penelitian.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Library Research yaitu mencari data data melalui buku–buku yang berhubungan dengan penelitian ini, baik yang ada di perpustakaan ATPN maupun yang ada pada PT. PLN (Persero) Wilayah KS - KT Sektor Asam asam.
2. Filed Research yaitu dcngan mengadakan survey atau turun langsung ke lapangan, khususnya Pada PLTU Asam - asam.
3. Interview yaitu dengan mengadakan wawancara atau bertanya langsung kepada operator yang bertugas sebagai penambahan data-data penelitian.

HASIL

Pengertian Alternator (Generator AC)

Alternator yang disebut juga dengan Generator arus bolak balik (AC) atau Generator saja, Generator arus bolak balik (AC) adalah suatu alat listrik yang berputar yang dapat merubah energi mekanik (gerak/putar) menjadi energi listrik arus bolak-balik (AC) melalui medium medan magnet berdasarkan prinsip elektromagnetik.

Menurut jenis arusnya Generator terbagi menjadi dua yaitu :

- Generator arus searah (DC)
- Generator arus bolak - balik (AC)

Menurut jenis putarannya Generator terbagi dua yaitu :

- Generator Serempak (Mesin Sinkron)
- Generator tak Serempak (Mesin Asinkron)

Generator arus bolak - balik (AC) jenis Generator serempak (mesin sinkron) yang digunakan untuk pembangkit tenaga listrik misalnya PLTU, PLTA, PLTD, PLTG, dan lain-lain. Mesin penggerak utamanya (Prime over) adalah turbin yang berfungsi untuk memutar generator arus bolak – balik, dimana tenaga untuk memutar turbin dapat berasal dari tenaga diesel, air, uap, gas, nuklir dan sehagainya.

Generator sinkron arus bolak-balik (AC) disebut juga dengan Generator Serempak dimana jumlah putaran rotor (Nr) sama dengan jumlah putaran medan magnet stator (Ns), sehingga dapat ditulis sccara matematis :

$$(Nr = Ns)$$

Generator Tak Scrempak disebut juga Generator Asinkron arus bolak balik(AC) dimana jumlah putaran rotor (Nr) tidak sama dengan jumlah putaran mcdan magnet stator (Ns), sehingga dapat ditulis sccara matematis

$$(Nr \neq Ns)$$

Prinsip Kerja Generator

Prinsip kerja dari suatu generator arus bolak balik (AC) adalah bcrdasarkan pada *Hukum Induksi Faraday*, yaitu Jika sebuah kumparan dengan panjang (L) yang digerakan atau diputar didalam medan magnet (Fluksi) dan memotong kerapatan fluksi (B), sejauh ds, maka pada kumparan tersebut akan terbentuk/timbul gaya gerak listrik (ggl) induksi (c),Sesuai dengan Hukum Induksi Faraday yang besarnya :

:

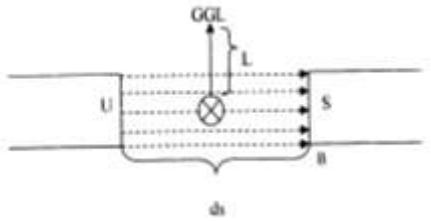
$$e = -\frac{d\Ø}{d_t}$$

Dimana: c = Ggl Induksi

dØ = Perubahan fluksi (weber/detik)

d_t = Perubahan waktu (detik)

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Prinsip Kerja Generator AC

Keterangan : L = Luas

B = Kerapatan Fluksi

Ds = Jarak kerapatan fluksi

Pada Generator sinkron tiga fasa besar tegangan yang diinduksikan adalah :

$$E = 4{,}44.\ f.n.\ Ø.\ 10^{-8}\ \text{Volt}$$

Karena :

$$f = \frac{pn}{120}$$

maka :

$$E = 4{,}44 \frac{pn}{120} .\omega . \Ø . 10^{-8} \text{ Volt}$$

$$E = (4{,}44 \frac{pn}{120} .\omega . 10^{-8}) \Ø \text{ Volt}$$

Dimana:

$$C = 4{,}44 \frac{p}{120} \omega . 10^{-8} \text{ Volt}$$

Jadi::

$$E = C.n.\Ø \text{ Volt}$$

Dimana: C = Konstanta

Pada dasarnya dalam prinsip kerja Generator terdapat 3 hal pokok yaitu :

