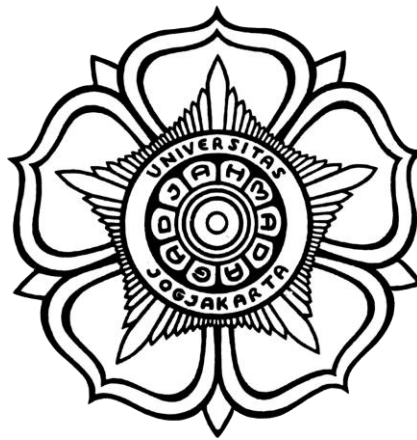


**ANALISIS EFISIENSI PRODUKSI MENGGUNAKAN
FRAMEWORK MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING (MFCA)
PADA INDUSTRI BATIK
(Studi Kasus di Batik Sekarniti)**

Artikel Jurnal

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S2

Program Studi Magister Akuntansi



Oleh:

Ragil Hapsoro Mufti

18/432456/PEK/23722

**PROGRAM STUDI MAGISTER AKUNTANSI
FAKULTAS EKONOMIKA DAN BISNIS
UNIVERSITAS GAJAH MADA
YOGYAKARTA
2021**

INTISARI

Tujuan – Penelitian ini memiliki dua tujuan, yaitu menganalisis proses produksi menggunakan *framework Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dan mengidentifikasi strategi efisiensi yang dapat diterapkan di Batik Sekarniti.

Desain/Methodologi/Pendekatan – Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, studi kasus pada Batik Sekarniti dengan menganalisis proses produksi menggunakan *framework Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dan mengidentifikasi strategi efisiensi yang dapat diterapkan. Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder yang berkaitan dengan proses produksi di Batik Sekarniti. Penelitian ini menggunakan triangulasi sumber dan teknik. Pemilihan partisipan dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, dan teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan cara mengolah dan mempersiapkan data, membaca keseluruhan data, membuat coding semua data, mendeskripsikan setting, partisipan, kategori, dan tema yang akan dianalisis, menunjukkan bagaimana deskripsi dan tema dalam narasi atau laporan, membuat interpretasi atau makna tema/deskripsi.

Temuan – Hasil penelitian menyatakan bahwa berdasarkan hasil analisis proses produksi menggunakan MFCA di Batik Sekarniti diidentifikasi kerugian material (*material losses*) yang dihasilkan sebesar 12,07% atau setara Rp 3.230.945,-/bulan, sebagian besar NPO dihasilkan dari inefisiensi penggunaan material sebesar Rp 2.963.450,-/bulan. Terdapat empat strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pada proses pemotongan, pewarnaan, pelorodan, dan pencucian di Batik Sekarniti.

Orisinalitas – Penelitian ini menggunakan *social contract theory* untuk menjelaskan hubungan kontrak sosial antara perusahaan berdasarkan hasil analisis proses produksi menggunakan *framework Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dengan pemerintah dan masyarakat.

Kata kunci: *Environmental Management Accounting* (EMA), *Material Flow Cost Accounting* (MFCA), *Social Contract Theory*, Batik, UMKM

1. Pendahuluan

Keadaan lingkungan bisnis semakin tidak stabil dan kompetitif di era globalisasi saat ini. Keadaan tersebut berdampak pada paradigma dari manajemen perusahaan yang mengalami perubahan seiring perkembangan ilmu dan pengetahuan dalam mengelola organisasi (Mulyadi, 2007). Pemulihan, kepatuhan dan manajemen lingkungan menjadi aspek penting dari praktik bisnis berkelanjutan untuk menghadapi lingkungan bisnis yang tidak stabil dan kompetitif (Atkinson *et al.*, 2012). Untuk meningkatkan keunggulan kompetitif dan reputasi perusahaan, kegiatan sosial dan lingkungan mulai dianggap sebagai kegiatan penting (Tien-Shang Lee, 2012).

Pemerintah merumuskan dan menerbitkan kebijakan sebagai bentuk tindakan proaktif untuk mendukung terwujudnya kinerja lingkungan perusahaan yang baik (Steger, 2000). Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 dan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 mencantumkan bentuk kebijakan pemerintah Indonesia yang mendukung kesadaran dan tanggung jawab lingkungan perusahaan. Dengan meningkatnya tekanan dari pemerintah

dan pemangku kepentingan terhadap dampak lingkungan perusahaan, mendorong manajemen perusahaan untuk mematuhi peraturan lingkungan dan menerapkan proses dan produk yang ramah lingkungan (Burrirt *et al.*, 2002).

Perusahaan dapat menggunakan *Environmental Management Accounting* (EMA) sebagai alat akuntansi dan metode manajemen bagi manajemen untuk mendukung pengambilan keputusan guna mengurangi dampak dan risiko lingkungan dalam proses bisnis perusahaan (Jasch, 2003). Informasi yang dihasilkan oleh EMA dapat melacak dan mengelola biaya lingkungan internal dan eksternal perusahaan untuk membantu keputusan manajemen.

Salah satu alat dan praktik EMA yang diterbitkan dalam ISO 14051 membantu manajer meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi penggunaan bahan dan energi oleh perusahaan adalah *material flow cost accounting* (selanjutnya disebut MFCA) (Christ dan Burrirt, 2015). MFCA sebagai alat yang dapat membantu perusahaan meningkatkan efisiensi telah lama dikembangkan dan menjadi

diskusi tingkat internasional, terutama dari manajemen perusahaan, ilmuwan dan aktivis lingkungan (Fakoya, 2014).

Dalam studi kasus Nihon Denki Kagaku Co. Ltd., perusahaan mengidentifikasi kekurangan proses dan mengimprovisasi proses untuk menghasilkan limbah yang lebih rendah dan tingkat kualitas yang lebih baik (Debnath, 2014). Pada penelitian Debnath (2014), memverifikasi bahwa UKM dicirikan oleh posisi negosiasi yang relatif lemah dan sumber daya manajemen yang lebih sedikit, yang dapat menjadi kendala bagi keberhasilan implementasi. Namun, implementasi MFCA dapat membantu UKM untuk meningkatkan produktivitas sumber daya dalam jangka waktu yang lebih singkat.

