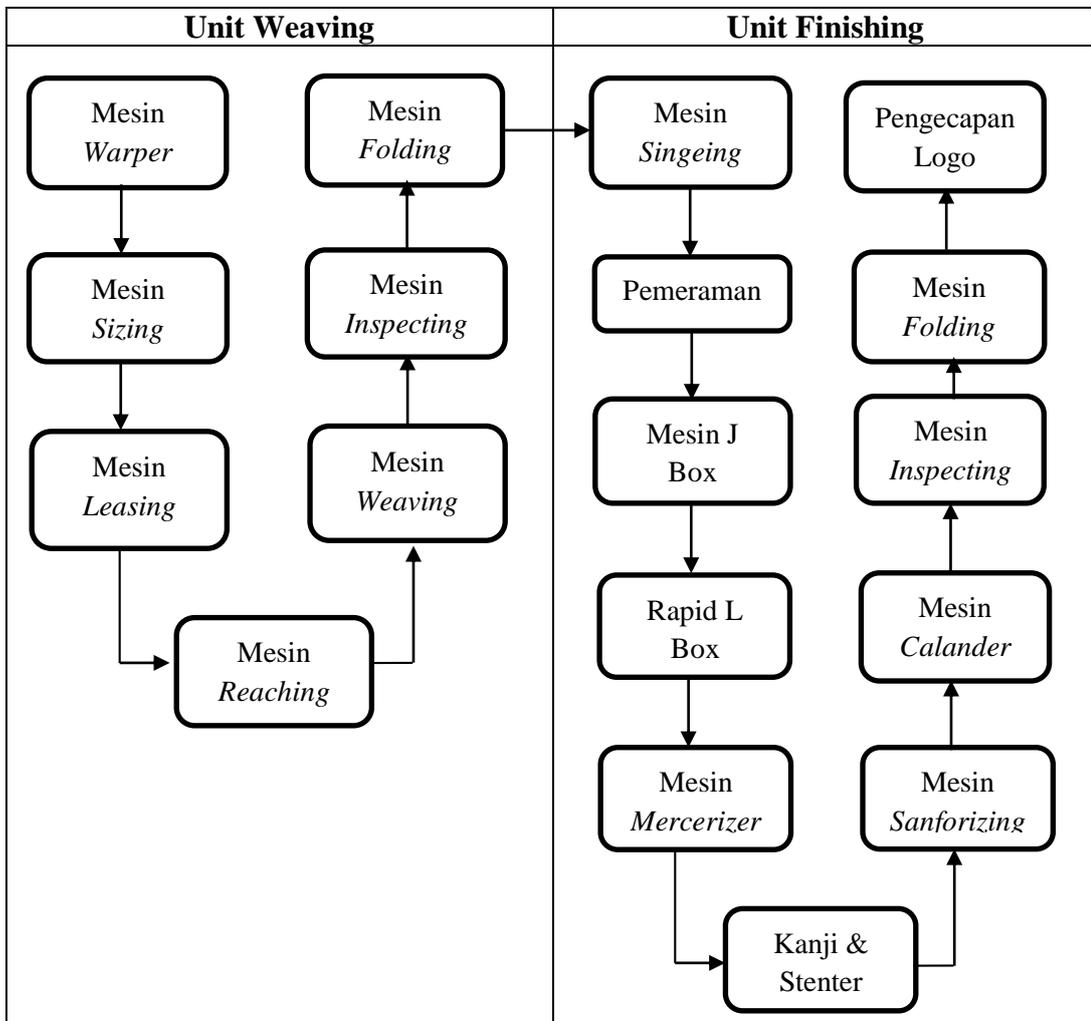


BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Proses Produksi Kain PC. GKBI Medari

Proses pembuatan kain di PC. GKBI Medari tidak dimulai dari proses pembuatan benang, namun dimulai dari proses pemintalan benang menjadi kain dan juga penyempurnaan kain. PC. GKBI Medari memiliki 2 (dua) unit untuk memproduksi kain, yaitu unit *weaving* dan unit *finishing*.



Gambar 4.1. Proses Produksi Kain di PC. GKBI Medari

4.1.1 Unit *Weaving*

Unit *weaving* merupakan unit untuk melakukan proses pemintalan benang menjadi kain. Unit *weaving* dapat mengolah benang menjadi kain sebanyak 32.000 yard/*shift*. Pada unit *weaving* terdapat 7 (tujuh) proses yang dilakukan disetiap mesin. Berikut penjelasan pada setiap mesinnya:

a. Mesin *Warper*

Pada mesin ini akan dilakukan penggabungan benang dari gulungan benang yang kecil ke dalam gulungan (*beam*) yang lebih besar agar bisa digunakan pada tahap selanjutnya. Pada mesin ini hanya digunakan listrik untuk penggabungan benang tersebut.

b. Mesin *Sizing*

Mesin ini berfungsi untuk pemberian larutan kanji pada benang yang telah digabungkan ke dalam *beam* yang lebih besar. Fungsi larutan kanji adalah untuk memperkuat benang agar saat proses selanjutnya tidak mudah putus. Pada mesin ini dibutuhkan listrik, air dan juga bahan pembuat larutan kanji. Penggunaan air digunakan untuk bahan pembuatan larutan kanji. Lebih lanjut bahan-bahan yang digunakan dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

c. Mesin *Leasing*

Pada mesin ini dilakukan untuk penghitungan jumlah benang. Hal ini dilakukan untuk pengecekan jumlah benang agar dapat dilakukan penganyaman dengan baik. Mesin ini hanya membutuhkan tenaga manusia untuk pengecekannya dan tenaga listrik untuk penggerak mesinnya.

d. Mesin *Reaching*

Mesin ini benang yang berada dalam *beam* besar dimasukkan ke dalam jarum besar (*gun*) sesuai dengan pola kain yang akan dikerjakan. Penganyaman dilakukan secara manual tanpa penggunaan listrik.

e. Mesin *Weaving*

Pada mesin ini benang yang telah di proses sebelumnya akan dijadikan menjadi kain mentah. Pada mesin ini membutuhkan listrik yang besar.

f. Mesin *Inspecting*

Mesin ini digunakan untuk pengecekan kain yang berfungsi untuk mendeteksi kecatatan kain mentah yang kemudian akan disempurnakan di unit *finishing*. Mesin ini membutuhkan listrik yang cukup besar.

g. Mesin *Folding*

Pada mesin ini digunakan untuk melipat kain sehingga rapi dan mempermudah kain untuk pengecekan di unit *finishing*.

