

# LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) PROSES PRODUKSI KAIN PABRIK TEKSTIL (STUDI KASUS: PC. GKBI MEDARI YOGYAKARTA)

**Shaska Nevita Putri, Luqman Hakim, dan Hijrah Purnama Putra**

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia

Email: [shaskanevita@yahoo.com](mailto:shaskanevita@yahoo.com)

## **Abstrak**

*PC. Gabungan Koperasi Batik Indonesia (GKBI) Medari merupakan salah satu industri tekstil di Indonesia yang melakukan proses produksi tekstil melalui 2 (dua) unit pengerjaan, yaitu unit weaving dan finishing. Lingkup yang dikaji adalah input dan output pada setiap proses produksi mulai dari unit weaving hingga unit finishing yang ada di PC. GKBI Medari. Metode yang digunakan berdasarkan ISO 14044 yaitu 4 (empat) tahap penelitian. Software LCA yang akan digunakan adalah openLCA 1.6.3 dengan menggunakan database ecoinvent dan perhitungan dampak dengan CML (2001). Hasil yang di dapat adalah sebagai berikut Acidification potential–generic sebesar 0,000002954 kg SO<sub>2</sub>-Eq, Climate change-GWP 100a sebesar 0,000070341 kg CO<sub>2</sub>-Eq, Eutrophication potential–generic sebesar 0,000000549 kg PO<sub>4</sub>-Eq, Human toxicity-HTP 100a sebesar 0,000005065 kg 1,4-DCB-Eq, Photochemical oxidation (summer smog)–EBIR sebesar 0,000000025 kg formed ozone dan Photochemical oxidation (summer smog-high NO<sub>x</sub> POCP sebesar 0,000000017 kg ethylene-Eq.*

**Kata Kunci:** *Life Cycle Assessment, pabrik, tekstil, pengelolaan lingkungan, finishing, weaving*

## **Abstract**

*PC. Gabungan Koperasi Batik Indonesia (GKBI) Medari is a textile industry that production process through 2 (two) units, there are weaving and finishing. The scope of the studied are input and output in every production process from weaving unit until finishing unit in the PC. GKBI Medari. The study was managed according to ISO 14044, there are 4 (four) phases. The LCA software that used is openLCA 1.6.3 using Ecoinvent database and the impact calculation is done with CML (2001). The results are Acidification potential–generic is 0.000002954 kg SO<sub>2</sub>-Eq, Climate change-GWP 100a is 0.000070341 kg CO<sub>2</sub>-Eq, Eutrophication potential–generic is 0.000000549 kg PO<sub>4</sub>-Eq, Human toxicity-HTP 100a is 0.000005065 kg 1,4-DCB-Eq, Photochemical oxidation (summer smog)–EBIR is 0.000000025 kg formed ozone and Photochemical oxidation (summer smog)-high NO<sub>x</sub> POCP is 0.000000017 kg ethylene-Eq.*

**Keywords:** *Life Cycle Assessment; industr ; textile; environmental impact; finishing ; weaving*

## 1. Pendahuluan

Industri tekstil merupakan salah satu industri paling besar yang ada di dunia, dengan presentase kurang lebih 4% dari perdagangan barang di dunia [1]. PC. Gabungan Koperasi Batik Indonesia (GKBI) Medari merupakan salah satu industri tekstil di Indonesia yang melakukan proses produksi tekstil melalui 2 (dua) unit pengerjaan, yaitu unit *weaving* dan *finishing*. Unit *weaving* adalah unit untuk mengolah benang menjadi kain, sedangkan unit *finishing* merupakan unit untuk menyempurnakan kain hasil dari unit *weaving* sesuai dengan permintaan konsumen. PC. GKBI Medari dapat memproduksi kain sekitar 129.000 yard/hari. Pada proses produksi mereka menggunakan bahan kimia, listrik dan juga air yang dapat memicu *climate change*.

Masalah lingkungan telah menjadi masalah yang serius, sehingga banyak pelanggan mulai menginginkan ”*green product*”. *Life Cycle Assessment* (LCA) merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk kebutuhan tersebut [2]. LCA adalah teknik yang digunakan untuk mengetahui aspek dan potensi dampak lingkungan yang dapat terjadi dalam daur hidup sebuah produk dari pembuatan hingga tidak bisa digunakan [3]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak lingkungan yang ada di dalam proses produksi di PC. GKBI Medari.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian akan menggunakan metode berdasarkan ISO 14044. Pada ISO 14044 penelitian LCA dilakukan dalam 4 tahap. Tahap tersebut adalah *goal and scope*, *life cycle inventory analysis*, *life cycle impact assessment* dan *life cycle interpretation* [4]. *Software openLCA 1.6.3* digunakan untuk melakukan fase *assessment*. Perhitungan dampak dilakukan berdasarkan metode CML (2001).