Pelaku usaha UMKM seringkali mengabaikan siklus produksi yang ramah lingkungan. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan peneliti ditemukan indikasi inefisiensi pemakaian bahan baku dan energi dalam proses produksi. Berdasarkan hal tersebut peneliti merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana proses produksi di Batik Sekarniti ditinjau menggunakan *framework*

Material Flow Cost Accounting (MFCA)?

2. Bagaimana strategi efisiensi produksi yang dapat diterapkan di Batik Sekarniti?

Tujuannya ialah untuk menganalisis proses produksi dan mengidentifikasi strategi efisiensi produksi menggunakan *framework Material Flow Cost Accounting* (MFCA) di Batik Sekarniti. Penelitian tentang MFCA belum banyak dilakukan di Indonesia. Di samping itu, penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya menggunakan objek penelitian skala usaha perusahaan besar, masih sedikitnya peneliti yang melakukan penelitian dengan skala usaha UMKM.

2. Landasan Teori dan Tinjauan Pustaka

Social Contract Theory

Pada 1762, Jean-Jacques Rousseau dalam Aras dan Crowther (2009) menyatakan pendapat lain bahwa kontrak sosial terjadi karena adanya hubungan antara individu, masyarakat dan pemerintahan. Hubungan antara perusahaan, masyarakat dan pemerintah dijelaskan menggunakan kontrak sosial yang disepakati bersama (Aras dan Crowther, 2009). Teori kontrak sosial

selanjutnya dikembangkan oleh Donaldson dan Dunfee et al. (1999) dalam Omran dan Ramdhony (2015) yang mengusulkan teori kontrak sosial integratif sebagai cara bagi manajer untuk mengambil keputusan secara etis.

Kontrak sosial memainkan dua peran penting yaitu membenarkan alasan moral mengapa perusahaan harus diterima oleh masyarakat dan menunjukkan insentif untuk melaksanakan program *Corporate Social Responsibility* (CSR) di masyarakat (Sacconi, 2004). Artinya, adanya kontrak sosial memberikan alasan bagi perusahaan dan masyarakat untuk saling percaya dan optimis terhadap perilaku masing-masing. Jaringan kompleks saling ketergantungan yang diciptakan oleh kontrak membangun kepercayaan dan mengilhami kepercayaan yang mengurangi ketakutan bahwa perusahaan dan/atau komunitas akan bertindak secara oportunistis (Mahoney et al., 1994).

Kontrak sosial perusahaan menunjukkan bahwa masyarakat telah menyetujui secara eksplisit maupun implisit untuk menyerahkan sumber daya yang dimiliki kepada perusahaan dengan imbalan kompensasi. CSR

merupakan bentuk kontrak sosial yang paling dasar. Pengungkapan CSR muncul karena kontrak sosial implisit antara bisnis dan masyarakat yang melibatkan beberapa kewajiban tidak langsung bisnis perusahaan terhadap masyarakat (Ibanga, 2018).

Sementara itu di Indonesia, CSR masih bersifat sukarela pada awal perkembangannya, namun setelah banyak regulasi tentang keterbukaan tanggung jawab sosial perusahaan dibentuk Undang-Undang menjadi peraturan wajib, misalnya Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal (Pasal 15-17) dan Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas (Pasal 74). Sejak tahun 2007, model kebijakan hukum CSR menjadi wajib (*mandatory*) disertai sanksi terutama bagi perusahaan atau industri yang berkaitan dengan sumber daya alam.

CSR dapat diterapkan dalam semua bisnis, terlepas dari jenis dan ukuran bisnis tersebut (Lepoutre dan Henee, 2006). Namun, menurut Castka et al. (2004) konsep-konsep CSR yang ada terlalu menekankan pada dimensi eksternal dari CSR sehingga menyebabkan kesulitan untuk diterapkan pada UMKM. Menurut

Rutherford *et al.* (2000) berbagai penelitian menemukan bahwa dasar-dasar etika UKM lebih luas dari sekedar kepatuhan pada penerapan CSR. Dibandingkan dengan perusahaan besar, keputusan bisnis yang dihadapi oleh pemilik UKM seringkali menempatkan mereka pada dilema etika, antara lain ketenangan bekerja, harga produk, masalah hukum, kualitas produk, dan masalah yang terkait dengan peraturan pemerintah.

Menurut Julian (2017), program-program CSR dapat dijabarkan kedalam berbagai bentuk oleh masing-masing perusahaan. Kegiatan CSR perlu disesuaikan dengan tujuan organisasi, orientasi bisnis dan *image* yang ingin dibangun pada masyarakat luas. Pelaksanaan dari kegiatan CSR dapat ditunjukkan pada publik internal atau eksternal dari perusahaan. Kegiatan CSR yang dilakukan UMKM pada umumnya masih berkisar pada pembukaan lapangan pekerjaan bagi masyarakat disekitar perusahaan. Selain itu, bentuk pelaksanaan CSR pada umumnya yang dilaksanakan UMKM yaitu pembangunan fasilitas umum, pembangunan tempat ibadah, dan pemberian *charity* dalam bentuk sumbangan, infak dan zakat pada

masyarakat yang dianggap kurang mampu disekitar tempat perusahaan beroperasi (Deleni, 2017).

Environmental Management Accounting (EMA)

Graff et al. (1998) mendefinisikan EMA sebagai cara memperhitungkan penggunaan material dan biaya lingkungan dalam bisnis perusahaan. Menurut IFAC (1998), EMA merupakan pengelolaan kinerja lingkungan dan ekonomi melalui pengembangan dan penerapan sistem serta praktik akuntansi terkait lingkungan.

EMA telah dipandang sebagai perpanjangan dari akuntansi manajemen dalam memecahkan masalah lingkungan (Jun et al., 2017). Akuntan manajemen dilatih untuk meningkatkan kualitas informasi terkait lingkungan dan menerapkannya dalam pengambilan keputusan sebagai penilaian investasi, anggaran modal, dan manajemen strategis karena akuntan manajemen memainkan peran penting dalam memverifikasi kejujuran dan keandalan informasi dari pencarian, pengumpulan, dan mengungkapkan informasi dengan peran yang lebih strategis dalam kebijakan dan perencanaan (Burritt et

al., 2002; IFAC, 2005; Schaltegger et al., 2013).

