

PENERAPAN *GREEN ACCOUNTING* DAN *MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING (MFCA)* TERHADAP *SUSTAINABLE DEVELOPMENT*

Mishlei Loen

ABSTRACT

This study aims to determine whether there is a relationship and influence between Green Accounting Implementation, Material Flow Cost Accounting (MFCA) to Sustainable Development and Resource Efficiency as moderation. The sample used consists of five cement companies listed in Indonesian Cement Association in 2017. The method used in this research is purposive sampling. To measure Green Accounting Implementation, Material Flow Cost Accounting (MFCA) on Sustainable Development and Resource Efficiency as moderation is used multiple analysis. The results show that Green Accounting Implementation, Material Flow Cost Accounting (MFCA) has a positive effect on Sustainable Development and Resource Efficiency as moderation. Resource Efficiency strengthens the Implementation of Green Accounting and Material Flow Cost Accounting (MFCA) against Sustainable development (SDv).

Keywords: Green Accounting, Material Flow Cost Accounting (MFCA), Sustainable Development

PENDAHULUAN

Keberlanjutan sangat penting untuk memastikan memiliki sumber daya untuk melindungi kesehatan manusia dan lingkungan. *Sustainable development* adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kebutuhan generasi mendatang, (*The World Commission on Economic Development (WCED)* 1987, p.43 dalam Linnenluecke, Griffiths, 2010). Dalam hal ini, pembangunan berkelanjutan menitikberatkan pada upaya memelihara atau mempertahankan kegiatan membangun (*development*) secara berkelanjutan. Hal yang dapat menjamin terpeliharanya kegiatan membangun adalah tersedianya sumberdaya secara berkelanjutan untuk melaksanakan

pembangunan. Azapagic (2003) merumuskan konsep dari *Corporate Sustainability Management System (CSMS)* kedalam lima tahap, yaitu pengembangan kebijakan, perencanaan, pelaksanaan, komunikasi, evaluasi dan kemajuan. Kelima tahap ini akan dirumuskan untuk menunjukkan empat indikator yaitu ekonomi, teknologi, sosial, dan lingkungan.

Perusahaan saat ini dituntut untuk meningkatkan dan memperbaiki kinerjanya yaitu dengan cara meningkatkan produktivitasnya. Produktivitas dapat diukur dengan membandingkan output dan input selama proses produksi. Dalam hal ini perusahaan dituntut untuk memperhatikan selera konsumen dengan

meningkatkan kualitas dan kuantitas produksinya. Dalam hal peningkatan produksi, perusahaan banyak mengalami permasalahan yang timbul pada dimensi keberlanjutan perusahaanyaitu ekonomi, teknologi, sosial, dan lingkungan mulai dari level efisiensi dan efektifitas biaya produksi juga proses produksi limbah. Perusahaan dalam proses produksinya harus mampu untuk mengembangkan konsep berkelanjutan dan industri ramah lingkungan yang terintegrasi, menyeluruh, dan efisien. *Green Accounting* merupakan konsep dimana perusahaan dalam proses produksinya mengutamakan efisiensi dan efektifitas penggunaan sumber daya secara berkelanjutan sehingga mampu menyelaraskan pembangunan perusahaan dengan fungsi lingkungan hidup serta dapat memberi manfaat bagi masyarakat.

Dalam hal ini, *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) adalah salah satu alat yang paling mendasar dan alat pengelolaan lingkungan untuk mengukur arus dan stok material dalam proses atau jalur produksi di unit baik fisik dan moneter (Kristus dan Burritt 2014:2). *Material Flow Cost Accounting* merupakan penggabungan informasi fisik dan moneter dalam satu model akuntansi. Konsep ini didasarkan pada input yang terdiri dari *material cost* (kuantitas fisik dari bahan yang terlibat dalam proses produksi berbagai seperti harga pembelian); *system cost* (semua biaya penanganan dalam organisasi seperti personel, depresiasi, transportasi, dan biaya pemeliharaan); dan *waste cost* (biaya yang dikeluarkan dalam memastikan bahwa barang-barang yang positif dan negatif dapat meninggalkan perusahaan dalam bentuk air limbah, energi, oleh-produk dan emisi). Keuntungan dari penggunaan model MFCA adalah dapat meningkatkan laba dan produktivitas (*internal*) serta mengurangi dampak negatif ke lingkungan (*eksternal*) yang selanjutnya berkontribusi dalam

pengembangan keberkelanjutan perusahaan (*corporate sustainable development*).

Penelitian MFCA sebelumnya dilakukan oleh Marota (2017) yang melakukan penelitian di perusahaan yang memproduksi peralatan medis dan perabotannya dan memiliki pabrik. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa *Green Concept* dan MFCA berpengaruh signifikan terhadap dimensi keberlanjutan. Dalam hal ini fokus *green concept* adalah kepada penerapan produksi yang ramah lingkungan. Rieckhof, Bergmann, and Guenther (2014) dari hasil penelitian menunjukkan bahwa MFCA akan mendorong strategi perusahaan menuju atau kearah efisiensi sumberdaya. Nakajima, Kimura, dan Wangner (2014) dari hasil penelitian menyatakan pentingnya meningkatkan kesadaran isu-isu lingkungan dalam kelancaran berbagi informasi, karena pada saat bersamaan kerangka kerja suatu perusahaan akan terbentuk dan efisiensi sumberdaya juga terbentuk. Tajelawi, dan Garbharran (2015) menyatakan bahwa MFCA terbukti menyediakan informasi limbah terbaik untuk memungkinkan manajer perusahaan membuat keputusan manajemen limbah yang terinformasi, sehingga keberlanjutan perusahaan tercapai. Mont (2002) menyatakan bahwa Kecenderungan baru sistem layanan produk yang berpotensi memperkecil dampak lingkungan baik dari produksi maupun konsumsi. Dalam hal ini temuan utamanya adalah bahwa sistem layanan produk yang sukses memerlukan infrastruktur masyarakat, struktur manusia dan tata letak organisasi yang berbeda agar berfungsi secara berkelanjutan.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini menggunakan variabel moderating *Resource Efficiency*. Penelitian ini menerapkan *Implementasi Green Accounting* dan MFCA kepada

