

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE SIX SIGMA  
PADA PANJERS JERSEY**

Oleh:

**Muhammad Rafi Rasyiq Taufik Akbar**

**Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya**

rafirasyiq@gmail.com

Dosen Pembimbing:

Prof.Dr.Drs. Surachman , MSIE.

***ABSTRACT***

*This study aims to analyze defects and delays in business processes using the six sigma method against Panjers Jersey. Through survey methods, interviews and also documentation of business processes with the owner and also the Panjers Jersey employees. The data analysis technique uses the DMAIC method (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) and uses Poisson Capability Analysis. Based on the measurement results from the Poisson Capability Analysis using minitab measurements during October 2019 to January 2020. The average estimated DPU is 10,70000. Therefore, damage to the jersey is completed, on average, once every 0.09345794392 (1 / 10.70000) which means there are still a lot of defects that the Jersey Panjers should minimize. The implication of this research is that it is hoped that Panjers Jersey can minimize defects and product delays by taking Quality Control seriously and correctly. It is intended that Jersey Panjers can continue their business processes by controlling product quality continuously and in a balanced manner and awareness of quality control must start from top management itself, accompanied by real efforts from all employees to prevent product failures in the future.*

***Keywords:*** DMAIC, Business Process, Six Sigma, Defects, Panjers Jersey

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kecacatan dan keterlambatan proses bisnis dengan menggunakan metode *six sigma* terhadap Panjers Jersey. Melalui metode survei, wawancara dan juga dokumentasi proses bisnis dengan owner dan juga para karyawan Panjers Jersey. Teknik analisis data menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan menggunakan *Poisson Capability Analysis*. Berdasarkan hasil pengukuran dari *Poisson Capability Analysis* dengan menggunakan pengukuran minitab selama bulan Oktober 2019 sampai bulan Januari 2020. Perkiraan rata-rata DPU adalah 10.70000. Oleh karena itu, kerusakan pada jersey selesai terjadi, rata-rata, sekali setiap 0,09345794392 (1 / 10.70000) yang berarti masih terjadi banyak kecacatan yang harus diminimalisir oleh Panjers Jersey. Implikasi dari penelitian ini adalah diharapkan agar Panjers Jersey dapat meminimalisir kecacatan dan juga keterlambatan produk dengan melakukan *Quality Control* dengan serius dan benar. Hal ini bertujuan agar Panjers Jersey dapat meneruskan proses bisnis mereka dengan melakukan pengendalian kualitas produk secara terus-menerus dan berkeseluruhan dan kesadaran mengenai pengendalian kualitas ini harus dimulai dari top manajemennya sendiri, disertai dengan usaha-usaha yang nyata dari seluruh karyawan untuk mencegah terjadinya kegagalan produk di masa yang akan datang.

**Kata Kunci :** DMAIC, Proses Bisnis, *Six Sigma*, Kecacatan, Panjers Jersey

## PENDAHULUAN

Perkembangan era globalisasi yang semakin maju beberapa tahun terakhir ini, diiringi dengan pertumbuhan usaha dalam dunia bisnis yang juga semakin tinggi. Pertumbuhan usaha yang semakin tinggi membuat kompetisi antar pelaku usaha semakin ketat dan tidak bisa dihindarkan lagi. Persaingan bisnis menentukan tingkat keuntungan yang diraih, semakin banyak pengunjung yang datang di suatu usaha maka akan menambah pendapatan bisnis tersebut. Para pelaku usaha di Indonesia harus bisa berpikir kreatif untuk menciptakan inovasi-inovasi agar produk yang dihasilkan dapat bersaing dengan menciptakan produk yang mempunyai ciri khas tertentu.

Industri olahraga saat ini menjadi salah satu aspek terpenting dalam perkembangan ekonomi suatu negara (Priyono, 2012). Industri olahraga yang ada disini adalah semua produksi barang, jasa, tempat, orang, dan pemikiran yang ditawarkan kepada pelanggan, yang terkait dengan olahraga Pitts *et.al* (1994). Kegiatan industri di sector olahraga saat ini mulai diraskan sejalan dengan perkembangan dunia olah raga yang kini masuk dunia industri (Arief, 2018). Hal ini dapat ditunjukkan dengan munculnya produsen pakaian olahraga, sepatu, bola, dan berbagai jenis produk olahraga lainnya dalam masyarakat berbasis industri rumahan. Arena olahraga seperti lapangan futsal,

lapangan basket, kolam renang, pusat kebugaran, banyak dibangun oleh pengusaha lokal, dimana tempat-tempat tersebut dapat diakses oleh public dengan menyewa. Berdasarkan hal ini, tentu saja kegiatan olahraga akan menjadi bagian dari kehidupan di masyarakat (Dharmika, 2018). Di pasar global, kontribusi industri olahraga di sektor ekonomi sangat besar, yang diperkirakan sekitar \$ 1,3 triliun. Pasar untuk pakaian olahraga adalah tempat yang tepat bagi banyak investor untuk melihat merek-merek kuat di pasar yang besar dan berkembang (Shah, 2018)

Industri pakaian olahraga di Indonesia telah tumbuh dan menunjukkan peningkatan dalam penjualan ekspor dan investasi asing dalam beberapa tahun terakhir. Permintaan akan produk pakaian olahraga di pasar domestik Indonesia, yang umumnya diabaikan oleh produsen pakaian olahraga lokal dan asing terus menguat dalam beberapa tahun terakhir, karena pasar domestik juga menjadi area fokus yang meningkat ketika kelas menengah negara yang berkembang datang kedepan. Terlebih lagi, olahraga semakin populer di Indonesia seiring dengan meningkatnya populasi yang muda dan lebih sadar akan kesehatan, karena saat ini kegiatan olahraga telah berkembang tidak hanya dari latihan fisik,

tetapi juga menjadi sumber hiburan dan gaya hidup, yang telah mendorong permintaan berbagai produk pakaian olahraga, terutama di daerah perkotaan (Sutanto, 2014). Jumlah kaum muda dan juga dan konsumen kelas menengah di negara ini yang telah tumbuh setiap tahun (Statistik, 2015), membuat transformasi ini meningkatkan permintaan untuk berbagai produk pakaian olahraga yang diproduksi di Indonesia, karena sektor industri olahraga lebih stabil dan lebih mudah untuk kontrol (Mulyaningsih, 2011).

