PEMBERSIH UDARA BUANG PADA BOILER (KETEL) UAP DENGAN MENGGUNAKAN ELECTROSTATIC PRECIPITATOR (ESP) PADA PLTU ASAM-ASAM

Syarifil Anwar

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

ABSTRACT

Asam-asam Steam Power (power plant) is the powerhouse that has an installed capacity of 260Mw (4x65Mw) which is expected to meet the requirement of power supply in the region of South Kalimantan and Central Kalimantan. In keeping operations of the entire electricity power generation equipment can run smoothly and well, it must be held maintenance (Maintenance) and monitoring good and accurate. Steam Power (power plant) which works continuously for 24 hours each day using coal fuel. Power Plant works / operates based on certain hot steam generated by the boiler which is working with a combustion boiler water in the boiler using coal powder fuels, which would certainly lead to the air in the boiler being dirty form of coal dust. So that exhaust air from the boiler flue into space is not dirty, then we need a sucker (Wash) coal dust by using Electrostatic Precipitator (ESP)

Keywords: Boiler, Combustion System boiler, dust coal fuel, Operations elecrostatic Precipitator (ESP)

PENDAHULUAN

PT.PLN (Persero) Wilayah KS-KT Sektor Asam-Asam menggunakan sistem Pemhangkit Tenaga Uap atau yang dikenal dengan sebutan PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap), PLTU terletak didesa Asam-Asam, Kecamatan Jorong, Kabupaten Tanah Laut, Propinsi Kalimantan Selatan (120 Km dari Banjarmasin kearah Kotabaru), dengan luas area tanah 170 hektar. Karena PLTU yang didirikan terletak didesa asam-asam, sehingga dinamakan PLTU sector Asam-Asam.

PLTU Asam-Asam merupakan pembangkit tenaga listrik terbesar yang dimiliki PT. PLN diwilayah Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah, dengan total kapasitas terpasang yaitu 260Mw yang terdiri dari 4 x *65* Mw. Sehingga PLTU Asam-Asam diharapkan mampu menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang besar. Oleh karena itu dalam pengoperasiannya kehandalan semua komponen sangat mutlak diperlukan seperti unit boiler (ketel).

Boiler adalah salah satu komponen PLTU yang paling penting, karena didalam boiler terjadi proses perubahan air menjadi uap dengan cara pembakaran dengan menggunakan bahan bakar batubara. Batubara yang digunakan berupa serbuk batubara dan tentunya akan menghasilkan debu batubara didalam boiler (ketel) yang akhirnya akan dibuang lewat menara/cerobong asap (udara buang) ke udara terbuka, sehingga udara terbuka akan kotor (tercemari) debu buang dari boiler/ketel. Namun hal ini tidak akan terjadi karena pada PLTU asam-asam, sudah dilengkapi dengan suatu alat penangkap debu batubara, yaitu Electrostatic Precipitator (ESP).

Pada Pusat Pembangkit Tenaga Listrik (PLTU), boiler memegang peranan penting dalam menghasilkan energi listrik. Namun pada saat boiler/ketel uap beroperasi (bekerja) untuk mengubah air menjadi uap dengan cara pembakaran dengan menggunakan serbuk batubara akan terjadi kotoran berupa debu batubara yang berterbangan didalam boiler/ketel yang pada akhirnya akan dibuang ke udara terbuka (bebas) melalui cerobong asap. Permasalahan tersebut dapat diatasi karena pada boiler sudah dilengkapi dengan suatu alat penangkap/pengisap debu, yaitu Electrostatic Precipitator (ESP), sehingga udara yang keluar dari cerobong boiler sudah dalam keadaan bersih.

METODE PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan untuk Penelitian ini adalah :

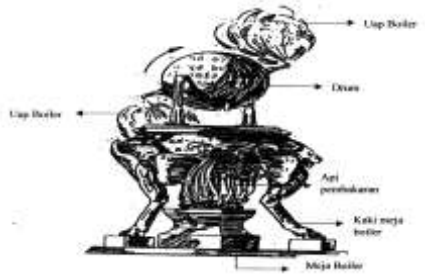
a. Metode deskriptif/Metode interview adalah metode dengan cara mengumpulkan dan menganalisa, menyusun data, dan menarik kesimpulan dengan cara tanya jawab atau wawancara langsung kepada operator yang bertugas untuk mengumpulkan data-data penelitian.
b. Metode observasi/Filed Research adalah metode yang digunakan dengan cara memperoleh data langsung dari lapangan. dcngan mcngadakan survey.
c. Metode studi kepustakaan/Library Research yaitu mencari/pengumpulan data di lapangan dengan acuan buku-buku yang ada diperpustakaan PLTU Asam-Asam dan pada kampus ATPN Banjarbaru, yang khususnya berhubungan dengan materi penelitian ini.

