

SISTEM PENGOPERASIAN DAN SISTEM PERAWATAN PT. PJB UP BRANTAS PLTA SUTAMI MALANG

Yoga Ian Arianto¹⁾, Wahyono²⁾

Jurusan Teknik Mesin, Prodi Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. H. Sudarto, S.H., Tembalang, Semarang, 50275, PO BOX 6199 / SMS

Telp. (024) 7473417, 7499585, Faks. (024) 7472396

<http://www.polines.ac.id>, e-mail : secretariat@polines.ac.id

ABSTRAK

PLTA Sutami merupakan pembangkit listrik tenaga air terbesar di Jawa Timur, dengan kapasitas daya yang dihasilkan sebesar 3 x 36000 KW. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem pengoperasian unit pembangkit pada PLTA Sutami serta pentingnya pelaksanaan pemeliharaan pada PLTA Sutami. Metode yang digunakan untuk pengambilan data yaitu dengan cara melakukan peninjauan langsung ke lapangan dan melakukan konsultasi dengan berbagai pihak yang bekerja di lingkungan PLTA Sutami. Sistem operasi pada PLTA Sutami (turbin, generator dan sebagainya) menggunakan master controller one man control. Pengontrolan untuk menjalankan (starting), menghentikan (stopping) dan pengaturan beban dilaksanakan secara remote dari control room. Unit pembangkitnya dapat dikerjakan dan dikontrol secara otomatis pada setiap tahap operasi. Selain sistem pengoperasian yang tidak kalah pentingnya juga adalah pemeliharaan. Tujuan utamanya pemeliharaan pada pembangkit adalah agar kemampuan produksi daya listrik dengan sesuai permintaan, menghindari kegiatan maintenance atau pemeliharaan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja, dan dapat mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.

Kata kunci : PLTA Sutami, Sistem Operasi, Pemeliharaan.

1. Pendahuluan

Di Indonesia kebutuhan akan tenaga listrik semakin tinggi setiap tahunnya. Tingginya kebutuhan listrik ini yang harus diatasi oleh Perusahaan Listrik negara (PLN) selaku penyedia tenaga listrik di Indonesia. Tidak bisa dipungkiri bahwa tenaga listrik merupakan sumber daya energi yang sangat penting dan banyak dibutuhkan oleh industri maupun rumah tangga. Hal ini terjadi karena perkembangan teknologi yang semakin canggih dan sebagian besar menggunakan energi listrik sebagai tenaga penggerak. Listrik sendiri dapat dihasilkan dari pemanfaatan sumber daya alam, baik berupa energi potensial air, angin, panas bumi, dsb. Selain dari sumber daya alam energi listrik juga dapat dihasilkan oleh tenaga nuklir dan diesel. Dalam hal ini penulis akan melaporkan dan memberi gambaran tentang sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) di PT. PJB Unit Pembangkit Brantas PLTA Sutami.

2. Bahasan

1. Sistem Operasi PLTA Sutami

Di PLTA Sutami, turbin dan generatornya dioperasikan dengan sistem kontrol yang dijalankan oleh satu orang (*one man control system*). Operator berada di ruang pengawas gedung pusat pembangkit listrik (*power house*) yang digunakan sebagai pusat pengatur kegiatan pengoperasian unit pembangkit.

Selama operasi, operator selalu berhubungan dengan Unit Pengatur Beban Waru, melaporkan keadaan beban, keadaan unit pembangkit, perubahan operasi sehubungan keperluan tertentu (pemeliharaan mesin), laporan keadaan cuaca setempat dan elevasi air waduk.

Sistem kontrol unit pembangkit (turbin, generator dan sebagainya) digunakan master controller one man control. Pengontrolan untuk menjalankan (*starting*), menghentikan (*stopping*) dan pengaturan beban dilakukan secara remote dari control room. Unit pembangkit dapat dikerjakan dan dikontrol secara otomatis pada setiap tahap

operasi dengan menempatkan master kontrol pada posisi yang bersangkutan dan dapat dipindahkan dari satu tahap ke tahap berikutnya. Selain secara otomatis tersebut, pengoperasian juga dapat dilakukan secara manual (dengan tangan) dan secara local (dari panel pengatur turbin).

