

Perbaikan untuk Meminimasi Kecacatan *Backpack Standard* Menggunakan Metode *Teorija Resenija Isobretatelskih Zadac*

(Studi Kasus: *Home Industry* Kaboa Industries)

Improvements to Minimize Disability of Backpack Standards Using The Theory of Resenija Isobretatelskih Zadac

(Case Study: Kaboa Industries Home Industry)

¹Rizky Ananda Gasmir, ² Yan Orgianus, ³Dewi Shofi Mulyati

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

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: rizky30ananda@gmail.com

Abstract. Kaboa Industries company engaged in the convection manufacture of bags. The problem faced by the company occurred because the number of defective products caused the company losses. The objectives of this research are: (1) Identifying disability whatever happens during product manufacture backpack standard, (2) to identify the factors that cause the occurrence of product defects, (3) Providing and making proposals to repair the right to reduce product defects using TRIZ method. Identification is done by using quality tools that check sheets, Pareto diagrams and fishbone diagrams. Making the proposed improvements TRIZ method is used in accordance with the conditions of the company. (1) Obtained the types of disability is often the case that suturing is not appropriate, broken screen printing, labeling is not appropriate, not appropriate buckle mounting, and stains on the material. (2) The factors that cause disability human factor, machine, method and environment. (3) Proposed improvements in producing guidelines for setting the sewing machine, the use of the tool table screen printing board model slam, a visual warning to the operator, the proposed checking the machine regularly, replacement parts thermocontrol the press machine, washing routine to screen printing, additional air source ventilating fan in the room production, design and arrangement of optimal determination of the number of lights in the production space, draft SOP (Standard Operating Procedure), and the proposed briefing held prior to doing the work.

Keyword: Quality, Quality Tool, TRIZ

Abstrak. Kaboa Industries perusahaan yang bergerak pada bidang konveksi pembuatan tas. Permasalahan yang dihadapi perusahaan terjadi karena banyaknya produk cacat menyebabkan perusahaan mengalami kerugian. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah (1) Mengidentifikasi kecacatan apa saja yang terjadi pada saat pembuatan produk *backpack standard*, (2) Mengidentifikasi faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan produk, (3) Memberikan dan membuat usulan perbaikan yang tepat untuk mengurangi kecacatan produk dengan menggunakan metode TRIZ. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan alat kualitas yaitu lembar periksa, diagram pareto, dan diagram tulang ikan. Pembuatan usulan perbaikan digunakan metode TRIZ sesuai dengan kondisi perusahaan. (1) Didapatkan jenis-jenis kecacatan yang sering terjadi yaitu penjahitan yang tidak sesuai, sablon rusak, pemasangan label tidak sesuai, pemasangan *buckle* tidak sesuai, dan noda pada bahan. (2) Faktor-faktor penyebab kecacatan yaitu faktor manusia, mesin, metode dan lingkungan. (3) Usulan perbaikan pembuatan panduan setting mesin jahit, penggunaan alat meja sablon model papan banting, peringatan visual untuk operator, usulan pengecekan mesin secara berkala, pergantian part *thermocontrol* pada mesin press, pencucian rutin terhadap screen sablon, penambahan sumber udara *ventilating fan* pada ruang produksi, rancangan penataan dan penentuan jumlah lampu yang optimal pada ruang produksi, membuat rancangan SOP (*Standard Operation Procedure*), dan usulan diadakan pengarahan sebelum melakukan pekerjaan.

Kata Kunci: Kualitas, Alat Kualitas, TRIZ

A. Pendahuluan

Kualitas merupakan faktor utama dan penting dalam suatu perusahaan yang dapat menunjang perusahaan untuk mendapatkan profit atau keuntungan yang besar. Strategi perusahaan yang mengutamakan kualitas produk merupakan cara yang efektif agar perusahaan dapat bertahan dalam persaingan pasar. Maka dari itu salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas produk yaitu dengan cara pengendalian kualitas. Proses pengendalian kualitas mempunyai tujuan yang jelas dan tahapan – tahapan penyelesaian masalah yang dialami oleh perusahaan.

