

Usulan Perbaikan Kualitas Produk *Jersey* Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis (FTA)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* Studi Kasus di UMKM.X

Fauzi Jafar Amin^{*}, Dewi Shofi Mulyati, Selamat

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

^{*} fauzijafaramin@gmail.com, dewishofi@gmail.com, 212selamat@gmail.com

Abstract. UMKM X is an UMKM that operates in the digital print industry with the products produced, namely jersey products. These products are produced through work stations, namely design work stations, print work stations, cutting work stations, press work stations, and finishing work stations and packaging and sanding. X MSMEs are currently experiencing problems, namely the presence of defective products which result in losses for these MSMEs because these defects cannot be reworked. Based on data on production numbers and data on the number of defects at X MSMEs, it is known that the average percentage of defects during 2022 is 10.28%, this shows that the high number of defects that occur in jersey products. Defects that occur at the press work station are shading defects, defects exposed to other colors, defects in color not entering and pinch defects. The defect that occurs at the printing workstation is the ink spillage defect. Defects that occur in jersey products can be subject to quality improvement using the Fault Tree Analysis (FTA) method to determine the causes of defects that occur and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to design repairs and produce risk values for the causes of defects that are prioritized for repair or value. The highest RPN in the process of a product. The repair design is made using the 5W + 1H asking concept based on the results FMEA that has been calculated. Improvements made include including training for experienced operators and new operators, creating SOPs for press work stations, installing HEPA filters at press work stations and installing dehumidifiers at print work stations.

Keywords: *Product Quality, Jersey, Failure Tree Analysis (FTA).*

Abstrak. UMKM X yang bergerak di bidang industri *digital print* dengan produk yang dihasilkan yaitu produk *jersey*. Produk tersebut diproduksi dengan melewati stasiun kerja yaitu stasiun kerja desain, stasiun kerja cetak, stasiun kerja potong, stasiun kerja *press*, dan stasiun kerja *finishing* dan *packaging* serta pengamplasan. UMKM X saat ini sedang mengalami permasalahan yaitu adanya produk cacat yang mengakibatkan kerugian bagi UMKM ini karena kecacatan tersebut tidak bisa dikerjakan ulang. Berdasarkan data jumlah produksi dan data jumlah cacat pada UMKM X diketahui persentase cacat rata-rata selama tahun 2022 sebesar 10,28%, hal tersebut menunjukkan bahwa tingginya kecacatan yang terjadi pada produk *jersey*. Kecacatan yang terjadi pada stasiun kerja *press* adalah cacat *shading*, cacat terkena warna lain, cacat warna tidak masuk, dan cacat *pinch*. Kecacatan yang terjadi pada stasiun kerja cetak adalah cacat tinta meleber. Kecacatan yang terjadi pada produk *jersey* dapat dilakukan perbaikan kualitas dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA)* untuk mengetahui penyebab kecacatan yang terjadi dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* untuk merancang perbaikan dan menghasilkan nilai risiko penyebab kecacatan yang diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan atau nilai *RPN* tertinggi pada proses dari suatu produk. Perancangan perbaikan dibuat menggunakan konsep bertanya 5W + 1H yang dilakukan berdasarkan hasil *FMEA* yang sudah dihitung. Perbaikan yang dilakukan di antaranya adalah memasukkan pelatihan untuk operator yang berpengalaman dan operator yang baru, membuat *SOP* untuk stasiun kerja *press*, memasang *HEPA Filter* di stasiun kerja *press*, dan memasang *dehumidifier* di stasiun kerja *print*.

Kata Kunci: *Kualitas Produk, Jersey, Analisis Pohon Kegagalan (FTA).*

A. Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian suatu negara. Di Indonesia, UMKM yang tumbuh dan berkembang menarik minat konsumen terhadap mutu yang dimiliki produk. Dalam sektor UMKM mutu produk dapat menimbulkan persaingan pasar yang ketat, sehingga UMKM menghadapi tantangan dalam mempertahankan kualitas produk yang dimilikinya. Kualitas adalah tingkat kesesuaian produk atau layanan dengan harapan dan kebutuhan pelanggan yang dihasilkan melalui penggunaan bahan baku, proses produksi, dan pengendalian mutu yang baik [1]. Produk cacat yang terjadi selama proses produksi mengacu pada produk yang tidak dapat diterima oleh konsumen dan tidak dapat dikerjakan ulang. Produk rusak adalah produk yang tidak sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan, secara ekonomis tidak dapat diperbaharui menjadi produk yang baik [2].