BOILER (KETEL UAP)

Boiler (Ketel Uap)

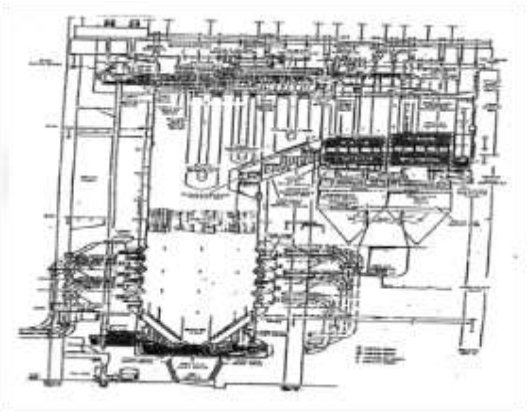
Boiler (Ketel Uap) adalah suatu perangkat mesin yang berfungsi untuk merubah air menjadi uap. Dimana proses perubahan air menjadi uap dilakukan dengan cara memanaskan air yang berada didalam pipa-pipa dengan cara proses pembakaran bahan bakar berupa serbuk/bubuk batubara. Proses pembakaran bahan bakar dilakukan secara kontinyu (terus menerus) didalam ruang bakar dan udara dari luar masuk kedalam ruang bakar untuk membantu proses pembakaran.

Boiler yang digunakan sekarang sudah berkembang sangat pesat dari boiler yang dikembangkan oleh Hero Alexsander, seperti ditunjukkan pada gambar 2.l.



Gambar. 2.1. Boiler Buatan Hero

Uap bekas/sisa yang digunakan untuk memutar turbin dapat dimanfaatkan lagi dengan cara dipanaskan dengan menggunakan alat superheater, kemudian uap tersebut disalurkan lagi ke boiler untuk dipanaskan lagi sampai mendapat tekanan dan temperature tinggi untuk dapat digunakan lagi memutar turbin.Boiler terdiri dari pipa air yang dilas, drum uap tunggal ,sirkulasi alamiah, dan ruang bakar dengan pembakaran batubara lignite (batu bara muda). Pembakaran bahan bakar batubara secara kontiyu (terus menerus) dilakukan sebelum katup turbin berhenti pada nominal 87 bar, dan temperatur 510 °C.



Gambar.2.2.Penampang Boiler

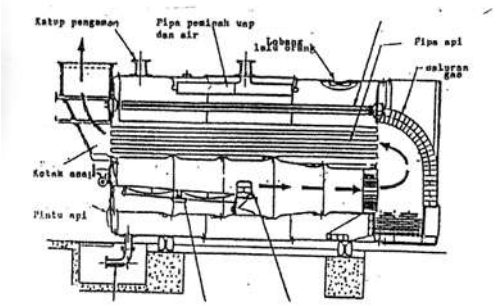
Menurut jenisnya boiler terbagi menjadi dua bagian yaitu: Boiler pipa api dan Boiler pipa air

Boiler Pipa Api (Fire Tube Boiler)

Boiler yang digunakan sekarang perkembangannya jauh lebih baik dari pada jaman dulu. Pada jaman dulu sekitar awal tahun 1800 sudah tercipta mesin uap yang dikembangkan oleh Hero Alexander yang mana permukaan pemanasannya masih sangat kecil. Untuk menambah luas permukaan pemanasnya, maka dikembangkanlah sistem dengan menggunakan pipa-pipa api. Rancangan boiler ini menggunakan gas panas dari nyala api yang dialirkan melalui suatu ruang bakar dan dikelilingi pipa- pipa yang berisi air. Panas yang berasal dari api dipindahkan melalui dinding ruang bakar dan pipa-pipa air yang mengelilinginya.

Boiler pipa-pipa api hanya dapat menampung jumlah air yang relatif kecil, sehingga uap yang dihasilkan juga kecil. Disamping itu boiler dengan pipa-pipa api juga mempunyai keterbatasan yaitu

tekanan uap tidak dapat dibuat tinggi karena perbedaan ketebalan dinding drum (pemisah antara air dan uap) dan jumlah naiknya tekanan yang tidak seimbang. Boiler jenis ini tidak digunakan pada perusahaan pembangkit seperti PLTU, karena daya tampung air dan jumlah uap yang dihasilkan kecil, sehingga penggunaan boiler ini hanya untuk pemakaian yang berkapasitas relatif kecil, misalnya untuk pabrik-pabrik tekstil maupun pabrik gula.



