

Usulan Urutan Penanganan Limbah Produksi Garmen Berdasarkan Prioritas Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* di PT. Putra Indonosa*

PANDU HARI RESPATI, YUNIAR, DWI NOVIRANI

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: panduharir@gmail.com

ABSTRAK

Industri garmen berkembang dengan pesat. Peningkatan permintaan secara langsung akan mendorong peningkatan limbah produksinya. PT. Putra Indonosa (PT. PI) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri garmen. Beberapa limbah yang dihasilkan dari industri garmen dapat dimanfaatkan kembali, sehingga dapat memberikan manfaat tambahan. Saat ini PT. PI belum melakukan penanganan limbah. Keterbatasan sumber daya dalam pengolahan limbah membuat perusahaan tidak dapat mengolah semua limbah, sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan penentuan prioritas dalam menangani limbah PT PI. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas adalah dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Metode FMEA digunakan untuk mengetahui prioritas utama dari suatu masalah yang terjadi di perusahaan serta diharapkan dapat mempercepat proses penyelesaian masalah sesuai dengan urutan prioritasnya. Urutan limbah yang harus diolah terlebih dahulu adalah limbah kain kecil dan kain besar. Usulan penanganan untuk limbah kain kecil adalah diolah menjadi keset dan untuk limbah kain besar diolah menjadi celana pendek..

Kata kunci: *pengolahan limbah, prioritas, failure mode and effect analysis*

ABSTRACT

Garment industry is growing rapidly. Increased demand will directly increased waste production. PT. Putra Indonosa (PT. PI) is one of company that is engaged

* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional.

in the garment industry. Some of the waste from the garment industry can be reused, so it can provide additional benefits. Currently PT. PI did not do any waste handling. Resource limitations in waste management make the company can not process all the waste, so in this study will be to determine the waste priority in PT PI. One method that can be used to determine the priority is Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). FMEA method is used to determine the priority of a problem that occurred in the company and is expected to speed up the process of resolving issues in the order of priority. The order of the waste to be processed first is a small fabric and large fabric. Proposed waste management for small fabric is processed into a doormat and for large fabric made into shorts.

Keyword: *waste management, priority, failure mode and effect analysis*

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan industri garmen berkembang dengan pesat karena makin banyaknya permintaan masyarakat pada produk garmen. Peningkatan permintaan tersebut mempunyai andil yang besar dalam perkembangan industri garmen. Peningkatan permintaan secara langsung akan mendorong peningkatan limbah produksinya.

PT. Putra Indonosa (PT. PI) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri garmen yang mempunyai limbah sisa produksi antara lain adalah bahan kain, kertas, cones, dan benang. Beberapa limbah yang dihasilkan dari industri garmen dapat diolah kembali, sehingga dapat memberikan manfaat tambahan. Saat ini PT. PI belum melakukan penanganan limbah. Limbah yang dihasilkan dikumpulkan saja di suatu tempat atau dibakar. Penumpukan limbah secara terus menerus akan mengakibatkan semakin sempitnya lahan untuk menempatkan limbah tersebut, sedangkan jika limbah tersebut dibakar tentunya akan mencemari lingkungan.

Limbah bila tidak ditangani dengan segera maka akan semakin bertambah volumenya. Limbah produksi PT. PI merupakan limbah yang memiliki potensi untuk diolah kembali, sehingga diharapkan memberikan manfaat tambahan bagi perusahaan. Perusahaan sudah berencana untuk mengolah limbah menjadi produk yang memiliki nilai jual. Pengolahan limbah tersebut tentunya membutuhkan sumber daya. Saat ini sumber daya yang disediakan untuk mengolah limbah terbatas. Keterbatasan sumber daya pengolahan limbah membuat perusahaan tidak dapat mengolah semua limbah secara bersama sehingga dibutuhkan penentuan prioritas pengolahan limbah.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas pengolahan limbah adalah dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA digunakan untuk mengetahui prioritas utama dari suatu masalah yang terjadi di perusahaan serta diharapkan dapat mempercepat proses penyelesaian masalah sesuai dengan urutan prioritasnya. Berdasarkan prioritas urutan limbah tersebut kemudian disusun suatu usulan untuk menangani limbah industri sesuai dengan urutan prioritasnya.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah merumuskan masalah yang terjadi, menetapkan tujuan, dan mengidentifikasi metode penelitian. Metode penelitian yang

digunakan adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis*. Metode FMEA merupakan suatu aktivitas sistematis yang mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi-potensi kesalahan (*failure*) dalam suatu sistem, produk atau proses, dan hubungan sebab akibatnya. FMEA juga memberikan suatu ranking pada kesalahan-kesalahan tersebut dan mencari tahu perlakuan apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan kesalahan tersebut (Truscott, 2003).

