

**ANALISIS PRODUKTIVITAS UKM BATIK LAWEYAN DENGAN
KONSEP *GREEN PRODUCTIVITY*
(Studi kasus: UKM Batik Hayuningrum dan Batik Pando)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program
Studi Strata I pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

**Oleh:
NADIYA NURUL ALAWIYAH
D 600 160 051**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PRODUKTIVITAS UKM BATIK LAWEYAN DENGAN
KONSEP *GREEN PRODUCTIVITY*
(Studi Kasus: UKM Batik Hayuningrum dan UKM Batik Pandono)**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

**NADIYA NURUL ALAWIYAH
D 600.160.051**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing



Ir. Etika Muslimah, S.T., M.M., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PRODUKTIVITAS UKM BATIK LAWEYAN DENGAN
KONSEP *GREEN PRODUCTIVITY***

(Studi kasus: UKM Batik Hayuningrum dan UKM Batik Pandono)

**OLEH
NADIYA NURUL ALAWIYAH
D 600 160 051**

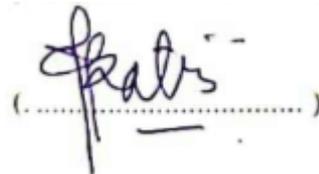
**Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir Di hadapan
Dewan Penguji Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas
Muhamadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 7 April 2020
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Ir. Etika Muslimah, S.T., M.M., M.T.
(Ketua)



2. Dr. Ir. Indah Pratiwi, S.T., M.T.
(Anggota 1)



3. Ir. Mila Faila Sufa, S.T., M.T.
(Anggota 2)



Mengetahui,

 **Dekan Fakultas Teknik**

(Ir. Sri Sunaryono, M.T., Ph.D., IPM)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 7 Mei 2020



NADIYA NURUL ALAWIYAH
D600160051

ANALISIS PRODUKTIVITAS UKM BATIK LAWEYAN DENGAN KONSEP *GREEN PRODUCTIVITY*

(Studi kasus: UKM Batik Hayuningrum dan Batik Pandono)

Abstrak

Kampoeng Batik Laweyan memiliki UKM yang memproduksi batik semula terdapat 22 UKM yang kemudian meningkat menjadi 51 unit di tahun 2008, kemudian pada tahun 2020 jumlah UKM menjadi 80 unit. Perkembangan UKM tersebut mengharuskan mereka untuk menemukan strategi-strategi yang sesuai untuk meningkatkan usaha mereka. Salah satu yang harus dilakukan adalah melakukan pengukuran tingkat produktivitas yang dihasilkan sehingga hal tersebut dapat menjadi tolak ukur untuk melakukan perbaikan yang berkelanjutan. Tetapi disisi lain mereka juga harus berfikir, agar limbah yang dihasilkan tidak mencemari lingkungan. Salah satu strategi yang sesuai agar permasalahan tersebut dapat terselesaikan yaitu dengan menggunakan konsep *Green Productivity*, dimana konsep tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dengan tetap memperhatikan kondisi lingkungan. Pada *Green Productivity* terdapat beberapa konsep, diantaranya manajemen material dan waste reduction. Selain itu juga menganalisis indeks performansi lingkungan (*Environmental Performance Indicator*) untuk melihat seberapa jauh aktivitas UKM mempengaruhi lingkungan disekitarnya. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada UKM Batik Hayuningrum dan UKM Batik Pandono diperoleh produktivitas pada UKM tersebut pada bulan September 2019 adalah: 336% dan 229%. Setelah dilakukannya manajemen material dengan cara mengadisi bahan baku utama berupa lilin produktivitas kedua UKM meningkat menjadi: 358% dan 267%. Selain itu setelah penerapan GP dengan waste reduction berupa filtrasi indeks performansi lingkungan (EPI) kedua UKM yang semula -10,28 dan -29,75 meningkat menjadi -0,57 dan -11,49.

Kata kunci: *Green Productivity*, Manajemen Material, *Waste Reduction*

Abstract

Kampoeng Batik Laweyan has SMEs that produce batik there are 22 SMEs then increase to 51 units in 2008, then in 2020 the number of SMEs become 80 units. The development of these SMEs requires them to find appropriate strategies to improve their business. One thing to do is to measure the level of productivity that produce by the SMEs so it can be benchmark to make continous improvement. But in the other hand they also have to think how the waste doesn't pollute the environment. One of the appropriate strategies so the problem can be resolve is by use the concept of *Green Productivity*, where the concept of *Green Productivity* can be use to increase productivity while still care to the environmental conditions. In the *Green Productivity* there are several concepts, including material management and waste reduction. Its also analyze the environmental performance indicator to see how far SMEs's activities affect the surrounding enviroment. Based on research that has been done on Batik Hayuningrum and Batik Pandono obtained productivity in September 2019 are: 336% and 229%. After doing material management by adapt the main raw material in the form of candles the productivity of the two SMEs increase to: 358% and 267%. In addition after the application of GP with waste reduction in the form of filtration the environmental performance indicator (EPI) of the two SMEs, which is originally -10.28 and -29.75 increased to -0.57 and -11.49.