Perusahaan, menganalisa pengaruh mereka di dalam dimensi *sustainable development* yang dimoderasi oleh *Resource Efficiency*, dan memformulasikan saran untuk perkembangan perusahaan dalam mengembangkan keberlanjutannya, sedangkan pada rujukan utama penelitian Marota (2017) tidak menggunakan variabel moderating. Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk perusahaan dalam hal meningkatkan keberlanjutan perusahaan selama proses produksi dengan penerapan *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* sebagai alat acuan dalam pengembangan penelitian, dengan *resource efficiency* sebagai variabel yang memperkuat atau memperlemah hubungan keduanya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui pentingnya *Implementasi Green Accounting*, *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dan *Resource Efficiency* mempengaruhi keberlanjutan perusahaan semen, menganalisa penerapan pengaruh mereka didalam dimensi keberlanjutan perusahaan, dan memformulasikan saran untuk perkembangan performa perusahaan dalam mengembangkan keberlanjutannya. Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk perusahaan semen secara umum dalam meningkatkan keberlanjutan perusahaan, terutama dalam pengurangan limbah dan penggunaan bahan baku dan energi yang tidak efisien dengan penerapan *Green Accounting* dan MFCA menjadi acuan dalam pengembangan penelitian perkiraan pengelolaan lingkungan. Ruang lingkup dari penelitian ini termasuk proses produksi, rincian dari biaya produksi, dan produksi aliran bahan baku juga variabel yang akan diamati dan dianalisis untuk meningkatkan keberlanjutan perusahaan dari segi ekonomi, sosial, lingkungan, dan teknologi.

TINJAUAN PUSTAKA

Green Accounting

Green Accounting merupakan konsep dimana perusahaan dalam proses produksinya mengutamakan efisiensi dan efektifitas penggunaan sumber daya secara berkelanjutan sehingga mampu menyelaraskan pembangunan perusahaan dengan fungsi lingkungan hidup serta dapat memberi manfaat bagi masyarakat. Dalam hal ini *Implementasi Green Accounting* memberi perhatian penuh pada konsep penghematan, yaitu penghematan lahan, penghematan bahan, dan penghematan energi (*saving land, saving material, and saving energy*). Hal ini didasarkan pada konsep ekosistem. *Implementasi Green Accounting* tujuannya adalah meningkatkan efisiensi pengelolaan lingkungan dengan melakukan penilaian kegiatan lingkungan dari sudut pandang biaya (*environmental costs*) dan manfaat atau efek (*economic benefit*), serta menghasilkan efek perlindungan lingkungan (*environmental protection*). Secara singkat, *Implementasi Green Accounting* dapat memberikan informasi mengenai sejauh mana organisasi atau perusahaan memberikan kontribusi positif maupun negatif terhadap kualitas hidup manusia dan lingkungannya.

Material Flow Cost Accounting (MFCA)

Material Flow Cost Accounting MCFA adalah salah satu dari metode-metode akuntansi manajemen lingkungan yang bertujuan untuk menurunkan baik dari dampak lingkungan maupun biaya di waktu yang sama. Namun, dasar dari MFCA adalah mencari cara untuk menurunkan biaya melalui penurunan limbah, yang nantinya akan mengarah ke perkembangan produktivitas bisnis. Prosedur singkat implementasi MFCA adalah sebagai berikut (detail yang sama dapat ditemukan di *Guide for Material*

Flow Cost Accounting oleh *Environmental Industries Office*, 2011) :

a. Persiapan

Selama tahap persiapan, target produk, jalur, dan proses-proses, harus diidentifikasi secara jelas. Lalu, dianalisis kasar mengenai target proses dan penentuan mengenai pusat-pusat kuantitas dan cakupan studi MFCA yang akan ditentukan. Nantinya, material yang digunakan dalam target proses/produk akan dicatat dan pengumpulan data direncanakan.

b. Pengumpulan data dan kompilasi

Selama proses pengumpulan data dan kompilasi dari tipe material, penentuan input dan kuantitas limbah di setiap proses, dan penghitungan data mengenai biaya sistem dan biaya tenaga kerja akan dilakukan. Kemudian, jalur alokasi untuk sistem dan biaya tenaga kerja akan ditentukan.

c. Penghitungan MFCA

Di langkah ini, sebuah model penghitungan MFCA akan disusun dan kumpulan data akan diinput. Biaya produk positif dan negatif dapat dialokasikan berdasarkan konsep penyeimbangan masal. Biaya dari produk positif adalah biaya yang digunakan untuk proses produk dilepaskan untuk proses selanjutnya, sedangkan biaya produk negatif adalah biaya yang berakhir pada limbah atau barang daur ulang. Hasil dari penghitungan MCFA diterima dan dianalisis untuk menunjukkan biaya produk negatif dan penyebabnya dari proses tersebut.

