

Pengendalian Kualitas Gulungan Benang Polyester dengan Six Sigma dan Pendekatan Kaizen

Dwi Isnawati Rokhmah¹, Sukarno Budi Utomo², Novi Marlyana³

^{1,2,3}Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung

Jl. Kaligawe Raya No. Km.4, Terboyo Kulon, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50112

Email: dwiisnawatirokhmah@std.unissula.ac.id¹, novi@unissula.ac.id³

Abstract

PT. Sari Warna Asli Unit V is a manufacturing company engaged in yarn spinning. In the production of polyester yarn in 2021 there will still be defective products of 0.22%, exceeding the set limit of 0.05% towards zero defects. Therefore this research is used to determine the process capability based on existing defective products with six sigma with the Kaizen concept. Based on the results of data processing at the define stage, there were 7 CTQ stitching, non standard, bad rolls, dirty, contaminated, no tails, and ring cones. At the measure stage the DPMO value is 309.23 with a sigma value of 4.92. Stitching process capability (CP) 1.15, non standard 1.50, bad roll 1.27, dirty 1.08, contamination 1.3, tailless 1.23, and ring cones 1.67. The analyze phase explains the cause of the problem with the fishbone diagram, obtained gross defects due to oil or oil leaks in the engine, and operator negligence. Stitching defects are due to a mismatch in machine settings due to the hilarious bearing center. The improve stage with 5W + 1H and the Five Step plan obtained recommendations for gross defects providing an understanding that all production processes adhere to SOPs, check and clean machines, maintain hand hygiene to minimize defects. Recommendation for stitching defects include checking winding machine spare parts at every change of shift to minimize defects in the product.

Keywords: Quality Control, defective product, Six Sigma, Kaizen

Abstrak

PT. Sari Warna Asli Unit V merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam pemintalan benang. Dalam produksi benang polyester tahun 2021 masih terdapat produk cacat sebesar 0,22% melebihi batas yang sudah ditetapkan 0,05% menuju *zero defect*. Maka dari itu penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan proses berdasarkan produk cacat yang ada dengan *six sigma* dengan konsep Kaizen. Berdasarkan hasil pengolahan data pada tahap *define* didapatkan 7 CTQ *stitching*, *non standart*, gulungan jelek, kotor, kontaminasi, tanpa ekor, dan *ring cones*. Pada tahap *measure* nilai DPMO sebesar 309,23 dengan nilai sigma 4,92. Kapabilitas proses (CP) *stitching* 1,15, *non standart* 1,50, gulungan jelek 1,27, kotor 1,08, kontaminasi 1,3, tanpa ekor 1,23, dan *ring cones* 1,67. Tahap *analyze* menjelaskan penyebab masalah dengan *fishbone diagram* didapatkan cacat kotor dikarenakan kebocoran minyak atau oli pada mesin, dan kelalaian operator. Cacat *stitching* dikarenakan adanya ketidaksesuaian penyettingan mesin disebabkan *bearing centre* kocak. Tahap *improve* dengan 5W + 1H dan *Five Step plan* didapatkan rekomendasi untuk cacat kotor memberikan pemahaman bahwa segala proses produksi berpegangan dengan SOP, melakukan pengecekan dan membersihkan mesin, menjaga kebersihan tangan untuk meminimalisir cacat. Rekomendasi untuk cacat *stitching* antara lain melakukan pengecekan *sparepart* mesin *winding* setiap pergantian *shift* untuk meminimalisir cacat pada produk.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, produk cacat, *Six Sigma*, Kaizen

1. Pendahuluan

Seiring dengan adanya persaingan pada era globalisasi yang kompetitif serta kemajuan ilmu pengetahuan maupun *technology* yang pesat, semakin banyaknya industri yang memiliki bisnis di berbagai sektor dituntut untuk mampu menciptakan produk yang berkualitas. PT. Sari Warna Asli Unit V didirikan pada tahun 1974 yang berlokasi di Jl. Besito, Km. 6, Gebog, Kudus, Jawa Tengah, 59333, Indonesia. PT. Sari Warna Asli Unit V adalah industri manufaktur yang memiliki bidang bisnis dalam kegiatan pemintalan produk benang. PT. Sari Warna Asli Unit V memproduksi 2 macam jenis benang yaitu polyester dan cotton. PT. Sari Warna Asli Unit V memproduksi dua kategori produk yaitu lokal dan ekspor. Dari kedua kategori tersebut tidak ada perbedaan dari bahan baku maupun proses pembuatan, kategori tersebut hanya untuk membedakan penyebutan pengiriman produk saja, misal untuk produk lokal pengiriman Solo PT. SWA II, PT. SWA III, PT. Altra Multisandang, Jawa Barat PT. Kahaptex, PT. Cahaya Terang, untuk ekspor pengiriman ke Singapura PT. Texvista, PT. manoram, India PT. Bhartia, PT. Gamal Ibrahim ahmad, PT. Kiningthon, dan Yordania PT. Alanam Jordandan. Perusahaan dalam memproduksi produk benang tersebut terdapat dua area diantaranya *Spinning 1* untuk produksi benang polyester dan *Spinning 2* untuk produksi benang cotton[1]. Berikut ini merupakan data produksi dan produk *reject* atau cacat gulungan.