Keywords: *Green Productivity*, *Material Management*, *Waste Reduction*

1. PENDAHULUAN

Kota Solo terkenal dengan kota budaya, dimana budaya yang paling menarik banyak wisatawan adalah produk batik yang banyak dihasilkan oleh kampung-kampung industri yang tersebar di kota Solo. Bahkan pada tahun 2009 batik sudah diakui sebagai warisan dunia oleh UNESCO. Salah satunya adalah kampoeng batik Laweyan yang menjadi salah satu pusat batik yang tertua, sebagian besar penduduknya bekerja sebagai pedagang atau pembuat batik. Pada awalnya terdapat 22 Usaha Kecil Menengah (UKM) yang memproduksi batik, setelah didirikan Kampoeng Batik Laweyan jumlah UKM yang memproduksi batik meningkat sebanyak 29 unit dan berjumlah 51 di tahun 2008 (Murniati & Muljadi, 2013). Kemudian pada tahun 2020 jumlah UKM menjadi 80 unit perkembangan ini mengharuskan pada pengusaha batik selalu berusaha membuat peningkatan dan perbaikan pada kinerja supaya dapat bersaing dengan pelaku industri lain. Salah satu yang harus dilakukan yaitu melakukan pengukuran tingkat produktivitas perusahaan, dengan melakukan pengukuran tingkat produktivitas kinerja sebuah perusahaan maka dapat diketahui dan bisa dijadikan sebagai tolak ukur untuk melakukan perbaikan yang berkelanjutan (Kurnianto, 2019).

Dalam sebuah kajian oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Surakarta, menyatakan bahwa anak Sungai Bengawan Solo dalam keadaan tercemar logam berat terutama Sungai Palemwulung dan Sungai Janes. Sungai tersebut melewati Kampoeng Batik Laweyan. Ditambah dengan tidak semua UKM mengalirkan limbah cair sisa pembuangan ke IPAL dan kondisi IPAL yang sudah tidak terawat hal tersebut tentu saja membuat limbah cair pewarna yang dihasilkan UKM tersebut menimbulkan dampak pada lingkungan sekitar. UKM Hayuningrum merupakan UKM Batik cap yang berskala besar dengan ciri khas batik cap dan UKM Batik Pandono merupakan UKM Batik tulis berskala kecil dengan ciri khas batik abstrak kedua UKM tersebut menggunakan pewarna sintetis pada proses produksinya. Hal tersebut menyebabkan berbagai permasalahan salah satunya adalah ekosistem air sungai yang terkena dampak pembuangan limbah cairnya. Prinsip Eko-efisiensi dengan cara penghematan material berupa air, bahan-bahan dan energi untuk mengurangi adanya bahan yang terbuang serta sebagai bentuk keserasian, menghargai lingkungan karena dapat mencegah adanya limbah yang besar (Widodo, 2011). Manajemen material yaitu suatu bentuk usaha pengelolaan lingkungan secara menyeluruh dan terarah, sehingga perlu adanya penerapan secara berkala karena akan menimbulkan dampak positif bagi masyarakat dan lingkungan disekitarnya (Ashton, dkk. 2017). Berdasarkan uraian diatas terdapat dua hal yang harus diselaraskan yaitu peningkatan produktivitas dan upaya peningkatan kinerja

lingkungan untuk mengurangi limbah yang disebabkan oleh proses produksi batik. Pada penelitian terdahulu (Wahyuni, dkk. 2018) dengan obyek yang berbeda disebutkan bahwa *Green Productivity* merupakan suatu metode yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas dengan tetap memperhatikan kondisi lingkungan. Selain itu *green productivity* juga merupakan strategi untuk meningkatkan produktivitas bisnis dan kinerja lingkungan pada saat yang bersamaan (Matondang, 2018).