UMKM X merupakan UMKM yang bergerak di bidang digital print yang berlokasi di Ujungberung Kota Bandung. UMKM ini memproduksi berbagai macam jersey (pakaian olahraga) seperti mancing, motocross, bola, dan sepeda berdasarkan pesanan (Made by Order) dengan bahan baku utama bahan adalah kain seperti spandex, lotto, cordura, dan mesh ab. Proses produksi yang dilakukan UMKM X diawali dengan proses design menggunakan komputer, selanjutnya yaitu print hasil design dalam bentuk kertas yang akan dilanjutkan proses pemotongan kertas dan kain agar dapat dilakukan proses pengepresan design dari kertas ke kain setelah itu, semua atribut jersey seperti bagian lengan kanan kiri, badan depan belakang dikumpulkan untuk selanjutnya di jahit.

Jersey (pakaian olahraga) yang diproduksi langsung oleh UMKM X seringkali masih ditemukan cacat dalam setiap proses produksinya. Kecacatan dimulai dari bahan baku yang digunakan tidak memenuhi standar kualitas, bentuk kecacatannya seperti putus benang bagian tengah yang mengakibatkan tekstur pada bahan tidak sama, bila kecacatan putus benang ini ditemukan maka harus diganti bahan baku yang baru.

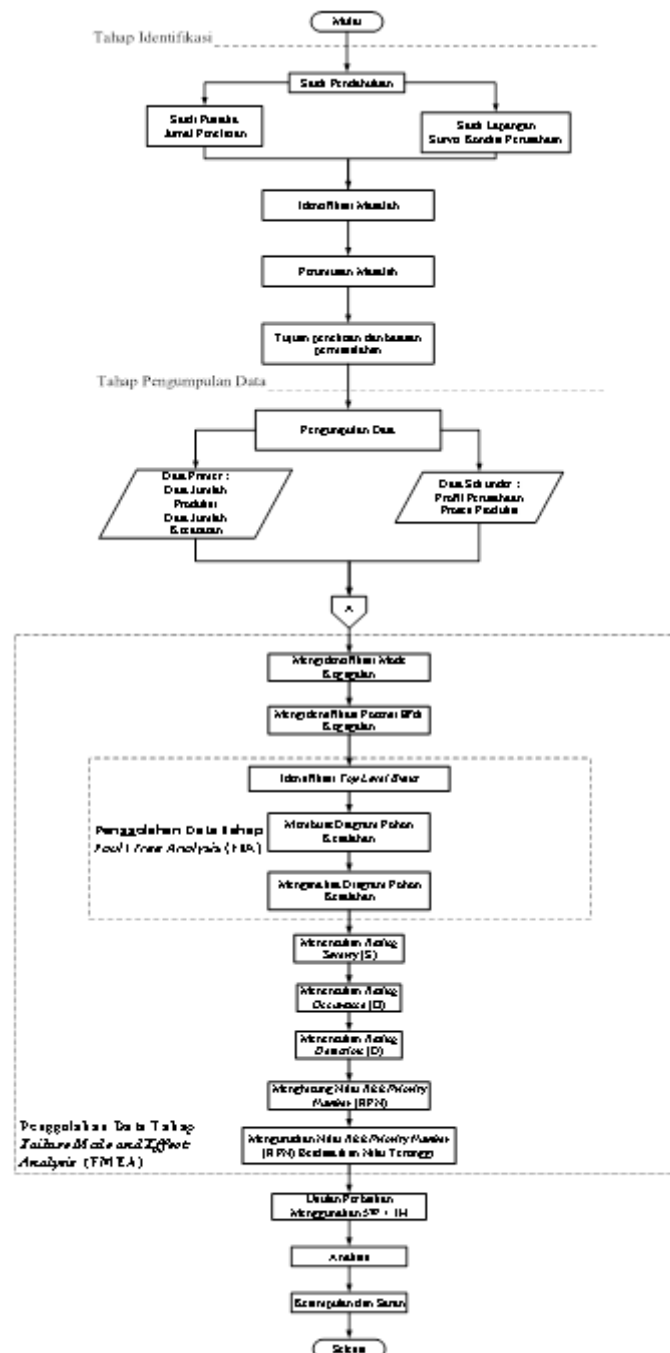
Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA). FTA adalah suatu metode pendekatan secara deduktif yang dilakukan dengan cara menganalisis berbagai kegagalan sistem yang bisa terjadi dan menganalisis dimana tempat kemungkinan munculnya kegagalan yang akan terjadi [3]. FMEA adalah prosedur untuk menggambarkan berbagai macam kemungkinan kegagalan pada suatu sistem yang akan dianalisis untuk mengetahui risiko pada sistem tersebut, sehingga dapat dibedakan sesuai tingkat keparahannya [4].