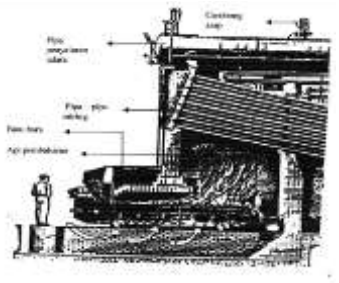
Gambar 2.3 Boiler Pipa Api

Boiler Pipa Air (Water Tube Boiler).

Keterbatasan kemampuan boiler pipa api membuat para perancang mengembangkan boiler pipa air. Boiler pipa air dibuat dengan memasang pipa-pipa miring (sloped tubes) diatas ruang bakar. Didalam boiler jenis ini air berada didalam pipa sedangkan gas panas berada diluar pipa. Apabila kapasitas dari boiler ditingkatkan dengan menambah tinggi pipa boiler diatas api maka tinggi ruang bakar juga naik dan volume ruang bakar juga bertambah besar, sehingga hal ini menimbulkan masalah pada dinding ruang bakar karena temperatur dan area permukaannya juga akan bertambah besar. Oleh sebab itu, timbul gagasan untuk mengganti dinding ruang bakar dengan pipa air sekaligus memperluas permukaan pemindah panas.

Dengan menggunakan dinding pipa air kapasitas dan tekanan uap dapat ditingkatkan menjadi sangat besar. Namun disamping itu sejalan dengan perkembangan industri kebutuhan akan boiler dengan kapasitas produksi uap yang besar juga meningkat. Kecendrungan menaikan luas permukaan pemindah panas untuk meningkatkan produksi uap mengakibatkan naiknya deposit pengotoran udara. Oleh sebab itu boiler yang besar harus menaikan ruangan antara pipa superheater (pipa penaik temperatur uap) dengan pipa konveksi (pipa pemindah panas). Hal ini sebanding dengan perolehan produksi uapnya yang besar.

Kontruksi boiler terdiri dari pipa-pipa berisi air disebut dengan boiler pipa air (Water Tube Boiler). Kontruksi boiler dengan Fumance water walls (dinding ruang bakar dengan pipa air) menimbulkan panas yang dihasilkan didalam proses pembakaran diruang bakar.Pada PLTU Asam-Asam boiler yang digunakan adalah boiler jenis pipa air.



Gambar 2.4 Boiler Pipa Air

Komponen Utama Boiler

Dalam kontruksi boiler, peralatan yang digunakan bermacam-macam dan tiap peralatan tersebut mempunyai fungsi berlainan yang saling menunjang terlaksananya fungsi boiler tersebut, sehingga boiler dapat bekerja dengan baik. Peralatan-peralatan utama yang digunakan pada boiler adalah ;

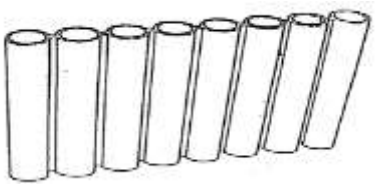
1. Economizer
2. Drum
3. Superheater
4. Evavoration
5. Pipa-pipa air

Economizer

Economizer adalah alat yang berfungsi untuk pemanasan awal yang dilakukan dengan memanaskan atau mendidihkan air menggunakan pembakaran batubara sebagai bahan bakar dengan temperatur 90° C. Economizer digunakan sebagai suatu metode pemanfaatan udara yang masuk dari boiler untuk meningkatkan efisiensi kerja pemanasan dengan menurunkan temperatumya.

Economizer berfungsi menyerap panas yang masuk ke dalam boiler untuk mendidihkan air pengisi boiler. Jenis economizer yang digunakan pada unit bertekanan tinggi adalah tipe pipa bersirip.

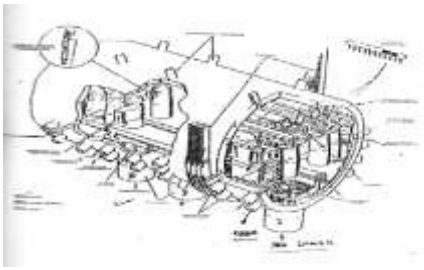
pipa bersirip karena pipa-pipa ini saling sambung menyambung antara pipa dengan pipa lainnya sehingga membentuk sirip.