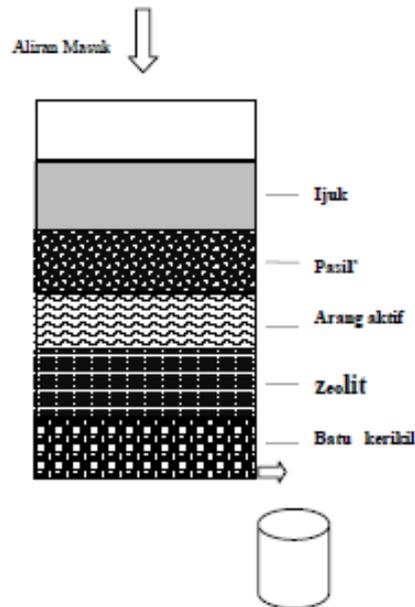
1.1 MANAJEMEN MATERIAL

Manajemen material adalah salah satu tujuan yang ada pada *green productivity*, dimana manajemen material merupakan sebuah strategi yang digunakan oleh perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dari sumber daya alam dan produktivitas suatu industri. Manajemen material memiliki manfaat bagi perusahaan selain itu juga dapat mengurangi dampak negatif limbah yang ada pada lingkungan disekitarnya. Dengan adanya sistem produksi bersih, diharapkan penggunaan sumber daya alam dan energi lain dapat dioptimalkan dan diminimalisir sehingga akan berdampak baik pada lingkungan. Ekoefisiensi menerapkan penghematan bahan baku, air, dan energi untuk memangkas adanya barang yang terbuang serta sebagai bentuk menghargai lingkungan karena dapat mencegah adanya limbah yang besar (Widodo, 2011). Dalam definisi lain manajemen material merupakan suatu sistem yang mengkoordinasikan aktivitas untuk merencanakan dan mengawasi volume terhadap seluruh pengadaan material (Nasir & Saputro, 2015).

1.2 WASTE REDUCTION

Waste reduction merupakan salah satu tahap dalam *Green Productivity*. *Green productivity* secara umum bertujuan untuk memastikan perlindungan lingkungan dengan melakukan bisnis yang menguntungkan melalui pendekatan multidisiplin, sistematis dan holistik (Maciel & Freitas, 2019). *Green Productivity* mengusahakan sebuah bisnis akan tetap mendapatkan keuntungan dan produktivitas yang tinggi dengan tetap memperhatikan dampak lingkungan yang ditimbulkannya. Didalam *green productivity* terdapat empat tujuan, salah satunya yaitu *waste reduction*. *Waste reduction* adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengurangi sejumlah limbah padat atau cair yang ditimbulkan oleh perusahaan. Menurut (Nurchahyanie dkk, 2003) *waste reduction* dapat dicapai dengan penggantian material, pengurangan konsentrasi limbah dan penggunaan kembali atau recycle. Tahap *waste reduction* yang dilakukan adalah pengurangan limbah meliputi reaksi sumber limbah dan daur ulang. Penerapan *waste reduction* dapat menggunakan berbagai macam cara. Filtrasi adalah salah satunya, filtrasi dengan mekanisme limbah padat atau cair yang dituang kedalam sistem aliran akan melalui sebuah penyaring yang berfungsi untuk menguraikan konsentrasi limbah. Bahan-bahan yang digunakan untuk pengolahan limbah cair

dengan menggunakan metode filtrasi antara lain ijuk, pasir, batu kerikil, arang aktif dan zeolit (Sulistiyanti, 2018). Media filtrasi dapat dilihat pada Gambar 1. Dan Rancang alat bangun filtrasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Media Filtrasi

Sumber: Jurnal Kimia dan Pendidikan

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik. Deskriptif analitik adalah metode yang mengidentifikasi permasalahan UKM dan mengambil sejumlah data kemudian menganalisisnya berdasarkan penjelasan obyektif dan kenyataan yang ada. UKM Batik Hayuningrum dan UKM Batik Pandono adalah dua obyek yang digunakan pada penelitian ini, kedua UKM tersebut digunakan sebagai obyek penelitian karena untuk membandingkan antara UKM berskala besar dan UKM berskala kecil, bahan bakar utama yang digunakan untuk memanaskan tungku pada stasiun *penglorodan* dan jenis produk yang dihasilkan kedua UKM tersebut berbeda. Sehingga hal-hal tersebut nantinya apakah berpengaruh pada hasil penelitian ataukah tidak. kedua UKM tersebut tergabung dalam Forum Pengembangan Kampoeng Batik Laweyan (FPKBL) dimana letaknya ada di Kampoeng Batik Laweyan, Laweyan Surakarta.

