

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK TEKSTIL TETORON  
RAYON (TR) DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA  
DAN KAIZEN DI PT.X**

(TESIS)

Oleh  
Syamdian



FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018

## ABSTRACT

### THE QUALITY CONTROL ANALYSIS OF TETORON RAYON (TR) TEXTILE PRODUCTS USING SIX SIGMA AND KAIZEN APPROACH IN PT. X

by

Syamdian

PT. X is a manufacturing company which produces fabric clothes material from TR sewing yarn. The production failure of the company is still high, it is 18.55% of the total production from October until December 2017 while the defect limit set by the company is 5%. Product defect occurs during the dyeing process, includes out of color and uneven colors. Quality control through the six sigma approach is expected to reduce product defect. This objective of this study is to determine the level of sigma capability of the production process and the factor that cause product defect and the correction. In the identification and analyzes of the failures, this study is using the Six Sigma approach through the stages (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). The Analyze phase is using pareto diagram, control chart and fishbone (cause and effect diagram), the improve phase is using FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method. PT.X's production process capability is at 2.82 sigma level with a DPMO value of 92,755.02 which means that in one million opportunities there will be a possibility of production defects of 92,755.02 yards. The FMEA method results the highest RPN value in the

engine factor of 570 as the main cause of product defect. Recommendations as corrective actions to increase the capacity of the production process are prioritized on machine maintenance, improvement of operator competency and fulfillment of workplace conditions.

Keywords: failure, six sigma, DMAIC, FMEA, RPN

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK TEKSTIL TETORON RAYON (TR) DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA DAN KAIZEN DI PT.X**

Oleh

Syamdian

PT.X merupakan perusahaan industri manufaktur yang membuat kain dari bahan benang TR. Kegagalan produksi yang dialami oleh perusahaan masih tinggi yaitu 18,55% dari total produksi bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2017 sedangkan target cacat yang ditetapkan perusahaan 5%. Cacat produk terjadi pada proses *dyeing* yaitu out warna dan warna tidak rata. Pengendalian kualitas melalui pendekatan *six sigma* diharapkan mampu mengurangi cacat produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kapabilitas sigma proses produksi, faktor – faktor penyebab cacat produk dan perbaikannya. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis kegagalan pada penelitian ini menggunakan pendekatan *six sigma* melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Pada Tahap *analyze* menggunakan diagram pareto, *control chart* (peta kendali) dan *fishbone* (diagram sebab akibat), tahap *improve* menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Kemampuan proses produksi PT.X berada pada level sigma 2,82 dengan nilai DPMO sebesar 92.755,02 yang berarti dalam satu juta kesempatan akan terjadi kemungkinan cacat produksi sebesar 92.755,02

yard. Metode FMEA menghasilkan Nilai RPN tertinggi pada faktor mesin sebesar 570 sebagai penyebab utama cacat produk. Rekomendasi tindakan perbaikan terhadap peningkatan kemampuan proses produksi diprioritaskan pada perawatan mesin, peningkatan kompetensi operator dan pemenuhan persyaratan kondisi ruang kerja.

Kata kunci : kegagalan, six sigma, DMAIC, FMEA, RPN

.

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK TEKSTIL TETORON  
RAYON (TR) DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA  
DAN KAIZEN DI PT.X**

Oleh  
SYAMDIAN

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
MAGISTER SAINS

Pada

Program Pascasarjana Magister Teknologi Industri Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



PROGRAM PASCASARJANA  
MAGISTER TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018

Judul Tesis : **ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK  
TEKSTIL TETORON RAYON (TR) DENGAN  
MENGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA DAN  
KAIZEN DI PT.X**

Nama Mahasiswa : **Syamdian**

No. Pokok Mahasiswa : 1524051011

Program Studi : Magister Teknologi Industri Pertanian

Fakultas : Pertanian



**MENYETUJUI,**

1. Komisi Pembimbing

  
**Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.**  
NIP 19710930 199512 2 001

  
**Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D.**  
NIP 19650725 199203 2 002

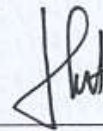
2. Ketua Program Studi  
Magister Teknologi Industri Pertanian

  
**Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.**  
NIP 19710930 199512 2 001

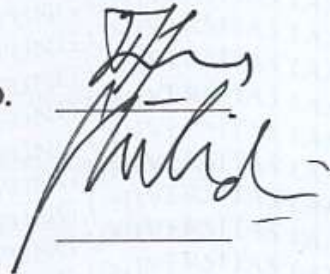
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.**



Sekretaris : **Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP 19611020 198603 1 002



3. Direktur Program Pascasarjana



**Prof. Drs. Mustofa, M.A., Ph.D.**  
NIP 19570101 198403 1 020

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis : **06 Agustus 2018**



## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama • : Syamdian

NPM : 1524051011

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri dibawah bimbingan pembimbing pertama, pembimbing kedua dan penguji, berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi materi yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini maka saya siap mempertanggungjawabkannya

Bandar Lampung, Agustus 2018

Pembuat pernyataan



Syamdian  
NPM.1524051011

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, Kecamatan Teluk Betung Selatan pada tanggal 27 Juli 1974 merupakan anak ke empat dari pasangan H.M. Saman Yusuf dan Hj. Nurdiana Saman.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Kupang Teba, Teluk Betung lulus pada tahun 1987. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Teluk Betung lulus pada tahun 1990 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Bandar Lampung lulus pada tahun 1993. Sarjana Teknik Industri di Universitas Pasundan Bandung lulus tahun 1998.

Pada Tahun 2002 penulis diterima sebagai Pegawai Negeri Sipil di Kementerian Perindustrian. Pada Tahun 2015 penulis mendapat beasiswa dari Pusdiklat Kementerian Perindustrian. Penulis diterima sebagai Mahasiswa jurusan Teknologi Hasil Pertanian Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2015.

## SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua rahmat dan barokahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “ Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Tetoron Rayon (TR) dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma dan Kaizen di PT.X”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
2. Ibu Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P. selaku Pembimbing pertama dan Ketua Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan bimbingan, ilmu, saran dan semangat serta kesabarannya dalam penyelesaian tesis.
3. Ibu Prof. Neti Yuliana, M.Si., Ph.d. selaku Pembimbing kedua sekaligus pembimbing akademik atas bimbingan, ilmu, saran dan semangat dalam penyelesaian tesis
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si. sebagai Pembahas yang telah memberikan ilmu, saran dan kritik dalam penulisan tesis
5. Bapak Prof. Drs. Mustofa, M.A., Ph.D. selaku Direktur Program Pascasarjana

6. Istri dan Anak-anakku Lilla dan Azzam yang telah memberikan semangat, dukungan, cinta dan kasih sayangnya
7. Seluruh dosen dan karyawan Magister Teknologi Industri Pertanian
8. Seluruh Karyawan Baristand Industri Bandar Lampung dan Balai Besar Tekstil Bandung
9. Rekan-rekan MTIP 15, Mbak Fia, Pak Hadi, Pak Novi, Mbak Tyas, Mbak Metri, Mbak Mini, Mbak Okta, Mas Rohmat, Mas Fajar.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya

Akhirnya penulis berharap tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan tentang pengendalian kualitas produk.