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Apa saja yang menyebabkan kecacatan pada produk *jersey* di UMKM.X?” dan “Bagaimana usulan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk *jersey* dan mengurangi terjadinya kecacatan di UMKM X?”. Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi penyebab – penyebab kecacatan produk *jersey* di UMKM X.
2. Membuat usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk *jersey* dan mengurangi kecacatan.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan diawali dengan studi lapangan dan studi pustaka, lalu melakukan perumusan masalah, menentukan tujuan penelitian, mengidentifikasi variabel, teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan cara wawancara, pengamatan langsung dan dokumentasi dari perusahaan. Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan dengan melakukan studi lapangan dan studi pustaka.
2. Identifikasi masalah
3. Merumuskan permasalahan yang ada.
4. Menentukan tujuan penelitian.
5. Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung, wawancara, dan dokumentasi.
6. Identifikasi mode kegagalan.
7. Menentukan efek kegagalan.
8. Tentukan masalah utama/teratas lalu membuat digram pohon kesalahan.
9. Menetapkan Tingkat Keseriusan (*Severity*).

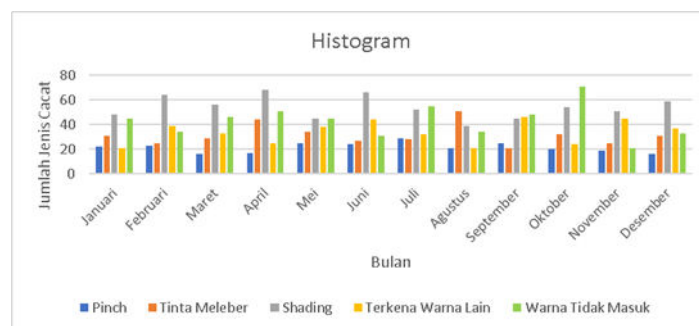
10. Menentukan tingkat seberapa sering terjadinya mode kegagalan (*Occurance*).
11. Menentukan tingkat kemungkinan deteksi untuk setiap mode kegagalan (*Detection*).
12. Menghitung nilai *risk priority number* (RPN) lalu mengurutkan sesuai prioritas.
13. Melakukan usulan perbaikan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Identifikasi Mode Kegagalan

Identifikasi mode kegagalan dilakukan berdasarkan hasil diskusi dengan *owner* perusahaan. Mode kegagalan yang didapat yaitu *pinch* (cubit), tinta meleber, *shading*, terkena warna lain dan warna tidak masuk.

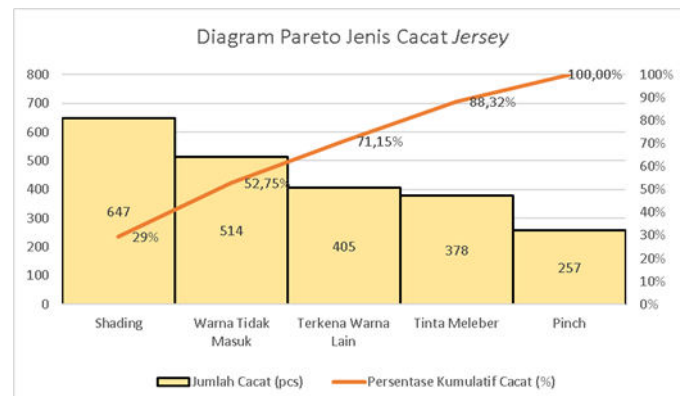
Grafik histogram bertujuan untuk mengetahui jumlah jenis kecacatan yang paling banyak terjadi. Pembuatan grafik histogram ini berdasarkan data jumlah produksi dan jumlah cacat yang ada pada perusahaan. Berikut merupakan grafik histogram dari jumlah jenis cacat yang ada perusahaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Histogram Jumlah Jenis Cacat