Pada penelitian ini akan difokuskan pada *Spinning 1* yang menggunakan mesin *Winding* pada gulungan benang polyester karena memiliki produk *reject* yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Spinning 2*, dalam proses produksi benang polyester masih terdapat barang *reject* atau terjadi penyimpangan standar kualitas yang belum sesuai dengan standar yang ditentukan oleh perusahaan. Berikut ini merupakan data satu tahun produksi dan *reject* bulan Januari sampai Desember 2021:

Tabel 1. Data Spinning 1 Benang Polyester lokal dan ekspor (Satuan Cones)

| Bulan Ke | Data Produksi | Data Reject | % Reject |
|--------------|------------------|--------------|-------------|
| Januari | 405216 | 880 | 0,22 |
| Februari | 341568 | 685 | 0,20 |
| Maret | 380380 | 803 | 0,21 |
| April | 364819 | 689 | 0,19 |
| Mei | 105120 | 268 | 0,25 |
| Juni | 312432 | 759 | 0,24 |
| Juli | 330800 | 869 | 0,26 |
| Agustus | 352969 | 907 | 0,26 |
| September | 332720 | 645 | 0,19 |
| Oktober | 352816 | 657 | 0,19 |
| November | 327728 | 743 | 0,23 |
| Desember | 336848 | 631 | 0,19 |
| Total | 3.943.416 | 8.536 | 2,63 |

Dilihat berdasarkan tabel diatas, data yang digunakan dari bulan Januari 2021 sampai Desember 2021 masih terdapat benang polyester yang cacat dengan rata rata sebesar 0,22% dimana jumlah tersebut melewati batas persentase maksimum yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 0,05% menuju *zero defect*. Produk *reject* terbesar terdapat pada bulan juli dan agustus yaitu dengan persentase 0,29%, *reject* terjadi karena adanya produk yang dihasilkan belum sesuai standart yang ditentukan oleh perusahaan. Dengan adanya produk *reject* tentunya hal ini menjadi sebuah kerugian bagi perusahaan. Setelah melakukan wawancara dengan bagian *Quality Control*, upaya yang sudah dilakukan oleh perusahaan selama ini adalah dengan memberikan sosialisasi kepada pihak yang terkait, perusahaan belum pernah melakukan pengendalian menggunakan metode apapun.

2. Metode Penelitian

Berikut tahap-tahap yang dilakukan dalam six sigma[2][3][4] sebagai berikut:

a. Tahap *Define*

Dalam langkah ini menentukan proporsi kecacatan yang menjadikan penyebab paling penting terhadap kecacatan yang merupakan akar kegagalan produksi. Langkah yang dilakukan antara lain:

- i. Membuat diagram SIPOC.
 - ii. Mengidentifikasi permasalahan standar kualitas dengan menentukan CTQ (*Critical to Quality*) dalam membuat produk yang sudah ditentukan oleh perusahaan.
- b. Tahap *Measure* (Pengukuran)
- Tahap pengukuran yang dilakukan menggunakan dua tahapan olah data yang dilakukan perusahaan pada bulan Januari sampai Desember 2021 antara lain:
- i. Analisa diagram control (*P-Chart*)
 Di sini grafik P digunakan untuk atribut, karakteristik suatu produk berdasarkan proporsi banyaknya kejadian seperti lulus atau gagal akibat proses pembuatan. Anda dapat membuat grafik ini dengan mengikuti tahapan berikut:
 - Pengambilan data populasi yang digunakan untuk instrument *P Chart* adalah jumlah dari produksi yang diperoleh dalam setiap aktivitas produksi di PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus pada bulan Januari-Desember 2021.
 - Kalkulasi persentase kerusakan (Proporsi Kerusakan)

$$p = \frac{np}{n} \tag{1}$$
 Keterangan:
 np = jumlah dari kecacatan
 n = jumlah dari yang diperiksa
 - kalkulasi garis tengah atau CL (*Center Line*)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \tag{2}$$
 Keterangan:
 $\sum np$ = total jumlah produk cacat
 $\sum n$ = total jumlah produk diperiksa
 \bar{p} = rata-rata cacat produk
 - ii. Tahapan pengukuran level sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

$$\frac{\text{Banyak produk yang cacat}}{\text{Banyak produk yang diperiksa} \times \text{CTQ potensial}} \times 1.000.000 \tag{3}$$
 - iii. Diagram Pareto
 Pembuatan diagram Pareto didasarkan pada identifikasi jenis-jenis scrap yang terjadi pada area pemintalan 1. Bagan Pareto ini digunakan untuk menunjukkan pengaruh proporsional suatu faktor. Bagan Pareto juga digunakan untuk menyoroti area masalah dari faktor-faktor yang mempengaruhi.

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah kerusakan jenis } i}{\text{Jumlah seluruh kerusakan}} \tag{4}$$
- c. Tahap *Analyze*
 Fase ini, langkah ketiga dalam peningkatan kualitas Six Sigma, melibatkan beberapa tugas [5]:
 - i. Analisis dua sumber kesalahan paling umum menggunakan diagram Pareto serta diagram sebab-akibat.
 - ii. Menganalisa kapabilitas dari proses berdasarkan hasil *P Chart*.
 - iii. Menganalisa dari tingkat (*level*) sigma berdasarkan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO).
- d. Tahap *Improve*
 Setelah mengidentifikasi akar penyebab masalah mutu, langkah selanjutnya adalah menentukan rencana terhadap tindakan untuk mencapai peningkatan mutu. Langkah-langkah yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas pada penelitian ini adalah pendekatan Kaizen.