Berikut adalah jumlah mesin dan kebutuhan air yang digunakan dalam proses produksi yang diteliti pada penelitian ini:

Tabel 4.1. Jumlah Mesin dan Kebutuhan Air di Unit *Weaving*

Nama Mesin	Jumlah Mesin	Kebutuhan Air/yard (liter)
Mesin Warper	4	0
Mesin Sizing	3	0,0256
Mesin Leasing	1	0
Mesin Reaching	1	0
Mesin Weaving (AJL)	106	0
Mesin Inspecting	1	0
Mesin Folding	1	0

Sumber : PC. GKBI Medari

4.1.2 Unit *Finishing*

Pada unit *finishing* dilakukan penyempurnaan kain berdasarkan keinginan pelanggan. Produksi kain pada unit ini kurang lebih sebanyak 43.000 yard/*shift*. Unit *finishing* memiliki 11 (sebelas) proses yang dilakukan disetiap mesin. Berikut penjelasan pada setiap mesinnya:

a. Mesin *Singeing*

Mesin *singeing* berfungsi untuk menghilangkan bulu-bulu dan juga sisa kanji yang ada di kain. Pada mesin ini dibutuhkan air, listrik dan beberapa zat lain. Penggunaan air digunakan untuk campuran bahan kimiati yang berfungsi untuk menghilangkan sisa-sisa kanji yang ada di dalam kain produksi. Lebih lanjut dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

b. Pemeraman

Pemeraman dilakukan untuk mengoptimalkan kerja enzim yang diberikan di mesin *singeing*. Pada tahap ini digunakan 4 (empat) buah bak pemeraman. Mesin ini hanya membutuhkan listrik untuk memindahkan kainnya.

c. Mesin J Box

Pada mesin ini berlangsung proses pemasakan yang bertujuan untuk menghilangkan zat kotoran yang terserap dalam kain *grey*. Pada mesin ini digunakan air, listrik dan beberapa zat kimia. Penggunaan air digunakan untuk *washer* yang berfungsi untuk menghilangkan zat kotoran yang terserap kain.

d. Rapid L Box

Mesin Rapid L Box berfungsi untuk memutihkan kain *grey* yang awalnya berwarna

putih kekuningan. Mesin ini membutuhkan listrik, air dan juga beberapa zat kimia. Penggunaan air pada mesin ini ada 2 (dua) yaitu untuk campuran bahan kimia dan juga untuk *washer*.

e. Mesin *Mercerizer*

Pada mesin ini bertujuan untuk menstabilkan lebar kain. Kain distabilkan dengan merendam kain kedalam *washer* yang berisi air panas dan air dingin. Mesin ini membutuhkan air, listrik, dan juga beberapa zat kimia. Air yang digunakan dalam mesin ini ada yang air panas dan air dingin. Fungsi air panas di mesin ini adalah untuk mengembangkan serat kain. Sedangkan fungsi air dingin adalah untuk mengembalikan lebar kain sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

f. Mesin Kanji & Stenter

Mesin kanji bertujuan untuk memutihkan kain dengan larutan violet. Sedangkan mesin stenter bertujuan untuk melebarkan kain. Pada mesin ini membutuhkan air yang berfungsi untuk campuran pembuatan larutan violet.

g. Mesin *Sanforizing*

Mesin ini bertujuan untuk mengembalikan kain ke ukuran asalnya dan memaksimalkan pengeringan kain pada proses sebelumnya. Pada mesin ini menggunakan air dan listrik.

h. Mesin *Calander*

Pada mesin ini akan dilakukan untuk menghaluskan dan merapikan kain. Mesin ini menggunakan *bowl roll* yang bekerja seperti setrika.

i. Mesin *Inspecting*

Mesin ini digunakan sebagai pengecekan dan pengendalian kualitas kain yang akan diantarkan ke pelanggan. Listrik digunakan untuk menyalakan mesin.

j. Mesin *Folding*

Mesin *folding* digunakan untuk melipat kain agar kain menjadi rapi dan ringkas saat dikirim ke pelanggan. Mesin ini hanya membutuhkan listrik untuk dapat beroperasi.

Berikut adalah jumlah mesin dan kebutuhan air yang digunakan dalam proses produksi yang diteliti pada penelitian ini:

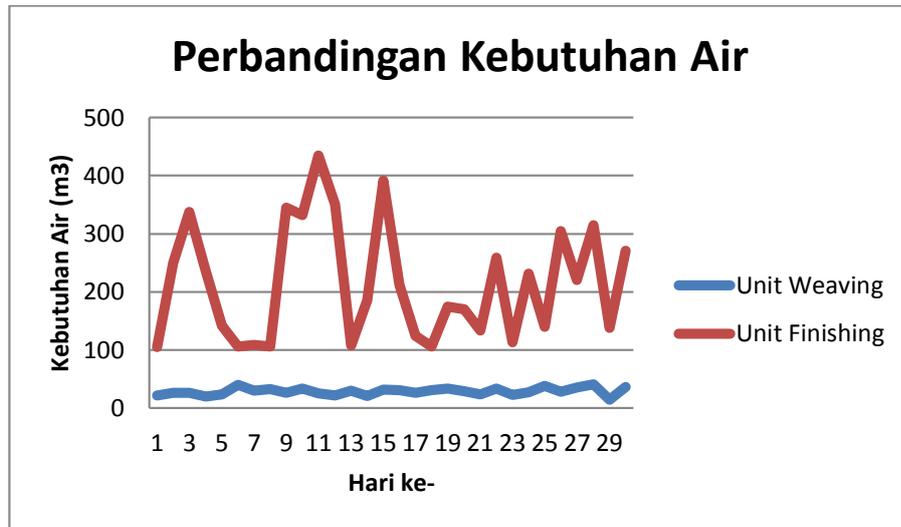
Tabel 4.2. Jumlah Mesin dan Kebutuhan Air di Unit *Finishing*