Langkah-langkah Pengoperasian Unit PLTA Sutami, yaitu :

1) *Persiapan*

Sebelum mesin pembangkit dijalankan, harus dilakukan pemeriksaan kondisi kerja tiap-tiap sistem seperti air pendingin, sistem minyak bertekanan, system minyak pelumas, sistem udara tekan dan persiapan *switch gea*.

2) *Pengoperasian Turbin*

Semua kegiatan dilakukan oleh operator dari ruang pengawas diawali dengan menghubungkan saklar pisah (*Disconnecting Switch* pada posisi “ *TURBIN REMOTE CONTROL ON*” dan “ *AUTO SINCHRO ON*”.

3) *Pengoperasian Penguat Medan*

Setelah turbin berputar, kemudian dilakukan penguat medan (*exitasi*) pada generator. Operasi ini dijalankan melalui *master controller* yang ditempatkan pada kedudukan “*EXCITE*”.

4) *Pengoperasian Paralel*

Dalam keadaan belum terbebani, Unit pembangkit *parallel* dengan *system interconnection*. Pengaturan *parallel* dilakukan secara otomatis dengan menempatkan tombol *master controller* pada kedudukan “*PARALEL*”.

5) *Pengoperasian Pembebanan*

Master controller diatur pada posisi “*LOAD*”, lampu indikator menyala “*LOAD*”, “*AVR*”, “*TURBINE CONTROL REMOTE*”. Kemudian beban dinaikkan secara bertahap sampai pada beban yang ditentukan sesuai rencana operasi. Untuk operasi selanjutnya operator hanya menjaga tegangan dan frekuensi supaya tetap stabil.

6) *Penghentian Unit Pembangkit*

Penghentian unit pembangkit secara normal (bukan oleh gangguan system atau kelalaian operasi) akan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- Penurunan beban secara bertahap dengan memperhatikan frekuensi agar tetap stabil sampai keadaan generator tidak terbebani.
- Pada beban kurang lebih 1500 KW, *indicator* “*LOAD*” (30S) mati.
- Master controller diubah ke posisi “*STOP*” secara otomatis guide vane menutup dan memutus arus ABB lepas, ditandai dengan lampu indikator “*PARALEL*” padam.

2. *Sistem Pemeliharaan PLTA Sutami*

Pekerjaan pemeliharaan pada PLTA Sutami antara lain terdiri dari inspeksi pembersihan, penyempurnaan, pengujian dan pencatatan. Pemeliharaan merupakan syarat yang sangat penting untuk memperpanjang umur dari peralatan dan kehandalan dari semua unit pembangkit.

Aktifitas pemeliharaan yang dilakukan dalam suatu pembangkit tenaga listrik dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu pemeliharaan rutin dan pemeliharaan non rutin.

Pemeliharaan rutin sendiri terdiri dari

✓ *Preventive Maintenance*

Merupakan pemeliharaan rutin yang dilakukan atas dasar interval waktu yang telah ditetapkan atau dalam persyaratan atau kriteria tertentu yang dimaksudkan untuk mengurangi serta mencegah suatu item peralatan mengalami kondisi yang tidak diinginkan. Pelaksanaan *preventive maintenance* dilakukan tanpa harus melakukan shut down unit pembangkit.

✓ *Predictive Maintenance*

Pemeliharaan yang dilakukan atas dasar hasil diagnose atau condition monitoring serta kajian failure analysis berdasarkan timbulnya suatu gejala kerusakan yang dapat diketahui secara dini, sehingga

pemeliharaan dapat dilakukan tepat sebelum terjadi kerusakan atau kegagalan. Predictive maintenance dilakukan tanpa harus melakukan shut down unit pembangkit.

✓ **Corrective Maintenance**

Pemeliharaan yang dilakukan untuk mengembalikan (termasuk memperbaiki dan adjustment) peralatan yang tidak bekerja atau tidak berfungsi sebagaimana mestinya. *Corrective maintenance* dapat dilakukan pada saat peralatan sedang beroperasi maupun stand bay ataupun peralatan sedang tidak beroperasi.

