

Perbaikan Kualitas untuk Meminimasi Kecacatan pada Proses Pencelupan Denim di PT. X Menggunakan *Seven Tools* dan Metode *Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)*

Quality Improvement to Minimize Defect in the Denim Dyeing Process at PT. X Using Seven Tools and Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) Method

¹Adam Dewantoputra, ²Dewi Shofi, ³Selamat

^{1,2}Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹adamdewantoputra@gmail.com, ²dewishofi@gmail.com, ³2122selamat@gmail.com

Abstract. Industry textile denim currently was highly developed and easy to find in everywhere, in every country denim is one of materials used by almost everyone. PT.X is a company which focuses in the service industry, with product such as washing and dyeing, this company located in Cibalong region, Cimahi-Indonesia. In production process in which the item produced is a denim pants, the company found a lot of defective denim pants so it is necessary to rework or re-process the denim pants which is produced according to the specified sample and is not defective. Based on production data, during January to October 2017 there are 2 months that exceed the defect tolerance limit, with a defect tolerance for dyeing of 5%. So there is need for quality improvements made by PT.X to minimize defects generated which will have implications on the loading of production costs and the time for completion of the product becomes longer. So a quality improvement method is needed to reduce the defects of the product and find out the causes of product defects. The method that will be used to identify the cause of the defect using Seven Tools Quality (Check Sheet, Histogram, Pareto Diagram, Control Chart P, Fishbone), then to analyze and make proposed improvements using Methods Theory Of Inventive Problem Solving (TRIZ) using 39 engineering parameters, contradiction matrix, and 40 creative principles. From the results of data processing obtained, there are types of defects in the dyeing process of denim pants among others striped defect, crese mark defect, flex defect, and not matching defect. Proposed improvements are only made to the highest cause of defects/priorities. The highest defect type is the stripe defect, the proposed repair for this type of defect is to make the employee evaluation form, install the blower, add the lamp, make the raw material inspection form, make the machine instruction SOP, add new machine, and make control maintenance record.

Keyword : Quality, Seven Tools Quality, Theory Of Inventive Problem Solving (TRIZ)

Abstrak. Industri tekstil denim saat ini sudah sangat berkembang dan semakin banyak ditemui dimana-mana, di berbagai negara denim merupakan salah satu bahan yang dipakai hampir semua orang. PT. X merupakan sebuah perusahaan yang berfokus di bidang industri jasa, dengan produk yaitu *washing* (pencucian) dan *dyeing* (pencelupan), perusahaan ini berlokasi di kawasan Cibalong, Cimahi-Indonesia. Pada proses produksinya dimana item yang diproduksi yaitu berupa celana denim, perusahaan mendapati banyaknya jumlah celana denim yang cacat sehingga perlu dilakukan *rework* atau proses ulang celana denim yang diproduksi tersebut sesuai dengan *sample* yang telah ditentukan dan tidak cacat. Berdasarkan data produksi, selama bulan Januari s/d Oktober 2017 terdapat 2 bulan yang melebihi batas toleransi cacat, dengan toleransi cacat untuk *dyeing* (pencelupan) sebesar 5%. Sehingga perlu adanya perbaikan kualitas yang dilakukan oleh PT. X untuk meminimasi jumlah kecacatan yang dihasilkan yang akan berimplikasi pada pembebanan biaya produksi dan waktu penyelesaian produk menjadi lama. Sehingga dibutuhkan metode perbaikan kualitas untuk mengurangi jumlah kecacatan produk dan mengetahui penyebab-penyebab terjadinya kecacatan produk. Metode yang akan digunakan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kecacatan menggunakan Alat *Seven Tools Quality* (*Check Sheet*, Histogram, Diagram Pareto, Peta Kendali P, *Fishbone*), lalu untuk menganalisis dan membuat usulan perbaikan menggunakan Metode *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ) menggunakan 39 parameter teknik, matriks kontradiksi, dan 40 prinsip kreatif. Dari hasil pengolahan data yang diperoleh, terdapat jenis-jenis kecacatan pada proses pencelupan celana denim yaitu cacat belang, cacat *crese mark*, cacat *flex* dan cacat tidak *matching*. Usulan perbaikan hanya dilakukan terhadap penyebab jenis cacat yang tertinggi/prioritas. Adapun jenis cacat yang paling tinggi yakni cacat belang, usulan perbaikan yang dilakukan untuk penyebab jenis cacat ini adalah dengan membuat *form* evaluasi pekerja, memasang *blower*, penambahan lampu, membuat *form* pemeriksaan bahan baku, membuat SOP instruksi mesin, penambahan mesin baru, dan membuat *control maintenance record*.