Gambar. 2.5 Pipa-Pipa Bersirip

Drum

Drum adalah ruangan untuk menampung dan memisahkan air dan uap yang dihasilkan oleh pipa-pipa air. Permukaan air didalam drum harus dijaga kira-kira setengah dari tinggi drum atau setengah volume drum. Banyaknya air pengisi yang masuk kedalam boiler harus cukup untuk mempertahankan permukaan drum tetap, walaupun ada aliran uap yang berbeda. .



Gambar.2.6. Drum

Superheater

Superheater berfungsi untuk menaikan temperatur uap diatas tingkat temperatur yang harus dipenuhi. Superheater bekerja dengan cara uap yang berasal dari mesin pemisah akan masuk kepengering yang terpasang pada sisi atas drum, selanjutnya uap kering tersebut rnenuju ke primary superheater. Dalam hal ini proses pemindahan panas melalui cara konveksi pada dinding pipa-pipa, karena uap yang masuk ke superheater dalam kondisi uap kering (uap tidak bercampur dengan air) yang selanjutnya akibat penyerapan panas akan menaikan temperatur uap .

Evaporation

Evaporation adalah dinding boiler. Evaporation digunakan untuk penguapan (pemanasan yang dilakukan dengan pembakaran) sehingga dapat merubah energi panas menjadi uap. Apabila air yang masuk kedalam pipa evaporation (penguap) menyerap panas, maka terbentuklah gelembung-gelembung uap. Gelembung uap dan air panas ini mempunyai kerapatan yang lebih rendah dibanding air dalam pipa turun (down comers) dan menyebabkan campuran air panas naik ke drum. Didalam drum uap dipisah dari air, uap drum dipanaskan dan air disirkulasikan kembali melalui pipa.

Pipa-Pipa Air

Pipa-pipa air memperoleh panas dari tekanan pada bagian bawah ruang bakar. Tekanan tersebut diberikan oleh pipa yang mengalirkan air dari drum, kemudian mengalir kebagian luar dari boiler. Selama terjadi pembakaran, air yang berada didalam pipa-pipa mengalir kedalam drum, kemudian air yang berada paling bawah mengalir melalui pipa mengisi pipa-pipa air.

Sebagaimana perkembangan rancangan boiler tekanan boiler dapat dinaikkan, sehingga terjadi perbedaan berat antara air dan uap. Perbedaan berat ini mengakibatkan kerugian gesekan yang dapat diatasi dengan menggunakan pompa air dan pipa-pipa yang berdiameter lebih kecil sehingga menambah luas permukaan ruang bakar.

Pengoperasian Boiler

Pengoperasian boiler PLTU Asam-Asam dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Pemeriksaan sebelum pengoperasian
- Boiler start up/Menghidupkan boiler
- Boiler shut down/Mematikan boiler

Bahan Bakar Boiler

Bahan bakar utama yang digunakan pada boiler adalah batubara. Namun pada awal sebelum melakukan pembakaran pada boiler dilakukan pelumasan dengan solar, Batu bara yang digunakan sebagai bahan bakar haruslah mengalami penggilingan (mill) sampai berbentuk serbuk, kemudian barulah bahan bakar dapat dibakar didalam ruang bakar.

Adapun hal-hal yang mendukung agar batubara dapat digunakan sebagai bahan bakar pada boiler adalah :

- Penggilingan (mill) batubara
- Ruang bakar batubara

- Pembakaran (burner) batubara

Didalam ruang pembakaran ada tiga zone yang digunakan dalam pertukaran panas yaitu ;

a. Zona ruang bakar dimana gas pembakaran bertemperatur tinggi dapat digunakan untuk memanasi air dan uap dengan temperatur superheat sampai menengah,
b. Zona konveksi dengan gas-gas temperatur menengah, dapat digunakan untuk memanasi uap dengan temperatur superheat menengah sampai tinggi.
c. Zona pemilihan panas dengan gas yang dingin, panas hanya dapat diserap secara efektif oleh fluids yang dingin, seperti air pengisi boiler uap dengan superheat rendah.