Penelitian ini membandingkan limbah cair sebelum filtrasi dan limbah cair setelah filtrasi, menggunakan sampel limbah sebanyak 2 lt. Alat filtrasi yang digunakan dibuat dari pipa pralon yang berisikan bahan-bahan seperti ijuk, pasir, zeolit, arang aktif dan batu

kerikil. Kemudian sampel limbah cair dituang kedalamnya dan hasil filtrasinya diberikan ke laboratorium untuk kemudian diperiksa konsentrasi limbahnya, selanjutnya dihitung indeks performansi lingkungan (*Environmental Performance Indicator*) untuk melihat seberapa jauh aktivitas UKM mempengaruhi lingkungan disekitarnya. Selain itu penelitian ini juga membandingkan produktivitas UKM sebelum dan sesudah adanya manajemen material. Penelitian pada kedua UKM ini dilakukan pada bulan September 2019 data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer yang digunakan berupa data sampel limbah yang diperoleh secara langsung pada UKM tersebut serta informasi mengenai pembobotan indeks performansi lingkungan yang diperoleh pada saat wawancara dengan pihak Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta. Data sekunder yang digunakan antara lain data produksi seperti data *input* dan *output*, jurnal, penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan, studi kasus dengan obyek penelitian yang sama, dan lain sebagainya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 UKM Batik Hayuningrum

Produktivitas UKM Batik Hayuningrum sebelum dilakukannya manajemen material dapat dilihat pada Tabel 1. Data pengeluaran dan pemasukan diperoleh dari wawancara dengan pihak yang langsung terkait dengan UKM tersebut yaitu pemiliknya. Data yang diperoleh diasumsikan sama setiap harinya sehingga pada satu bulan menghasilkan produktivitas seperti pada Tabel 1. Manajemen material dilakukan dengan menggunakan kembali lilin sisa dengan menambahkan bumbu serta dengan menjual kembali limbah yang dihasilkan UKM agar lebih bernilai ekonomis serta meningkatkan produktivitasnya.

Tabel 1. Produktivitas Batik Hayuningrum Sebelum Manajemen Material

Variabel		Harga Satuan (Rp)	Kebutuhan	Total (Rp)
Bahan baku	kain mori	15.500	2700 m	41.850.000
	lilin	22.000	400 kg	8.800.000
Bumbu malam	gondo	12.500	20 kg	250.000
	damar	23.500	20 kg	470.000
	miko	41.500	20 kg	830.000
	minyak goreng	12.000	20 lt	240.000
	kendal	11.000	20 kg	220.000
Pewarna	sintetis	393.000	2 kg	786.000
Bahan fiksasi	water glass	5.500	120 lt	660.000
Energi	kayu bakar	500	1500 kg	750.000
Overhead	listrik	316.000	1 bln	316.000

Variabel		Harga Satuan (Rp)	Kebutuhan	Total (Rp)
	tenaga kerja	840.000	8 org	6.720.000
total input				61.892.000
Output	kain batik	100.000	2700 m	270.000.000
total output				270.000.000
Keuntungan				208.108.000
produktivitas				336%

Setelah manajemen material dilakukan pada UKM ini dan diperoleh hasil yakni kebutuhan lilin berkurang menjadi 200 kg dengan tambahan bumbu-bumbu yang telah disebutkan masing-masing 40 kg dengan biaya yang lebih murah yaitu Rp 8.420.000,00 mampu menghemat biaya sekitar Rp 2.390.000,00. Selain itu manajemen material juga dilakukan untuk memanfaatkan sisa-sisa proses pembatikan yang bernilai ekonomis yaitu kain batik yang cacat dengan harga Rp 70.000,00 sebanyak 20 m, dan sisa malam yang berjatuhan dengan harga Rp 200.000,00 sebanyak 5 karung. Dan diperoleh biaya *output* tambahan sebesar Rp 2.400.000,00. Sehingga produktivitas meningkat sebanyak 22% dari yang semula 336% menjadi 358%. Tabel 2. merupakan tabel produktivitas setelah dilakukannya manajemen material.