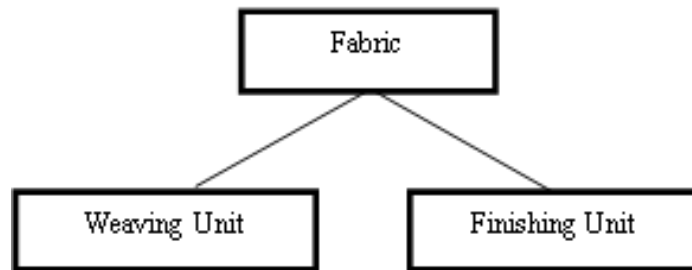
## 2.1 Goal and Scope

Tujuan : Mengevaluasi dampak lingkungan yang ada di proses produksi kain.

Ruang Lingkup : Penelitian hanya dilakukan dari unit *weaving* dan unit *finishing*.

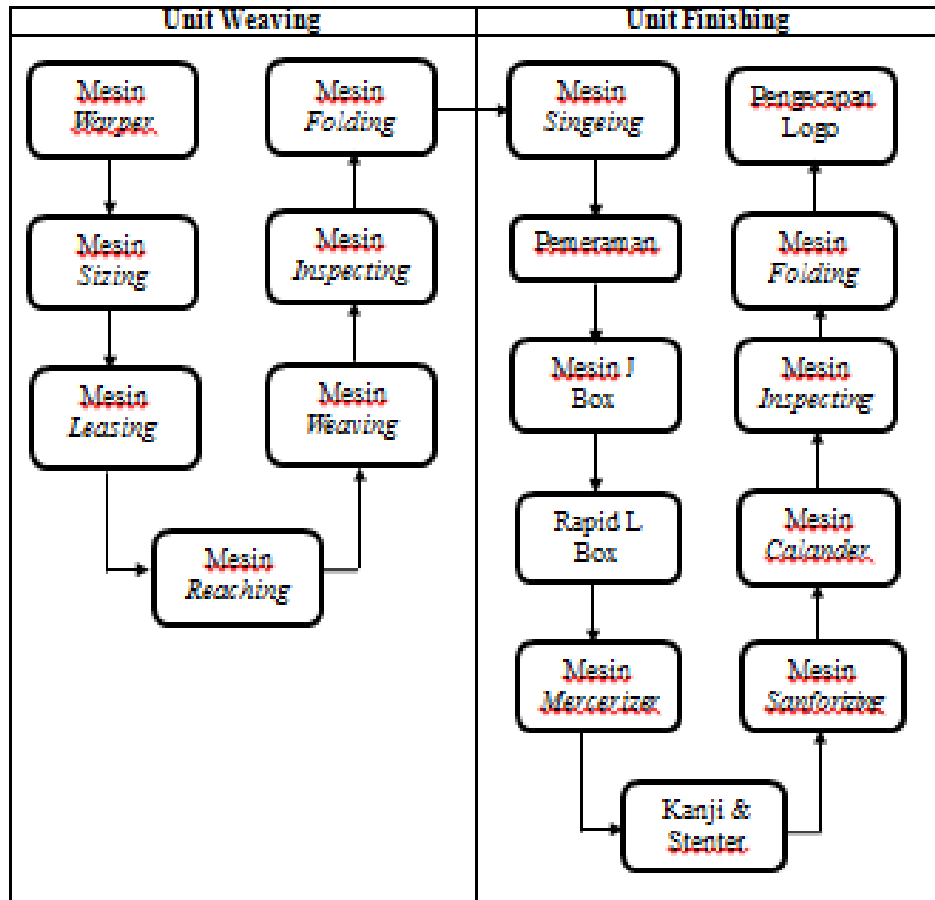
## 2.2 Inventory Analysis Phase

Data diambil di PC. GKBI Medari. Inventaris data seperti bahan kimia, air dan listrik diambil dari *database* Ecoinvent. Skema dari sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Sistem

Pada setiap unit terdapat beberapa proses untuk mengolah produk. Pada unit *weaving* terdapat 7 (tujuh) proses yang ditunjukkan pada Gambar 2. Proses utama di unit *weaving* ada pada mesin *sizing* dan mesin *weaving*. Mesin *sizing* merupakan mesin untuk memperkuat benang sehingga tidak rusak pada tahap selanjutnya. Sedangkan mesin *weaving* adalah mesin untuk menganyam benang menjadi kain.