d. Identifikasi ketentuan perbaikan

Ketentuan untuk perbaikan, termasuk kerugian material dan pengurangan biaya, diidentifikasi dan dicatat di langkah ini.

e. Rencana rumusan perbaikan

Dalam membuat rencana perbaikan, pemeriksaan luasan dan kemungkinan

penurunan kerugian material dari masing-masing alternatif harus dilakukan. Setelah itu, perhitungan efek pemotongan biaya dan penaksiran melalui penurunan kerugian material (penghitungan MFCA) dilakukan untuk menentukan prioritas untuk perbaikan dan merumuskan rencana perbaikan.

f. Implementasi perbaikan

Di langkah ini, rencana perbaikan diimplementasikan dalam situasi nyata. Kumpulan data setelah perbaikan harus dilakukan untuk mengevaluasi masing-masing rencana di langkah selanjutnya.

g. Evaluasi dampak perbaikan

Di langkah ini, identifikasi kuantitas input dan limbah material setelah perbaikan dilengkapi, dan penghitungan MCFA dilakukan lagi untuk membandingkan proses yang telah diperbaiki dengan yang sebelumnya. Biaya total dan biaya produk negatif mengikuti perbaikan ini akan diperhitungkan, dan digunakan untuk evaluasi dampak perbaikan.

Sustainability Development

Menurut US EPA, *sustainability* atau keberlanjutan didasarkan pada sebuah prinsip sederhana yang dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang kita butuhkan untuk kelangsungan hidup dan kesejahteraan hidup yang secara langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan alam (www.epa.gov). Keberlanjutan menciptakan dan memelihara sebuah kondisi dimana manusia dan alam dapat hidup secara harmonis, yang memungkinkan memenuhi kebutuhan sosial, ekonomi dan lainnya dari generasi saat ini dan generasi mendatang. Konsep *sustainability* mulai dikenalkan secara global oleh sebuah entitas yang bernama *Brutland Commision* pada kegiatan pelaporan *Our Common Future* yang diselenggarakan oleh *World Commission on Environment and*

Development (WCED, 1987). WCED menghubungkan *sustainability* dengan integritas lingkungan dan sosial dengan membuat sebuah istilah bernama *sustainable development* yang didefinisikan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kebutuhan generasi mendatang (WCED, 1987, p.43 dalam Linnenluecke, Griffiths, 2010).

Efisiensi Sumber Daya (*Resource Efficiency*)

Resource Efficiency adalah suatu nilai potensi yang dimiliki oleh suatu materi atau unsur tertentu dalam kehidupan yang diolah secara minimum untuk memperoleh hasil yang optimum. Sumber daya tidak selalu bersifat fisik, tetapi juga non-fisik (*intangible*).

Beberapa hal yang berkaitan dengan sumber daya perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Kekuatan keuangan (*Financial strength*). Diperlukan permodalan yang besar untuk memulai suatu jenis usaha, termasuk penelitian dan pengembangan, penelitian pemasaran, fasilitas produksi, dan periklanan.
2. Kemampuan produksi dan Fleksibilitas (*Producing capabilities and flexibility*). Hal ini berkaitan dengan *economies of scale*. *Economies of scale* adalah pemahaman dimana peningkatan produksi akan berakibat terhadap penurunan biaya per unit yang direalisasikan melalui efisiensi operasional. Perusahaan yang besar dan kecil mempunyai keunggulan dan kelemahan masing-masing dalam hal kemampuan produksi dan fleksibilitas. Perusahaan besar mempunyai kemampuan produksi yang lebih besar tetapi fleksibilitas yang lebih rendah. Perusahaan kecil mempunyai kemampuan produksi yang lebih kecil tetapi fleksibilitas yang lebih besar.

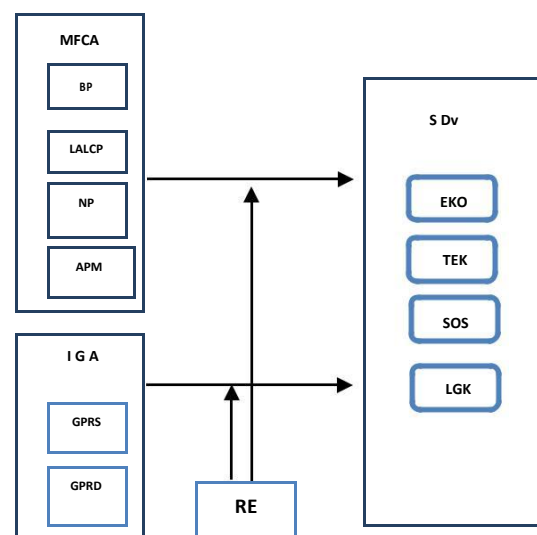
3. Kekuatan pemasaran (*Marketing strength*).

Salah satu yang termasuk dalam kekuatan pemasaran suatu perusahaan adalah merek, hak paten, hubungan yang baik dengan distributor atau pengecer, tenaga penjual, ahli internet. Pemahaman yang baik tentang pasar sasaran akan memberikan keunggulan bagi perusahaan.