Tahapan dalam metode FMEA mengidentifikasi masalah yang terjadi dengan cara wawancara dan observasi. Dengan melalui wawancara dan observasi dapat diketahui jenis limbah yang dihasilkan oleh PT. PI. Selanjutnya adalah pembuatan skala rating variabel dan kriterianya. Pembuatan skala rating dan kriteria disesuaikan dengan masalah yang terjadi. Pada penelitian ini variabel *probability of occurrence*, *severity*, dan *detectability* yang biasa digunakan pada metode FMEA dalam penelitian ini diterjemahkan menjadi variabel frekuensi, variabel kemendesakan, dan variabel kelayakan (Oktavianus, 2011). Variabel frekuensi adalah frekuensi banyaknya jumlah limbah tiap minggu, variabel kemendesakan adalah dampak yang dihasilkan masalah limbah, dan variabel kelayakan adalah tingkat kesulitan pengolahan limbah. Kriteria masing-masing variabel akan dijadikan pedoman untuk membantu dalam proses pengisian nilai skala rating, sehingga diharapkan kesalahan dalam pengisian nilai skala rating dapat diminimasi. Setelah pengisian nilai selesai maka dilanjutkan dengan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) yaitu dengan cara mengalikan nilai masing-masing variabel.

Limbah yang memiliki nilai RPN paling besar adalah limbah yang harus diprioritaskan terlebih dahulu pengolahannya. Berdasarkan nilai RPN maka disusun suatu usulan pengolahan limbah menjadi produk baru dan kemudian dihitung *Cost of Goods Sold* (COGS) produk tersebut. Setelah melalui tahapan perhitungan harga pokok penjualan maka dilakukan analisis metode pengisian nilai, analisis hasil RPN dan analisis perhitungan COGS.

3. PENGUMPULAN DATA DAN PERHITUNGAN

Dari hasil observasi langsung, wawancara, penyebaran lembar pengisian, dan pengolahan data untuk pemecahan masalah didapatkan solusi dan usulan perbaikan.

3.1 Data Limbah

Observasi langsung dilakukan untuk mengetahui limbah-limbah apa saja yang dihasilkan perusahaan. Wawancara juga dilakukan untuk mengetahui frekuensi jumlah limbah yang dihasilkan tiap minggunya. Menurut hasil observasi limbah yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. Kain Kecil
2. Potongan Kain Besar
3. Kertas
4. Plastik
5. Kones Benang
6. Benang
7. Kancing
8. Tinta

Untuk frekuensi jumlah limbah hasil dari pengamatan dan wawancara dapat dilihat pada Tabel 1.

3.2 Pembuatan Skala Variabel dan Kriterianya

Pembuatan skala dan kriteria penilaian masing-masing variabel (variabel frekuensi, variabel kemendesakan, dan variabel kelayakan) adalah langkah awal yang harus dilakukan sebelum melakukan pengisian matriks prioritas.

Tabel 1. Jumlah Limbah

Jenis Limbah	Jumlah Limbah (karung/minggu)
Kain Kecil	9
Potongan Kain Besar	7
Kertas	4
Plastik	2
Kones Benang	1.5
Benang	1

3.2.1 Pembuatan Skala Variabel Frekuensi dan Kriterianya

Langkah pertama dari metode FMEA adalah pembuatan skala rating 1-10 dan kriteria. Kriteria pada variabel frekuensi menunjukkan nilai batas atas dan batas bawah untuk setiap skala rating. Pembuatan kriteria variabel frekuensi membutuhkan data frekuensi jumlah limbah diolah menjadi interval untuk tiap skala rating. Hasil akhir pembuatan skala rating variabel frekuensi dan kriteria yang akan dipakai sebagai pedoman pengisian nilai skala rating variabel frekuensi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Variabel Frekuensi dan Kriteria