Menurut data yang dikeluarkan oleh Kementerian Perindustrian, sektor pakaian olahraga berkontribusi 1,22% terhadap PDB Indonesia dengan surplus ekspor \$ 4,31 miliar dolar AS tetapi menurut (Widjaja, 2017), bahwa sebagian besar produk pakaian olahraga yang diproduksi di Indonesia adalah untuk pasar ekspor. Produk-produk ini biasanya diserahkan oleh perusahaan asing yang memiliki merek mereka seperti Adidas, Nike, Puma, Asics dan banyak lagi yang mereka produksi produk mereka di Indonesia, kemudian ditakdirkan untuk diekspor dan dijual di berbagai pasar global. Namun secara keseluruhan, industri pakaian olahraga Indonesia membukukan pertumbuhan positif pada 2015 dan 2016 di tengah perlambatan ekonomi global. Selain itu, industri pakaian olahraga di Indonesia

mencatat pertumbuhan nilai saat ini sebesar 10% pada tahun 2013 (Tjokrosaputro, 2014).

Volume ekspor tekstil dan pakaian jadi mendekati \$ 12 miliar dan tenaga kerja hampir 3,5 juta orang, Indonesia telah mendapatkan tempat untuk menjadi sepuluh besar eksportir tekstil dan garmen dunia. Untuk itu, industri pakaian dan pakaian olahraga telah menjadi sektor prioritas oleh pemerintah Indonesia karena mereka menyumbang hampir 15% dari total tenaga kerja di sektor manufaktur (Widjaja, 2017) menurut (Tewari, 2017), produksi pakaian olahraga bervolume tinggi yang memungkinkan merek pakaian olahraga multinasional utama seperti Adidas, Mizuno, Asics, New Balance, Nike, dan Puma, untuk tidak hanya memenuhi permintaan global, tetapi juga berekspansi ke negara-negara baru.

Kementerian Pemuda dan Olahraga Indonesia mulai mengatur langkah-langkah konkret untuk mengembangkan industri olahraga untuk tujuan melatih orang dan mempromosikan olahraga yang dapat membantu meningkatkan sektor ekonomi. Salah satu sektor terpenting yang harus dikembangkan adalah produk pakaian olahraga kreatif dan berbagai produk

olahraga dengan standar nasional dan internasional untuk memenuhi kebutuhan pendidikan, pelatihan atlet, klub olahraga, kebutuhan masyarakat, kebutuhan pasar domestik dan juga internasional. (Sukarmin, 2015). Selain itu, aturan baru untuk ritel di Indonesia berpotensi membuat hidup lebih sulit bagi importir di masa depan. Peraturan Menteri Perdagangan No. 70/2013 mengamanatkan bahwa setidaknya 80% dari jumlah dan jenis barang yang dijual di toko modern harus merupakan produk dalam negeri. Namun Kementerian Perdagangan sedang meninjau peraturan kontroversial pada Agustus 2014, kemudian memberikan rekomendasi untuk bekerja dengan mitra lokal yang berpengalaman seperti Mitra Adiperkasa Tbk melalui gerai ritel Planet Sports, dan Panatrade Caraka yang mendistribusikan merek lokal dan internasional seperti Mizuno melalui Toko FISIK mereka (Sutanto, 2014).

Pertumbuhan merk pakaian olahraga lokal memiliki jumlah yang signifikan dalam produksi selain pakaian olahraga merk internasional yang di produksi di Indonesia (Widjaja, 2017). Namun demikian, pemain global seperti Adidas, Nike, Puma dan Asics masih harus berhadapan dengan kompetisi lokal di Indonesia. Salah satu contohnya adalah

Specs, merek pakaian olahraga yang berbasis di Jakarta, yang memproduksi dan menjual kaos serta sepatu, tas, dan peralatan untuk olahraga populer termasuk sepak bola, bulu tangkis futsal, tenis dan lari. Selain Spesifikasi, ada berbagai merek pakaian olahraga lokal yang telah datang dan ditingkatkan di tingkat perusahaan yang lebih kecil.

Data ini menunjukkan bahwa industri ini telah tumbuh begitu cepat dan berdaya saing tinggi bahkan di daerah setempat, yang berarti jika merek pakaian olahraga tidak memiliki nilai proposisi sendiri, kemungkinan besar mereka akan hancur dalam kompetisi ini. Untuk produk secara umum, produk pakaian olahraga dengan harga murah masih mendominasi pasar domestik. Banyak merek pakaian olahraga lokal menjalankan bisnis mereka dengan memproduksi MBO atau produk *Make by Order* sebagai model bisnis utama mereka, yang membutuhkan desain dan spesifikasi khusus langsung dari pelanggan, daripada menciptakan produk yang siap dijual. Merek pakaian olahraga lokal dan rumah produksi biasanya membuat produk pakaian olahraga yang memiliki permintaan tinggi seperti untuk atletik, sepak bola, bulu tangkis, bola basket, futsal, bersepeda, dan lari. Selain itu, beberapa distributor lokal

juga mengimpor produk pakaian olahraga Cina murah untuk bersaing dengan produk lokal (Sutanto, 2014). Namun, hanya sedikit merek pakaian olahraga lokal yang memproduksi produk yang siap dijual.

Biasanya, tingkat pertumbuhan merek pakaian olahraga di Indonesia ditandai oleh seberapa banyak klub olahraga profesional yang telah mereka dukung untuk menjadi pakaian resmi. Sepak bola, futsal, dan bola basket adalah target utama merek pakaian olahraga tersebut karena olahraga ini memiliki pasar potensial besar melalui basis besar pendukung di setiap klub olahraga. Liga Sepakbola Indonesia, atau yang dikenal dengan Liga 1 dan Liga 2, menjadi pasar potensial 'terseksi' dengan persaingan ketat karena banyak merek pakaian olahraga lokal seperti Specs, Riors, League, dan MBB kini bersaing dengan merek internasional yang menjadi pakaian resmi untuk beberapa tim seperti Nike, Umbro, Joma, Forium, dan Kelme. Bahkan sekarang, merek pakaian olahraga yang berbasis di Thailand, Warrix, dan merek pakaian olahraga yang berbasis di Malaysia, Kakijersi, telah memasuki pasar olahraga Indonesia, karena Indonesia memiliki sekitar 40% dari total pasar di Asia Tenggara atau ASEAN.

Industri pakaian olahraga di Indonesia masih menghadapi banyak tantangan dalam negeri yang menghambat daya saingnya (Widjaja, 2017). Terlepas dari pertumbuhannya yang kuat. Di area merek pakaian, masalah yang terjadi adalah saluran distribusi yang masih belum cukup menyebar dan tidak efektif serta penelitian dan pengembangan untuk produk pakaian olahraga masih belum maksimal karena kurangnya sumber daya, karena sebagian besar merek pakaian olahraga biasanya menggunakan yang sama. material, proses yang sama, dan hasil yang sama dalam model bisnis dan proses bisnis mereka. Hanya ada beberapa merek yang melakukan penelitian serius dan proses pengembangan secara efektif untuk menciptakan teknologi mereka sendiri dengan mengembangkan jenis kain baru sebagai nilai utama mereka dan juga sebagai karakteristik mereka.

