

KAJIAN BIAYA LINGKUNGAN: SEBUAH PENDEKATAN AKUNTANSI
MANAJEMEN LINGKUNGAN (EMA)

STUDY ON ENVIRONMENTAL COSTS: AN APPROACH TO
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACCOUNTING (EMA)

Sihar Tigor Benjamin Tambunan
EMA-SEA Resource Person
Sekolah Tinggi Teknik Surabaya

ABSTRAK

Dalam konteks akuntansi manajemen lingkungan –selanjutnya disebut EMA (Environmental Management Accounting)-, limbah sebenarnya bagian dari output produksi yang telah melakukan penyerapan berbagai jenis biaya (langsung maupun tidak langsung) seperti layaknya sebuah produk yang sebenarnya. Kondisi ini sekaligus menjelaskan pernyataan bahwa biaya lingkungan dalam sebuah sistem produksi sebenarnya lebih besar daripada yang diperkirakan secara konvensional oleh beberapa perusahaan selama ini, yaitu biaya lingkungan identik dengan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menyingkirkan limbah dari sistem produksi. Penggunaan diagram Material & Energy Flow Accounting (MEFA) direkomendasikan dalam pendekatan EMA ini untuk mempermudah proses pelacakan aliran biaya lingkungan dalam setiap proses produksi. Dengan asumsi bahwa tidak ada kondisi efisiensi 100% pada sebuah sistem produksi, maka kehadiran limbah produksi adalah sebuah gejala inefisiensi yang tidak dapat ditolak namun dapat diusahakan untuk diminimisasi.

Kata kunci: EMA, MEFA, efisiensi, biaya lingkungan

ABSTRACT

Regarding to environmental management accounting context, here in after referred to as EMA (Environmental Management Accounting), waste is the part of the production output. It has to absorb various types of costs (direct or indirect) such as a real product. The condition also well explained in a statement that the environmental costs of a production system is actually larger than is conventionally estimated by several companies over the years, that is identical to the cost of environmental costs incurred by the company to remove waste from the production system. The use of diagrams Material & Energy Flow Accounting (MEFA) is recommended in this EMA approach to simplify the process of tracking the flow of environmental costs in each production process. Assuming that there is no conditions of 100% efficiency in a production system, the presence of waste production is an inefficient symptom that will occur yet may be minimized.

Keywords: EMA, MEFA, efficiency, environmental cos

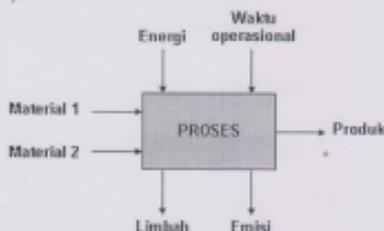
PENDAHULUAN

Secara umum tingkat efisiensi sering didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah output dan jumlah input dalam sebuah proses dan diformulasikan

sebagai berikut: $Efisiensi = \frac{Output_j}{Input_j}$, dimana $j = 1, 2, 3, \dots, n \dots (eq.1)$. Tingkat

efisiensi kurang dari 100% adalah sesuatu yang umum dijumpai dalam setiap proses produksi, entah itu terjadi secara alami maupun secara buatan (misalnya: karena kesalahan pemilihan metode proses, karena keterbatasan kemampuan operator, dsb). Namun demikian, berapapun tingkat efisiensi yang terjadi, dengan mengacu hukum kekekalan massa, dapat dipastikan bahwa massa input produksi akan selalu sama dengan jumlah massa semua jenis output yang keluar dari sebuah proses produksi.

Situasi inefisiensi yang dimaksud di atas kemudian digunakan sebagai dasar analisis aliran material dan energi dalam diagram *Material Energy Flow Accounting*, selanjutnya disebut MEFA (gambar 1), yang juga merupakan salah alat analisis yang direkomendasikan dalam *Environmental Management Accounting (EMA)* (Burritt et al, 2002; Tambunan, 2007).