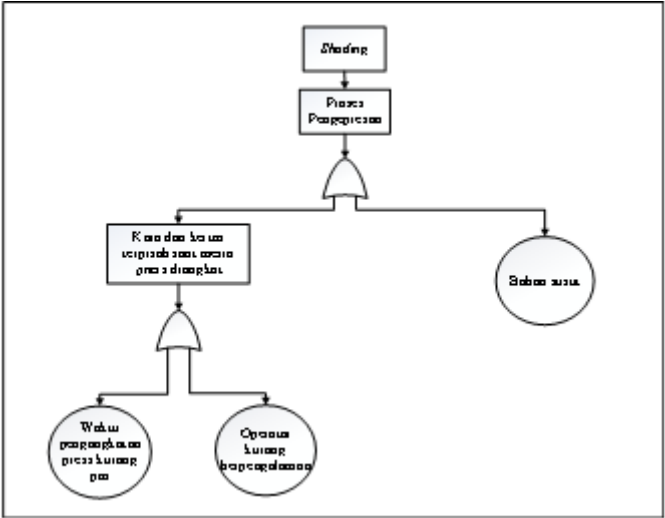
Diagram Pareto

Berdasarkan data jumlah kecacatan dan persentase kumulatif cacat dibuat diagram pareto yang dapat dilihat pada Gambar 3.