Rerangka Konseptual

Dalam penelitian ini menggunakan tiga variabel, yang diwakili oleh *Implementasi Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting*, sebagai variabel Bebas (*Independent*) Variabel terikat (*Dependent*) dalam penelitian ini diwakili oleh keberlanjutan perusahaan (*Sustainable Development*). Sedangkan Variabel Moderating dalam penelitian ini diwakili oleh efisiensi sumberdaya (*Resource Efficiency*). Berdasarkan hasil uraian di atas, maka kerangka konseptual dapat disajikan sesuai dengan baganyang digambarkan sebagai berikut:

Rerangka Konseptual



Pengembangan Hipotesis

Penelitian ini meneliti mengenai *Implementasi Green Accounting, Material Flow Cost Accounting* MFCA pada dimensi keberlanjutan perusahaan (*Company Sustainability*) dengan variabel moderating efisiensi sumberdaya (*Resource Efficiency*). Dalam hal ini peneliti meneliti beberapa perusahaan semen yang ada di Indonesia. Pada penelitian sebelumnya Marota, Marimin dan Sasongko (2015) yang meneliti tentang perancangan dan penerapan MFCA untuk peningkatan keberlanjutan perusahaan. Dengan tempat penelitian pada perusahaan minyak kelapa sawit CPO. Hasilnya menunjukkan pengaruh yang signifikan antara penerapan MFCA dan keberlanjutan perusahaan. Berdasarkan penelitian sebelumnya peneliti mencoba meneliti pengaruh *Material Flow Cost Accounting* MFCA terhadap *Sustainable development*. Dengan demikian hipotesis yang pertama adalah sebagai berikut :

H1= Terdapat pengaruh positif *Material Flow Cost Accounting* MFCA terhadap *Sustainable development* (SDv)

Menurut Marota (2017) “*Green concepts* dan *Material Flow Cost Accounting* MFCA berpengaruh signifikan terhadap dimensi keberlanjutan. Fokus *green concepts* adalah kepada penerapan produksi yang ramah lingkungan”. Dapat dikemukakan hipotesis kedua adalah sebagai berikut :

H2 = Terdapat pengaruh positif *Implementasi Green Accounting* terhadap *Sustainable development* (SDv)

Berkaitan dengan lingkungan Nakajima, Kimura, dan Wangner (2014) mengemukakan bahwa Pada saat memperkenalkan MFCA ke rantai supply dengan tujuan membangun rantai supply

rendah karbon dan pentingnya meningkatkan kesadaran isu-isu lingkungan serta membantu kelancaran berbagi informasi dengan pemasok, terutama dept pembelian maka pada saat bersamaan kerangka kerja juga ikut terbentuk dan efisiensi sumberdaya juga terbentuk. Dapat dikemukakan hipotesis keempat adalah sebagai berikut :

H3 = *Resource Efficiency* memperkuat *Material Flow Cost Accounting* MFCA terhadap *Sustainable development* (SDv)

Mont (2002) Kecenderungan baru sistem layanan produk yang berpotensi memperkecil dampak lingkungan baik dari produksi maupun konsumsi. Dalam hal ini temuan utamanya adalah bahwa sistem layanan produk yang sukses memerlukan infrastruktur masyarakat, struktur manusia dan tata letak organisasi yang berbeda agar berfungsi secara berkelanjutan. Dapat dikemukakan hipotesis keempat adalah sebagai berikut :

H4 = *Resource Efficiency* memperkuat *Implementasi Green Accounting* terhadap *Sustainable development* (SDv)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di perusahaan semen yang berada di Indonesia. Penelitian ini untuk membuktikan dan mengkaji hipotesis dari penelitian terdahulu apakah terdapat pengaruh penerapan *Implementasi Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) terhadap dimensi *Sustainable development* (keberlangsungan perusahaan), dengan variabel moderating *Resource Efficiency* (efisiensi sumberdaya). Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kuantitatif. Dimana bentuk dari penelitian ini adalah analisa

diskriptif dan inferensial. Analisis inferensial menggunakan *purposive sampling* dan analisis kausalitas. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, dengan menggunakan metode analisis statistik dan menggunakan bantuan software IBM SPSS Statistics 21. Perusahaan yang akan diteliti sebanyak 5 perusahaan semen. Data diperoleh dari menyebarkan kuesioner kepada 13 perusahaan semen yang terdaftar di asosiasi semen Indonesia, dari 13 kuesioner hanya 5 responden yang dikembalikan dan dapat diolah. Pengukuran dari masing-masing variabel disajikan dalam tabel

Tabel
Pengukuran variabel

Variabel	Dimensi	Ukuran	Skala	Referensi
<i>Implementasi Green Accounting dan Material Flow Cost Accounting (MFCA)</i>	1. Biaya Produksi (BP), 2. Luas Lahan Cakupan Produksi (LLCP), 3. Nilai Produksi (NP), 4. Arus Produksi Material (APM), 5. <i>Green Proses</i> (GPRS), 6. <i>Green Product</i> (GPRD).	1. Unit Moneter 2. Luas Unit Area 3. Unit Produksi 4. Unit Material 5. Proses Produksi 6. Kualitas Produk	Interval	Marota (2017)
<i>Sustainable Development (SDv)</i>	1. Ekonomi (EKO) 2. Teknologi (TEK) 3. Sosial (SOS) 4. Lingkungan (LGK).	1. Penjualan, pemasukan bersih, dan investasi 2. Biaya penyediaan, pengembangan dan penelitian 3. Biaya gaji, tunjangan dan pensiun 4. Biaya pemeliharaan limbah, K3 dan biaya perlengkapan lainnya	Interval	Azapagic (2003)
<i>Resource Efisiensi (RE)</i>	Supply Chain Management	Supply chain (low carbon)	Interval	Nakajima, Kimura, dan Wangner (2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sample perusahaan diperoleh dari menyebarkan kuesioner kepada 13 perusahaan semen di Indonesia pada tahun 2017 yang terdaftar di Asosiasi Semen Indonesia, dari 13 kuesioner yang disebar hanya 5 responden PT Semen Jawa, PT Semen Bosowa Maros,

PT Semen Batu Raja, PT Sinar Tambang Artha Lestari, PT Semen Cemindo Gemilang yang dikembalikan dan dapat diolah. Data termasuk data *crossectional*. Sample yang diperoleh adalah lima perusahaan semen, sehingga total terdapat terdapat 80 observasi.