Gambar 1. Diagram umum MEFA

Serupa dengan apa yang diutarakan oleh Hinterberger et al (2003) dalam tulisannya tentang bagaimana menghubungkan kondisi aliran input-output moneter ke dalam aliran material secara fisik, atau oleh United Nations (2001), bahwa aliran material adalah aliran uang, jika kondisi fisik aliran material (demikian pula energi, dan waktu operasional) dalam MEFA tadi dikonversikan sebagai kondisi aliran biaya material, biaya energi, dan biaya waktu operasional, dengan jelas terlihat bahwa seluruh output proses produksi, yaitu produk (dalam diagram MEFA pada gambar 1. berstatus sebagai "produk"), limbah, dan emisi, sebenarnya sama-sama telah melakukan penyerapan berbagai jenis biaya sumber daya (seperti biaya material 1, biaya material 2, biaya energi, dan biaya waktu operasional), sudah barang tentu penyerapan biaya proses terjadi dalam porsi yang berbeda.

Secara konvensional, biaya lingkungan umumnya dianggap identik dengan biaya untuk mengurangi dampak lingkungan yang disebabkan oleh hadirnya limbah produksi. Secara konvensional, perhitungan biaya lingkungan tidak melibatkan aliran material dalam sebuah sistem produksi maupun sub-sistem produksi. Biaya lingkungan biasanya difokuskan pada biaya pengolahan limbah (*costs of waste treatment*), biaya pembuangan limbah (*costs of waste disposal*), dan biaya-biaya lain yang timbul karena adanya investasi dalam usaha mengurangi dampak limbah bagi lingkungan (*cost of end of pipe technology*).

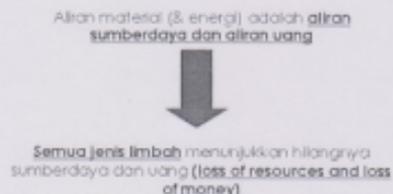
Tapi sebenarnya yang dimaksud dengan biaya lingkungan tidaklah sederhana batasan konvensional tersebut. Biaya lingkungan adalah semua jenis

biaya yang muncul akibat adanya aliran material dan energi di dalam sistem yang menimbulkan dampak bagi lingkungan (Burrill and Schaltegger, 2001). Keberadaan biaya lingkungan yang sangat beragam dalam sebuah sistem produksi dapat dijelaskan secara sederhana dengan menggunakan logika aliran material yang cukup sederhana pula. Seperti yang dijelaskan terdahulu, aliran material dan energi adalah aliran sumber daya dan aliran uang (United Nations, 2001). Dengan asumsi bahwa tidak ada kondisi efisiensi 100% pada sebuah sistem produksi, maka kehadiran limbah produksi adalah sebuah gejala inefisiensi yang tidak dapat ditolak namun dapat diusahakan untuk diminimisasi.

Salah satu analog ekstrim untuk mempermudah pemahaman keragaman biaya lingkungan adalah sebagai berikut: mengacu pada Gambar 1 terdahulu, tidak akan ada limbah, jika komponen material 1 dan material 2 yang akhirnya menjadi limbah dan emisi "tidak pernah" dibeli (*cost of purchasing of wasted materials*), meskipun sudah pasti tidak ada sama sekali skenario produksi untuk membuang material dalam situasi bisnis yang sebenarnya. Contoh lain lagi, meski tidak ada sama sekali rencana penyimpanan material 1 dan material 2 yang akhirnya nantinya menjadi limbah, mau tidak mau perusahaan tetap harus melakukannya (*holding cost of wasted materials*). Dari aktifitas penyimpanan materialpun, ternyata muncul biaya lingkungan (meskipun sifatnya tidak langsung/ digolongkan sebagai *indirect environmental cost*). Dari dua contoh tersebut saja terlihat bahwa biaya yang digunakan untuk "menghasilkan" limbah, sebenarnya sangat berragam dan secara moneter lebih besar daripada biaya untuk mengolah limbah tersebut (United Nations, 2001). Sehingga jika ditelaah secara lebih dalam, tidak diragukan lagi bahwa sebenarnya cukup banyak ragam dan nominal biaya lingkungan yang tersembunyi (*hidden environmental costs*).

