TABULASI GAS RUMAH KACA KOTA KEDIRI

Lisanudin Rahman[1] dan Mohammad Razif[2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail:lisanudinrahman@gmail.com[1]
[2]e-mail:razif@itats.ac.id[2]

ABSTRACT

The impact of greenhouse gas emissions, especially CO2, has caused climate change and global warming. The Government of Indonesia through the Earth Summit is committed to reducing Greenhouse Gases by 26% by 2020. This is realized by the Greenhouse Gas reduction action plans carried out in every province including East Java. The city of Kediri is one of the cities in the province of East Java that supports the action plan. The purpose of this study is to calculate the tabulation of CO2 in the city of Kediri from the transportation, industrial and domestic sectors. The method used in this research is survey and calculation. The basis for calculating the tabulation refers to the Intergovernmental Panel on Climate Change and the Ministry of the Environment. The tabulation results of CO2 Greenhouse Gas Emissions in the City of Kediri from the transportation sector is 11948103.1 kg/year, from the industrial sector it is 2.83533 x 1012 kg/year and from the household sector it is 7.608494500 x 109 kg/year . So that the total CO2 Greenhouse Gas emission in Kediri City from the three sectors is 2.84306 x1012 kg/year.

Keywords*: Kediri City, Co2, Household, Industry, Transportat*

ABSTRAK

Dampak dari emisi Gas Rumah Kaca terutama CO_2 telah menyebabkan perubahan iklim dan pemanasan global. Pemerintah Indonesia melalui KTT Bumi berkomitmen untuk mengurangi Gas Rumah Kaca sebesar 26% sampai tahun 2020. Hal ini diwujudkan dengan rencana aksi pengurangan Gas Rumah Kaca yang dilakukan di setiap propinsi termasuk Jawa Timur. Kota Kediri adalah salah satu kota di propinsi Jawa Timur yang mendukung rencana aksi tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung tabulasi CO2 di kota Kediri yang berasal dari sektor transportasi, industri dan domestik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu survei dan perhitungan. Dasar perhitungan tabulasi mengacu ke Intergovernmental Panel on Climate Change dan Kementrian Lingkungan Hidup. Hasil tabulasi Emisi Gas Rumah Kaca CO_2 di Kota Kediri dari sektor transportasi adalah sebesar 119481103,1 kg/tahun, dari sektor industry adalah sebesar $2{,}83533 \times 10^{12}$ kg/tahun dan dari sektor rumah tangga adalah sebesar $7{,}608494500 \times 10^{9}$ kg/tahun. Sehingga total emisi Gas Rumah Kaca CO_2 di Kota Kediri dari ketiga sektor adalah $2{,}84306 \times 10^{12}$ kg/tahun.

Kata kunci: Kota Kediri, CO_2, Rumah Tangga, Industri, Transportasi

PENDAHULUAN

Dari emisi Gas Rumah Kaca yang ada, 76,7% adalah CO2, yang meliputi bahan bakar fosil, deforestasi dan lain-lain. Dampak gas rumah kaca adalah perubahan iklim dan pemanasan global [1]. Dampak lanjutannya adalah pemanasan global, naiknya muka air laut, perubahan garis pantai, evapotranspirasi dan penggenanagan lahan. Perubahan iklim menimbulkan dampak peningkatan curah hujan, abrasi dan adanya badai [2], [3],[4]. Pemerintah Indonesia mendukung upaya untuk mengurangi pemanasan global dangan kontribusi mengurangi Gas Rumah Kaca 26% sampai tahun 2020 yang diwujudkan dengan rencana aksi dari seluruh propinsi, dan sebesar 41% jika mendapat sumber pendanaan dari luar negeri. Kota Kediri adalah bagian dari Proinsi Jawa

