

# Usulan Perbaikan Kualitas dengan Meminimasi Cacat pada Kain Celup Warna Menggunakan Metode Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatchi (Triz)

**Hanny Anggraeni\*, Iyan Bachtiar, Hirawati Oemar**

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\*hannyanggraeniii@gmail.com, iyanbachtiar1806@gmail.com, hirawatio@yahoo.com

**Abstract.** PT. Leuwitex is a manufacturing company that produces zibda, zet black + suiting and printing + knitting fabrics. The fabric manufacturing process is divided into 3 parts, namely dyeing, zet black, and printing. The main product that is the focus of research is the zibda fabric in the dyeing process because it often causes defects of up to 6.03%, while the limit set by the company is 5%, then efforts are needed to reduce the percentage of defects. This research is to minimize the level of disability by proposing improvements to the quality of dyed fabric products using the TRIZ method and quality control tools. There are 5 stages of research namely identifying the type of defect using a check sheet, determining the type of priority defect that is crese mark using pareto, identifying the causes of defects with fishbone (6 main causes namely unclear procedures, decreased engine performance, lack of water disposal facilities, less skilled operators, operators tired, the number of fabrics that are not according to the needs), classifying the problem with 39 TRIZ parameters which subsequently making a contradiction matrix and formulating the problem by making a proposed improvement based on an ideal solution 40 creative principles (renewing the jet dyeing machine SOP, engine checking form + note in the calendar, Skill report form, pallet design, checking form parting + sticker, addition of boots and drainage facilities).

**Keywords:** Quality, Disability, TRIZ.

**Abstrak.** PT. Leuwitex merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi jenis kain zibda, *zet black+suiting* dan *printing+knitting*. Proses pembuatan kain dibedakan menjadi 3 bagian yaitu pencelupan, *zet black*, dan *printing*. Produk utama yang menjadi fokus penelitian yaitu kain zibda pada proses pencelupan karena sering menimbulkan cacat hingga 6,03 %, sedangkan batas yang ditetapkan perusahaan yaitu 5 %, maka diperlukan upaya untuk menurunkan presentase cacat. Penelitian ini untuk meminimasi tingkat kecacatan dengan melakukan usulan perbaikan terhadap kualitas produk kain celup menggunakan metode TRIZ dan alat pengendalian kualitas. Terdapat 5 tahap penelitian yaitu mengidentifikasi jenis cacat menggunakan *check sheet*, menentukan jenis cacat prioritas yaitu *crese mark* menggunakan pareto, mengidentifikasi penyebab cacat dengan *fishbone* (6 penyebab utama yaitu prosedur kurang jelas, performa mesin menurun, kurangnya fasilitas pembuangan air, operator kurang terampil, operator lelah, jumlah kain yang tidak sesuai dengan kebutuhan), mengklasifikasi masalah dengan 39 parameter TRIZ yang

selanjutnya pembuatan matriks kontradiksi serta perumusan masalah dengan membuat usulan perbaikan berdasarkan solusi ideal 40 prinsip kreatif (pembaharuan SOP mesin *jet dyeing*, *form* pengecekan mesin + *note* dalam penanggalan, *form report skill*, rancangan *pallet*, *form* pengecekan pada pemertaian + tanda (*sticker*), penambahan fasilitas *boots* dan *drainase*).