EMA berfungsi sebagai mekanisme untuk mengidentifikasi dan mengukur seluruh biaya lingkungan dari proses produksi dan manfaat ekonomi dari pencegahan polusi atau proses bersih, serta mengintegrasikan biaya dan manfaat ke dalam pengambilan keputusan bisnis sehari-hari (UNSD, 2000). Dalam prakteknya, penerapan environmental cost berdasarkan EMA menggunakan beberapa pendekatan meliputi *activity based costing* (ABC), *full cost accounting* (FCA), *life cycle costing* (LCC) dan *material flow cost accounting* (MFCA) (Sendriu et al., 2006). Berikut pada gambar 2.3 menunjukkan hubungan antara metode-metode EMA beserta ruang lingkup penerapannya dalam proses bisnis.

Material Flow Cost Accounting (MFCA)

MFCA merupakan salah satu alat utama akuntansi manajemen lingkungan yang meningkatkan transparansi praktik penggunaan material dengan mengembangkan model aliran material sekaligus dapat mengurangi dampak lingkungan dan efisiensi bisnis yang lebih baik. MFCA dapat melacak dan

mengukur aliran dan stok material dalam organisasi dalam unit fisik dan moneter (APO, 2014).

Pengembangan konsep asli MFCA dilakukan oleh Institut für Management & Umwelt di Jerman pada akhir 1990-an. Sejak metode MFCA diadopsi secara luas di Jepang pada tahun 2000-an, metode ini telah mencapai sukses besar (Nakajima, 2009). Pada tahun 2001, Tanabe Seiyaku memperkenalkan MFCA pada proses produksi industri farmasi sebagai bagian dari proyek akuntansi manajemen lingkungan *Ministry of Economy Trade and Industry* (METI) Jepang (Burritt et al., 2019). Ketika diadopsi secara luas oleh Jepang, MFCA lebih berfokus pada pelacakan limbah, emisi dan kerugian material sehingga MFCA dapat meningkatkan kinerja ekonomi dan lingkungan organisasi (APO, 2014).

ISO Technical Committee (ISO/TC 207) berupaya membuat standar praktik MFCA dengan mengembangkan ISO 14051 yang diterbitkan pada tahun 2011 yang melengkapi rangkaian standar sistem manajemen lingkungan ISO 14000, penilaian siklus hidup (ISO 14040, ISO

14044) dan lingkungan evaluasi kinerja (ISO 14031) (APO, 2014).

Menurut Asian Productivity Organization (APO) (2014) MFCA mewakili cara akuntansi manajemen yang berbeda. Dalam akuntansi biaya konvensional, data digunakan untuk menentukan apakah biaya yang timbul dipulihkan dari penjualan. Tidak diperlukan penentuan apakah bahan diubah menjadi produk, atau dibuang sebagai limbah. Dalam penghitungan biaya konvensional, meskipun pemborosan diakui dari segi kuantitas, biaya untuk menghasilkan kerugian material dimasukkan sebagai bagian dari total biaya keluaran. Disisi lain, MFCA, seperti dijelaskan sebelumnya, berfokus pada identifikasi dan pembedaan antara biaya yang terkait dengan "produk" dan "kerugian material". Dengan cara ini kerugian material dievaluasi sebagai kerugian ekonomi, yang mendorong manajemen untuk mencari cara-cara untuk mengurangi kerugian material dan meningkatkan efisiensi bisnis.

Implementasi MFCA dalam perusahaan memiliki hambatan terutama terkait dengan perbedaan persepsi (Kokubu dan Kitada, 2010; Kokubu dan Nakajima, 2004),

kerjasama tim (Lee *et al.*, 2005), penilaian kinerja (Burritt, 2004) dan pengetahuan teknis dan pelatihan (Schaltegger dan Burritt, 2005). Berikut penjelasan terkait hambatan yang sering dihadapi oleh perusahaan.

Standar ISO 14051 membantu perusahaan mengimplementasikan *framework* MFCA termasuk pengembangan kerangka aliran material dan energi untuk kuantifikasi biaya material, energi, sistem dan pengelolaan limbah serta dapat mengidentifikasi peluang peningkatan efisiensi (Ameri, 2017). Fungsi MFCA merupakan alat dan praktik akuntansi manajemen lingkungan yang dapat membantu perusahaan menggambarkan dengan jelas aliran material dalam hubungannya dengan presentasi alokasi biaya. Hasil dari MFCA diharapkan dapat membantu organisasi membuat keputusan yang lebih komprehensif untuk mengoptimalkan efisiensi proses produksi.

Plan, Do, Check, Act (PDCA) Cycle

Siklus PDCA terdiri dari keputusan untuk mengintegrasikan aspek lingkungan sebagai penyebab dampak lingkungan ke dalam produk atau manajemen proses (*plan*), evaluasi (*do*), interpretasi (*check*), dan komunikasi

dan penerapan dalam proses perbaikan berkelanjutan (*act*) (ISO 14001, 2004).

MFCA dapat dirancang dengan siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) dan mencakup langkah-langkah tinjauan lingkungan, perumusan kebijakan, penetapan objek lingkungan, penilaian kinerja, audit, tindakan korektif dan evaluasi manajemen (Moen dan Norman, 2006 dan Ahlroth *et al.*, 2011.). Dalam mendorong peningkatan yang berkelanjutan, ISO 14051 sama seperti kebanyakan standar dalam seri 14000 dan 9000 yang fokus pada siklus *plan-do-check-act* (PDCA) (ISO 14051, 2011). Oleh karena itu, kemungkinan ISO 14051 akan ditempatkan dengan baik diorganisasi dan dengan tim manajemen yang telah memiliki pengalaman sebelumnya dengan satu atau lebih standar ISO (Christ dan Burritt, 2016).

UMKM dan Industri Batik

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) adalah perusahaan kecil yang dimiliki dan dikelola oleh seseorang atau dimiliki oleh sekelompok kecil orang dengan jumlah kekayaan dan pendapatan tertentu. Menurut Kementerian Koperasi dan UMKM, UMKM diklasifikasikan berdasarkan jumlah aset dan omset perusahaan mulai

dari aset maksimal Rp 50.000.000,- dan omset maksimal Rp 300.000.000,-, hingga aset lebih dari Rp 10.000.000.000,- dan omset lebih dari Rp 50.000.000.000,-.