1. Harus ada konduktor/ penghantar
2. Harus ada medan magnetik
3. Harus ada gerak atau perputaran dari konduktor pada medan magnet

Konstruksi Alternator (Generator AC)

Konstruksi/bagian-bagian terpenting dari sebuah generator AC (Generator serempak) ada 2 yaitu :

a.Stator adalah bagian dari mesin yang diam dan berbentuk silinder.Bagian ini tersusun dari

@ Plat-plat stator yang mempunyai alur-alur sebagai tempat meletakkan lilitan stator.

@ Lilitan stator berfungsi sebagai tempat terjadinya GGL induksi.

@ Rangka Stator adalah merupakan rumah (body) dari bagian -bagian generator lain, dibuat dari besi tuang.



Gambar 2. Stator

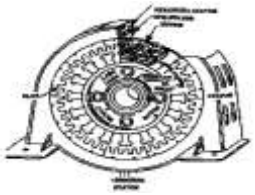
b.Rotor adalah bagian dari mesin yang berputar juga berbentuk silinder. Pada rotor terdapat:

@ Kutub-kutub magnet dengan lilitannya yang dialiri arus searah, melewati cincin geser dan sikat-sikat.

@ Slip Ring atau Cincin Geser dibuat dari bahan kuningan atau tembaga yang dipasang pada poros (As) 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 bergesekan dengan sikat arang yang masing - masing merupakan sikat positip dan sikat negatip.yang berguna untuk mengalirkan arus penguat magnet ke lilitan magnet pada rotor.



Gambar 3. Rotor



Gambar 4. Kontruksi Generator

Data-data Generator

Data-data generator yang digunakan pada PLTU Asam-asam PT. PLN (Persero) Wilayah KS KT,adalah :

Merk	:	GHC Alsthom
Type	:	T227-250
Serial Number	:	500188
Year	:	1998
Colling By	:	Air
Rated Output	:	85.312 MVA
Rated Voltage	:	11.500 V

Rated Current	:	4283
Power Factor	:	0,8
Water Temperatur	:	40°C
Speed	:	3000 rpm
Frequency	:	50 Hz
Class Of insulation	:	F
DutyContinius	:	Excitation 133V1522 A
Standard	:	IEC 34
Protection	:	IP 55
Actitude	:	< 1000 M
Masse	:	129700 Kg



Gambar 5. Generator GEC Alsthom PLTU

Prinsip Kerja Sistem Pendinginan Air (*Cooling Water System*)

Adapun prinsip kerja dari sistem pendinginan air adalah air pendingin yang sudah diolah dipompakan menuju menara pendingin, kemudian diteruskan ke make up basin, kemudian dipompa oleh pompa pendinginan air menuju sistem pendinginan air bantu siklus terbuka dan dipompakan lagi oleh sistem pendinginan air bantu siklus terbuka ke sistem pendinginan air bantu siklus tertutup dan dipompakan lagi oleh pompa sistem pendinginan air bantu siklus tertutup menuju generator yang sudah panas

setelah mendinginkan generator keluar melalui pipa keluar dan menuju ke cooling tower yang mana air ini didinginkan oleh hisapan atau hembusan kipas angin didalam cooling tower. Kemudian air yang didinginkan pada cooling tower dialirkan kembali sesuai urutan sistem pendinginan air menuju ke generator. Begitulah sirkulasinya secara terus menerus selama generator masih dalam keadaan beroperasi Sedangkan sirkulasi air pendingin dilakukan oleh pompa air pendingin.

