

## **UPAYA PENURUNAN EMISI SO<sub>2</sub> DARI HASIL PEMBAKARAN BATUBARA PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) DENGAN MENGGUNAKAN FLUE GAS DESULFURIZATION (FGD) TIPE BASAH**

**Dina Purnamasari**

PT PLN (Persero)

\*Email: dinapurnamasari55@gmail.com

### **Abstrak**

Batu bara merupakan bahan utama selain solar yang telah umum digunakan pada banyak industri. Sebut saja kelistrikan. Salah satu alasan terpentingnya adalah ketersediaan batu bara yang melimpah dan harganya yang relatif lebih murah dibandingkan sumber energi lainnya. Polutan terbesar dari pembakaran bahan bakar batu bara adalah emisi CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, partikel dan debu pengotor. Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) merupakan salah satu emisi penting di instalasi pembangkit listrik (*power plant*) tenaga batubara. Dalam karya tulis ini, Penulis mengkaji tentang penggunaan flue gas desulfurization tipe basah dalam upaya untuk mengurangi emisi SO<sub>2</sub>. Flue Gas Desulfurization (FGD) tipe basah ini menggunakan bahan baku air laut sebagai media penyerap emisi sulfur dengan hasil samping berupa gypsum. Untuk mencapai upaya untuk mengurangi emisi SO<sub>2</sub>, dilakukan beberapa tahapan yaitu melakukan pengumpulan data meliputi data teknis PLTU (terkait dengan emisi polutan), menganalisa data PLTU yang menggunakan flue gas desulfurization dan tidak menggunakan flue gas desulfurization. FGD dapat mengurangi emisi SO<sub>2</sub> pada Unit 3 sebesar 43 % (103 menuju 58 mg/Nm<sup>3</sup>) dan sebesar 36,23% (87,82 menuju 56 mg/Nm<sup>3</sup>) pada Unit 4.

**Kata kunci:** Batubara, Flue Gas Desulfurization (FDG), PLTU

### **1. PENDAHULUAN**

Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) merupakan salah satu emisi penting di instalasi pembangkit listrik (*power plant*) tenaga batubara. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 21 Tahun 2008 Tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha/Kegiatan Pembangkit Tenaga Listrik Termal bahwa baku mutu emisi SO<sub>2</sub> sebesar 750 mg/Nm<sup>3</sup>. Jika dilepaskan ke atmosfer, kombinasi SO<sub>2</sub> dengan oksigen dan air akan membentuk asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) yang berpotensi berbahaya bagi lingkungan dan salah satu komponen dari apa yang dikenal sebagai hujan asam. Salah satu cara yang digunakan untuk menurunkan konsentrasi SO<sub>2</sub> dari gas buang (*flue gas*) atau dikenal dengan *flue gas desulfurization* (FGD). Dalam industri pembangkitan, tipe FGD yang paling banyak dipakai adalah *wet scrubber*, karena memiliki efisiensi yang tinggi dan menghasilkan produk pengolahan berupa *gypsum* sintesis yang memiliki kualitas yang tinggi.

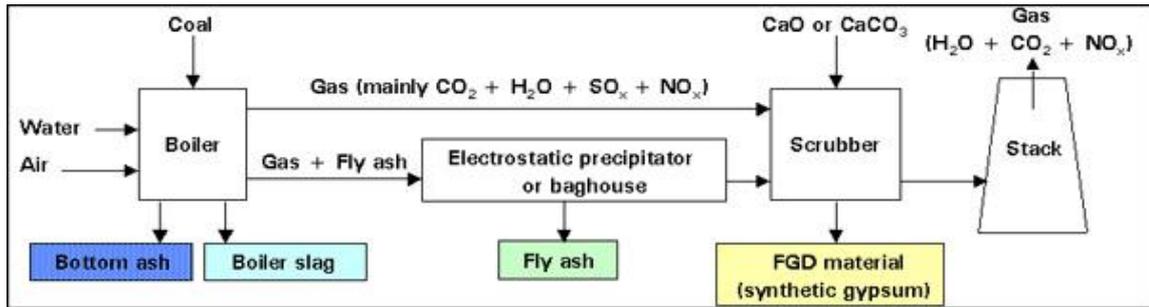
Keuntungan dari tipe FGD jenis *wet scrubber* adalah efisiensi yang tinggi lebih dari 90 % dengan kemampuan penyerapan *scrubber* yang tinggi dan menghasilkan produk *gypsum* yang berkualitas dan setara dengan *gypsum* alami (Fitriyanti, 2013).