Kaboa Industries merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang konveksi yang membuat beberapa jenis tas, yaitu *backpack standard*, *drypack*, dan *waist bag*. Berdasarkan observasi awal pada saat ini perusahaan mengalami kerugian yang diakibatkan banyaknya produk cacat, dimana produk cacat tersebut diklasifikasikan dalam *grade* A, B, dan C. Tindakan penanganan produk cacat berbeda-beda berdasarkan klasifikasi *grade*, *grade* A produk tetap dipasarkan tetapi dengan harga yang murah. *Grade* B produk dikerjakan kembali (*rework*) secara tidak langsung biaya produksi dan waktu pengerjaan produk bertambah. *Grade* C dilakukan pemusnahan karena pada *grade* kecacatan ini produk tidak bisa dikerjakan kembali (*rework*) karena produk mengalami kecacatan parah, ketiga tindakan penangan produk cacat tersebut berdampak penambahan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dari pada pemasukan. Banyaknya produk yang mengalami kecacatan terjadi karena tidak adanya proses pemeriksaan pada setiap tahapan pembuatan produk tersebut melainkan perusahaan melakukan pemeriksaan pada saat produk jadi atau di akhir proses. Dengan demikian pengendalian

kualitas merupakan faktor pendukung yang sangat penting dalam perkembangan suatu perusahaan untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan ketetapan yang telah di buat perusahaan. Maka dari itu perusahaan perlu meningkatkan pengendalian kualitas terhadap produk untuk meminimasi biaya produksi dan waktu produksi.

Maka dari itu proses pengendalian kualitas merupakan faktor pendukung yang sangat penting bagi perusahaan dalam menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi dan ketetapan yang diinginkan perusahaan. Perusahaan perlu meningkatkan kualitas produk dengan cara mengetahui penyebab terjadinya produk cacat, maka digunakan alat kualitas lembar periksa, diagram pareto, dan digram tulang ikan secara sistematis untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kecacatan kemudian digunakan metode TRIZ (*Teorija Resenija Isobretatelskih Zadac*) untuk pembuatan usulan perbaikan dan tindakan yang perlu dilakukan perusahaan.

B. Landasan Teori

Pengendalian kualitas Menurut Sofjan Assauri (1998, h. 25) adalah tindakan yang dilakukan untuk menjaga proses produksi dan operasi yang dilakukan sesuai yang direncanakan dan apabila terjadi kesalahan dapat langsung dikoreksi sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Sedangkan menurut Gasperz (2005, h. 480), pengendalian kualitas adalah kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan.

Alat pengendalian kualitas Menurut Heizer dan Render (2006) ada tujuh alat statistik yang digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas sebagai *seven tools* yang

digunakan untuk mengidentifikasi perbaikan yang mungkin dapat dilakukan yaitu:

1. Lembar periksa (*Check sheet*)

Lembar periksa/*check sheet* merupakan lembar pencatatan data secara mudah dan sederhana, sehingga menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi, dalam pengumpulan data. *Check sheet* mempunyai kegunaan yang cukup banyak di dalam pengumpulan data, sehingga data yang dikumpulkan akan sangat mudah digunakan dan diolah lebih lanjut.

2. Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan suatu diagram atau grafik yang menjelaskan hirarkhi dari masalah-masalah yang timbul sehingga berfungsi untuk menentukan prioritas penyelesaian masalah. Urutan-urutan prioritas perbaikan untuk mengatasi permasalahan dapat dilakukan dengan memulai pada masalah dominan yang diperlukan dan yang diperoleh dari diagram pareto ini.

3. *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram (diagram tulang ikan — karena bentuknya seperti tulang ikan) sering juga disebut *ishikawa diagram* diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang, sebagai satu cara untuk mengidentifikasi semua penyebab yang menghasilkan suatu *output* tertentu secara visual. Diagram sebab akibat ini dapat menunjukkan sumber-sumber dan akar penyebab permasalahan (Michalko, 2010).

Metode pengembangan produk TRIZ atau Theory of Inventive Problem Solving pertama kali ditemukan oleh Genrich Saulovich Atshuller pada tahun 1946 yang meneliti 400.000 paten diseluruh dunia dari berbagai disiplin ilmu. TRIZ memiliki tahapan atau algoritma untuk memecahkan masalah dengan dimulai dari masalah yang spesifik dan mengidentifikasi

kontradiksi yang terjadi. Kontradiksi yang telah diselesaikan akan diaplikasikan menjadi solusi general untuk dijadikan solusi yang spesifik (Navas, 2014).