**Kata Kunci: Kualitas, Kecacatan, TRIZ.**

## 1. Pendahuluan

Peningkatan yang signifikan di triwulan I pada tahun 2019 yang terjadi pada industri. PT. Leuwijaya Utama Textile merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi jenis kain *zibda*, *zet black+suiting* dan *printing + knitting* yang terbuat dari bahan polyester 100%. Proses pembuatan kain dibedakan menjadi 3 proses yaitu pencelupan (*dyeing*), *zet black*, dan *printing*. Saat ini perusahaan menghadapi permasalahan pada kualitas kain yang dihasilkan yaitu tidak memenuhi standar. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya *rework* (proses ulang) dan bahkan menyebabkan kain dikelompokkan menjadi kain cacat karena tidak memenuhi standar. Data menunjukkan dari proses produksi yang memiliki tingkat kecacatan tertinggi yaitu pada proses pencelupan (*dyeing*) sebanyak 365.025 yard atau sebesar 6,03 %. Presentase cacat tersebut melebihi batas yang ditetapkan perusahaan sebesar 5 %. Tingginya persentase proses pencelupan yang melebihi batas toleransi menunjukkan bahwa perlu adanya pengendalian dan perbaikan kualitas yang tepat agar tingkat kecacatan yang dihasilkan dapat berkurang. Kecacatan ini menimbulkan kerugian bagi perusahaan dan menyebabkan pembebanan biaya produksi karena harus dilakukan seperti pengerjaan ulang (*rework*) yang akan menghambat ke proses selanjutnya dan inspeksi ulang menyebabkan kerugian dengan memberi pewarna kembali. Kerugian pada segi biaya yaitu perawatan mesin produksi karena akan memakan waktu yang seharusnya digunakan pada proses selanjutnya, sehingga waktu penyelesaian pun menjadi lama ke tangan konsumen. Hal tersebut mengakibatkan penurunan citra pada perusahaan. Apabila kualitas produk semakin menurun maka konsumen pun akan semakin berkurang dan mencari perusahaan lain. Tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Mengetahui jenis-jenis kecacatan pada kain celup warna.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan pada kain celup warna.
3. Merancang perbaikan untuk meminimasi tingkat kecacatan pada kain celup dengan menggunakan beberapa alat pengendalian kualitas dan metode TRIZ.

## 2. Landasan Teori

### Kualitas

Menurut Heizer dan Rende (2009) kualitas adalah kemampuan suatu produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang pada akhirnya dapat meningkatkan keuntungan bagi perusahaan.

### Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas menurut Assauri (2008) merupakan suatu aktivitas untuk memastikan penerapan dalam kebijakan dalam hal kualitas (standar) yang dapat tercermin pada hasil akhir. Maksud pengendalian kualitas dengan kata lain ialah suatu upaya untuk mempertahankan kualitas barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang diterapkan berdasarkan dari kebijakan suatu perusahaan.

### Alat Pengendalian Kualitas

Alat pengendalian kualitas yang digunakan ialah *check sheet*, diagram pareto, dan *fishbone*. Menurut Tannady (2015) alat pengendalian kualitas digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan khususnya yang berkaitan dengan kualitas yang dihadapi oleh produksi serta untuk megupayakan perbaikan kualitas secara berkelanjutan.

1. *Checksheet* ialah untuk menjamin bahwa data yang dikumpulkan secara hati-hati dan akurat oleh personel operasi guna untuk mengontrol saat proses berlangsung dan untuk

- pengambilan keputusan.
2. Diagram pareto digunakan untuk menggambarkan suatu tingkat kepentingan relatif antar berbagai faktor, dimana dapat diketahui faktor yang dominan dan tidak. Diagram pareto ini berfungsi untuk menentukan prioritas dalam penyelesaian masalah, dengan memulai masalah yang dominan.
  3. *Fishbone* ini merupakan suatu grafis yang menggambarkan hubungan antara suatu efek (masalah) dengan penyebab potensialnya yang digunakan untuk mengembangkan variasi yang luas dari suatu topik dan hubungannya.

### TRIZ

Menurut Altshuller (2006) TRIZ singkatan dari *Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch* yang merupakan teori untuk memecahkan masalah secara kreatif berdasarkan data dan logika yang dapat membantu menentukan solusi yang ideal. TRIZ dapat menghasilkan gagasan yang lebih baik dan memiliki dasar untuk memilih gagasan terbaik. Gagasan-gagasan yang akan memecahkan masalah secara efektif dan membentuk landasan untuk memperbaiki lebih lanjut. Isi gagasan yang memiliki solusi yang baik dari banyak ide, dari pola evolusi dimasa lalu dapat ditemukan dan digunakan untuk mendapatkan solusi yang terbaik dimasa yang akan datang (Rantanen dan Domb, 2008).

Menurut Suryawan (2014) tahapan penyelesaian masalah dengan menggunakan TRIZ sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah dengan mencari faktor-faktor yang dapat menjadi masalah
2. Mengklasifikasikan masalah dengan cara menentukan faktor yang mendukung dan faktor yang menentang ke dalam 39 parameter teknis, selanjutnya menggunakan matriks kontradiksi guna untuk mendapatkan solusinya untuk menjadi pola penyelesaian selanjutnya
3. Menemukan solusi permasalahan yang harus dikerjakan dalam penyelesaian kontradiksi dengan menggunakan 40 prinsip kreatif.