Skala	Kriteria Jumlah Karung Untuk masing-masing Skala (Karung/Minggu)
1	0 - 1.0
2	1.1 - 1.5
3	1.6 - 2.0
4	2.1 - 2.5
5	2.6 - 3.0
6	3.1 - 4.0
7	4.1 - 5.5
8	5.6 - 7.0
9	7.1 - 9.0
10	> 9.0

3.2.2 Pembuatan Skala Variabel Kemendesakan dan Kriterianya

Pembuatan skala rating variabel dan kriterianya disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan yaitu masalah limbah dan bersumber pada jurnal Oktavianus (2011). Atribut dari variabel kemendesakan adalah berupa dampak yang dihasilkan oleh limbah padat secara umum. Skala rating yang digunakan merupakan hasil modifikasi dari skala rating dan kriteria yang sudah ada. Pada pembuatan skala rating dan kriteria tidak ada aturan baku dan ketentuan khusus (Stamatis, 1995). Skala dan kriteria yang telah dibuat dapat dilihat pada Tabel 3.

3.2.3 Pembuatan Skala Variabel Kelayakan dan Kriterianya

Pembuatan skala variabel kelayakan ini disesuaikan dengan metode FMEA dan bersumber pada jurnal Oktavianus (2011). Skala rating dibuat berdasarkan kemudahan pengolahan limbah tersebut, dimulai dari 1 (sangat sulit) sampai dengan skala 10 (sangat mudah sekali). Atribut

tiap skala rating menunjukkan keterangan alat/bahan yang diperlukan untuk pengolahan limbah, biaya, dan waktu penyelesaian. Pembuatan skala rating ini merupakan hasil *brainstorming* dengan beberapa orang yang dianggap *keyperson* di perusahaan dan modifikasi dari skala rating yang sudah ada. Skala rating variabel kelayakan dan kriteria yang telah dibuat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Skala Variabel Kemendesakan dan Kriteria

Skala	Kemendesakan (Akibatnya)	Atribut
1	Sama sekali tidak mengganggu	Sama sekali tidak menimbulkan akibat yang merugikan
2	Tidak terlalu mengganggu	Mengganggu pemandangan
3	Cukup mengganggu	Membuat kotor lingkungan perusahaan
4	Mengganggu	Menimbulkan bau tidak sedap
5	Sangat mengganggu	Menjadi sarang debu
6	Agak berbahaya	Mengganggu gerakan pekerja
7	Cukup berbahaya	Dapat menyebabkan gatal-gatal
8	Bahaya ringan	Menjadi sarang hewan (tikus, kecoa, kutu)
9	Berbahaya	Mengandung bahan yang berbahaya
10	Sangat berbahaya	Mudah terbakar

Tabel 4. Skala Variabel Kelayakan dan Kriteria

Skala	Kelayakan (Kemudahan Diselesaikan)	Atribut
1	Sangat Sulit	Teknologi pengolahan sulit untuk dilakukan
2	Sulit	Diperlukan alat/bahan tambahan berbiaya mahal (>Rp 2.000.000), membutuhkan waktu \geq 1 Jam
3	Cukup sulit	Diperlukan alat/bahan tambahan berbiaya mahal (>Rp 2.000.000), membutuhkan waktu \leq 1 Jam
4	Dapat dilakukan	Diperlukan alat/bahan tambahan berbiaya murah (<Rp 2.000.000), membutuhkan waktu \geq 1 Jam
5	Tidak terlalu mudah	Diperlukan alat/bahan tambahan berbiaya murah (<Rp 2.000.000), membutuhkan waktu \leq 1 Jam
6	Agak mudah	Alat/bahan yang dibutuhkan ada di perusahaan, membutuhkan waktu \geq 1 Jam
7	Cukup mudah	Alat/bahan yang dibutuhkan ada di perusahaan, membutuhkan waktu \leq 1 Jam
8	Mudah	Tidak memerlukan alat/bahan tambahan, membutuhkan waktu \geq 1 Jam
9	Sangat mudah	Tidak memerlukan alat/bahan tambahan, membutuhkan waktu \leq 1 Jam
10	Sangat mudah sekali	Tidak perlu proses tambahan

3.3 Pengisian Nilai Skala Rating untuk tiap Variabel

Pengisian nilai variabel frekuensi pada matriks prioritas dilakukan dengan pedoman tabel skala variabel frekuensi dan kriterianya. Hasil pengisian nilai variabel frekuensi dapat dilihat pada Tabel 5.