Bandar Lampung, Agustus 2018

Penulis,

Syamdian

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	6
1.3. Kerangka Pemikiran .....	7
1.4. Hipotesis .....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	10
2.1. Tekstil Tetonon Rayon (TR) .....	10
2.1.1. Bahan Baku TR .....	10
2.1.2. Proses Produksi Kain Tetonon Rayon (TR).....	11
2.1.2. Standar Kualitas Kain Tetonon Rayon (TR).....	12
2.2. Pengendalian Kualitas .....	13
2.3. Metode Pengendalian Kualitas .....	14
2.3.1. <i>Six Sigma</i> .....	15
2.3.2. <i>Kaizen</i> .....	18
<b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.2. Metode Penelitian dan Pengumpulan Data .....	20

3.2.1. Populasi.....	21
3.2.2. Jenis Data.....	21
3.2.3. Variabel Penelitian.....	22
3.3. Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.3.1. <i>Define dan Measure.</i> .....	22
3.3.2. <i>Analyze</i> .....	23
3.3.3. <i>Improve</i> .....	23
3.3.4. <i>Control</i> .....	24
3.4. Metode Analisis Data .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1. Penerapan <i>Six Sigma</i> .....	26
4.1.1. <i>Define and Measure</i> .....	26
4.1.2. <i>Analyze</i> .....	32
4.1.2.1. Diagram Pareto.....	32
4.1.2.2. <i>Control Chart</i> (Peta Kendali).....	33
4.1.2.3. <i>Fishbone</i> (Diagram Sebab Akibat).....	39
4.1.3. <i>Improve</i> .....	40
4.1.3.1. <i>Five M Check List</i> .....	40
4.1.3.2. <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	42
4.1.4. <i>Control</i> .....	51
4.2. <i>Kaizen 5S</i> .....	51
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
5.1. Simpulan .....	55
5.2. Saran .....	55

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ekspor 10 Komoditi Utama .....	2
2. Top ten exporters of clothing, 2016 .....	2
3. Syarat mutu kain tenun SNI 0056:2017 .....	13
4. Jumlah produksi dan produk gagal berdasarkan waktu .....	25
5. Jumlah produksi dan produk cacat berdasar kan line produksi .....	27
6. Jumlah cacat produk berdasarkan jenis cacat produk .....	29
7. Nilai DPMO dan level sigma proses produksi.....	29
8. Perhitungan batas pengendalian line produksi total.....	33
9. Perhitungan batas pengendalian line produksi G-1.....	35
10. Perhitungan batas pengendalian line produksi G-2.....	36
11. Perhitungan batas pengendalian line produksi G-3.....	37
12. <i>Five m check list</i> .....	41
13. Skala <i>severity</i> .....	42
14. Skala <i>occurance</i> .....	43
15. Skala <i>detection</i> .....	43
16. <i>Failure mode and effect analysis</i> (FMEA) .....	45
17. Rekomendasi perbaikan .....	48
18. Jumlah produksi dan produk gagal mesin dyeing.....	61

19. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 1 .....	62
20. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 2 .....	62
21. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 3 .....	63
22. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 5 .....	64
23. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 7 .....	65
24. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 8 .....	66
25. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 9 .....	66
26. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 10 .....	67
27. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 11 .....	68
28. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 16 .....	69
29. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 17 .....	69
30. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 18 .....	70
31. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 19 .....	71
32. Perhitungan batas pengendalian mesin dyeing 20 .....	71
33. Kemampuan proses produksi rata-rata industri dunia.....	73
34. Risk Priority Number (RPN).....	83
35. Data produksi bulan Oktober – Desember 2017 .....	85



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran .....	8
2. Diagram pareto cacat produk .....	32
3. Peta kendali proporsi produk cacat line produksi total .....	34
4. Peta kendali proporsi produk cacat line produksi G-1 .....	35
5. Peta kendali proporsi produk cacat line produksi G-2 .....	36
6. Peta kendali proporsi produk cacat line produksi G-3 .....	38
7. Diagram Sebab akibat .....	40
8. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 1 .....	62
9. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 2 .....	63
10. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 3 .....	64
11. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 5 .....	64
12. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 7 .....	65
13. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 8 .....	66
14. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 9 .....	67
15. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 10 .....	68
16. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 11 .....	68
17. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 16 .....	69
18. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 17 .....	70

19. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 18.....	70
20. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 19.....	71
21. Peta kendali proporsi produk cacat mesin dyeing 20.....	72
22. Format kerja perawatan mesin/alat .....	74
23. Format kerja penggunaan mesin/alat .....	75
24. Format kerja penimbangan.....	76
25. Format kerja kondisi suhu dan kelembaban.....	77
26. kerja jadwal kalibrasi mesin/alat.....	78
27. Format kerja Pemeriksaan Kondisi Bahan Kimia.....	79
28. Format kerja penggunaan bahan kimia .....	80
29. Format kerja pemeriksaan kain grey .....	81
30. Mesin weaving, mesin dyeing, cacat OW dan cacat WTR.....	82

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang dan Masalah**

Peraturan Presiden Nomor 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional mengamanatkan 6 (enam) kluster industri prioritas yaitu basis industri manufaktur, industri agro, industri alat angkut, industri elektronika dan telematika, industri penunjuang kreatif dan industri kreatif tertentu, industri kecil dan menengah tertentu. Saat ini Industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) merupakan salah satu industri prioritas dalam kluster industri manufaktur yang diandalkan karena memiliki peran yang strategis dalam perekonomian nasional sebagai sektor yang menyumbang devisa negara, menyerap tenaga kerja dalam jumlah yang besar dan diandalkan untuk memenuhi kebutuhan sandang nasional.

Pada tahun 2016 komoditi TPT memberikan kontribusi nilai ekspor kedua terbesar setelah komoditi sawit atau menyumbang 8,9% dari total nilai ekspor komoditi non migas. Tabel 1 menyajikan 10 (sepuluh) komoditi utama ekspor Indonesia

Tabel 1. Ekspor 10 komoditi utama

No	Komoditi	Nilai Ekspor (ribu US\$)		
		2015	2016	2017
1.	TPT	12.742.635,1	12.284.963,1	11.835.377,2
2.	Elektronik	9.294.658,3	8.231.238,4	7.645.840,3
3.	Karet dan Produk Karet	7.100.023,1	5.913.509,6	5.664.242,4
4.	Sawit	17.464.904,7	15.385.275,3	14.366.754
5.	Produk Hasil Hutan	9.293.110,4	9.008.275,3	8.542.125
6.	Alas Kaki	4.108.448,5	4.507.024,3	4.639.859,3
7.	Otomotif	5.172.761,3	5.372.717,4	5.802.560,5
8.	Udang	1.815.229,8	1.356.322,5	1.492.420,9
9.	Kakao	1.095.237,9	1.146.928,3	1.029.055,4
10.	Kopi	1.039.609,5	1.197.735,1	1.008.549,1
Total 10 Komoditi Utama		69.126.618,6	64.403.990,4	67.036.784,2
Total Ekspor Non Migas		145.961.207,6	131.791.907,3	132.080.755,2

Sumber : BPS, 2017

Namun daya saing industri tekstil Indonesia di pasar dunia masih kalah dibandingkan dengan negara Vietnam dan Bangladesh, hal ini terlihat dari data nilai ekspor salah satu produk TPT yaitu pakaian jadi. Nilai ekspor pakaian jadi Indonesia sebesar 7 milyar USD berada pada urutan 11, kalah bersaing dengan Bangladesh dan Vietnam yang menempati ranking 4 dan 5 dengan nilai ekspor 28 milyar USD dan 25 milyar USD, data dikeluarkan pada tahun 2016 oleh World Trade Organization (WTO) (Tabel 2)

Tabel 2. Top ten exporters of clothing, 2016

No	Exporters	Value (Billion USD)	No	Exporters	Value (Billion USD)
1.	China	161	6.	Hong Kong	16
2.	European Union	117	7.	Turkey	15
3.	Bangladesh	28	8.	Indonesia	7
4.	Vietnam	25	9.	Cambodia	6
5.	India	18	10.	United States of America	6

Sumber : World Trade Statistical Review 2017

Penurunan nilai ekspor produk TPT tersebut selain disebabkan oleh faktor kualitas produk juga disebabkan oleh faktor biaya energi yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan Vietnam dan Bangladesh, biaya logistik dan sarana infrastruktur yang belum sepenuhnya mendukung perkembangan industri tekstil, sistem birokrasi dan perizinan yang belum berpihak kepada sektor industri.