Namun, olahraga dalam masyarakat Indonesia adalah bagian dari kegiatan sehari-hari yang umum di luar aktivitas fisik, dan juga merupakan sumber hiburan, dan seni kompetisi. Statistik Indonesia sendiri menunjukkan bahwa pada tahun 2017, sekitar 55% populasi Indonesia tinggal di kota (Statistik, 2015), yang menunjukkan bahwa di negara ini, kehidupan perkotaan mendominasi pasar.

Jadi untuk itu, menurut (Ibrahim, 2018), bahwa mobilitas tinggi dan kesadaran berolahraga di daerah perkotaan mendorong perlunya pakaian olahraga dan menciptakan kategori olahraga atlet, di mana pakaian olahraga dirancang sedemikian rupa sehingga pakaian itu juga dapat digunakan untuk bersantai dan perjalanan. Kemudian, perkembangan yang tak terhindarkan telah merangsang berbagai kegiatan olahraga ke dimensi industri. Untuk alasan ini, pengamatan dan pengamatan aspek-aspek penting dari industri olahraga adalah bagian penting dalam menentukan perkembangan olahraga di masa depan (Kristiyanto, 2011).

Panjers tampil sebagai merek pakaian olahraga baru untuk menjawab masalah yang terjadi di industri pakaian olahraga lokal dalam rangka mengembangkan industri olahraga di Indonesia dengan visi menjadikan olahraga dapat diakses oleh banyak orang. Panjers didirikan di Bandung sejak pertengahan Agustus 2017, saat ini Panjers masih fokus menjalankan MBO atau sistem model bisnis *Make by Order*, yang menyediakan layanan untuk memproduksi pakaian olahraga dalam desain dan spesifikasi khusus. Sejak Agustus 2017 hingga Januari 2020, Panjers telah memproduksi lebih dari 400 potong pakaian olahraga untuk lebih dari 10 tim olahraga,

terutama futsal, sepak bola, dan bola voli di wilayah Jawa Barat. Namun, Panjers menghadapi masalah serius di bagian operasional, yang terkait dengan keterlambatan waktu dan produk jadi yang masih memiliki kecacatan, sehingga perlu diketahui cara paling efektif untuk dapat meminimalkan kecacatan produk tersebut.

Pengendalian kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi harapan. Kualitas bukan hanya menekankan pada aspek hasil akhir, tetapi juga menyangkut kualitas manusia, kualitas proses, dan kualitas lingkungan agar dapat memenuhi harapan konsumen. Pengendalian kualitas dilakukan untuk meminimalisasi produk rusak yang dihasilkan perusahaan apabila terjadi penyimpangan yang menyebabkan perbaikan tidak bisa dilakukan maka akan menimbulkan kerugian yang besar bagi suatu bisnis, begitu juga sebaliknya. Bisnis yang tidak memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan, akan mengalami banyak kendala dalam proses produksinya sehingga produk kurang laku dan mengalami penurunan penjualan. Pengendalian kualitas sangat dibutuhkan oleh suatu bisnis karena dapat mengatur dan mengontrol bagaimana proses produksi dan juga keefektifan dan

efisiensinya yang terjadi pada pengendalian kualitas, karena terjadinya kerusakan lebih sering yaitu pada proses produksi itu sendiri. Pengendalian kualitas bermanfaat untuk mengawasi tingkat efisiensi dan digunakan sebagai alat untuk mencegah terjadinya kerusakan dengan cara menolak dan menerima berbagai produk yang dihasilkan oleh bisnis tersebut.

*Six Sigma* adalah salah satu cara dalam pengendalian kualitas. Tujuan dari metodologi *Six Sigma* adalah untuk mengimplementasikan strategi yang didasarkan pada pengukuran, dimana berfokus pada peningkatan proses dan sub-proses melalui aplikasi *Six Sigma*, seperti DMAIC and DMADV. Metode *Six Sigma* DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) diaplikasikan untuk meningkatkan proses yang sudah ada. Metode *Six Sigma* DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify*) diaplikasikan untuk mengembangkan proses atau produk yang baru menggunakan kualitas *six sigma*. *Six Sigma* dapat dijadikan ukuran kinerja sistem industri yang memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan yang luar biasa dengan terobosan strategi yang aktual. Jadi *Six Sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas

dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas juga dapat sebagai pengendalian proses industri yang berfokus pada pelanggan dengan memperhatikan kemampuan proses. Semakin tinggi target sigma yang dicapai maka kinerja sistem industri semakin membaik.

Panjers Jersey tampil sebagai merek pakaian olahraga baru untuk bersaing dan memajukan industri pakaian olahraga lokal dalam rangka mengembangkan industri olahraga di Indonesia dengan visi menjadikan olahraga dapat diakses oleh banyak orang. Panjers masih fokus menjalankan MBO atau sistem model bisnis *Make by Order*, yang menyediakan layanan untuk memproduksi pakaian olahraga dalam desain dan spesifikasi khusus.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Kualitas**

Kualitas merupakan hal utama untuk menentukan pemilihan produk bagi pelanggan. Kualitas produk yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan pelanggan membuat kepuasan pelanggan akan tercapai. Berikut ini beberapa penjabaran mengenai pengertian kualitas :

Definisi kualitas menurut para ahli (Munjiati M., 2015) :

- a. Deming (1992) mendefinisikan kualitas sebagai perbaikan terus-menerus. Ia mendasarkan pada peralatan statistik, dengan proses *bottom-up*. Deming (1992) tidak memasukkan biaya ketidakpuasan pelanggan, karena menurutnya biaya ini tidak dapat diukur. Strategi Deming adalah dengan melihat proses untuk mengurangi variasi dimana perbaikan kualitas akan mengurangi biaya. Ia memiliki kepercayaan yang tinggi pada pemberdayaan pekerja untuk memecahkan masalah, memberikan kepada manajemen peralatan yang tepat.
- b. Menurut Juran dalam Schonberger dan Knod (1997), kualitas adalah *fitness for use* / kesesuaian penggunaan. Beberapa alat yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah adalah *statistical process control* (SPC). Ia berorientasi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Juran memperkenalkan *quality trilogy* yang terdiri dari :
  - 1) *Quality planning* / perencanaan kualitas. Perencanaan kualitas merupakan proses untuk