Tabel 2. Produktivitas Batik Hayuningrum Setelah Manajemen Material

Variabel		Harga Satuan (Rp)	Kebutuhan	Total (Rp)
Bahan baku	kain mori	15.500	2700 m	41.850.000
	lilin	22.000	200 kg	4.400.000
Bumbu malam	gondo	12.500	40 kg	500.000
	damar	23.500	40 kg	940.000
	miko	41.500	40 kg	1.660.000
	minyak goreng	12.000	40 lt	480.000
	kendal	11.000	40 kg	440.000
Pewarna	sintetis	393.000	2 kg	786.000
Bahan fiksasi	water glass	5.500	120 lt	660.000
Energi	kayu bakar	500	1500 kg	750.000
Overhead	listrik	316.000	1 bln	316.000
	tenaga kerja	840.000	8 org	6.720.000
total input				59.502.000
Output	kain batik	100.000	2700 m	270.000.000
	kain batik cacat	70.000	20 ptg	1.400.000
	sisa malam	200.000	5 krg	1.000.000
total output				272.400.000
Keuntungan				212.898.000
Produktivitas				358%

3.2 UKM Batik Pandono

Produktivitas UKM Batik Pandono sebelum dilakukannya manajemen material dapat dilihat pada Tabel 3. Data pengeluaran dan pemasukkan diperoleh dari wawancara dengan pihak yang langsung terkait dengan UKM tersebut yaitu pemiliknya. Data yang diperoleh diasumsikan sama setiap harinya sehingga pada satu bulan menghasilkan produktivitas seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Produktivitas Batik Pandono Sebelum Manajemen Material

Variabel		Harga Satuan (Rp)	Kebutuhan	Total (Rp)
Bahan baku	kain mori	11.500	540 m	6.210.000
	lilin	35.000	50 kg	1.750.000
Pewarna	sintetis	600.000	2 kg	1.200.000
Bahan fiksasi	water glass	7.000	60 lt	420.000
Energi	gas	20.000	4 pcs	80.000
Overhead	listrik	10.000	1 bln	10.000
	tenaga kerja	1.783.500	1 org	1.783.500
total input				11.453.500
Output	kain batik	200.000	200 ptg	40.000.000
total output				40.000.000
Keuntungan				28.546.500
Produktivitas				249%

Dengan manajemen material, UKM ini diarahkan untuk menambahkan bumbu pada lilin sehingga kebutuhannya berkurang menjadi 25 kg dengan bumbu tambahan berupa gondo, damar, miko, minyak goreng dan kendal masing-masing 5 kg sehingga biaya yang dikeluarkan untuk membeli kedua kebutuhan *input* tersebut sebesar Rp 1.377.500,00 mampu menghemat sekitar Rp 372.500,00. Selain itu manajemen material juga dilakukan untuk memanfaatkan sisa-sisa proses pembatikan yang bernilai ekonomis yaitu kain perca batik dengan harga Rp 100.000,00 sebanyak 5 pcs, dan sisa malam yang berjatuhan dengan harga Rp 200.000,00 sebanyak 1 karung. Dan diperoleh biaya *output* tambahan sebesar Rp 700.000,00 Sehingga produktivitas meningkat sebanyak 18% dari yang semula 249% menjadi 267%. Tabel 4. merupakan tabel produktivitas setelah dilakukannya manajemen material.

Tabel 4. Produktivitas Batik Pandono Setelah Manajemen Material

Variabel		Harga Satuan (Rp)	Kebutuhan	Total (Rp)
Bahan baku	kain mori	11.500	540 m	6.210.000
	lilin	35.000	25 kg	875.000
Bumbu malam	gondo	12.500	5 kg	62.500
	damar	23.500	5 kg	117.500
	miko	41.500	5 kg	207.500
	minyak goreng	12.000	5 kg	60.000
	kendal	11.000	5 kg	55.000
Pewarna	sintetis	600.000	2 kg	1.200.000
Bahan fiksasi	water glass	7.000	60 lt	420.000
Energi	kayu bakar	20.000	4 kg	80.000
Overhead	listrik	10.000	1 bln	10.000
	tenaga kerja	1.783.500	1 org	1.783.500
total input				11.081.000
Output	kain batik	200.000	200 ptg	40.000.000
	sisa malam	200.000	1 krg	200.000
	kain perca	100.000	5 ptg	500.000
total output				40.700.000
Keuntungan				29.619.000
Produktivitas				267%

Tabel 5. Rekapitulasi Produktivitas Sebelum dan Setelah Manajemen Material

No	Nama UKM	Produktivitas sebelum Manajemen Material (%)	Produktivitas setelah Manajemen Material (%)	Peningkatan produktivitas (%)
		a	b	c = b-a
1	UKM Batik Hayuningrum	336	358	22
2	UKM Batik Pandono	249	267	18