Kualitas produk merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya saing. Mutu yang sesuai dengan standard dan keinginan konsumen menjadi salah faktor penentu bagi konsumen untuk memilih produk. Kualitas produk akhir merupakan tujuan utama rangkaian proses produksi, namun akan lebih baik jika perhatian kualitas tidak hanya dilakukan pada produk akhir. Produk yang masih dalam proses produksi (*work in process*) juga penting untuk mendapatkan perhatian kualitas sehingga jika terjadi kesalahan masih dapat diperbaiki sebelum berlanjut pada proses produksi berikutnya. Mengendalikan kualitas sejak proses produksi akan menghasilkan produk akhir yang bebas cacat mutu dan menghindari pemborosan (*inefisiensi*) karena produk yang cacat mutu akan diproses produksi ulang (*rework*) atau dibuang.

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan pemeriksaan, pengujian dan analisis yang dilaksanakan sebelum cacat mutu terjadi. Pengendalian mutu yang baik dan tepat dapat menghasilkan produk sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan dan dapat meningkatkan kepuasan serta kepercayaan konsumen. Perbaikan terhadap kualitas produk harus segera dilakukan agar prosentase ketidaksesuaian tidak semakin besar. Langkah awal yang bisa ditempuh adalah dengan melakukan

investigasi dan mengatasi penyebab terjadinya ketidaksesuaian pada produk yang dihasilkan.

Menurut Pande dkk (2002) terdapat lima langkah dalam penerapan six sigma yaitu *define* (perumusan), *measure* (pengukuran) , *analyze* (Analisis), *improve* (perbaikan), *control* (pengendalian) (DMAIC). Penerapan metode six sigma melalui tahapan DMAIC diharapkan mampu mengurangi kegagalan produk (Pakki dkk, 2014). *Six Sigma* dapat dijadikan ukuran kinerja sistem industri yang memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan yang luar biasa dengan terobosan strategi yang aktual. *Six Sigma* juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri yang berfokus pada pelanggan dengan memperhatikan kemampuan proses.

Penelitian yang menggunakan metode *six sigma* untuk mengendalikan kualitas produk cacat telah banyak dilakukan diantaranya terhadap beton (Windarti, 2014), pupuk organik (Nuari dkk, 2014), roda gigi (Manohar dkk, 2015), proses produksi minyak (Alkubaisi dkk, 2013), tekstil (Elnathan, 2014), *paint bucket* (Fransiscus dkk, 2014), sarung tangan (Wisnubroto dkk, 2015), surat kabar ( Ningsih dkk, 2018), rokok (Ghani dkk, 2016) dan penentuan faktor produksi dominan pada perkebunan nanas (Rusydi, 2014).

Tahapan *improve* pada metode *six sigma* dapat menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode analisis FMEA dapat didefinisikan sebagai metode yang menganalisa proses atau produk untuk mengetahui kemungkinan kegagalan yang terjadi dengan mengidentifikasi potensi kegagalan dan akibat yang ditimbulkan (McDemott dkk, 2009). Analisis dengan

menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) juga telah diterapkan dalam penelitian pengendalian kualitas produk kain (Andriyani dkk, 2015), *Off Highway Truck* (OHT) 773D (Effendi dkk, 2014), keraton luxury (Hanif dkk, 2015), slongsong (Pakki dkk, 2014).

Beberapa literatur penerapan metodologi *six sigma* yang berhasil di industri tekstil diantaranya metode DMAIC yang berhasil meningkatkan level sigma dari level 2,2 menjadi level 3 pada salah satu industri perajutan di Pakistan (Hussain dkk, 2014), analisis akar masalah terjadinya kegagalan produk dari proses pewarnaan (*dyeing*) dan memberikan solusi pemecahan masalahnya pada industri tekstil di India (Prashar, 2013), menemukan penyebab cacat utama dan solusi logis untuk meminimalkan cacat pada industri tekstil (Ajmera dkk, 2017), pengoptimalan proses pemotongan pada industri tekstil skala kecil dan menengah (Durakovic, 2012).

Alat pengendali kualitas adalah teknik untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan kualitas dalam proses produksi (Dickson, 2015). Beberapa alat pengendali kualitas yang dapat digunakan adalah diagram pareto, diagram sebab akibat (*fishbone* Diagram) dan peta kendali (*control chart*). Kho (2016) menjelaskan bahwa diagram pareto merupakan diagram batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan jumlah yang paling banyak sampai jumlah yang paling sedikit; *Fishbone* diagram adalah alat pengendali kualitas untuk mengidentifikasi hubungan sebab akibat untuk menemukan akar penyebab masalah; *Control chart* adalah grafik untuk memantau stabilitas proses dan mempelajari perubahan proses dari waktu ke waktu.

Menurut Irawati (2015) *kaizen* adalah filosofi jepang yang fokus pada pengembangan dan penyempurnaan secara terus menerus atau berkesinambungan dalam perusahaan bisnis. Salah satu konsep *kaizen* yang sering diterapkan adalah gerakan 5S yaitu *Seiri* (memilah), *Seiton* (menata), *Seiso* (membersihkan), *Seiketsu* (merawat) dan *Shitsuke* (pembiasaan) atau di Indonesia diterjemahkan menjadi 5R yaitu ringkas, rapi, resik, rawat dan rajin.

PT.X adalah industri yang menghasilkan produk tekstil berupa kain atau *suiting fabrics* untuk keperluan celana, jas, pakaian formal dan seragam. PT.X memproduksi dua jenis kain berbahan baku benang TR. Selama periode bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2017 telah diproduksi kain berbahan baku benang TR sebanyak 285.499,53 yard dengan prosentase produk cacat sebesar 18,55 %. Cacat produk dapat di produksi kembali (*rework*) kembali dengan tingkat keberhasilan sampai 90%. Tingkat kegagalan produk yang cukup tinggi tersebut melebihi batas toleransi cacat produk yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu 5% sehingga diperlukan penelitian terkait pengendalian kualitas dengan menerapkan pendekatan metode pengendalian kualitas *six sigma*, dan *kaizen*

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *six sigma* melalui tahapan *define, measure, analyze, improve, control* (DMAIC) dan pendekatan *kaizen* bertujuan :