Industri batik di Indonesia telah banyak berkontribusi pada tradisi dan budaya Indonesia. Desain motif batik yang digunakan bervariasi diseluruh Indonesia dan mewakili lokal pengrajin Batik adalah lembaran kain yang dibuat dengan menggambar desain pada kain menggunakan titik-titik dan garis-garis lilin panas (Syahputra *et al.*, 2016). Kata batik sendiri dalam bahasa Jawa berarti menulis. Batik adalah istilah yang digunakan untuk menyebut kain bermotif yang dibuat dengan teknik *resist* menggunakan material lilin (malam).

Skema proses produksi batik pada Batik Sekarniti di Kabupaten Kulon Progo yaitu dimulai dari penyiapan bahan kain putih (*mori*) sebagai dasar untuk penggambaran motif batik pesanan pelanggan (*master*). Setelah digambar pola atau motif batik sesuai pesanan selanjutnya dimasukkan kedalam proses pembatikan atau pencantingan pola atau motif batik menggunakan lilin (*malam*) dengan bahan khusus. Kemudian dilakukan

proses pewarnaan pada kain yang telah melalui proses pematangan sesuai dengan pesanan pelanggan. Setelah kain batik diwarnai maka proses selanjutnya ialah penggondokan atau pelorotan lilin (malam) yang ada pada kain tersebut. Kemudian setelah lilin (malam) dari kain batik tersebut sudah bersih maka proses selanjutnya ialah pencucian batik menggunakan air bersih. Setelah kain batik tersebut telah benar-benar bersih maka dilakukan proses penjemuran, dilanjutkan dengan pelipatan (*packaging*) dan dikirim ke pelanggan.

Regulasi Perindustrian, Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan

Pemerintah untuk mengeluarkan peraturan terhadap Perseroan Terbatas akan tanggung jawab sosial dan lingkungan. Beberapa peraturan tersebut yaitu:

1. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.
2. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 pasal 77 hingga pasal 82 membahas tentang industri hijau yang berkaitan dengan kewajiban setiap perusahaan atau industri mengimplementasikan kebijakan sistem manajemen dan teknologi

ramah lingkungan dalam proses bisnisnya.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Teknik pemilihan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* dengan karakteristik khusus yaitu orang-orang yang dianggap memiliki akses data dan pemahaman terkait aliran proses produksi di Batik Sekarniti. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder.

Perolehan data primer didapatkan dari perolehan hasil wawancara dengan beberapa partisipan yang terlibat dalam proses produksi di Batik Sekarniti. Sedangkan data sekunder didapatkan berupa catatan, dokumentasi tentang prosedur-prosedur dalam proses produksi, laporan biaya produksi dan laporan laba rugi yang menyediakan informasi terkait dengan input, proses dan output produksi pada Batik Sekarniti serta dokumen-dokumen lainnya yang relevan.

Pengumpulan data penelitian dengan metode dokumentasi, wawancara, dan observasi pasif. Uji validitas data pada penelitian ini menggunakan triangulasi dan *member*

checking. Sedangkan, Uji reabilitas data dengan mengecek hasil transkripsi untuk memastikan tidak terdapat kesalahan yang jelas selama proses dan memastikan tidak ada definisi dan makna yang mengambang tentang kode-kode selama proses *coding* data.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proses produksi di Batik Sekarniti di tinjau menggunakan menggunakan *Framework Material Flow Cost Accounting* (MFCA).

1) Langkah pertama dalam penerapan MFCA di Batik Sekarniti yaitu berkoordinasi dan berkomunikasi dengan pemilik, supervisor, dan karyawan industri yang terlibat dalam proses produksi untuk memperdalam pemahaman tentang manfaat dan kegunaan penerapan MFCA. Manajemen puncak harus menunjukkan minat dan komitmen terhadap proyek implementasi MFCA.

2) Langkah kedua menentukan ruang lingkup dan batasan. Ruang lingkup dan fokus pada penelitian ini ialah proses produksi di Batik Sekarniti dalam proses kurun waktu 1 bulan yaitu pada Desember 2019. Pada Desember 2019 Batik Sekarniti memproduksi 430 meter kain batik dengan ukuran 2 meter sebanyak 65 lembar dan 2,5 meter 120 lembar. Sehingga, pendapatan Batik Sekarniti pada Desember 2019 merupakan pendapatan tertinggi selama tahun 2019 yaitu sebesar Rp 50.250.000,-

3) Langkah ketiga melakukan pengalokasikan biaya (*Cost Allocation*). Pada tahap ini dilakukan pengalokasian biaya, dalam MFCA biaya diklasifikasikan menjadi empat bagian, yaitu :

a. biaya bahan baku (*material cost*),

Tabel 4.1 Alokasi Biaya Bahan Baku Material (*Material Cost*), *Output Positive* dan *Output Negative* Pada Proses Produksi di Batik Sekarniti.

No	Bahan Baku	Kebutuhan	Satuan	Alokasi Biaya (Rp)	Presentase Output Positive	Biaya Output Negative (Rp)	Presentase Output Negative	Biaya Output Negative (Rp)
1	Kain katun (primisima sanforis)	480	yard	7.920.000	98%	7.759.290	2%	160.710
2	Lilin	215	kg	4.515.000	80%	3.612.000	20%	903.000

	(malam)								
3	Canting kayu	15	buah	150.000	70%	100.000	30%	50.000	
4	Zat warna naptol	1.750	gr	210.000	-	-	100%	210.000	
5	Zat kimia naptol	875	gr	15.750	-	-	100%	15.750	
6	Zat warna indigosol	2.500	gr	1.550.000	-	-	100%	1.550.000	
7	Zat kimia indigosol	2.500	gr	50.000	-	-	100%	50.000	
8	Larutan HCl	1,2	liter	24.000	-	-	100%	24.000	
9	Kotak kemasan	187	buah	374.000	99%	374.000	1%	4.000	
10	Plastik kemasan	185	buah	185.000	100%	185.000	-	-	
Total				14.993.750	80%	12.030.290	20%	2.963.450	

Sumber : Batik Sekarniti. (data diolah)

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dengan presentase *output positive* sebesar 80%, yang berarti proses produksi Batik Sekarniti dapat menyerap biaya bahan baku material menjadi PO sebesar Rp

12.030.290,-/bulan. Sedangkan, dengan presentase *output negative* sebesar 20%, maka Batik Sekarniti menghasilkan NPO dari total material bahan baku sebesar Rp 2.963.450,-/bulan.

b. biaya energi (*energy cost*),

Tabel 4.2 Alokasi Biaya Energi (*Energy Cost*), *Output Positive* dan *Output Negative* dari Proses Produksi di Batik Sekarniti.

