

EVALUASI DEFECT PRODUK SARUNG ATBM BERBASIS PENDEKATAN GREY FMEA DAN RCA

Vina Agustin Olivia¹⁾, Nina Aini Mahbubah²⁾

^{1,2)} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB Randuagung, Gresik – Indonesia 61121
E-mail: vinaagustinolivia0@gmail.com¹, n.mahbubah@umg.ac.id²

ABSTRAK

Kualitas produk memiliki peran penting guna keberlanjutan usaha manufaktur atau jasa. Suatu produsen sarung menggunakan Alat Tenun Bukan Mesin berupaya memperbaiki kualitas output produksi yang terkendala adanya defect sehingga menurunkan kualitas sarung. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi terjadinya defect di sepanjang proses produksi sarung ATBM menggunakan pendekatan Grey – FMEA dan RCA. Hasil dari metode *Grey* FMEA didapatkan terjadinya kecacatan pada produk sarung tenun berdasarkan hubungan *grey* FMEA dan RCA yaitu Kesalahan pemotongan sarung memiliki skor 0,368 dan skor pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang sebesar 0,431. Faktor penyebab defect kesalahan pemotongan sarung tenun panjang dan pendeknya berbeda yaitu karena ketidakcocokan pola corak sarung tenun. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu pengerajin harusnya konsentrasi dalam proses pembuatan sarung tenun. Analisis penyebab kecacatan sarung pada proses pencampuran warna saat proses pewarnaan benang didapatkan kualitas cat serta benang yang tidak berkualitas sehingga mempengaruhi proses penyerapan pewarna ke benang. Analisis perbaikan yang diberikan adalah membeli bahan baku pewarna dan benang yang berkualitas sehingga akan menghasilkan produk berkualitas.

Kata kunci: Sarung, ATBM, *Defect*, *Grey* FMEA, RCA

ABSTRACT

Product quality is a crucial factor in maintaining business continuity by implementing essential processes. The traditional production process of a sarong involves non-machined looms (ATBM), which can lead to defects that reduce the quality of the sarongs. This research aims to evaluate the occurrence of defects throughout the ATBM sarong production process using the Grey-FMEA and RCA approaches. The results of the Grey FMEA method showed that defects occurred in woven sarongs due to the sheath-cutting error and color mixing score during the thread dyeing process. The factor causing the defect is the error in cutting long and short woven sarongs differently due to a mismatch in the pattern of the woven sarong. Therefore, the proposed improvement is that artisans should concentrate on making woven sarongs. Analysis of the causes of sheath defects in the color mixing process during the yarn dyeing process found that poor quality paint and yarn affected the process of dye absorption into the yarn. The proposed improvement includes quality dye and thread raw materials that should be provided so that quality products will be produced.

Keyword: sarong, defect, Grey-FMEA, RCA, quality

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya industri sekarang ini membuat persaingan semakin ketat, maka mendorong setiap industry untuk tetap menjaga serta meningkatkan hasil produksi dari segi kuantitas dan juga kualitasnya [1]. Keandalan produk adalah salah satu dimensi kunci dari kualitas produk [2]. Kualitas produk memiliki peran penting dalam industri dan juga dijadikan tolak ukur dalam menghasilkan suatu produk yang berkualitas [3].

Sarung merupakan salah satu produk nasional yang memiliki pangsa pasar nasional dan internasional. Proses produksi sarung skala kecil-menengah masih mempertahankan proses manual menggunakan Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM). UKM CCC merupakan salah satu produsen sarung di wilayah Gresik, mengalami kendala dalam konsistensi kualitas sarung menggunakan ATBM tersebut. Dalam pembuatan sarung masih didapatkan terdapat sarung tenun yang cacat. Dampak dari kecacatan produk yaitu apabila sarung tenun tersebut dijual maka harga jualnya lebih rendah dari pasaran, maka dari itu perlu adanya perbaikan pada sarung tenun tersebut. Jenis defect teridentifikasi yaitu sarung berlubang, motif atau pola sarung yang tidak sesuai standart serta panjang dan pendeknya sarung tenun. Produses sarung menerapkan standarisasi proses produksi sarung selama satu bulan dengan standar kualitas baik, akan tetapi pada kenyataannya target tersebut tidak tercapai dikarenakan dalam satu bulan terdapat 1%- 2, 5% sarung cacat sehingga perlu dilakukan perbaikan pada produksi sarung tenun.