Item	N	Mean	Max	Min	Standart. Dev
<i>Material Flow Cost Accounting</i>	800	0.9125	5	0	1.655017
<i>Implementasi Green Accounting</i>	800	0.35	4	0	0.982119
<i>Resource Efisiensi</i>	800	0.65	5	0	1.303355
<i>Sustainable Development</i>	80	3.5375	5	1	0.885091

(Ujistik statistik diskriptif)

Material Flow Cost Accounting (MFCA) pada hasil statistik diskriptif menunjukkan nilai minimum nol, nilai maksimum sebesar 5, rata-rata sebesar 0.9125 dengan standard deviasi sebesar 1.655017. Hal ini berarti komponen *Material Flow Cost Accounting* yang terdapat di perusahaan semen di Indonesia masih relatif rendah. nilai standard deviasi yang tidak mendekati nol berarti data terdistribusi heterogen. *Implementasi Green Accounting* pada hasil deskriptif menunjukkan nilai minimum nol, nilai maksimum sebesar 4, rata-rata sebesar 0.35 dengan standard deviasi sebesar 0.982119. Hal ini berarti komponen *Implementasi Green Accounting* yang

terdapat di perusahaan semen di Indonesia masih relatif rendah. nilai standard deviasi yang tidak mendekati nol berarti data terdistribusi heterogen. *Resource Efficiency* memiliki nilai minimum sebesar nol, nilai maksimum sebesar 5, rata-rata sebesar 0.65 dengan standard deviasi sebesar 1.303355. Hal ini berarti komponen *Resource Efficiency* yang terdapat di perusahaan semen di Indonesia masih relatif rendah. nilai standard deviasi yang tidak mendekati nol berarti data terdistribusi heterogen. Data *Sustainable Development* memiliki nilai minimum sebesar 1, maksimum sebesar 5, rata-rata sebesar 3.5375 dengan standard deviasi 0.885091. Data *Sustainable Development* cenderung memiliki standard deviasi yang tidak terlalu tinggi. Karena nilai standard deviasi berada di bawah nilai rata-rata.

Correlations						
		MFCA	GA	RE	SDV	Total_Score
MFCA	Pearson Correlation	1	,627**	,807**	,024	,928**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,834	,000
	N	80	80	80	80	80
GA	Pearson Correlation	,627**	1	,473**	-,044	,720**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,696	,000
	N	80	80	80	80	80
RE	Pearson Correlation	,807**	,473**	1	,033	,869**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,768	,000
	N	80	80	80	80	80
SDV	Pearson Correlation	,024	-,044	,033	1	,257*
	Sig. (2-tailed)	,834	,696	,768		,022
	N	80	80	80	80	80
Total_Score	Pearson Correlation	,928**	,720**	,869**	,257*	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,022	
	N	80	80	80	80	80

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

(Uji Validitas)

Berdasar tabel output diatas didapat nilai *p-value* variabel *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) sebesar $0.000 < 0.05$, *p-value* variabel Implementasi *Green Accounting* (IGA) sebesar $0.000 < 0.05$, *p-value* variabel *Resource Efficiency* (RE) sebesar $0.000 < 0.05$, dan *p-value* variabel *Sustainable Development* (SDV) sebesar $0.000 < 0.05$. *P-value* yang lebih kecil dari nilai α (0.05) menandakan tolak H_0 , yang berarti item pertanyaan ke-i berkorelasi dengan skor total atau pertanyaan tersebut valid.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.789	.816	5

(Uji Reabilitas)

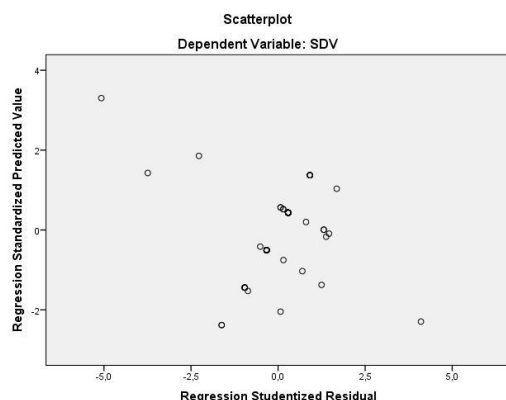
Nilai realibilitas dilihat dari nilai alfa. Jika $\alpha > 0.90$ maka reliabilitas sempurna. Jika α antara $0.70 - 0.90$ maka reliabilitas tinggi. Jika α $0.50 - 0.70$ maka reliabilitas moderat. Jika $\alpha < 0.50$ maka reliabilitas rendah. Jika α rendah, kemungkinan satu atau beberapa item tidak reliabel. Tabel Reability Statistics diatas menunjukkan bahwa nilai Cronbach's alfa sebesar 0.789. > 0.7 . Dapat disimpulkan bahwa kuisioner tersebut reliabilitas tinggi

Item	Skewness	Kurtosis
Material Flow CosAccounting	0.47	0.034
Green Accounting	0.39	0.726
Resource Efisiensi	0.64	0.64
Sustainable Development Lestari	0.36	0.36
Multivariate	1.86	1.76

(Uji Normalitas)

Uji normalitas bertujuan untuk mengkaji variable dependen dan variable independen mempunyai distribusi normal atau tidak dalam suatu model regresi. Model regresi yang baik memiliki data normal atau mendekati normal. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai C.R. skewness maupun kurtosis lebih kecil dari nilai kritis tabel $\pm 1,96$ dengan tingkat signifikansi 0,05 (*p-value* 5%). Pengujian normalitas data diperoleh nilai 1.76 (lebih kecil dibandingkan dengan nilai

krisis tabel) yakni 1.96. Sehingga, asumsi normalitas terpenuhi ($1.76 < 1.96$).