Pengisian nilai skala rating pada variabel kemendesakan berpedoman pada tabel skala rating variabel kemendesakan dan variabel kelayakan yang telah dibuat sebelumnya. Teknik yang digunakan dalam pelaksanaan pengisian nilai skala adalah dengan menggunakan Metode Delphi.

Tabel 5. Nilai Variabel Frekuensi

Jenis Limbah	Frekuensi Limbah (karung/minggu)	Skala
Kain kecil	9	9
Potongan Kain Besar	7	8
Kertas	4	6
Plastik	2	3
Kones Benang	1.5	2
Benang	1	1

Pada Metode Delphi, lembar nilai disebarakan kepada beberapa orang yang dianggap ahli terhadap suatu masalah (Dalkey, 1975). Pada pengisian nilai variabel kemendesakan pada matriks prioritas di PT. PI dengan Metode Delphi, responden yang dipilih berjumlah 3 orang. Ketiga orang yang terpilih adalah Direktur, Kepala Produksi, dan Kepala Keuangan. Pada Metode Delphi apabila hasil pengisian terdapat perbedaan nilai maka harus dilakukan pengisian nilai putaran kedua dengan harapan tercapai konsensus untuk semua jenis limbah.

Nilai akhir variabel kemendesakan dan kelayakan dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Nilai Variabel Kemendesakan

Jenis Limbah	Responden		
	1	2	3
Kain Kecil	5	5	5
Potongan Kain Besar	5	5	5
Kertas	2	2	2
Plastik	2	2	2
Kones Benang	1	1	1
Benang	1	1	1

3.4 Perhitungan Nilai RPN pada Matriks Prioritas

Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) atau nilai total dilakukan dengan mengalikan nilai tiap variabel. $RPN = \text{Frekuensi} \times \text{Kemendesakan} \times \text{Kelayakan}$. Data dari tiap variabel diambil dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Pada data variabel kelayakan dan variabel kemendesakan diambil dari nilai skala rating variabel yang telah mencapai hasil konsensus. Dari nilai RPN dapat ditentukan urutan atau rangking masalah limbah yang harus diolah terlebih dulu. Perhitungan RPN pada matriks prioritas dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Nilai Variabel Kelayakan

Jenis Limbah	Responden		
	1	2	3
Kain Kecil	7	7	7
Potongan Kain Besar	5	5	5
Kertas	1	1	1
Plastik	1	1	1
Kones Benang	7	7	7
Benang	10	10	10

Tabel 8. Nilai Perhitungan RPN

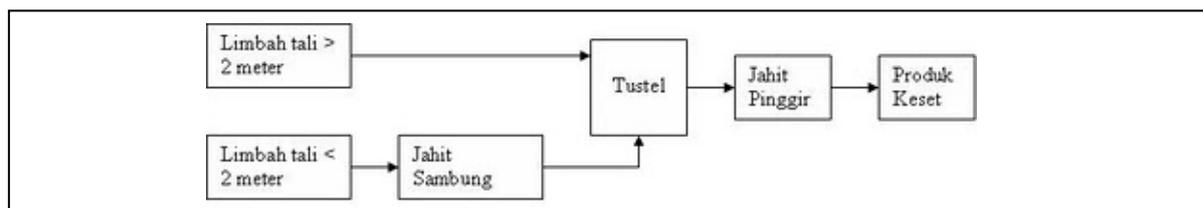
Jenis Limbah	Frekuensi	Kemendesakan	Kelayakan	RPN	Rangking
Kain Kecil	9	5	7	315	1
Potongan Kain Besar	8	5	5	200	2
Kertas	6	2	1	12	4
Plastik	3	2	1	6	6
Kones Benang	2	1	7	14	3
Benang	1	1	10	10	5

3.5 Usulan Penanganan Masalah Limbah

Menurut hasil perhitungan RPN, maka dapat dilihat jenis limbah yang perlu diprioritaskan penanganannya ada 2 yaitu limbah potongan kain besar dan kain kecil. Kedua jenis limbah ini memiliki nilai RPN diatas 200. Penanganan masalah limbah yang diusulkan lebih kepada pengolahan kembali limbah menjadi produk baru.