Timur yang juga mendukung rencana aksi mengurangi emisi gas rumah kaca termasuk CO2. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung tabulasi CO2 di kota Kediri yang berasal dari sektor transportasi, industri dan rumah tangga.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut [5], selain gas yang telah disebutkan oleh IPCC, gas yang berpotensi dalam gas rumah kaca termasuk juga bentuk CO_2 ekivalen. Gas rumah kaca ada pada komponen kulkas, busa atau kaleng aerosol, kegiatan anestesi dan manufaktur semi konduktor [6]. Isu pemanasan global akaibat gas rumah kaca masih terus dibahas dlam KTT Bumi [7]. Jumlah bencana selalu meningkat berdasarkan data yang ada[8]. Bencana akibat perubahan iklim mendominasi dari kasus bencana alam yang terjadi. Penggunakan bahan bakar (emisi primer) dan daya listrik (emisi sekunder) merupakan aktifitas penyebab timbulnya emisi ke udara [9]. Timbulnya emisi langsung atau tidak langsung bisa dilihat dari data factor emisi. Faktor emisi merupakan suatu unit atau nilai rata-rata suatu parameter pencemar udara yang dikeluarkan oleh suatu sumber spesifik [4]. Faktor emisi yang digunakan merepresentasikan jenis bahan bakar. Menurut IPCC [6], ada persamaan umum untuk mengestimasi emisi gas rumah kaca dari pembakaran bahan bakar. Selain persamaan umum, ada juga persamaan yang sesuai dengan IPCC yang memasukkan nilai kalori dari suatu jenis bahan bakar. Nilai kalor bahan bakar di Indonesia berbeda dengan di luar negeri. Data konsumsi energi harus disesuaikan dengan nilai kalor yang ada sesuai referensi dari KLH [10].

Tapak Karbon

Aktivitas secara langsung atau tidak langsung yang mengemisikan CO2 ukurannya dinyatakan sebagai tapak karbon. Aktivitas individu, populasi pemerintah, perusahaan, proses organisasi dan sector industry dalam menghasilkan sebuah produk bisa menimbulkan tapak karbon [11]; [12]. Dalam penentuan emisi, KLH cenderung mengacu ke metode IPCC karena sifatnya yang global, mudah dilakukan apabila data kurang tersedia. Ada 2 jenis tapak karbon, yaitu tapak karbon primer dan tapak karbon sekunder berdasarkan IPCC.

Faktor Emisi

Koefisien yang menghubungkan antara aktivitas dengan sumber emisi disebut faktor emisi [13]. Faktor ini dapat menyatakan emisi untuk masing-masing unit berdasarkan pada bahan bakar. FES yang merupakan faktor emisi yang spesifik dipakai merujuk pada besarnya CO_2 per satuan unit tertentu. Penentuan FES dapat dilakukan dari data sekunder berupa inventarisasi dan sumber literatur. Konsumsi energi spesifik dibutuhkan untuk menentukan FES dengan pendekatan melalui konsumsi bahan bakar dengan menggunakan fraksi bahan bakar. Nilai tersebut mengacu pada nilai faktor emisi default dari Guidelines yang diterbitkan oleh IPCC tahun 2006.

Intergovermental Panel on Climate Change (IPCC)

Banyak peneliti yang sudah menerima dan mengkutip metodologi IPCC dan faktor emisi spesifik. Ada tingkatan ketelitian dalam penentuan faktor emisi spesifik ini yang disebut Tier [14]. Tier ini terdiri atas Tier 1, 2, dan 3. Penggunaan Tier ini disesuaikan dengan data yang ada. Tier 1 menggunakan factor emisi default yang berasal dari IPCC inventory Software. Tier 2 menggunakan data aktivitas yang lebih akurat dan faktor emisi default. Sedangkan Tier 3 merupakan metode yang komprehensif dari IPCC dengan data aktivitas melalui pengukuran langsung dan faktor emisi dari referensi.