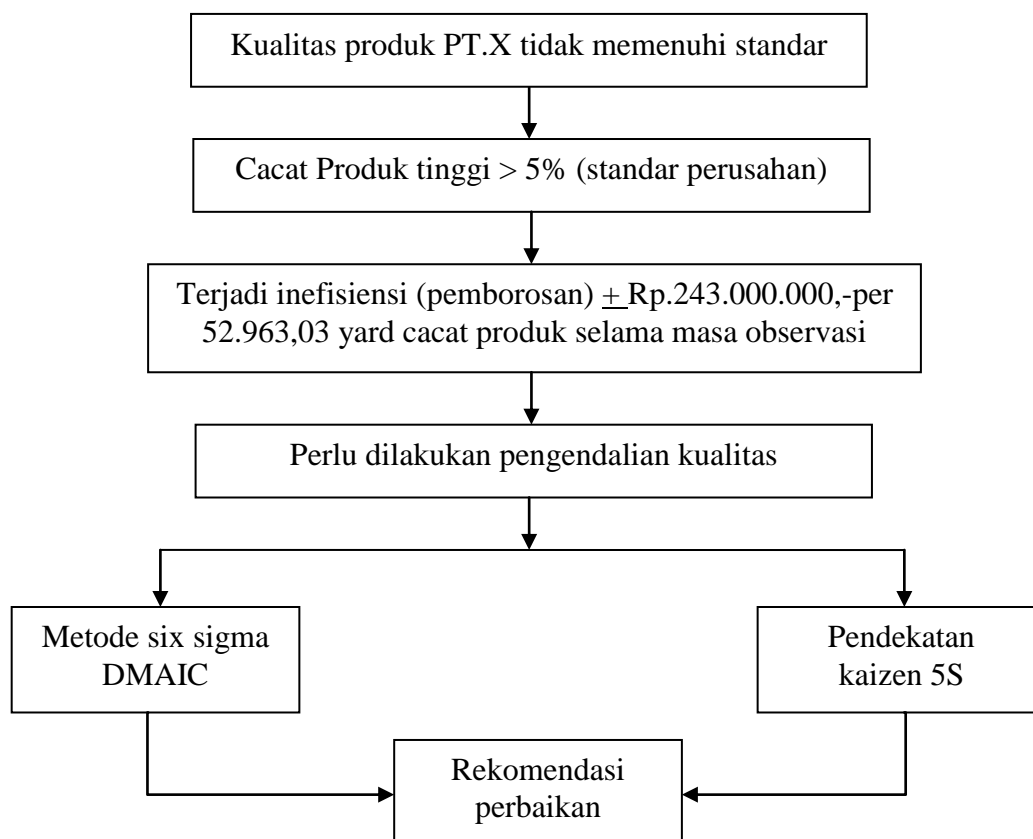
1. Mengetahui kemampuan proses produksi nilai DPMO dan tingkat kapabilitas sigma dari line produksi proses pembuatan kain TR melalui tahapan *define* dan *measure*
2. Mengetahui faktor – faktor penyebab terjadinya kecacatan produk melalui tahapan *analyze* dengan menggunakan alat pengendali kualitas diagram pareto, *fishbone* dan *control chart*
3. Memberikan rekomendasi tindakan perbaikan pada tahapan *improve* dan *kontrol* dengan menerapkan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), Five M Checklist dan pendekatan *kaizen 5S*

### **1.3. Kerangka Pemikiran**

PT.X dalam memproduksi kain berbahan baku TR berusaha selalu menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan namun kadang kala cacat produksi tidak dapat dihindari yang mengakibatkan produk harus direproduksi atau disingkirkan. Cacat produk yang tidak terkendali akan menimbulkan inefisiensi dan berdampak pada meningkatnya biaya produksi. Cacat produk dapat disebabkan oleh faktor manusia, material, mesin, metode dan lingkungan kerja.

Proses produksi akan menghasilkan produk yang sesuai standar dan produk yang tidak sesuai standar (cacat produk). Selama masa observasi pemborosan atau inefisiensi yang disebabkan oleh cacat produk sekitar Rp. 243.000.000,- per 52.963,03 yard cacat produk selama masa observasi yaitu bulan Oktober – Desember 2017. Metode *six sigma* akan digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis dan memperbaiki cacat produk melalui tahapan *define, measure, analyze, improve, control* (DMAIC)

Tahap *define* untuk mengidentifikasi cacat produk yang dihasilkan, tahap *measure* dilakukan pengukuran kapabilitas atau kemampuan proses produksi, tahap *analyze* menganalisa penyebab terjadinya cacat produk dengan menggunakan diagram pareto, *control chart* dan *fishbone*, tahap *improve* menentukan tindakan perbaikan dengan menggunakan alat *Five M Check List* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan pembuatan format kerja yang dapat digunakan untuk mengontrol tindakan perbaikan. Pendekatan *kaizen 5S* juga dilakukan sebagai upaya untuk melakukan perbaikan secara terus menerus. Keseluruhan penerapan pengendalian kualitas tersebut akan menghasilkan rekomendasi perbaikan. Alur kerangka pemikiran dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Kerangka pemikiran

#### **1.4. Hipotesis**

Pengendalian kualitas produk dapat diterapkan dengan menganalisa faktor – faktor penyebab terjadinya cacat produk dan mengupayakan langkah – langkah perbaikannya melalui *Five M Check List*, FMEA dan *Kaizen 5S*

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tekstil Teton Rayon (TR)

#### 2.1.1. Bahan Baku TR

Bahan baku industri tekstil adalah serat yang memegang peranan sangat penting karena sifatnya akan menentukan sifat bahan produk tekstil. Disamping itu proses pengolahan yang dilakukan harus didasarkan pada sifat-sifat seratnya. Menurut Soeprijono dkk (1973), salah satu sifat yang dimiliki oleh semua jenis serat ialah ukuran panjang yang relatif jauh lebih besar dari lebarnya. Serat digolongkan berdasarkan sumbernya yaitu serat alam dan serat buatan. Serat alam berasal dari serat hewan seperti wol dan sutera, dan serat tumbuhan seperti kapas, rami dan guni. Serat buatan terdiri dari serat sintetis dan setengah sintetis.

Teton Rayon (TR) adalah campuran benang rayon yang berbahan baku dengan serat alam dan benang tetoron (polyester) yang berbahan baku serat sintetis

Benang rayon berbahan baku serat yang berasal dari alam misalnya kayu pohon pinus yang dibuat menjadi lembaran kertas, kemudian direndam dalam larutan NaOH 18% sampai terjadi penggembungan dan didiamkan dalam bejana selama 1-2 hari, lalu dilarutkan dalam larutan NaOH sampai dihasilkan larutan *viskosa* yang akan menjadi filamen rayon *viskosa* (Noerati dkk, 2013). Benang tetoron atau yang lebih dikenal dengan polyester adalah benang yang berbahan baku serat sintetis dibuat dari asam *tereftalat* dan *etilena glikol*. Bahan baku kain.

### **2.1.2. Proses Produksi Kain Tetoron Rayon (TR)**

Proses produksi kain TR terdiri dari *tahapan texturizing, twisting, sizing, weaving, dan dyeing finishing* (PT.Trisula textile, 2017), yaitu :

#### **a. Texturizing**

*Texturizing* adalah benang yang dproses dengan mendapatkan perlakuan *temperature, tension*, serta puntiran dalam waktu tertentu pada suatu mesin sehingga menghasilkan efek keriting, *bulky* elastis dan *crimp* yang tinggi

#### **b. Twisting**

Proses ini memberikan puntiran pada benang dengan nilai puntiran tertentu yang membentuk benang semakin menyatu dan kuat, serta memiliki sifat lain yang sesuai dengan kebutuhan design.

#### **c. Sizing**

Proses memindahkan benang dari gulungan kecil ke gulungan besar (beam) dengan arah sejajar dan pemberian lapisan kanji atau film agar benang lebih kuat sehingga tidak mudah putus saat dilakukan proses berikutnya.

#### **d. Weaving**

Proses ini merupakan proses penenunan yaitu benang *pakan* disilangkan dengan benang *lusi* sehingga menjadi anyaman. Secara umum proses ini terdiri dari 5 Tahap, yaitu penguluran lusi (*let off motion*), pembukaan mulut lusi (*shedding motion*), peluncuran benang pakan (*weft insertion*), pengetekan (*beating motion*), dan *take up motion*

#### ***e. Dyeing Finishing***

Proses pewarnaan atau pencelupan kain sesuai dengan warna yang diharapkan. Kain yang sudah diberi berwarna selanjutnya dilakukan proses *finishing* untuk mendapatkan efek pegangan/*hand feel* serta kestabilan warna dan dimensi.