Nama Mesin	Jumlah Mesin	Kebutuhan Air/yard (liter)
Mesin Singeing	1	0,035
Pemeraman	1	0
Mesin J Box	1	86,612
Mesin Rapid L Box	1	273,752
Mesin Mercerizer	1	385,392
Mesin Kanji&Stenter	2	0,0116
Mesin Sanforizing	1	45
Mesin Calander	1	0
Mesin Inspecting	1	0
Mesin Folding	1	0

Sumber: PC. GKBI Medari

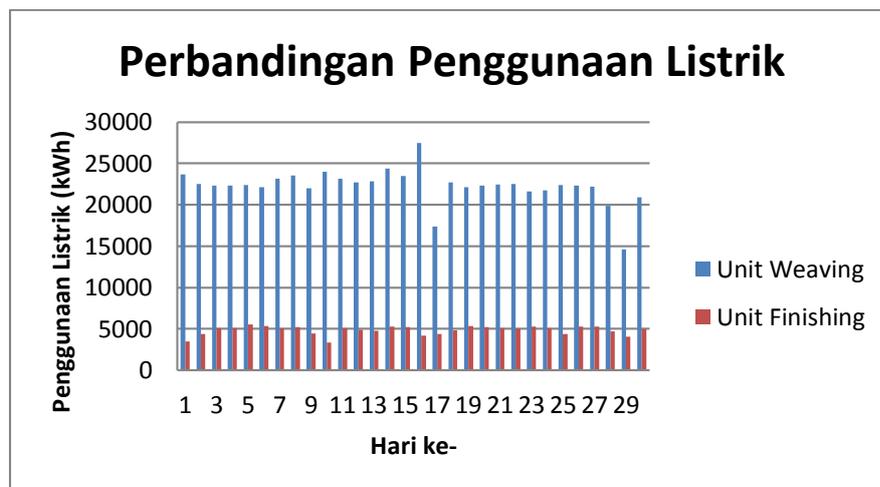
4.2. Analisis Inventaris Siklus Hidup (Life Cycle Inventory Analysis)

Pada tahap kedua metode penelitian LCA, dilakukan pengumpulan data sesuai dengan **Lampiran 1** hingga **Lampiran 4**. Data *input* kebutuhan air dan listrik yang didapat adalah penggunaan air dan listrik dalam satu bulan. Perbandingan kebutuhan air dan listrik, masing-masing dapat dilihat pada **Gambar 4.2** dan **Gambar 4.3**.



Gambar 4.2. Perbandingan Kebutuhan Air

Dapat dilihat pada gambar di atas bahwa 80% penggunaan air pada PC. GKBI Medari berasal dari unit *finishing*. Hal ini dikarenakan pada unit tersebut hampir seluruhnya memerlukan air di dalam prosesnya. Sedangkan pada unit *weaving* penggunaan air hanya digunakan pada mesin *sizing*, yang digunakan untuk bahan campuran larutan kanji. Data kebutuhan air lebih lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 5**. Data kebutuhan air yang digunakan pada unit *weaving* adalah data “*sum of sizing*”, sedangkan di unit *finishing* adalah data “*sum of selatan finishing*”.



Gambar 4.3. Perbandingan Penggunaan Listrik

Kebalikan dengan kebutuhan air, pada unit *weaving* membutuhkan listrik lebih yang lebih besar dibandingkan dengan unit *finishing*. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah mesin yang ada di unit *weaving* lebih banyak dibandingkan dengan jumlah mesin yang ada di unit *finishing*. Data penggunaan listrik lebih lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Data penggunaan listrik yang digunakan pada unit *weaving* berasal dari data “prep”, “GF Loom” dan AJL. Sedangkan data penggunaan listrik di unit *finishing* berasal dari data “*finishing*”.

Data *input* kebutuhan air dan listrik yang digunakan merupakan rata-rata data kebutuhan air dan listrik dalam satu hari selama satu bulan. Data tersebut kemudian dibuat dalam satuan produk (yard). Data perhitungan kebutuhan air dan listrik dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3. Kebutuhan Air dan Listrik

Data Input	Unit	Rata-Rata Kebutuhan	satuan	Jumlah Yard/Shift	Rata-rata/yard	satuan	Rata-rata/yard	satuan
Air	Unit Weaving	27,81	m ³	32000	0,000868952	m ³	0,8689	kg
	Unit Finishing	208,10	m ³	43000	0,00483946	m ³	4,8395	kg
Listrik	Unit Weaving	21518,77	kWh	32000	0,672461694	kWh	2.420.862,097	joule
	Unit Finishing	4691,61	kWh	43000	0,109107277	kWh	392.786,197	joule

Contoh Perhitungan:

- Rata-rata/yard (Kebutuhan air unit weaving)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Rata-rata Kebutuhan dalam Sehari}}{\text{Jumlah yard per shift}} \\
 &= \frac{27,81}{32000} \\
 &= 0,000868952 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

- Perubahan satuan (kebutuhan air)

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rata-rata per yard (awal)} \times \text{Densitas air} \\
 &= 0,000868952 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ kg/ m}^3 \\
 &= 0,8689 \text{ kg/yard}
 \end{aligned}$$

- Perubahan satuan (kebutuhan listrik)

$$= \text{Rata-rata per yard (awal)} \times 3.600.000 \text{ Joule}$$

$$= 0,672461694 \text{ kWh} \times 3.600.000 \text{ Joule}$$

$$= 2.420.862,097 \text{ Joule}$$

Data *input* yang didapatkan tidak semua dapat dimasukkan ke dalam *software* karena terdapat keterbatasan di dalam database yang digunakan. Data *input* yang didapatkan pada unit *weaving* dan unit *finishing* (kecuali air dan listrik) merupakan data kebutuhan bahan dalam satu shift. Data tersebut kemudian dibuat dalam satuan produk (yard). Berikut adalah perhitungan data *input* (kecuali air dan listrik):

Tabel 4.4. Data *Input* bahan baku

Unit	Data Input	Kebutuhan dalam satu shift*	Satuan	Densitas	Satuan	Total Input (kg)	Jumlah yard/shift	Total Input (kg)
Unit Weaving	Fungisida	0,2	kg	-	-	0,2	32000	0,00000625
	Wax	10	kg	-	-	10		0,0003125
Unit Finishing	H ₂ O ₂	18	liter	1,45	g/cm ³	26,1	43000	0,00060698
	NaOH	1506	liter	2,13	g/cm ³	3207,78		0,07459954

*Sumber : PC. GKBI Medari

Pada **Tabel 4.4** dapat dilihat bahwa bahan baku yang paling banyak digunakan adalah larutan NaOH yaitu sebesar 0,07459954 kg. Data *input* lebih lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 7**. Data *Output* yang didapatkan, didapatkan dari emisi udara dan juga kualitas air limbah. Emisi udara yang dikeluarkan akan dihitung menggunakan koefisien berdasarkan Kementerian ESDM.