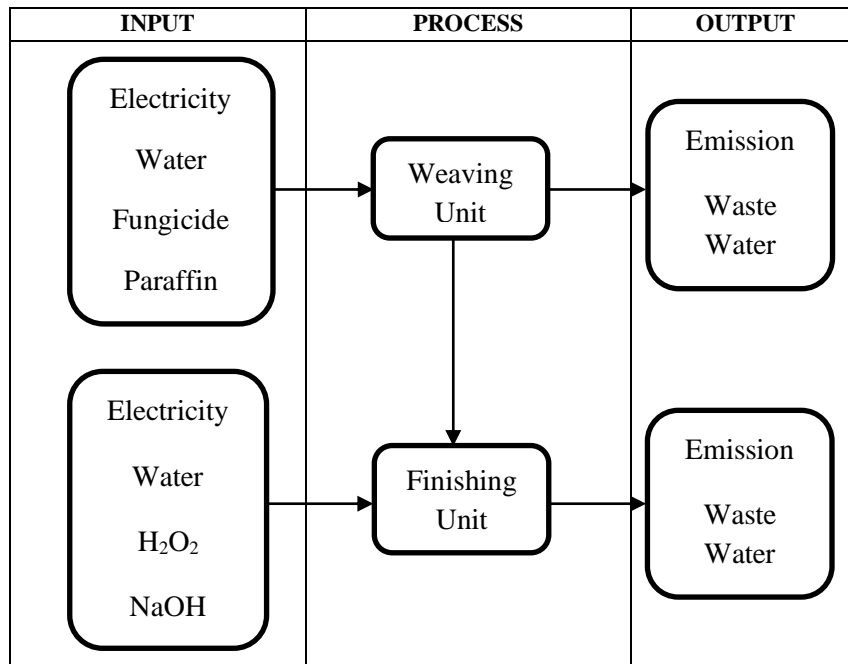
Sumber: PC. GKBI Medari

Gambar 2. Proses Produksi Unit *Weaving* dan Unit *Finishing*

Pada unit *finishing* terdapat 11 (sebelas) proses untuk menyempurnakan produk sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Unit ini melakukan proses seperti pembakaran benang yang tidak menyatu dengan baik, pewarnaan dan masih banyak proses yang lain. Proses dapat dilihat pada Gambar 2.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini terdapat fase analisis inventaris daur hidup (*life cycle inventory analysis*). Pada fase tersebut dilakukan pengumpulan *input* dan *output* data. Data *input* dan *output* dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: PC. GKBI Medari

Gambar 3. Data *input* dan *output*

Jumlah data *input* dan *output* akan mempengaruhi hasil. Data yang tertera di atas merupakan data yang dapat dimasukkan ke dalam openLCA 1.6.3. Jumlah data dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Jumlah Data *Input*

Unit	Input Data	Unit	Total
Unit Weaving	Fungicide	kg	0.000019
	Paraffin	kg	0.000938
	Water	m <sup>3</sup>	0.000869
	Electricity	joule	2,420,862.1
Unit Finishing	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	kg	0.000608
	NaOH	kg	0.0746
	Water	m <sup>3</sup>	0.005
	Electricity	joule	3,92786.2

Sumber: PC. GKBI Medari

Data *input* listrik di unit *weaving* lebih besar dibandingkan dengan data pada unit *finishing*. Sedangkan data penggunaan air di unit *weaving* lebih rendah dibandingkan dengan unit *finishing*. Data *Output* didapatkan dari data emisi udara dan juga kualitas air limbah.

