

PENDEKATAN GREEN ERGONOMIC DI UKM BATIK X

**Etika Muslimah^{1*}, Ishlahudin Abdullah², Sudjito Suparman³,
Bagyo Yanuwadi⁴, Harsuko Riniwati⁵**

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta

^{1,3,4,5}Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya

Jl. A Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta.

*Email: etika.muslimah@ums.ac.id

Abstrak

Usaha Kecil Menengah (UKM) masih menjalankan aktivitasnya secara sederhana. Hal tersebut disebabkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki serta kemampuan dalam mengaplikasikan teknologi. Salah satu permasalahan yang ditemui di UKM batik adalah penggunaan sumber daya dan energi yang belum efisien serta permasalahan limbah yang dibuang langsung ke saluran air sehingga dapat mencemari lingkungan sekitarnya. Green ergonomic merupakan konsep yang menggabungkan aspek ekologi (lingkungan) dengan aspek ergonomi dalam sebuah sistem kerja. Eko efisiensi merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam green ergonomic. Dengan menerapkan ekofisiensi yaitu menggunakan kembali zat warna yang sudah dipakai, maka selain menghemat secara ekonomi, juga dapat mengurangi limbah cair yang dibuang. Model penyimpanan campuran zat warna yang ergonomis dan mudah digunakan, akan membantu tercapainya eko efisiensi. Botol penyimpanan yang diberi label warna dan tanggal sangat memudahkan pelaku UKM. Keuntungan yang diperoleh dari penerapan green ergonomic ini adalah keuntungan dari aspek teknologi, ekonomi dan lingkungan.

Kata kunci: ekofisiensi, dampak lingkungan, green ergonomic, sumberdaya

1. PENDAHULUAN

Usaha Kecil Menengah (UKM) merupakan industri yang mempekerjakan beberapa orang, dengan modal yang kecil dan proses produksi yang masih sangat sederhana. Mereka juga belum menggunakan teknologi modern untuk meningkatkan kapasitas produksi. UKM belum memiliki kesadaran tentang pentingnya produksi yang ramah lingkungan. Proses produksi yang meliputi pengolahan input menjadi output menggunakan material dan energi yang belum ramah lingkungan. UKM yang peduli terhadap kelestarian lingkungan sekitar dan efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi masih belum terpikirkan. Kemajuan industri membawa dampak positif bagi perekonomian Indonesia. Namun disisi lain kemajuan industri tersebut juga membawa dampak negatif khususnya keberlanjutan lingkungan. Polutan hasil industri merupakan permasalahan yang dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan (Nindita, dkk., 2012).

Salah satu permasalahan industri adalah teknologi bersih dan eko efisiensi. Peran masyarakat dan pemerintah harus serius dalam hal ini. Pelaku industri harus melakukan cara-cara pencegahan pencemaran lingkungan dengan melaksanakan teknologi bersih dan meningkatkan efisiensi terhadap penggunaan bahan baku dan energy. Hal tersebut harus diperhatikan dalam rangka untuk mewujudkan keberlanjutan (*sustainability*). Penelitian dan kajian mendalam dibutuhkan untuk mewujudkan hal tersebut.

Salah satu contoh UKM yang sangat dekat dengan pencemaran lingkungan adalah UKM batik karena selain menghasilkan batik, proses produksi batik juga mengeluarkan limbah padat dan cair yang dapat mencemari lingkungan sekitar karena masih menggunakan zat warna sintetis. Industri batik merupakan industri yang banyak terdapat di Indonesia. Terutama didaerah Solo, Jogja, Pekalongan, Madura dan daerah lainnya. Solo merupakan salah satu kota yang dikenal dengan batiknya. Menurut laporan dari BLH Kota Surakarta pada tahun 2006, Klaster Batik Laweyan menghasilkan limbah cair pewarna sejumlah 110-150 m³ per hari dari 20 pelaku usaha (Widodo, 2013). Batik sangat dekat dengan pencemaran karena dalam proses produksinya menggunakan bahan-bahan yang mengandung zat kimia untuk proses pewarnaan. Hal-hal yang berkaitan dengan dampak terhadap lingkungan akibat proses produksi batik terkadang belum menjadi pertimbangan para pelaku industri batik. Polutan hasil produksi dari UKM batik menjadi permasalahan yang dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan (Nindita, Purwanto, dan Sutrisnanto 2012). Saat ini,