Untuk mengurangi produk cacat terdapat upaya yang dapat dilakukan yaitu melakukan analisis sepanjang penyebab defect menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis FMEA[4]. FMEA merupakan pendekatan yang telah diterapkan dalam menganalisis penyebab defect dan mengetahui nilai kritis dari defect terbesar, sehingga dapat dilakukan prioritas perbaikan secara comprehensif [5]–[7]. Rekomendasi hasil evaluasi FMEA terbukti menjadi alternative solusi efektif dan dapat diimplementasikan dalam jangka pendek [8].

Meskipun FMEA terbukti efektif tetapi metode FMEA ini tidak dapat menganalisis terjadinya kegagalan atau kecacatan dengan sumber data

yang digunakan tidak lengkap. Sedangkan metode Grey FMEA ini dapat digunakan menganalisis suatu kegagalan atau kecacatan dengan sumber data yang digunakan tidak lengkap[1].

Untuk menghilangkan kekurang pada metode FMEA dan memvalidasi nilai dari hasil perhitungan RPN maka dalam penelitian ini menggunakan metode GRA (*Grey Relational Analysis*)[9]. Metode GRA Sama dengan metode Grey FMEA. Metode Grey FMEA untuk menganalisis penyebab kecacatan yang akan menjadi prioritas utama, FMEA mampu menerapkan bobot yang berbeda pada masing-masing faktor dalam penerapan *grey theory* [1].

Diperusahaan metode RCA (*Root Cause Analysis*) yaitu staregi yang umum diterapkan untuk menganalisis gangguan atau permasalahan dan metode RCA ini muncul sebagai proses menyelidikan yang dilakukan setelah terjadinya gangguan atau masalah produksi [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penyebab kecacatan produk sarung tenun ATBM menggunakan pendekatan terintegrasi *grey* FMEA dan RCA. Kebaharuan penelitian ini yaitu adanya integrasi Grey-FMEA masih jarang dilakukan pada penelitian terdahulu, sehingga hasil penelitian akan menambah bukti empiris implementasi Grey-FMEA pada perusahaan manufaktur skala kecil-menengah. Selanjutnya, integrasi Grey-FMEA dan RCA juga belum banyak diimplementasikan dalam mengevaluasi penyebab skor kritis hasil Grey-FMEA. Sehingga integrasi dua metode tersebut akan menambah bukti empiris sebagai bagian dari strategi implementasi jangka pendek guna perbaikan kualitas di sepanjang lini produksi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Grey Failure Mode and Effect Analysis*

Untuk mencari sumber serta akar dari penyebab pada suatu masalah dapat menggunakan metode FMEA. Metode FMEA merupakan langkah yang sistematif dan harus diluluskan atau disetujui serta mode gagalnya harus banyak yang dikecualikan. Pada Teori *grey* ini mempersiapkan dan menyajikan ukuran untuk menganalisis hubungan antara diskrit kualitatif dan kuantitatif, dalam deret terdapat

karakteristik yang harus dipenuhi semua komponen sebagai berikut:

- 1) Ada (*Existent*).
- 2) Dapat dihitung (*Countable*).
- 3) Dapat diperluas (*Extensible*).
- 4) Mandiri (*Independent*).

Karena faktor-faktor yang ada pada FMEA mempunyai semua sifat ini maka FMEA terbukti memiliki kesesuaian jika dikombinasikan dengan Teori Grey.[11].

Metode *Grey Failure Mode and Effect Analysis* adalah metode yang sama dengan *Grey Relational Analysis* yaitu metode merupakan teknik analisis digunakan menganalisis faktor apa saja yang dapat memiliki pada sistem dan menentukan ketergantungan faktor-faktor ini satu sama lain.[12].

2.2 Root Cause Analysis

Root Cause Analysis (RCA) adalah suatu metode terstruktur yang akan mendapatkan akar dari penyebab kesalahan awal secara yang pasti dari suatu kegagalan pada sebuah sistem [13]. Metode RCA memiliki tujuan untuk menyelediki masalah, ketidaksesuaian serta suatu insiden yang teridentifikasi[14]. Pada risiko prioritas setelah diketahui permasalahan yaitu merumuskan strategi alternatif[15].