Tabel 4.5. Data Koefisien Emisi Sumber Batubara

Emisi	Koefisien Emisi	Satuan
CO ₂	0,096	ton/GJ
CH ₄	1	gram/GJ
N ₂ O	1,5	gram/GJ

Sumber: Kementerian ESDM (2015)

Dari tabel di atas kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan data emisi yang dihasilkan disetiap unit proses produksi. Perhitungan dilakukan dengan mengkalikan koefisien emisi dengan data penggunaan listrik per yard kain. Berikut adalah perhitungan emisi yang dihasilkan:

Tabel 4.6. Jumlah Emisi Udara yang Dihasilkan

Emisi	Unit	Kebutuhan Listrik (joule/yard Kain)	Kebutuhan Listrik (Gigajoule/yard Kain)	Koefisien emisi	Emisi yang dihasilkan per yard
CO ₂	Unit Weaving	2420862,097	0,002420862	0,096 ton/GJ	0,000232403 ton
	Unit Finishing	392786,197	0,000392786		0,000037708 ton
CH ₄	Unit Weaving	2420862,097	0,002420862	1 gram/GJ	0,0024208621 gram
	Unit Finishing	392786,197	0,000392786		0,000392786 gram
N ₂ O	Unit Weaving	2420862,097	0,002420862	1,5 gram/GJ	0,003631293 gram
	Unit Finishing	392786,197	0,000392786		0,000589179 gram

Selain data *output* di atas terdapat beberapa data lain. Data output yang lain merupakan data dari kualitas air limbah yang dihasilkan oleh PC. GKBI Medari. Perbandingan jumlah kadar parameter limbah dilakukan dengan membandingkan penggunaan air di kedua unit. Dari perbandingan tersebut didapatkan unit *weaving* : unit *finishing* adalah 1 : 7,5. Berikut adalah perhitungan limbah yang dihasilkan setiap unit:

Tabel 4.7. Jumlah Kadar Parameter Limbah di Setiap Unit

Parameter	Total (mg/L)	Unit <i>Weaving</i> (mg/L)	Unit <i>Finishing</i> (mg/L)
NH ₃ -N	0,008	0,00094	0,00706
TSS	9	1,059	7,941
TDS	856	100,706	755,294
COD	68,429	8,050	60,379
Cr	0,0068	0,0008	0,006
H ₂ S	0,002	0,00024	0,00176
BOD ₅	1,41	0,166	1,244
Fenol	0,027	0,00318	0,02382

Contoh Perhitungan:

- Unit Weaving (NH₃-N) $= \frac{1}{8,5} \times \text{Total}$
 $= \frac{1}{8,5} \times 0,008$
 $= 0,00094 \text{ mg/L}$
- Unit Finishing (NH₃-N) $= \frac{7,5}{8,5} \times \text{Total}$
 $= \frac{1}{8,5} \times 9$
 $= 1,059 \text{ mg/L}$

Setelah mendapatkan jumlah kadar parameter dalam setiap unit kemudian data diubah menjadi satuan berat. Total limbah yang didapatkan kemudian dicari total dalam satu yard. Perhitungan total kadar parameter per yard dapat dilihat pada **Tabel 4.8.**

Tabel 4.8. Total Kadar Parameter Limbah per Yard

Parameter	Unit	Total (mg/L)	Debit (Liter)	Total dalam satu hari (mg)	Total per yard (mg)
NH ₃ -N	Unit Weaving	0,00094	546.470	514,325	0,00536
	Unit Finishing	0,00706		3.857,435	0,02990
TSS	Unit Weaving	1,058824		578.615,294	6,02724
	Unit Finishing	7,941		4.339.614,706	33,64042
TDS	Unit Weaving	100,706		55.032.743,53	573,25775
	Unit Finishing	755,294		412.745.576,5	3199,57811
COD	Unit Weaving	8,050		4.399.340,662	45,82647
	Unit Finishing	60,379		32.995.054,97	255,77562
Cr	Unit Weaving	0,0008		437,176	0,00455
	Unit Finishing	0,006		3.278,82	0,02542
H ₂ S	Unit Weaving	0,00024		128,581	0,00134
	Unit Finishing	0,00176		964,359	0,00748
BOD ₅	Unit Weaving	0,166		90.649,729	0,94427
	Unit Finishing	1,244		679.872,971	5,27033
Fenol	Unit Weaving	0,00318		1.735,846	0,01808
	Unit Finishing	0,02382		13.018,844	0,10092