permasalahan lingkungan menjadi isu yang cukup hangat dibicarakan. Oleh sebab itu, sangat penting bagi para pengrajin batik untuk memperhatikan aspek-aspek lingkungan dalam tiap proses produksi yang dilaksanakan agar dapat menciptakan keserasian dengan lingkungan sekitarnya (Suhartini, 2012). UKM batik dalam menjalankan proses produksinya masih ditemukan hal-hal yang inefisien. Dari penggunaan bahan baku, bahan pewarna, air serta bahan bakar.

Fenomena yang terjadi di industri batik saat ini adalah rusaknya lingkungan sekitar akibat limbah cair yang dihasilkan serta besarnya energi yang digunakan. Seperti yang terjadi di industri batik Pekalongan. Kepala Seksi Monitoring dan Pemulihan Kantor Lingkungan Hidup (KLH) Kota Pekalongan, menyatakan bahwa dengan banyaknya industri kecil, maka dapat dipastikan kota Pekalongan menghasilkan volume limbah yang besar.

Penerapan konsep eko efisiensi di Kampong Batik Laweyan belum memberikan hasil yang memuaskan. Konsistensi pelaku usaha masih kurang dalam menerapkan eko-efisiensi serta terus berusaha untuk mengembangkan inovasi terkait dengan eko-efisiensi khususnya pada rantai nilai produksi batik di Laweyan (Widodo, 2013).

Penelitian yang lain menyatakan bahwa proses produksi batik tradisional yang belum menerapkan konsep produksi bersih memperparah timbulan limbah, karena kebiasaan UKM yang beroperasi secara inefisien. Seperti penggunaan air yang berlebihan dan tidak memperhitungkan bahan baku, zat warna, bahan kimia, lilin batik dan cara pengerjaan yang belum tertata dengan baik (Nurdalia, 2006)

Aktifitas produksi batik di UKM Batik X di Laweyan teridentifikasi adanya kegiatan produksi yang inefisien. Hal tersebut terjadi pada penggunaan air, lilin maupun zat warna yang tidak efisien. Air, lilin dan zat warna merupakan bahan utama pembuatan batik. Penggunaan yang tidak efisien selain menimbulkan pemborosan dalam hal biaya, proses produksi tersebut juga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Air sisa produksi yang sangat banyak, yang tercampur zat warna sintetis, dibuang secara langsung ke saluran pembuangan rumah tangga. Air sisa tersebut tidak diolah terlebih dahulu untuk mengurangi dampak pencemaran.

Permasalahan inefisiensi produksi sangat wajar terjadi di UKM karena keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Pelaku UKM X tidak melakukan efisiensi produksi, meskipun mereka mengetahui manfaatnya. Di UKM X tersebut pekerja menjelaskan bahwa, malas untuk menerapkannya karena repot. Mereka hanya fokus melakukan produksi untuk memenuhi kapasitas produksi yang maksimal, sedangkan pemborosan bahan baku dan dampak yang ditimbulkan dari proses produksi tersebut tidak dipertimbangkan.