(Uji Heterokedastisitas)

Berdasarkan plot di atas, tidak terdapat pola tertentu, dan plot titik-titik tidak berkumpul di satu tempat. Sehingga dapat asumsi tidak adanya heterokedastisitas terpenuhi.

ANOVA ^a					
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F
1	Regression	46,385	6	7,731	36,404
	Residual	15,503	73	,212	
	Total	61,888	79		

a. Dependent Variable: SDV

b. Predictors: (Constant), Total_Score, G_RE, M_RE, GA, MFCA, RE

(Uji Linieritas)

Berdasarkan nilai Signifikansi di atas, diperoleh nilai Sig $0.000 < 0.05$. Sehingga dapat asumsi linearitas terpenuhi.

Item	VIF
Material Flow CostAccounting	8.719
Green Accounting	9.099
Resource Efisiensi	9.916

(Uji Multikolienaritas)

Nilai VIF yang lebih dari 10 menandakan adanya mulikoleniaritas (adanya hubungan antara variabel dependent). Nilai VIF untuk *Implementasi Green Accounting* $9.099 < 10$ dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) sebesar

$8.719 < 10$ moderating *Resource Efficiency* (efisiensi sumberdaya) sebesar $9.916 < 10$. Dapat disimpulkan seluruh variabel tidak ada yang melebihi 10.

Sehingga asumsi tidak adanya multikoleniaritas terpenuhi.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,866 ^a	,750	,729	,46083

a. Predictors: (Constant), Total_Score, G_RE, M_RE, GA, MFCA, RE

b. Dependent Variable: SDV

(Uji Determinasi)

Dari output SPSS model summary diatas dapat dilihat bahwa nilai R^2 atau yang biasa kita sebut koefisien determinasi sebesar 0.75 atau sebesar 75%. hal ini berarti 75 % variabel *Sustainable Development* (SDV) dipengaruhi oleh variabel *Implementasi Green Accounting* (IGA), *Material Flow Cost Accounting* (MFCA), *Resource Efficiency* (RE), moderasi MFCA dan RE, dan moderasi IGA dan RE sedangkan sisanya 25% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan ke dalam model

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F
1	Regression	61,887	6	10,315	5,117E+15
	Residual	,000	73	,000	
	Total	61,888	79		

a. Dependent Variable: SDV

b. Predictors: (Constant), GRE, MFCA, RE, GA, MRE, Total_Score

(Uji Statistik F)

Dari uji anova diatas memperlihatkan informasi mengenai pengaruh variabel *Implementasi Green Accounting* (IGA), *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dan *Resource Efficiency* (RE) sebagai variabel moderating terhadap variabel *Sustainable Development* (SDV) secara simultan atau bersama-sama. Tabel di atas memiliki nilai signifikasnsi sebesar $0.00 < \alpha = 0.05$ sehingga Tolak H_0 . Maka dapat disimpulkan, secara simultan *Green Accounting* (IGA), *Material Flow Cost*

Accounting (MFCA) dan Resource Efficiency (RE), moderasi MFCA dan RE, moderasi IGA dan RE dan Total Score berpengaruh terhadap Sustainable Development (SDV).

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	.994	.183		5.437	.000		
MFCA	1.534	.136	.2869	-11.320	.000	.053	8.719
GA	1.241	.168	1.377	-7.397	.000	.099	9.099
RE	1.828	.178	2.691	-10.295	.000	.050	9.916
M_RE	.244	.045	1.329	5.451	.000	.058	7.332
G_RE	.168	.051	.503	-3.268	.002	.145	6.902
Total_Score	0.000	.049	5.433	14.673	1.000	.025	9.959

a. Dependent Variable: SDV

(Uji Statistik t)

Berdasarkan hasil output di atas, dapat dilihat dari kolom Sig (Signifikansi) bahwa seluruh variabel independent (MFCA, GA, RE, M_RE dan G_RE) berpengaruh secara parsial terhadap variabel dependen (SDV). Dimana nilai signifikansi Material Flow Cost Accounting (MFCA) sebesar $0.000 < 0.05$, Implementasi Green Accounting sebesar $0.000 < 0.05$, Resource Efficiency sebesar $0.000 < 0.05$, moderasi MFCA dan RE sebesar $0.000 < 0.05$ dan moderasi IGA dan RE sebesar $0.000 < 0.05$ hal ini menandakan Tolak H0 yaitu variabel Sustainable Development (SDV) dipengaruhi oleh Green Accounting (IGA), Material Flow Cost Accounting (MFCA), Resource Efficiency (RE), moderasi MFCA dan RE dan moderasi IGA dan RE. Sedangkan variabel Total Score tidak berpengaruh secara parsial terhadap Sustainable Development (SDV) karena nilai Signifikansi sebesar $1.00 > \alpha = 0.05$.