Data-data Boiler

Data-data boiler yang digunakan pada PLTU Asam-Asam berjumlah 2 buah, yang tefdiri dari :

1.Boiler I. Spesifikasi Boiler I adalah :

Type	: Mitsui-Riley
Peralatan indentifikasi	: 1 oh
Penguapan	: 278000 kg/h
Max. Izin kerja	: 108 bar
Test tekanan	: 162 bar
Temperatur	: 513° c
Bidang Pemanasan	: 4356 m^2
No. Serial pembuatan	: 1698
Tahun pembuatan	: 1999



Gambar.2.7 Boiler I

2.Boiler II. pesifikasi Boiler II adalah :

Type	: Mitsui-Riley
Peralatan indentifikasi	: 2 oh
Penguapan	: 278000 kg /h
Max. Izin kerja	: 108 bar
Test tekanan	: 162 bar
Temperatur	: 513 °C
Bidang pemanasan	: 4356 m^2
No. Serial pembuatan	: 1699
Tahun pembuatan	: 1999



Gambar.2.8 Boiler II

Sistem Proteksi/Pengaman Boiler

Untuk menjamin pengoperasian yang aman dan efisien dari unit boiler serta untuk memenuhi peraturan, maka boiler harus dilengkapi dengan peralatan pengaman sebagai berikut;

a. Sejumlah katub pengaman
b. Sejumlah katub penguras dan katnb pembuang untuk superheater, dinding ruang bakar, pembuang boiler dan economizer
c. Katup vent (pembuang udara)
d. Gelas penduga sistern baca Lengsung dan indikator tinggi permukaan jarak jauh.
e. Alarm tanda bahaya untuk air didrum tinggi dan rendah.

Pemeliharaan Boiler

Pemeliharaan boiler dilakukan secara tahunan, namun jlka sewaktu-waktu terjadi kerusakan atau kcbocoran harus segera diperbaiki agar tidak terdapat kerusakan yang parah pada alat-alat yang lainnya. Pada pemeliharaan boiler hal yang sering dilakukan adalah pembersihan boiler dari sisa abu, permukaan boiler, pipa-pipa air, ruang bakar dan peralatan lainnya.

ELECTROSTATIC PRECIP1TATOR

Electrostatic Precipitator adalah suatu alat yang digunakan untuk menangkap/ penghisap debu/abu di udara dalam boiler hasil pembakaran serbuk batubara diruang bakar dengan efesiensi yang tinggi menggunakan medan magnet penarik,sehingga didalam medan magnet ini terjadi gaya tarik menarik antara partikel-partikel debu/abu yang kemudian terkumpul didalam penampung pada electrostatic Precipitator.Tegangan yang digunakan electrostatic precipitator adalah 65 KV atau 65000 V DC (arus searah), dengan berat electrostatic

precipitator 1760 kg dan daya tampung debunya ± 1000 kg.

Electrostatic Precipitator terdiri dari ruangan besar dimana kecepatan udara dikurangi hingga sekitar 2m/detik untuk memberi waktu medan listrik mengeluarkan sejumlah abu dari udara. Didalam ruangan ini elektroda pengumpul (plat besi yang diberi muatan listrik arus searah) berada didalam aliran udara. Pada electrostatic precipitator jika ditemukan debu/abu yang melekat atau mengeras pada permukaan plat besi, maka medan magnet listrik tidak dapat mencapai elektroda (plat besi yang diberi muatan listrik arus searah) tersebut, Sehingga dapat mengakibatkan kesulitan pemberian tegangan listrik arus searah dan debu yang masuk ke elektroda pengumpul (plat besi).



Gambar. 3.1 Electrostatic Precipitator (ESP)

Komponen Utama/Peralatan Utama

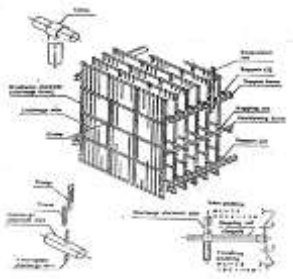
Electrostatic Precipitator terdiri dari tempat atau ruangan yang dibuat dari struktur atau rangkaian baja yang berfungsi sebagai penguat atau penahan hentakan dan jejeran baja yang digunakan sebagai penopang, untuk menguatkan elektroda penarik (plat besi) untuk menarik debu/abu, elektroda pengumpul (plat besi) untuk mengumpulkan debu/abu dan alat pembersih debu/abu (sootblower), tempat masuk/keluar debu/abu dan hopper (penampung).