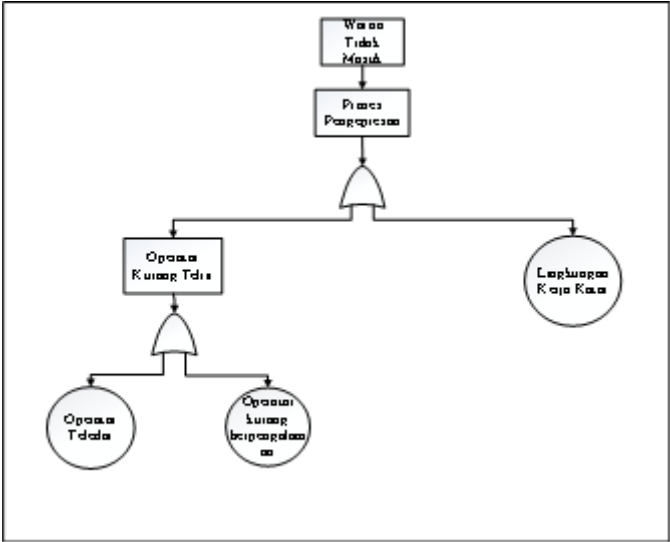


Gambar 3. Diagram Pareto Jenis Cacat Keramik

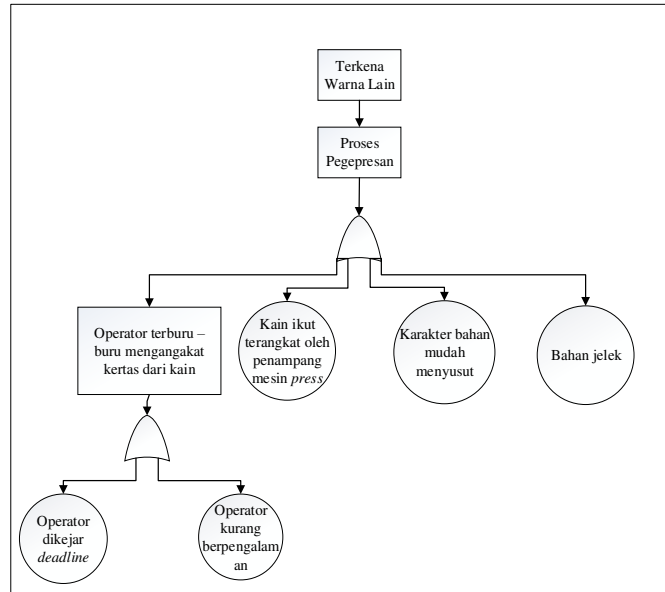
Menentukan Penyebab Kegagalan



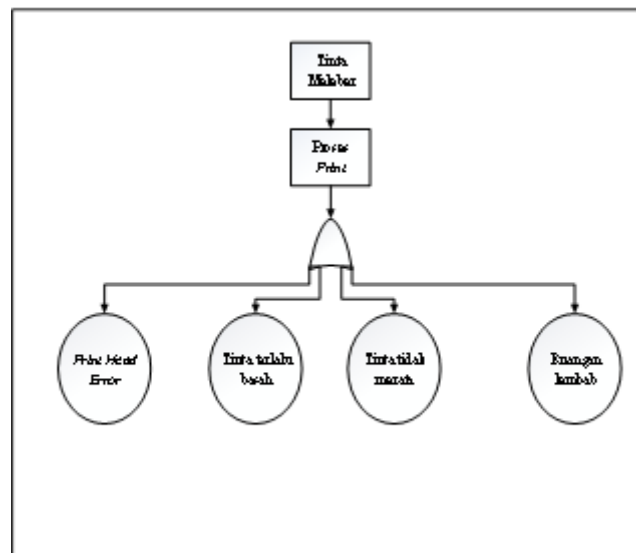
Gambar 4. Diagram Pohon Masalah Cacat Shading



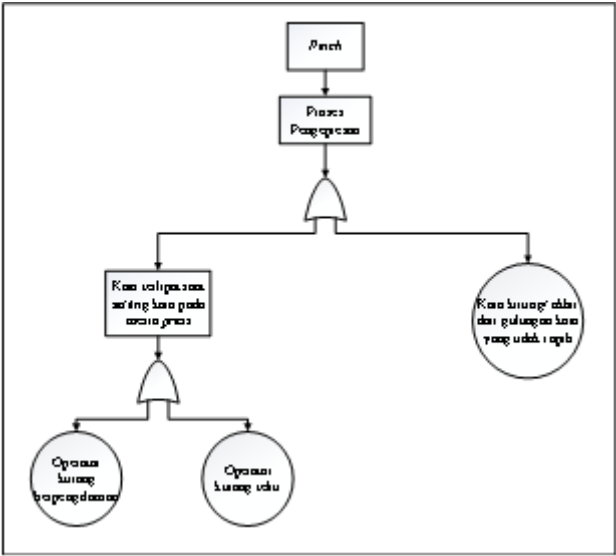
Gambar 5. Diagram Pohon Masalah Cacat Warna Tidak Masuk



Gambar 6. Diagram Pohon Kesalahan Cacat Terkena Warna Lain



Gambar 7. Diagram Pohon Kesalahan Cacat Tinta Meleber



Gambar 8. Diagram Pohon Masalah Cacat *Pinch*

Hasil Perhitungan FMEA

Perhitungan nilai RPN ini dilakukan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan dari nilai yang paling tinggi. Nilai RPN terbesar diurutkan sampai pada nilai terkecil, sehingga dapat diketahui perbaikan apa dulu yang harus dilakukan. Tabel 1 merupakan hasil dari perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*). Perhitungan nilai *risk priority number* dapat dilakukan setelah dilakukan penentuan *rating score* tingkat keseriusan (*severity*), *rating score* tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan (*occurrence*) serta *rating score* tingkat deteksi (*detection*).

Function / Proses	Potential Failure Mode (Mode Kegagalan Potensial)	Severity	Occurrence	Potential Causes (Penyebab Potensial)	Current Control (Proses Kontrol)	Detection	RPN	RANK
Press	Shading	6	9	Waktu pengangkatan <i>press</i> kurang pas	Kurangnya pengawasan	4	216	6
				Operator kurang berpengalaman	Tidak ada pelatihan	3	162	9
				Bahan terlalu menyusut	Tidak ada pengecekan bahan	3	162	9
Press	Warna Tidak Masuk	6	8	Operator teledor	Kurangnya pengawasan	6	288	2
				Operator kurang berpengalaman	Tidak ada pelatihan	7	336	1
				Lingkungan kerja kotor	Kesadaran operator	6	288	2