3. METODE PENELITIAN

Objek dalam penelitian ini dilakukan di Sarung Tenun ATBM yang ada di Gresik. Metode yang digunakan yaitu mixed method research yaitu pendekatan penelitian dengan kuantitatif dan kualitatif serta dengan melakukan pendekatan deskriptif. Pada penelitian ini menggunakan data selama dalam kurung waktu Juli – September 2023. Tahapan penelitian dijabarkan sebagai berikut. Tahapan yang pertama yaitu Studi lapangan dengan melakukan walk through survey berbasis observasi dan divalidasi dengan hasil brainstorming dengan responden yaitu Produsen sarung. Pada tahapan selanjutnya yaitu tahap pengumpulan data dengan melakukan wawancara bersama pemilik UMKM Sarung Tenun. Data yang dihasilkan pada tahapan ini yaitu jumlah defect, informasi penyebab defect, dan skor nilai

tingkat keparahan, penyebab, dan skor tingkat deteksi.

Setelah pengumpulan data yaitu pengolahan data dengan menggunakan metode *Grey FMEA*. Langkah metode *GFMEA* yaitu sebagai berikut langkah-langkah dari metode *Grey FMEA*[16]:

- 1) Membuat rangkaian deret perbandingan dengan mengisi nilai tingkat *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* pada setiap kegagalan.

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1(1)X_1(2) \dots X_1(3) \\ X_2(1)X_2(2) \dots X_2(3) \\ \dots \\ X_n(1)X_n(2) \dots X_n(3) \end{bmatrix} \quad (1)$$

- 2) Menetapkan deret standart dengan himpunan nilai terkecil yang sudah ditetapkan ,beriku penetapannya:

$$X_0 = [X_0(1)X_0(2)X_0(3)] \quad (2)$$

- 3) Mencari perbandingan deret standart dengan deret perbandingan, tahapan ini dilakukan pengurangan nilai pada deret perbandingan dengan deret standar sebagai berikut:

$$D_0 = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1)\Delta_{01}(2)\Delta_{01}(3) \dots \Delta_{01}(k) \\ \Delta_{02}(1)\Delta_{02}(2)\Delta_{02}(3) \dots \Delta_{02}(k) \\ \dots \\ \Delta_{0m}(1)\Delta_{0m}(2)\Delta_{0m}(3) \dots \Delta_{0j}(k) \end{bmatrix}$$

$$\text{Dinama } \Delta_{0j} = \|X_0(k) - X_j(k)\| \quad (3)$$

- 4) Menghitung koefesien relasional *grey* yaitu sebagai berikut:

- 1) Mencari nilai tertinggi dan terkecil dari persamaan (3), yaitu Δ_{min} dan Δ_{max}

- 2) ζ Untuk mengidentifikasi pada nilai relatifnya sutau risiko yang dapat mempengaruhi dan tidak harus mengubah pada prioritasnya. Pada nilai ζ yang digunak adalah 0, 5. Berikut ini persamaan menghitung koefesien relasional *grey*:

$$\gamma(X_0(k), X_i(k)) = \frac{\Delta_{min} + \zeta\Delta_{max}}{\Delta_{0j}(k) + \zeta\Delta_{max}}$$

$$\gamma_{01}(k) = \frac{\Delta \min + \zeta \Delta \max}{\Delta \min(k) + \zeta \Delta \max} \quad (4)$$

Dimana, $j=1, \dots, m, k=1, \dots, n$

- 5) Menentukan derajat pada hubungan, melalui persamaan berikut:

$$\Gamma(X_i, X_j) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_i(k), x_j(k))$$

$$\Gamma_{0i}(k) = \frac{1}{3} \sum_{k=1}^3 \gamma_{0i}(k) \quad (5)$$

- 6) Memprioritaskan tingkat risiko prioritas berdasarkan nilai derajat hubungan *grey* dengan nilai terkecil sebagai prioritas perbaikan.

Tahapan selanjutnya yaitu implementasi *Root Cause Analysis* (RCA). Untuk mengetahui akar permasalahan yaitu dapat menggunakan tools *5 Whys*. Analisis *5 Whys* merupakan pendekatan yang terstruktur dengan mengajukan pertanyaan *why* (mengapa) berulang kali [17]. Dari perhitungan nilai *Grey FMEA* derajat terkecil dilakukan implementasi pada metode RCA yaitu dengan mempertanyakan sebanyak 5 kali penyebab terjadinya *defect* pada sarung. Setelah didapatkan hasil dari pengolahan data dengan menggunakan metode *grey FMEA* dan RCA, selanjutnya yaitu menyimpulkan hasil dari penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Penyebab kecacatan pada Sarung Tenun

Dari hasil wawancara dan pengamatan pangan bersama dengan pemilik UMKM Sarung Tenun didapatkan data penyebab terjadinya kecacatan pada produk sarung tenun. Berikut merupakan rekap data penyebab kecacatan produk sarung tenun.