3. Hasil dan Analisis

3.1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, pengumpulan dari data penelitian menggunakan data-data produksi periode januari – desember 2022 untuk mengetahui persentase tingkat cacat. Berikut ini persentase cacat pada periode januari – desember 2022:

Tabel 2. Data *Spinning* 1 Benang Polyester bulan Januari - Desember 2022

| Bulan Ke | Data Produksi | Data Reject | % Reject |
|--------------|------------------|--------------|-------------|
| Januari | 405216 | 880 | 0,22 |
| Februari | 341568 | 685 | 0,20 |
| Maret | 380380 | 803 | 0,21 |
| April | 364819 | 689 | 0,19 |
| Mei | 105120 | 268 | 0,25 |
| Juni | 312432 | 759 | 0,24 |
| Juli | 330800 | 869 | 0,26 |
| Agustus | 352969 | 907 | 0,26 |
| September | 332720 | 645 | 0,19 |
| Oktober | 352816 | 657 | 0,19 |
| November | 327728 | 743 | 0,23 |
| Desember | 336848 | 631 | 0,19 |
| Total | 3.943.416 | 8.536 | 2,63 |

3.2. Pengolahan Data

a. Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan pembahasan terkait identifikasi permasalahan yang muncul dan dihadapi oleh perusahaan PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus.

Tabel 3. CTQ (*Critical To Quality*)

| No | Critical to Quality | Keterangan |
|----|-----------------------|--|
| 1 | <i>Stitching</i> | Benang keluar permukaan dari gulungan benang pada <i>cone</i> yaitu benang yang melintang keluar dari <i>cone</i> |
| 2 | Tidak standar | Benang yang memiliki <i>cone</i> penyok dan berat lebih ataupun kurang dari berat yang sudah ditentukan. Untuk berat normal benang polyester adalah 1,9. |
| 3 | Gulungan tidak sesuai | Cacat dari gulungan yang diketahui tidak standar, dimana perusahaan memiliki standar tersendiri yang digunakan dalam gulungan benang |
| 4 | Kotor | Biasanya terlihat benang kotor bagian permukaan benang atas, bawah maupun samping yang telah digulung. |
| 5 | Terkontaminasi | Benang yang kemasukan dengan benda/material lain, selain fiber. |
| 6 | Tidak memiliki ekor | Ditandai dengan tidak diketahui adanya ekor benang yang dapat melekat pada ujung <i>cone</i> |
| 7 | <i>Ring Cones</i> | Ditandai dengan adanya coretan melingkar atau <i>barre</i> . |

Berikut ini merupakan diagram SIPOC untuk melihat hubungan proses dengan *input* dan *output* nya.

| S (Supplier) | I (Input) | P (Process) | O (Output) | C (Customer) |
|---|---|---|------------------|---|
| Pengadaan gumpalan kapas dari Brazil dan Tangerang (PT. Asia Pasific) | Bahan yang akan digunakan Kapas dan <i>cone</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Tahap <i>Raw Material</i> Melakukan pemeriksaan dari sisi berat, serat maupun kualitas yang dilakukan oleh pihak laborat. • Tahap <i>Spinning</i> <ul style="list-style-type: none"> - Mesin <i>Blowing</i> - Mesin <i>Carding</i> - Mesin <i>Drawing Frame</i> - Mesin <i>Drawing Frame Passage 1 Braker</i> - Mesin <i>Drawing Frame Passage 2 Finisher</i> - Mesin <i>Speed Frame</i> - Mesin <i>Ring Frame</i> - Mesin <i>Winding</i> • Tahap <i>Finishing</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ultraviolet</i> - Penyemprotan - <i>Packing</i> | Benang Polyester | <i>Customers</i> dari Solo PT. SWA II, PT. SWA III, PT. Altra Multisandang, Jawa Barat PT. Kahaptex, PT. Cahaya Terang, dan luar negeri seperti Singapura PT. Texvista, PT. manoram, India PT. Bhartia, PT. Gamal Ibrahim ahmad, PT. Kiningthon, dan Yordania PT. Alanam Jordan |

Gambar 1. Diagram SIPOC

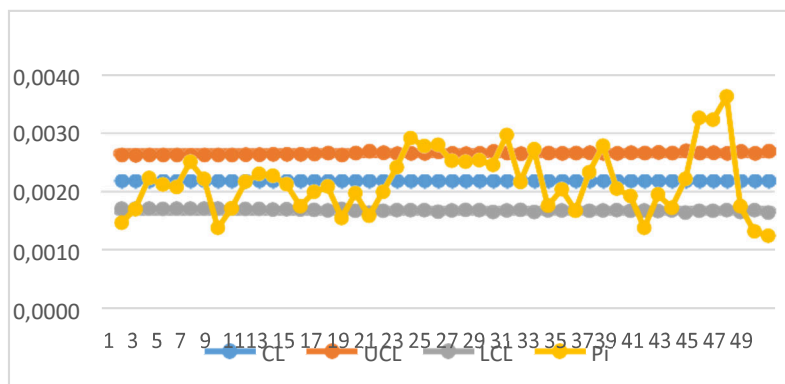
b. Tahap *Measure*

Pada tahap pengukuran akan membahas hasil pengukuran dan perhitungan khususnya menggunakan diagram kendali dan diagram pareto, menghitung nilai sigma dan menentukan batas *error* berdasarkan data yang diperoleh. Untuk menghitung nilai sigma diperoleh hasil DPMO 309 dengan nilai sigma yang ditransformasikan sebesar 4,92.