Tabel 6. Rekapitulasi Keuntungan Sebelum dan Setelah Manajemen Material

No	Nama UKM	Keuntungan sebelum Manajemen Material	Keuntungan setelah Manajemen Material	Peningkatan Keuntungan
		a	b	c = b-a
1	UKM Batik Hayuningrum	Rp208.108.000	Rp212.898.000	Rp4.790.000
2	UKM Batik Pandono	Rp28.546.500	Rp29.619.000	Rp1.072.500

3.3 Environmental Performance Indicator (EPI)

Environmental Performance Indicator adalah kinerja perusahaan dalam menciptakan lingkungan yang baik atau biasa disebut dengan *green* (Suratno, dkk 2004). Pada perhitungan *waste reduction* dengan menggunakan filtrasi dan rancang bangun alat filtrasi dapat ditunjukkan pada gambar 2. Kemudian hasil laboratorium dari limbah tersebut dihitung performansi lingkungannya dengan menggunakan *Environmental Performance Indicator* (EPI) yang merupakan indikator untuk melihat dampak dari aktivitas lingkungan dan bagaimana usaha untuk menguranginya (Tyteca, 2002). Parameter yang diukur antara lain COD, BOD, TSS, pH, Krom total (Cr) dan Fenol. Indeks EPI diperoleh dari hasil perhitungan antara perkalian bobot (W_i) dengan nilai penyimpangan (P_i) (Andre dkk, 2017). Setelah mendapatkan bobot untuk masing-masing parameter dapat dilakukan indeks *Environmental Performance Indicator* (EPI) (Indriati dkk, 2014).

Nilai indeks EPI dikatakan baik atau aktivitas-aktivitas yang dilakukan perusahaan maupun pelaku industri tidak berdampak buruk pada lingkungannya jika nilainya positif. Begitu pulla sebaliknya, jika nilai indeks EPI negatif itu artinya bahwa aktivitas yang dilakukan pelaku industri memberikan dampak negatif pada lingkungannya atau dinilai bahwa pencemaran lingkungan yang terjadi masih tinggi (Abrianto dkk, 2015). Apabila hal tersebut tidak segera diambil tindakan akan menyebabkan ekosistem yang mengalami kerusakan. Tabel 7. Merupakan tabel rekapitulasi hasil laboratorium sebelum dan setelah dilakukannya filtrasi.

Tabel 7. Rekapitulasi Uji Laboratorium Sebelum dan Setelah Penerapan GP (mg/L)

No	Indikator	UKM Batik Hayuningrum		UKM Batik Pandono	
		Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
1	COD	3465,0	491,5	8725,0	2907,5
2	BOD	1135,0	260,0	2620,0	1540,0
3	TSS	289,0	27,0	1396,0	386,0
4	pH	6,3	7,3	10,8	10,2
5	Krom Total (Cr)	<0,0213	0,0213	0,0213	0,0213
6	Fenol	0,16	0,0215	0,0215	0,0215

Dari tabel sebelum dilakukannya filtrasi terlihat bahwa nilai atau konsentrasi limbah untuk masing-masing parameter sangat tinggi, kemudian setelah dilakukannya filtrasi nilainya menjadi turun. Meskipun nilai yang dihasilkan masih berada diatas batas maksimum yang ditentukan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.10 tahun 1995 namun beberapa parameter mengalami penurunan. Pada UKM Batik Hayuningrum, hanya

parameter TSS, pH, Cr dan Fenol yang berada pada kondisi aman artinya nilainya berada dibawah batas maksimum. Sedangkan pada UKM Batik Pandono, hanya parameter Cr dan Fenol yang memiliki nilai dibawah batas maksimum. Penurunan konsentrasi limbah tersebut dikarenakan alat filtrasi yang menggunakan bahan-bahan alam dapat menurunkan konsentrasi limbah khususnya pada parameter yang telah disebutkan yaitu COD, BOD, TSS, pH, Krom total (Cr) dan Fenol. Tingginya konsentrasi limbah khususnya pada UKM Batik Pandono memperlihatkan bahwa UKM tersebut menghasilkan limbah yang cukup tinggi dibandingkan UKM Batik Hayuningrum. Gambar 2. Merupakan rancang bangun alat filtrasi yang diisi oleh bahan-bahan alam.