- merencanakan kualitas sesuai dengan tujuan. Dalam proses ini pelanggan diidentifikasi dan produk yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan dikembangkan.
- 2) *Quality control* / kontrol kualitas. Kontrol kualitas merupakan proses mencapai tujuan selama operasi. Kontrol kualitas meliputi lima tahap:
- a) Menentukan apa yang seharusnya dikontrol.
  - b) Menentukan unit-unit pengukuran.
  - c) Menetapkan standar kinerja.
  - d) Mengukur kinerja.
  - e) Evaluasi dengan membandingkan antara kinerja sebenarnya dengan standar kinerja.
- 3) *Quality improvement* / perbaikan kualitas, untuk mencapai tingkat kinerja yang lebih tinggi.
- c. Menurut Taguchi (1987) kualitas adalah *loss to society*, yang maksudnya adalah apabila terjadi

- penyimpangan dari target, hal ini merupakan fungsi berkurangnya kualitas. Pada sisi lain, berkurangnya kualitas tersebut akan menimbulkan biaya. Strategi Taguchi (1987) memfokuskan pada peningkatan efisiensi untuk perbaikan dan pertimbangan biaya, khususnya pada industri jasa.
- d. Crosby (1979) mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian dengan persyaratan. Ia melakukan pendekatan pada transformasi budaya kualitas. Setiap orang yang ada dalam organisasi dilibatkan dalam proses dengan menekankan pada kesesuaian dengan persyaratan individual. Proses ini berlangsung secara *top down*. Tujuan dari kualitas ini adalah konsep *zero defect* atau tingkat kesalahan nol. Konsep ini mengarahkan pada tingkat kesalahan produk sekecil mungkin, bahkan sampai tidak terdapat kesalahan.
- e. Kotler (1997) mendefinisikan kualitas sebagai keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang mendukung kemampuan untuk memuaskan kebutuhan.

### **Pengertian Pengendalian Kualitas**

Menurut Sofyan Assauri (dalam Hayu Kartika, 2013) pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi untuk dapat mencapai apa yang diharapkan.

Menurut Bakhtiar dkk (2013) pengendalian kualitas dapat diartikan sebagai “kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya”.

### **Tujuan Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan untuk menjaga dan mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan agar dapat berjalan baik dan sesuai standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Menurut Heizer & Render (2013) ada beberapa tujuan pengendalian kualitas, yaitu :

- a. Peningkatan kepuasan pelanggan.
- b. Penggunaan biaya yang serendah-rendahnya.
- c. Selesai tepat pada waktunya.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah, untuk mengetahui sampai sejauh mana proses dan hasil produk atau jasa yang dibuat sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan. Adapun tujuan pengendalian kualitas secara umum menurut Heizer & Render (2013), sebagai berikut :

- a. Produk akhir mempunyai spesifikasi sesuai dengan standar mutu atau kualitas yang telah ditetapkan.
- b. Agar biaya desain produk, biaya inspeksi, dan biaya proses produksi dapat berjalan secara efisien.
- c. Prinsip pengendalian kualitas merupakan upaya untuk mencapai dan meningkatkan proses dilakukan secara terus-menerus untuk dianalisis agar menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk mengendalikan dan meningkatkan proses, sehingga proses tersebut memiliki kemampuan (kapabilitas) untuk memenuhi spesifikasi produk yang diinginkan oleh pelanggan.

### **Pengertian Six Sigma**

Berbagai Organisasi mengartikan *Six Sigma* sebagai ukuran kualitas yang bertujuan untuk mencapai kesempurnaan. Bisa disebut "*Six Sigma*," atau banyak organisasi yang menyebutnya "*Operational Excellence*," "*Zero Defects*," atau "*Customer Perfection*." *Six Sigma* adalah disiplin, pendekatan berbasis data dan metodologi untuk menghilangkan cacat dalam proses apa pun - mulai dari manufaktur hingga transaksional dan dari produk ke layanan.

Menurut Gaspersz, (2003), strategi *Six Sigma* bertujuan meningkatkan kinerja bisnis dengan mengurangi berbagai variasi proses yang merugikan, mereduksi kegagalan – kegagalan produksi atau proses, menekan cacat – cacat produk, meningkatkan keuntungan, mendongkrak moral personil atau karyawan dan meningkatkan kualitas produk pada tingkat yang maksimal. Tiga bidang utama yang menjadi target dalam *Six Sigma* adalah meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi waktu siklus, mengurangi *defect* (cacat). Peningkatan dalam bidang-bidang ini akan menghasilkan penghematan biaya yang dramatis, peluang untuk mempertahankan para pelanggan, masuk pasar baru, membangun reputasi bagi

produk dan layanan dengan performa atau kinerja tinggi (Pande dan Holpp, 2003).

## **METODE PENELITIAN**

Dengan data yang digunakan dalam penelitian ini, maka penelitian ini termasuk penelitian studi kasus yaitu penelitian yang dilakukan secara intensif, terinci dan mendalam terhadap suatu organisasi, lembaga atau gejala-gejala tertentu. Sehingga penelitian ini digunakan untuk mengkaji secara mendalam tentang pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode *Six Sigma* pada Panjers Jersey (Arikunto, 2006:142).

### **Lokasi Penelitian**

Pemilihan lokasi dalam penelitian ini yaitu Panjers Jersey yang bertempat di Bandung. Panjers Jersey adalah salah satu bisnis jersey yang berlokasi di daerah Bandung, lokasi perusahaan Panjers Jersey berada di Jalan Sindang Sari III No 20, Bandung. Penelitian yang dilaksanakan di Panjers Jersey ini difokuskan untuk pengendalian kualitas produk dalam upaya untuk menekan tingkat kecacatan pada produk Panjers Jersey.

Variabel penelitian adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto,

2006:118). Variabel yang diteliti harus sesuai dengan permasalahan dan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel penelitian adalah pengendalian kualitas dan *Six Sigma*.

**Tabel 1. Variabel, Definisi Operasional, Indikator, Skala Pengukuran**

DMAIC dan Alat yang digunakan untuk penelitian ini		
DMAIC	Tahap Tahap	Alat yang digunakan
Define	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi Masalah</li> <li>• Rincian dari kecacatan dan keterlambatan</li> <li>• Penjelasan <i>critical customer requirements</i> (CTQ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urutan Data Historis Panjers</li> <li>• <i>Business Process Model &amp; Notation</i></li> </ul>
Measure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan apa yang harus di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Normality Test</i></li> <li>• <i>Process</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perhitungan kerugian dari masing masing masalah</li> <li>• Kapabilitas proses</li> <li>• Diagram <i>Control</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Capability Six Packs</i></li> <li>• <i>Poisson Capability Analysis</i></li> </ul>
Analyze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis untuk menemukan akar masalah yang berhubungan dengan masalah keterlambatan dan kecacatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Reality Tree</i></li> <li>• Diagram Pareto</li> </ul>
Improveme nt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan solusi yang potensial untuk penyelesaian masalah</li> <li>• Membuat sistem dan proses bisnis yang baru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Brainstorming</i></li> <li>• Hasil dari benchmarking</li> <li>• Revisi dari proses bisnis</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi dan menentukan solusi akhir</li> </ul>	
<i>Control</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Quality control</i></li> <li>• Monitoring dan <i>Controlling</i> proses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Plan – Do – Check – Action</i></li> <li>• Monitoring</li> <li>• SPC / Diagram <i>Control</i> untuk hasil dari produksi</li> <li>• Evaluasi rutin</li> </ul>