Kata Kunci : Kualitas, Seven Tools Quality, Theory Of Inventive Problem Solving (TRIZ)

A. Pendahuluan

Industri tekstil denim saat ini sudah sangat berkembang dan semakin banyak ditemui dipasaran, karena denim adalah bahan yang dipakai oleh hampir semua orang. Sampai saat ini denim menjadi fenomena *fashion* yang tak lekang oleh zaman, denim disebut sebagai bahan yang tidak termakan oleh waktu karena denim merupakan bahan yang unik yang sangat memungkinkan untuk dikembangkan baik *surface* (permukaan) bahan ataupun *structure* (struktur) bahan.

PT. X adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri jasa, dengan produk yaitu *washing* (pencucian) dan *dyeing* (pencelupan) dimana dilakukannya proses pencucian dan pencelupan pada beberapa produk atau *brand* untuk produk pakaian dan celana. Mekanisme produksi proses *washing* (pencucian) dan *dyeing* (pencelupan) dilakukan perlot, dalam setiap lot terdapat batasan (toleransi) yang telah ditetapkan oleh perusahaan yakni jumlah produk cacat harus kurang dari 4% untuk produk *dyeing* dan 1% untuk produk *washing*. Hal ini menunjukkan apabila terdapat penyimpangan lebih dari 4% dan 1% maka harus dilakukan *rework* dan inspeksi ulang hingga sesuai dengan *sample*. Produk yang melebihi dari toleransi hanya terdapat pada produk *dyeing* (4%), yang mengakibatkan harus dilakukan *rework* dan dimana *item* yang diproduksi merupakan produk *item* denim. Maka dampak dari cacat ini menimbulkan kerugian bagi perusahaan dan dapat berimplikasi pada pembebanan biaya produksi dan waktu penyelesaian produk menjadi lama hingga sampai ke *customer*, sehingga diperlukan perbaikan kualitas yang harus dilakukan perusahaan untuk dapat mengurangi tingkat kecacatan pada produk dengan menggunakan *Seven Tools Quality* dan menggunakan Metode TRIZ (*Theory Of Inventive Problem Solving*).

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang merujuk pada permasalahan yang telah diuraikan diatas yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis cacat yang ada di proses pencelupan pada denim.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan pada proses pencelupan pada denim.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk upaya mengurangi kecacatan yang terjadi pada proses pencelupan pada denim dengan menerapkan metode TRIZ.

B. Landasan Teori

Kualitas

Kualitas tidak berarti yang terbaik tetapi pemberian kepada pelanggan tentang apa yang mereka inginkan dengan tingkatan kesamaan yang dapat diprediksi serta ketergantungannya terhadap harga yang mereka bayar (Haryono, 2015).

Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu proses pengaturan bahan baku sampai menjadi produk akhir dengan memeriksa atau mengecek dan membandingkan dengan standar yang telah diharapkan, apabila terdapat penyimpangan dari standar, dicatat dan dianalisa untuk menentukan dimana penyimpangan terjadi, serta faktor-faktor yang menyebabkan penyimpangan tersebut (Sofjan Assauri, 2008)

Seventools Quality

Seven Tools adalah 7 (tujuh) alat dasar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh produksi, terutama pada permasalahan yang berkaitan dengan kualitas (mutu), dan untuk menciptakan perbaikan kualitas yang berkelanjutan (Irwan, 2015). 7 alat dasar *quality control* ini pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru

Ishikawa pada tahun 1968. Berikut merupakan penjelasan ketujuh alat tersebut adalah :

1. *Check Sheet* : Digunakan untuk mengidentifikasi macam-macam kesalahan sehingga dapat mengurangi jumlah kesalahan atau cacat yang terdapat didalam suatu proses kerja.
2. *Control Chart* : Alat kendali mutu pada proses, dan memberikan petunjuk, jika mutu proses menyimpang dari batas kendali (batas kendali atas dan batas kendali bawah) yang telah ditentukan.
3. *Cause and Effect Diagram* : Metode grafis sederhana yang membuat hipotesis mengenai rantai penyebab dan akibat serta untuk menyaring potensi penyebab dan mengorganisasikan hubungan antar variabel.
4. *Pareto Diagram* : Histogram data yang mengurutkan data dari frekuensi terbesar hingga terkecil dan dapat menunjukkan *item* kecacatan yang sering muncul/*item* cacat tertinggi, kedua, dan seterusnya.
5. *Histogram* : Digunakan untuk menyajikan data secara visual sehingga lebih mudah dilihat oleh pengamat dan untuk mengetahui bentuk distribusi data.
6. *Scatter Diagram* : Gambaran yang menunjukkan kemungkinan hubungan (korelasi) antara pasangan dua macam variabel dan menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel tersebut yang sering diwujudkan sebagai koefisien korelasi.
7. *Stratification* : Pengklasifikasian persoalan menjadi kelompok atau golongan sejenis yang lebih kecil atau menjadi unsur-unsur tunggal dalam persoalan.

Theory Of Inventive Problem Solving (TRIZ)

TRIZ adalah metode pemecahan masalah secara inventif berdasarkan logika dan data, tidak intuisi atau *feeling*, yang dapat membantu kita memecahkan masalah secara kreatif (Gadd, 2011). Metode TRIZ ini, dari mulai menganalisis masalah sampai dengan memberikan solusi perbaikan sudah secara objektif, karena pada metode TRIZ sudah menyediakan *tools* parameter yang lengkap yaitu :

1. 39 Parameter Teknik : Untuk membantu dalam menentukan parameter yang akan dirubah sesuai dengan kebutuhan perusahaan yang diteliti.
2. Matriks Kontradiksi : Untuk mengetahui hasil persilangan antara *improving* parameter dan *worsening* parameter.
3. 40 Prinsip Kreatif : Untuk pemikiran yang kreatif dalam memberikan solusi ideal untuk perbaikan sesuai dengan permasalahan.

C. HASIL PENELITIAN

Pengolahan *Seven Tools Quality*

Mengidentifikasi Data Kecacatan

Alat kualitas yang digunakan untuk mengidentifikasi data kecacatan pada *item* produk Celana Denim menggunakan alat *Check Sheet*. Berikut merupakan data *Check Sheet* yang digunakan untuk *item* produk Celana Denim dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kecacatan *Item* Produk Celana Denim

No	Jenis Kerusakan	Bulan (Tahun 2017)										Total
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	
1	Tidak <i>Matching</i>	160	153	168	170	74	60	152	95	88	53	1173
2	Crese <i>Mark</i>	320	278	484	358	400	256	330	680	100	290	3496
3	<i>Flex</i>	186	192	207	165	106	85	182	187	89	98	1497
4	Belang	625	420	664	467	476	502	605	619	330	408	5116