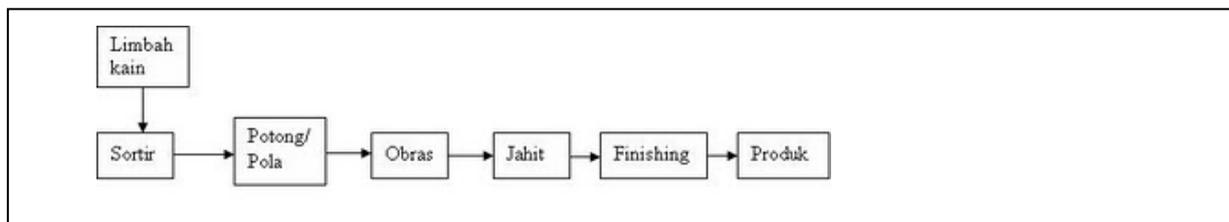
3.5.1 Penanganan Limbah Kain Kecil

Penanganan limbah kain kecil yang dapat dilakukan antara lain adalah dengan mengolah kembali kain kecil tersebut menjadi barang baru, salah satunya adalah keset (Yusman, 2010). Keset berbahan baku limbah garmen memiliki kekuatan dan penampilan yang tidak kalah bersaing dengan yang berbahan baku non-limbah. Bahan bakunya berupa kain kecil yang sudah dibuang oleh industri garmen dan biasanya disebut tali. Tali yang sudah terkumpul dan dipisah menurut jenis warna dan jenis kainnya kemudian diproses dengan menggunakan alat tenun bukan mesin (tustel). Untuk memberi ikatannya digunakan benang lusi. Alur pembuatan keset dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1. Alur Pembuatan Keset**

3.5.2 Penanganan Limbah Kain Besar

Limbah kain besar dapat diolah kembali menjadi celana pendek/kolor. Celana pendek/kolor menggunakan bahan baku kain sisa produksi pabrik dengan berbagai ukuran antara lain: 0.5 meter atau kurang, 1.0 m, dan 2 meter keatas. Bahan-bahan tersebut dapat dijadikan produk dengan berbagai ukuran, mulai dari kecil, sedang, besar, dan jumbo. Proses pembuatannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Pembuatan Celana

3.6 Perhitungan *Cost of Goods Sold*

Dari usulan penanganan masalah limbah dihitunglah *Cost of Goods Sold* (COGS). Perhitungan COGS dilakukan untuk mengetahui harga pokok produksi dan harga pokok penjualan yang nantinya akan dibandingkan dengan harga di pasaran. Perhitungan ini juga dapat menjadi kebijakan perusahaan dalam penentuan harga jual limbah yang diolah. Hasil perhitungan COGS untuk kaset dan celana dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. *Cost of Goods Sold* Kaset

<i>Cost of Goods Sold</i> Kaset			
Bahan Langsung			
	Pembelian Bahan Langsung		0
	Pekerja Langsung		50,000
Biaya Overhead Pabrik			
	Bahan Tidak Langsung	1,500	
	Pekerja Tidak Langsung	15,000	
	Depresiasi mesin	667	
Total Biaya Overhead Pabrik			17,167
<i>Cost of Goods Sold</i>			67,167
Kapasitas Produksi			30
COGS per unit			2,239

Tabel 10. *Cost of Goods Sold* Celana Pendek

<i>Cost of Goods Sold</i> Celana Pendek			
Bahan Langsung			
	Pembelian Bahan Langsung		0
	Pekerja Langsung		50,000
Biaya Overhead Pabrik			
	Bahan Tidak Langsung	1,500	
	Pekerja Tidak Langsung	15,000	
	Depresiasi mesin	667	
Total Biaya Overhead Pabrik			17,167
<i>Cost of Goods Sold</i>			67,167
Kapasitas Produksi			10
COGS per unit			6,717

Dari perhitungan COGS maka perusahaan dapat menetapkan harga jual dan keuntungan yang ingin didapat oleh perusahaan.

4. ANALISIS PENANGANAN MASALAH LIMBAH

4.1 Analisis Metode Pengisian Skor yang Digunakan

Pada penelitian ini digunakan Metode Delphi untuk pengisian skor kemendesakan dan kelayakan pada matriks prioritas. Hasil skor variabel kemendesakan dan kelayakan pada matriks prioritas dengan menggunakan metode Delphi adalah nilai diskrit. Hal ini karena pendekatan yang dilakukan metode Delphi adalah pencapaian kesepakatan antar respondennya.