$$DPMO = \frac{8536}{3943416} \times 1.000.000 = 309,23 = 309 \tag{5}$$

$$\text{Sigma Level} = \text{Normsinv} ((1.000.000 - 309) / 1.000.000) + 1,5 = 4,92 \tag{6}$$

Pengukuran tingkat kecacatan menggunakan instrument *control chart* masih terlihat terdapat data kecacatan yang nampak masih diluar batas *control*.



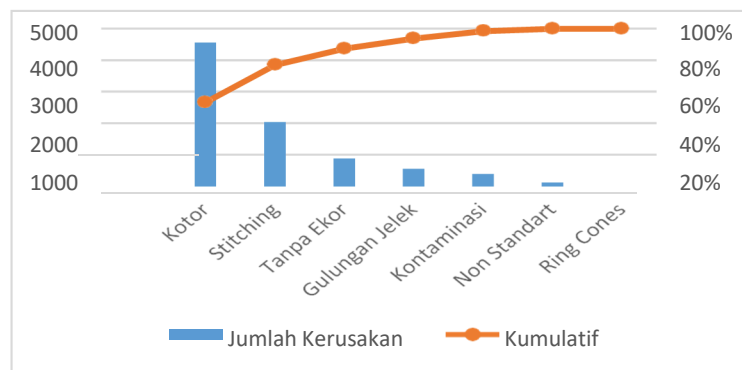
Gambar 2. Peta Kendali P

Dari gambar di atas terlihat data keluar dari batas *control* yaitu data 1, 8, 17, 19, 22, 23, 24, 29, 31, 36, 39, 43, 44, 45, 47, 48 dimana harus dilakukan eliminasi.

Tabel 4. Perhitungan Kumulatif

| No | Jenis Kecacatan | Jumlah Kecacatan | % Kecacatan | Kumulatif % |
|----|-----------------------|------------------|-------------|-------------|
| 1 | Kotor | 4.544 | 53,23% | 53,23% |
| 2 | <i>Stitching</i> | 2.027 | 23,75% | 76,98% |
| 3 | Tidak memiliki ekor | 884 | 10,36% | 87,34% |
| 4 | Gulungan tidak sesuai | 557 | 6,53% | 93,86% |
| 5 | Terkontaminasi | 393 | 4,60% | 98,47% |
| 6 | Tidak standar | 128 | 1,50% | 99,96% |
| 7 | <i>Ring Cones</i> | 3 | 0,04% | 100,0% |

Dari tabel di atas diperoleh persentase dari kotor 53,23%, *stitching* 23,75%, tidak memiliki ekor 10,36%, gulungan tidak sesuai 6,53%, terkontaminasi 4,60%, tidak standar 1,50%, dan *ring cones* 0,04% kemudian dikalkulasi secara kumulatif kemudian digambarkan ke dalam diagram pareto. Berikut merupakan diagram pareto tingkat kecacatan produk benang:



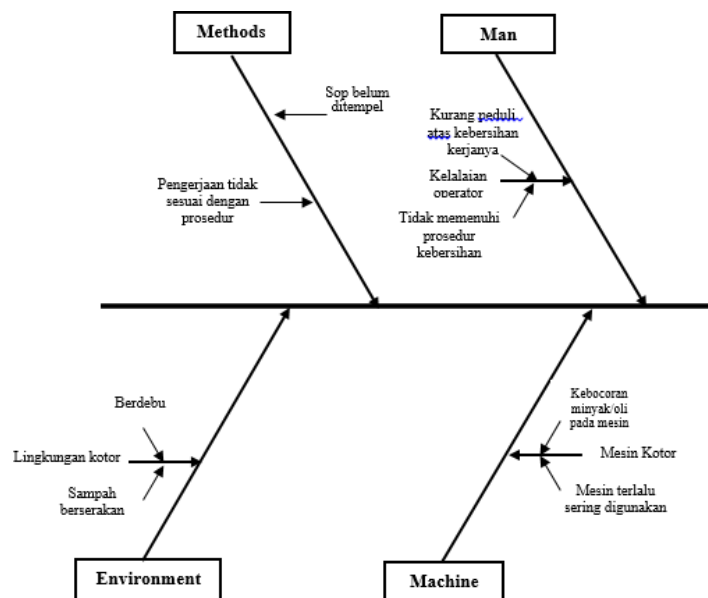
Gambar 3. Diagram Pareto

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh cacat tertinggi yaitu cacat kotor sebesar 4.544 dengan persentase 53,23% dan cacat *stitching* sebesar 2.027 dengan persentase 23,75%.