Plat besi yang dialiri arus listrik diternpatkan pada pintu masuk aliran udara, sehingga pintu masuk aliran udara mendapatkan aliran listrik yang merata dari aliran udara pada electrostatic precipitator. Peralatan utama pada electroststic precipitator adalah sebagai berikut :

-. Discharge Elsartrode (Elektoda penarik)
-. Collething Electrode (Elektroda Pengumpul)
-. Insulator Room (Ruang/Kamar Insulator)
-. Rapping (Komponen Penghentak/ Pemukul)
-. Hopper (Porsi Penampung)
-. DC Supply/Sumber Arus Searah
-. Transmiter

Discharge Electrode (ElektrodaPenarik)

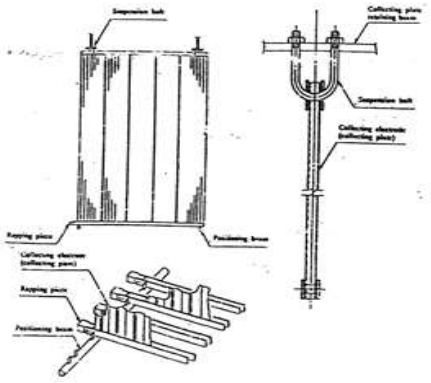
Elektroda penarik (plat besi) yang digunakan untuk menarik debu/abu adalah gabungan dari pipa-pipa dengan kawat baja corten yang terpasang pada rangkaian elektroda penarik. Rangkaian elektroda penarik disusun sehingga memberikan jarak antara electrode penarik dengan elektrode pengumpul. Elektroda penarik (plat besi) berfungsi untuk menarik debu/abu bersama aliran udara yang masuk ke elektoda pengumpul debu.



Gambar.3.2 Discharge Elektroda (Elektroda Penarik)

Collecting Electrode (Elcktroda Pengumpul)

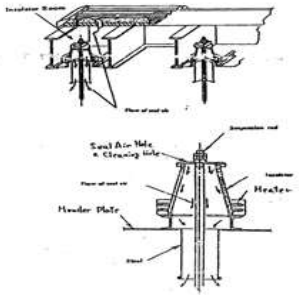
Elektroda pengumpul (plat besi) yang digunakan untuk mengumpulkan debu/abu terdiri dari jejeran baja yang berbentuk persegi. Pada bagian atas dan bawah pada elektroda pengumpul dipasang rangkaian, rangkaian ini dimaksudkan untuk menjaga keseimbangan kekuatan dari plat besi pengumpul.



Gambar.3.3. Collecting Elektrode (Elektoda Pengumpul**)**

Insulator Room (Ruang lnsulator)

Insulator room (ruangan insulator) berfungsi untuk menyaring debu/abu yang masuk ke dalam elektroda penarik (plat besi) gunanya untuk menarik debu/abu. Insulator room (ruangan insulator) berada didalam elektoda penarik.



Gambar 3.4 Insulator Room (Ruang Insulator)

Rapping (Penghentak)

Rapping (penghentak) berfungsi untuk memukul debu/abu yang menempel pada elektroda pengumpul maupun elektroda penarik, sehingga debu/abu dapat jatuh kedalam penampung (hopper). Rapping (penghentak) rnenggunakan palu sebagai alat pemukul atau penghentaknya. Oleh sebab itulah banyak pabrik kini menggunakan cara mekanik pukulan palu pada electrode pengumpul. Pada elektroda pengumpul penghentak lebih banyak beroperasi karena sebagian besar debu/abu berkumpul. Pengoperasian penghentak dapat dihentikan dengan cara bertahap mengurangi kecepatan dan jumlah hentakan.

Jenis penghentak terbagi menjadi dua yaitu :

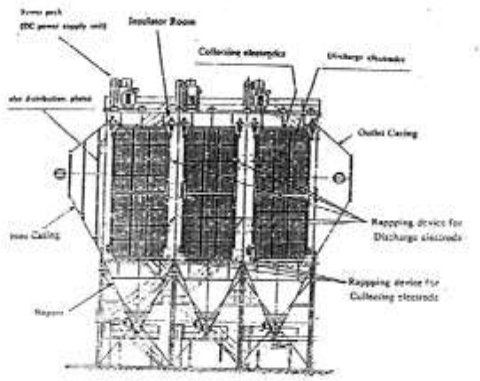
-. Jenis penghentak untuk elektroda penarik

-.Jenis penghentak untuk elektroda Pengumpul

Hopper (Penampung)

Hopper (penampung) berfungsi untuk menampung debu/abu yang jatuh kedalam penampung, Debu/abu yang jatuh kepenampung ini berasal dari elektroda penarik dan elektroda pengumpul yang telah mengalami rapping (penghentakan) menggunakan pemukul palu. Hopper (penampung) terbuat dari besi yang ditempatkan dibawah electrostatic precipitator. sehingga penampung mempunyai ruangan yang cukup besar untuk menampung debu atau abu yang terkumpul selama12 jam.