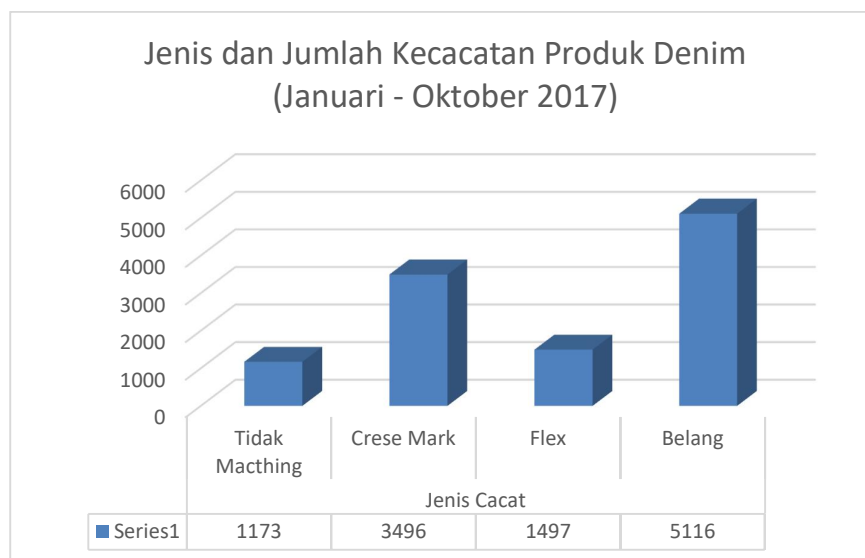
Sumber: Data PT. X yang diolah tahun 2017

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa terdapat empat jenis kecacatan yang terjadi pada item produk celana denim diantaranya adalah cacat tidak matching, cacat crese mark, cacat flex dan cacat belang.

Penentuan Jenis Kecacatan Kritis

Histogram

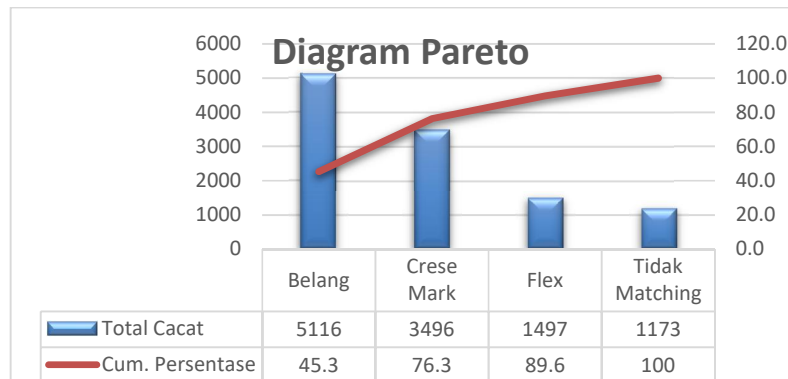
Histogram digunakan untuk menyajikan data secara visual sehingga lebih mudah dilihat oleh pelaksana dan untuk mengetahui bentuk distribusi data atau seberapa sering suatu nilai yang berbeda itu terjadi dalam suatu kumpulan data. Berdasarkan hasil data yang diperoleh, jumlah cacat untuk *item* produk celana denim dapat digambarkan dalam sebuah Histogram, grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Grafik Histogram Jumlah Cacat

Sumber: Data PT. X yang diolah tahun 2017

Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari Histogram diatas, maka dapat dilihat Diagram Pareto pada Gambar 2.