Tabel 1. Penyebab kecacatan pada sarung tenun

No.	Penyebab kecacatan
1	Kurangnya perawatan pada alat tenun
2	Panjang dan pendeknya benang
3	Benang kusut saat proses

- | | |
|---|--|
| 4 | Pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang |
| 5 | Kesalahan pemotongan sarung (panjang dan pendeknya sarung tenun) |
| 6 | Sarung kegunting saat proses Quality control |
| 7 | Pengerajin kurang kencang pada proses penenunan |
| 8 | Terjadi flek pada proses pencucian sarung tenun |

Perhitungan Prioritas Penyebab Kecacatan pada Sarung Tenun

Pertama yang dilakukan yaitu melakukan perhitungan pada nilai hubungan *grey FMEA* tekecil yang digunakan untuk pencarian prioritas akar permasalahan. Sebelum melakukan perhitungan tersebut maka menentukan terlebih dahulu nilai pada *severity*, *occurrence* dan *detection* untuk menentukan tingkat keparahan serta dapat mengetahui frekuensi kejadian, kefatalan serta keringanan dalam proses deteksi. Data nilai ini diperoleh dari hasil konsultasi dengan pemilik UMKM Sarung tenun. Berikut merupakan hasil rekapitulasi nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*.

Tabel 2. Hasil dari ringkasan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*

No.	Penyebab kecacatan	S	O	D
1	Kurangnya perawatan pada alat tenun	6	5	4
2	Panjang dan pendeknya benang	7	5	4
3	Benang kusut saat proses	5	3	6
4	Pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang	5	6	5
5	Kesalahan pemotongan sarung (panjang dan pendeknya sarung tenun)	7	6	6
6	Sarung kegunting saat proses Quality control	2	3	4
7	Pengerajin kurang kencang pada proses penenunan	3	4	6
8	Terjadi flek pada proses pencucian sarung tenun	4	2	5

Setelah dilakukan penentuan nilai pada tabel 2 kemudian dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) dengan menggunakan suatu metode *Grey FMEA* untuk mengurutkan nilai RPN dari



terkecil hingga terbesar. Berikut langkah-langkah untuk pengerjaannya:

A. Membuat rangkaian deret perbandingan

Untuk langkah pekerjaan ini disertakan hasil nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* pada setiap penyebab kecacatan pada produk sarung tenun.

$$\text{Resiko} = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 4 \\ 7 & 5 & 4 \\ 5 & 3 & 6 \\ 5 & 6 & 5 \\ 7 & 6 & 6 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 6 \\ 4 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

B. Menetapkan deret standart

Pada tahap ini yaitu menetapkan deret standart yang telah dilaksanakan dengan

$$\begin{aligned} \Delta_{01}(S1) &= 6 - 2 = 4 & \Delta_{01}(O1) &= 5 - 2 = 3 & \Delta_{01}(D1) &= 4 - 2 = 2 \\ \Delta_{02}(S2) &= 7 - 2 = 5 & \Delta_{02}(O2) &= 5 - 2 = 3 & \Delta_{02}(D2) &= 4 - 2 = 2 \\ \Delta_{03}(S3) &= 5 - 2 = 3 & \Delta_{03}(O3) &= 3 - 2 = 1 & \Delta_{03}(D3) &= 6 - 2 = 4 \\ \Delta_{04}(S4) &= 5 - 2 = 3 & \Delta_{04}(O4) &= 6 - 2 = 4 & \Delta_{04}(D4) &= 5 - 2 = 3 \\ \Delta_{05}(S5) &= 7 - 2 = 5 & \Delta_{05}(O5) &= 6 - 2 = 4 & \Delta_{05}(D5) &= 6 - 2 = 4 \\ \Delta_{06}(S6) &= 2 - 2 = 0 & \Delta_{06}(O6) &= 3 - 2 = 1 & \Delta_{06}(D6) &= 4 - 2 = 2 \\ \Delta_{07}(S7) &= 3 - 2 = 1 & \Delta_{07}(O7) &= 4 - 2 = 2 & \Delta_{07}(D7) &= 6 - 2 = 4 \\ \Delta_{08}(S8) &= 4 - 2 = 2 & \Delta_{08}(O8) &= 2 - 2 = 0 & \Delta_{08}(D8) &= 5 - 2 = 3 \end{aligned}$$