Model	Hipotesa	Beta	P-value
$SDV = \beta_0 + \beta_1 BP + \beta_2 LLCP + \beta_3 NP + \beta_4 APM + \varepsilon$	H1 Diterima	1.534	0.000
$SDV = \beta_0 + \beta_5 GPS + \beta_6 GPR + \varepsilon$	H2 Diterima	1.241	0.000
$SDV = \beta_0 + \beta_1 BP + \beta_2 LLCP + \beta_3 NP + \beta_4 APM + \beta_7 (BP.RE + NP.RE + AP$	H3 Diterima	0.244	0.000

M.RE) + ε			
$SDV = \beta_0 + \beta_5 GPS + \beta_6 GPR + \beta_7 (GPS.RE + GPR.RE) + \varepsilon$	H4 Diterima	0.168	0.000

(Uji Hipotesis)

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, didapat nilai signifikansi P-value variabel Material Flow Cost Accounting sebesar $0.000 < 0.05$. Sehingga hipotesis H1 diterima, variabel ini berpengaruh positif terhadap Sustainable development dengan nilai koefisien sebesar 1.534. Setiap kenaikan variabel Material Flow Cost Accounting sebesar satu satuan, maka Sustainable development akan naik sebesar 1.534 satuan dengan asumsi variabel lain tetap.

Dari hasil persamaan kedua, didapat nilai signifikasnsi P-value sebesar $0.000 < 0.05$. Sehingga hipotesis H2 diterima, variabel Green Accounting memberi pengaruh terhadap Sustainable development dengan nilai koefisien sebesar 1.241. Setiap kenaikan Green Accounting sebesar satu satuan, maka Sustainable development akan naik sebesar 1.241 satuan dengan asumsi variabel lain tetap.

Berdasarkan persamaan ketiga, didapatkan nilai signifikasnsi P-value sebesar $0.000 < 0.05$. Sehingga hipotesis H3 diterima, variabel Resource Efficiency memperkuat Material Flow Cost Accounting terhadap Sustainable development secara positif dengan nilai koefisien sebesar 0.244.

Berdasarkan persamaan keempat, didapatkan nilai signifikasnsi P-value sebesar $0.000 < 0.05$. Sehingga hipotesis H4 diterima, variabel Resource Efficiency memperkuat Material Flow Cost Accounting terhadap Sustainable development secara positif dengan nilai koefisien sebesar 0.168.

Sehingga persamaan model dalam penelitian ini adalah:

$$\text{SVD} = 0.994 + 1.534 \text{ MFCA} + 1.241 \text{ GA} + 1.828 \text{ RE} + 0.244 \text{ M_RE} + 0.168 \text{ G_RE}$$

KESIMPULAN, KETERBATASAN DAN IMPLIKASI

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut, terdapat pengaruh positif *Material Flow Cost Accounting* MFCA terhadap *Sustainable development* (SDv) dengan nilai *p-value* sebesar $0.000 < 0.05$ dan nilai koefisien sebesar 1.534. Terhadap pengaruh positif *Implementasi Green Accounting* terhadap *Sustainable development* (SDv) dengan nilai *p-value* sebesar $0.000 < 0.05$ dan nilai koefisien sebesar 1.241. *Resource Efficiency* memperkuat *Material Flow Cost Accounting* MFCA terhadap *Sustainable development* (SDv) dengan nilai *p-value* sebesar $0.000 < 0.05$ dan nilai koefisien sebesar 0.244. *Resource Efficiency* memperkuat *Implementasi Green Accounting* terhadap *Sustainable development* (SDv) dengan nilai *p-value* sebesar $0.000 < 0.05$ dan nilai koefisien sebesar 0.168.

Keterbatasan yang dapat penulis kemukakan untuk penelitian ini dan perbaikan penelitian selanjutnya agar dapat memperoleh hasil yang lebih baik adalah, Pada penelitian ini perusahaan yang dijadikan sampel hanya pada perusahaan semen yang jumlahnya terbatas. Pada penelitian ini variabel yang digunakan hanya satu moderasi yakni *Resource Efficiency*, yang sebenarnya terdapat banyak variabel yang memoderasi hubungan antara *Material Flow Cost Accounting* MFCA terhadap *Sustainable development* (SDv) yang tidak dimasukkan dalam model penelitian.

Implikasi yang dapat dikemukakan adalah, untuk kepentingan akademik, penelitian ini diharapkan memberikan analisis pengembangan model dan menjelaskan pengaruh antar variabel penelitian yang bermanfaat pada ilmu pengetahuan terutama dalam bidang akuntansi. Analisis dalam penelitian bahwa *Material Flow Cost Accounting* MFCA bermanfaat bagi perusahaan untuk peningkatan keberlanjutan perusahaan khususnya dalam mengurangi masalah dampak limbah, penggunaan material dan energi yang tidak efisien dan mengurangi biaya keuangan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azapagic A. 2003. *Systems approach to corporate sustainability: a general management framework*. *Trans IChemE Journal* 81 (B): 303–316.
- Ayes Daniel, 2009, *Environmental and Material Flow Cost Accounting, Issues in Social and Environmental Accounting* 3 (1) 95-97
- Bernd Wagner, 2015, *A report on the origins of MFCA research activities* *Journal of Cleaner Production*.
- Bierer Annett, Götze Uwe, 2012 *Energy Cost Accounting: Conventional and Flow-oriented Approaches*, *Journal of Competitiveness*, 4(2), 128-144.
- Chompoonoot Kasemset, Jintana Chernsupornchai, Wannisa Pala-ud (2014), *Application of MFCA In Waste Reduction: Case Study On a Small Textile Factory In Thailand*, *Journal of Cleaner Production*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.071>
- Christ KL, Burritt RL, 2014 *Material Flow Cost Accounting: A Review and*