No	Tahapan Produksi	Energi	Kebutuhan Energi	Satuan	Kebutuhan Waktu (hour)	Harga Satuan (Rp)	Alokasi Biaya (Rp)	Presentase Output Positive	Biaya Output Positive (Rp)	Presentase Output Negative	Biaya Output Negative (Rp)
1	Proses pemotongan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Proses pematikan	Listrik	1,4	kWh	200	997	279.160	87,5%	244.265	12,5%	34.895
3	Proses pewarnaan	Listrik	250	watt	78	997	19.442	100%	19.442	N/A	N/A
4	Proses pencucian	Listrik									
5	Proses pelorodan	Gas	12	kg	24	371.364	371.364	100%	371.364	N/A	N/A
		Kayu Bakar	1	ton	60	470.000	470.000	100%	470.000	N/A	N/A
6	Proses finishing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total							1.139.966	97%	1.105.071	3%	34.895

Sumber : Batik Sekarniti. (data diolah)

Hasil analisis dari Tabel 4.2 menunjukkan bahwa energi terbesar yang digunakan dalam proses produksi di Batik Sekarniti yaitu energi listrik. Pada proses pematikan persentase *output positive* energi listrik sebesar

87,5% setara dengan Rp 244.265,-. MFCA mengidentifikasi adanya inefisiensi penggunaan energi listrik sebesar 12,5% pada proses pematikan yang setara dengan Rp 34.895,-/bulan.

c. biaya tenaga kerja (*system cost*)

Tabel 4.3 Alokasi Biaya Sistem (*System Cost*) ke Tahapan Proses Produksi di Batik Sekarniti.

No	Tahapan Proses Produksi	Jumlah Tenaga Kerja	Kebutuhan Waktu (hour)	Presentase Jam Kerja	Upah/bulan (Rp)	Alokasi Biaya (Rp)
1	Proses pemotongan	1	4	0,3%	1.300.000	28.571
2	Proses pematikan	7	1.260	98,6%		8.971.429
3	Proses <i>finishing</i>		14	1,1%		100.000
3	Proses pewarnaan	1	60	33%		433.333
4	Proses pelorodan		60	33%		
5	Proses pencucian		60	33%		
Total			1.458	100%	1.300.000	10.400.000

Sumber : Batik Sekarniti. (data diolah)

Dapat dilihat dari tabel 4.3 bahwa beberapa tenaga kerja di Batik Sekarniti mempunyai tugas ganda di beberapa tahapan proses produksi. Proses pemotongan dikerjakan oleh 1 tenaga kerja yang merangkap sebagai pola / sketsa dan proses pematikan. Tenaga kerja sebanyak 7 orang di proses

pematikan juga merangkap tugas ganda di proses *finishing*. Seluruh tenaga kerja di Batik Sekarniti teralokasikan dengan baik, sehingga *output positive* yang dihasilkan sebesar 100% dengan total alokasi biaya sebesar Rp 10.400.000,-/bulan.

d. biaya pengolahan limbah (*disposal cost*).

Tabel 4.4 Alokasi Biaya Pengelolaan Limbah (*Disposal Cost*) yang Dihasilkan dari Beberapa Tahapan Proses Produksi di Batik Sekarniti.

No	Tahapan Proses	Limbah Cair (liter)	Bahan Pengelolaan Limbah Lilin (malam)		Bahan Kimia Pengelolaan Limbah Cair		Total Alokasi Biaya
			Bahan Bumbu (kg)	Harga (Rp)	Tawas (kg)	Harga	
1	Proses pewarnaan	600	-	-	3	5.500	16.500
2	Proses pematikan dan pelorodan	1.220	6	23.000	6,1		171.550
3	Proses pencucian	1620	-	-	8,1		44.550
Total		3.440	6	23.000	17,2	5.500	232.600

Sumber : Batik Sekarniti. (data diolah)

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa untuk mengelola limbah cair sebesar 3.440 liter dan sisa limbah lilin atau malam membutuhkan alokasi biaya Rp 232.600,-.

Tabel 4.5 Matriks Aliran Biaya Proses Produksi di Batik Sekarniti

Komponen	Material Cost	Energy Cost	System Cost	Disposal Cost	Total Biaya
Produk	Rp 12.030.290,-	Rp 1.105.071,-	Rp 10.400.000,-	N/A	Rp 23.535.361,-
	80%	97%	100%	N/A	87,93%
Kerugian Material	Rp 2.963.450,-	Rp 34.895,-	N/A	Rp 232.600,-	Rp 3.230.945,-
	20%	3%	N/A	100%	12,07%
Total	Rp 14.993.740,-	Rp 1.139.966,-	Rp 10.400.000,-	Rp 232.600,-	Rp 26.766.306,-
	100%	100%	100%	100%	100%

Sumber : Batik Sekarniti. (data diolah)

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4.5 diketahui bahwa pada analisis proses produksi menggunakan MFCA di Batik Sekarniti diidentifikasi kerugian material (*material losses*) yang dihasilkan sebesar 12,07% atau setara Rp 3.230.945,-/bulan, sebagian besar NPO dihasilkan dari inefisiensi penggunaan material sebesar Rp 2.963.450,-/bulan.

5) Langkah kelima meningkatkan praktik produksi dan mengurangi kehilangan material melalui hasil MFCA dengan strategi efisiensi.