Adapun proses pendinginan yang dilakukan pada PLTU Asam-asam adalah :

A.Proses Pendinginan Sistem Air pendingin

Utama, terdiri dari:

1.Pengisian Awal Air

2.Cara Menjalankan

3.Operasi Normal

4.Kondisi Operasi Abnormal

5.Shut down (penutupan)

B.Sistem Bantu Cooling Water LoopTerbuka (*Open Loop Auxiliary Cooling Water)*.

1.Start Up

2.Operasi Normal

3.Kondisi Operasi Abnormal

4.Shut down

C.Sistem Bantu Cooling Water Tertutup (*Closed Loop Auxiliary Cooling Water Sistem)*

Bagian-bagian Sistem Pendinginan Air

Sistem pendinginan generator AC yang digunakan adalah sistem pendinginan tertutup, yang memiliki peralatan utama (bagian utama) dari sistem pendingin air pada PLTU Asam-asam adalah :

1.Menara Pendingin (*Cooling Water)*

2.Make Up Basin.

*3.*Sistcm Air Pendingin bantu SiklusTerbuka (*Open Loop Auxiliary Cooling Water System).*

4.Sistem Air Pendingin bantu Siklus Tertutup (*Closed Loop Auxiliary Cooling Water System).*

5.Pompa Air Pcndingin (*Cooling Water Pump).*

6.Kipas Angin (*Fan)*

Menara Pendingin (*Cooling Tower).*

Menara pendingin (*Cooling Tower)* berfungsi sebagai tempat pendinginan air panas yang dihasiikan dari generator. Yang sama fungsinya dengan radiator, tetapi bedanya hanya pada cara mendinginkan raw water (air mentah).Adapun prinsip kerja kerja dari cooling tower ini adalah air pendingin (*cooling water)* yang keluar dari water cooler setelah didinginkan, dialirkan masuk ke cooling tower, kemudian raw water (air mcentah) tersebut didinginkan dengan cara memancarkan atau menjatuhkan air pendingin (*cooling water*) dari atas bak penampung cooling tower hingga ke dasar bawah bak kemudian dibantu lagi dengan hembusan angin dari kipas angin (*fan).* Jadi disini terjadi perpindahan kalor (panas) dari raw water (air mentah) ke udara sekirtanya.Dan untuk cooling tower terdiri dari dua bentuk, yaitu :

1. Menara pendingin aliran paksa (*Force Stream Cooling Tower*).Dimana pada cooling tower ini digunakan kipas angin (*fan)* untuk memaksa udara panas mengalir keluar menara seperti yang digunakan pada PLTU Sektor Asam - asam.
2. Menara pendingin aliran alam (*Natural Stream Cooling Tower*). Pada cooling tower ini tidakdigunakan kipas angin (fan) untuk memaksa udara menjadi dingin,sedangkan udara didinginkan secara alamiah.



Gambar 6. Menara Pendingin

Make Up Basin.

Make Up Basin adalah tempat penyimpanan air setelah di dinginkan dari menara pendingin (*Cooling Tower*) dan seterusnya akan dipompakan lagi ke generator

Pompa Sistem Air Pendingin bantu Siklus Terbuka (*Open Loop Auxiliary*

Coolling Water System), berfungsi sebagai penyuplai air pendinginan pada pipa air pendingin ruang turbin dan dipindahkan ke alat penukar panas oleh pompa sistem air pendingin bantu siklus terbuka agar memindahkan panas buang

Pompa Sistem Air Pendingin bantu Siklus Tertutup (*Closed Loop Auxiliary Cooling Water System*)

Berfungsi sebagai pemindah panas buang dari setiap alat bantu ke pendingin (Cooler) air pendingin bantu siklus tertutup untuk didinginkan oleh air pendingin bantu siklus terbuka.

Pompa Air Pendingin (*CoolingWatePump*)

Pompa air pendingin (*CoolingWater Pump*)berfungsi mengsirkulasikan air pendingin baik dari cooling tower menuju ke water cooler, ataupun dari water cooler menuju ke generator dengan tekanan yang normal.Sedangkan pompa air pendingin ini adalah merupakan pompa yang digerakkan oleh motor listrik dengan tegangan AC, sehingga memutar impeler pompa (puli dan kipas) yang menghisap air dari sistem pendinginan.