D. Menghitung koefisien pada relasional *grey*

Pada tahap ini untuk mendapatkan koefisien relasional *grey* yaitu berdasarkan pada persamaan (4), pada langkah ini dicari dahulu nilainya, yaitu nilai maksimal dan nilai minimalnya sesuai dengan langkah ketiga, maka didapatkan:

$$\Delta_{0i} \text{ min} = 0$$

$$\Delta_{0i} \text{ max} = 5$$

Sehingga hasil ringkasan dari nilai koefisien relasional *grey* yang diperoleh adalah:

$$\begin{aligned} \gamma_{01}(S1) &= 0,385 & \gamma_{01}(D1) &= 0,45 & \gamma_{01}(O1) &= 0,556 \\ \gamma_{02}(S2) &= 0,333 & \gamma_{02}(D2) &= 0,455 & \gamma_{02}(O2) &= 0,556 \\ \gamma_{03}(S3) &= 0,455 & \gamma_{03}(D3) &= 0,714 & \gamma_{03}(O3) &= 0,385 \\ \gamma_{04}(S4) &= 0,455 & \gamma_{04}(D4) &= 0,385 & \gamma_{04}(O4) &= 0,455 \\ \gamma_{05}(S5) &= 0,333 & \gamma_{05}(D5) &= 0,385 & \gamma_{05}(O5) &= 0,385 \\ \gamma_{06}(S6) &= 1 & \gamma_{06}(D6) &= 0,714 & \gamma_{06}(O6) &= 0,556 \end{aligned}$$

melakukan penetapan *severity*, *occurrence* dan *detection* yang terkecil pada deret berbandingan. Berikut ini didapatkan hasil penetapan dari deret standar.

$$Xp = [X_0(1)X_0(2)X_0(3)] = 2 \quad 2 \quad 2$$

C. Mencari perbandingan deret standart dengan deret perbandingan

Pada tahap ketiga ini dilakukan melalui pengurangan nilai deret berbandingan dengan deret standart melalui persamaan (3). Maka hasil yang didapatkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \gamma_{07}(S7) &= 0,714 & \gamma_{07}(D7) &= 0,556 & \gamma_{07}(O7) &= 0,385 \\ \gamma_{08}(S8) &= 0,556 & \gamma_{08}(D8) &= 1 & \gamma_{08}(O8) &= 0,445 \end{aligned}$$

E. Menentukan derajat hubungan

Tahap selanjutnya yaitu melakukan perkiraan pada hasil dari derajat hubungan *grey* berdasarkan pada persamaan yang ada di (5), sehingga diperoleh hasil perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Gamma_{01} &= 0,465 \\ \Gamma_{02} &= 0,448 \\ \Gamma_{03} &= 0,518 \\ \Gamma_{04} &= 0,431 \\ \Gamma_{05} &= 0,368 \\ \Gamma_{06} &= 0,757 \\ \Gamma_{07} &= 0,551 \\ \Gamma_{08} &= 0,670 \end{aligned}$$

Tahap yang terakhir setelah didapatkan hasil dari derajat hubungan *grey* yaitu

dengan mengurutkan hasil dari derajat hubungan mulai dari yang terkecil hingga yang terbesar. Berikut hasil hubungan derajat *grey* pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pemeringkatan derajat hubungan *grey*

No.	Penyebab kecacatan	Γ_{0j}
1	Kurangnya perawatan pada alat tenun	0,465
2	Panjang dan pendeknya benang	0,448
3	Benang kusut saat proses	0,518
4	Pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang	0,431
5	Kesalahan pemotongan sarung (panjang dan pendeknya sarung tenun)	0,368
6	Sarung kegunting saat proses Quality control	0,757
7	Pengerajin kurang kencang pada proses penenunan	0,551

