

STRATEGI PERBAIKAN PRODUKSI KEMEJA DI UMKM KONVEKSI *SHIRT PRODUCTION IMPROVEMENT STRATEGY IN CONVECTION MSMEs*

Anggina Sandy Sundari¹, Yonata Hema Jwalita², Dino Rimantho³ dan Nur Yulianti Hidayah⁴

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jl. Raya Lenteng Agung, No. 56–80 Srengseng Sawah, Jakarta Selatan, Email : anggina.sandy@univpancasila.ac.id

² Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jl. Raya Lenteng Agung, No. 56–80 Srengseng Sawah, Jakarta Selatan, Email : yonatahemajwalita@gmail.com

³ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jl. Raya Lenteng Agung, No. 56–80 Srengseng Sawah, Jakarta Selatan, Email : dino.rimantho@univpancasila.ac.id

⁴ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jl. Raya Lenteng Agung, No. 56–80 Srengseng Sawah, Jakarta Selatan, Email : nurhidayah@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

Pandemi Covid-19 memiliki dampak besar terhadap perekonomian negara, salah satunya adalah UMKM. UMKM konveksi merupakan salah satu sektor yang paling terkena dampak, adanya penurunan laba, pengurangan karyawan serta tidak sedikit yang pailit. Hal ini bisa dihindari salah satunya adalah dengan melakukan penjaminan kualitas. Salah satu metode penjaminan kualitas adalah metode PDCA, penelitian ini hanya berfokus pada tahapan *Plan* dari PDCA. Tahapan *plan* terdiri dari identifikasi jenis cacat, identifikasi proses apakah terkendali secara statistik, dilanjutkan dengan identifikasi dan analisis faktor penyebab dengan menggunakan *Fishbone*, CFME dan FMEA serta membuat usulan perbaikan menggunakan 5W1H. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, jenis cacat terbanyak yang ditemukan adalah jahitan tidak rapi sebesar 38,75%, kancing terlepas sebesar 36,25% dan kerutan sebesar 15%. Dimana faktor penyebab terdiri dari metode, mesin, material dan manusia. Faktor penyebab yang memiliki resiko tertinggi adalah kesalahan pada proses menjahit yang diakibatkan karena belum adanya instruksi kerja yang diterapkan dengan nilai RPN 729. Usulan perbaikan dilakukan menggunakan 5W1H dan didapatkan usulan perbaikan berupa rencana pembuatan instruksi kerja atau SOP dan membuat jadwal *maintenance*.

Kata kunci: PDCA, Fishbone, CFME, FMEA, 5W1H.

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic has had a major impact on the country's economy, MSMEs are one of them. Convection SMEs are one of the sectors that most affected by the decline in profits, reduction of employees and even bankruptcy. Quality assurance is one of the efforts made to keep the company can survive. One of the quality assurance methods is PDCA, this research only focuses on the Plan stage of PDCA. The plan stages consist of identifying the type of defect, identifying whether the process is statistically controlled, followed by identification and analysis of causal factors using Fishbone, CFME and FMEA and making suggestions for improvement using 5W1H. Based on the results of the analysis carried out, the most types of defects found were untidy stitches by 38.75%, detached buttons by 36.25% and wrinkles by 15%. Where the causative factors consist of method, machine, material and human. The causative factor that has the highest risk is an error in the sewing process caused by not having work instructions applied with an RPN value of 729. The proposed improvement was carried out using 5W1H

and the proposed improvement was in the form of a plan for making work instructions or SOPs and making a maintenance schedule.

Keywords: PDCA, Fishbone, CFME, FMEA, 5WIH.