2. GREEN ERGONOMIC DAN EKO EFISIENSI

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengkaji permasalahan ini adalah *green ergonomic*. Kajian tentang *green ergonomic* sangat diperlukan untuk memastikan bahwa industri khususnya industri kecil harus dapat melaksanakan proses produksinya dengan ergonomis, bersih dan efisien. *Green ergonomic* meliputi beberapa prinsip antara lain *eco-efficiency*, *eco-effectivity* dan *eco-productivity* (Tatcher 2013). Istilah *ergonomi* secara bahasa berasal dari Bahasa Yunani yaitu *Ergos* artinya kerja dan *Nomos* artinya hukum. Selanjutnya *ergonomi* dapat diartikan sebagai study kerja. Selanjutnya *ergonomi* didefinisikan sebagai disiplin ilmu dengan pembahasan yang cukup luas meliputi berbagai tujuan dan aplikasi seperti semua aspek dari manusia mulai dari aktivitasnya, pekerjaan dan berbagai aspek kehidupannya (Karwowski, 2016). Pada perkembangan selanjutnya ergonomi diharapkan tidak hanya berbicara tentang keadaan sebuah sistem kerja secara mikro, tetapi lebih luas yaitu juga membicarakan permasalahan lingkungan. Hampir dalam dua dekade Moray dan Helander yang dikutip Tatcher (2013) mengusulkan bahwa ergonomi harus mengatasi masalah air dan kekurangan pangan, penggunaan energi yang tidak efisien, polusi dan limbah, dan urbanisasi yang cepat. Ergonomists harus dapat mengatasi "masalah-masalah global lingkungan dan sosial, seperti pencemaran dari kota-kota besar".

Pendekatan *green ergonomic* dapat diaplikasikan dalam mengevaluasi dan mengembangkan industri untuk pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*). *Green ergonomic* memastikan bahwa sistem manusia dan alam berada dalam hubungan timbal balik yang baik.

Green ergonomic yang didalamnya terdapat faktor efisiensi, efektivitas, dan produktivitas bergerak melampaui referensi spesifik sebuah sistem kerja. *Green ergonomic* mengembangkan pemahaman tentang bagaimana berbagai sumber daya misal energi, nutrisi, entitas biologis, dan

mineral mengalir melalui sistem kerja dan berintegrasi dengan ekosistem. Hal ini melibatkan pemahaman sesuatu tentang aliran siklus hidup transformasi dan integrasinya, dan pemahaman tentang apa yang terjadi pada 'limbah' yang dihasilkan oleh sistem tersebut (Morales, dkk., 2014).

Eko efisiensi merupakan metode analisis yang praktis untuk sektor bisnis, yang berfokus pada penggunaan sumber daya untuk mencapai tujuan ekonomi dan lingkungan, melalui penggunaan sumber daya yang lebih efisien dan polusi yang lebih rendah. Dengan demikian, eko efisiensi adalah perwujudan dari konsep efisiensi sumber daya yaitu meminimalkan sumber daya yang digunakan dalam memproduksi unit output, sumber daya produktivitas dan efisiensi kegiatan ekonomi dalam menghasilkan nilai tambah dari penggunaan sumber daya. Hal ini juga mencakup produksi limbah. Dalam hal ini, *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) menunjukkan bahwa konsep eko efisiensi diterapkan di seluruh operasi perusahaan: mengurangi konsumsi sumber daya, mengurangi dampak pada lingkungan alam, dan meningkatkan nilai produk atau layanan (United Nations, 2009).

3. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik untuk menyajikan identifikasi permasalahan UKM batik X dalam hal efisiensi sumber daya khususnya zat warna. Objek penelitiannya adalah salah satu UKM batik di Kampoeng Batik Laweyan, Surakarta. Pengamatan dilakukan khusus pada proses pencelupan, yang membutuhkan cukup banyak air dan zat warna sintetis. Wawancara langsung terhadap pemilik dan pekerja di UKM Batik X, dan pihak dari Dinas Lingkungan Hidup, mengenai berbagai hal tentang eko efisiensi serta penerapan yang sederhana untuk UKM.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