#### **2.1.3. Standar Kualitas Kain Tetoron Rayon (TR)**

Standar kualitas kain merupakan spesifikasi minimum yang harus dipenuhi. Standar kualitas dapat merujuk pada standar tertentu yang telah ditetapkan dan standar tambahan yang diinginkan oleh pelanggan. Standar kualitas kain TR mengacu pada standar syarat mutu yang telah ditetapkan yaitu kain tenun SNI 0056 : 2017 (Tabel 3). Selain mengacu pada standar kualitas SNI 0056:2017, produk kain TR juga harus dapat memenuhi standar atau spesifikasi yang diinginkan pelanggan seperti konstruksi kain dan warna.

Tabel 3. Syarat mutu kain tenun SNI 0056:2017

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	Keterangan
1.	Kekuatan Tarik kain per 2,5Cm	N (kg)	178,0 (18)	Minimum
2.	Kekuatan sobek	N (kg)	14,7 (1,5)	Minimum
3.	Ketahanan selip benang pada jahitan (bukann 6mm)	N (kg)	122,8 ( 12,5)	Minimum
4.	Piling	Skala	3-4	Minimum
5.	Perubahan dimensi setelah :			
	▪ Pencucian dan pengeringan		3,0%	+/-
	▪ Pencucian kering		3,0%	Maksimum
				+/-
				Maksimum
6.	Kenampakan kehalusan kain setelah pencucian	SA	3,5	Minimum
7.	Tahan luntur warna terhadap	Skala		Minimum
7.1	Pencucian			
	▪ Perubahan warna		4	Minimum
	▪ Penodaan		3,4	Minimum
7.2	Cuci kering			
	▪ Perubahan warna		4	Minimum
7.3	Keringat asam dan basa			
	▪ Perubahan warna		4	Minimum
	▪ Penodaan		3,4	Minimum
7.4	Gosokan			
	▪ Kering		4	Minimum
	▪ Basah		3,4	Minimum
7.5	Sinar		4	Minimum
8.	Sifat nyala api		Kelas 1	
9.	Nilai pH		4-7,5	
10.	Kadar formaldehida bebas	mg/kg	75	Maksimum
11.	Zat warna azo karsinogen	mg/kg	Tidak digunakan	Maksimum
12.	Kadar logam terekstraksi			
	▪ As (arsenI)	mg/kg	1,0	Maksimum
	▪ Pb (timbal)	mg/kg	1,0	Maksimum
	▪ Cd (cadmium)	mg/kg	0,1	Maksimum
	▪ Co (kobalt)	mg/kg	4,0	Maksimum
	▪ Cu (tembaga)	mg/kg	50,0	Maksimum
	▪ Ni (nikel)	mg/kg	4,0	Maksimum
	▪ Hg (merkuri)	mg/kg	0,02	Maksimum

## 2.2. Pengendalian Kualitas

Pengertian kualitas telah dinyatakan oleh banyak ahli manajemen dengan definisi yang berbeda-beda. Menurut Vincent Gasperz (2005) kualitas adalah kemampuan yang dimiliki produk melalui karakteristiknya dalam memenuhi kebutuhan yang

diterapkan. Kualitas adalah ukuran relatif yang positif dari barang atau jasa yang mampu memenuhi persyaratan atau spesifikasi yang ditetapkan (Tjiptono, 1995). Menurut Triguno (1997) kualitas adalah standar sumber daya, prosedur kerja, proses kerja dan hasil berupa barang atau jasa yang harus dipenuhi oleh seseorang, kelompok atau lembaga

Secara umum Mitra (1998) mendefinisikan pengendalian kualitas adalah sistem yang digunakan untuk mendapatkan kualitas barang dan jasa yang diinginkan. Peningkatan kualitas merupakan kegiatan teknik dan manajemen dengan mengukur spesifikasi kualitas barang dan jasa kemudian membandingkan ukuran kualitas tersebut dengan spesifikasi produk yang diinginkan pelanggan, kemudian mengambil tindakan yang tepat jika tidak dapat memenuhi spesifikasi kualitas yang diinginkan (Gasperez, 2001). Keuntungan yang dapat diambil dari pengendalian kualitas menurut Mitra (1998) adalah dapat memenuhi kebutuhan barang dan jasa sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan pelanggan dan meningkatkan produktifitas dan efisiensi

### **2.3. Metode Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya *Statistical Process Control*, *Static Signal-to-Noise Ratio*, *Compensation Loss Function Based Process Control*, *Quality Loss Function : Analysis of Variance (ANOVA)*, *Design of Experiments*. (Meta, 2008). *Six sigma* dan *kaizen* juga salah satu metode pengendalian kualitas yang diterapkan untuk mengurangi cacat produk (Winsubroto, 2015).



Metode pengendalian kualitas six sigma sering digunakan karena dapat menekan cacat produk hingga 3,4 dalam satu juta kesempatan. Metode pendekatan kaizen diterapkan untuk secara terus menerus melakukan perbaikan hasil analisa metode six sigma

### **2.3.1. Six sigma**

Pengertian *six sigma* telah dinyatakan oleh banyak ahli dengan definisi yang berbeda-beda. Pande dkk (2002) mendefinisikan *six sigma* sebagai sistem yang lengkap dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan mengoptimalkan pencapaian tujuan usaha. Sedangkan Miranda (2002) mendefinisikan *six sigma* sebagai suatu sistem yang lengkap dan fleksibel untuk mencapai, memberikan dukungan dan memaksimalkan proses usaha yang berfokus pada kebutuhan pelanggan dengan menggunakan fakta, data dan analisis statistik serta terus menerus memperhatikan, memperbaiki dan mengevaluasi proses usaha tersebut. *Six sigma* merupakan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan atau *defects per million opportunities* (DPMO) dalam proses produksi (Gasperez, 2002).

Terdapat enam aspek yang perlu diperhatikan dalam mengaplikasikan konsep *six sigma* (Gasperez, 2002), yaitu mengidentifikasi pelanggan, mengidentifikasi peroduk, mengidentifikasi kebutuhan dalam memproses produk yang diinginkan pelanggan, mendefinisikan proses dan menghindarkan kesalahan dan menghilangkan pemborosan. Keenam aspek tersebut dilakukan secara terus menerus untuk meningkatkan proses menuju 3,4 DPMO

*Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (DMAIC) merupakan salah satu metode *six sigma* yang sering diterapkan dengan tujuan memperbaiki proses pada perusahaan dalam menghasilkan barang atau jasa ([www.isixsigma.com](http://www.isixsigma.com)). Tahapan DMAIC adalah

1. Menetapkan (*define*)

Masalah harus didefinisikan secara jelas dan terukur yang akan mempengaruhi kualitas produk dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.

2. Mengukur (*measure*)

Mengukur kemampuan atau kapabilitas proses perusahaan untuk mengetahui kemampuan perusahaan dalam memenuhi spesifikasi yang diinginkan.