Transportasi

Jumlah sumber emisi yang signifikan ini merupakan salah satu kontributor dalam pencemaran udara karena mengemisikan gas CO_2, VOC, NOx dan SO_2 [15]. Kegiatan penggunaan energi menempati 50,5% sebagai pengemisi CO_2. Penggunaan energi ini didominasi oleh sektor

transportasi. Transportasi merupakan salah satu emitor terbesar Gas Rumah Kaca. Kontribusi signifikan dari kegiatan transportasi terhadap emisi karbon telah diteliti oleh [13].

METODE

Studi literatur merupakan teknik mengumpulkan referensi teori, metode, data yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti. Studi literatur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi informasi mengenai Kota Kediri, Gas Rumah Kaca, Emisi CO_2, Tapak Carbon, Faktor Emisi, IPCC, Transportasi, Penelitian Terdahulu.

Data sekunder yang di perlukan dalam penelitian ini meliputi: emisi faktor dan emisi karbon, data emisi faktor dapat di cari di IPCC sektor energy/transportasi, untuk mengetahui faktor emisi default.

Perhitungan FES didapatkan dari : FES (ton CO_2/satuan fisik) = Emisi Total (ton CO_2) / satuan yang ingin ditentukan (jumlah kendaraan atau kapasitas produksi). Selain itu, faktor emisi spesifik juga bisa dalam bentuk unit bahan bakar dan energi. Untuk sektor transportasi ada 3 alternatif. Alternatif tersebut menggunakan pendekatan konsumsi bahan bakar, jumlah kendaraan, dan jenis jalan. Nilai akhir digambarkan dalam bentuk tabel dengan variabel yang mendukung. Variabel tersebut yaitu jenis dan jumlah kendaraan untuk sektor transportasi, jenis dan jumlah bahan bakar untuk sektor rumah tangga, jenis dan jumlah industri untuk sektor industri..

HASIL DAN PEMBAHASAN

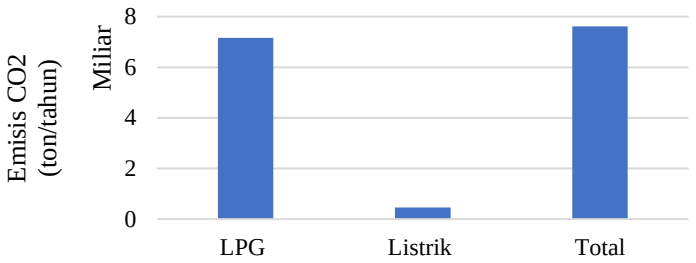
Emisi CO_2 dari Sektor Transportasi

Tabel 1 Tabulasi Perhitungan Emisi CO2 Total sektor Transportasi di Kota Kediri

Kecamatan	Akhir Tahun	Mobil Penumpang (g)	Bus (g)	Truk (g)	Sepeda Motor (g)	Total (g)
Mojoroto	2017	6068983.517	73211.03854	1786292.566	11153549.15	19082036.27
	2018	6484618.552	81824.10189	1807967.779	11314592.38	19689002.82
	2019	6916273.781	97614.71805	1865343.343	11500133.46	20379365.31
Kota	2017	6899363.576	126324.9292	5307877.196	9776448.779	22110014.48
	2018	7189507.091	129195.9504	5483828.926	9894721.179	22697253.15
	2019	7438710.109	133502.482	5664880.706	9892913.96	23130007.26
Pesantren	2017	4486544.348	258391.9007	1962244.296	8288505.684	14995686.23
	2018	4855008.812	289973.133	2124170.888	8468625.111	15737777.94
	2019	5116671.981	301457.2175	2218521.816	8594527.989	16231179

Estimasi emisi dari sektor transportasi dihitung berdasarkan persamaan teoritik dengan menggunakan data kendaraan bermotor yang ada. Perhitungan ini didasarkan pada penelitian oleh oleh [16] tentang nilai factor emisi dari tiap bahan bakar dan konsumsi energy spesifik untuk kendaraan. Sedangkan untuk energi spesifik kendaraan berdasarkan jenis bahan bakar. Hasil perhitungan emisi CO_2 dari sector transportasi disajikan secara tabulasi. Dari hasil tabulasi di Tabel 1 menunjukkan emisi CO_2 terbesar dari sector transportasi adalah di Kecamatan Mojoroto di Kota Kediri tahun 2017 sampai dengan 2019, dimana tahun 2019 emisi CO_2 tertinggi yaitu 11500133,46 g/tahun. Berdasarkan jenis kendaraan, sepeda motor merupakan penyumbang emisi terbesar dibandingkan dengan mobil penumpang dan truk di semua kecamatan, kemudian disusul oleh mobil penumpang dan truk.