Hal-hal tersebut sekaligus menjelaskan bahwa, kehadiran semua jenis limbah sebenarnya menunjukkan: Hilangnya berbagai sumberdaya (*loss of resources*) yang berdampak negatif terhadap lingkungan (*company related impacts on environmental systems*), dan hilangnya uang (*loss of money*) yang berdampak negatif pada sistem ekonomi perusahaan (*environmentally induced impacts on economic systems*) (gambar2).

Konsep-konsep tersebut pulalah yang kemudian diadopsi EMA untuk berbagai keperluan analisis biaya lingkungan.

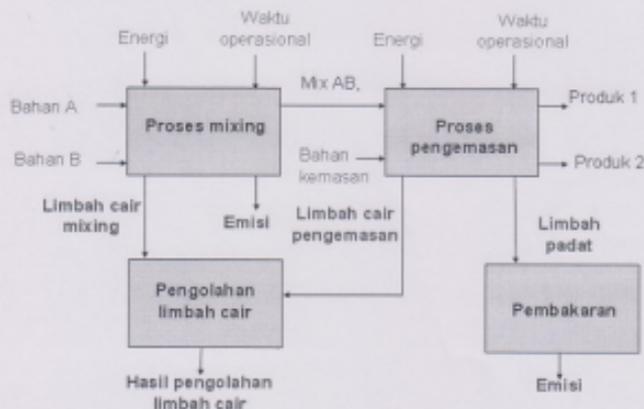


Gambar 2. Limbah adalah bagian dari aliran sumberdaya dan uang

SIMULASI DAN DISKUSI TENTANG BIAYA LINGKUNGAN

Kasus berikut ini adalah sebuah contoh model proses manufaktur (penyederhanaan dari sebuah sistem produksi pengolahan produk pertanian) yang terdiri dari dua proses produksi dalam sebuah sistem manufaktur, yaitu: proses pencampuran dua jenis bahan baku (proses mixing) dan proses pengemasan, serta dua proses tambahan yang sering disebut sebagai proses lingkungan (*environmental process*) yaitu proses pengolahan limbah cair dan proses pembakaran limbah padat (Gambar 3).

Dua cara penentuan besarnya biaya lingkungan –secara konvensional dan dengan menggunakan pendekatan EMA- digunakan untuk melihat proporsi biaya lingkungan sebenarnya (*true environmental cost*) yang telah diserap oleh setiap unit produk akhir.



Gambar 3. MEFA kasus proses manufaktur sederhana

Dalam perhitungan biaya produk secara konvensional, maka biaya-biaya yang diperhitungkan sebagai biaya lingkungan pada kasus di atas adalah biaya pengolahan limbah cair hasil proses mixing dan limbah cair hasil proses pengemasan, serta biaya pembakaran limbah padat hasil proses pengemasan. Secara matematika, biaya lingkungan tersebut kemudian dibagi dengan jumlah unit produk yang dihasilkan, dan selanjutnya dibebankan secara seragam ke setiap unit produk (produk 1 dan produk 2).

Berikut ini adalah sebuah contoh perhitungan biaya produk secara konvensional:

Biaya pengolahan limbah cair/kg	= Rp. 4000,00	(1)
Biaya pengolahan limbah padat/ kg	= Rp. 1000,00	(2)
Jumlah limbah cair	= 10kg	(3)
Jumlah limbah padat	= 2kg	(4)
Biaya pengolahan 10kg limbah cair	= Rp 40.000,00 (1x3) --	(5)
Biaya pengolahan 2kg limbah cair	= Rp 2.000,00 (2x4) --	(6)
Biaya lingkungan	= Rp. 42.000,00 (5+6) --	(7)
Jumlah produk (produk 1=40unit, produk 2=60unit)	= 100 unit.	(8)
Biaya lingkungan/ unit produk	= Rp. 420,00 (7/8) --	(9)
Biaya proses mixing / unit produk mix AB	= Rp. 3.000,00	(10)
Biaya proses pengemasan / unit produk 1	= Rp. 4.000,00	(11)
Biaya proses pengemasan / unit produk 2	= Rp. 5.000,00	(12)
Biaya produksi/ unit produk 1	= Rp. 7.420,00(9+10+11) --	(13)
Biaya produksi/ unit produk 2	= Rp. 8.420,00 (9+10+12)--	(14)
Total biaya produksi (40 produk 1 dan 60 produk 2)	= Rp. 296.800 + 505.200 = Rp 802.000	
Proporsi biaya lingkungan/ biaya produksi per unit produk 1	= 5,7%	
Proporsi biaya lingkungan/ biaya produksi per unit produk 2	= 4,9%	

Dengan jumlah biaya produksi Rp 802.000,00, maka persentase biaya lingkungan (Rp 42.000,00) terhadap biaya produksi secara konvensional adalah 5,24%.