Tabel 4. Hasil Why Why Analysis proses kesalahan pemotongan

Penyebab kecacatan	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Kesalahan pemotongan sarung (panjang dan pendeknya sarung tenun)	Ketidakcocokan pola	Ketidaktelitian	Alat pengukur dan alat pemotong	Ketidak sempurnaan dalam proses penun	Kesalahan dalam perhitungan pola

Berdasarkan pada tabel 4 didapatkan penyebab kecacatan dengan analisis RCA 5 *whys*. Penyebab kesalahan pemotongan sarung tenun panjang dan pendeknya berbeda yaitu karena ketidakcocokan pola serta kesalahan dalam perhitungan pola seperti corak yang terlalu berlebihan sehingga kain bisa terlalu panjang. Ketidaktelitian penenun ketika memotong tidak teliti dan lah mengukur panjang sarung juga penyebab yang membedakan panjang sarung berbeda serta alat pengukur dan alat pemotong sarung tenun yang digunakan juga mempengaruhi karena alat pemotong yang tidak tajam atau tumpul dapat merusak tepi kain saat pemotongan, hal ini dapat menghasilkan pemotongan yang tidak rata, yang pada gilirannya mempengaruhi panjang dan tampilan akhir sarung. Penyebab selanjutnya yaitu ketidak

8	Terjadi flek pada proses pencucian sarung tenun	0,670
---	---	-------

Pada tabel 3, terdapat 2 risiko hubungan *grey* dengan nilai terkecil yaitu Pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang dan Kesalahan pemotongan sarung (panjang dan pendeknya sarung tenun). Penyebab kecacatan pada sarung tersebut harus dicari akar permasalahannya sehingga dapat dilakukannya suatu perbaikan pada proses pembuatannya.

Kesalahan pemotongan sarung (panjang dan pendeknya sarung tenun)

Kesalahan pemotongan sarung tenun panjang dan pendeknya termasuk dalam prioritas penyebab kecacatan pada sarung tenun. Berikut hasil analisis RCA *whys* pada kesalahan pemotongan sarung tenun sehingga diketahui akar penyebabnya apa saja sesuai pada tabel 4.

sempurnaan dalam proses tenun, pengerajin tenun ketika proses penenunan tidak terlalu kuat dalam tenunya sehingga dapat mempengaruhi kerapatan sarung dan ini dapat menyebabkan kecacatan sarung tenun terdapat sarung yang terlalu panjang dan ada juga sarung tenun yang terlalu pendek karena proses pemotongan mengikuti pola sarung tenunya. Alternatif perbaikan yang dilakukan yaitu pengerajin harus teliti dalam proses penenunan sehingga tidak ada kesalahan dalam perhitungan corak atau pola sarung dan juga harus menggunakan alat pemotong yang tepat atau tajam sehingga pemotongan sarung akan dan tidak menyebabkan sarung jadi pendek.

Pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang

Pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang merupakan salah satu

penyebab kecacatan pada sarung. Berikut hasil analisis RCA *whys* pada pencampuran warna pada saat pewarnaan benang, pada tabel 5.

Tabel 5. RCA Proses Pencampuran warna pada saat pewarnaan benang

Penyebab kecacatan	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang	Kualitas cat / pewarna	Takaran cat yang tidak sesuai dengan jumlah	Kualitas benang	Takaran air yang digunakan tidak sesuai jumlah	Waktu proses pewarnaan

Bedasarkan hasil analisis RCA 5 *whys*, penyebab kecacatan sarung saat proses pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang didapatkan akar permasalahannya yaitu kualitas cat dan benang yang digunakan tidak terlalu bagus maka dapat menyebabkan cat tidak bisa tercampur dengan merata. Takaran cat yang dipakai tidak sesuai takaran bisa menyebabkan benang warnanya tidak rata dengan sempurna yang dapat menyebabkan kualitas sarung tenun menurun dan harga jualnya rendah. Penggunaan air dalam proses pencampuran warna juga merupakan salah satu penyebab pewarnaan yaitu air digunakan terlalu banyak dan juga air digunakan kurang. Akar penyebab yang terakhir yaitu waktu proses pewarnaan, ketika proses pewarnaan terlalu singkat dapat menyebabkan warna tidak terlalu menyerap ke benangnya. Alternatif perbaikan yang diberikan yaitu pada proses peracikan warna cat di ukur sesuai dengan kebutuhan tidak kurang dan tidak lebih serta cat dan benang yang digunakan juga memiliki kualitas yang baik supaya dalam proses pewarnaan cat dapat meresap ke benang baik dan merata. Penggunaan jumlah air juga harus diperhatikan sesuai takaran dan waktu proses pewarnaannya juga harus direncanakan dengan baik.