Kipas Angin (*Fan)*

Berfungsi sebagai pengisap dan mengalirkan udara panas pada proses pendinginan air dimenara pendingin sebelum airnya dipergunakan lagi sebagai pendinginan generator. Sedangkan alat bantu pendinginan dalam system pendinginan adalah sebagai berikut :

1.Tabung Bola Pembersih (*Ball Tube Cleaning*)
2.Pompa Oil Auxiliary (*Auxiliary Oil Pump*).
3.Pompa Oli Darurat (*Emergency OilPump).*

Jenis–Jenis Sistem Pendinginan

Sistem pendinginan generator berfungsi mengalirkan air ke bagian-bagian generator AC yang memerlukan pendinginan agar temperatur pada bagian generator tersebut terbatas pada panas yang diijinkan (batas maksimal suhu pada generator) agar tidak terjadi perubahan struktur motorik pada generator. Yang mana fungsi dari sistem pendinginan adalah untuk mendinginkan atau membatasi suhu generator pada suhu tertentu, yaitu dengan cara mengalirkan atau mengsirkulasikan media pendingin ke seluruh bagian bagian generator AC yang memerlukan pendinginan.

Secara umum sistem pendinginan terbagi menjadi 2 macam yaitu :

1.**Sistem pendinginan terbuka (Open),**

Sistem pendinginan terbuka (open) dimana air pendinginan yang mendinginkan generator selalu ganti dengan air baru dan bersinggungan dengan udara luar.

2.**Sistem Pendinginan tertutup (Close).**

Pada sistem ini air pendinginan yang mendinginkan generator yang selalu beredar atau bersirkulasi mengelilingi bagian-bagian generator dan air tersebut tidak bersinggungan dengan udara luar karena berada didalam pipa (saluran pendingin).Sistem pendinginan air generator AC yang digunakan pada PLTU adalah system pendinginan tertutup

Sedangkan sirkulasi sistem pendinginan yang digunakan adalah sistem air **(***Cooling Water System)* yang terdiri dari 3 Sistem pendinginan yaitu system air pendinginan utama, sistem air pendinginan bantu siklus terbuka, dan sistem air pendingin bantu siklus tertutup.

1. **Sistem Pendingin Air Utama (*Main Cooling Water System).***

Sistem air pendingin utama berfungsi memindahkan panas buang (panas yang dihasilkan generator AC) dan condensor,yaitu mendinginkan air panas dari generator AC dan condensor dengan cara didinginkan diudara terbuka (bersinggungan dengan udara).

Pompa air penambah (*Make Up Water*) mensuplai air sungai yang sudah diolah ke sistem air pendingin utama unit pembangkit I dan 2 untuk menambah kehilangan air akibat penguapan atau kerugian aliran dalam air pendingin dan blow down (air yang hilang pada saat pendinginan di menara pendingin)

2. **Sistem Air Pendingin Bantu Siklus Terbuka (*Open Loop Auxiliary Cooling Water System*)**

Sistem air pendingin bantu siklus lerbuka berfungsi sebagai pendinginan air pendingin sisi ruang turbin dan dipindahkan oleh pompa sistem air pendingin bantu siklus terbuka agar memindahkan panas buang (panas yang dihasilkan generator AC). Air panas dari generator diteruskan ke ujung pipa air pendingin utama dan kembali ke menara pendingin dengan cara didinginkan dengan udara terbuka(bersinggungan dengan udara).

Pompa sistem air pendingin bantu siklus terbuka mempunyai head (kepala) yang cukup untuk mensuplai air ke setiap alat bantu dan generator AC secara terus menerus. Untuk operasi stand by (siap) pada saat unit pembangkit shut down pompa sistem air pendingin bantu siklus terbuka akan mati maka pompa air pendingin utama dan menara pendingin akan menutup katup isolasi air masuk dan keluar secara tertutup.