Berikut ini adalah keuntungan menggunakan FGD menurut EPA-CICA United State EPA-452/F-03-034 yaitu

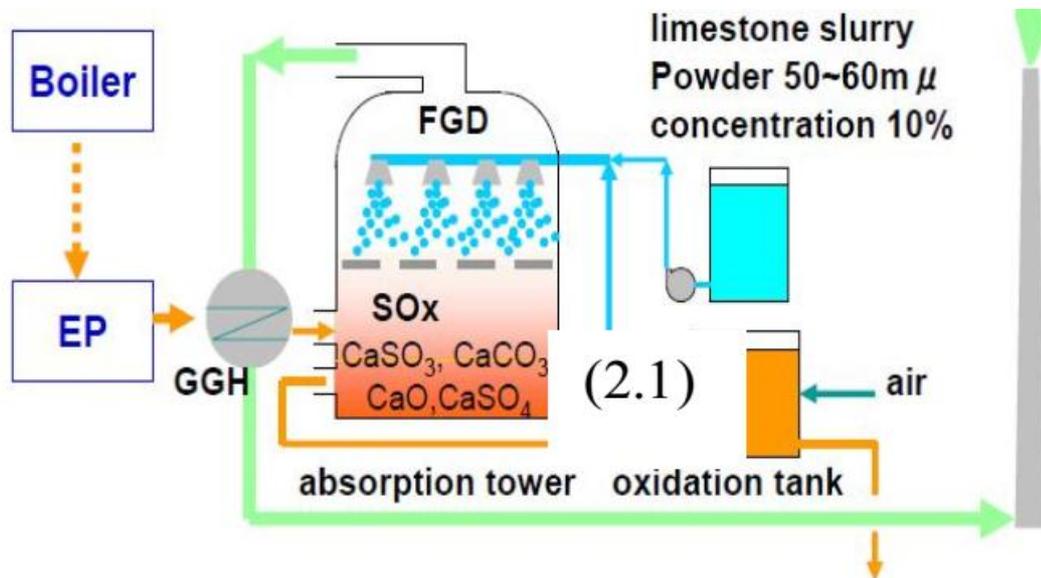
- Efisiensi FGD dalam menurunkan SO<sub>2</sub> sekitar 50 % sampai dengan 98%
- Hasil produksi FGD dapat digunakan kembali
- Tingkat kesulitan dalam proses retrofit FGD dari moderate hingga rendah
- Ketersediaan dan kemudahan dalam mendapatkan *reagent*.

### **2. METODOLOGI**

Berikut ini diagram alir proses dari *flue gas desulfurization* dengan *lime stone* (CaCO<sub>3</sub>) atau *lime* (CaO) sebagai *sorbent* :

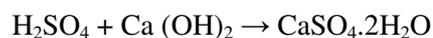
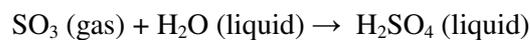
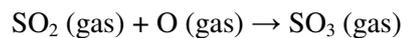


Gambar 1. Diagram alir dari flue gas desulfurization proses dengan lime stone (CaCO<sub>3</sub>) atau lime (CaO)



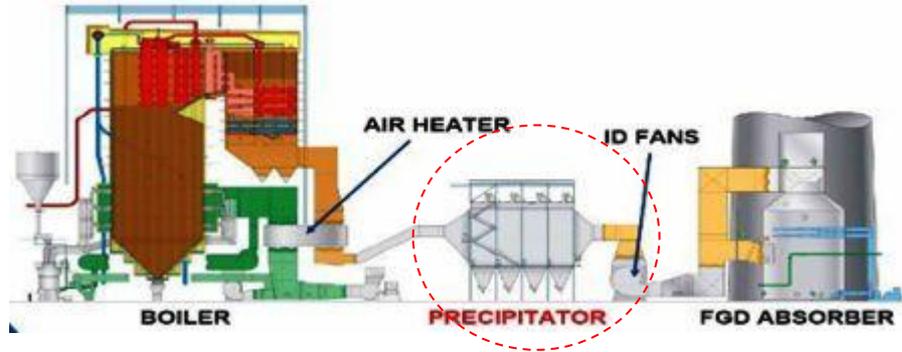
Gambar 2. Proses FGD Tipe Wite Lime dan Gypsum