Penampung tidak boleh diisi sampai penuh, karena tingkat indikator otomatis akan memberi peringatan (alarm) diruangan kontrol. Apabila debu/abu yang menumpuk pada penampung akan disaring dengan alat sensor (penyaring) dan akan dikeluarkan dengan mengoperasikan alat penghembus angin (tranmiter). Debu/abu yang telah dikeluarkan oleh transmiter akan diangkut oleh truk pengakut debu/abu dan dibuang kepembuang akhir yaitu berupa lobang besar yang dibuat khusus untuk menumpuk debu/ abu.



Gambar. 3.5. Struktur Dari Electrostatic Precipitater

Sumber Arus Searah (DC Supplay)

Sumber arus searah (DC Supplay) berasal dari aki (accu) digunakan untuk mengalirkan arus listrik (DC) ke electrode penarik dan pengumpul debu/abu, dimana pada electrode inilah debu/abu akan menempel, karena electrode sudah berubah menjadi medan magnet listrik.

Transmiter

Transmiter adalah alat penghembus angin, yang digunakan untuk menghembuskan /meniup debu/abu yang masuk kedalam hopper (penampung), sehingga tidak terjadi penumpukan debu/abu pada hopper (penampung).



Gambar.3.6 Transmiter

Prinsip Kerja Electrostatie Preeipitator

Untuk memisahkan dan menangkap benda padat yang halus didalam udara pada boiler, ada dua metode yang dikenal yaitu metode pengumpul debu dengan cara mekanis dan metode pengumpul debu dengan cara electrostatic precipitator yang menggunakan medan magnet lislrik. Metode dengan cara mekanis ukuran partikel yang kira-kira beberapa micron umumnya dapat ditangkap, namun demikian partikel yang lebih halus cukup sulit untuk ditangkap. Sehingga untuk menangkap partikel yang sangat halus tersebut digunakan metode Electrostatic Precipitator.

Prinsip kerja dari Electrostatic Precipitator (penangkap debu) adalah udara yang bermuatan debu/abu memasuki ruangan pengumpul dimana setiap partikel abu baik yang besar maupun yang halus akan dipengaruhi oleh medan listrik. Partikel abu menjadi bermuatan listrik atau terionisasi dan kemudian keluar dari aliran udara menempel ke electrode pengumpul (plat besi) yang digunakan untuk mengumpulkan debu/abu yang kemudian masuk kedalam hopper (penampung), dan kemudian dikeluarkan oleh hembusan/tiupan dari transmiter

Data-data Electrostatic Precipitator

Data-data Electrostatic Precipitator yang digunakan pada PLTU Asam-Asam terdiri dari :

1).Silicon Rectifier for Electrostatic Precipitator, unit 1.

Type	: Out Door
Serial No.	: 61189503
Berat	: 1790 Kg
Frekuensi	: 50 Hz
Tegangan	: 400 V
Arus	: 1000 mA
AC Input	: 1 Ø
DC Output	: 65 KV
Oil Quality	: 760 e
Tahun pembuatan	: Feb 1998



Gambar.3.7 Electrostatic Precipitator Unit I

2.Silicon Rectifier for electrostatic Precipftator,unit 2.

Type	: Out Door
Serial No.	: 61189503
Berat	: 1790 Kg
Frekuensi	: 50 Hz
Tegangan	: 400 V
Arus	: 1000 mA
AC Input	: 1 Ø
DC Output	: 65 KV
Oil Quality	: 760 e
Tahun pembuatan	: Feb 1998



Gambar.3.8 ElectrostaticPrecipitatorUnit.II

Pada boiler alat penangkap debu/abu (electrostatic precipitator) yang digunakan electrostatic precipitator unit I atau unit II, karena salah satu unit hanya bersifat cadangan dan apabila electrostatic precipitator unit I beroperasi, electrostatic precipitator unit II tidak beroperasi.

Pemeliharaan Dan Pemeriksaan Electrostatic precipitator

Electrostatic preeipitator dapat bekerja pada efisiensi yang tinggi, sehingga pcriu mclakukan pcmeliharaan dan pcmcriksaan.