3.Sistcm Air Pendingin Bantu SiklusTertutup (*Closed Loop Auxiliary Cooling Waterb System*).

Sistem air pendingin bantu siklus tertutup berfungsi memindahkan panas buang (panas yang dihasilkan generator AC) dari setiap alat bantu sistem pendinginan ke pendingin (Cooler) sistem air pendingin bantu siklus tertutup untuk didinginkan oleh air pendingin bantu siklus terbuka. Selain pendingin air, udara juga digunakan sebagai pendinginan pada bagian inti rotor, inti stator, dan eksitasi karena pada bagian ini sistem pendinginan air tidak bersinggungan dengan peralatan yang mengunakan sistem pendinginan udara.

Sistem sirkulasi udara yang dihasilkan oleh kipas (fan) yang digantung pada rotor dan stator menghasilkan sirkulasi udara pendingin dalam generator AC. Udara dingin yang dihembuskan oleh kipas tersebut dibagi menjadi tiga bagian generator yang didinginkan adalah rotor, stator,dan eksitasi. Udara yang panas dibuang ke luar melalui lubang pada sepatu eksitasi. Lubang ini dipasang dengan mengunakan suatu saluran dan membentuk rangkaian pendingin udara generator. Jadi sistem pendinginan yang digunakan pada PLTU Sektor Asam-asam ada dua yaitu sistem pendingin air bantu sikius tertutup (*Closed Loop Auxiliary Cooling Water System*) dan sistem pendingin udara (*Cooling Air System*).

Pemilihan Sistem Pendinginan Air

Faktor-faktor utama yang perlu diperhatikan dalam pemilihan system pendinginan air.adalah :

a. Biaya pengadaan dan harga air.
b. Keadaan kotoran air.
c. Keadaan iklim.
d. Ruang yang tersedia.

A.Biaya untuk pengadaan air dan harga air.

Jika persediaan air tawar cukup banyak dan dapat diperoleh dengan mudah, Maka sistem pendinginanair yang tepat di gunakan.Dan bila diperlukan air panas, maka air tersebut dapat diperoleh langsung dari saluran air ke luar dari generator.

B..Keadaan kotoran air.

Jika air yang tersedia kotor atau sukar didapat sebaiknya pergunakan system tertutup, supaya air tidak terbuang percuma. Karena air yang kotor ini didinginkan dalam mcenara pendingin (Coofing Tower) atau sistem penguapan.

C..Keadaan iklim.

Selain ukuran dan biaya menara pendingin serta sistem yang lain.Keadaan iklim perlu juga dipertimbangkan, karena masalah ini sangat berhubungan dengan kemampuan sistem pendingin untuk mendinginkan generator. Seperti pada pendinginan dengan menggunakan menara pendingin (*CoolingTower*) proses penguapan yang terjadi tergantung pada temperatur udara disekitamya misalnya pada musim kemarau air sangatlah sulit untuk didapat dari sungai yang disebabkan kekeringan air sungai. Begitu pula dengan faktor kelembaban udara tidak menjadi persoalan karena air berhubungan langsung dengan

udara, sebab semakin banyak udara maka sedikit pula kipas udara yang dipergunakan.

D.Ruang yang tersedia

Menara pendingin (CoolingTower) harus ditempatkan diruang terbuka, supaya sistem pendinginannya dapat dilaksanakan dengan leluasa. Sehingga untuk type ini diperlukan ruang atau lokasi yang luas. Berbeda dengan menggunakan radiator, untuk type ini dapat ditempatkan pada ruang terbuka atau tertutup.

Syarat-syarat dan sifat-sifat air yang harus dimiliki oleh sistem pendinginan terutama adalah :

a. Bersih.
b. Kekerasan air (pH).
c. Tidak mengandung mineral.
d. Dapat menyerap panas dengan baik.

A.Bersih.