Sumber: Arsip Penulis, 2020

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Tahap *Define* (Definisi)

Langkah pertama DMAIC adalah mendefinisikan masalah yang terjadi di Panjers. Selama periode Oktober 2019 hingga Januari 2020, Panjers menghadapi beberapa kendala dalam menjalankan bisnis dalam banyak aspek seperti pemasaran, keuangan, operasional, dan sumber daya manusia. Namun menurut pembahasan para pemangku kepentingan di perusahaan, aspek operasional menjadi masalah dengan efek terbesar dan untuk itu, aspek operasional menjadi prioritas untuk segera ditingkatkan. Permasalahan yang biasanya terjadi pada

aspek operasional terkait dengan proses produksi, mulai dari bahan baku, keterlambatan produksi, cacat pada hasil, dan keterlambatan pengiriman ke pelanggan. Secara rinci, di sini di bawah ini adalah daftar masalah yang terjadi di Panjers terkait dengan aspek operasional:

- Keterlambatan pengiriman ke pelanggan
- Keterlambatan proses produksi sesuai dengan standar lead time
- Cacat pada hasil produksi atau tidak sesuai dengan spesifikasi pesanan

Dari ketiga masalah di atas, penelitian ini akan difokuskan pada keterlambatan dan cacat pada proses produksi sebagai tujuan utama dari masalah tersebut, karena ketiga masalah detail di atas masih berkaitan dengan keterlambatan dan cacat karena masalah semacam ini menyebabkan efek negatif terhadap banyak aspek dalam perusahaan, terutama untuk aspek keuangan dan juga untuk kepuasan pelanggan. Kemudian, untuk fase ini, akan ada implementasi beberapa alat untuk mendefinisikan masalah dalam aspek produksi, yang mengumpulkan urutan data historis di perusahaan dan membuat model

proses bisnis dan notasi sebagai panduan awal untuk penelitian ini. Fase ini digunakan untuk memecah semua masalah yang mungkin terjadi di perusahaan dan untuk mengetahui proses mana yang menyebabkan masalah.

### Urutan Data Historis

Langkah pertama untuk mendefinisikan masalah adalah dengan menunjukkan tabel pemesanan data historis untuk produk pakaian olahraga ‘*Made by Order*’ di Panjers dari Oktober 2019 hingga Januari 2020, yang berisi nama proyek, jumlah pesanan, tanggal masuk yang dimulai dari uang muka, waktu yang dijanjikan kepada pelanggan, waktu produksi aktual, dan jumlah cacat untuk setiap proyek. Beberapa proyek yang tertunda sesuai kesenjangan antara waktu produksi aktual dan waktu yang dijanjikan kepada pelanggan, dan proyek yang memiliki cacat pada hasil produksi ditandai dengan kata merah.

**Tabel 2. Urutan Historis Panjers Jersey**

NA MA PE ME	KUA NTIT AS	TAN GG AL MA	WAKTU YANG DIJANJI KAN(H	WAKT U PRODU KSI(HA	JU ML AH CA
----------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------------------	------------------------------	----------------------

SAN		SUK	ARI)	RI)	CA T
HFB / Sastr a Jerm an Unp ad	33 pcs	6 Okto ber 2019	14 hari	13 hari	2 pcs
LSC / Peter naka n Unp ad	32 pcs	19 Okto ber 2019	14 hari	9 hari	5 pcs
Mala ng Foot ball Leag ue	41 pcs	28 Okto ber 2019	14 hari	15 hari	12 pcs
Ban dung Pre mier Leag ue	23 pcs	3 Nov emb er 2019	14 hari	14 hari	8 pcs
Med an Supe r Leag ue	251 pcs	6 Nov emb er 2019	11 hari	11 hari	32 pcs

Bata k Unit ed Foot ball Jerse y	23 pcs	10 Dese mber 2019	21 hari	23 hari	10 pcs
R – Brot her Futs al Jerse y	12 pcs	13 Janu ari 2020	21 hari	29 hari	2 pcs
Siak Sult hani ca Voll ey jerse y	20 pcs	15 Janu ari 2020	21 hari	29 hari	6 pcs
KMI L ITB	27 pcs	18 Janu ari 2020	21 hari	28 hari	15 pcs
IMK Arth a ITB	24 pcs	21 Janu ari 2020	14 hari	16 hari	15 pcs

### Tahap *Measure*

Setelah mendefinisikan masalah yang terjadi dalam proses bisnis, maka langkah selanjutnya adalah menentukan dan mengidentifikasi apakah proses bisnis di Panjers mampu atau tidak yang dapat dilihat dari waktu produksi dan hasil cacat dengan menggunakan perangkat lunak kualitas operasional bernama *Minitab*. Inilah langkah struktural dari fase pengukuran:

#### **Analisis Kapabilitas Waktu Produksi**

Pertama, penulis melakukan analisis pengukuran pada waktu produksi untuk produk pakaian olahraga dengan menggunakan waktu produksi aktual dari 10 pesanan proyek di Panjers

#### **Normality Test**

Sebelum melakukan analisis kemampuan, penting untuk memeriksa apakah data terdistribusi secara normal atau tidak dengan menggunakan *Normality Test* di *Minitab*, yang mana kita hanya dapat melanjutkan proses jika data sudah terdistribusi secara normal

#### **Poisson Capability Analysis untuk hasil cacat**

Setelah mengukur dan menganalisis kapabilitas untuk proses lead time, maka

harus juga mengukur kapabilitas proses dari hasil yang rusak di Panjers, yang masih menggunakan data proyek yang sama tetapi hanya akan menggunakan hasil cacat pada setiap proyek. Karena hasil yang rusak diklasifikasikan sebagai data atribut, maka kita harus menggunakan analisis kemampuan yang berbeda, yang dapat kitapilih antara Analisis Binomial atau Poisson untuk data atribut

- U - Chart

Pada U - Chart di atas, sebagian besar titik bervariasi secara acak dan berada dalam batas kontrol menunjukkan bahwa prosesnya cukup stabil, tidak ada tren atau pola yang ada, kecuali untuk satu data yang masih dalam titik di luar kendali dan ditandai dengan titik merah. Untuk ini, divisi produksi di Panjers perlu menganalisis efek ukuran sampel dan ketidakstabilan proses untuk memastikan bahwa asumsi untuk analisis kemampuan terpenuhi.