Pemeliharaan dan peeriksaan yang dilakukan pada electrostatic precipitator adalah berupa :

1. Pemeriksaan harian
2. Pemeriksaan secara periodik (perbulan).
3. Pemeriksaan tahunan

OPERASIONAL ELECTROSTATIC PRECIPITATOR

Pemeriksaan Sebelum Pengoperasian

Apabila peralatan dioperasikan untuk yang pertama kalinya, setelah diperiksa dan pekerjaan perbaikan, setelah electrostatic precipitator dimatikan untuk jangka waktu yang lama, maka

perlu dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan sebelum pengoperasian terbagi menjadi tiga yaitu :

1. Pemeriksaan pada ruang komponen electrostatic precipitator
2. Pemeriksaan penyaringan udara
3. Perneriksaan peralatan listrik

Start Electrostatic Precipitator

Setelah semua perneriksaan didalam electrostatic precipitator telah dilakukan atau persiapan pengoperasian telah dipenuhi, maka electrostatic preccipitator baru dapat dioperasikan dengan cara/Langkah-langkah sebagai berikut :

1. Memastikan persiapan untuk operasi telah lengkap
2. Hidupkan power ON,
3. Pengoperasian dari elektroda penarik,
4. Pemindahan secara otomatis sistem pengoperasian
5. menekan tombol ON dari penyaring debu.
6. Rapper (pembersih debu) beroperasi

Dalam pengoperasian electrostatic precipitator debu yang dihasilkan dapat merusak kesehatan. Oleh karena itu sangat diperlukan pengamanan dan tanggung jawab dalam pengoperasian peralatan sehingga peralatan dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lama. Pengamanan pengoperasian electrostetic precipitator terdiri dari:

1. Pencegahan tersengat listrik.
2. Pencegahan dari gas beracun
3. Pencegahan luka bakar
4. Pemeriksaan alat-alat yang berputar
5. Pengaman peralatan (tekanan gas didalam)

Stop Electrostator Precipitator

Dalam pemberhentian electrostatic precipitator harus memperhatikan prosedur pengoperasiannya yaitu :

-, Pastikan udara masuk telah dihentikan.
-. Menghentikan operasianal penyaringan debu.
-. Pastikan gas didalam electrostatic precipitator telah berganti dengan udara.
-. Pastikan pentanahan body electrostatic precipitator dalam keadaan sempurna.
-. Pastikan temperatur didalam electrostatic precipitator telah turun.
-. Memastikan hal-hal keamanan dengan membuka manhole (lubang pemeriksaan).

Langkah-langkah pemberhentian electrostatic precipitator harus memperhatikan prosedur pemberhentiannya yaitu :

-. Boiler berhenti dioperasikan.
-. Menghentikan penyaringan debu pada electrostatic precipitator dengan menekan tombol OFF dari electrostatic precipitator.
-. Menghentikan pembersih debu dengan menekan tombol OFF dari pembersih debu.
-. Menghentikan kipas angin penyaringan dengan menekan tombol OFF.
-. Mempersiapkan pekerjaan perbaikan electrostatic precipitator, jika terjadi kerusakan alat-alat pada electrostatic precipitator.

KESIMPULAN

1. PLTU Asam-Asam merupakan pembangkit tenaga listrik terbesar yang dimiliki PT.PLN wil Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah dengan total kapasitas terpasang yaitu 260Mw yang terdiri dari 4x65 Mw.
2. Boiler adalah salah satu komponen PLTU yang paling parting, karena didalam boiler terjadi proses pembakaran air menjadi uap
3. PLTU Asam-Asam menggunakan boiler Jenis Boiler Pipa Air.
4. Komponen-komponen Boiler terdiri dari Economizer, Drum, Superheater, Evaporation dan Pipa-pipa air.
5. Alat penangkap debu/abu dengan partikel yang halus maupun besar pada Boiler dinamakan Electrostatic Precipitator.
6. Komponen-komponen Electrostatic Precipitator terdiri dari Elektroda Penarik, Elektroda Penguntpul, Ruangan Insulator (penyaringan), Penghentak/Pemukul, Penampung, Sumber Arus Searah, dan Transmiter.

DAFTAR PUSTAKA

PT. PLN (Persero) Udiklat Surabaya. Pengoperasian Boiler Pulverizer Mill, PT. PLN (Persero) PLTU Asam-Asam Wilayah KS-KT Sektor Asam-Asam.

Pusat Listrik Teanaga Uap Asam–Asam Unit I dan Unit II. Pengoperasian Electrostatic Precipitator, PT.PLN (Persero) PLTU Asam-Asam Wilayah KS-KT Sektor Asam-Asam.

Kursus Pengoperasian Unit PLTU.Pengoperasian Boiler (Ketel Uap), PT. PLN (Persero) Jasa Pendidikan Dan Pelatihan Modul 3.

Kursus Pengoperasian Boiler. Dasar-Dasar Boiler, Jasa Pendidikan dan Pelatihan Surabaya.