Tahapan TRIZ merupakan proses yang dilakukan untuk memecahkan masalah, Menurut Suryawan (2014) proses penyelesaian masalah menggunakan metode TRIZ memiliki tiga tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah yaitu dengan mencari tahu segala kemungkinan faktor-faktor yang dapat menjadi masalah.
2. Mengklasifikasikan masalah dengan menentukan faktor yang mendukung dan faktor yang menentang ke dalam Tiga puluh sembilan (39) parameter teknis dan menggunakan matriks kontradiksi untuk mencari solusi yang menjadi pola penyelesaian selanjutnya.
3. Menemukan solusi permasalahan yang harus dikerjakan dalam penyelesaian kontradiksi dengan menggunakan Empat puluh (40) prinsip kreatif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

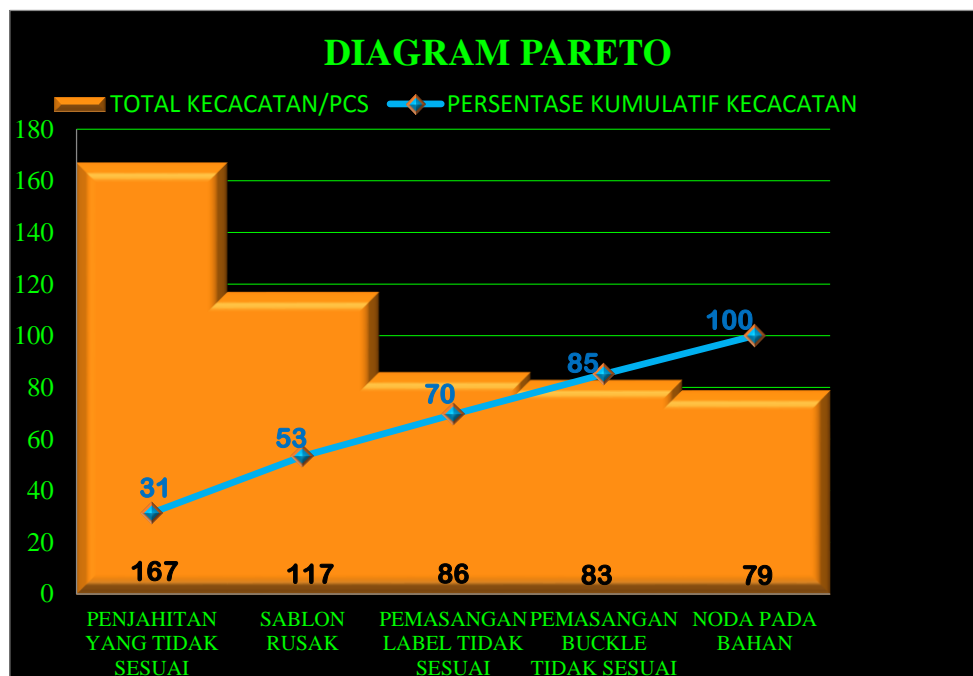
Dalam mengidentifikasi jenis kecacatan apa saja yang terjadi pada saat pembuatan produk digunakan lembar periksa (*check sheet*) . Hasil dari dari lembar periksa ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil dari lembar periksa didapatkan lima jenis kecacatan yang terjadi yaitu penjahitan yang tidak sesuai, sablon rusak, pemasangan *buckle* tidak sesuai, noda pada bahan, dan pemasangan label tidak sesuai.

Penentuan jenis kecacatan yang paling sering muncul dengan menggunakan diagram pareto untuk menentukan prioritas perbaikan dan pengendalian, kelima jenis kecacatan dari hasil lembar periksa diurutkan berdasarkan jumlah kecacatan dari yang

terbesar sampai yang terkecil. Hasil dari diagram pareto ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil dari diagram pareto diambil dua jenis kecacatan yang paling tinggi untuk dijadikan prioritas perbaikan yaitu jenis kecacatan penjahitan yang tidak sesuai dan sablon rusak.