c. Tahap *Analyze*

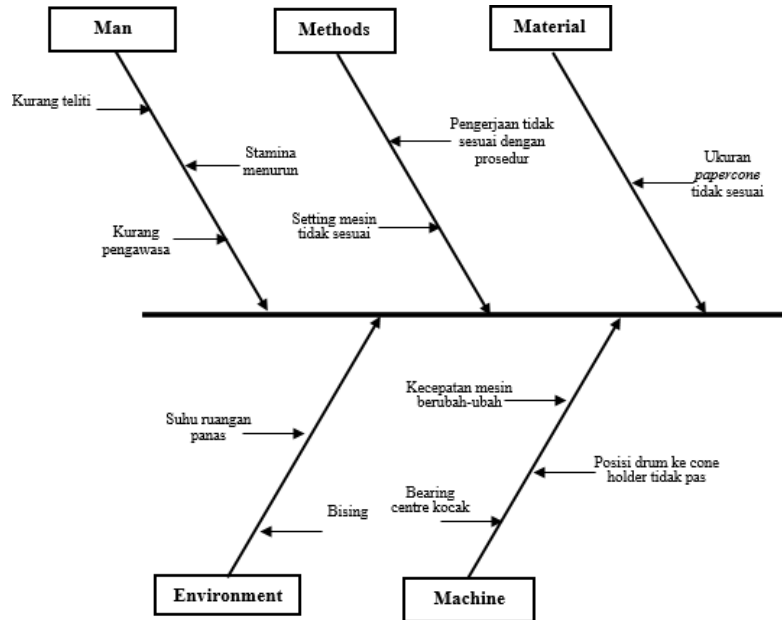
Tahap *analyze* ini mengkaji terkait penyebab terjadinya kecacatan yang dianalisis dalam lima bidang yaitu *Man, Machine, Material, Method, dan Environment*.

- Cacat Kotor



Gambar 4. Fishbone Diagram Cacat Kotor

• Cacat *Stitching*



Gambar 5. Fishbone Diagram Cacat *Stitching*

d. Tahap *Improve*

Tahap ini mengkaji terkait perbaikan yang terjadi atas kecacatan jenis benang kotor dan *stitching* yang menggunakan konsep Kaizen 5W + 1H dan 5 Step Plan untuk proses dari perbaikannya. Berikut ini adalah pembahasan terkait perbaikan kecacatan benang kotor dan *stitching* yang menggunakan konsep Kaizen 5W + 1H dan 5 Step Plan:

i. Usulan Perbaikan dengan 5W + 1H

Berikut merupakan usulan dari perbaikan menggunakan 5W + 1H:

• Kotor

| No | Faktor | 5W + 1H | | | | | how |
|----|--------------------|--|---|---------------------------------|---|--|--|
| | | What | Why | When | Who | Where | |
| 1. | <i>Machine</i> | Mesin <i>winding</i> yang digunakan kotor | Mesin terlalu sering dipakai, adanya kebocoran minyak/oli pada mesin, adanya debu di mesin <i>winding</i> | Saat proses produksi dijalankan | Bagian produksi <i>spinning 1</i> | Area <i>spinning 1</i> bagian <i>winding</i> | 1. Memberikan pemahaman mengenai penggunaan mesin dan perawatan mesin yang benar dengan memperhatikan kondisi mesin. 2. Melakukan penjadwalan perawatan mesin secara berkala dan membersihkan mesin setiap sebelum produksi dimulai |
| 2. | <i>Man</i> | Kelalaian Operator dikarenakan operator kurang peduli terhadap kebersihan mesin dengan tidak melaksanakan prosedur atas kebersihan kerjanya, dan kurangnya menjaga kebersihan tangan dari operator sendiri | Kurangnya pengawasan terhadap pekerjaan operator | Saat proses produksi dijalankan | Asisten QC bagian <i>winding spinning 1</i> | Area <i>spinning 1</i> bagian <i>winding</i> | 1. Memberikan pelatihan secara berkala guna meningkatkan <i>skill</i> 2. Meningkatkan pengetahuan karyawan pentingnya kualitas suatu produk. 3. Memberikan pemahaman bahwa segala proses produksi berpegangan dengan SOP 4. Melakukan pengecekan dan lebih meningkatkan kebersihan mesin dan ruang produksi setiap harinya. 5. Menjaga kebersihan tangan |
| 3. | <i>Methods</i> | 1. Pengerjaan tidak sesuai dengan <i>procedur</i> 2. SOP belum ditempel | Kurangnya menjaga kebersihan ruang <i>spinning 1</i> | Saat proses produksi dijalankan | Bagian produksi <i>spinning 1</i> | Area <i>spinning 1</i> bagian <i>winding</i> | 1. Pengerjaan dilaksanakan sesuai dengan <i>procedur</i> perusahaan 2. SOP di <i>share</i> kepada operator, lebih baiknya lagi ditempel di mesin supaya operator selalu ingat |
| 4. | <i>Environment</i> | Lingkungan kotor | Adanya waste benang yang berjatuhan atau <i>fly waste</i> dilantai | Saat proses produksi dijalankan | Bagian produksi <i>spinning 1</i> | Area <i>spinning 1</i> | 1. Memberikan evaluasi tentang pentingnya kebersihan lingkungan saat bekerja 2. Memberikan pemahaman bagaimana menciptakan kenyamanan lingkungan saat bekerja |