1. Pendahuluan

Pandemi covid yang sudah berlangsung dari awal tahun 2020 membuat perekonomian negara melemah, salah satu sektor yang terkena dampak dari adanya pandemik adalah sektor UMKM (Alfin, 2021). Bisnis UMKM yang paling terkena dampak dengan adanya pandemi ini adalah bidang kuliner, pariwisata dan *fashion* (termasuk di dalamnya adalah bisnis konveksi). Padahal selama ini, UMKM merupakan penggerak utama perekonomian di Indonesia. Upaya yang dapat dilakukan oleh UMKM di era pandemik ini adalah perubahan strategi marketing serta penjaminan & perbaikan kualitas produk secara berkelanjutan. Selain itu, kualitas merupakan salah satu aspek terpenting dan menjadi fokus utama dalam setiap kegiatan produksi yang dilakukan oleh sebuah perusahaan dan kualitas juga menjadi salah satu bahan pertimbangan bagi para konsumen untuk membeli produk tersebut (Wahyuni dan Sulistyowati, 2015). Maka dari itu dibutuhkan suatu pengendalian terhadap kualitas produk agar perusahaan sanggup untuk menciptakan produk-produk dengan kualitas yang baik tentunya dengan harga yang paling ekonomis. Metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) merupakan salah satu metode pengendalian kualitas yang kerap kali digunakan oleh perusahaan-perusahaan besar dengan melalui proses yang berkesinambungan. Penerapan pengendalian kualitas dengan menggunakan metode PDCA biasanya digunakan untuk mengecek dan mengimplementasikan perubahan-perubahan yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas produk (Kuniawan & Azwir, 2019). Metode PDCA ini biasanya dikombinasikan dengan metode lain yaitu *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) yang penyusunannya bersumber pada diagram sebab-akibat (*Fishbone*). Penelitian ini dilakukan di UMKM Konveksi dan difokuskan pada produk Kemeja. Adapun tahapan penelitian ini antara lain: mengidentifikasi jenis-jenis cacat, Mengetahui terkendali atau tidaknya proses produksi, mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat serta memberikan usulan perbaikan.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian terdiri dari 2 bagian yaitu pengumpulan data dan pengolahan serta analisis data.

2.1. Metode pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung melalui proses pengamatan dan pencatatan langsung di perusahaan. Pengamatan atau pemeriksaan dilakukan terhadap banyaknya temuan produk cacat pada proses produksi. Adapun data yang akan dikumpulkan berupa data mengenai temuan cacat, data mengenai faktor-faktor penyebab dari permasalahan terjadinya produk cacat pada proses produksi kemeja, tingkat SOD (*Severity, Occurance & Detection*) serta strategi usulan perbaikan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, brainstorming dan kuesioner.

Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui referensi atau literatur-literatur, data sekunder ini dapat diperoleh berdasarkan data-data masa lalu yang telah diambil sebelumnya yang berhubungan dengan pulisan penelitian. Adapun data yang dikumpulkan berupa data jumlah produksi dari bagian PPIC, data jenis dan definisi cacat perusahaan dari bagian QC serta literatur yang berupa jurnal, skripsi, tesis, disertasi atau buku yang berkaitan dengan pengendalian kualitas, metode PDCA dan FMEA.

2.2. Metode pengolahan dan analisis data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada prinsip-prinsip yang terdapat dalam metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA). Penelitian ini hanya akan fokus untuk tahapan *Plan*. Tahapan *Plan* dalam metode PDCA ini digunakan untuk mengantisipasi terjadinya cacat dalam proses produksi dengan menggunakan langkah-langkah yang terukur dan terstruktur. Pada tahap ini terdapat lima langkah yang digunakan yaitu, mendeskripsikan permasalahan, menentukan prioritas masalah, melakukan analisis terhadap penyebab terjadinya permasalahan, dan membuat rencana perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan metode 5W1H. Langkah yang dilakukan dalam tahap plan ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Permasalahan dan membuat peta kontrol