BULAN	JENIS KECACATAN TAS PLACIT					TOTAL
	PENJAHITAN YANG TIDAK SESUAI	SABLON RUSAK	PEMASANGAN BUCKLE TIDAK SESUAI	NODA PADA BAHAN	PEMASANGAN LABEL TIDAK SESUAI	
JAN	7	8	12	5	16	48
FEB	25	17	8	7	9	66
MAR	12	5	2	1	17	37
APR	9	5	10	3	6	33
MEI	10	3	3	1	5	22
JUN	5	12	0	6	2	25
JUL	14	20	5	16	4	59
AGSTS	6	5	3	6	7	27
SEP	7	11	2	3	2	25
OKT	23	12	11	9	1	56
NOV	21	11	12	14	9	67
DES	28	8	15	8	8	67
TOTAL	167	117	83	79	86	

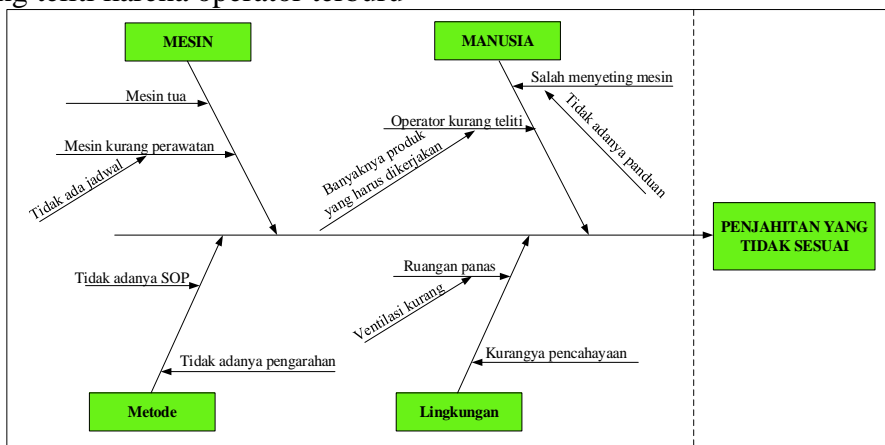
Tabel 1 Data jumlah jenis kecacatan *backpack standard* tipe PLACIT



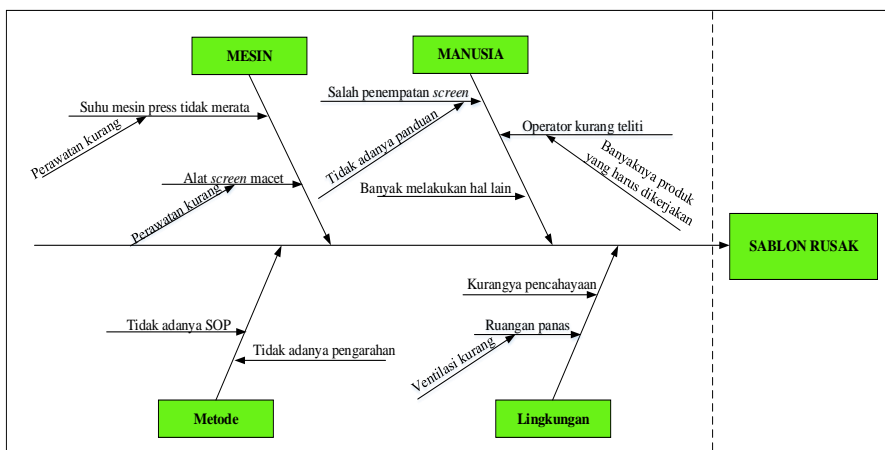
Gambar 1 Diagram Pareto

Identifikasi penyebab masalah kecacatan dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan (*fishbone*) bertujuan untuk mencari faktor yang menyebabkan kecacatan produk. Pada tahap ini jenis kecacatan yang akan diidentifikasi merupakan jenis kecacatan yang paling banyak terjadi sesuai hasil dari diagram pareto yaitu penjahitan yang tidak sesuai dan sablon rusak. Hasil dari pembuatan diagram tulang ikan pada masalah kecacatan penjahitan yang tidak sesuai dan sablon rusak ditunjukkan pada Gambar 3 dan 2. Didapatkan faktor – faktor penyebab kecacatan atau *primary cause* yaitu faktor manusia disebabkan kesalahan operator menyeting mesin atau peralatan dan kurang teliti karena operator terburu