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Identifikasi Jenis Kecacatan

Identifikasi jenis kecacatan dilakukan untuk mengetahui tingkat kecacatan pada jenis produk kain celup. Terdapat 4 jenis kecacatan kain celup yaitu *crese mark*, belang, warna tidak sesuai, dan *flex*. Adapun *checksheet* jenis kecacatan pada kain celup dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Check sheet jenis kecacatan pada kain celup

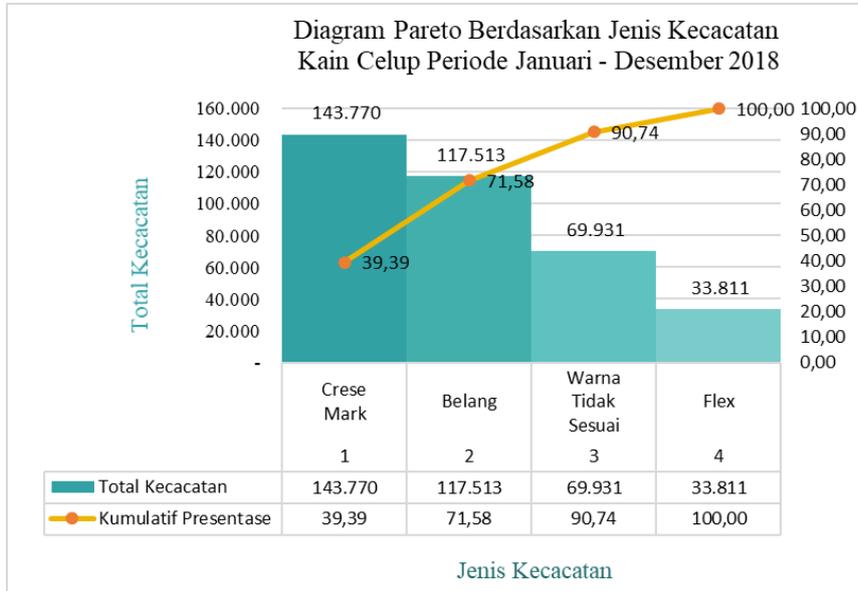
No	Bulan	Jenis Kecacatan (yard)				Total
		Belang	Flex	Warna Tidak Sesuai	<i>Crese Mark</i>	
1	Januari	9.841	2.834	5.864	12.029	30.568
2	Februari	9.872	2.944	5.825	12.441	31.082
3	Maret	10.061	2.762	6.029	11.938	30.790
4	April	9.596	2.809	5.767	11.769	29.941
5	Mei	10.052	2.867	5.935	12.197	31.051
6	Juni	9.563	2.722	5.831	12.052	30.168
7	Juli	9.691	2.812	5.674	11.805	29.982
8	Agustus	9.921	2.891	5.798	12.180	30.790
9	September	9.567	2.804	5.771	11.799	29.941
10	Oktober	9.962	2.865	5.943	11.781	30.551
11	November	9.676	2.734	5.690	12.041	30.141
12	Desember	9.711	2.767	5.804	11.738	30.020
Jumlah		117.513	33.811	69.931	143.770	365.025

Berdasarkan *check sheet* di atas terdapat jenis kecacatan yang sering terjadi selama proses produksi kain celup adalah cacat *crese mark* karena paling tinggi tingkat

kecacatannya sebanyak 143.770 yard.

### Menentukan Prioritas Masalah

Penentuan prioritas masalah ang dilakukan untuk mengetahui jenis cacat yang lebih dominan muncul, sehingga fokus utama untuk memperbaiki jenis cacat terlebih dahulu menggunakan diagram pareto.