- Poisson Plot

Dari plot di atas, kita dapat melihat bahwa dalam plot ini, titik data jatuh di sepanjang garis, dengan satu data yang tidak jatuh di sepanjang garis, itu berarti bahwa data ini dapat dianalisis menggunakan poisson plot

bahkan ketika ukuran sampel dari data masih terlalu kecil.

- DPU kumulatif

Grafik kumulatif cacat per unit (DPU) menunjukkan bahwa DPU relatif stabil. Perkiraan rata-rata DPU adalah 10.70000. Oleh karena itu, kerusakan pada jersey selesai terjadi, rata-rata, sekali setiap 0,09345794392 ( $1 / 10.70000$ ) unit. Untuk itu, tim produksi harus mempertimbangkan bagaimana meningkatkan proses untuk mengurangi DPU.

- Histogram

Untuk analisis poisson ini, batas spesifikasi yang lebih rendah atau target tingkat cacat untuk produk pakaian olahraga adalah 0,1 atau 10% dari jumlah total pada setiap proyek. Kemudian seperti yang dapat kita lihat pada plot histogram, yaitu sekitar 90% dari proyek masih di atas batas spesifikasi yang lebih rendah yang telah ditetapkan.

### **Tahap Analyze**

Setelah tahu bahwa proses bisnis Panjers tidak cukup mampu. Kemudian fase ini akan menganalisis lebih dalam tentang proses bisnis Panjers dengan tujuan untuk menemukan akar penyebab masalah dengan menggunakan beberapa *mapping tools*.



### Diagram Pareto

Pada tahap analisis, Diagram pareto digunakan untuk memisahkan aspek signifikan dan mengetahui nilai masalah yang telah terdaftar untuk mengetahui masalah apa yang akan menjadi prioritas yang harus dipecahkan dan ke mana harus mengarahkan upaya peningkatannya.

**Tabel 3. Akar Permasalahan Kecacatan Panjers Jersey**

Permasalahan	Nilai Permasalahan	Persentase Permasalahan	Persentase Kumulatif
<i>Quality Control</i> tidak dilakukan secara serius	24	22.43 %	22.43 %
Tidak ada instruksi yang jelas	18	16.82 %	39.25 %
Tidak ada konfirmasi kepada customer	17	15.89 %	55.14 %
Tidak fokus pada proses produksi	13	12.15 %	67.29 %
Kesalahan tipe dan warna bahan	12	11.21 %	78.5 %

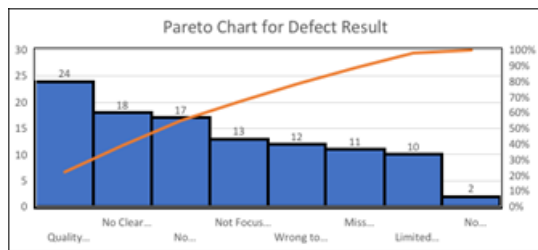
baju yang telah dibeli			
Miss Communication dengan Vendor / Customer	11	10.28 %	88.78 %
Kurangnya orang yang berpengalaman di vendor	10	9.35 %	98.13 %
Tidak ada proses sampling	2	1.87 %	100.00 %
<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>100.00 %</b>	

Sumber: Data diolah, 2020

Dari sembilan hal yang tidak diinginkan, ada 8 akar penyebab masalah pada tabel di atas yang telah terdaftar dari *Current Reality Tree* dari hasil cacat, termasuk nilai setiap masalah, persentase setiap masalah, dan persentase kumulatif semua masalah.

Semua dari delapan akar penyebab itu adalah masalah yang masih dalam kendali atau dapat diperbaiki oleh Panjers. Setelah membuat daftar akar masalah, maka untuk langkah selanjutnya adalah membuat pareto chart untuk mengetahui masalah mana

yang akan menjadi prioritas untuk diselesaikan.



Sumber: Data diolah, 2020

Gambar di atas menunjukkan hasil diagram pareto untuk hasil cacat dalam proses. Kemudian, dari delapan akar penyebab, ada tiga akar penyebab yang menunjuk di atas 70% dari persentase kumulatif, yang menunjukkan bahwa sebagai masalah yang paling sering menyebabkan cacat dalam hasil produksi. Untuk itu, ketiga masalah dengan nilai tertinggi akan menjadi prioritas masalah yang harus diperbaiki pada tahap selanjutnya.

Penyebab akar pertama yang menjadi dominan pada tingkat masalah adalah *Quality Control* yang tidak dianggap serius dengan nilai 24, masalah akar kedua adalah instruksi yang tidak jelas kepada vendor, dengan nilai masalah 18, dan akar penyebab terakhir adalah tidak ada proses konfirmasi kepada pelanggan, dengan 17 dalam nilai masalah. Strategi perbaikan yang akan direncanakan berkaitan dengan strategi untuk meminimalkan efek dari ketiga masalah tersebut.

## Tahap *Improving*

### *Brainstorming*

Metode pertama adalah dengan melakukan proses brainstorming dengan tim internal Panjers. Brainstorming itu sendiri dilakukan di Bandung dengan 3 orang di perusahaan; pemilik, tenaga produksi, dan tenaga pemasaran, hanya orang keuangan yang tidak dapat menghadiri proses brainstorming karena dia masih memiliki pekerjaan lain yang harus dilakukan pada saat itu. Topik yang dibahas pada proses brainstorming adalah tentang masalah yang terjadi pada aspek operasional dan kemudian membahas beberapa perbaikan alternatif yang dapat diterapkan di masa depan.