Gambar 2. Rancang Bangun Alat Filtrasi

Tabel 8. Perhitungan EPI Batik Hayuningrum Sebelum Filtrasi

No	Parameter	Bobot (Wi)	Kadar Maksimum (mg/L)	Hasil Uji (mg/L)	Penyimpangan (Pi)	Indeks EPI (Wi x Pi)
	a	b	c	d	$e = (c-d)/c$	$f = b \times e$
1	COD	0,25	150	3465,0	-22,10	-5,53
2	BOD	0,25	60	1135,0	-17,92	-4,48
3	TSS	0,20	50	289,0	-4,78	-0,96
4	pH	0,30	7,5	6,3	0,16	0,05
5	Krom Total (Cr)	0,40	1	0,02	0,98	0,39
6	Fenol	0,35	0,5	0,16	0,68	0,24
					Total	-10,28

Terlihat bahwa UKM Batik Hayuningrum memiliki indeks performansi lingkungan yang lebih baik dibandingkan UKM Batik Pandono, dapat dari hasil uji laboratorium yang menunjukkan bahwa secara umum kandungan limbah yang dihasilkan oleh UKM Batik Hayuningrum lebih rendah yaitu -10,28 dibandingkan dengan UKM Batik Pandono yaitu -29,75. Hasil tersebut dapat dikarenakan oleh berbagai hal, salah satunya adalah perbedaan produk yang dihasilkan oleh kedua UKM. Dimana UKM Batik Hayuningrum memproduksi batik cap dengan sekali pewarnaan sedangkan UKM Batik Pandono memproduksi batik tulis dengan dua kali pewarnaan. Pewarnaan yang pertama dilakukan pada saat selesai batik digambar dan pewarnaan kedua dilakukan setelah penghilangan lilin atau *nglorod*. Tabel 9. merupakan hasil uji laboratorium sebelum dan setelah penerapan GP berupa *waste reduction* dengan filtrasi dan Tabel 10. merupakan rekapitulasi indeks EPI sebelum dan setelah filtrasi.

Tabel 9. Perhitungan EPI Batik Pandono Sebelum Filtrasi

No	Parameter	Bobot (Wi)	Kadar Maksimum (mg/L)	Hasil Uji (mg/L)	Penyimpangan (Pi)	Indeks EPI (Wi x Pi)
	a	b	c	d	$e = (c-d)/c$	$f = b \times e$
1	COD	0,25	150	8725,0	-57,17	-14,29
2	BOD	0,25	60	2620,0	-42,67	-10,67
3	TSS	0,20	50	1396,0	-26,92	-5,38
4	pH	0,30	7,5	10,8	-0,44	-0,13
5	Krom Total (Cr)	0,40	1	0,0213	0,98	0,39
6	Fenol	0,35	0,5	0,0215	0,96	0,33
					Total	-29,75

Tabel 10. Rekapitulasi Indeks EPI Sebelum dan Setelah Filtrasi

No	Nama UKM	EPI sebelum filtrasi	EPI setelah filtrasi	Perubahan EPI
		a	b	$c = b-a$
1	UKM Batik Hayuningrum	-10,28	-0,57607	9,71
2	UKM Batik Pandono	-29,75	-11,49	18,26

Indeks EPI setelah dilakukannya filtrasi turun dari yang semula pada UKM Batik Hayuningrum -10,28 menjadi -0,576 dan UKM Batik Pandono yang semula -29,75 menjadi -11,49. Hal tersebut di karenakan beberapa faktor, antara lain seperti produk yang dihasilkan oleh kedua UKM yang berbeda, itu bermula dari proses produksinya. Dimana pada UKM Batik Hayuningrum merupakan UKM batik cap yang hanya melakukan proses pewarnaan

satu kali, sedangkan UKM Batik Pandonno merupakan UKM batik tulis yang melakukan proses pewarnaan tersebut sebanyak dua kali. Proses pewarnaan yang menggunakan pewarna kimia atau sintetis tentu saja menyebabkan konsentrasi limbah semakin besar dan hal tersebut berpengaruh pada nilai indeks performansi lingkungannya. Perubahan indeks EPI untuk UKM Batik Hayuningrum sebesar 9,71 dan untuk UKM Batik Pandonno sebesar 18,26. Semakin kecilnya indeks EPI setelah filtrasi, semakin memberikan dampak negatif yang sedikit pada lingkungan disekitarnya. Oleh karena itu sesuai dengan hasil penelitian ini, diharapkan para pelaku usaha batik khususnya pemilik UKM memiliki kesadaran akan pentingnya kelestarian lingkungan. Diharapkan mereka mampu membuat alat filtrasi sederhana untuk membuang air limbah sebelum nantinya dibuang ke sungai.