Sistem FGD menghilangkan gas buang berupa SO<sub>2</sub> dengan menyemprotkan limestone ke dalam aliran gas buang. Gas buang dari proses pembakaran sebelum dibuang melalui cerobong dimasukkan ke FGD dan disemprotkan udara hingga teroksidasi menjadi SO<sub>3</sub> kemudian didinginkan dengan menggunakan air (H<sub>2</sub>O) agar bereaksi menjadi asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Asam sulfat kemudian direaksikan dengan batu kapur hingga diperoleh hasil pemisahan berupa gypsum. Gas yang kemudian dibuang kini berupa uap air tanpa ada kandungan oksida sulfur. Berikut ini reaksi kimianya :

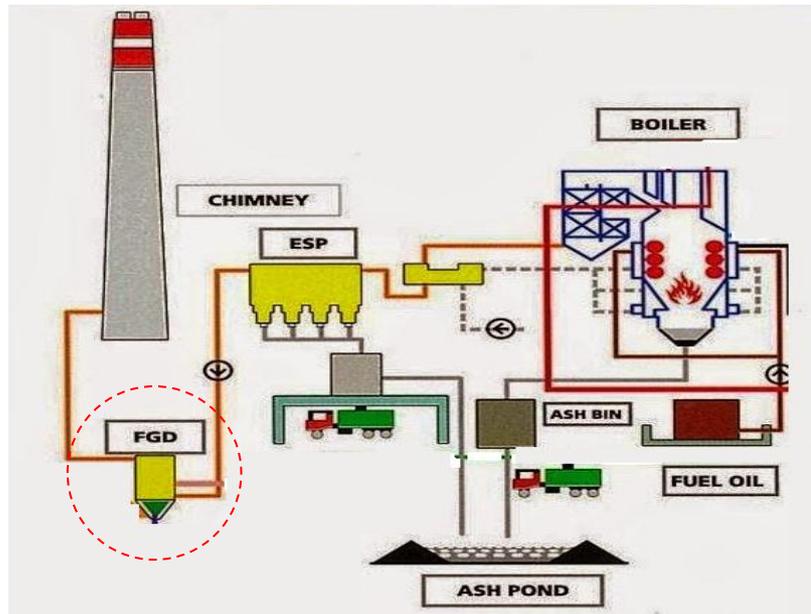


Penulis akan membandingkan data emisi SO<sub>2</sub> pada PLTU dengan kapasitas PLTU yang menggunakan FGD serta yang tidak menggunakan FGD dengan kapasitas pembangkit yang sama sebesar 600 MW.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**



**Gambar 3. PLTU dengan ESP tanpa FGD**



**Gambar 4. PLTU dengan ESP dan FGD**

Perbedaan antara PLTU yang menggunakan FGD dan tidak menggunakan FGD dapat dilihat dari data dibawah ini :

**Tabel 1. Emisi SO<sub>2</sub> pada PLTU Tanpa FGD**

Unit 3 (mg/Nm <sup>3</sup> )	Unit 4 (mg/Nm <sup>3</sup> )	Baku Mutu PERMEN LH No 21 Tahun 2008 (mg/Nm <sup>3</sup> )
103	87,82	750

**Tabel 2. Emisi SO<sub>2</sub> pada PLTU Dengan FGD**

Unit 3 (mg/Nm <sup>3</sup> )	Unit 4 (mg/Nm <sup>3</sup> )	Baku Mutu PERMEN LH No 21 Tahun 2008 (mg/Nm <sup>3</sup> )
58	56	750

*Electrostatic Precipitator* (ESP) adalah sebuah teknologi untuk menangkap abu hasil proses pembakaran dari boiler dengan jalan memberi muatan listrik pada abu tersebut tanpa mengontrol kandungan emisi SO<sub>2</sub> didalamnya. Sedangkan dengan bantuan FGD dapat membantu mengurangi emisi SO<sub>2</sub>.

#### **4. KESIMPULAN**

FGD dapat mengurangi emisi SO<sub>2</sub> pada Unit 3 sebesar 43 % (103 menuju 58 mg/Nm<sup>3</sup>) dan sebesar 36,23% (87,82 menuju 56 mg/Nm<sup>3</sup>) pada Unit 4.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonimus. *Electrostatic Precipitator*. <http://dunia-listrik.blogspot.co.id>. Diakses: 31 Mei 2017, jam 15.30.
- Anonimus. *Proses Flow PLTU Batubara*. <http://dunia-pltu.blogspot.co.id>. Diakses: 31 Mei 2017, jam 15.30.
- Environmental Protection Agency., Air Pollution Control Technology Fact Sheet, U.S EPA-452/F-03-034
- Mayasari. Fitriyanti., (2013), Analisis Perhitungan Eksternalitas Pada PLTU Muara Karang Dengan Penggunaan Flue Gas Desulphurization. Universitas Hasanuddin.