Pada metode Delphi dapat dilakukan beberapa putaran penyebaran kuesioner kepada para responden hingga didapatkan konsensus atau kesepakatan. Untuk permasalahan limbah di PT. Putra Indonosa ini dilakukan 2 putaran hingga akhirnya dicapai kesepakatan antar 3 responden yang ada. Metode Delphi juga memiliki keunggulan, dimana metode ini menggunakan lebih sedikit responden tetapi responden dipilih adalah orang-orang yang mengetahui permasalahan limbah di PT. PI. Selain itu pendekatan yang dilakukan bukan dengan rata-rata tetapi lebih kepada kesepakatan penilaian dari para responden.

4.2 Analisis Hasil RPN

Perhitungan RPN dengan menggunakan metode FMEA dilakukan untuk menentukan prioritas limbah yang terlebih dahulu untuk diselesaikan. Penentuan prioritas perlu dilakukan mengingat sumber daya yang dimiliki perusahaan dalam penyelesaian masalah limbah terbatas.

Penggunaan skala 1-10 pada metode FMEA bertujuan agar saat perhitungan nilai RPN akan terlihat jarak antar masing-masing urutan prioritas. Selisih nilai RPN antar tiap jenis limbah akan terlihat jelas, hal itu akan memudahkan proses identifikasi masalah utama yang harus diprioritaskan penanganannya.

Pada Metode FMEA, penghitungan RPN dilakukan dengan mengalikan skor frekuensi, kemendesakan, dan kelayakan ($RPN = \text{Frekuensi} \times \text{Kemendesakan} \times \text{Kelayakan}$). Dengan penghitungan RPN seperti ini, walaupun satuan untuk tiap variabel tidak sama nilai RPN yang didapat dapat tetap menggambarkan besarnya masalah untuk setiap jenis limbah secara tepat. Dari Tabel 8, dua limbah yang memiliki nilai RPN terbesar adalah limbah kain kecil dengan nilai 315 dan limbah potongan kain besar dengan nilai 200. Kedua limbah tersebut yang akan diprioritaskan untuk ditangani dengan segera.

4.3 Analisis Perhitungan Cost of Goods Sold

Cost of Goods Sold tiap unit per hari yang didapat setelah pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Perhitungan COGS/unit

Nama Barang	COGS/ unit (Rp)
Keset	2,239
Celana Pendek	6,717

Dari hasil perhitungan COGS yang didapat seperti pada Tabel 11, perusahaan dapat membuat perencanaan harga jual produk keset dan celana pendek. Menurut hasil survey harga jual keset di pasaran berkisar di antara Rp 7,500 sampai dengan Rp 10,000,

sedangkan untuk harga celana pendek/kolor adalah Rp 20,000 sampai dengan Rp 25,000. Jadi harga pokok penjualan yang didapat melalui perhitungan COGS sudah cukup bagus. Harga pokok penjualan ini tentunya dapat ditekan agar lebih rendah lagi.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian mengenai penanganan limbah industri garmen di PT. PI adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN), limbah yang diprioritaskan untuk ditangani terlebih dahulu adalah limbah kain kecil dan limbah potongan kain besar.
2. Usulan pengolahan limbah untuk limbah kain kecil adalah diolah menjadi keset sedangkan untuk limbah potongan kain besar diolah menjadi celana pendek atau kolor.
3. Berdasarkan perhitungan *Cost of Goods Sold* produk keset maka harga pokok penjualan keset adalah sebesar Rp 2,239
4. Berdasarkan perhitungan *Cost of Goods Sold* produk celana pendek maka harga pokok penjualan celana pendek adalah sebesar Rp 6,717

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Bapak Aditya Nugroho Santoso selaku direktur pelaksana (CEO) PT. Putra Indonosa

REFERENSI

Dalkey. 1975. *The Delphi Method : An Experimental Study Of Group Opinion*.

Oktavianus, A. 2011. Penentuan Prioritas Program Lingkungan Hidup dengan Menggunakan Metode FMEA. *Jurnal Teknik Industri ITB*.

Stamatis, D.H. 1995. *Failure Mode and Effects Analysis*. ASQC

Truscott. 2003. *Six Sigma: Continual Improvement for Businessess*. Butterworth-Heinemann.

Yusman, M. 2010. Daur Ulang Limbah. http://3rindonesia.blogspot.com/2010/02/1_17.html