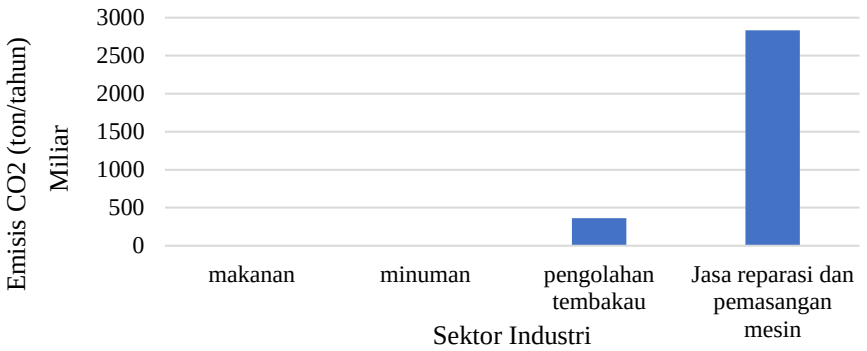
Emisi CO_2 dari Sektor Rumah Tangga



Gambar 1 : Hasil Estimasi Emisi CO_2 dari Sektor Rumah Tangga

Jejak karbon yang berbeda bisa dihasilkan dari setiap aktifitas rumah tangga yang menggunakan bahan bakar, tergantung lama tidaknyanya penggunaan bahan bakar [9]. Daya listrik yang berbeda bisa dihasilkan dari setiap jenis peralatan aktivitas rrumah tangga yang digunakan [9]. Hasil tabulasi di Gambar 1 menunjukkan emisi CO_2 dari sektor rumah tangga, yang berasal dari emisi primer yaitu dari penggunaan LPG sebesar 7.153.119.983 ton/tahun, dan dari penggunaan listrik rumah tangga sebesar 455.374.517 ton per tahun. Sehingga total emisi CO_2 dari sector rumah tangga baik primer maupun sekunder adalah sebesar 7.608.494.500 ton/tahun.

Emisi CO_2 dari Sektor Industri



Gambar 2: Hasil Estimasi Emisi CO_2 dari Sektor Industri

Hasil tabulasi yang ditampilkan di Gamabar 2 menunjukkan hasil estimasi emisi CO_2 di sector industry dari perusahaan yang bergerak diproduksi makanan adalah sebesar 344504902,2 ton/tahun, sedangkan dari perusahaan bergerak pada produksi minuman sebesar 83763127,82 ton/tahun, perusahaan pengolahan tembakau adalah sebesar $3{,}61986.10^{11}$ ton/tahun dan dari perusahaan yang bergerak di jasa reparasi dan pemasangan mesin adalah sebesar $2{,}83533.10^{12}$ ton/tahun. Dari tiga sektor kajian, transportasi, industry dan rumah tangga, total tabulasi emisi CO2 diperlihatkan di Tabel2

Tabel 2 : Total Tabulasi Emisi CO2 dari Sektor Transportasi, Industri dan Rumah Tangga

Sektor Kajian	Emisi CO_2 (kg/tahun)
Transportasi	119481103,1
Industri	$2{,}83533 \times 10^{12}$
Rumah tangga	7608494500
Total	$2{,}84306 \times 10^{12}$