– buru akibat dari banyaknya produk yang harus dikerjakan. Faktor mesin disebabkan beberapa komponen pada mesin jahit sudah tidak presisi atau aus, suhu yang dihasilkan mesin press tidak merata mengakibatkan hasil sablon tidak menempel dengan baik, dan alat *screen* sering mampet karena jarang dibersihkan. . Faktor metode disebabkan oleh tidak adanya SOP pada perusahaan, dan tidak adanya pengarahan tentang penggunaan sarana dan fasilitas sebelum operator bekerja. Faktor lingkungan disebabkan oleh ruangan yang panas karena kurangnya ventilasi pada ruangan dan kurangnya pencahayaan pada ruangan karena jumlah lampu tidak sebanding dengan luas ruangan.



Gambar 2 Diagram sebab akibat penjahitan yang tidak sesuai



Gambar 3 Diagram sebab akibat sablon rusak

Setelah didapatkan hasil dari diagram sebab-akibat (*Fishbone*) berupa faktor – faktor yang memengaruhi terjadinya cacat yaitu *primary cause* pada *fishbone* tersebut diformulasikan kedalam matriks kontradiksi, terlebih dahulu dilakukan penentuan faktor – faktor berdasarkan 39 parameter teknik, dimana tiap masing-masing faktor ditentukan *improving parameter* yang merupakan parameter yang ingin diperbaiki dan penentuan *worsening feature* yang merupakan parameter dampak dari perbaikan. Selanjutnya dilakukan pembuatan matriks

kontradiksi dari parameter yang ingin diperbaiki dan parameter yang memburuk dampak dari perbaikan hasil dari matriks kontradiksi berupa nomor-nomor prinsip dari 40 prinsip kreatif yang ada pada TRIZ. Tahap terakhir tahapan pembuatan rekomendasi usulan perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi dan memilih solusi ideal dan sesuai kondisi perusahaan berdasarkan 40 prinsip kreatif TRIZ. Hasil dari pemilihan solusi ideal dan sesuai kondisi perusahaan Kaboa Industries ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2 rekapian solusi ideal

Faktor	No	Primary Cause	Parameter Konflik		Solusi Ideal
			Improving Parameter	Worsening Parameter	
Manusia	1	Salah setting mesin	(27) Keandalan (<i>Reliability</i>)	(35) Fleksibilitas dalam beradaptasi (<i>Adaptibility of versatinty</i>)	24 : Perantara (<i>Mediator</i>) subprinsip a : Untuk meminimasi kesalahan operator dalam melakukan setting mesin terlebih dahulu operator membaca panduan
	2	Operator kurang teliti	(14) Kekuatan (<i>Strength</i>)	(22) Kehilangan energi (<i>Loss of energy</i>)	35 : Transformasi parameter atau perubahan parameter (<i>Transformation of properties</i>) subprinsip b : Diperlukan tindakan untuk meningkatkan konsentrasi operator dengan adanya pengawasan dari supervisor
	3	Salah penempatan <i>screen</i>	(29) Akurasi pembuatan (<i>Accuracy of Manufacturing</i>)	(35) Fleksibilitas dalam beradaptasi (<i>Adaptibility of versatinty</i>)	15 : Pendinamisan atau membuat objek menjadi dinamis/optimal (<i>Dynamic</i>) subprinsip a : Karena diperlukan kepresisian dalam penempatan alat sablon <i>screen</i> dan <i>film</i>
	4	Banyak melakukan hal lain	(21) Daya (<i>Power</i>)	(39) Produktivitas (<i>Productivity</i>)	35 : Transformasi parameter atau perubahan parameter (<i>Transformation of properties</i>) subprinsip b : Diperlukan tindakan untuk meningkatkan konsistensi operator dalam melakukan pekerjaan dengan adanya pengawasan dari supervisor
Mesin / Alat	5	Mesin tua	(32) Kemudahan pembuatan (<i>Ease of manufacture</i>)	(37) Kesulitan mendeteksi dan mengukur (<i>Difficulty of detecting and measuring</i>)	28 : Penggantian sistem mekanik (<i>Replacement of a mechanical system</i>) subprinsip c : perlu adanya setting mesin secara berkala dengan memeriksa kebenaran pemasangan <i>needle plate</i> dan penggantian jarum baru yang berkualitas dan berukuran tepat sesuai jenis material bahan.
	6	Mesin kurang perawatan	(27) Keandalan (<i>Reliability</i>)	(25) Kehilangan waktu (<i>Loss of time</i>)	34 : Pembuangan dan regenerasi bagian (<i>Rejecting and regenerating parts</i>) subprinsip b : perlu adanya pergantian pada part – part mesin jahit yang sudah tidak presisi atau aus.
	7	Suhu mesin press tidak merata	(17) Suhu (<i>Temperature</i>)	(20) Penggunaan energi oleh objek tidak bergerak (<i>Use of energy by stationary object</i>)	34 : Pembuangan dan regenerasi bagian (<i>Rejecting and regenerating parts</i>) subprinsip b : perlu adanya pergantian part thermocontrol pada mesin press