Artinya air tersebut bersih dari kotoran-kotoran yang dapat menghambat penyaluran air dari bagian-bagian/komponen-komponen mesin kepada media pendingin. Dan agar aliran media pendingin tidak terganggu atau tersumbat agar tidak merusak mesin dan alat-alat sistem pendinginan.

B.Kekerasan air (pH).

Adapun kekerasan air pendingin (pH) pada sistem pendinginan adalah ± 7. bila kekerasan air (pH) air pendingin kurang dari 7 maka airnya akan bersifat asam, ini berpengaruh pada instalasi air pendingin atau bagian mesin yang mudah korosi. Sedangkan bila kekerasan air (pH) air pendingin lebih dari 7 maka air akan bersifat basa, ini akan berpengaruh pada pendinginan yaitu kurang baik penyerapan panas terhadap bagian bagian mesin yang memerlukan pendinginan.

C.Tidak mengandung mineral.

Air pendingin yang mengandung mineral mudah membentuk kotoran. Kotoran/partikel dalam air yang selanjutnya akan menempel pada dinding saluran air (inatalasi) yang akan menghambat pemindahan panas dari bagian mesin ke air pendingin. Maka air pendingin yang baik adalah air pendingin yang tidak mcngandung mineral.

D.Dapat menyerap panas dengan baik.

Sebagai syarat utama dari media pendingin adalah harus dapat menyerap panas dengan baik. Pendinginan air mempunyai sifat pendinginan yang baik, karena mempunyai daya serap panas yang besar/banyak, mudah dialiri dan pendinginan yang merata.

Data-data teknis peralatan system

Pendinginan adalah :

1.Menara Pendingin (*Cooling Tower*).

Pada menara pendingin (*Cooling Tower*) data-data teknis peralatan tidak diketahui.

2.Make Up Basin.

Pada Make Up Basin data-data teknis peralatan tidak diketahui.

3.Sistem Air Pendingin bantu SiklusTerbuka (*Open Loop Auxiliary Cooling Wafer System).*

Merk	:	Toco 4 Pole
Type	:	NU2166213
Serial Number	:	F9819 162
Continius Rating	:	BS 4999 & 5000
Year	:	1998
Rated Output	:	55 KW
Raled Current	:	75 HP
Water Temperatur	:	40°C
Speed	:	1470 rpm
Frequency	:	50 Hz
Class Of Insulation	:	F
Protection	:	IP 55
Masse	:	460 Kg
Frame Size	:	250 SC
Δ	:	400 V, 100 A
Y	:	V , A

4.Sistem Air Pendingin bantu SiklusTertutup (*Closed Loop Auxiliary Cooling Wafer System).*

Merk	:	Teco 6 Pole
Code	:	AEE B – UEB
Type	:	NU316 6313
Serial Number	:	776416 0001
Continius Rating	:	BS 4999 & 5000
Year	:	1997
Rated Output	:	45 KW
Rated Current	:	60 HP
Water Temperatur	:	40°C
Speed	:	970 rpm
Frequency	:	50 Hz
Class Of Insulation	:	F
Protection	:	IP 55
Masse	:	473 Kg
Frame Size	:	D 250 MC
Δ	:	380/415 V, 88/81A
Y	:	V - A

5.Tabung Bola Pembersih (*Bail Tube Cleaning*)

Merk	:	AUMA
Type	:	SD 00 56 - 2H5K
Serial Number	:	ZD13.232
Year	:	1997
Rated Current	:	3 – 400 V
Class Of Insulation	:	CL F
Capacity	:	2800 I/min
Protection	:	IP 67
Δ	:	0,960 KW

Y : 0,53 A

6.Pompa Oli Auxiliary (*Auxiliary Oil Pump*)

KKS No.	:	1 MVA10AP101
Type	:	Centrifugal
Capacity	:	458 l/min
Discharge Pressure	:	3,32 barG
Speed	:	1750 rpm
Motor	:	7,5 KW
Year	:	1998

7.Pompa Oli Darurat (*Emergency Oil Pump*)

KKS No.	:	1 MVA10AP001
Type	:	Centrifugal
Capacity	:	l1,10 I/min
Discharge Pressure	:	12,7 barG
Speed	:	3600 rpm
Motor	:	110 KW
Year	:	1998

8.Pada Pompa air pendingin (*Cooling Water Pump),* data-data teknis peralatan tidak diketahui.