KESIMPULAN

Penenelitian ini menyimpulkan bahwa Tabulasi Emisi Gas Rumah Kaca CO_2 di Kota Kediri dari sektor transportasi adalah sebesar 119481103,1 kg/tahun, dari sektor industry adalah sebesar 2,83533 x 10^{12} kg/tahun dan dari sektor rumah tangga adalah sebesar 7,608494500 x 10^{9} kg/tahun. Sehingga total emisi Gas Rumah Kaca CO_2 di Kota Kediri dari ketiga sektor adalah 2,84306 x10^{12} kg/tahun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kementerian Pendidikan Tinggi dan Kebudayaan yang mendanai penelitian ini melalui Skema Penelitian Magister, penulis juga berterima kasih LL Dikti Wilayah VII dan LPPM ITATS yang membantu dalam proses penyaluran dana penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

[1] Lopez, A. R., A. Mena-Nieto, J.E. García-Ramos. 2014. System Dynamics Modeling For Renewable Energi And CO2 Emissions:A Case Study Of Ecuador. Energy for Sustainable Development 20 (2014) 11–20

[2] Clement, Ami C, Andrew C. Baker dan Julie Leloup. 2010. Climate Change : Patterns of Tropical Warming. Nature Geoscience, 3(2010) page 8-9.

[3] Darwin, Roy. 2004. Effects of Greenhouse Gas Emissions on World Agriculture, Food Consumption, and Economic Welfare. Journal of Climate Change, 66 (2004) page 191-238.

[4] Yanto, S. 2011. Kajian Tapak Karbon Sekunder dari Kegiatan Akademik di ITS Surabaya. Surabaya : ITS

[5] Kennedy, C., Julia S., Barrie G., Yvonne H., Timothy H., Aumnad P., Anu Ramaswami., Gara V.M. 2010. Methodology For Inventorying Greenhouse Gas Emissions From Global Cities. Energi Policy 38 (2010) 4828-4837

[6] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. IPCC guidelines for National greenhouse gas inventories. In:Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. (Eds.), Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. IPCC/OECD/IEA, Hayama, Japan.

[7] Saidi, K., & S. Hammami. 2014. The Impact of Energi Consumption and CO2 Emissions on Economic Growth: Fresh Evidence from Dynamic SimultaneousEquations Models. Sustainable Cities and Society.

[8] Kementrian Lingkungan Hidup. 2010. Indonesia Second National Communication Under The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).Jakarta: KLH

[9] Puspasari, N. 2010. Studi Carbon Footprint (CO2) Dari Kegiatan Permukiman Di Surabaya Timur dan Utara. Surabaya : ITS

[10] Kementrian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume I Metodologi Perhitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca, Pengadaan dan Penggunaan Energi. Jakarta: KLH.

[11] Dong, H., Yong G., Fengming X., Tsuyoshi F. 2013. Carbon Footprint Evaluation At Industrial Park Level: A Hybrid Life Cycle Assessment Approach. Energy Policy 57 (2013) 298–307

[12] Wiedmann, T. and Minx, J. 2008. A Definition of 'Carbon Footprint'. In: C. C. Pertsova, Ecological Economics Research Trends: Chapter 1, pp. 1-11, Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA.

[13] Kusuma, W., Boedisantoso, R., Wilujeng, S. 2010. Studi Kontribusi Kegiatan]Tugas Akhir. Surabaya: ITS

[14] Shen, L., Tianming G., Jianan Zhao., Limao W., Lan W., Litao L., Fengnan C., Jingjing X. 2014. Factory Level Measurements on CO2 Emission Factors Of Cement Production in China. Renewable And Sustainable Energi Reviews 34 (2014) 337 – 349

[15] Kusminingrum, N., & G. Gunawan. 2008. Polusi Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Perkotaan Pulau Jawa dan Bali. Pusat Litbang Jalan dan Jembatan

[16] Sengkey, S.L., Jansen F., and Wallah, S. 2011. "Tingkat Pencemaran Udara CO Akibat Lalu Lintas Dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro". Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING. Vol. 1.