3. Analisa (*Analyze*)

Menganalisa proses yang berlangsung, mengidentifikasi terjadinya ketidaksesuaian yang menyebabkan kegagalan produk atau jasa. Alat yang digunakan untuk menganalisa, diantaranya adalah :

a. Diagram pareto

Menurut Pyzdek (2002) analisa pareto adalah proses menentukan peringkat potensial yang terlebih dahulu harus diutamakan penanggulannya. Kegunaan analisa pareto adalah untuk mengambil keputusan yang prioritas dalam rangka memperbaiki kualitas barang atau jasa

b. Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat adalah diagram yang digunakan untuk menunjukkan secara grafik semua pengetahuan yang dimiliki perusahaan sehubungan dengan masalah tertentu (Pyzdek, 2001)

c. Peta Kendali (*Control Chart*)

Menurut Ariani (1999), peta kendali adalah grafik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam keadaan *in control* atau *out control*. Batas pengendalian yang meliputi batas atas (*upper control limit*) dan batas bawah (*lower control limit*) dapat membantu untuk menggambarkan performansi yang diharapkan dari suatu proses, yang menunjukkan bahwa proses tersebut konsisten. Dengan mengetahui kondisi proses, maka kita dapat mengetahui sumber variasi proses, pada dasarnya variasi adalah ketidakseragaman dalam sistem sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas pada produk yang sama

#### 4. Memperbaiki (*Improve*)

Memperbaiki ketidaksesuaian sehingga dapat meminimalisir terjadinya kegagalan, beberapa alat yang digunakan untuk melakukan perbaikan adalah :

##### a. *Five m Ceck List*

Pemeriksaan yang berfokus pada lima faktor kunci yang terlibat dalam proses yaitu manusia, mesin, material, metode dan lingkungan kerja perbaikan dapat dilakukan dengan memeriksa lima faktor kunci tersebut (Nuari dkk, 2014)

##### b. *Failure Mode Effect and Analysis (FMEA)*

Menurut Firdaus dan Widianti (2015) FMEA adalah metode yang digunakan untuk menganalisis mode kegagalan pada proses maupun produk. Tujuan penerapan FMEA untuk mengetahui kemungkinan kegagalan yang terjadi dengan mengidentifikasi penyebab kegagalan dan menentukan langkah-langkah perbaikan melalui tiga indikator *severity* (S), *occurrence* (O) dan *detection* (D). Perkalian ketiga indikator tersebut akan menghasilkan nilai

*Risk Priority Number* (RPN) yang menunjukkan tingkat prioritas mode kegagalan.

#### 5. Pengawasan (*Control*)

Mengendalikan kemampuan proses di masa yang akan datang.

#### 2.3.2. *Kaizen*

*Kaizen* berasal dari bahasa Jepang untuk filosofi yang mendefinisikan peran manajemen untuk terus menerus mendorong dan melaksanakan perbaikan kecil yang melibatkan semua orang. *Kaizen* merupakan proses perbaikan yang terus menerus dalam upaya untuk membuat proses lebih efisien, efektif dan terkendali (Irawati, 2015). Menurut Kho (2016) *kaizen* adalah strategi untuk melakukan peningkatan secara terus menerus terhadap proses produksi, kualitas produk, efisiensi dan keamanan kerja. Selain mengidentifikasi proses yang perlu ditingkatkan *Kaizen* juga dapat melakukan evaluasi terhadap standard operating procedure (SOP) atau membuat SOP baru. Metode-metode yang digunakan dalam mengidentifikasi proyek *kaizen* antara lain metode DMAIC dan metode PDCA (*Plan, Do, Check, Action*).

Menurut Irawati (2015) manfaat teori *kaizen* adalah setiap orang akan memperhatikan dan menekankan perencanaan, berfikir orientasi proses, setiap orang fokus pada masalah yang penting untuk diselesaikan dan setiap orang akan berpartisipasi dalam membangun sistem. Salah satu konsep *kaizen* yang telah terbukti dapat mengatur dan juga menjaga operasi produksi adalah gerakan 5S yaitu *Seiri* (memilah), *Seiton* (menata), *Seiso* (membersihkan), *Seiketsu* (merawat) dan *Shitsuke* (pembiasaan) (Kodama, 1959)

Beberapa penelitian pengendalian kualitas yang telah menerapkan metode six sigma dan kaizen secara bersamaan antara lain pengendalian kualitas sarung tangan (Wisnubroto dkk, 2015), kaos (Susetyo dkk, 2011), *emergency trolley* (Siwi dkk, 2016), air minum dalam kemasan (Yuliana, 2017), botol minum plastik (Sari, 2016)

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober – bulan Desember 2017 di PT.X Bandung dan Balai Besar Tekstil Bandung

#### 3.2. Metode Penelitian dan Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analitis, yaitu metode yang mengumpulkan, menyajikan serta menganalisis data secara deskriptif untuk memecahkan masalah kualitas di PT.X sehingga dapat memberikan gambaran terhadap obyek yang diteliti dan memberikan kesimpulan serta mengajukan saran perbaikan yang diperlukan.

Metode pengendalian kualitas yang digunakan adalah metode *six sigma* dengan tahapan DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*) dan pendekatan *kaizen*. Penerapan tahapan DMAIC :

1. *Define* dan *Measure* dengan menetapkan *Critical to Quality* (CTQ) dan mengukur nilai *Defect For Million Oppurtunitas* (DPMO) dan level *sigma* untuk mengetahui kemampuan atau kapabilitas proses produksi.
2. *Analyze* dengan menggunakan diagram pareto, *control chart* dan *fishbone* untuk mengetahui faktor – faktor penyebab terjadinya kecacatan produk

3. *Improve* dengan melakukan perbaikan terhadap masalah yang timbul melalui analisa *Five M Check Llist*, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).
4. *Control* melalui pembuatan format kerja

Pada metode pendekatan *kaizen* sebagai upaya tindakan perbaikan yang dilakukan terus menerus dengan penerapan 5S yaitu *seiri* (pemilahan), *seiton* (penataan), *Seiso* (kebersihan), *seiketsu* (rawat), *shitsuke* (pembiasaan).

### **3.2.1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah semua data hasil pemeriksaan kualitas dari kain TR yang merupakan hasil produksi bulan Oktober - bulan Desember 2017 di PT.X. Setiap bulan dilakukan pengambilan data sebanyak 4 kali (setiap minggu) dari 3 line produksi *dyeing* G--1, G-2 dan G-3

### **3.2.2. Jenis Data**

1. Data primer yang diperoleh melalui studi lapangan (*field research*), yaitu pengamatan langsung atas kegiatan dalam perusahaan pengumpulan data proses produksi untuk mencari penyebab terjadinya kegagalan produk yang dihasilkan Dalam hal ini penulis meminta penjelasan melalui wawancara dan observasi lapangan
2. Data sekunder yang diperoleh melalui studi kepustakaan (*library research*), yaitu dengan membaca dan mempelajari buku dan referensi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

### 3.2.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada penelitian ini adalah variabel independen yaitu jumlah produk kain TR yang diproduksi selama masa pengamatan yaitu bulan Oktober – Desember 2017 dan variabel dependen yaitu jumlah cacat kain TR selama masa pengamatan.