Langkah ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data mengenai temuan cacat dalam proses produksi kemeja, yang kemudian data tersebut akan diolah untuk dibuat rencana perbaikan, pengolahan data dengan menggunakan peta kendali. Peta kendali (*control chart*) merupakan alat yang digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi suatu aktivitas atau proses produksi agar berada dalam pengendalian kualitas secara statistik ataupun tidak, sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan suatu perbaikan kualitas. Peta kendali bertujuan untuk menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu dengan tidak menunjukkan penyebab dari penyimpangan yang terjadi meskipun penyimpangan tersebut akan terlihat pada peta kendali (Tanady, 2015). Dalam membuat peta kendali, terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan, yaitu sebagai berikut :

- Menghitung Proporsi Kerusakan

$$\bar{P} = \frac{x}{n} \quad (1)$$

dimana, \bar{P} : Proporsi kerusakan produk
x : Jumlah produk rusak
n : Jumlah produksi

- Menentukan Batas Kendali
Garis Tengah (*Central Line*)

$$CL = \frac{\sum x}{\sum n} \quad (2)$$

Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (3)$$

Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit*)

$$UCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (4)$$

- Memetakan data ke peta kendali

2. Diagram Pareto

Pareto diagram merupakan diagram yang digunakan untuk memetakan faktor-faktor penyebab dari sebuah masalah, kemudian pemecahan masalah harus berfokus atau memprioritaskan 80% penyebab terjadinya masalah yang lebih dominan (Supriyadi, 2018). Manfaat dari penggunaan pareto diagram ini adalah untuk mengetahui gambaran statistik dari penyebab masalah yang akan menjadi fokus awal untuk dapat dipecahkan.

Biasanya pareto diagram akan dimulai dari yang memiliki frekuensi terbesar hingga frekuensi terkecil.

3. Melakukan *Brainstorming*

Setelah mengetahui persentase cacat yang menjadi prioritas dengan menggunakan diagram pareto, selanjutnya dilakukan *brainstorming* agar informasi mengenai penyebab dari terjadinya permasalahan lebih jelas. *Brainstroming* dilakukan dengan responden

4. Melakukan Analisa terhadap Faktor Penyebab

Langkah ini dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone* dan CFME untuk menunjukkan hubungan sebab-akibat secara sistematis terhadap faktor-faktor yang dianggap menjadi akar permasalahan. Kemudian, dilakukan analisa dengan menggunakan FMEA untuk mengetahui faktor penyebab yang menjadi prioritas utama agar dapat dilakukan tindakan perbaikan.

Fishbone juga disebut sebagai diagram Ishikawa, karena pada tahun 1960 Kaoru Ishikawa menggunakan diagram ini untuk pertama kalinya, Kaoru Ishikawa merupakan pencetus dalam proses manajemen kualitas di perusahaan Kawasaki (Tanady, 2015). Proses identifikasi terhadap penyebab-penyebab tersebut dapat digunakan variabel acuan yang terdiri dari Manusia, Mesin, Metode, Material dan Lingkungan.

Metode *Cause Failure Mode Effect* (CFME) adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengklarifikasikan akar penyebab dari sebuah permasalahan secara mendetail. Metode CFME ini digunakan sebelum membuat Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). CFME ini merupakan salah satu metode yang berasal dari pengembangan diagram sebab akibat yang digunakan pada tahap pendeteksian dari akar penyebab permasalahan, hasil dari CFME ini akan mempermudah pembuatan FMEA (Stamatis, 2014).

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) merupakan salah satu metode terstruktur yang digunakan untuk melakukan tahap identifikasi dan pencegahan sebanyak mungkin kegagalan (*failure mode*) dari suatu sistem, desain, proses dan atau jasa sebelum suatu produk atau jasa didistribusikan dan diterima oleh para pelanggan (Ardiansyah & Wahyuni, 2019). Metode FMEA pertama kali di dalam dunia militer oleh US Armed Forces pada akhir tahun 1940-an. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu permasalahan kualitas (Huda & Widiyanesti, 2020). Pada umumnya, FMEA merupakan suatu metode yang diciptakan untuk melakukan langkah pencegahan yang paling penting terhadap suatu proses guna mencegah terjadinya suatu kegagalan dan kesalahan sebelum produk atau jasa sampai ke pelanggan (Sari dkk, 2018).

