

## FAKTOR EMISI ENERGI TIDAK TERBARUKAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK JAWA TIMUR

Maritha Nilam Kusuma

Teknik Lingkungan, ITATS, Surabaya

E-mail: maritha\_kusuma@yahoo.com

### Abstrak

*Emisi karbon yang dihasilkan oleh PLN Jawa timur dapat diperkirakan nilainya. Perkiraan emisi karbon didapat dari penentuan nilai faktor emisi. Faktor emisi dikalikan dengan jumlah pemakaian listrik maka emisi karbon dapat diketahui. Metode yang digunakan ACM0002 yang dikeluarkan oleh CDM-PDD Version02 IPCC. Pengumpulan data pendukung adalah nilai NVC, SFC dan CEF. Hasil penelitian dihasilkan bahwa faktor emisi batu bara dan gas alam secara berturut-turut 1,00688434 Ton CO<sub>2</sub>/Mwh dan 0,392860328 Ton CO<sub>2</sub>/Mwh.*

**Kata kunci:** emisi karbon, faktor emisi dan PLN

### Abstract

Carbon emission that emitted by electric plant in Jawa timur could be estimated. Estimation was done by emission factor calculation first. Emission factor was multiplied with electric consumption value to get emission carbon value. The method used ACM0002 that issued by CDM-PDD Version02 IPCC. Data supporting are NVC, SFC and CEF. The result could be found that coal and natural gas have emission there are 1,00688434 Ton CO<sub>2</sub>/Mwh and 0,392860328 Ton CO<sub>2</sub>/Mwh.

**Keywords:** carbon emission, emission factor, and electric plant

### 1. PENDAHULUAN

Penentuan faktor emisi memiliki tujuan yaitu sebagai faktor pengali untuk menentukan besarnya emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan. Perhitungan dilakukan dengan melihat dua variabel yaitu jenis bahan bakar yang digunakan dan tipe pembangkit tersebut. Dari kedua hal tersebut akan didapatkan berapa besarnya SFC (*Specific Fuel Consumption*), NVC, dan CEF pada tiap-tiap pembangkit. Perhitungan ini digunakan sebagai pendekatan nilai emisi karbon yang dihasilkan dari energi listrik dari PLN. PLN mendapat energi listrik dari pembangkit di Jawa Timur. Pembangkit tersebut tidak dapat diketahui secara pasti

memberikan pasokan listrik dari satu daerah. Pembangkit mentransmisikan energi listriknya menggunakan sistem inter koneksi. Sistem Inter Koneksi adalah suatu istilah yang menunjukkan bahwa seluruh PLN di Jawa Timur mendapat transmisi energi listrik dari seluruh pembangkit di Jawa Timur.

### 2. METODE PENELITIAN

ACM0002 adalah salah satu metodologi yang telah distandarisasi, digunakan untuk jaringan pembangkit listrik sumber terbarukan. Dalam tugas akhir ini ACM0002 yang digunakan adalah *methodological tool (version 01.1)* yang

digunakan untuk menghitung besarnya faktor emisi dari setiap pembangkit. Perhitungan faktor emisi dapat dilihat pada rumus dibawah ini.

Berdasarkan CDM-PDD *Version02* yang dijalankan mulai pada tanggal 1 Juli 2004 rumus ini diturunkan hingga menjadi:

$$EF = SFC.NCV.CEF.Oxid. \frac{44}{12}$$

Keterangan:

- SFC = Konsumsi bahan bakar yang pada pembangkit dalam menghasilkan produksi listrik (ton fuel/MWh)  
NCV = Net Calorie Value, nilai kalori bahan bakar (Tj/Kt fuel).  
CEF = Carbon Emmision Factor, emisi faktor karbon (TonC/Tj).