Berdasarkan analisis MFCA yang dilakukan di Batik Sekarniti adapun alternatif perbaikan atau pengelolaan proses produksi adalah sebagai berikut:

a. Pengelolaan sisa kain katun dengan alat potong yang lebih modern. Sisa kain yang terbuang tersebut dapat digunakan kembali

4) Langkah keempat menginterpretasikan hasil MFCA dengan menggunakan matriks aliran biaya.

(*reuse*) untuk menghasilkan *handycraft*.

b. Pengelolaan limbah lilin atau malam dengan cara memberikan alas anti lengket disekitar lantai kerja, sehingga ceceran lilin atau dapat diambil dengan mudah dan dikumpulkan untuk didaur ulang (*recycle*).

c. Pengelolaan limbah canting tulis dengan cara limbah canting tulis yang tidak bisa digunakan dapat dikumpulkan dan dilakukan peremajaan atau (*recycle*) kembali menjadi canting tulis siap pakai atau mengganti bahan canting tulis dengan kualitas yang lebih baik. Selain itu, dapat mengganti canting tulis yang terbuat dari kayu dan tembaga menjadi canting elektrik.

- d. Pengelolaan limbah zat warna dan zat kimia dengan cara memodifikasi alat otomatis untuk pewarnaan yang lebih efisien dan mengganti instalasi pengelolaan limbah dari IPAS menjadi instalasi IPAL yang berfungsi untuk mendaur ulang limbah cair sisa zat pewarnaan dan zat kimia yang lebih komprehensif.
- e. Penanganan penggunaan air dengan cara mengatur penggunaan air dengan cermat. Diperlukan alat otomatis untuk menyalakan dan mematikan pompa listrik ketika air dalam penampungan air atau *water tower* sudah penuh, sehingga tidak ada air yang tumpah dari penampungan air
- f. Penghematan energi. untuk menghemat listrik sebaiknya sekring industri dan rumah tanggadipisahkan, agar dapat dikontrol penggunaannya. Perlunya dibuat pemisahan penampungan air atau *water tower* pada industri karena apabila tidak menggunakan penampungan air, pompa air akan menyala terus menerus selama pengisian air sepanjang jam kerja. Untuk efisiensi penggunaan kayu bakar pada proses pelorodan, sebaiknya menggunakan tungku yang lebih tertutup sehingga pemanasan lebih cepat.
- g. Pembagian tugas dan tanggung jawab tenaga kerja. Untuk meningkatkan dan menjaga kualitas dari produk Batik Sekarniti diperlukan pembagian tugas dan tanggung jawab karyawan secara jelas agar komunikasi, ketelitian dan penjagaan mutu berjalan dengan lancar dan tidak terjadi konflik antar departemen.
- Menurut Julian (2017), program-program CSR dapat dijabarkan kedalam berbagai bentuk oleh masing-masing perusahaan. Kegiatan CSR perlu disesuaikan dengan tujuan organisasi, orientasi bisnis dan image yang ingin dibangun pada masyarakat luas. Pelaksanaan dari kegiatan CSR dapat ditunjukkan pada publik internal atau eksternal dari perusahaan. Kegiatan CSR yang dilakukan UMKM pada umumnya masih berkisar pada pembukaan lapangan pekerjaan bagi masyarakat disekitar perusahaan. Selain itu, bentuk pelaksanaan CSR pada umumnya yang dilaksanakan UMKM

yaitu pembangunan fasilitas umum, pembangunan tempat ibadah, dan pemberian charity dalam bentuk sumbangan, infak dan zakat pada masyarakat yang dianggap kurang mampu disekitar tempat perusahaan beroperasi (Deleni, 2017).

Berdasarkan hal tersebut, Batik Sekarniti sejalan dengan teori kontrak sosial antara perusahaan, pemerintah dan masyarakat atas keputusan etis dari manajemen Batik Sekarniti untuk mengurangi dampak lingkungan dan melakukan pengelolaan limbah yang berdampak pada lingkungan. Hal tersebut sesuai dengan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 pasal 77 hingga pasal 82 tentang industri hijau yang berkaitan dengan kewajiban setiap perusahaan atau industri mengimplementasikan kebijakan sistem manajemen dan teknologi ramah lingkungan dalam proses bisnisnya. Selain itu, sebagai industri rumahan di desa Wijimulyo, Batik Sekarniti merasa bertanggungjawab untuk mensejahterakan warga disekitar industri tempat Batik Sekarniti beroperasi dengan memberdayakan dan mempekerjakan tenaga kerja dari warga sekitar desa Wijimulyo. Bahan bakar seperti kayu bakar dan gas yang

digunakan dalam proses produksi batik di Batik Sekarniti juga menggunakan supplier dari lingkungan sekitar industri Batik Sekarniti.

Batik Sekarniti juga mulai mengembangkan situs website dan menghadirkan konsep e-commerce yang berbeda di Kulon Progo yaitu BEDUK SEKARNITI (Belanja dan Edukasi Batik Sekarniti). Batik Sekarniti sangat terbuka untuk proses pembelajaran batik bagi yang ingin mengetahui proses pembuatan batik lebih dalam. Disisi lain, Batik Sekarniti mempunyai komitmen dan kontrak sosial berkelanjutan untuk lebih lebih bertindak etis memberikan kontribusi ekonomi dengan meningkatkan taraf hidup pekerjanya dan proaktif melestarikan budaya batik.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terkait dengan analisis Efisiensi produksi menggunakan *framework material flow cost accounting* (MFCA) di Industri Batik dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis proses produksi menggunakan MFCA di Batik Sekarniti diidentifikasi kerugian material (*material losses*) yang dihasilkan sebesar

12,07% atau setara Rp 3.230.945,-/bulan, sebagian besar NPO dihasilkan dari inefisiensi penggunaan material sebesar Rp 2.963.450,-/bulan. Berdasarkan hasil tersebut, bagi Batik Sekarniti sebagai UMKM dengan sumber daya yang terbatas, penerapan MFCA pada akhirnya akan menjadi beban yang mengurangi pendapatan perusahaan. Apabila dibandingkan antara beban yang dikeluarkan untuk memenuhi sumber daya yang dibutuhkan dan manfaat yang diperoleh dalam penerapan MFCA, maka secara ekonomi beban yang dikeluarkan akan lebih banyak daripada manfaat yang didapatkan. Akan tetapi, dari sudut pandang lingkungan dengan menerapkan MFCA perusahaan dapat mengidentifikasi dan mengevaluasi penyebab timbulnya biaya-biaya dan material loss dalam proses produksinya. Sehingga, seiring pertumbuhan dan perkembangan perusahaan, efisiensi dapat ditingkatkan dengan melakukan perbaikan dan pengelolaan pada proses produksi. Dengan begitu,

kinerja keuangan perusahaan dapat meningkat sekaligus kinerja lingkungannya.