Risk Priority Number (RPN) merupakan produk matematis dari tingkat keparahan (*severity*), frekuensi terjadinya penyebab (*occurrence*) dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan (*detection*) (Sari dkk, 2018) yang didapatkan dari poin pertanyaan FMEA. Jika dalam penentuan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* menggunakan skala 10 untuk setiap variabelnya, maka nilai RPN tertinggi 1000. Dari nilai RPN tersebut, dapat dikategorikan resiko rendah, sedang sampai dengan tinggi (Rimantho, 2018). Kategori level resiko dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kategori level penilaian resiko FMEA

<i>Nilai RPN</i>	<i>Kategori</i>
------------------	-----------------

1 – 50	<i>Very Low</i>
51 – 100	<i>Very Low - Low</i>
101 – 150	<i>Low</i>
151 – 250	<i>Low - Moderate</i>
251 – 350	<i>Moderate</i>
351 – 450	<i>Moderate - High</i>
451 – 600	<i>High</i>
601 – 800	<i>High – Very High</i>
801 – 1000	<i>Very High</i>

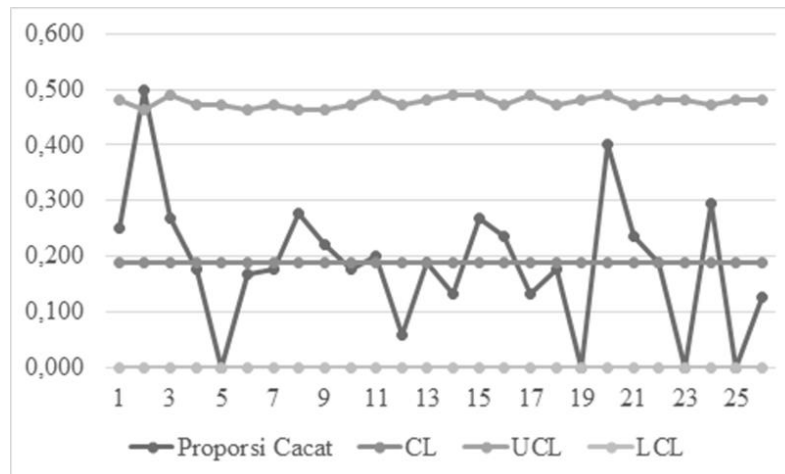
5. Membuat Rencana Perbaikan

Berdasarkan akar penyebab permasalahan yang telah didapatkan, dilakukan pembuatan rencana perbaikan dengan mengacu pada nilai RPN yang termasuk dalam kategori high sampai *high-very high*. Rencana perbaikan ini dibuat dengan menggunakan 5W1H. metode 5W1H ini dapat membantu menggambarkan suatu informasi dan membantu menyediakan informasi mengenai kualitas (Sumargi, 2020).

3. Hasil dan Pembahasan

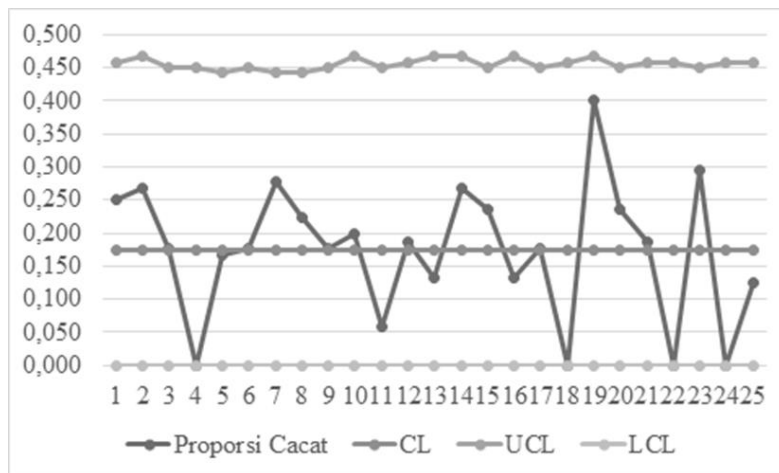
3.1 Peta kendali proses

Tahapan pertama adalah membuat peta kendali. Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali P. Peta kendali P merupakan peta kendali atribut yang digunakan untuk mengendalikan proporsi dari produk cacat. Peta kendali proses produksi kemeja dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Peta kendali proses produksi kemeja