### 3. HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1 Faktor emisi batu bara

Pada bahan bakar batu bara untuk mengetahui nilai emisi karbon dari bahan bakar tersebut, maka harus diketahui faktor pengalinya yang disebut emisi faktor. Menentukan nilai emisi faktor dari bahan bakar batu bara dibutuhkan suatu formula dibawah ini.

$$EF = SFC . NCV . CEF . Oxid . \frac{44}{12}$$

Dimana terjadi pembakaran efisien

- Nilai SFC = 0,000456 kt fuel/Mwh  
NVC = 23 Tj/kt fuel  
CEF = 26,2 tC/Tj  
Oxid Faktor = 0,98  
Konversi satuan = 1kt fuel/ kt fuel  
(Revised IPCC Guidelines, 1996)

Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$EF = 0,000456 \frac{Ktfuel}{Mwh} \times 23 \frac{Tj}{Ktfuel} \times 26,2 \frac{Ton C}{Tj} \times 0,98 \times 1 \frac{Ktfuel}{Ktfuel} = 1,00688434 \text{ Ton CO}_2/\text{thn}$$

Maka didapat nilai emisi faktor dari bahan bakar batu bara adalah 1,00688434 Ton CO<sub>2</sub>/Mwh

#### 3.2 Faktor emisi gas alam

Pada bahan bakar gas alam untuk menentukan nilai emisi faktor yang lebih dahulu diketahui adalah mekanisme proses pembakarannya. Pada penelitian ini dipilih dengan mekanisme pembakarannya adalah dengan *combined cycle* dimana dengan mekanisme ini emisi karbon yang terbentuk lebih sedikit daripada menggunakan *open cycle*. Perhitungan nilai emisi faktor menggunakan formula yang sama seperti perhitungan nilai emisi faktor pada batu bara. Berikut adalah perhitungannya:

$$EF = SFC.NCV.CEF.Oxid. \frac{44}{12}$$

Dimana terjadi pembakaran efisien

- Nilai SFC = 0,00826 mmscf/Mwh  
NVC = 42,77 Tj/kt fuel  
CEF = 15,3 tC/Tj  
Oxid Faktor = 0,995  
Konversi satuan = 0,0019922 kt fuel/mmscf

Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$EF = 0,00826 \frac{Ktfuel}{Mwh} \times 42,77 \frac{Tj}{Ktfuel} \times 15,3 \frac{Ton C}{Tj} \times 0,99 \times 0,0019922 \frac{Ktfuel}{Ktfuel} = 0,392860328 \text{ Ton CO}_2/\text{Mwh}$$

Maka didapat nilai emisi faktor dari bahan bakar batu bara adalah 0,392860328 Ton CO<sub>2</sub>/Mwh.

Faktor emisi batu bara dan gas alam dapat dilihat selengkapnyanya pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai faktor emisi

Bahan bakar	Emisi faktor (Ton CO <sub>2</sub> /Mwh)
Batu bara	1,00688434
Gas alam	0,392860328

Sumber: hasil perhitungan

Pada Tabel 1 Nilai faktor emisi, dapat dilihat secara jelas untuk setiap bahan bakar. Nilai ini secara sekilas dapat menunjukkan bahwa batu bara memiliki emisi karbon lebih besar dari pada gas alam

#### 4. KESIMPULAN

Penentuan nilai emisi karbon dengan menggunakan metode ACM0002 untuk energi tak terbarukan seperti batu bara dan gas alam melalui perhitungan nilai emisi faktor, sehingga didapatkan faktor emisi batu bara dan gas alam secara berturut-turut 1,00688434 Ton CO<sub>2</sub>/Mwh dan 0,392860328 Ton CO<sub>2</sub>/Mwh.

#### DAFTAR PUSTAKA

Fajar.R. (2009). Studi Mitigasi Pengurangan Emisi Karbon Di Unit Pembangkit Listrik Di Jawa Timur Dalam Upaya Menerapkan Clean Development Mechanism. *Skripsi S1*.

Jurusan Teknik Lingkungan ITS, Surabaya

Gusman,N. (2009). Kajian Emisi Dan Pola Penyebaran CO<sub>2</sub> Akibat Produksi Listrik Oleh PT.PLN Di Jawa Timur. *Skripsi S1*. Jurusan Teknik Lingkungan ITS, Surabaya

Mastral, A., Calen, M., dan Garcia, T., Juni. (2000). Toxic Organic Emissions from Coal Combustion. *Fuel Processing Technology*, 67: 1–10

Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. (1996). Fuel. Reference Manual