Hasil penelitian ini merupakan support dari hasil penelitian [15] dengan didapatkan hasil 2 risiko yang memiliki hubungan *grey* nilai terkecil dari 8 risiko skor yang didapat pada risiko pada keterlambatan kapal tangker 0,435 dan risiko pada dukungan interkoneksi sistem informasi antar fungsi masih bermasalah skornya 0,452. Dan pada penelitian [16] didapatkan 2 hasil risiko dari 8 risiko yang memiliki hubungan *grey* dengan nilai terkecil yaitu pada kebocoran pada burner skornya 0,503 dan risiko pada FO tidak bisa dimatikan didapatkan skor 0,491. Pada penelitian ini

didapatkan juga 2 defect produk yang memiliki hubungan *grey* nilai terkecil dari 8 faktor penyebab defect. Skor yang didapatkan dari 2 defect tersebut yaitu pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang hasilnya 0,431 dan Kesalahan pemotongan sarung (panjang dan pendeknya sarung tenun) hasil skornya 0,368. Meskipun hasil penelitian ini support pada penelitian tersebut tetapi dalam penelitian tersebut objek yang digunakan adalah analisis risikonya sedangkan pada penelitian ini objeknya yaitu defect pada produk sarung tenun tetapi sama-sama menggunakan metode *grey* FMEA dan RCA.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penyebab utama terjadinya kecacatan pada produk sarung tenun berdasarkan hubungan *grey* FMEA dan RCA yaitu Kesalahan pemotongan sarung (panjang dan pendeknya sarung tenun) nilainya sebesar 0,368 dan Pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang didapatkan hasil nilai sebesar 0,431. Analisis penyebab kesalahan pemotongan sarung tenun panjang dan pendeknya berbeda yaitu karena ketidakcocokan pola serta kesalahan dalam perhitungan pola pada sarung tenun seperti corak yang ditunen terlalu banyak sehingga dapat menyebabkan sarung tenun terlalu panjang. Ketidaktelitian ketika memotong tidak sarung sehingga dapat menyebabkan panjang sarung tidak sesuai standart yang ditetapkan. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu pengrajin/ tukang tenun harusnya konsentrasi dalam proses pembuatan sarung tenun sehingga tidak ada kesalahan dalam perhitungan pola dan pemotongan sarung sehingga sarung dipotong sesuai dengan standart yang telah ditetapkan.

Analisis penyebab kecacatan sarung saat proses pencampuran warna pada saat proses pewarnaan benang didapatkan kualitas cat serta

benang yang tidak berkualitas sehingga mempengaruhi proses penyerapan cat ke benang. Serta jumlah takaran cat yang kurang tidak sesuai dengan jumlah benang juga mempengaruhi cat tidak tercampur dengan merata. Analisis perbaikan yang dapat diberikan adalah membeli bahan baku cat dan benang yang berkualitas yang nantinya akan menghasilkan produk berkualitas serta dalam proses pencampuran warna cat dapat menyerap ke benang dengan baik serta menggunakan cat sesuai kebutuhan tidak pengurangi dan juga dilebihkan.