4.3. Pengkajian Dampak Siklus Hidup (*Life Cycle Impact Assessment*)

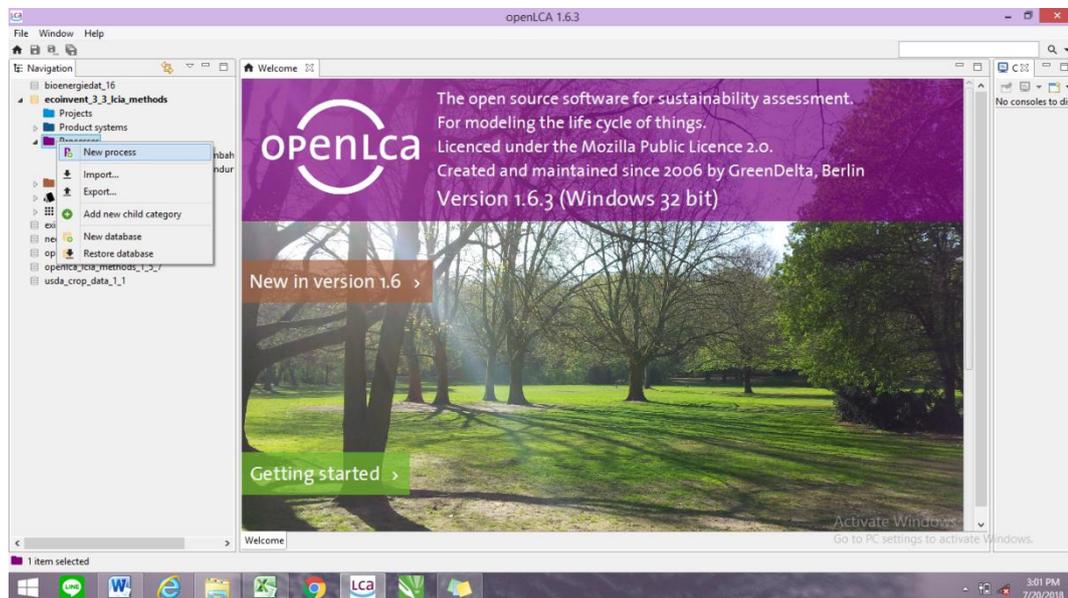
Setelah melakukan tahap *Life Cycle Inventory Analysis*, maka akan dilakukan tahap pengkajian dampak siklus hidup (*Life Cycle Impact Assessment*). Pada tahap ini, pengkajian dilakukan dengan menggunakan software *openLCA 1.6.3*. Berikut adalah tahapan proses *running openLCA 1.6.3*:

4.3.1 Proses *Running openLCA 1.6.3*

Pada proses penggunaan *software openLCA 1.6.3* ada beberapa tahap yang harus dilakukan. Sesuai dengan **Gambar 3.1**, berikut adalah tahap penggunaan *openLCA 1.6.3*

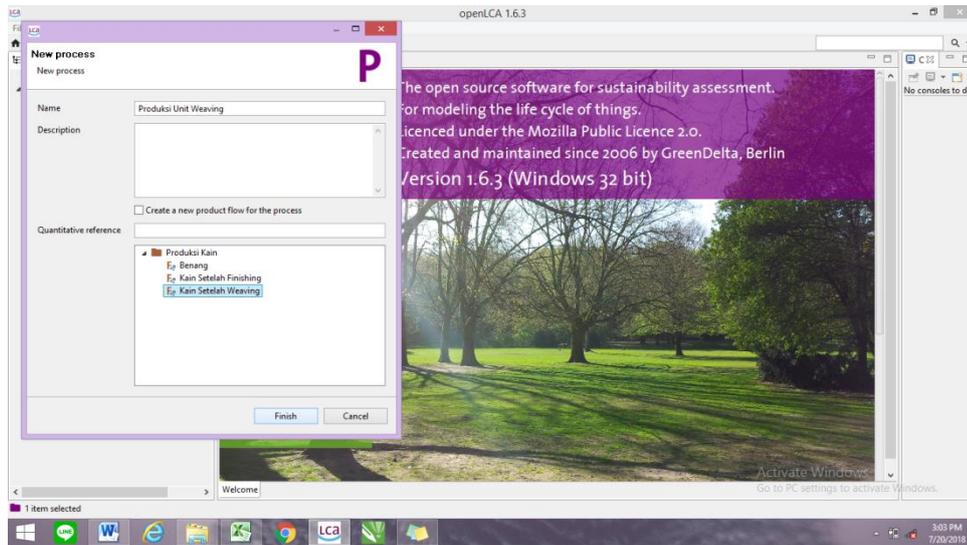
a. Proses pembuatan *process*

Proses pembuatan ini dilakukan setelah mengecek *flows* yang akan digunakan. Pembuatan dapat dilakukan dengan membuat *new processes* seperti gambar di bawah.



Gambar 4.4. Pembuatan *Procesess (1)*

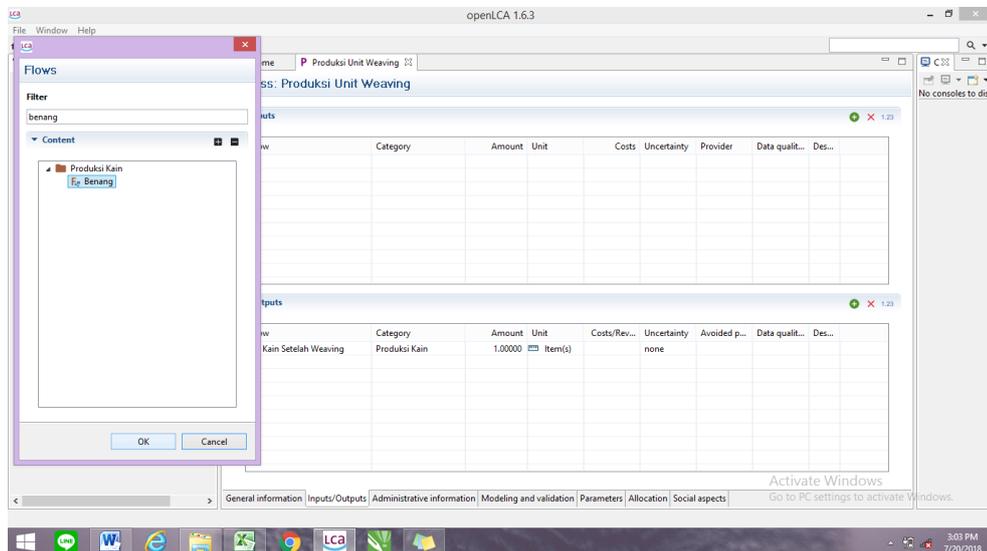
Pembuatan *process* dilakukan dengan memasukkan nama/judul *process* sesuai dengan proses produksi. Kemudian masukkan satuan produk yang akan diteliti. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5. Pembuatan *Processes* (2)

b. Proses memasukkan *input* dan *output* data

Data yang dimasukkan merupakan *flows* dari *input* dan *output* data yang ada di database. Setelah memasukkan data, masukkan juga jumlah data dan juga cek satuan dari data yang dimasukkan.



Gambar 4.6. Proses Memasukkan Data *Input* dan *Output*

Masukkan data sesuai dengan data yang ada di tahap *Life Cycle Inventory Analysis*. Data yang digunakan adalah data dari **Tabel 4.3**,

Tabel 4.4, Tabel 4.6, dan Tabel 4.8. Berikut adalah seluruh data yang telah dimasukkan ke dalam *processes*.