### **Proses *Benchmark* ke Merek Olahraga Indonesia**

Cara lain untuk melakukan proses perbaikan adalah dengan melakukan *benchmarking* ke 4 merek olahraga Indonesia yang telah terdaftar. Wawancara dilakukan antara Januari - Februari 2020 di Bandung dan Jakarta, yang topik utamanya adalah mengenai proses produksi produk pakaian olahraga di perusahaan mereka, dan bagaimana cara mengendalikan keterlambatan dan cacat dalam proses tersebut. Banyak yang bisa diambil dari beberapa proses di perusahaan mereka yang

cocok untuk diterapkan untuk peningkatan proses produksi di Panjers

**Tabel 4. Hasil Perbaikan Proses Bisnis**

No.	Improvement on Delay	Improvement on Defect
1	Persetujuan pemesanan lebih cepat dari sebelumnya yang 1 jam menjadi 30 menit	Memberikan formulir pemesanan dan kesepakatan yang lebih terperinci untuk meminimalkan kesalahpahaman
2	Persiapan Produksi lebih cepat dari sebelumnya 2 jam menjadi 1 jam	Menindak lanjuti kain di vendor pencetakan setidaknya 2 kali dalam seminggu
3	Meletakkan kain berwarna putih di vendor pencetakan sebagai persediaan	<i>Quality Control</i> pada kain yang telah dicetak sebelum diberikan kepada vendor jahit
4	Mengirim desain yang sudah ada pola untuk jerseynya terlebih dahulu	Bawa surat instruksi kerja yang jelas ke vendor
5	Proses finishing dilakukan oleh divisi produksi Panjers	Melakukan <i>Quality Control</i> dua kali di vendor jahit; setelah mulai dijahit dan setelah selesai
6	Proses pengemasan dilakukan oleh divisi produksi Panjers	Proses Sampling sebelum mencetak / memotong poly flex
7	Mempekerjakan personil produksi baru untuk	<i>Quality Control</i> terakhir sebelum mengirimkan produk

mengoptimalkan proses bisnis di perusahaan	ke pelanggan
--	--------------

Sumber: Data diolah, 2020

Berbagai usulan tindakan dan usaha yang dilakukan perusahaan diharapkan dapat mengatasi kegagalan produk agar tidak terjadi di masa yang akan datang. Untuk kegagalan mesin adalah dengan mengatur kembali jadwal perawatan mesin dan peralatan produksi sebaik mungkin, mengganti komponen mesin yang rusak. Usulan rencana tindakan yang diberikan agar faktor manusia dapat diperbaiki adalah dengan perbaikan sistem seleksi penerimaan karyawan yang lebih selektif terhadap operator bagian produksi, perbaikan pada sistem pelatihan yang berkala

### **Tahap Control**

Langkah terakhir adalah membuat rencana pengendalian dengan tujuan untuk mempertahankan proses perbaikan, sehingga masalah proses produksi yang terjadi di masa lalu tidak akan terjadi lagi atau dapat dioptimalkan untuk meminimalkan efek negatif.

### **Plan - Do - Act - Control (PDAC)**

Metode ini akan dimulai pada proses "*Plan*", ketika kita mulai menetapkan rencana untuk

strategi perbaikan, waktu untuk melaksanakan strategi perbaikan, orang yang akan bertanggung jawab untuk mengendalikan solusi yang ada atau juga strategi perbaikan, dan bagian mana yang akan menjadi prioritas untuk ditingkatkan dan dipertahankan. Setelah membuat plan, langkah selanjutnya adalah "Do" atau ketika kita mulai menerapkan rencana perbaikan dan mengendalikannya untuk mempertahankan strategi, dan penting untuk memilih orang yang akan bertanggung jawab untuk mengelola dan memantau waktu dan hasil saat menerapkan strategi.

Langkah selanjutnya adalah "Act", yang dimulai ketika kita mengevaluasi hasil dari rencana perbaikan yang telah diterapkan pada tahap sebelumnya untuk membuat rencana perubahan jika ada strategi yang direncanakan yang tidak sesuai ketika diterapkan atau tidak membawa dampak signifikan. Untuk proses perbaikan di perusahaan. Kemudian langkah terakhir adalah "Control", yang akan ada proses memberikan beberapa saran sebagai evaluasi dari strategi perbaikan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Proses ini juga memiliki tujuan untuk menstandarisasi ulang proses dan mempersiapkan strategi perbaikan selanjutnya di masa depan. Perusahaan harus mengulangi keempat tahap

dalam PDAC untuk mempertahankan proses untuk mendapatkan hasil terbaik.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan proses produksi Panjers Jersey terbagi menjadi 3 bagian, bagian pertama adalah kumpulan yang menjelaskan proses pemesanan dari pelanggan ke Panjers, bagian kedua terdiri dari kumpulan kolaborasi antara Panjers dan masing-masing pemasok dan vendor produksi, yang menjelaskan secara rinci tentang proses produksi yang dijalankan di setiap pemasok dan vendor, dan bagian ketiga adalah tentang kumpulan yang menjelaskan proses pengiriman dari Panjers ke pelanggan
2. Berdasarkan hasil diagram pareto yang dilakukan, faktor faktor kecacatan produk yang dominan adalah *Quality Control* tidak dilakukan secara serius, tidak ada instruksi yang jelas dan tidak ada konfirmasi kepada customer.

Berdasarkan analisis hasil diagram pareto berikut faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat produk pada kriteria *Quality Control* tidak dilakukan secara serius adalah mesin, karyawan dan lingkungan. Pada kriteria tidak adanya instruksi yang jelas faktor yang mempengaruhi adalah karyawan atau manusia,. Sedangkan pada kriteria tidak ada konfirmasi kepada customer adalah karyawan.

3. Langkah – langkah yang dapat dilakukan kegiatan pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* pada tahap *define* dengan membuat urutan data historis dan menentukan masalah kecacatan produk di Panjers Jersey . Tahap *measure* dilakukan perhitungan persentasi kapabilitas proses dengan menggunakan diagram *Process Capability Six Pack* dan juga dengan *Poisson Capability* untuk mengetahui kapabilitas perusahaan dalam menjalankan bisnis. tahap *analyze* menggunakan diagram pareto, untuk mengetahui dominasi kriteria dan faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya produk cacat. Tahap *improve* dengan cara *Brainstorming* dan

*Benchmarking* untuk menentukan dan implementasi solusi-solusi berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Tahap *control* menggunakan metode PDAC (*Plan, Do, Act, Control*) untuk mempertahankan proses untuk mendapatkan hasil terbaik.

### **Saran**

Menurut hasil penelitian ini, peneliti memiliki beberapa saran untuk Panjers dan untuk penelitian masa depan yang terkait dengan topik ini.

1. Bagi Panjers Jersey hasil penelitian dengan sistem pengendalian kualitas produk dengan metode *Six Sigma* tersebut diharapkan dapat memberikan sumbangsiah pemikiran pada Panjers Jersey, dengan melakukan pengendalian kualitas produk secara terus-menerus dan berkeseimbangan (*continuous improvement*) dan kesadaran mengenai pengendalian kualitas ini harus dimulai dari top manajemennya sendiri, disertai dengan usaha-usaha yang nyata dari seluruh karyawan untuk mencegah terjadinya kegagalan produk di masa yang akan datang.

2. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis yang menggunakan subjek usaha kecil, mikro dan menengah, khususnya dalam industri manufaktur. Penelitian selanjutnya diharapkan lebih komprehensif, karena metode yang digunakan dalam penelitian pengendalian kualitas ini tergolong masih sangat baru bagi dunia perindustrian di Indonesia, sehingga diperlukannya pembelajaran dan pelatihan yang lebih mendalam dari sumber yang telah menjalani program pengendalian kualitas dengan menggunakan metode ini dan ada beberapa disiplin ilmu yang dapat diaplikasikan dan adapula yang tidak dibutuhkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Andreff, W. (2006). The Sports Goods Industry. *Handbook on the Economic of Sports*, 28 - 39.

Arief, N. (2018). Peran Perkembangan Industri Olahraga dan Rekreasi Dalam Menumbuhkan Jiwa Kewirausahaan Bagi Generasi Muda. *Prosiding SNIKU (Seminar Nasional Ilmu Keolahragaan UNIPMA), 1 (1)*, 34 – 42

Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Dengan Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta . Jakarta

Bakhtiar, S.; Tahir, S.; dan Hasni, R.A. 2013. “Analisa pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *statistical quality control* (SQC)”. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*. Vol 2 (1), pp.: 29-36.

Boyce, C., & Neale, P. (2006). *Conducting In-Depth Interviews: A Guide for Designing and Conducting In-Depth Interviews for Evaluation Input. Monitoring and Evaluation - 2* , 1-12.

Dharmika, P. (2018). Peran Industri Olahraga Dalam Meningkatkan Prestasi Olahraga Nasional. *Prosiding SNIKU (Seminar Nasional Ilmu Keolahragaan UNIPMA), 1 (1)*, 106 - 110.

Gaspersz, V. 2003. *Total Quality Managment*. Jakarta: Pt. Gramedia Pustaka Utama.

Gasperz, Vincent. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Hayu Kartika. 2013. “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cpe Film Dengan Metode *Statistical Process Control* Pada Pt. Msi”. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* (2013), Vol. 1 No.1, 46 – 52

Heizer, Jay & Render, Barry. 2013. *Operations Management-Manajemen Operasi*. Edisi 11. Jakarta, Salemba Empat.

Ibrahim, L. (2018, September 11). *Sportswear, Athleisure: Belum Tergarap Mode dan Garmen Indonesia*. Retrieved from Kumparan: <https://kumparan.com/lynda-ibrahim/sportswear-dan-athleisure-belum-tergarap-mode-serta-garmen-indonesia-1536662447922188930>

Kristiyanto, A. (2011). *Penguatan Kebijakan Publik Usaha Pengentasan Kemiskinan Melalui Pengembangan Industri Mikro*

*Olahraga*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Mulyaningsih, F. 2011. *Pemberdayaan Globalisasi Industri Olahraga Dalam Menghadapi Pasar Bebas*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Munjiati, M., 2015, *MANAJEMEN OPERASI : Strategi Untuk Mencapai Keunggulan Kompetitif*, GRAMASURYA, Yogyakarta.

Pande Peter.S, Larry Holpp, 2003 “**Berpikir Cepat Six Sigma**”, Andi, Yogyakarta

Pande, Peter S., Larry Holpp. 2005. *What is Six sigma, Berpikir Cepat Six sigma*. ANDI. Yogyakarta.

Pande, Neumann, Roland R.Cavanagh.2002. *The Six sigma Way Bagaimana GE,*

***Motorola & Perusahaan Terkenal  
Lainnya Mengasah Kinerja  
Mereka.*** Yogyakarta : ANDI.

Perakis, M., & Kekalaki, E. (2005). A Process Capability Index for Discrete Processes. *Journal of Statistical Computation and Simulation Vol. 75, No. 3, 175 - 187.*

Pete & Holpp. 2002. *What Is Six Sigma.* ANDI. Yogyakarta.

Pitts, B., Fielding, L., & Miller, L. (1994). Industry Segmentation Theory and the Sport Industry: Developing a Sport Industry Segment Model. *Sport Marketing Quarterly, 3 (1), 15 - 24.*

Pramono, M. (2003). *Dasar - Dasar Filosofis Ilmu Olahraga (Suatu Pengantar).* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Priyono, B. (2012). Pengembangan Pembangunan Industri Keolahragaan Berdasarkan Pendekatan Pengaturan Manajemen Pengelolaan Kegiatan Olahraga. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia (2), 112 - 123.*

Shah, A. (2018). *Promotional Activity In The Sportswear Industry: A Look At Nike, Under Armour And Adidas.* Retrieved from Forbes:  
<https://www.forbes.com/sites/alapshah/2018/03/22/promotional-activity-in-the-sportswear-industry-a-look-at-nike-under-armour-and-adidas/#269949f0771e>

Statistik, B. P. 2015. Kota Bandung Dalam Angka 2015. *Bandung: Badan Pusat Statistik Kota Bandung.*

Sukarmin, Y. (2015). *Asian Games dan Industri Olahraga.* Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Sutanto, A. (2014). *Sportswear to be a Winner in Indonesia.* Retrieved from Global Business Guide Indonesia:  
[http://www.gbgingonesia.com/en/manufacturing/article/2014/sportswear\\_to\\_be\\_a\\_winner\\_in\\_indonesia\\_11079.php](http://www.gbgingonesia.com/en/manufacturing/article/2014/sportswear_to_be_a_winner_in_indonesia_11079.php)

Susetyo, Joko 2011. *Aplikasi Six Sigma DMAIC Dan Kaizen Sebagai Metode*



Pengendalian Dan Perbaikan Kualitas Produk. *Jurnal Teknologi. Volume 4 No.1 61 53*. Institut sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta

Zulian Yamit. 2013. *Manajemen Kualitas Produk & Jasa*. Yogyakarta: Ekonisia

Tewari, B. (2017, November 14). *The 'Made in Indonesia' Opportunity*. Retrieved from Business of Fashion:  
<https://www.businessoffashion.com/articles/global-currents/the-made-in-indonesia-opportunity>

Tjokrosaputro, M. (2014). *Indonesia's Textile and Clothing Industry*. Retrieved from Global Business Guide Indonesia:  
[http://www.gbgingonesia.com/en/manufacturing/article/2014/indonesia\\_s\\_textile\\_and\\_clothing\\_industry.php](http://www.gbgingonesia.com/en/manufacturing/article/2014/indonesia_s_textile_and_clothing_industry.php)

Widjaja, L. L. (2017). *Indonesia's Sportswear Industry: Strong Growth from Exports and Domestic Sales*. Retrieved from Global Business Guide Indonesia:  
[http://www.gbgingonesia.com/en/manufacturing/article/2017/indonesia\\_s\\_sportswear\\_industry\\_strong\\_growth\\_from\\_exports\\_and\\_domestic\\_sales\\_11710.php](http://www.gbgingonesia.com/en/manufacturing/article/2017/indonesia_s_sportswear_industry_strong_growth_from_exports_and_domestic_sales_11710.php)