Keterbatasan penelitian ini yaitu hanya berfokus pada analisis *defect* proses produksi. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan pendekatan manajemen rantai pasok untuk menganalisis entitas rantai pasok yang terlibat dalam produksi sarung. Hasil penelitian hanya berupa evaluasi, untuk implementasi dari evaluasi dapat menggunakan metode lean six sigma.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. H. Nuraidin, F. Arina, and P. Ferro Ferdinand, "Usulan Perawatan Mesin Compressor Unit C Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Di PT.XYZ," 2017.
- [2] W. Chen, B. Yang, and Y. Liu, "An integrated QFD and FMEA approach to identify risky components of products," *Adv. Eng. Informatics*, vol. 54, no. October, p. 101808, 2022, doi: 10.1016/j.aei.2022.101808.
- [3] G. Y. Astrini, N. A. Imran, and Ardiyanto, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI CACAT KAIN SARUNG PADA PROSES PRODUKSI MESIN AIR JET LOOM (AJL) JACQUARD," *Semin. Nas. UNIBA Surakarta 2022*, pp. 978–979, 2022.
- [4] Y. Alfianto, "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Weight A Handle Menggunakan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis sebagai Rancangan Perbaikan Produk," *JIEMS (Journal Ind. Eng. Manag. Syst.*, vol. 12, no. 2, pp. 71–80, 2019, doi: 10.30813/jiems.v12i2.1493.
- [5] A. Lestari and N. A. Mahbubah, "Analisis Defect Proses Produksi Songkok Berbasis Metode FMEA Dan FTA di Home - Industri Songkok GSA Lamongan," *J. Serambi Eng.*, vol. 6, no. 3, pp. 2197–2206, 2021, doi: 10.32672/jse.v6i3.3254.
- [6] A. Hernawan and N. A. Mahbubah, "Integrasi Statistical Process Control dan Failure Mode And Effect Analysis Guna Meminimalisasi Defect Pada Proses Produksi Pipa PVC," *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 5, no. 2, p. 65, 2021, doi: 10.30588/jeemm.v5i2.906.
- [7] N. A. Mahbubah, R. Rahmatulloh, and A. Muid, "Evaluation Of Instant Noodle Packaging Quality Using Failure Mode And Effect Analysis Method," in *International Conference on Industrial & Mechanical Engineering and Operations Management*, 2021, pp. 1024–1033. [Online]. Available: <http://ieomsociety.org/ieom/dhaka2021-proceedings/>
- [8] A. Esmailzadeh *et al.*, "Risk Assessment in Quarries using Failure Modes and Effects Analysis Method (Case study: West-Azerbaijan Mines)," *J. Min. Environ.*, vol. 13, no. 3, pp. 715–725, 2022, doi: 10.22044/jme.2022.12117.2209.
- [9] G. Minguito and J. Banluta, "Risk management in humanitarian supply chain based on FMEA and grey relational analysis," *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. 87, no. PB, p. 101551, 2023, doi: 10.1016/j.seps.2023.101551.
- [10] A. Ito *et al.*, "Improved root cause analysis supporting resilient production systems," *J. Manuf. Syst.*, vol. 64, no. July, pp. 468–478, 2022, doi: 10.1016/j.jmsy.2022.07.015.
- [11] Rosnani Ginting dan Richard Spencer, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Penjadwalan Maintenance dengan Metode Reliability Centered Maintenance dan Grey TALENTA Conference Series Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Penjadwalan Maintenance dengan Metode Reliability Cen," vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.32734/ee.v3i2.982.

- [12] C. Ünlükal, M. Şenel, and B. Şenel, “Risk Assessment with Failure Mode and Effects Analysis and Grey Relational Analysis Method in Plastic Injection Process,” *ITM Web Conf.*, vol. 22, p. 01023, 2018, doi: 10.1051/itmconf/20182201023.
- [13] F. M.T., & Sulistiyowati,W, “PENGURANGAN DEFECT PADA PRODUK SEPATU DENGAN MENGINTEGRASIKAN STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DAN ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) STUDI KASUS PT. XYZ,” *SPEKTRUM Ind.*, vol. 16, no. 1, p. 29, 2018, doi: 10.12928/si.v16i1.9778.
- [14] F. Rafsyhan Zani and H. Supriyanto, “Analisis Perbaikan Proses Pengemasan Menggunakan Metode Root Cause Analysis Dan Failure Mode and Effect Analysis Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Pada Cv. Xyz,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap.*, p. 141, 2021.
- [15] M. Rizki and A. Saputra, “Analisa Risiko Supply Chain Management dengan Metode Grey Failure Mode and Effect Analysis dan Root Cause Analysis di PT Pertamina Fuel Terminal Meulaboh,” *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 2783–2790, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i1.3888.
- [16] T. AlKautsar and A. Saputra, “Analysis of Boiler Start-Up Failure Risk with Grey FMEA and RCA Methods in Pt. PLTU Nagan Raya,” *J. Inotera*, vol. 7, no. 2, pp. 109–119, 2022, doi: 10.31572/inotera.vol7.iss2.2022.id181.
- [17] I. S. Haq and M. A. Purba, “Kajian Penyebab Kerusakan Door Packing pada Tabung Sterilizer Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA) di Sungai Kupang Mill,” *J. Vokasi Teknol. Ind.*, vol. 2, no. 2, 2020, doi: 10.36870/jvti.v2i2.177.