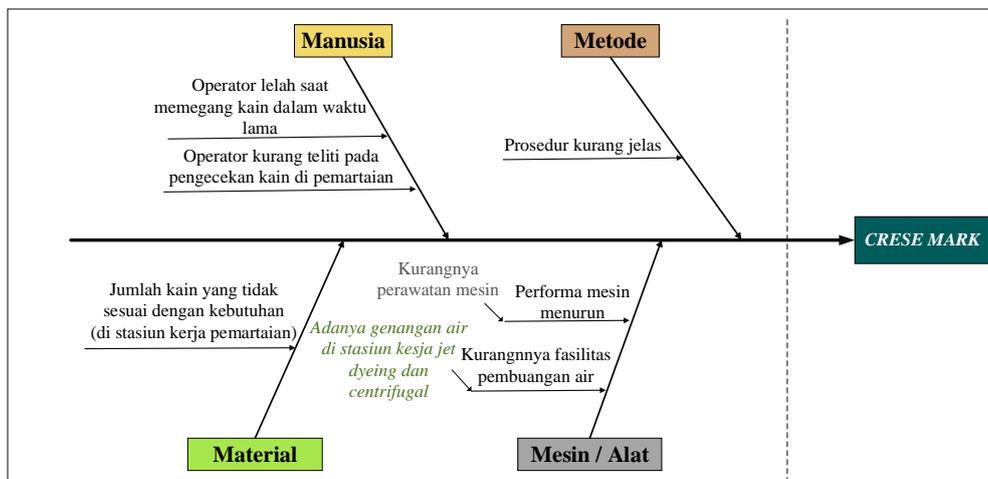


Gambar 1. Diagram pareto jenis kecacatan kain celup warna

Berdasarkan diagram pareto diatas dapat diketahui jenis kecacatan yang menjadi prioritas utama ialah jenis cacat *crese mark*. Selanjutnya akan dilakukan analisis kecacatan untuk mendapatkan perbaikan.

### Mengidentifikasi Penyebab Masalah

Identifikasi penyebab masalah yaitu kecacatan yang terjadi pada kain celup warna menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*). *Fishbone* digunakan untuk mengetahui dengan mencari penyebab-penyebab yang diduga dapat menimbulkan masalah kecacatan serta mempermudah dalam menentukan usulan perbaikan.



Gambar 2. Fishbone cacat cress mark

### Mengklasifikasi Masalah dengan 39 Parameter TRIZ

Setelah mengetahui penyebab dari cacat *crese mark*, selanjutnya mengklasifikasikan ke dalam 39 parameter untuk dapat menentukan *improved feature* agar mengetahui perbaikan yang akan dilakukan serta *worsened feature* untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari perbaikan tersebut. Hasil tersebut akan menjadi input dalam matriks kontradiksi

**Tabel 2.** Pengklasifikasi masalah cacat cresemark

Faktor	Penyebab	Improving Parameter	> <	Worsening Parameter
<b>Metode</b>	Prosedur kurang jelas	(29) <i>Accuracy of manufacturing</i>	> <	(35) <i>Adaptability of detecting and measuring</i>
<b>Mesin / Alat</b>	Performa mesin menurun	(39) <i>Productivity</i>	> <	(25) <i>loss of time</i>
	Kurangnya fasilitas pembuangan air	(32) <i>Ease of manufacture</i>	> <	(35) <i>Adaptability of detecting and measuring</i>
<b>Manusia</b>	Operator kurang terampil terhadap kualitas	(27) <i>Reliability</i>	> <	(25) <i>loss of time</i>
	Operator lelah karena memegang kain dengan waktu yang cukup lama	(27) <i>Reliability</i>	> <	(10) <i>Force</i>
<b>Materi</b>	Jumlah kain yang tidak sesuai dengan kebutuhan (di stasiun kerja pemartaian)	(27) <i>Reliability</i>	> <	(25) <i>loss of time</i>

### Matriks Kontradiksi

Faktor penyebab kecacatan yang telah dikategorikan ke dalam 39 parameter, kemudian membuat matriks kontradiksi. Matriks kontradiksi terdiri dari baris (*improved feature*) dan kolom (*worsened feature*). Matriks kontradiksi bertujuan untuk menemukan solusi yang tepat yang telah dipertimbangkan dampak yang akan terjadi ketika suatu parameter ditingkatkan.

**Tabel 3.** Matriks Kontradiksi

No	<i>Worsened Feature</i>	<i>Force</i>	<i>Loss of time</i>	<i>Adaptability of detecting and measuring</i>
	<b>Improved Feature</b>	10	25	35
<b>27</b>	<i>Reliability</i>	8, 28, 10, 3	10, 30, 4	13, 35, 8, 24
<b>29</b>	<i>Accuracy of manufacturing</i>	28, 29, 37, 36	32, 26, 23, 18	all
<b>32</b>	<i>Ease of manufacture</i>	15, 37, 18, 1	35, 28, 32, 4	2, 13, 15
<b>39</b>	<i>Productivity</i>	3, 28, 35, 37	all	1, 35, 28, 37

Berdasarkan tabel matriks kontradiksi diperoleh angka-angka hasil persilangan dari *improved* dan *worsened feature* yang ditandai dengan warna ungu. Angka tersebut merupakan dasar ide kreatif yang dapat dikembangkan menjadi solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan PT. Leutex. Salah satunya seperti persilangan antara *improved feature* No. 27 dengan *worsened feature* No.10 adalah 3, 35, 13, 21. Angka tersebut nantinya akan dipilih berdasarkan kondisi perusahaan. Setelah matriks kontradiksi selanjutnya ialah menemukan solusi ideal dengan 40 prinsip kreatif TRIZ.