4. PENUTUP

- a. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bulan September 2019, produktivitas UKM Batik Hayuningrum dan UKM Batik Pandonno sebesar: 336% dan 249%.
- b. Setelah adanya penerapan GP berupa manajemen material dengan *reuse* bahan utama lilin dengan tambahan bumbu dan pemanfaatan limbah sisa seperti kain batik yang *defect* dll, produktivitas UKM Batik Hayuningrum dan UKM Batik Pandonno menjadi: 358% dan 267%. Masing-masing mengalami peningkatan sebesar 22% dan 18%.
- c. Berdasarkan hasil uji laboratorium dan perhitungan indeks EPI (*Environmental Performance Indicator*) untuk UKM Batik Hayuningrum dan UKM Batik Pandonno sebesar: -10,28 dan -29,75. Hasil negatif menunjukkan bahwa terdapat penurunan pada indeks EPI, namun masih berada pada rentang nilai negatif itu berarti bahwa kinerja lingkungan pada kedua UKM tersebut masih belum baik.
- d. Upaya pengurangan limbah atau *waste reduction* dilakukan dengan proses filtrasi menggunakan bahan-bahan yang dengan mudah diperoleh. UKM Batik Hayuningrum dan UKM Batik Pandonno memiliki indeks EPI sebesar: -0,57 dan -11,49. Meskipun hasil setelah proses filtrasi masih dalam rentang nilai negatif, tetapi terdapat perbedaan dari sebelum dan sesudah proses tersebut sehingga penerapan GP dengan *waste reduction* dengan filtrasi dapat mengurangi dampak negatif lingkungan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrianto, Asih, E. W., & Susetyo, J. (2015). Jurnal rekavasi (Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik Industri), 3(1).
- Andre, O., Riyanto, W., Mardiana, F., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., & Putra, U. W. (2017). Peningkatan Produktivitas Berbasis Green Productivity Pada Usaha Kecil Mandiri Batik Tulis Jetis Sidoarjo, 104–111.

- Ashton, W. S., Panero, M. A., Cruz, C. I., & Martin, M. H. (2017). Financing resource efficiency and cleaner production in Central America. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 20(1), 53–63. <https://doi.org/10.1007/s10098-017-1452-8>
- Indriati, N. N., Rahman, A., Farela, C., Tantrika, M., Teknik, J., & Universitas, I. (2014). Analisis Produktivitas dan Environmental Performance Indicator (EPI) Pada Produk SKM Dengan Metode Green Productivity Pada Perusahaan Rokok Adi Bungsu Malang. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 929–939.
- Kurnianto, I. D. C. R. (2019). Analisis produktivitas dan kinerja lingkungan pada ukm batik laweyan dengan green productivity.
- Maciel, D. D. S. C., & Freitas, L. S. de. (2019). Measuring Green Productivity : a proposal measure. *Gestao Producao*, 26(1), 1–14.
- Matondang, N. (2018). Productivity improvement with green approach to palm oil factory productivity Productivity improvement with green approach to palm oil factory productivity. *Talenta Cest*, 1–4. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/309/1/012065>
- Murniati, T., & Muljadi. (2013). Pengolahan Limbah Batik Cetak Dengan Menggunakan Metode Filtrasi-Elektrolisis Untuk Menentukan Efisiensi Penurunan Parameter COD, BOD, Dan Logam Berat (Cr) Setelah Perlakuan Fisika-Kimia, 12(1), 27–36.
- Nasir, M., & Saputro, E. P. (2015). Manajemen pengelolaan limbah industri. *Manajemen Bisnis*, 19(2), 143–149.
- Nurchahyanie, Y. D., Rusdiyantoro, & Sutrisno. (2003). *Analisis Produktivitas Hijau (Green Productivity) Dalam Rangka Keberlanjutan Produk Industri*.
- Sulistiyanti, D. (2018). Penerapan metode filtrasi dan adsorpsi dalam pengolahan limbah laboratorium, 3(2), 147–156. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i2.2430>
- Suratno, I. B., Darsono, & Mutmainah, S. (2004). Pengaruh Environmental Performance Terhadap Environmental Disclosure dan Economic Performance. *Simposium Nasional Akuntansi 9 Padang*, 23–26.
- Tyteca, D. (2002). Business organisational response to environmental challenges : performance measurement and reporting 1, (2001), 1–26.
- Wahyuni, D., Budiman, I., & Tambunan, M. (2018). Alternative Selection in Reducing Wood Scrap with Green Productivity Approach, 23, 4–7.
- Widodo, N. D. (2011). Identifikasi Bentuk Penerapan Eko-efisiensi Pada Kluster Batik Laweyan Kota Surakarta.