Gambar 6. Usulan Perbaikan kotor dengan 5W

• **Stitching**

| No | Faktor | 5W + 1H | | | | | |
|----|-------------|---|--|---------------------------------|---|--|---|
| | | What | Why | When | Who | Where | How |
| 1. | Machine | Setting mesin <i>winding</i> tidak sesuai dengan standar | Bearing <i>centre</i> kocak mengakibatkan kecepatan mesin berubah ubah dan posisi <i>drum</i> ke <i>cone</i> tidak pas | Saat proses produksi dijalankan | Bagian <i>maintenance spinning 1</i> | Area <i>spinning 1</i> bagian <i>winding</i> | 1. Melakukan perbaikan <i>setting</i> pada mesin <i>winding</i> dan melakukan perawatan peralatan mesin produksi secara rutin 2. Melakukan pengecekan <i>sparepart</i> mesin <i>winding</i> secara berkala untuk meminimalisir cacat pada produk |
| 2. | Man | Kurang teliti dan kurang konsentrasi saat bekerja sehingga kerja menjadi tidak maksimal | Kurangnya pengawasan terhadap pekerjaan operator | Saat proses produksi dijalankan | Asisten QC bagian <i>winding spinning 1</i> | Area <i>spinning 1</i> bagian <i>winding</i> | 1. Memberikan pelatihan secara berkala guna meningkatkan <i>skill</i> 2. Memberikan pengetahuan untuk meningkatkan rasa tanggung jawab karyawan akan pentingnya kualitas suatu produk 3. Memberikan pemahaman bahwa segala proses produksi berpegangan dengan SOP |
| 3. | Material | <i>Papercone</i> penyok | <i>Hardnes</i> tinggi | Saat proses produksi dijalankan | Bagian <i>maintenance spinning 1</i> dan operator | Area <i>spinning 1</i> bagian <i>winding</i> | 1. Melakukan pengecekan pada <i>sparepart</i> mesin 2. Melakukan <i>setting</i> ulang pada mesin <i>winding</i> |
| 4. | Methods | Penyetingan bearing <i>center</i> kurang sesuai | Penggulungan benang pada mesin <i>winding</i> kocak dan tidak sejajar | Saat proses produksi dijalankan | Bagian produksi <i>spinning 1</i> | Area <i>spinning 1</i> bagian <i>winding</i> | 1. Melakukan pengecekan mesin setiap pergantian <i>shift</i> 2. Melakukan perawatan mesin secara berkala |
| 5. | Environment | Suara ruang produksi yang bising | Suara bising menyebabkan operator bekerja diruang yang kurang nyaman | Saat proses produksi dijalankan | Bagian produksi <i>spinning 1</i> | Area <i>spinning 1</i> | 1. Memasang peredam suara pada area produksi |

Gambar 7. Usulan Perbaikan *Stitching* dengan 5W + 1H

ii. Usulan Perbaikan dengan Five Step Plan

Konsep dari Kaizen *five step plan* yang digunakan dalam perbaikan, yaitu dimana *five step plan* memiliki lima aspek yang akan dianalisis diantaranya *seiri* (pemilahan), *seiton* (penataan), *seiso* (pembersihan), *seiketsu* (pemantapan), dan *shitsuke* (pembiasaan) [6]. Berikut ini adalah hasil rekomendasi perbaikan secara keseluruhan yang akan diuraikan sesuai dengan lima langkah perencanaan dalam konsep Kaizen.

• **Kotor**

| | <i>Seiri</i> (pemilahan) | <i>Seiton</i> (penataan) | <i>Seiso</i> (pembersihan) | <i>Seiketsu</i> (Pemantapan) | <i>Shitsuke</i> (pembiasaan) |
|---------------------|--|--|--|---|--|
| Permasalahan | Masih terdapat barang yang tidak diperlukan untuk kegiatan produksi, sehingga mengganggu jalannya proses produksi contohnya seperti <i>can</i> tempat <i>sliver</i> yang tidak dipakai masih diruang produksi, benang yang akan di <i>rewinding</i> yang tidak di proses ditaruh di belakang mesin | Menyendirikan <i>can sliver</i> yang rusak dan benang yang akan dilakukan <i>rewinding</i> ditaruh di wadah tersendiri | Terdapat sisa kotoran yang ada pada tempat kerja dan mesin produksi | Kurangnya pengawasan yang ketat | Kurangnya kedisiplinan pekerja operator terhadap kebersihan |
| Akibat | Area produksi tidak tertata dengan rapi, gerak karyawan jadi terganggu, barang hasil produksi yang tidak terjamin kualitasnya | Peluang benang kotor yang semakin banyak | Tempat kerja menjadi tidak nyaman, pekerja bekerja tidak nyaman, dan kurang fokus | Operator tidak terlalu memperhatikan tentang kebersihan mesin dan ruang produksi | Proses produksi kurang maksimal |
| Pelaksanaan | Memilah dan mengelompokkan barang menurut kegunaan, memisahkan kemudian menyimpan barang-barang yang sudah tidak terpakai dialokasikan ke gudang | <i>Can sliver</i> yang tidak terpakai dialokasikan digudang untuk proses perbaikan, benang <i>rewinding</i> yang belum di proses ditaruh di box atau tempat lain | Pembersihan sisa-sisa (kapas, oli mesin, debu) yang tidak berguna disekitar tempat kerja | Mengukur dan mengawasi pekerja dari pihak QC apabila operator bekerja dengan tidak sesuai SOP | Dilakukannya sosialisasi dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan karyawan pentingnya kualitas suatu produk. |
| Objek | <i>Can sliver</i> | <i>Can sliver</i> dan Benang <i>rewinding</i> | Kapas, oli mesin, debu | Operator <i>Spinning 1</i> | Semua karyawan |
| Tujuan | Memudahkan karyawan untuk melakukan pekerjaannya dan mengurangi jumlah cacat | Meminimalisir terjadinya cacat produk | Menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman dan bersih | Membuat karyawan taat pada aturan dan SOP yang berlaku | Menciptakan sikap yang bertanggung jawab atas pekerjaannya |
| Manfaat | Karyawan lebih santai saat melakukan pekerjaannya dan gerak karyawan lebih leluasa, dan dapat meningkatnya kualitas produk | Benang kotor berkurang sehingga jumlah cacat benang kotor berkurang | Ruang produksi terlihat lebih rapi dan tertata | Menciptakan sumber daya yang berkualitas terhadap etos kerja karyawan | Menciptakan sumber daya yang berkualitas terhadap etos kerja karyawan |