### Solusi Ideal dengan 40 Prinsip Kreatif TRIZ

Pada tahap ini dilakukan pemilihan solusi yang paling ideal berdasarkan hasil dari angka-angka yang telah diperoleh pada matriks kontradiksi. Hasil angka tersebut merupakan solusi dari 40 prinsip Kreatif TRIZ dan pemilihan solusi ini harus mempertimbangkan kondisi perusahaan agar dapat diterapkan dengan baik. Hasil pemilihan solusi ideal akan menjadi ide kreatif untuk melakukan usulan rancangan perbaikan pada tahap analisis.

**Tabel 4.** Pemilihan Solusi Ideal

No	Penyebab	Parameter Kontradiksi	Solusi Ideal
1	Prosedur kurang jelas	(29) <i>Accuracy of manufacturing</i> >< (35) <i>Adaptability of detecting and measuring</i>	<b>*15</b> <i>Dynamicity</i> (Membuat objek menjadi dinamis/ optimal) <b>* Subprinsip a</b> (Memungkinkan atau desain karakteristik objek, lingkungan eksternal, proses atau sistem untuk mengubah menjadi optimal atau menemukan kondisi operasi yang optimal) Karena dibutuhkan suatu panduan aturan penggunaan mesin yang standar sesuai dengan mesin agar proses mesin atau sistem menjadi optimal
2	Performa mesin menurun	(39) <i>Productivity</i> >< (25) <i>loss of time</i>	<b>*19</b> <i>Use of energy by moving object (Penggunaan energi oleh obyek bergerak)</i> <b>* Subprinsip b</b> (Jika tindakan sudah periodik, mengubah besarnya periodik atau frekuensi) Karena dibutuhkan suatu tindakan periodik untuk melakukan <i>preventive maintenance</i>
3	Kurangnya fasilitas pembuangan air	(32) <i>Ease of manufacture</i> >< (35) <i>Adaptability of detecting and measuring</i>	<b>* 11</b> <i>Beforehand compensation</i> (Menyiapkan kondisi darurat) <b>* Subprinsip a</b> (Mempersiapkan sarana darurat sebelum mengenai manusia untuk mengimbangi keandalan yang relatif rendah dari suatu objek atau sistem dari waktu ke waktu) Agar air pembuangan langsung ke saluran pembuangan tidak mengganggu proses produksi sehingga operator dapat bekerja dengan fokus dan demi keamanan dan kenyamanan saat bekerja
4	Operator kurang terampil terhadap kualitas	(27) <i>Reliability</i> >< (25) <i>loss of time</i>	<b>*10</b> <i>Prior Action</i> (Tindakan awal sebelum hal tersebut dibutuhkan) <b>* Subprinsip a</b> (Lakukan tindakan sebelum, perubahan diperlukan suatu objek atau sistem (baik sepenuhnya atau sebagian)). Hal ini dikarenakan perlu adanya tindakan sebelumnya seperti pelatihan bagi operator untuk meningkatkan keterampilan dan melakukan evaluasi terhadap terhadap keterampilan yang dimiliki.
5	Operator lelah karena memegang kain dalam waktu yang lama	(27) <i>Reliability</i> >< (10) <i>Force</i>	<b>*8</b> <i>Counterweight</i> (Menggabungkan objek dengan benda lain) <b>* Subprinsip a</b> (Untuk mengurangi berat objek gabungan dengan objek lainnya yang dapat menghasilkan gaya angkat.).

Hal ini dikarenakan perlu bantuan dari suatu benda yang berguna sebagai pengganti memegang kain yang semula menggunakan tangan operator. Agar lebih konsisten dalam penarikan kain saat dimasukan ke dalam mesin *jet dyeing*.