Berdasarkan Berdasarkan pada gambar di atas dapat diketahui bahwa menurut hasil pengamatan proses produksi belum terkendali, karena masih ditemukan adanya proporsi cacat yang berada diluar batas kendali yaitu pada nomor sampel 2. Hal tersebut disebabkan karena mesin jahit mengalami masalah sehingga harus berhenti beberapa saat dan juga disebabkan karena operator kurang teliti dalam melakukan proses penjahitan dan pada saat proses finishing. Untuk selanjutnya, maka titik yang berada diluar batas kendali perlu dihilangkan dan menghitung ulang CL, UCL dan LCL.



Gambar 2. Peta kendali proses produksi kemeja setelah revisi

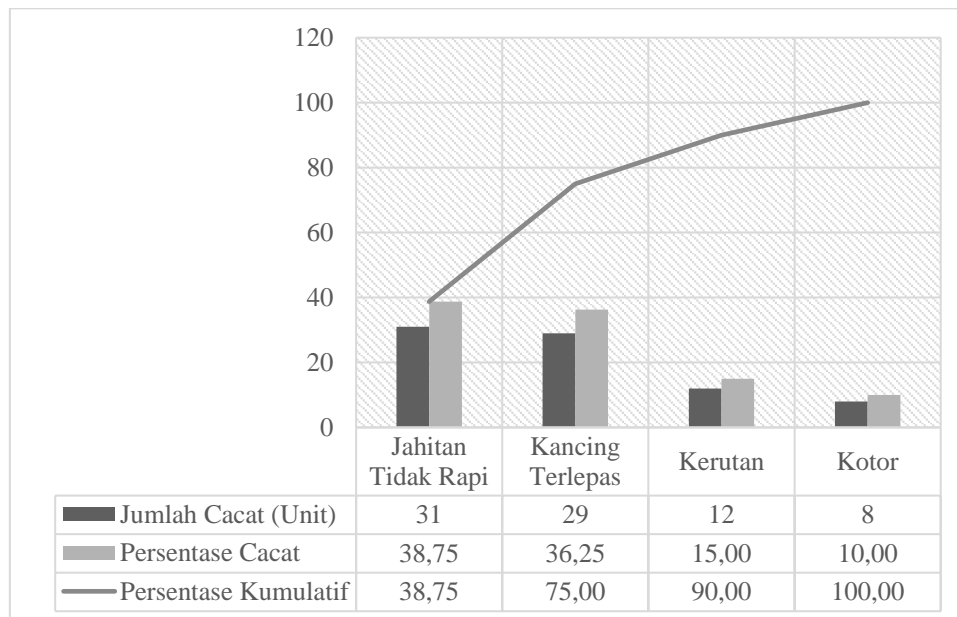
Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa proporsi *cacat* adalah sebesar 0,1736. Jika dilihat dari gambar 2, masih terdapat 20 titik yang menunjukkan proporsi *cacat* melebihi *central line*. Untuk itu diperlukan penguraian atau analisis lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang menjadi penyebab khusus dari penyimpangan tersebut dengan menggunakan bantuan diagram pareto dan diagram sebab-akibat atau *fishbone*.