UKM Batik X adalah UKM yang memproduksi jenis kain batik cap. Permasalahan yang terjadi di UKM tersebut adalah mengenai penggunaan zat warna dalam proses pencelupan, yaitu ketidakefisienan. Ketidakefisienan itu terjadi karena zat warna hanya digunakan sekali pakai dan kemudian dibuang. Zat warna menurut berbagai sumber sebenarnya dapat di minimalkan penggunaannya sehingga bisa menghemat biaya produksi dan mengurangi pencemaran lingkungan. Setelah dilakukan penelitian dan brainstorming dari pihak UKM, Forum Pengembangan Kampoeng Batik Laweyan (FPKBL), dan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) pada proses pencelupan dapat dilakukan penghematan. Proses pencelupan yang dimaksud adalah Pada UKM yang diteliti pihak UKM hanya memproduksi batik cap saja sehingga pemanfaatannya digunakan untuk pencelupan hari berikutnya, mengingat hasil dari *brainstorming* sisa zat warna yang telah tersimpan dengan baik juga memiliki waktu kadaluarsa maka dari itu jika dalam waktu 15 hari tidak ada pesanan sesuai warna yang tersimpan maka sisa zat warna bisa untuk dijual kepada pihak UKM yang membutuhkan. Seperti UKM yang membuat batik tolet, pengrajin baju jumputan, atau pengrajin taplak meja. proses pencelupan pertama, karena proses pencelupan atau pewarnaan yang pertama itu pasti dilakukan apapun jenis pesanan kainnya.

Pencampuran warna menggunakan air 6 liter dan zat warna 45 gram. Setelah digunakan untuk proses pencelupan, maka cairan yang tersisa adalah 4 liter. . Campuran zat warna tersebut, berkurang sekitar 30% dari volume semula atau berkurang 2 liter. Sisa 4 liter cairan ini biasanya langsung dibuang setelah proses pencelupan selesai, padahal sebenarnya cairan tersebut masih dapat digunakan kembali untuk pencelupan selanjutnya Sehingga supaya tetap dapat digunakan untuk pewarnaan selanjutnya maka cairan tersebut harus ditambahkan air 2 liter dan 15 gram zat warna, untuk mendapatkan kualitas warna yang sama dengan sebelumnya.

Tabel 1. Besarnya Kerugian Zat Warna dengan harga Rp. 300/gram

Warna	Harga per/gram	Sisa campuran	Kerugian Zat Warna
Yellow Fg	Rp. 300	4 liter	30 gram x 300 =Rp. 9.000
Red	Rp. 300	4 liter	30 gram x 300 =Rp. 9.000
Turkies	Rp. 300	4 liter	30 gram x 300 =Rp. 9.000

Tabel 1 menjelaskan bahwa kerugian yang akan terjadi ketika campuran zat warna setelah digunakan, langsung dibuang. Warna Yellow misalnya, sisa campurannya 60% dari campuran

sebelumnya yaitu 4 liter dengan 30 gram zat warna. Apabila campuran tersebut dibuang dan tidak digunakan lagi maka kerugian zat warna adalah Rp. 9.000 setiap kali proses pencelupan.

Tabel 2. Penerapan Ekoefisiensi

Ekoefisiensi	Harga/ gram	Kebutuhan Zat Warna	Kebutuhan Air	Zat Warna Terbuang	Total	Selisih
Sebelum	Rp. 300	45 gram	6 liter	4 liter	Rp. 13.500	
Sesudah	Rp. 300	15 gram	2 liter (campuran 4 liter menggunakan sisa hari sebelumnya)	0 liter	Rp. 4.500	Rp. 9.000

Tabel 2 menjelaskan tentang selisih harga yang diperoleh ketika menerapkan eko efiseinsi, yaitu menggunakan campuran air dan zat warna yang telah digunakan sebelumnya. Hal itu tentu saja sangat menguntungkan UKM. Sebelum menerapkan ekoefisiensi, penggunaan air dan zat warna tersebut hanya sekali pakai. Artinya ketika selesai proses pewarnaan, maka cairan tersebut dibuang ke tempat pembuangan limbah. Proses pewarnaan selanjutnya akan membuat campuran baru lagi dan setelah dipakai dibuang lagi, seperti itu yang terjadi terus menerus. Campuran zat warna dan air yang digunakan dalam proses pewarnaan masih dapat digunakan lagi, dengan menambahkan air 2liter dan zat warna sesuai kebutuhan yang tentu saja tidak sebanyak apabila membuat dari awal. Sehingga penghematan biaya untuk zat warna dapat diperoleh.