**Tabel 4.** Pemilihan Solusi Ideal (lanjutan)

No	Penyebab	Parameter Kontradiksi	Solusi Ideal
6	Jumlah kain yang tidak sesuai dengan kebutuhan ( stasiun kerja pemertaaian / penggabunngan)	(27) Reliability >< (25) loss of time	<p><b>*10</b> <i>Prior Action</i> (Tindakan awal sebelum hal tersebut dibutuhkan)</p> <p><b>* Subprinsip b</b> (Susun objek sebelum beroperasi seingga dapat bekerja dengan lingkungan nyaman tanpa kehilangan waktu pengiriman).</p> <p>Hal ini dikarenakan perlu adanya tindakan meyusun sebelum dilakukannya proses selanjutnya serta melakukan pengecekan ulang untuk memastikan kembali. Hal tersebut dilakukan agar lebih disiplin dan terencana dan akan membuat nyaman dalam bekerja</p>

Berdasarkan pemilihan solusi ideal dengan metode TRIZ didapat usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan cacat *crese mark* yaitu pembaharuan SOP mesin *jet dyeing*, *form* pengecekan mesin + *note* dalam penanggalan, *form report skill*, rancangan *pallet*, *form* pengecekan pada pemertaaian + tanda (*sticker*), penambahan fasilitas *boots* dan *drainase*). Adapun contoh usulan perbaikan rancangan *pallet* yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Gambar



**Gambar 3.** Pallet yang telah dimodifikasi



**Gambar 4.** Boots



**Gambar 5.** Drain

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian

sebagai berikut:

1. Jenis kecacatan yang dihasilkan pada kain celup zibda terdapat 4 (empat) jenis yaitu *cacat crese mark*, cacat belang, cacat warna tidak sesuai dan cacat *flex*.
2. Penyebab terjadinya kecacatan pada kain celup zibda dipengaruhi oleh kesalahan manusia, metode yang dilakukan kurang tepat, mesin / alat yang bermasalah dan kurang difasilitasi, serta material yang tidak sesuai. Faktor tersebut diuraikan berdasarkan hasil identifikasi masalah menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone*) yaitu prosedur yang kurang jelas untuk *setting* mesin *jet dyeing*, performa mesin menurun karena kurangnya perawatan mesin, dan kurangnya fasilitas pada pembuangan air sehingga adanya genangan air pada mesin *jet dyeing* dan *centrifugal*, operator yang kurang terampil terhadap kualitas karena kurangnya pemahaman pada kualitas serta pemantauan dari perusahaan, operator lelah saat memegang kain dalam waktu yang cukup lama, jumlah kain yang tidak sesuai dengan kebutuhan pada stasiun kerja pemertaaian atau penggabuan
3. Perbaikan yang diusulkan untuk meminimasi tingkat kecacatan pada prduk kain celup zibda yaitu pembaharuan *Standard Operating Procedure* (SOP) pada mesin *jetdyeing* di stasiun kerja pencelupan, penetapan jadwal *maintenance* setiap bulannya dengan penanggalan seperti pembuatan *note* sebagai pengingat + *form* pengecekan mesin, penambahan fasilitas sepatu *booth* pada operator di stasiun kerja pencelupan (mesin *jet dyeing*) dan stasiun kerja pemerasan (mesin *centrifugal*), membuat *form report skill indicator*, perancangan *pallet* yang telah dimodifikasi, membuat *form pengecekan pemertaaian* + tempelan *sticker* sebagai penanda.

## 5. Saran

Adapun saran bagi perusahaan untuk dapat meningkatkan upaya pengendalian kualitas maupun untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan pengawasan dengan melakukan pengecekan kualitas produk dari mulai pengecekan bahan baku, pengawasan di lantai produksi hingga pengawasan di bagian akhir
2. Memperhatikan kinerja operator secara berkala dari keterampilan ketelitian serta melakukan ecaluasi untuk meningkatkan kinerja operator
3. Memperhatikan faktor lainnya seperti lingkungan dengan memenuhi fasilitas yang dibutuhkan, faktor mesin pada kondisi mesin dan alat dengan melakukan perawatan secara berkala, faktor metode yang lebih detail untuk memudahkan operator saat melakukan pekerjaanya.
4. Melakukan perbaikan serta pengecekan berkelanjutan yang dilakukan secara konsisten. Perbaikan tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan rekomendasi yang diberikan oleh penelitian ini.
5. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menguraikan mengenai kerugian biaya akibat produk cacat yang ditimbulkan dan lebih banyak mengkaji dari sumber literatur yang terkait

## Daftar Pustaka

- [1] Assauri, S., 2008. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [2] Altshuller, G., 2006. Development of TRIZ. The TRIZ Journal.
- [3] Heizer, dan Render. (2006) "*Management Operasi*". Edisi 7. Jakarta: Salemba Empat.
- [4] Rantanen, K., dan Domb, E., 2008. Simplified TRIZ: New Problem-Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals. New York: St. Lucie Press.