Function / Proses	Potential Failure Mode (Mode Kegagalan Potensial)	Severity	Occurrence	Potential Causes (Penyebab Potensial)	Current Control (Proses Kontrol)	Detection	RPN	RANK
Press	Terkena Warna Lain	6	8	Operator dikejar <i>deadline</i>	Operator tidak mengikuti SOP	4	192	7
				Operator kurang berpengalaman	Tidak ada pelatihan	5	240	4
				Kain ikut terangkat oleh penampang mesin <i>press</i>	Kurangnya pengawasan	4	192	7
				Karakter bahan mudah menyusut	Tidak ada pengecekan bahan	4	192	7
				Bahan jelek	Pembelian bahan yang murah	3	144	10
Print	Tinta Meleber	8	8	<i>Print head error</i>	Tidak ada pengecekan mesin	2	128	11
				Tinta terlalu basah	Tidak ada pengecekan mesin	3	192	7
				Tinta tidak merata	Tidak ada pengecekan mesin	3	192	7
				Ruangan lembab	Tidak ada alat pengatur suhu ruangan	4	256	3
Press	Pinch	8	7	Operator kurang berpengalaman	Tidak ada pelatihan	3	168	8
				Operator kurang teliti	Kurangnya pengawasan	4	224	5
				Kain kniting/ akhir dari gulungan kain yang tidak rapih	Tidak ada pengecekan bahan	2	112	12

Gambar 9. Tabel Perhitungan Nilai RPN

Berdasarkan hasil perhitungan RPN yang telah dilakukan didapatkan nilai RPN terbesar pada mode kegagalan warna tidak masuk dengan *potential causes* operator kurang berpengalaman dengan nilai RPN sebesar 336 hal ini menunjukkan bahwa jenis cacat tersebut merupakan prioritas utama dalam melakukan perbaikan. Sedangkan nilai RPN terkecil pada mode kegagalan potensial *pinch* dengan kain kriting dengan nilai RPN sebesar 112.

Usulan Perbaikan Menggunakan 5W + 1H

Setelah prioritas perbaikan diketahui berdasarkan hasil nilai RPN pada pengolahan data dengan menggunakan metode FMEA, selanjutnya membuat usulan perbaikan dengan menggunakan 5W+1H yang dapat dilihat pada Gambar 10.

<i>What</i> (Apa yang menjadi target utama perbaikan?)	<i>Why</i> (Mengapa perlu dilakukan perbaikan?)	<i>Where</i> (Dimana perbaikan perlu dilakukan?)	<i>When</i> (kapan waktu perbaikan dilakukan?)	<i>Who</i> (siapa yang melakukan perbaikan itu?)	<i>How</i> (bagaimana cara perbaikan yang harus dilakukan?)
Operator kurang berpengalaman	Agar pekerja lebih mempunyai keterampilan pada saat proses pengepresan	Pada stasiun Kerja <i>Press</i>	Ketika pemilik UMKM VKR Design & Kiddyz sudah melakukan evaluasi kinerja operator	Operator dan pemilik UMKM VKR Design & Kiddyz	Pemilik UMKM VKR Design & Kiddyz harus mengadakan pelatihan keterampilan untuk operator kurang berpengalaman secara berkala
Operator teledor	untuk mengurangi keteledoran operator di stasiun kerja <i>press</i>	Pada stasiun Kerja <i>Press</i>	Ketika pemilik UMKM VKR Design & Kiddyz sudah melakukan evaluasi kinerja operator	Pemilik UMKM VKR Design & Kiddyz dan bagian operasional	Bagian operasional membuat SOP secara tertulis untuk stasiun kerja <i>Press</i>
Lingkungan kerja kotor	Agar lingkungan kerja lebih bersih dari serbuk - serbuk kain kecil	Pada stasiun Kerja <i>Press</i>	Ketika ditemukan kecacatan berupa warna tidak masuk	Pemilik dan bagian operasional	Pemilik UMKM VKR Design & Kiddyz memasang HEPA Filter pada stasiun kerja <i>Press</i>
Ruangan lembab	Agar suhu ruangan stasiun kerja <i>print</i> tetap stabil	Pada Stasiun Kerja <i>Print</i>	Ketika terjadi banyak kecacatan tinta meleber	Pemilik UMKM VKR Design & Kiddyz	Pemilik UMKM VKR Design & Kiddyz memasang Dehumidifier