Tabel 2. Jumlah Data *Output*

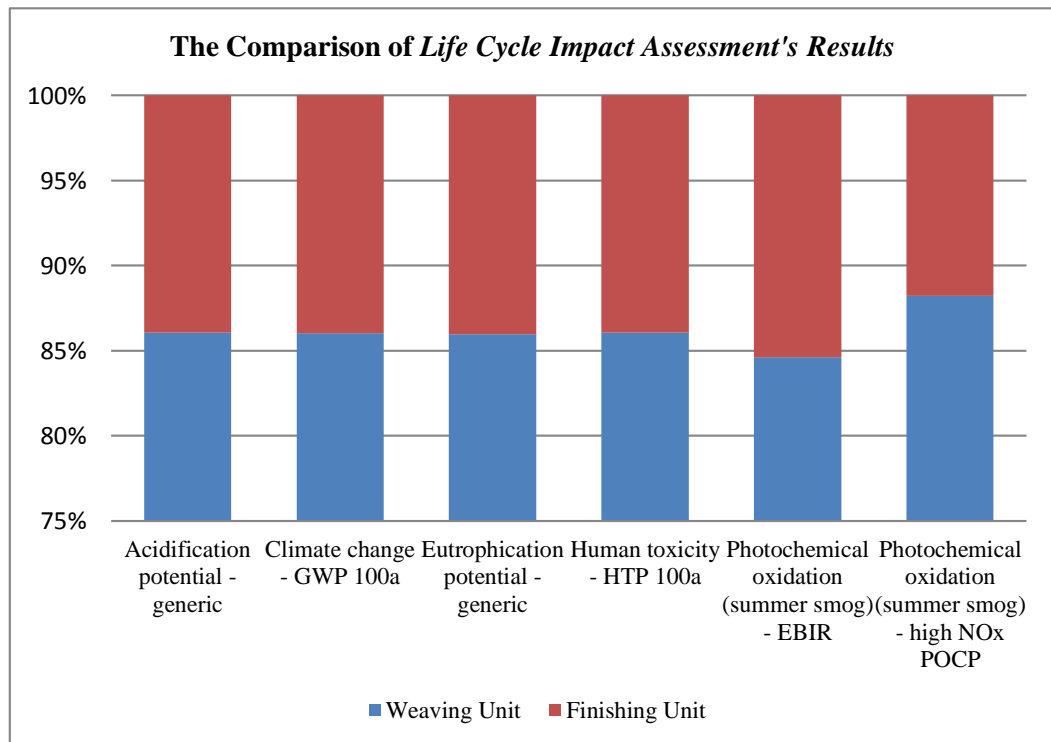
<b>Data Output</b>	<b>Unit</b>	<b>Rata-rata (kg/yard)</b>
CO <sub>2</sub>	Unit Weaving	0,232
	Unit Finishing	0,038
CH <sub>4</sub>	Unit Weaving	0,00000242
	Unit Finishing	0,00000039
N <sub>2</sub> O	Unit Weaving	0,00000363
	Unit Finishing	0,00000059
NH <sub>3</sub> -N	Unit Weaving	0,000000005
	Unit Finishing	0,00000003
TSS	Unit Weaving	0,000006027
	Unit Finishing	0,00003364
TDS	Unit Weaving	0,00057326
	Unit Finishing	0,00319958
COD	Unit Weaving	0,00004583
	Unit Finishing	0,00025578
Cr	Unit Weaving	0,00000001
	Unit Finishing	0,00000003
H <sub>2</sub> S	Unit Weaving	0,000000001
	Unit Finishing	0,00000001
BOD <sub>5</sub>	Unit Weaving	0,00000009
	Unit Finishing	0,00000527
Fenol	Unit Weaving	0,000000018
	Unit Finishing	0,00000010

Terdapat 5 (lima) kategori dampak potensial yang diperoleh dalam penelitian ini. Dampak potensial tersebut adalah acidification potential – generic, climate change – GWP 100a, Eutrophication potential – generic, Human toxicity - HTP 100a, Photochemical oxidation (summer smog) – EBIR, dan Photochemical oxidation (summer smog) - high NO<sub>x</sub> POCP. Hasil dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3. Hasil Setiap Kategori Dampak Potensial

Impact Categories	Unit	Result
Acidification potential – generic	kg SO <sub>2</sub> -Eq	0.000002954
Climate change - GWP 100a	kg CO <sub>2</sub> -Eq	0.000070341
Eutrophication potential – generic	kg PO <sub>4</sub> -Eq	0.000000549
Human toxicity - HTP 100a	kg 1,4-DCB-Eq	0.000005065
Photochemical oxidation (summer smog) – EBIR	kg formed ozone	0.000000025
Photochemical oxidation (summer smog) - high NO <sub>x</sub> POCP	kg ethylene-Eq	0.000000017

Berdasarkan hasil di atas, dampak lingkungan paling tinggi yang terdeteksi pada penelitian ini adalah *climate change* sebesar 0,000070341 kg CO<sub>2</sub>-Eq. Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa unit *weaving* memberikan dampak lingkungan yang besar di seluruh kategori dampak. Hal ini dikarenakan penggunaan listrik di unit *weaving*, 10 (sepuluh) kali lebih banyak dibandingkan dengan unit *finishing*.



Gambar 4. Perbandingan Hasil pada Unit *Weaving* dengan Unit *Finishing*

Pada penelitian ini, kategori dampak seperti *fresh-water aquatic ecosystems* dan *marine ecosystems* tidak terdeteksi. Hal ini dikarenakan data *input* dan *output* tidak lengkap sehingga beberapa kategori tidak dapat terdeteksi.

#### **4. Kesimpulan**

Penelitian dampak lingkungan dilakukan pada proses produksi. Penyumbang utama pada seluruh kategori dampak berasal dari unit *weaving*. Hal ini dikarenakan penggunaan listrik yang banyak pada unit *weaving*.

#### **Daftar Pustaka**

1. Roos, Sandara. 2016. *Advancing life cycle assessment of textile products to include textile chemical*. Chalmers University of Technology.
2. Sule, Altun. 2012. *Life Cycle Assesment of Clothing Process*. University of Uludag Gorukle.
3. Muthu, Subramanian Senthilkannan. 2017. *Evaluation of Sustainability in Textile Industry*.
4. International Organization for Standardization. 2006. *Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines*. ISO 14044:2006. International Organization for Standardization. Switzerland.