The screenshot shows the openLCA 1.6.3 interface. The main window displays the process 'Produksi Unit Weaving dengan kandungan limbah'. It contains two tables: 'Inputs' and 'Outputs'.

Inputs Table:

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data qualit...	Des...
Benang	Produksi Kain	1.00000	Item(s)		none			
Energy, from coal	Resource/unspecified	2.4208666	J		none			
Fungicides, unspecified	Emission to water/ri...	1.90000E-5	kg		none			
Paraffins	Emission to water/ri...	0.00094	kg		none			
Water, cooling, unspecifi...	Resource/in water	0.00087	m3		none			

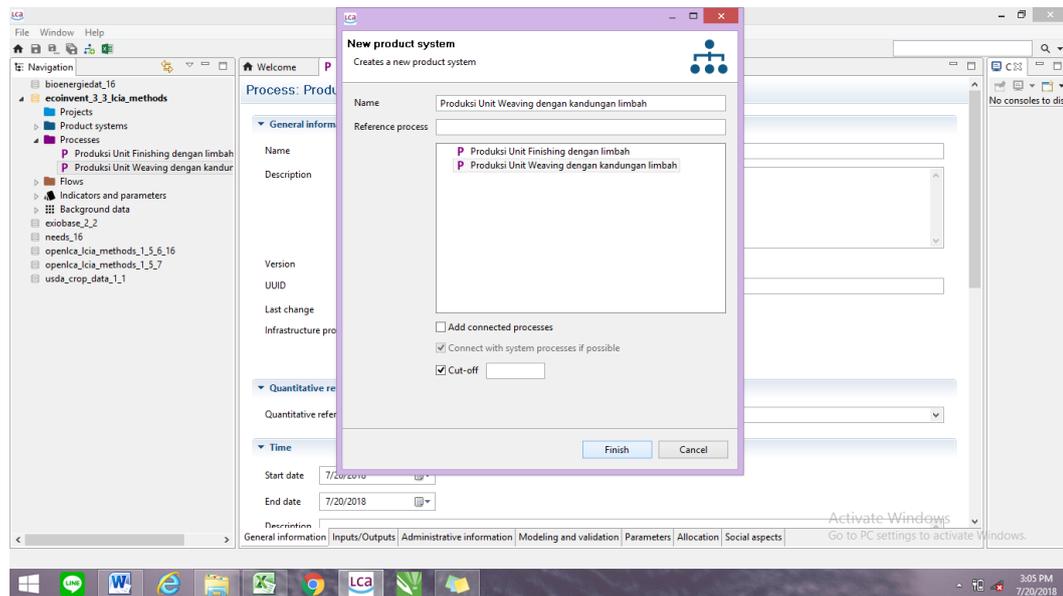
Outputs Table:

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Rev...	Uncertainty	Avoided p...	Data qualit...	Des...
Ammonia	Emission to water/ri...	0.00536	mg		none			
BOD5, Biological Oxygen ...	Emission to water/ri...	0.94427	mg		none			
Carbon dioxide	Emission to air/high...	0.23240	kg		none			
Chromium	Emission to water/ri...	0.00455	mg		none			
COD, Chemical Oxygen D...	Emission to water/ri...	45.82646	mg		none			
Dissolved solids	Emission to water/ri...	573.25774	mg		none			
Hydrogen sulfide	Emission to water/ri...	0.00134	mg		none			
Kain Setelah Weaving	Produksi Kain	1.00000	Item(s)		none			
Methane, fossil	Emission to air/high...	2.42086E-6	kg		none			
Nitrogen oxide	Emission to air/high...	3.63130E-6	kg		none			

Gambar 4.7. Tampilan *Processes* Setelah Seluruh Data Dimasukkan

c. Proses pembuatan *product system*

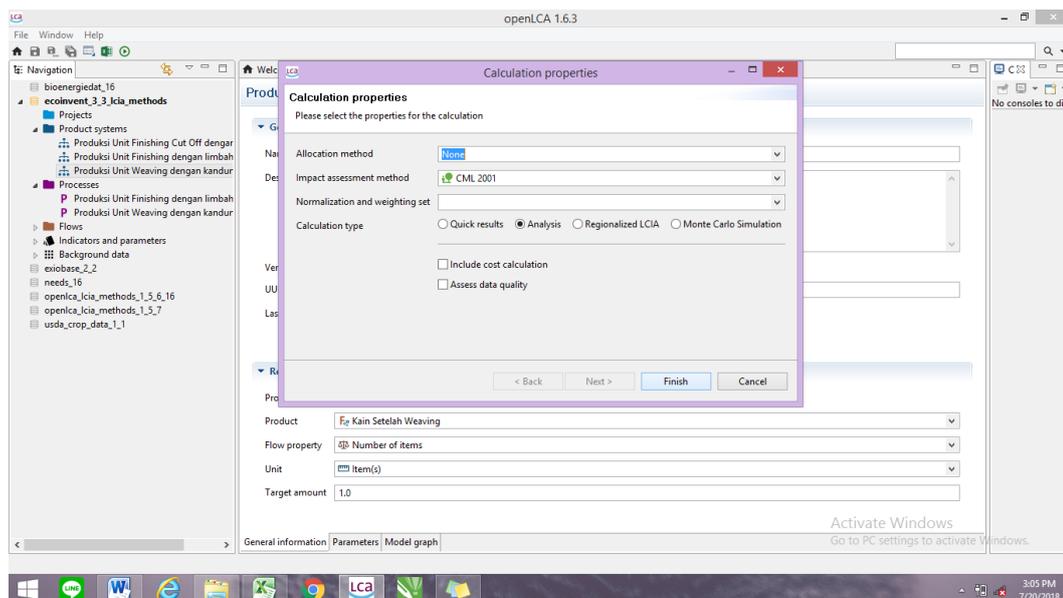
Pada proses ini pembuatan *product system* dapat langsung dibuat dengan menekan *create product system* yang ada di *general information* di *processes*. Dalam pembuatan *product system* dapat memilih untuk membuat proses yang ada berkaitan maupun terputus. Lebih jelasnya dapat melihat **Gambar 4.8**.



