

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS

(PLTG)

A. Pengertian

PLTG (Pembangkit listrik tenaga gas) merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan gas untuk memutar turbin dan generator. Turbin dan generator adalah dua benda dengan satu poros yang sama. Jadi, jika turbin berputar, secara otomatis generator pun ikut berputar. Dan jika generator berputar, maka generator akan menghasilkan beda potensial pada medan magnetnya yang akan menghasilkan energi listrik.

PLTG, secara prinsip hampir sama dengan PLTU. Hanya saja uapnya diganti dengan gas. Karena karakteristik uap dan gas secara umum berbeda, maka akan ada beberapa prinsip dasar yang berbeda antara turbin uap dan turbin gas. Selain itu, gas yang dipakai dalam PLTG bisa dibilang lebih mudah untuk disiapkan daripada uap, sehingga sebuah PLTG bisa mulai memproduksi dari keadaan “dingin” dalam hitungan menit, sebut saja sekitar 10 menit sampai 30 menit, jauh lebih cepat dari apa yang bisa dilakukan oleh sebuah PLTU.

Satu hal yang menarik pada PLTG adalah gas yang keluar dari turbin biasanya masih cukup panas. Cukup panas sehingga bila di sebelah PLTG ada sebuah PLTU, maka gas hasil proses di PLTG masih dapat digunakan untuk memanaskan boiler kepunyaan PLTU. Inilah kemudian yang dikenal dengan sebutan *combine cycle*, sebuah pembangkit yang terdiri dari komponen utama PLTG terdiri atas beberapa peralatan yang satu dengan yang lainnya terintegrasi sehingga menjadi satu unit lengkap yang dapat dioperasikan sebagaimana mestinya PLTG dan PLTU.

B. Komponen-Komponen PLTG

1. Kompresor Utama

Kompresor utama adalah kompresor aksial yang berguna untuk memasok udara bertekanan ke dalam ruang bakar yang sesuai dengan kebutuhan. Kapasitas kompresor harus cukup besar karena pasokan udara lebih (*excess air*) untuk turbin gas dapat mencapai 350 %. Disamping untuk mendapatkan pembakaran yang sempurna, udara lebih ini digunakan untuk pendingin dan menurunkan suhu gas hasil pembakaran.

2. Combustion Chamber

3. Turbin Gas (*gas turbine*)

4. Load Gear

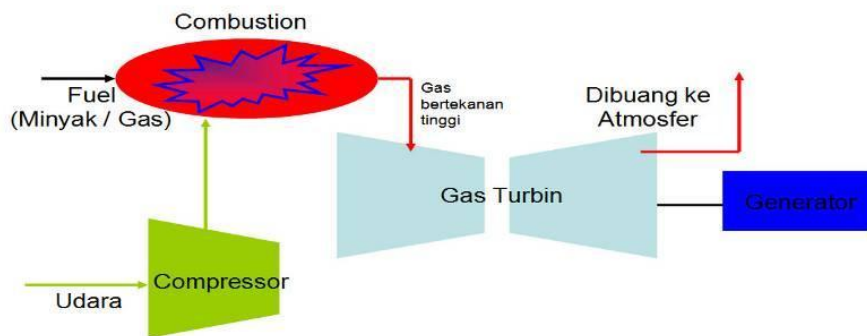
5. Generator dan Exciter

6. Alat Bantu

7. Kontrol, Instrumentasi, dan Pengaman

8. Peralatan listrik, dll





Gambar skema PLTG

I. Prinsip Operasi PLTG

Prinsip kerja PLTG adalah sebagai berikut. Mula-mula udara dimasukkan ke dalam kompresor dengan melalui air filter/penyaring udara agar partikel debu tidak ikut masuk ke dalam kompresor tersebut. Pada kompresor, tekanan udara dinaikkan lalu dialirkan ke ruang bakar untuk dibakar bersama bahan bakar. Disini, penggunaan bahan bakar menentukan apakah bisa langsung dibakar dengan udara atau tidak. Jika menggunakan BBG, gas bisa langsung dicampur dengan udara untuk dibakar. Tapi jika menggunakan BBM harus dilakukan proses pengabutan dahulu pada burner baru dicampur udara dan dibakar. Pembakaran bahan bakar dan udara ini akan menghasilkan gas bersuhu dan bertekanan tinggi yang berenergi (enthalpy). Gas ini lalu disemprotkan ke turbin, hingga enthalpy gas diubah oleh turbin menjadi energi gerak yang memutar generator untuk menghasilkan listrik.

Setelah melalui turbin, sisa gas panas tersebut dibuang melalui cerobong/stack. Karena gas yang disemprotkan ke turbin bersuhu tinggi, maka pada saat yang sama dilakukan pendinginan turbin dengan udara pendingin dari lubang udara pada turbin. Untuk mencegah korosi akibat gas bersuhu tinggi ini,

maka bahan bakar yang digunakan tidak boleh mengandung logam Potasium, Vanadium, dan Sodium yang melampaui 1 part per mill (ppm).

Turbin gas suatu PLTG berfungsi untuk mengubah energi yang terkandung di dalam bahan bakar menjadi mekanis. Fluida kerja untuk memutar Turbin Gas adalah gas panas yang diperoleh dari proses pembakaran.

Proses pembakaran memerlukan tiga unsur utama yaitu :

1. Bahan Bakar
2. Udara
3. Panas

Dalam proses pembakaran ini bahan bakar disuplai oleh pompa bahan bakar (fuel oil pump) apabila digunakan bahan bakar minyak, atau oleh kompresor gas apabila menggunakan bahan bakar gas alam. Pada umumnya kompresor gas disediakan oleh pemasok gas tersebut. Udara untuk pembakaran diperoleh dari kompresor utama, sedangkan panas untuk awal pembakaran dihasilkan oleh ignitor (busi). Proses pembakaran dilaksanakan didalam Combustion Chamber (ruang bakar). Energi mekanis yang dihasilkan oleh turbin gas digunakan untuk memutar generator listrik, sehingga diperoleh energi listrik. Tentu saja untuk dapat berjalannya operasi PLTG dengan baik perlu dilengkapi dengan alat-alat bantu, kontrol, instrumentasi, proteksi, dan sebagainya.

G. Persiapan Pengoperasian PLTG

Parameter PLTG yang perlu dipersiapkan meliputi :

- Sistem Kontrol dan Pengaman
- Sistem Bahan Bakar
- Sistem Hidrolik
- Sistem Pelumas

- Sistem air Pendingin

Sistem Pendingin Udara Generator dan Hidrogen

- Sistem Eksitasi
- Sistem Penggerak Mula
- Kondisi Lingkungan
- Trafo dan pemutus Tenaga

H. Sinkronisasi

Untuk melakukan sinkronisasi PLTG harus sudah FSNL dan persyaratan berikut harus sudah terpenuhi :

- Tegangan
- Frekuensi
- Sudut/Urutan Fasa

Antara generator dan jaringan harus sudah sama.

I. Pembebanan

PLTG dapat dibebani dengan beberapa macam beban yaitu :

- Beban Minimum
- Beban dasar
- Beban Puncak

J. Macam Start

Ada beberapa macam start PLTG :

- Star Normal adalah Start dengan waktu yang normal
- Start Darurat/Cepat adalah Start dengan waktu yang dipercepat

- Start Dengan Remote Control adalah Start ini memerlukan Data Log dan VDU (Video Display Unit)