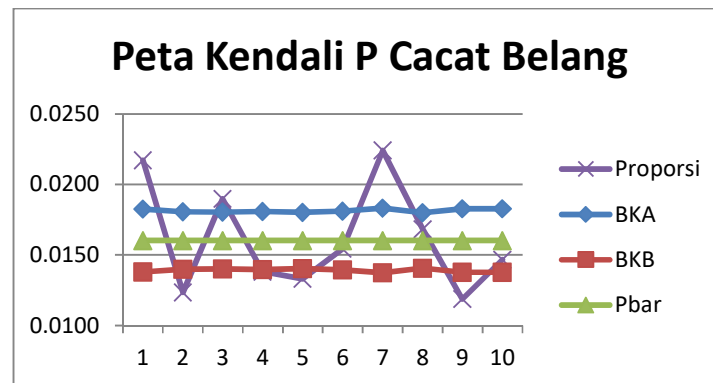


Gambar 2. Diagram Pareto

Sumber: Data PT. X yang diolah tahun 2017

Pengukuran Jenis Kecacatan

Pada pengukuran jenis kecacatan ini menggunakan Peta Kendali Atribut, Peta Kendali Atribut adalah peta kendali yang digunakan untuk mengukur kualitas dari ketidaksesuaian produk dengan tujuan untuk mengetahui apakah produksi tersebut dalam kondisi terkontrol atau tidak terkontrol dan peta kendali yang digunakan yaitu Peta Kendali P. Berikut merupakan Peta Kendali P untuk cacat belang pada Gambar 3.

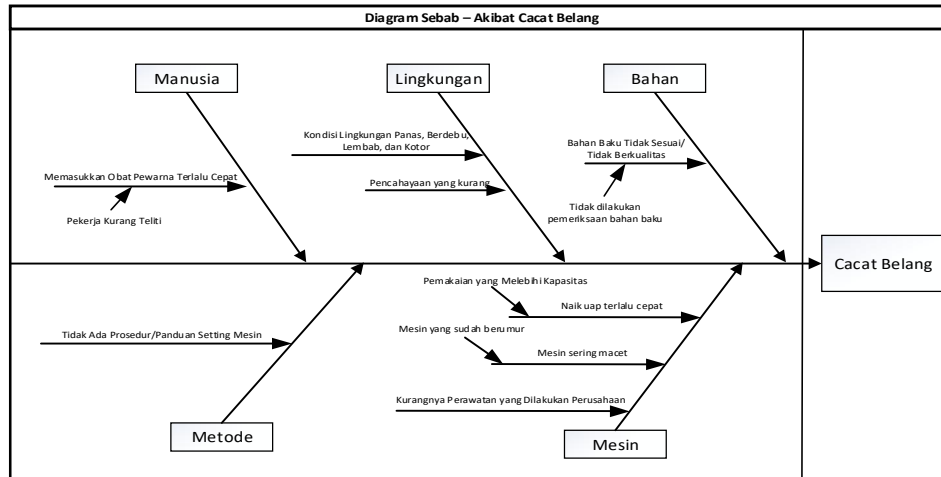


Gambar 3. Peta Kendali P Cacat Belang

Dapat disimpulkan bahwa terdapat data kecacatan dalam proses produksi yang sudah diluar batas pengendalian dan masih banyak data kecacatan yang tidak sejajar dengan p bar yang merupakan standar yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian proses yang menyebabkan kecacatan tersebut sering terjadi sehingga diperlukan perbaikan dan tindakan lanjut untuk menganalisa akar penyebab dalam menangani kecacatan tersebut.

Mengidentifikasi Penyebab Masalah

Untuk mengidentifikasi penyebab masalah disini menggunakan *tools* Diagram *Fishbone*, diagram ini digunakan untuk menyajikan penyebab suatu masalah secara grafis atau mengetahui hubungan antara sebab dan akibat suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Berikut merupakan Diagram *Fishbone* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Cacat Belang

Sumber: Data PT. X yang diolah tahun 2017

Pengolahan Theory Of Inventive Problem Solving (TRIZ)

1. Mengklasifikasikan Masalah (39 Parameter Teknik TRIZ)

Langkah pertama dalam TRIZ ini adalah mengklasifikasikan masalah dari faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada cacat belang yang terdapat dalam Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*) ke dalam 39 parameter teknik. Faktor-faktor penyebab dari *Fishbone* akan diformulasikan ke dalam kontradiksi, dimana pada setiap masing-masing faktor akan ditentukan *improving parameter* untuk parameter yang ingin diperbaiki dan penentuan *worsening feature* untuk parameter dampak/memperburuk untuk kedepannya dari perbaikan. Berikut pengklasifikasian masalah berdasarkan 39 parameter teknik untuk cacat belang pada Tabel 2:

Tabel 2. Parameter Kontradiksi Cacat Belang

No	Penyebab	Improving Parameter	×	Worsening Parameter
1	Pekerja memasukkan obat pewarna kedalam mesin terlalu cepat	(14) <i>strength</i>	×	(22) <i>loss of energy</i>
2	Lingkungan panas, berdebu, lembab, kotor	(32) <i>ease of manufacture</i>	×	(37) <i>difficulty of detecting and measuring</i>
3	Pencahayaannya yang kurang	(18) <i>illumination intensity</i>	×	(19) <i>use of energy by moving object</i>
4	Bahan baku tidak sesuai	(29) <i>accuracy of manufacturing</i>	×	(37) <i>difficulty of detecting and measuring</i>
5	Tidak ada prosedur/setting mesin	(29) <i>accuracy of manufacturing</i>	×	(35) <i>adaptability or versatility</i>
6	Naik uap terlalu cepat	(32) <i>ease of manufacture</i>	×	(37) <i>difficulty of detecting and measuring</i>
7	Mesin sering macet atau berhenti	(32) <i>ease of manufacture</i>	×	(37) <i>difficulty of detecting and measuring</i>
8	Kurangnya perawatan yang dilakukan perusahaan	(34) <i>Ease Of Repair</i>	×	(25) <i>loss of time</i>

2. Menemukan Solusi TRIZ (Matriks Kontradiksi)

Langkah kedua dalam TRIZ yaitu tahap menemukan solusi TRIZ menggunakan matriks kontradiksi. Jadi, hasil dari parameter kontradiksi cacat belang tersebut akan dibuatkan matriks kontradiksinya untuk mengetahui persilangan antara *improving feature* dengan *worsening feature*, Berikut tabel matriks kontradiksi dari cacat belang pada Tabel 3:

Tabel 3. Tabel Matriks Kontradiksi Cacat Belang

No	Worsening Parameter	Use Of Energy By Moving Object	Loss Of Energy	Loss Of Time	Adaptability Or Versatility	Difficulty Of Detecting and Measuring
	Improving Parameter	19	22	25	35	37
14	Strength	19, 35, 10	35	29, 3, 28, 10	15, 3, 32	27, 3, 15, 40
18	Illumination Intensity	32, 1, 19	13, 16, 1, 6	19, 1, 26, 17	15, 1, 19	32, 15
29	Accuracy Of Manufacturing	32, 2	13, 32, 2	32, 26, 23, 18	all	all
32	Ease Of Manufacture	28, 26, 27, 1	19, 35	35, 28, 34, 4	2, 13, 15	6, 28, 11, 1
34	Ease Of Repair	15, 1, 28, 16	15, 1, 32, 19	32, 1, 10, 25	7, 1, 4, 16	all

3. Pemilihan Solusi Ideal (40 Prinsip Kreatif)

Pada tahapan rekomendasi usulan perbaikan, menggunakan *tools* TRIZ yaitu dengan menggunakan 40 prinsip kreatif, *output* dari tahapan ini yaitu akan dipilih menjadi solusi yang sesuai dengan kondisi yang ada pada perusahaan. Berikut merupakan pemilihan solusi ideal yang telah terpilih pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemilihan Solusi Ideal Untuk Usulan Perbaikan

No	Parameter Konflik	Hasil Solusi Matriks TRIZ	Solusi Ideal
4.	(29) Accuracy Of Manufacturing (Ketelitian Dari Perusahaan) >< (37) Difficulty Of Detecting and Measuring (Pengontrolan Secara Kompleks)	all	*19 Periodic Action :Karena harus dilakukan tindakan/pengawasan secara periodik/berkala untuk mengecek kualitas bahan baku, lakukan pengawasan setiap akan melakukan pengecekan bahan baku sebelum produksi akan dimulai