Selain penghematan biaya bahan baku, dengan menerapkan ekoefisiensi sederhana seperti diatas maka limbah yang dibuang juga dapat ditekan dan diminimalisir. Karena tidak setiap proses pewarnaan membuang limbah campuran zat warna dan air. Air yang terbuang dari proses pewarnaan hanya 2 liter, dibandingkan apabila membuang setiap kali limbah yang terbuang adalah 6 liter. Sehingga pencemaran air dari pewarna sistetispun dapat dikurangi.

Penerapan eko efisiensi ini membutuhkan tempat penyimpanan campuran air dan zat warna. Campuran zat warna dan air setelah digunakan dalam pewarnaan pertama dapat digunakan lagi untuk pewarnaan yang kedua dan selanjutnya. Untuk memudahkan dalam penggunaan kembali, maka sebaiknya campuran tersebut harus disimpan terlebih dahulu dalam botol dan diberikan label keterangan warna. Hal tersebut selama ini belum dilakukan. Rata-rata pelaku UKM mengaku malas melakukan hal tersebut, dikarenakan merasa kerepotan dalam menyimpan. Konsep ergonomi dibutuhkan untuk menyediakan fasilitas dalam rangka memudahkan penyimpanan campuran zat warna tersebut. Dengan adanya kemudahan dalam menyimpan, maka efisiensi bahan baku akan dapat dicapai.

Hasil analisis di UKM batik, direkomendasikan sebaiknya supaya pekerja lebih mudah menyimpannya dalah dengan menggunakan botol yang mudah diperoleh, misalnya botol air mineral. Selanjutnya botol tersebut diberikan label jenis warnanya dan tanggal mulai penyimpanannya. Untuk botol yang tertutup rapat dapat disimpan sampai 30 hari, dan dapat digunakan lagi. Sedangkan apabila penyimpanannya dalam botol yang terbuka hanya dapat digunakan lagi maksimal 7 hari. Cara tersebut sangat sederhana dan sangat mudah dilakukan oleh UKM dengan keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Pekerja merasa nyaman dalam menerapkan alat penyimpanan tersebut karena mudah diperoleh dan digunakan. Kemudahan dan kenyamanan inilah merupakan aspek ergonomi yang dipertimbangkan dalam penyelesaian permasalahan ini.

Keuntungan yang akan diperoleh dari penerapan *green ergonomics* dengan ekoefisiensi ini adalah keuntungan secara teknologi, ekonomi dan lingkungan. Teknologi dalam pemanfaatan kembali campuran zat warna dapat digunakan kembali dengan kualitas yang sama, dengan menambahkan bahan diperlukan sesuai kebutuhannya. Selain itu teknologi yang mudah untuk penyimpanan campuran zat warna tersebut juga merupakan suatu hal yang menguntungkan bagi UKM. Aspek ekonomi terlihat bahwa dari perhitungan sederhana di Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat selisih biaya apabila menggunakan zat warna daur ulang. Penggunaan zat warna daur ulang jelas akan menghemat biaya untuk pengadaan zat warna sebesar 60%. Hal itu

dikarenakan untuk pencelupan yang kedua dan selanjutnya hanya membutuhkan 30% zat warna tambahan untuk pemanfaatan kembali zat warna pada pencelupan sebelumnya. Sedangkan untuk aspek lingkungan keuntungannya adalah minimasi air limbah sebanyak 2 liter pada setiap pencelupan. Sebelum diterapkan keefisiensi potensi limbah cair yang terbuang adalah 6 liter setiap kali pencelupan.