- Agenda for Future Research, Journal of Cleaner Production.*
- Fakoya MB. 2014. An adjusted Material Flow Cost Accounting framework for process waste-reduction decisions in the South African brewery industry [Disertasi]. Pretoria: University of South Africa
- Hyrslava J, Vagner M, Palasek J. 2011. Material Flow Cost Accounting (MFCA) – tool for the optimization of corporate production processes. *Business, Management and Education Journal* 9(1): 5–18. <https://doi.org/10.3846/bme.2011.01>
- Katherine Leanne Christ Roger Burritt , (2017)," Material Flow Cost Accounting for food waste in the restaurant industry ", *British Food Journal*, 119 (3) <http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-07-2016-0318>
- Kokubu K, Kitada H. 2009. Conflicts and Solutions Between Material Flow Cost Accounting and Conventional Management Thinking. Paper on 6th Asia-Pacific Interdisciplinary Perspectives on Accounting Research (APIRA) Conference at University of Sydney on 12-13 July 2010.
- Linnenluecke, M. K., & Griffiths, A. (2010). Corporate sustainability and organizational culture. *Journal of world business*, 45(4), 357-366
- Lynch KD. 2011. *Measuring corporate sustainability performance: influences and issues to consider in metric conceptualization [disertasi]*. Benedictine University.
- M. Fischer-Kowalski, F. Krausmann, S. Giljum, S. Lutter, A. Mayer, S. Bringezu, Y. Moriguchi, H. Schütz, H. Schandl, and H. Weisz. 2011 *Methodology and Indicators of Economy-wide Material Flow Accounting, Journal of Industrial Ecology*, 15 (6), 855-876
- Marota R, Marimin, Sasongko H. 2015. Perancangan dan Penerapan MFCA untuk Peningkatan Keberlanjutan Perusahaan PT XYZ. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis* 12(2): 92–105.
- Marota Rochman. 2017. Green Concepts and Material Flow Cost Accounting Application For Company Sustainability. *Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship*, 3 (1), 43-51.
- Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan (METI). *Environmental Management Accounting: MFCA Case Examples*; METI: Tokyo, Japan, 2010.
- Mishelle Doorasmy, 2014, The Effectiveness Of Material Flow Cost Accounting (MFCA) In Identifying Non-Product Output Costs And Its Impact On Environmental Performance In Paper Manufacturing Companies: A Case Study In Kwa-Zulu Natal
- Nakajima M, Kimura A, Wagner B, 2014, *Introduction of MFCA to the Supply Chain: A Questionnaire Study on the Challenges of Constructing a Low-Carbon Supply Chain to Promote Resource Efficiency*, *Journal of Cleaner Production*.
- Nakajima, M.; Kimura, A. Promotion of innovative improvement integrated MFCA with budgeting (in Japanese). *J. Cost Account. Res.* 2012, 36, 15–24.
- Omolola A. Tajelawi, Hari L. Garbharran, 2015 *MFCA: An Environmental*

- Management Accounting Technique for Optimal Resource Efficiency in Production Processes*, *International Scholarly and Scientific Research & Innovation* 9(11), 3699-3704.
- Rieckhof R, Bergmann A, Guenther E, 2014, *Interrelating Material Flow Cost Accounting with Management Control Systems to Introduce Resource Efficiency into Strategy*, *Journal of Cleaner Production*
- Rungchat Chompu-inwai, Benyaporn Jaimjit, Papawarin Premsurianunt, 2014, *A Combination of Material Flow Cost Accounting and Design of Experiments Techniques in an SME: The Case of a Wood Products Manufacturing Company in Northern Thailand*, *Journal of Cleaner Production*
- Schaltegger S, Zvezdov D, 2014, *Expanding Material Flow Cost Accounting. Framework, review and potentials*, *Journal of Cleaner Production*.
- Schmidt A, Hache B, Herold F, Götze U. 2013. *Material Flow Cost Accounting with umberto®. Paper on Workshop of the cross-sectional group 1 "Energy related technologic and economic evaluation" of the Cluster of Excellence eniprod*, Wissenschaftliche Scripten, Auerbach, Germany.
- Schmidt, A., et al., 2014, *Extending the scope of Material Flow Cost Accounting e methodical refinements and use case*, *Journal of Cleaner Production*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.039>
- Schmidt, M., 2014 *The interpretation and extension of Material Flow Cost Accounting (MFCA) in the context of environmental material flow analysis*, *Journal of Cleaner Production*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.038>
- Schmidt M, Nakajima M. 2013. *Material Flow Cost Accounting as an approach to improve resource efficiency in manufacturing companies*. *International Journal* 2(2): 358–369. <https://doi.org/10.3390/resources2030358>.
- Schmidt, M. *Material Flow Cost Accounting in der produzierenden Industrie*. In *Industrial Ecology Management*; Von Hauff, M., Isenmann, R., Müller-Christ, G., Eds.; Springer Gabler: Wiesbaden, Germany, 2012; pp. 24
- Shen-Ho Chang, 2015, *Material Flow Cost Accounting System for Decision Making: The Case of Taiwan SME in the Metal Processing Industry*, *Asian Journal of Finance & Accounting*, 7 (1), 117-134
- Soemon Takakuwa, Run Zhao, Hikaru Ichimura (2014), *Analysis Of Manufacturing Systems Using Simulations In Terms Of Material Flow Cost Accounting*, *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 7:sup2, 44-51, <http://dx.doi.org/10.1080/18756891.2014.947112>