Gambar 8. Usulan Perbaikan Kotor dengan *Five Step Plan*

• **Stitching**

| | <i>Seiri</i> (pemilahan) | <i>Seiton</i> (penataan) | <i>Seiso</i> (pembersihan) | <i>Seiketsu</i> (Pemantapan) | <i>Shitsuke</i> (pembiasaan) |
|---------------------|---|--|--|--|--|
| Permasalahan | Terdapat <i>cone</i> penyok yang disebabkan oleh <i>hardnees</i> tinggi | Penataan pada penyetingan mesin yang belum sesuai | Terdapat sisa kotoran pada mesin produksi dan ruang produksi | Kurangnya pengawasan yang ketat | Kurangnya kedisiplinan pengecekan pada mesin |
| Akibat | Menyebabkan adanya kecacatan pada produk | <i>Bearing centre</i> kocak mengakibatkan kecepatan mesin berubah ubah dan posisi <i>drum ke cone</i> tidak pas | Tempat kerja menjadi tidak nyaman, pekerja bekerja tidak nyaman, dan kurang fokus | Operator tidak terlalu memperhatikan tentang kebersihan mesin dan ruang produksi | Proses produksi kurang maksimal dan menyebabkan benang <i>crossing</i> atau <i>stitching</i> |
| Pelaksanaan | Memilah <i>cone</i> penyok dan menyeting <i>hardnees</i> dengan tepat atau sesuai | Melakukan perbaikan <i>setting</i> pada mesin <i>winding</i> dan melakukan perawatan peralatan mesin produksi secara rutin, melakukan pengecekan <i>sparepart</i> mesin <i>winding</i> setiap pergantian shift untuk meminimalisir cacat pada produk | Pembersihan sisa-sisa (kapas, oli mesin, debu) yang tidak berguna disekitar tempat kerja | Menegur dan mengawasi pekerja dari pihak QC apabila operator bekerja dengan tidak sesuai SOP | Dilakukannya sosialisasi dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan karyawan pentingnya kualitas suatu produk. |
| Objek | <i>Cone</i> benang | Mesin <i>Winding</i> | Kapas, oli mesin, debu | Operator Spinning 1 | Semua karyawan |
| Tujuan | Mengurangi jumlah cacat | Meminimalisir terjadinya cacat produk | Menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman dan bersih | Membuat karyawan taat pada aturan dan SOP yang berlaku | Menciptakan sikap yang bertanggung jawab atas pekerjaannya |
| Manfaat | Dapat meningkatnya kualitas produk | Benang <i>crossing</i> atau <i>stitching</i> berkurang sehingga jumlah cacat benang berkurang | Ruang produksi terlihat lebih rapi dan tertata | Menciptakan sumber daya yang berkualitas terhadap etos kerja karyawan | Menciptakan sumber daya yang berkualitas terhadap etos kerja karyawan |

Gambar 9. Usulan Perbaikan *Stitching* dengan *Five Step Plan*

3.3. Hasil Rekomendasi Perbaikan Kualitas

Usulan perbaikan kualitas dilakukan pada tahap *improve* dengan menggunakan *5W + 1H*, *Five* dan *5 Step Plan* sebagai berikut:

- a. Usulan Perbaikan dengan *5W + 1H*
 - i. Rekomendasi untuk cacat kotor:
 - Memberikan pemahaman mengenai penggunaan mesin dan perawatan mesin yang benar dengan memperhatikan kondisi mesin.
 - Memberikan pemahaman dan informasi bahwa semua bentuk proses produksi dan sub aktivitasnya berpegangan terhadap SOP.
 - Melakukan upaya inspeksi dan lebih meningkatkan kebersihan mesin dan ruang produksisetiap harinya.
 - Memberikan evaluasi tentang kebersihan lingkungan saat bekerja.
 - ii. Rekomendasi untuk cacat *stitching*:
 - Melakukan perbaikan *setting* mesin dan melakukan perawatan peralatan mesin produksi.
 - Melakukan pengecekan *sparepart* mesin *winding* secara berkala untuk meminimalisirkecacatan.
 - Memberikan pelatihan secara berkala untuk meningkatkan *skill*.
- b. Usulan Perbaikan *Five Step Plan*
 - i. Rekomendasi untuk cacat kotor:
 - Pada *Seiri* (pemilahan) melakukan pemilahan dan mengelompokan barang menurut kegunaan, memisahkan kemudian menyimpan barang-barang yang sudah tidak terpakaidialokasikan ke gudang.
 - Pada *Seiton* (Penataan) melakukan pemisahaan *Can sliver* yang tidak terpakai dialokasikan digudang untuk proses perbaikan, benang *rewinding* yang belum di prosesditaruh di box atau tempat lain.
 - Pada *Seiso* (pembersihan) melakukan pembersihan sisa-sisa (kapas, oli mesin, debu)yang tidak berguna disekitar tempat kerja.
 - Pada *Seiketsu* (pemantapan) yaitu menegur dan mengawasi pekerja dari pihak QC apabila operator tidak bekerja dengan tidak sesuai SOP.
 - Pada *Shitsuke* (pembiasaan) yaitu dilakukannya sosialisasi dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan karyawan terhadap pentingnya kualitas produk.
 - ii. Rekomendasi untuk cacat *stitching*:
 - Pada *Seiri* (pemilahan) melakukan pemilahan *cone* penyok dan menyeting *hardnees* dengan tepat atau sesuai.
 - Pada *Seiton* (Penataan) melakukan perbaikan *setting* pada mesin *winding* dan melakukan perawatan peralatan mesin produksi secara rutin, melakukan inspeksi

terhadap *sparepart* dari mesin *winding* dalam setiap kali pergantian *shift* kerja untuk mengurangi cacat dari produk.

- Pada *Seiso* (pembersihan) melakukan pembersihan sisa-sisa (kapas, oli mesin, debu) yang tidak berguna disekitar tempat kerja.
- Pada *Seiketsu* (pemantapan) yaitu menegur dan mengawasi pekerja dari pihak QC apabila operator bekerja dengan tidak sesuai SOP.
- Pada *Shitsuke* (pembiasaan) yaitu dilakukannya sosialisasi dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan karyawan pentingnya kualitas suatu produk.

4. Kesimpulan

Penyebab kegagalan diketahui sebagai cacat yang paling umum. Artinya operator tidak dapat bekerja secara maksimal karena kurangnya pengawasan dari perusahaan, operator rawan melakukan kesalahan dalam pekerjaan karena SOP yang tidak dilaksanakan dengan baik, serta lingkungan dan tempat produksi yang tidak menyenangkan. Contoh: mesin berisik, ruang operator panas. Ruang operator kotor dan berdebu sehingga menyulitkan operator untuk berkonsentrasi pada pekerjaannya dan menghambat keluaran yang baik.

PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember 2021 memproduksi produk benang polyester sejumlah 3.943.416 dengan jenis kecacatan yang paling dominan pada kualitas gulungan benang polyester pada bulan Januari – Desember 2021 adalah jenis cacat kotor sebesar 4.544 *cones* dan cacat *stitching* sebesar 2.027 *cones*. Tingkat kecacatan produk pada PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus dapat diketahui dengan melihat hasil perhitungan DPMO. Nilai DPMO dalam pemintalan benang polyester sebesar 309,23 dengan nilai sigma sebesar 4,92. Kapabilitas produksi benang polyester dengan cacat keseluruhan yaitu 1,03. Perusahaan dituntut mampu untuk meningkatkan aspek kapabilitas dari proses produksi dan sub aktivitasnya yaitu melalui upaya menekan jumlah nilai cacat yang dihasilkan serta meningkatkan performansinya melalui semua aktivitas perbaikan untuk mencapai *zero defect*.

Analisis penyebab masalah pada diagram sebab akibat menunjukkan adanya cacat serius akibat kotornya lingkungan, oli pada mesin, dan kelalaian operator selama bekerja. Kesalahan menjahit disebabkan oleh pengaturan pengaturan yang salah pada mesin jahit, yaitu posisi drum yang salah terhadap dudukan kerucut.

Referensi

- [1] Industri FR, Telkom U, Tatas F, Atmaji D, Industri FR, Telkom U, et al. Usulan Perancangan Pemeliharaan Mesin Ring Frame FA-503 / 480 dengan Menggunakan Pendekatan Reliability and Risk Centered Maintenance (RRCM) Pada PT Apac Inti Corpora. 2023;10(3):3083–91.
- [2] Sirine H, Kurniawati EP, Pengajar S, Ekonomika F, Bisnis D, Salatiga U. PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). AJIE-Asian J Innov Entrep [Internet]. 2017;02(03):2477–3824. Available from: <http://www.dirasfurniture.com>
- [3] Gaspersz. Pedoman Implementasi Program Six Sigma, Gramedia. 2002.
- [4] Siregar K, Syahputri K, Sari RM, Putri F. Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Pendekatan Lean Six Sigma di PT. XYZ. Talent Conf Ser Energy Eng. 2019;2(2):35–46.
- [5] Wahyani W, Chobir A, Rahmanto DD. Pengendali Kualitas. 2010;
- [6] OSADA T. Sikap Kerja 5S. 1995.