### 3.3. Pelaksanaan Penelitian

Pengendalian kualitas melalui pendekatan *six sigma* dapat dilakukan melalui langkah – langkah sebagai berikut :

#### 3.3.1. *Define dan Measure*

Langkah-langkah yang akan dilakukan pada tahap *define* adalah :

1. Menetapkan spesifikasi standar kualitas kain TR
2. Melakukan pengamatan terhadap proses produksi dan jenis cacat kain TR pada tiap line produksi G-1, G-2 dan G-3

Pada tahap *measure*, penelitian dilakukan terhadap sampel yang diambil pada bulan Oktober – Desember 2017 yang dilakukan meliputi :

- a. Jumlah dan jenis cacat kain TR
- b. Tingkat sigma dan *Defect Per Million Oppurtunities (DPMO)*



### 3.3.2. Analyze

Pada tahap ini penyebab terjadinya cacat di analisa dengan menggunakan alat pengendali kualitas diagram pareto, *control chart* (peta kendali) dan diagram *fishbone* (sebab akibat)

- a. Diagram Pareto untuk mengurutkan proporsi kerusakan dari yang terbesar hingga yang terkecil sehingga didapat kerusakan dominan penyebab terjadinya cacat produk
- b. *Control chart* untuk mengetahui waktu saat proses produksi pada line produksi G-1, G-2 dan G-3 berada di luar atau di dalam batas kendali
- c. Diagram *fishbone* untuk mengetahui faktor penyebab kegagalan yang bersumber dari manusia, mesin, metode, bahan produksi dan lingkungan kerja melalui wawancara dengan bagian produksi dan manajemen mutu

### 3.3.3. Improve

Pada tahapan perbaikan dilakukan dengan menggunakan alat *Five M Check List* dan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

- a. *Five M Check List*

Analisa ini berfokus pada lima faktor kunci yaitu, *men* (orang), *machine* (mesin), *material* (bahan), *method* (metode) dan *environment* (lingkungan) dengan mencari penyebab dan akar penyebab terjadinya cacat kain TR

- b. FMEA

Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi, menilai resiko dan mengurangi bahkan menghilangkan potensi kegagalan sebelum kain TR ke tangan konsumen. Metode ini akan menentukan dan mengalikan tingkat

keparahan (*severity*), kejadian (*occurrence*) dan deteksi (*detection*) sehingga diperoleh nilai RPN (*Risk Priority Number*). Penilaian skala *severity*, *occurrence* dan *detection* didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan. Nilai RPN tertinggi akan menjadi prioritas dalam menentukan tindakan perbaikan

### **3.3.4. Control**

Sistem kontrol yang diterapkan dalam penelitian ini adalah mengusulkan format kerja untuk merekam dan menelusuri usulan perbaikan dan saran dalam rangka mengurangi potensi timbulnya masalah sebagai penyebab terjadinya cacat kain TR.

Pengendalian kualitas dengan pendekatan kaizen dilakukan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi rekomendasi perbaikan hasil analisa FMEA
2. Mengusulkan rekomendasi perbaikan dilakukan secara terus menerus dengan menerapkan *seiri* (pemilahan), *seiton* (penataan), *seiko* (kebersihan), *seiketsu* (rawat), *shitsuke* (pembiasaan)

### **3.4. Metode Analisis Data**

Data hasil pengamatan proses produksi dan cacat kain TR selama masa pengamatan yaitu bulan Oktober – bulan Desember 2017 dilakukan analisa :

1. Jumlah dan jenis cacat kain TR yang akan digunakan sebagai jumlah CTQ (*Critical to Quality*)
2. Prosentasi cacat kain TR dari line produksi G-1, G-2 dan G-3 dan proses produksi keseluruhan selama masa pengamatan.

3. Pengukuran kapabilitas atau kemampuan proses produksi dari line produksi G-1, G-2 dan G-3 untuk mendapatkan nilai DPMO yang akan dikonversi dalam tabel *six sigma* untuk mendapatkan level sigma dari masing-masing line produksi dan proses produksi keseluruhan.
4. Cacat Kain TR dengan menggunakan alat pengendali kualitas diagram pareto, *control chart* dan *fishbone*
5. Akar masalah dan penyebab terjadinya cacat kain TR dengan menggunakan alat *Five M Check List*
6. Penilaian hasil analisa penyebab cacat kain TR dengan indikator *severity*, *occurance* dan *detection* untuk mendapatkan nilai RPN sebagai prioritas rekomendasi perbaikan.
7. Identifikasi rekomendasi perbaikan dan mengusulkan gerakan *kaizen 5S* untuk agar tindakan perbaikan dilakukan terus menerus.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

Beberapa simpulan yang dapat dirangkum dari hasil penelitian ini adalah:

1. Nilai DPMO proses produksi *dyeing* sebesar 92.755,02 yang berarti dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 92.755,02 kemungkinan pada proses yang akan menimbulkan cacat produk dengan level *sigma* 2,82. Nilai DPMO line produksi G-1 sebesar 164.127,05 dengan level *sigma* 2,48, Nilai DPMO line produksi G-2 sebesar 59.293,33 dengan level *sigma* 3,06, Nilai DPMO line produksi G-3 sebesar 44.339,40 dengan level *sigma* 3,20
2. Faktor yang paling dominan menyebabkan terjadinya cacat produk adalah faktor mesin dengan nilai RPN 570 dengan penyebab kegagalan utama adalah mesin *dyeing* tersumbat dengan nilai RPN 240
3. Usulan perbaikan untuk mengatasi masalah utama tersebut diantaranya adalah perawatan rutin dilakukan secara berkala setelah mesin beroperasi selama 100 jam

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keberhasilan usulan tindakan perbaikan dalam menurunkan tingkat kegagalan DPMO dan meningkatkan kapabilitas *six sigma* proses produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajmera, R., P. Umarani and K.G.Valase. 2017. Lean Six Sigma Implementation in Textile Industry. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 04 : 1670-1676
- Al Faritsy, A.Z. dan Suseno. 2015. Peningkatan Produktivitas Perusahaan dengan Menggunakan Metode Six Sigma, Lean dan Kaizen. *Jurnal Teknik Industri*. 10(2) : 103-116
- Alkubaisi. 2013. Statistical Quality Control (SQC) and Six Sigma Methodology : An Application of X-Bar Chart on Kuwait Petroleum Company. *International Journal of Business Administration*. 4(3) : 61-72
- Andriyani, A., R. Rumita. 2017. Analisis Upaya Pengendalian Kualitas Kain dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada Mesin Shuttel Proses Weaving PT.Tiga Manunggal Synthetic Indonesia. *Industrial Engineering Online Journal*. 6(1) : 1-8
- Ariani, Dorothea, Wahyu. 2004. *Pengendalian kualitas statistik*. ANDI, Yogyakarta
- Ariani, Dorothea, Wahyu. 1999. *Manajemen Kualitas*. Universitas Atmajaya. Yogyakarta
- Arifin, M. dan H.H. Supriyanto. 2012. Aplikasi Metode Lean Six Sigma untuk Usulan Improvisasi Lini Produksi dengan Mempertimbangkan Faktor Lingkungan. *Jurnal Teknik ITS*. 1 : 477-481
- BPS. 2017. Ekspor 10 Komoditi Utama (diolah PDSI Setjen Kementerian Perdagangan).
- Dickson. 2015. *Manajemen Produksi*  
Elektronika.<http://www.produksielektronik.com>. Diakses tanggal 22 Februari 2018
- Duraković, B. 2012. Textile Cutting Process Optimization Model Based on Six Sigma Methodology in a Medium-Sized Company. *Journal of Trends in the Development of Machinery and Associated Technology*. 16(1) : 107-110