3.2 Identifikasi jenis cacat & diagram pareto

Identifikasi jenis cacat dilakukan untuk mengetahui jenis cacat apa saja yang ditemukan pada proses produksi. Terdapat 4 jenis cacat yang terjadi pada proses produksi kemeja, yaitu:

- 1) Jahitan Tidak Rapi
 Jenis cacat produk ini merupakan adanya jahitan yang tidak sesuai, seperti jahitan yang tidak lurus dan adanya penumpukan benang pada penjahitan.
- 2) Kerutan
 Jenis cacat produk ini merupakan adanya jahitan yang mengkerut yang disebabkan oleh terlalu tertarik atau kendurnya benang pada saat proses penjahitan sehingga menimbulkan kerutan pada produk akhir.
- 3) Kancing Terlepas
 Jenis cacat produk ini merupakan cacat yang terjadi apabila ketika melakukan pemasangan kancing baju tidak dilakukan dengan tepat, sehingga jahitan pada kancing baju terlepas.
- 4) Kotor
 Jenis cacat produk ini merupakan adanya noda atau bercak pada produk kemeja.

Persentase produk per tiap jenis cacat dapat dilihat pada diagram pareto di bawah ini:

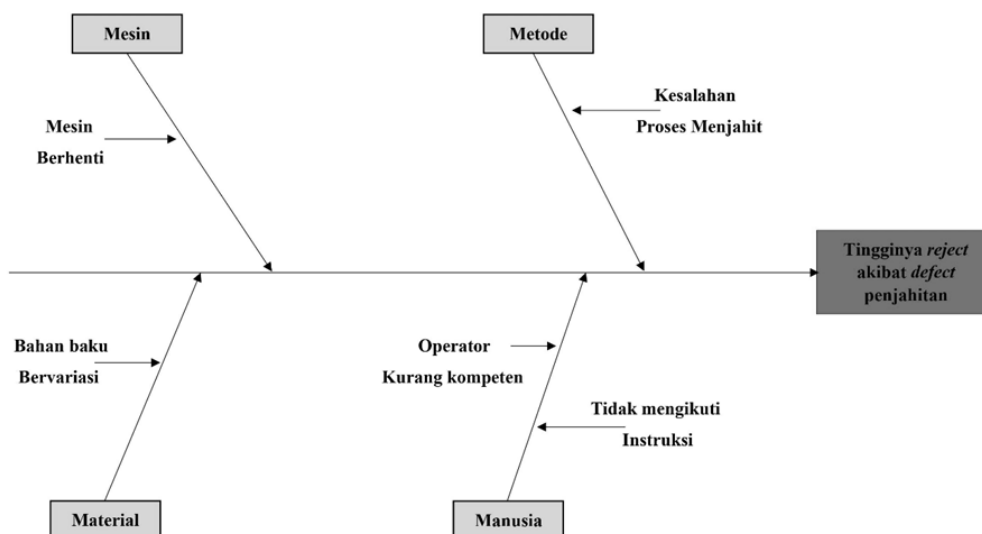


Gambar 3. Diagram pareto produk cacat

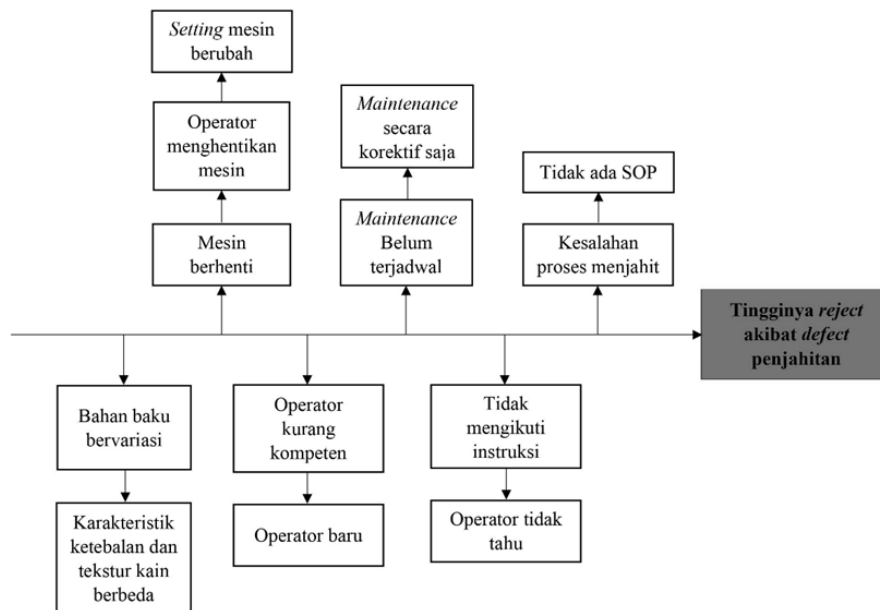
Berdasarkan pada gambar di atas, dapat diketahui bahwa jenis cacat jahitan tidak rapi, kancing terlepas dan kerutan mencapai persentase sebesar 90%. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, jenis cacat jahitan tidak rapi, kancing terlepas dan kerutan ditimbulkan dari proses penjahitan.