Bahan Baku Tidak Sesuai

Solusi perbaikan yang harus dilakukan adalah harus dilakukannya tindakan seperti pengawasan secara berkala untuk mengecek kualitas bahan baku dan membuat rancangan *form* pemeriksaan bahan baku sebelum akan diproses dengan tujuan mengecek kualitas bahan baku yang akan diproduksi apakah sesuai/tidak. Berikut merupakan contoh perancangan *form* pemeriksaan bahan baku pada Gambar 5:

PT. X		FORM PEMERIKSAAN BAHAN BAKU										Doc. No : QC09-TH-NOMOR	
No.	Nama Pemesan	Nomor Order	Jumlah Order	Tanggal Masuk	Jenis Proses	Tanggal Proses	Gramasi	Tetal Lusi	Tetal Pakan	Lebar	Cacat Kain	Catatan	
DITERIMA						DIKETAHUI OLEH				DICHECK OLEH			
Dept. PPIC						Manager				Dept. Quality Control			

Gambar 5. Rancangan Form Pemeriksaan Bahan Baku

D. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Adapun jenis-jenis cacat yang sering terjadi pada proses produksi pencelupan celana denim yaitu Cacat Belang, Cacat *Crese Mark*, Cacat *Flex*, Cacat Tidak *Matching*.
2. Adapun penyebab dari jenis cacat adalah Pekerja kurang teliti (Memasukkan obat pewarna terlalu cepat), Kondisi lingkungan panas, berdebu, lembab, dan kotor, Pencahayaan yang kurang, Bahan baku tidak berkualitas (Tidak dilakukan pemeriksaan bahan baku), Tidak ada prosedur/panduan *setting* mesin, Pemakaian mesin yang melebihi kapasitas (Naik uap terlalu cepat), Mesin yang sering macet, Kurangnya perawatan yang dilakukan oleh perusahaan.
3. Adapun usulan perbaikan yang dilakukan dengan menggunakan metode *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ) diantaranya pembuatan rancangan formulir evaluasi karyawan, memasang *blower/filter* udara, penambahan disektor pencahayaan disekitar mesin, membuat rancangan *form* pemeriksaan bahan baku, membuat rancangan SOP (*Standard Operational Procedure*), membeli fasilitas berupa mesin *jet dyeing* baru, membuat *control maintenance record/preventive maintenance*).

Daftar Pustaka

- Assauri, Sofjan. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Dahlgard, J.J. et, all. *Fundamental of Total Quality Management: Process analysis and improvement*. This Edition Published in The Taylor & Francis e-Library, (2009).
- Gadd, Karen. (2011). *TRIZ For Engineers : Enabling Inventive Problem Solving*. New York: John Wiley & Sons, Ltd
- Haryono, Didi. (2015). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*. Bandung: Alfabeta.
- Irwan. (2015). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*. Bandung: Alfabeta.
- Prasetya, Y. (2013, Juni 22). *Google*. Retrieved Oktober 11, 2017, from Open Library:

https://www.google.co.id/search?rlz=1C1CHBF_enID762ID762&ei=KeMpWoPyFcTkvSfm4LQCw&q=latar+belakang+industri+tekstil+denim&oq=latar+belakang+industri+tekstil+denim&gs_l=psy-ab.3...16236.18503.0.19124.15.15.0.0.0.86.1021.15.15.0....0...1c.1.64.psy-ab..0

Soejanto, Irwan. Desain Eksperimen dengan Menggunakan Metode TAGUCHI.
Yogyakarta : Graha Ilmu, 2009.

Tannady, Hendy. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Jakarta : Graha Ilmu.

Vandenbrande, Willy. Perbaikan Kualitas Pada Perancangan. Bandung: ITB
Bandung, 2011.