- Effendi, M.S., N. Rahman dan T. Rahman. 2014. Pengaruh Rata-rata Nilai Risk Priority Number pada Failure Mode and Effect Analysis Terhadap Availability Unit CAT OHT773D. *Jurnal POROS teknik*. 6(2) : 97-102
- Elnathan, E. 2014. Penggunaan Metode Six Sigma DMAIC pada PT.X dalam Usaha Pengurangan Produk Cacat. *E-Journal Graduate Unpar*. 1(2) : 176-191
- Fransiscus, H. dan C.P. Juwono, I.S. Astari. 2014. Implementasi Metode Six Sigma DMAIC untuk Mengurangi Paint Bucket Cacat di PT X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. 3(2) : 54-64
- Firdaus, H., T.Widianti. 2015. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) sebagai Tindakan Pencegahan pada Kegagalan Pengujian. *10th Annual Meeting on Testing and Quality Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia 131 ISSN 1907-7459*. 131-147
- Gasparez, V. 2001. *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gasparez, V. 2002. *Pedoman implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2008, MBQNA dan HACCP*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gasparez, V. 2005. *Production Planning and Inventory Control*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gasparez, V. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Ghani, I.A., Handriyono dan H. Wahyono. 2016. Analisis Metode Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Produk Rokok SKM PR. Gagak Hitam Bondowoso. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*. 1-7
- Hanif, R.Y., H.s. Rukmi dan S.Susanty. 2015. Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT.X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Reka Integra*. 3(3) : 137-147
- Hardi. 2014. Analisis Kemampuan Proses Benang Sutra Berdasarkan Perbedaan Waktu Kerja dengan Pendekatan Statical Process Control (SPC). *Seminar Nasional Teknologi Institut Teknologi Nasional Malang* : 549-554
- Hartanto,N.S. dan S. Watanabe. 1980. *Teknologi tekstil*. PT.Pradnya Paramita, Jakarta

- Hussain, T., H. Jamshaid and A. Sohail. 2014. Reducing Defects in Textile Weaving by Applying Six Sigma Methodology: a Case Study. *Int. J. Six Sigma and Competitive Advantage*. 8(2) : 95-104
- Irawati,T. 2015. *Manajemen Mutu Perbaikan Kesenambungan (Kaizen)* STMIK Sinar Nusantara Surakarta
- Kho, B. 2016. *Ilmu Manajemen Industri*. <http://www.manajemenindustri.com> diakses pada tanggal 14 Maret 2018
- R. Kodama. 1959. "*Medemiru Kaizen dokuhon,*" Nikkan Kogyo Shinbunsha, Tokyo,
- Kuswardi dan E. Mutiara. 2004. *Statistik Berbasis Komputer untuk Orang-orang Nonstatistik*. PT.Elex Media Komputindo, Jakarta
- Kumaravel, G.Boopathy and S. Mohamed iqbal. 2017. Application of Six Sigma Practice for Quality Improvement inTextile Industry. *International Journal of ChemTech Research*. 10(5) : 817 - 823
- Manohar and A.Balakrishna. 2015. Defect Analysis on Cast Whell by Six Sigma Methodology to Reduce Defect and Improve the Productivity in Wheel Production Plant. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 02 : 1659-1663
- McDermott, R.E. Mikulak, R.J. dan Beauregard, M.R. 2009. *The Basic of FMEA*, 2<sup>nd</sup> Ed, Newyork, Taylor and Francis Group
- Meta. 2008. <https://qualityengineering.wordpress.com/tag/pengendalian-kualitas> diakses tanggal 12 Mei 2018
- Mitra, A., 1998. *Fundamental of Quality Control and Improvement*. Second edition. Upper sadle river, N.J:Prentice hall
- Muhaimin, I. Sodikin dan Sidarto (2013) Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Penerapan Metode Taguchi dan 5S. *Rekavasi*. 1(1) : 11-20
- Muslima, E. dan T. Keriswanto. 2015. Pengendalian Kualitas Kain Denim DT 650 pada Departemen Weaving Menggunakan P-Chaart. *Simposium Nasional RAPI XIV*. 167-171
- Ningsih, M.S., E. Made. 2018. Metode Six Sigma untuk Meningkatkan Kualitas Produksi Surat kabar di PT.X. *JURITI PRIMA (Jurnal Ilmiah Teknik Industri PRIMA)*. 2(1) : 15-21
- Noerati, gunawan, M.Ichwan, A.Sumihartati. 2013. Teknologi Tekstil. Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil

- Nuari, F. dan D. Sukma. 2014. Implementasi kaizen di CV. Fertindo Agrolestari Mojosari. *FTI-UPVV Jatim*. 26-35
- Pakki, G., R. Soenoko dan P.B. Santoso. 2014. Usulan penerapan metode six sigma untuk meningkatkan kualitas klongsong. *Jemis*. 2(1) : 10-18
- Pande, Pete and L. Holpp. 2002. *What is Six Sigma*. Unites States of America: McGraw-Hill
- Parwati, C.P. dan R.M. Sakti. 2012. Pengendalian kualitas produk cacat dengan pendekatan kaizen dan analisis masalah dengan seven tools. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III*. 16-24
- Prashar, A. 2013. Right-First-Time dyeing in Textile using Six Sigma methods. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 4 : 1517-1525
- Pyzdek, T. 2001. *The Six sigma Handbook*. Salemba empat, Jakarta
- Pyzdek, T. 2002. *The Six sigma Handbook. Revised and Expanded*. Salemba empat, Jakarta
- Sari, D. Puspita. Aplikasi Pendekatan Six Sigma dan Kaizen untuk Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi Produk Botol Minum Plastik Tipe CB 061 di PT. AMP Demak. *Seminar Nasional IENACO*. 353-360
- Satrijo, A.L., Y. Sari dan M.A. Hidayat. 2013. Perbaikan Kualitas Proses Produksi dengan Metode Six sigma di PT.Catur Pilar Sejahtera Sidoarjo. *Calyptra*. 2(1) : 1-16
- Shanmugaraja and M. Nataraj, N. Gunasekaran. 2011. Defect Control Analysis for Improving Quality and Productivity : an Innovatife Six Sigma Case Study. *Int. J. Quality and Innovation*. 1( 3) : 259-282
- Siwi, B.R., S. Nugroho. 2016. Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk PT. Sarandi Karya Nugraha. *Industrial Engineering Online Journal*. 5(4) : 1-8
- Soeprijono, Poerwanti,Widayat dan Jumaeri. 1973. *Serat-serat tekstil*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung
- Susetyo, J., Winarni., C. Hartanto. 2011. Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk. *Jurnal Teknologi*. 4(1) : 78-87



- Tjiptono, F. 1995. *Strategi Pemasaran*. Andi Offset, Yogyakarta
- Triguno. 1997. *Budaya Kerja Menciptakan Lingkungan Kondusif Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Golden Trayon Press, Jakarta
- Trisulateks. 2017. *Profile*. <http://Trisulatextile.com/project/>. Diakses pada tanggal 5 Januari 2018
- Widyawati, S dan Sebtian Assyahlaifi. 2017. Perbaikan produktivitas Perusahaan Rokok Melalui Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma. *Journal of Industrial Engineering Management*. 2(2) : 32-38
- Windarti, T. 2014. Pengendalian Kualitas untuk Meminimalisasi Produk Cacat pada Proses Produksi Beton. *Jurnal J@TI Undip*. 9(3) : 173-180
- Wisnubroto, P. dan A. Rukmana. 2015. Pengendalian Kualitaas Produk dengan Pendekatan Six Sigma dan Analisis Kaizen serta Seven Tools Sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk. *Jurnal Teknologi*. 8(1) : 65-74
- Word Trade Statical Review. 2017. Word Trade Statical Review. [http://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/wts2017\\_e/wts17\\_toc\\_e.htm](http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2017_e/wts17_toc_e.htm). Diakses pada tanggal 13 September 2017
- <https://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/>. Diakses pada tanggal 12 Maret 2018
- Yuliana., Y. N. Nasution., Wasono. 2017. Penggunaan Metode Kaizen pada Tahap Improve dalam Six Sigma (Studi Kasus : Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Merk Rama Produksi PT. Ranam Mahakam Indonesia). *Jurnal Eksponensial*. 8(1) : 81-86