Mengulangi pernyataan yang telah diuraikan dalam bahasan tentang MEFA di awal tulisan ini, dalam contoh kasus ini dapat dilihat bahwa sebenarnya secara moneter, limbah cair -demikian pula emisi- hasil proses mixing telah menyerap sejumlah biaya bahan A, bahan B, energi, dan waktu operasional. Atau dengan kata lain, secara akuntansi manajemen, limbah cair dan emisi sebenarnya merupakan bukti fisik "campuran" beberapa biaya langsung dan tidak langsung dalam proses mixing.

Dengan mengasumsikan bahwa biaya proses yang diserap setiap satuan unit massa hasil proses sama, maka dapat disimpulkan bahwa biaya proses mixing/kg limbah cair mixing dan biaya proses mixing/ kg emisi sama dengan biaya proses mixing/kg mix AB. Logika yang sama dapat diterapkan pada penyerapan biaya yang "dilakukan" oleh limbah cair dan limbah padat hasil proses pengemasan.

Sebelum melakukan perhitungan biaya lingkungan dengan menggunakan pendekatan EMA, maka terlebih dahulu harus ditentukan biaya setiap proses dengan cara berikut:

Biaya proses mixing / unit produk mix AB	= Rp. 3.000,00	(1)
Biaya proses mixing (produk 1=40unit, produk 2=60unit)	= Rp. 300.000,00	(2)
Biaya proses pengemasan/ unit produk 1	= Rp. 4.000,00	(3)
Biaya proses pengemasan 40 unit produk 1	= Rp. 160.000,00	(4)
Biaya proses pengemasan/ unit produk 2	= Rp. 5.000,00	(5)
Biaya proses pengemasan 60 unit produk 2	= Rp. 300.000,00	(6)
Biaya proses pengemasan (produk 1 & produk 2)	= Rp.460.000,00(4+6).(7)	

Dengan asumsi bahwa efisiensi proses mixing dan proses pengemasan masing-masing adalah 90% (diasumsikan sama untuk menyederhanakan proses perhitungan), maka berarti biaya proses yang diserap oleh limbah pada setiap proses adalah sebesar 10% dari biaya proses. Sehingga detail perhitungan biaya lingkungannya adalah sebagai berikut:

Biaya limbah cair dan emisi (10% biaya proses mixing)	= Rp. 30.000,00	(1)
Biaya limbah cair dan limbah padat (10% biaya pengemasan)	= Rp. 46.000,00	(2)
Biaya pengolahan limbah cair/kg	= Rp. 4000,00	(3)
Biaya pengolahan limbah padat/ kg	= Rp. 1000,00	(4)
Jumlah limbah cair	= 10kg	(5)
Jumlah limbah padat	= 2kg	(6)
Biaya pengolahan 10kg limbah cair	= Rp. 40.000,00 (3x5),	(7)
Biaya pengolahan 2kg limbah cair	= Rp. 2.000,00 (4x6),	(8)
Biaya lingkungan	= Rp. 118.000,00 (1+3+7+8),(9)	
Jumlah produk (produk 1=40 unit, produk 2= 60 unit)	= 100 unit.	(10)
Biaya lingkungan/ unit produk	= Rp. 1.180,00 (9/10),	(11)
Biaya proses mixing (biaya non lingkungan, 90%)	= Rp. 270.000,00	(12)
Biaya proses pengemasan (biaya non lingkungan, 90%)	= Rp. 414.000,00	(13)
Biaya proses mixing (biaya non lingkungan)/ unit mix AB	= Rp. 2.700,00	(14)
Biaya proses pengemasan produk 1*	= Rp. 138.000,00	(15)
*Diasumsikan 3/9 dari jumlah biaya pengemasan		
Biaya proses pengemasan / unit produk 2 (40 unit)	= Rp. 3.450,00	(16)
Biaya proses pengemasan produk 2**	= Rp. 276.000,00	(17)
*Diasumsikan 6/9 dari jumlah biaya pengemasan		
Biaya proses pengemasan / unit produk 2 (60 unit)	= Rp. 4.600,00	(18)
Biaya produksi/ unit produk 1	= Rp. 7.330,00 (11+14+16),	(19)
Biaya produksi/ unit produk 2	= Rp. 8.480,00 (11+14+18),	(20)
Total biaya produksi (40 produk 1 dan 60 produk 2)	= Rp. 293.200 + 508.800 = Rp. 802.000	
Proporsi biaya lingkungan/ biaya produksi per unit produk 1 = 16,1%		
Proporsi biaya lingkungan/ biaya produksi per unit produk 2 = 13,9%		