	8	Alat screen sablon macet	(34) Kemudahan perbaikan (Ease of repair)	(25) Kehilangan waktu (Loss of time)	10 : Tindakan awal sebelum hal tersebut dibutuhkan (Prior Action) subprinsip a : sebelum menggunakan screen dilakukan proses pencucian screen terlebih dahulu
Lingkungan	9	Ruangan panas	(32) Kemudahan pembuatan (Ease of manufacture)	(35) Fleksibilitas dalam beradaptasi (Adaptability of versatinty)	15 : Pendinamisan atau membuat objek menjadi dinamis/optimal (Dynamic subprinsip a : perlu adanya rancangan lingkungan eksternal dengan menambahkan sumber udara seperti ventilating fan pada ruang produksi
	10	Pencahayaannya kurang	(18) Intensitas pencahayaan (Illumination Intensity)	(20) Penggunaan energi oleh objek tidak bergerak (Use of energy by stationary object)	15 : Pendinamisan atau membuat objek menjadi dinamis/optimal (Dynamic) subprinsip a : perlu adanya rancangan penggunaan lampu yang optimal pada lantai produksi

Lanjutan Tabel 2 rekapan solusi ideal

Faktor	No	Primary Cause	Parameter Konflik		Solusi Ideal
			Improving Parameter	Worsening Parameter	
Metode	11	Tidak adanya SOP	(29) Akurasi pembuatan (Accuracy of Manufacturing)	(35) Fleksibilitas dalam beradaptasi (Adaptability of versatinty)	15 : Pendinamisan atau membuat objek menjadi dinamis/optimal (Dynamic) subprinsip a : perlu adanya rancangan SOP agar operator dapat bekerja sesuai standar perusahaan
	12	Tidak adanya pengarahan	(27) Keandalan (Reliability)	(35) Fleksibilitas dalam beradaptasi (Adaptability of versatinty)	24 : Perantara (Mediator) subprinsip a : Untuk meminimasi disfungsi pada penggunaan fasilitas dan alat dilakukan pengarahan sebelum bekerja terhadap operator

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Terdapat 5 jenis kecacatan yang sering terjadi pada saat proses pembuatan *backpack standard* yaitu diantaranya penjahitan yang tidak sesuai, sablon rusak, pemasangan label tidak sesuai, pemasangan *buckle* tidak sesuai, dan noda pada bahan.

2. Penyebab dari kecacatan yang sering terjadi terdiri dari beberapa faktor yaitu diantaranya faktor manusia, mesin, metode, dan lingkungan. Faktor manusia disebabkan kesalahan operator menyeting mesin atau peralatan dan kurang teliti karena operator terburu – buru akibat dari banyaknya produk yang harus dikerjakan. Faktor mesin

disebabkan beberapa komponen pada mesin jahit sudah tidak presisi atau aus, suhu yang dihasilkan mesin press tidak merata mengakibatkan hasil sablon tidak menempel dengan baik, dan alat *screen* sering mampet karena jarang dibersihkan. Faktor metode disebabkan oleh tidak adanya SOP pada perusahaan, dan tidak adanya pengarahan tentang penggunaan sarana dan fasilitas sebelum operator bekerja. Faktor lingkungan disebabkan oleh ruangan yang panas karena kurangnya ventilasi pada ruangan dan kurangnya pencahayaan pada ruangan karena jumlah lampu tidak sebanding dengan luas ruangan.