2. Strategi yang dapat diidentifikasi berdasarkan evaluasi menggunakan MFCA di Batik Sekarniti yaitu peningkatan efisiensi penggunaan air pada proses pewarnaan, pelorodan, dan pencucian dengan *flow meter* dan membuat penampungan air atau *water tower* terpisah dari keperluan rumah tangga. Alternatif efisiensi proses pemotongan, menggunakan alat potong otomatis yang lebih akurat. Peningkatan efisiensi zat warna dengan melakukan perhitungan komposisi zat warna secara akurat, ketelitian dalam penimbangan, pemeliharaan, penyimpanan bahan yang rapi dan terorganisir serta memodifikasi alat otomatis untuk mengatur operasional proses pewarnaan. Peningkatan efisiensi penggunaan energi dengan alat otomatis untuk menyalakan dan mematikan pompa air dan membuat jadwal istirahat karyawan berbeda satu dengan lainnya, sehingga kompor listrik yang tidak terpakai oleh

karyawan yang sedang istirahat dapat digunakan karyawan yang sedang bekerja. Peningkatan efisiensi penggunaan malam dengan penggunaan canting elektrik hemat energi dan memberikan alas anti lengket disekitar lantai kerja proses pembatikan agar ceceran sisa lilin atau malam dapat ditampung dan didaur ulang (*recycle*).

Keterbatasan

Keterbatasan penelitian ini terdapat pada:

1. Keterbatasan akses dan tersedianya data yang dibutuhkan dalam perhitungan *material flow cost accounting*, sehingga penelitian ini hanya terbatas satu bulan yaitu periode Desember tahun 2019.
2. Pihak perusahaan tidak mempunyai bagian akuntansi dan keuangan untuk melakukan pencatatan, sehingga belum mempunyai catatan biaya pengelolaan limbah. Oleh karena itu, pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara.
3. Perencanaan produksi dilakukan ketika terdapat pesanan dari pelanggan, sehingga catatan biaya

produksi dalam satu tahun terpisah tidak menjadi satu laporan tersendiri, sehingga penulis harus memilah biaya produksi dari keseluruhan laporan biaya tahunan perusahaan. Batik Sekarniti belum mempunyai sistem yang terintegrasi, sehingga masih menggunakan catatan manual untuk mencatat biaya-biaya dan perencanaan produksi.

4. Selama kondisi *pandemic* covid-19 menyebabkan perusahaan berhenti operasional untuk sementara, sehingga peneliti kesulitan untuk melakukan wawancara dengan narasumber lainnya.
5. Waktu yang dimiliki oleh peneliti tidak dapat memberikan hasil peluang perbaikan atau koreksi terhadap output negative, inefisiensi dan kehilangan material (*material losses*) apabila MFCA diterapkan di Batik Sekarniti

Saran

Dari kesimpulan di atas maka beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Peneliti memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, apabila

perusahaan tidak memiliki data internal terkait dengan *material flow cost accounting*, peneliti dapat melakukan pengambilan data dengan observasi yang lebih lama. Misalnya, melakukan obeservasi pada proses produksi selama 3 bulan. Kemudian data-data terkait biaya-biaya yang tidak tersedia, dapat dilakukan *benchmark* pada industri batik lainnya atau melihat harga pasar.

2. Batik Sekarniti sebaiknya merekrut karyawan untuk mengisi bagian akuntansi dan keuangan. Hal tersebut dilakukan agar lebih mudah mengumpulkan data guna menerapkan sistem akuntansi manajemen lingkungan.
3. Peneliti menyarankan penggunaan *material flow cost accounting* (MFCA) sebagai sistem akuntansi manajemen lingkungan agar perusahaan dapat mengidentifikasi *negative output* dan *hidden cost* pada proses produksi, sehingga efisiensi pada proses produksi dapat ditingkatkan. Perusahaan dapat melakukan pengendalian dengan melakukan tindakan perbaikan atau koreksi yang tepat, juga

memonitor hasil tindakan perbaikan atau koreksi terhadap *output negative*.

4. Apabila perusahaan ingin menerapkan MFCA diperlukan pemahaman mengenai MFCA melalui pelatihan atau benchmark terhadap perusahaan yang sudah menerapkan MFCA.
5. Diperlukan suatu kajian IPAL bersama yang diprakarsai oleh pihak Pemda dan Kemenristekdikti untuk penanganan limbah yang tidak dapat dikelola oleh Batik Sekarniti.

Daftar Pustaka

- Ahloth, S., Nilsson, M., Finnveden, G., Hjelm, O., & Hochschorner, E. (2011). Weighting and valuation in selected environmental systems analysis tools: suggestions for further developments. *Journal of Cleaner Production*, 19(2-3), 145-156.
- Ameri, M. A. (2017). Improving resource efficiency in an ice cream factory based on Material Flow Cost Accounting method. Thesis. Institute of Biological Sciences Faculty of Science