3.3 Identifikasi penyebab cacat menggunakan *fishbone*

Data hasil *brainstorming* mengenai penyebab cacat pada produksi kemeja diolah dan dianalisis dengan menggunakan *fishbone*, gambar *fishbone* bisa dilihat pada Gambar 4. Setelah dilakukan Analisa penyebab cacat yang dihasilkan dari proses penjahitan, didapatkan 4 faktor utama penyebab cacat penjahitan tersebut yaitu factor mesin, manusia, metode dan material. Hasil analisis *fishbone* digunakan sebagai dasar referensi untuk membuat CFME (*Cause Failure Mode Effect*). Diagram CFME dari cacat akibat proses penjahitan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Diagram *fishbone* penyebab cacat proses penjahitan



Gambar 4. Diagram CFME penyebab cacat proses penjahitan

3.4 FMEA

Setelah akar permasalahan dari proses penjahitan yang menyebabkan tingginya produk cacat ditemukan, maka selanjutnya adalah melakukan analisis untuk menentukan prioritas dari akar permasalahan tersebut dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*). Tujuan dari penggunaan metode FMEA ini adalah untuk menentukan tingkat resiko dari setiap jenis kegagalan, sehingga dapat diambil keputusan dalam usaha perbaikan yang akan dilakukan.

Dari hasil FMEA didapatkan hasil sebagai berikut: permasalahan belum adanya instruksi kerja atau SOP yang ditetapkan berada pada ranking pertama dengan nilai RPN sebesar 729, untuk permasalahan karakteristik ketebalan dan tekstur kain berada pada ranking kedua dengan nilai RPN sebesar 648, untuk permasalahan setting mesin berubah berada pada ranking ketiga dengan nilai RPN sebesar 576, untuk permasalahan maintenance secara korektif saja berada pada ranking keempat dengan nilai RPN sebesar 512, untuk permasalahan operator baru berada pada ranking kelima dengan nilai RPN sebesar 324, untuk permasalahan operator tidak tahu berada pada ranking keenam dengan nilai RPN sebesar 224. Untuk permasalahan operator baru dan operator tidak tahu ini tidak memerlukan tindakan perbaikan karena tidak berada dalam kategori *high* dan *high-very high* sesuai dengan pengkategorian level resiko Tabel 1.

3.5 Usulan perbaikan menggunakan 5w1h

Setelah akar penyebab dari permasalahan kualitas diketahui, maka pada langkah ini akan dilakukan penerapan rencana tindakan perbaikan agar dapat meningkatkan kualitas produk. Pada langkah ini rencana perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode 5W1H. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. permasalahan kesalahan dalam proses menjahit, maka diusulkan agar pihak usaha membuat instruksi kerja atau SOP yang kemudian instruksi kerja tersebut diletakan pada setiap meja kerja operator agar para operator dapat melihat semua instruksi kerja yang telah dibuat.