3. Usulan perbaikan yang dibuat untuk perusahaan antara lain yaitu membuat rancangan panduan setting mesin jahit, memberikan usulan

penggunaan alat meja sablon model papan banting, membuat peringatan visual untuk operator, memberikan usulan pengecekan mesin secara berkala, memberikan usulan pergantian part *thermocontrol* pada mesin press, memberikan usulan pencucian rutin terhadap *screen* sablon sebelum dan sesudah penggunaan, usulan penambahan sumber udara yaitu *ventilating fan* pada ruang produksi, pembuatan rancangan penataan dan penentuan jumlah lampu yang optimal pada ruang produksi, membuat rancangan SOP (*Standard Operation Procedure*), dan usulan diadakan pengarahan atau sebelum melakukan pekerjaan.

E. Saran Saran Teoritis

Adapun saran yang dibuat terhadap perusahaan dan penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Perusahaan diharapkan dapat menerapkan usulan perbaikan yang telah dibuat dengan tujuan untuk meminimasi kecacatan pada proses pembuatan *backpack standard*.
2. Perusahaan diharapkan harus lebih memperhatikan kinerja para operator pada saat melakukan proses produksi dan lebih meningkatkan pengawasan melalui supervisor.
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan proses perhitungan biaya yang diperlukan untuk penerapan usulan yang diberikan.
4. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk melakukan proses implemetasi usulan perbaikan.

Daftar Pustaka

- Altshuller, Genrikh., 2006. "Development of TRIZ." *The TRIZ Journal*
- Assauri, Sofjan., 2008. *Manajemen pemasaran*. Edisi Kedua Cetakan Kedelapan. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Assauri, Sofjan., 1998. *Manajemen Produksi dan operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Bastian Bustami & Nurlela., 2006. *Akuntansi biaya : Kajian teori dan aplikasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Besterfield, Dale H., 2009. *Quality control*. Edisi kedelapan. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Gaspersz, Vincent., 2005. *Total quality management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Garvin, David., 1988. *Managing quality*. New York: The New York Press
- Heizer, dan Barry Render., 2006. *Management operasi*. Edisi ketujuh. Jakarta: Salemba Empat.
- Kosasih, Sobara., 2009. *Manajemen operasi - bagian pertama*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Michalko, Michael., 2010. *Memecahkan kreativitas, rahasia dari kreativitas kecerdikan (Terjemahan)*. Yogyakarta : Andi Offset
- Mitra, Amitava., 2008. *Fundamentals of quality control and improvement*. Edisi kedua. New Jersey : Prentice Hall.
- Mulyadi. 2005., *Akuntansi Biaya*, Edisi kelima, Cetakan ketujuh, Yogyakarta : Akademi Manajemen Perusahaan YKPN.
- Navas V. G, Helena., 2013. *TRIZ: Design problem solving with systematic innovation, advances in industrial design engineering*, ISBN: 978-953-51-1016-3, InTech, DOI: 10.5772/55979.
- Pande, P. S., 2003. *The Six Sigma Way*. Yogyakarta. Andi.
- Rantanen, K., Domb, E., 2002. *Simplified TRIZ: New problem-solving applications for engineers and manufacturing professionals*. New York: St. Lucie Press.

- Rizki, Ayu A., 2017. *Perbaikan kualitas dengan minimasi cacat pada proses pengemasan obat solid menggunakan metode TRIZ*. Bandung
- Savransky,. 2000. *Engineering of creativity*. New York: CRC Press.
- Suryawan, Hendra,. 2014. *Pembuatan Alat praktikum Fisika Listrik Untuk Kegiatan Praktikum menggunakan QFD dan Triz*. Yogyakarta
- Tannady, Hendy., 2015. *Pengendalian kualitas.*, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Terninko, J., Zusman, A., & Zlotin, B., 1998. *Systematic innovation: an introduction to TRIZ (Theory of Inventing Problem Solving)*, St. Lucie
- . Andi Offset.
- Wijaya, Tony., 2018. *Manajemen Kualitas Jasa: Desain Servqual, QFD, dan Kano*. Edisi 2. Jakarta : Indeks.
- Zeithaml, V. A., Brown, S. W., Bitner, J. W., dan Salas, J., 2014. *Profiting from Services and Solutions: What Product-Centric Firms Need to Know*. New York : Business Expert Press.