Sedangkan pemeliharaan non rutin terdiri dari :

❖ **Overhole atau Inspection (OH)**

Pemeliharaan menyeluruh semua peralatan system yang termasuk dalam satu paket inspection merupakan satu paket pekerjaan besar yang terjadwal untuk pemeriksaan yang luas dan perbaikan dari suatu item atau peralatan besar untuk mencapai kondisi yang layak.

❖ **Repair atau Breakdown Maintenance (BD)**

Pemeliharaan yang dilakukan karena terjadinya kerusakan peralatan sehingga berakibat kegagalan fungsi dari peralatan tersebut. Dalam kejadian kerusakan atau corrective atau emergency berkembang akan mengakibatkan peralatan tersebut rusak berat dan harus diganti baru atau penggantian sebagai part utamanya.

❖ **Engineering Maintenance**

Suatu kegiatan yang dilakukan untuk suatu proyek atau modifikasi peralatan atau unit, baik untuk mengembalikan atau menambah kemampuan dan keandalan peralatan atau unit. Pelaksanaan pekerjaan ini bias bersifat

menambah asset atau bias juga hanya menyempurnakan kinerja peralatan atau unit.

Pemeliharaan di PLTA Sutami diklasifikasikan menjadi enam tingkat pemeliharaan yaitu :

➤ **Pemeliharaan harian**

Pengamatan-pengamatan mengenai suatu getaran, suhu, bau, level, tekanan, alira, kebocoran, kekencangan sambungan dan pembersihan peralatan.

➤ **Pemeliharaan mingguan**

Pemeriksaan dan pembersihan alat-alat bantu PLTA pada instalasi listrik dan generator.

➤ **Pemeliharaan bulanan**

Meliputi : pemeliharaan harian, pemeliharaan bulanan, pemeriksaan yang meliputi seluruh bagian peralatan, baut pengikat, grease, filter, magger, motor-motor kontrol system, wire rope, pembersihan menyeluruh dari bagian-bagian peralatan filter, strainer, flow relay, fan coil.

➤ **Pemeliharaan Kwartal**

Meliputi : pemeliharaan harian, pemeliharaan mingguan, pemeliharaan bulanan, pembersihan oil pada lubricating oil system dan pressure oil system, pembersihan oil cooler , pemeriksaan dengan teliti dari peralatan penting.

➤ **Pemeliharaan tahunan atau AI (Annual inspection)**

Meliputi : pemeliharaan harian, pemeliharaan mingguan, pemeliharaan bulanan, pemeliharaan kwartal, pemeriksaan secara teliti dari seluruh peralatan unit pembangkit dan peralatan umum.

Tujuan utama dari pemeliharaan pada pembangkit tenaga listrik adalah :

- a. Agar kemampuan produksi daya listrik dengan sesuai permintaan.
- b. Agar mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien keseluruhan.
- c. Menghindari kegiatan maintenance atau pemeliharaan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.

3. Kesimpulan

- a. Pengoperasian unit pembangkit hingga penghentian unit pembangkit di PLTA Sutami sudah dijalankan secara otomatis dari ruang kontrol yang terdapat pada rumah produksi.
- b. Selain dioperasikan secara otomatis, PLTA Sutami juga dapat dioperasikan secara manual apabila terjadi suatu kerusakan dan
- c. tidak dapat dioperasikan melalui sistem kontrol.
- d. Dalam pemeliharaan peralatan PLTA Sutami dibagi menjadi lima bagian atau yang dikenal sebagai pemeliharaan bertingkat. Dari pemeliharaan harian, mingguan, bulanan, kwartalan, hingga tahunan.
- e. Tujuan utama adanya pemeliharaan pada pembangkit adalah agar kemampuan produksi daya listrik dengan sesuai permintaan, menghindari kegiatan maintenance atau pemeliharaan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja, dan dapat mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.

4. Daftar Pustaka.

Nippon Koie, Co.Ltd, *Operation And Machine Manual*, Karangates Power Station, 1972.

PT. PLN PJB II, *Unit Pembangkit Brantas dan Buku Kepegawaian*, Karangates1996.

PLTA Sutami, *Pedoman Operasi Pusat Listrik Sutami*, Karangates 1972.