Gambar 10. Tabel Usulan Perbaikan Menggunakan 5W +1H

Adapun uraian mengenai usulan perbaikan tersebut akan dijelaskan dibawah ini:

1. Pelatihan untuk operator yang kurang berpengalaman agar dapat mengurangi kecacatan yang terjadi di UMKM VKR Design & Kiddyz.
2. UMKM X harus lebih meningkatkan pengawasan pada semua operator yang berkerja dan juga memberikan arahan yang mudah dimengerti oleh operator setiap stasiun kerja yang ada serta membuat SOP.
3. Memasang HEPA Filter guna mengurangi debu dan serbuk – serbuk kain yang ada di stasiun kerja *press* agar tidak ada lagi serbuk kain yang menempel di kain yang akan di *press*.
4. Pemasangan alat pengatur suhu ruangan seperti dehumidifier agar suhu ruangan di stasiun kerja *print* stabil dan stasiun kerja *print* tetap dapat melakukan produksi jika cuaca sedang hujan atau sudah sore.

D. Kesimpulan

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

1. Berdasarkan hasil identifikasi kecacatan menggunakan metode FTA, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan adanya cacat produk jersey di UMKM X: Penyebab kecacatan yaitu operator kurang berpengalaman, operator teledor, operator dikejar *deadline* dan operator kurang teliti. Kain yang tidak sesuai standar menjadi faktor penyebab terjadinya cacat jenis shading, terkena warna lain dan *pinch*. Bahan yang mudah menyusut menyebabkan terjadinya kecacatan karena pada saat pengepresan Mesin print sangat mempengaruhi dari hasil *print*, kecacatan tinta meleber disebabkan oleh *print head error*, tinta tidak merata dan tinta yang terlalu basah. Penyebab yang terjadi pada mesin print tidak ada peran operator yang mempengaruhinya. Lingkungan juga dapat menyebabkan kecacatan terjadi salah satunya pada proses *print* karena jika suhu di ruangan terlalu lembab akan terjadi *print head error*.
2. Usulan yang diberikan kepada perusahaan yaitu: memberikan pelatihan untuk operator yang kurang berpengalaman, membuat SOP untuk stasiun kerja *press*, memasang HEPA Filter di stasiun kerja *press* dan memasang dehumidifier di stasiun kerja *print*.

Acknowledge

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu saat proses penelitian yang dilakukan khususnya kepada Ibu Ir. Dewi Shofi Mulyati, S.T., M.T, IPM. dan juga Bapak Selamat, Drs., M.T. Selaku pembimbing dan sudah memberikan pengarahan untuk peneliti. Peneliti juga berterimakasih kepada pihak lain yang telah membantu dan mendukung penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Hidayat, T. (2020). Analisis Pengaruh Produk, Harga, Promosi, Dan Lokasi Terhadap Keputusan Pembelian rumah makan Koki Jody di Magelang. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 17(2), 95–105.
- [2] Fauzi, Y. A., & Aulawi, H. (2016). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Peci Jenis Overset Yang Cacat Di Pd. Panduan Illahi Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Dan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea)". <http://jurnal.sttgarut.ac.id> >
- [3] Blanchard, B. S., dan Blyler, J. E., 2016. *System engineering management*. Edisi 5. [e-book] New Jersey: John Wiley & Sons. Tersedia pada: Library Genesis <<https://Libgen.is/>>
- [4] Pyzdek, T., dan Keller, P., 2013. *The handbook for quality management*, Edisi 2. [e-book] New York: Marcel Dekker. Tersedia pada: Library Genesis <<https://libgen.is/>>
- [5] Mochammad Iqbal Syidik, M Dzikron, & Bachtiar, I. (2021). Perbaikan Kualitas Produk Tas Kulit dengan Menggunakan Metode Teorija Rezhenija Izobretatelskih Zadach (TRIZ) pada CV. X – Bandung. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i1.95>
- [6] Nurfaidah, S. A., & Hidayat, N. P. A. (2022). Reduksi Waste dan Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi Brownies Kukus Cokelat dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 180–188. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.510>
- [7] Rizky Ferdiansyah, Iyan Bachtiar, & Selamat. (2023). Pengendalian Kualitas dengan Metode Taguchi pada Produk Cat Tembok di Pt XYZ. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 129–138. <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i2.2890>