Gambar 4.8. Pembuatan *Product System* (1)

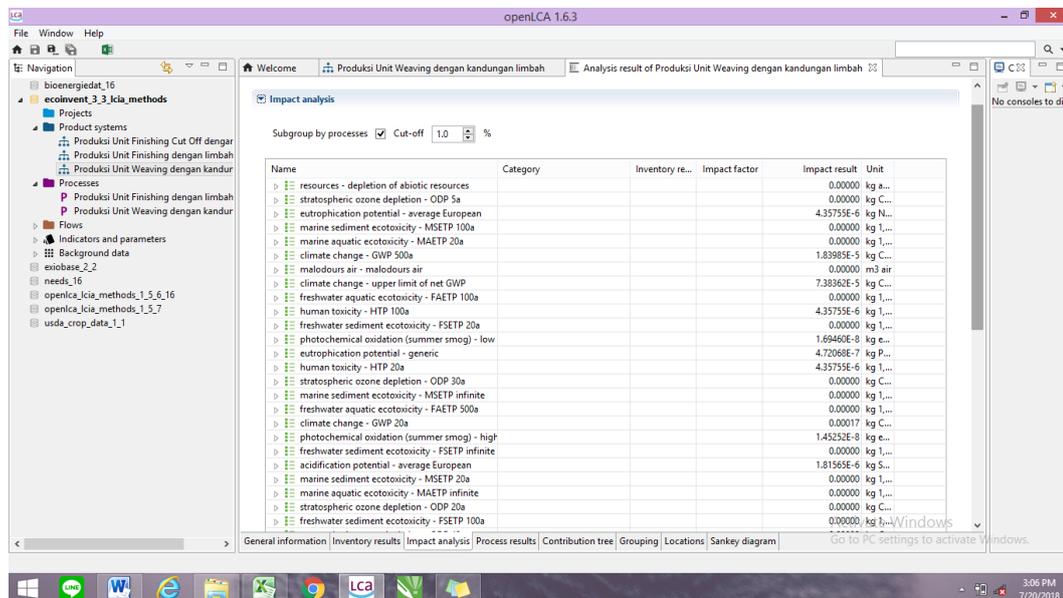
d. Proses kalkulasi hasil

Kalkulasi dapat langsung dilakukan dengan menekan *calculate* yang ada di *general information* di *product system*. Proses kalkulasi hasil dilakukan menggunakan metode CML (2001). Dalam proses kalkulasi, tipe perhitungan menggunakan *analysis*.



Gambar 4.9. Pembuatan *Product System* (2)

Setelah melakukan langkah di atas, hasil yang didapatkan dapat langsung dilihat dan *export* ke excel. Berikut adalah gambar hasil *running* openLCA 1.6.3:



Gambar 4.10. Hasil *Running* openLCA 1.6.3

4.3.2 Hasil *Running* openLCA 1.6.3

Hasil yang didapatkan dari openLCA 1.6.3 didapatkan beberapa kategori dampak. Kategori dampak 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 NOx POCP*. Penjelasan dampak yang dihasilkan dari setiap kategori dampak adalah sebagai berikut:

- a. ***Acidification potential – generic*** : *Acidification potential* merupakan perhitungan gas asam seperti SO₂ yang bereaksi dengan air yang dapat menghasilkan hujan asam maupun kerusakan ekosistem air (GreenDelta, 2016).

- b. Climate change - GWP 100a** :GWP (*Global Warming Potential*) 100 merupakan perhitungan paparan radiasi selama rentang waktu 100 tahun (Cardoso, 2013).
- c. Eutrophication potential – generic** :*Eutrophication potential* merupakan data kandungan nutrient kimia yang tidak wajar yang ada di dalam ekosistem (Kim, 2016).
- d. Human toxicity - HTP 100a** :HTP (*Human Toxicity Potential*) 100 merupakan peningkatan morbiditas selama rentang waktu 100 tahun (Cardoso, 2013).
- e. Photochemical oxidation (summer smog) – EBIR** :EBIR (*Equal Benefit Incremental Reactivity*) merupakan hitungan komposisi bahan kimia yang ada di atmosfer dan emisi dari polutan lain (GreenDelta, 2016).
- f. Photochemical oxidation (summer smog) - high NOx POCP** :POCP (*Photochemical Ozone Creation Potential*) digunakan untuk melihat zat emisi yang ada di udara (GreenDelta, 2016).

Tabel 4.9. Hasil *Life Cycle Impact Assessment* Proses Produksi Kain PC. GKBI
Medari

Kategori Dampak	Satuan	Hasil
Acidification potential – generic	kg SO ₂ -Eq	0,000002954
Climate change - GWP 100a	kg CO ₂ -Eq	0,000070341
Eutrophication potential – generic	kg PO ₄ -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 NOx POCP	kg ethylene-Eq	0,000000017

Berdasarkan **Tabel 4.9** dapat diketahui bahwa dalam proses produksi kain dampak lingkungan paling besar adalah climate change yaitu sebesar 0,0000703412 kg CO₂-Eq. Sedangkan dampak lingkungan yang paling rendah yaitu Photochemical oxidation (summer smog) - high NO_x POCP sebesar 0,000000017 kg ethylene-Eq. Jika dibandingkan dengan penelitian lain (Sule, 2012), hasil yang didapatkan pada penelitian ini jauh lebih kecil. Berikut perbandingan hasil penelitian ini dengan penelitian lain:

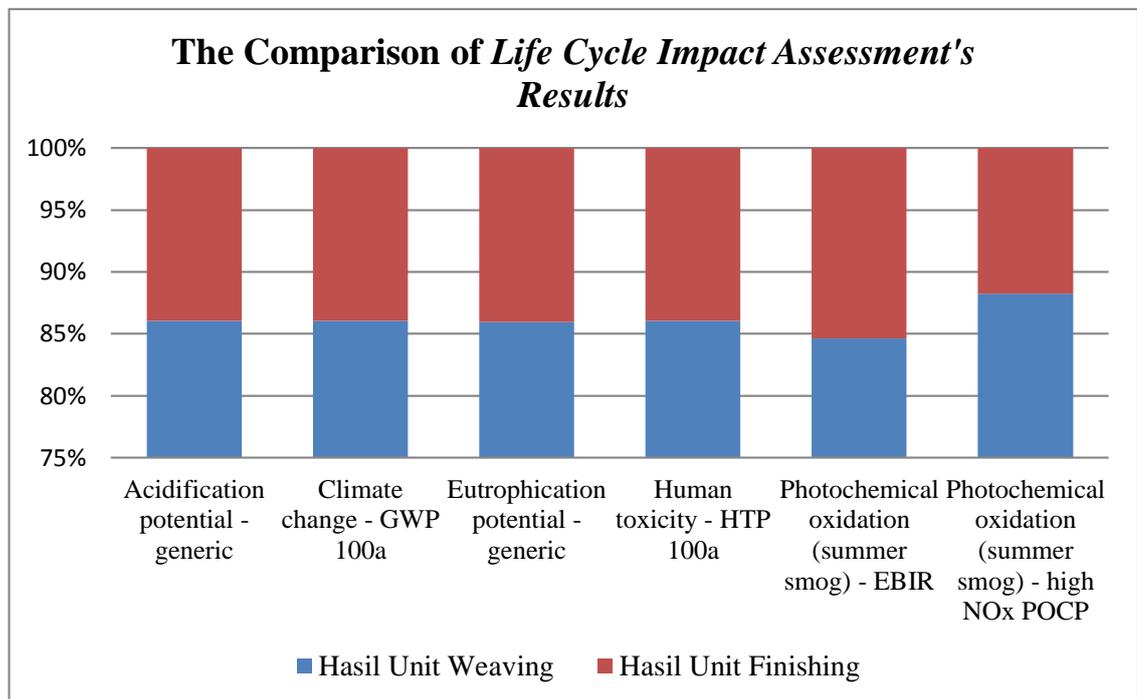
Tabel 4.10. Perbandingan Hasil Penelitian Ini dengan Penelitian Lain

Kategori Dampak	Satuan	Hasil Penelitian Ini	Hasil Penelitian Lain
Acidification potential – generic	kg SO ₂ -Eq	0,000002954	0,000777
Climate change - GWP 100a	kg CO ₂ -Eq	0,000070341	0,13941
Eutrophication potential – generic	kg PO ₄ -Eq	0,000000549	0,000377
Human toxicity - HTP 100a	kg 1,4-DCB-Eq	0,000005065	0,06365
Photochemical oxidation (summer smog) – EBIR	kg formed ozone	0,000000025	0,000139
Photochemical oxidation (summer smog) - high NO _x POCP	kg ethylene-Eq	0,000000017	
Abiotic depletion	kg Sb-Eq	-	0,00108
Ozone layer depletion	kg CFC-11 Eq	-	0,0000000126
Fresh water aquatic ecotox	kg 1,4-DCB-Eq	-	0,06217
Marine aquatic ecotox	kg 1,4-DCB-Eq	-	134899
Terrestrial ecotox	kg 1,4-DCB-Eq	-	0,000955

Sumber: Sule, 2012 & Hasil Penelitian

Pada **Tabel 4.10** dapat dilihat bahwa seluruh hasil yang didapat pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang lain. Perlu diperhatikan bahwa dalam penelitian Sule dilakukan di negara Turki sehingga proses, bahan baku dan bahan bakar yang digunakan berbeda dengan penelitian yang dilakukan. Perbandingan dilakukan dengan penelitian Sule dikarenakan

penelitian LCA di Indonesia masih sangat jarang. Dari perbandingan di atas dapat dilihat pada kedua penelitian tersebut climate change merupakan dampak lingkungan yang paling besar. Pada penelitian Sule, proses penjahitan merupakan contributor terbesar pada climate change. Sedangkan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 4.11** unit weaving merupakan contributor terbesar dalam seluruh dampak di penelitian ini.



Gambar 4.11 Perbandingan Hasil LCA Unit *Weaving* dan Unit *Finishing*

Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa unit weaving memberikan dampak lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan unit finishing. Perbandingan lebih lengkap dapat dilihat pada **Tabel 4.11**. Dampak lingkungan tersebut dapat dilihat lebih tinggi di unit weaving dikarenakan penggunaan listrik yang lebih besar dibandingkan dengan unit finishing. Penggunaan listrik di unit weaving ini lebih tinggi karena dipengaruhi oleh jumlah mesin yang lebih banyak dibandingkan dengan unit finishing. Hal tersebut dilakukan untuk mencukupi target produksi kain dalam seharinya.

Tabel 4.11. *Perbandingan Dampak pada Uunit Weaving dan Unit Finishing*

Kategori Dampak	Satuan	Hasil Unit Weaving	Hasil Unit Finishing
Acidification potential – generic	kg SO ₂ -Eq	0,000002542	0,000000412
Climate change - GWP 100a	kg CO ₂ -Eq	0,000060522	0,000009820
Eutrophication potential – generic	kg PO ₄ -Eq	0,000000472	0,000000077
Human toxicity - HTP 100a	kg 1,4-DCB-Eq	0,000004358	0,000000707
Photochemical oxidation (summer smog) – EBIR	kg formed ozone	0,000000022	0,000000004
Photochemical oxidation (summer smog) - high NO _x POCP	kg ethylene-Eq	0,000000015	0,000000002

4.4. Interpretasi Siklus Hidup (Life Cycle Interpretation)

Berdasarkan hasil dari *Life Cycle Impact Assessment* dapat diketahui bahwa yang paling berkontribusi dalam seluruh kategori dampak berasal dari unit weaving. Pengolahan diperlukan untuk mengurangi dampak yang dihasilkan dari proses produksi kain tersebut. Beberapa pengelolaan yang dapat dilakukan antara lain:

- 1) Penggantian mesin menjadi mesin yang lebih hemat energi,
- 2) Melakukan pengolahan air limbah, limbah padat, dan polusi udara yang dihasilkan,
- 3) Melakukan penggunaan/pengolahan kembali air, bahan baku dan bahan bakar yang masih dapat digunakan,
- 4) dan melakukan pengecekan berkala terhadap seluruh pengelolaan yang ada.

Pengelolaan yang telah dilakukan oleh PC. GKBI Medari adalah pengolahan air limbah, pemanfaatan kembali air limbah kostik yang dapat mengurangi bahan

baku dan bahan bakar untuk pemanasan uap, dan pengecekan limbah secara berkala.