Pendekatan ergonomi dalam hal ini digunakan untuk mendukung keefisiensi dalam penggunaan bahan baku. Keefisiensi proses produksi batik akan tercapai dengan menerapkan penyimpanan sisa campuran zat warna yang mudah digunakan. Penerapan *green ergonomic* merupakan penggabungan aspek ergonomi dan aspek lingkungan. Penyelesaian yang ditawarkan adalah menggabungkan konsep keefisiensi dan ergonomi untuk usulan solusi permasalahan pemborosan bahan baku khususnya zat warna dan pencemaran air. Keefisiensi yang bertujuan mengefisienkan bahan baku dengan menggunakan peralatan pendukung yang mudah digunakan (ergonomis). Dalam hal ini ergonomi partisipatori juga dibutuhkan, yaitu untuk melibatkan partisipasi pekerja dalam rangka mencapai keefisiensi produksi. Keterlibatan pekerja dibutuhkan karena mereka yang melakukan aktifitas produksi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas maka dapat diambil kesimpulan:

- a. Eko efisiensi bahan baku dapat diterapkan di UKM Batik X dengan menggunakan kembali sisa campuran zat warna untuk proses pencelupan selanjutnya dengan menambahkan zat warna dan air sesuai kebutuhan.
- b. Ergonomi berperan dalam pembuatan model fasilitas penyimpanan zat warna yang dapat mendukung untuk pencapaian keefisiensi.
- c. Keuntungan yang diperoleh adalah secara teknologi, ekonomi dan lingkungan dari penerapan *green ergonomic* di UKM Batik X.

DAFTAR PUSTAKA

- Karwowski, Waldemar. 2016. "Handbook of Human Factors and Ergonomics." In *The Dicipline of Ergonomics and Human Factors*. <https://doi.org/10.1002/0470048204.ch1>.
- Morales, Karen Lange, Karen Lange-morales, Andrew Thatcher, and Gabriel García-acosta. 2014. "Towards a Sustainable World through Human Factors and Ergonomics : It Is All about Values and Ergonomics : It Is All about Values," no. August. <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.945495>.
- Nindita, Velma, Purwanto, and Danny Sutrisnanto. 2012. "Evaluasi Implementasi Eko Efisiensi Di Salah Satu Usaha Kecil Menengah Batik Di Kabupaten Pekalongan." *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri* 2. No. 2: 82–91.
- Nurdalia, Ida. 2006. "Kajian Dan Analisis Peluang Penerapan Produksi Bersih Pada Usaha Kecil Batik Cap (Studi Kasus Pada Tiga Industri Kecil Batik Cap Di Pekalongan)." Universitas Diponegoro Semarang.
- Suhartini. 2012. "Implementasi Green Productivity Untuk Meningkatkan Produktivitas Pengembangan Usaha Kecil Menengah." In *Prosiding Universitas Trunojoyo*. Madura.
- Tatcher, Andrew. 2013. "Green Ergonomics Definition n Scope." *Ergonomics* 56(3): 389–98. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.718371>.
- Tatcher, Andrew, Gabriel Garcia-Acosta, and Karen Lange-Morales. 2013. "Design Principles for Green Ergonomics." *Contemporary Ergonomics and Human Factors 2013*, no. August: 319–26. <https://doi.org/10.1201/b13826-69>.
- United Nations. 2009. "Eco-Efficiency Indicators : Measuring Resource-Use Efficiency and the Impact of Economic Activities on the Environment."
- Widodo, Nurriszki Dwianto. 2013. "Bentuk Penerapan Eko-Efisiensi Pada Rantai Nilai Di Klaster Batik Laweyan , Kota Surakarta" 1: 287–302.