Dengan menggunakan pendekatan EMA ini, pada jumlah biaya produksi yang sama (Rp 802.000), terlihat bahwa persentase biaya lingkungan lebih besar dari yang telah dihitung secara konvensional (5,24%), yaitu sebesar 14,71%. Jumlah ini akan semakin besar, jika inefisiensi pada setiap proses makin besar. Sebaliknya, jika inefisiensi makin kecil, maka jumlah biaya lingkungan otomatis akan makin kecil, demikian pula biaya lingkungan/ unit produk. Perbandingan aspek moneter lainnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan aspek moneter

No	Aspek moneter	Konvensional	EMA	Perubahan
1.	Jumlah biaya lingkungan	Rp 42.000	Rp 118.000	↑ (naik)
2.	Total biaya produksi	Rp 802.000	Rp 802.000	Tetap
3.	Biaya produksi / unit produk 1	Rp 7.420	Rp 7.330	↓ (turun)
4.	Biaya produksi / unit produk 2	Rp 8.420	Rp 8.480	↑(naik)
5.	Proporsi Biaya lingkungan/ unit produk 1	5,7%	16,1%	↑(naik)
6.	Proporsi Biaya lingkungan/ unit produk 2	4,9%	13,9%	↑(naik)

KESIMPULAN

Banyak hal masih dapat diungkap dari proses penentuan biaya lingkungan melalui pendekatan EMA ini, termasuk kemungkinan untuk melihat dampak prosedur-prosedur yang lebih terinci untuk melacak keberadaan biaya lingkungan yang sebenarnya dalam sebuah sistem produksi dan telah diambil beberapa kesimpulan berikut: Penentuan biaya lingkungan tanpa mempertimbangkan aliran material dan energi dapat mengaburkan besarnya biaya lingkungan yang sebenarnya dikeluarkan oleh sebuah perusahaan, pengidentifikasian penggunaan biaya lingkungan secara tepat sangat bermanfaat untuk mengetahui proporsi biaya lingkungan pada setiap unit produk dan pengidentifikasian penggunaan biaya lingkungan secara benar dapat mengubah biaya produksi/ unit produk, dengan kata lain dapat mempengaruhi strategi pemberian harga pada sebuah produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Tambunan, S.T.B., (2007), "Kerangka Kerja Penilaian Investasi Lingkungan (Environmental Performance Appraisal)", *Jurnal Teknik Industri UK Petra-Surabaya* Vol. 9/ No.2
- Hinterberger, F., Giljum, S and Hammer, M., (2003), "Material Flow Accounting and Analysis (MFA): A Valuable Tool for Analyses of Society-Nature Interrelationships", Sustainable Europe Research Institute (SERI), Vienna, Austria
- Burritt, R., Hahn, T and Schaltegger, S., (2002), "Towards a Comprehensive Framework for Environmental Management Accounting. Links between Business Actors and Environmental Management Accounting Tools", *Australian Accounting Review*, Vol 12. No.4.
- Burritt, R and Schaltegger, S., (2001), "Eco-efficiency on Corporate Budgeting", Center for Sustainability Management (CSM), Lueneburg.
- United Nations., (2001), "Environmental Management Accounting Procedures & Principles", New York.