- University of Malaya Kuala Lumpur.
- Aras, G., & Crowther, D. (2009). Corporate Sustainability Reporting: a study in disingenuity. *Journal of Business Ethics*, 87(1), 279-288.
- Asian Productivity Organization. (2014). *Manual on Material Flow Cost Accounting: ISO 14051*. Asian Productivity Organization (APO). Japan.
- Burritt, R. L., Hahn, T., & Schaltegger, S. (2002). Towards a comprehensive framework for Environmental Management Accounting: links between business actors and Environmental Management Accounting tools. *Australian Accounting Review*, 12(28), 39–50.
- Burritt, R. L. (2004). Environmental management accounting: roadblocks on the way to the green and pleasant land. *Business Strategy and the Environment*, 13(1), 13-32.
- Burritt, Roger Leonard, Herzig, C., Schaltegger, S., & Viere, T. (2019). Diffusion of Environmental Management Accounting for cleaner production: evidence from some case studies. *Journal of Cleaner Production*, 224, 479–491.
- Castka, P., Balzarova, M. A., Bamber, C. J., & Sharp, J. M. (2004). How can SMEs effectively implement the CSR agenda? A UK case study perspective. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 11(3), 140-149.
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2015). Material Flow Cost Accounting: a review and agenda for future research. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1378–1389.
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2016). ISO 14051: a new era for mfc implementation and research. *Revista De Contabilidad*, 19(1), 1–9.
- Debnath, S. (2014). Expanding Environmental Management Accounting: an experimental construct to integrate material wastes and emission flows. *International Journal of Business Information Systems*, 16(2), 119.
- Deleni, A. (2017). Implementasi

- Corporate Social Responsibility (CSR) UMKM Batik Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. Skripsi Program S1 Fakultas Ekonomi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Fakoya, M. B. (2014). An adjusted Material Flow Cost Accounting framework for process waste reduction decisions in The South African Brewery Industry. Thesis. University of South Africa.
- Graff, R. G., Reiskin, E. D., White, A. L., & Bidwell, K. (1998). Snapshots of environmental cost accounting. United States Environmental Protection Agency, Washington.
- Ibanga, D.A. (2018). Is there a social contract between the firm and community: revisiting the philosophy of Corporate Social Responsibility. *International Journal of Development and Sustainability*. Vol 7 (1), 355-380.
- International Federation of Accountants (IFAC). (1998). *Environmental Management in Organizations. The Role of Management Accounting, Financial and Management Accounting Committee, International Federation of Accountants, Study No. 6, New York, March.*
- International Federation of Accountants (IFAC). (2005). *International Guidance Document on EMA*. New York.
- ISO 14001. (2004). *Environmental Management Systems: requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- ISO 14051. (2011). *Environmental Management “Material Flow Cost Accounting“ General Framework*. ISO. Switzerland.
- Jasch, C. (2003). The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs. *Journal of Cleaner Production*, 11(6), 667–676.
- Julian, David. 2017. Analisis Penerapan Corporate Social Responsibility dan Hambatan Penerapan Corporate Social Responsibility pada UMKM di Batik (Studi Kasus pada UMKM Batik di Kampung Batik Giriloyo, Imogiri, Bantul). Fakultas

- Ekonomi. Universitas Sanata Dharma.
- Jun, C., Lee, J. Y., Kim, B. H., & Do Noh, S. (2017). Application of core technologies for smart manufacturing: a case study of cost benefit analysis based on modeling and simulation for sustainability. In 2017 Winter Simulation Conference (WSC) (pp. 4454-4455). IEEE.
- Kokubu, K., & Nakajima, M. (2004, July). Material flow cost accounting in Japan: A new trend of environmental management accounting practices. In Fourth Asia Pacific Interdisciplinary Research in Accounting Conference (Vol. 4).
- Kokubu, K., & Kitada, H. (2010). Conflicts and solutions between Material Flow Cost Accounting and conventional management thinking. In Paper on 6th Asia-Pacific Interdisciplinary Perspectives on Accounting Research (APIRA) Conference at University of Sydney on (pp. 12-13).
- Lee, B. W., Jung, S. T., & Kim, J. H. (2005). Environmental accounting guidelines and corporate cases in Korea. In Implementing environmental management accounting: status and challenges (pp. 239-255). Springer, Dordrecht.
- Lepoutre, J., & Heene, A. (2006). Investigating the impact of firm size on small business social responsibility: A critical review. *Journal of business ethics*, 67(3), 257-273.
- Mahoney, J. T., Huff, A. S., & Huff, J. O. (1994). Toward a new social contract theory in organization science. *Journal of Management Inquiry*, 3(2), 153–168.
- Moen, R., & Norman, C. (2009). The history of the PDCA cycle. In Proceedings of the 7th ANQ Congress, Tokyo.
- Nakajima, M. (2009). Evolution of Material Flow Cost Accounting (MFCA): characteristics on development of MFCA companies and significance of relevance of MFCA. *Kansai University Review of Business and Commerce*, (11), 27-46.
- Omran, M. A., & Ramdhony, D. (2015). Theoretical perspectives on Corporate Social Responsibility disclosure: a critical review.

- International Journal of Accounting and Financial Reporting, 5(2), 38.
- Rutherford, R., Blackburn, R.A. and Spence, L.J. (2000) Environmental management and the small firm. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour*. 6(6), pp. 310-325
- Sacconi, L. (2005). A social contract account for CSR as extended model of corporate governance (Part I): rational bargaining and justification. *SSRN Electronic Journal*.
- Schaltegger, S., & Burritt, R. (2005). Corporate sustainability. *The international yearbook of environmental and resource economics*, 2006, 185-222.
- Schaltegger, S., Gibassier, D., & Zvezdov, D. (2013). Is Environmental Management Accounting a discipline? A bibliometric literature review. *Meditari Accountancy Research*.
- Sendroiu, C., Roman, A. G., Roman, C., & Manole, A. (2006). Environmental Management Accounting (EMA): reflection of environmental factors in the accounting processes through the identification of the environmental costs attached to products, processes and services. *Theoretical and Applied Economics*, 10(10 (505)), 81-86.
- Steger, U. (2000). Environmental Management Systems: empirical evidence and further perspectives. *European Management Journal*, 18(1), 23–37.
- Syahputra, R., & Soesanti, I. (2016). Application of green energy for batik production process. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 91(2), 249.
- Trappey, A. J. C., Yeh, M. F. M., Wu, S. C.-Y., & Kuo, A. Y. F. (2013). ISO 14051 based Material Flow Cost Accounting system framework for collaborative green manufacturing. *Proceedings of The 2013 IEEE 17th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)*, 639–644.
- Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 Tentang Penanaman Modal.
- Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2007

Tentang Perseroan Terbatas.
Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009
Tentang Pengelolaan

Lingkungan Hidup.
Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014
Tentang Perindustrian.