9.Kipas Angin (*Fan*)

Fan Dian	:	28 ft
Blade Type	:	H
No. of Blades	:	17,5Deg
Pitch Angle	:	131,8 HP
Brake HP	:	18,8 HP
BHP Per Blade	:	24,0 HP
Max BMP Per Blade	:	118,7 rpm
Fan Speed	:	10441 ft/min
Total Effeciency	:	79,7 % (53,04 m/s)
Static Effeciency	:	56,7 %
Gross Weight	:	1499 lbs (680 kg)
First Mode RF	:	6,30 Hz
Min RF Margin	:	5,79 %
Actual Total Pressure	:	0,590 in / wg
Velocity Pressure	:	0,223 in / wg
Velocity Recovery	:	0,053 in / wg
Inlet Losses	:	0,000 in / wg
Blade Pass Frequency	:	13,8 Hz
Beam Pass Frequency	:	2 Hz (2130,951 kg/h)
Airflow Mass	:	0,0692 lbs / hr
Air Density	:	4697946 / ft”3
WR"2	:	30120 lb / ft”2
Total Thurst Load	:	3257,58 lbs

KESIMPULAN

1. Generator yang digunakan oleh PLTUAsam-asam adalah generator AC jenis sinkron 3Ø (Alternator)
2. Generator yang digunakan oleh PLTU Asam-asam adalah 4 unit yaitu generator unit 1,2, 3 dan 4 dengan total kapasitas 260 Mw.
3. Secara umum Jenis-jenis sistem pendinginan terbagi 4 macam yaitu sistem pendinginan terbuka dan sistem pendinginan tertutup, sistem pendingin air bantu siklus terbuka dan sistem pendingin air bantu siklus tertutup.
4. Air sebagai media pendinginan mempunyai syarat-syarat yang sudah ditentukan sebagai, yaitu:Bersih, Kekerasan Air (pH), tidak mengandung Mineral, Dapat menyerap panas dengan baik.
5. Sedangkan jenis sistem pendinginan yang digunakan oleh PLTU Asam-asam adalah system pendinginan tertutup.

DAFTAR PUSTAKA

Alsthom & Toshiba, CEC. *Steam TurbinAnd Generator Auxiliary Unit 1 & 2 (2x65 Mw) Volume 1 - Book 1/1- Section 11, 1 – Introdaction,* PLTU Asam - asam PT. PLN (Persero) Wilayah KS KT

Alsthom & Toshiba, GEC.*SteamTurbin And Generator Auxiliary Unit I & 2(2x65 Mw) Volume 1 - Book 1/1 - Section 13,2. Technical Description,* PLTU Asam- asam PT.PLN (Persero) Wilayah KS KT.

Alsthom & Toshiba, GEC. *Procedure Operation Turbine & Generator Plant Cooling Water System Unit 1 & 2 (2x65Mw). Operation Manual Book 2/12- Section 19*, PLTU Asam - asam PT. PLN (Persero) Wilayah KS-KT.

Alsthom & Toshiba, GEC. *Procedure Operation Turbine & Generator Plant Cooling Water System Unit 1 & 2 (2x65Mw). Operation Manual Book 4/12-Section 17*, PLTU Asam–asam PT. PLN (Persero) Wilayah KS KT

Syarifil, Amwar,.Ir, *Diktat kuliah Mesin Listrik I & II,*ATPN B.baru, Banjarbaru,2004.

Tunggul, H.F, Hutapea,.Amd, *Tugas Akhir Study Sistem Pendingintan Mesin Diesel pada PT. PLN (Persero) Wilayah VI Sektor Barito PLTD Trisakti*.