2. Permasalahan bahan baku bervariasi, maka usulan perbaikan yang dapat diberikan adalah dengan memberikan informasi mengenai jenis kain dan jarum yang digunakan pada setiap meja kerja operator.
3. Permasalahan mesin berhenti, maka usulan perbaikan yang dapat diberikan adalah dengan memberikan instruksi kerja mengenai *setting* mesin yang harus dilakukan dan melakukan pengawasan ketika operator melakukan setting mesin.
4. Permasalahan *maintenance* yang belum terjadwal, maka usulan perbaikan yang dapat diberikan adalah dengan melakukan pengecekan sebelum dan sesudah proses produksi serta melakukan perawatan rutin setiap minggu terhadap mesin yang digunakan dan melakukan pencatatan dengan *checksheet*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap pengendalian kualitas untuk meminimalkan ditemukannya produk cacat yang dilakukan pada UMKM Konveksi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis-jenis cacat yang ditemukan pada proses produksi kemeja adalah jahitan tidak rapi, kancing terlepas dan kerutan yang ditimbulkan dari proses penjahitan.
2. Proses produksi kemeja teridentifikasi bahwa masih terdapat titik yang berada diluar batas kendali. Setelah itu dilakukan revisi sehingga seluruh data sudah berada didalam batas kendali dengan nilai batas kendali atas (UCL) sebesar 0,4577, nilai batas kendali bawah (LCL) sebesar 0, dan garis sentral (CL) sebesar 0,1736
3. Faktor penyebab dari produk cacat akibat masalah penjahitan berasal dari faktor metode, faktor mesin, faktor material dan faktor manusia.
4. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan diantaranya dengan membuat instruksi kerja atau SOP yang kemudian instruksi kerja tersebut diletakan pada setiap meja kerja operator agar para operator dapat melihat semua instruksi kerja yang telah dibuat, memberikan informasi mengenai jenis-jenis bahan baku yang akan digunakan seperti jenis kain dan ukuran jarum, memberikan instruksi kerja kepada operator ketika akan melakukan *setting* mesin dan melakukan pengawasan ketika proses produksi berlangsung, melakukan pengecekan sebelum dan sesudah proses produksi serta melakukan perawatan rutin setiap minggu terhadap mesin yang digunakan.

5. Daftar Pustaka

- Alfin, A. (2021). Analisis Strategi UMKM dalam Menghadapi Krisis di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(08), 1543-1552.
- Ardiansyah, N. & Wahyuni, H., C. (2019). Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analysis (FTA) Di Exotic UKM Intako. *Jurnal Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering*, 2(02).
- Huda, A. & Widiyanesti, S. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Pengelasan (*Welding*) Dengan Pendekatan *Six Sigma* Pada Proyek PT XYZ. *Jurnal Wacana Ekonomi*, 17(02).
- Kurniawan, C. & Azwir, H. H. (2019). Penerapan Metode PDCA untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Mesin pada Proses Produksi Penyalutan. *Journal of Industrial Engineering*, 03(02).
- Rimantho, D. & Hatta, M. (2018). *Risk analysis of drinking water process in drinking water treatment using fuzzy FMEA Approach*. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13(08).

Sari, D., P., dkk. (2018). Analisis Penyebab Cacat menggunakan Metode FMEA dan FTA pada Departemen Final Sanding PT Ebako Nusantara. Dalam Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-9 (pp.125-130). Semarang, Indonesia: Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim.

Stamatis, D., H. (2014). *The ASQ Pocket Guide to Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. United States of America: Milwaukee

Sumargi, M. (2020). *Statistical Process Control*. Makasar: SIGn.

Supriyadi, E. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan *Statistical Proses Control (SPC)* di PT. Surya Toto Indonesia, Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 5(02)

Tanady, H. (2015). Pengendalian Kualitas (p. 76-84). Yogyakarta: Graha Ilmu.

Wahyuni, H. C. & Sulistiyowati, W. (2015). Penentuan Prioritas Perbaikan Kualitas Layanan Kesehatan Dengan Metode Servqual. *Journal of Industrial Engineering & Management Systems*,03(01),1-8.