

Usulan Prioritas Perbaikan Kualitas Produk Kaos Basic di CV. XYZ Berdasarkan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Analytical Hierarchy Process*

NAUFAL ARYANDA^{1*}, IR. YANTI HELIANTY, M.T.¹

¹Institut Teknologi Nasional
BandungEmail:
naryandaa10@gmail.com

Received 07 02 2023 | Revised 14 02 2023 | Accepted 14 02 2023

ABSTRAK

CV. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang fashion, salah satu yang diproduksi oleh perusahaan yaitu produk kaos basic. Pada saat ini perusahaan memiliki permasalahan yaitu banyaknya produk cacat yang diproduksi lebih dari batas toleransi yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan sebesar 1,5% dari total produksi kaos basic. Banyaknya produk cacat mengakibatkan banyak kerugian bagi perusahaan seperti bertambahnya biaya produksi untuk mengganti produk yang cacat, diperlukannya waktu tambahan untuk melakukan proses perbaikan dan lain sebagainya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk meminimalisir tingkat kecacatan yang terjadi serta mengurangi kerugian yang dialami oleh pihak perusahaan. Metode yang digunakan yaitu metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi dari mode kegagalan yang terjadi dan metode AHP untuk mencari bobot dari setiap kriteria FMEA sehingga mengetahui prioritas perbaikan pada failure mode yang terjadi.

Kata kunci: *Pengendalian Kualitas, FMEA, RPN, AHP, Bobot*

ABSTRACT

CV. XYZ is a manufacturing company engaged in the fashion sector, one of which is produced by the company, namely basic t-shirt products. At this time the company has a problem, namely the number of defective products produced more than the tolerance limit set by the company at 1.5% of the total basic t-shirt production. The large number of defective products results in many losses for companies such as increased production costs to replace defective products, additional time needed to carry out the repair process and so on. Therefore, this research was conducted to minimize the level of defects that occur and reduce the losses experienced by the company. The methods used are the failure mode and Effect Analysis (FMEA) and Analytical Hierarchy Process (AHP) methods. The FMEA method is used to identify the potential of the failure mode that occurs

and the AHP method is used to find the weight of each FMEA criterion so that it knows the priority for improvement in the failure mode that occurs.

Keywords: *Quality Control, FMEA, RPN, AHP, Weight, RPN-AHP*

1. PENDAHULUAN

Kualitas adalah segala sesuatu yang memuaskan pelanggan atau sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan pelanggan sehingga kualitas atau mutu merupakan faktor penting bagi konsumen dalam menentukan pilihannya terhadap suatu produk atau jasa tertentu (Gunawan, dan Tannady, 2016). Kualitas produk merupakan salah satu kriteria penting yang dijadikan pertimbangan pelanggan dalam membeli suatu produk. Dalam memproduksi suatu produk, perusahaan dapat menghasilkan suatu produk yang tidak sesuai dengan keinginan atau standar perusahaan yang biasanya disebut dengan produk cacat. Produk cacat memiliki pengaruh buruk yang akan berdampak pada perusahaan seperti image perusahaan, loyalitas customer, biaya penggantian produk dan lain-lain. CV. XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri *fashion* yang terletak di daerah Bandung, Jawa Barat. Produk yang dihasilkan yaitu kaos basic, jeans, kemeja flannel, kaos Oversize, Hoodie, sepatu dan juga sandal. Setiap kali perusahaan melakukan proses produksi, terdapat beberapa kendala sehingga produk yang dihasilkan menjadi kurang baik. Jenis cacat yang terjadi pada produk kaos basic di perusahaan CV. XYZ antara lain terdapat kain baju yang sobek, ukuran potongan tidak sesuai dengan pola, adanya hasil jahitan yang tidak rapi. Batas toleransi kecacatan yang ditentukan oleh perusahaan CV. XYZ berjumlah 1.5% untuk semua jenis kecacatan, akan tetapi rata-rata jumlah produk cacat yang terjadi pada perusahaan CV. XYZ pada bulan Maret sampai bulan Agustus tahun 2022 sebesar 2.36%. Maka dari itu, perusahaan CV. XYZ perlu mengidentifikasi dan mengevaluasi faktor-faktor yang dapat menimbulkan produk cacat serta melakukan tindakan perbaikan, sehingga perusahaan dapat mengurangi tingkat kecacatan yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan usulan prioritas perbaikan kualitas produk kaos basic guna mengurangi kecacatan produk berdasarkan metode *failure mode and Effect Analysis* dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

2. METODOLOGI

2.1. IDENTIFIKASI MASALAH

Permasalahan yang terjadi pada perusahaan CV. XYZ adalah munculnya produk cacat yang melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebesar 1.5%. Banyaknya produk cacat dapat menyebabkan perusahaan mengalami kerugian. Perusahaan perlu menambah biaya produksi untuk mengganti produk yang cacat, perusahaan memerlukan waktu tambahan untuk melakukan proses perbaikan dan lain sebagainya. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan CV. XYZ membuat perusahaan perlu melakukan tindakan perbaikan agar mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan.

2.2. STUDI LITERATUR

2.2.1 Kualitas

Crosby (1979) dalam Mitra (2016) menyatakan bahwa kualitas adalah kesesuaian

dengan persyaratan atau spesifikasi. Definisi lain dari kualitas menurut Juran (1974) dalam Mitra (2016) yaitu kualitas merupakan kesesuaian untuk digunakan.

2.2.2 Produk Cacat

Woropatin (2017) menyatakan bahwa definisi produk cacat adalah setiap produk yang tidak dapat memenuhi tujuan pembuatannya baik karena kesengajaan atau kealpaan dalam proses produksinya maupun disebabkan hal-hal lain yang terjadi dalam peredarannya, atau tidak menyediakan syarat-syarat keamanan bagi manusia atau harta benda dalam penggunaannya, sebagaimana yang diharapkan konsumen.

2.2.3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas secara umum dapat didefinisikan sebagai sistem yang mempertahankan tingkat kualitas yang diinginkan melalui umpan balik tentang karakteristik produk atau jasa dan implementasi tindakan perbaikan dalam kasus penyimpangan karakteristik tersebut dari standar yang ditentukan (Mitra, 2016).

2.3. FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

Alijoyo (2020) menyatakan *Failure Mode and Effect Analysis* merupakan teknik yang digunakan untuk meningkatkan keandalan dan keamanan suatu proses dengan cara mengidentifikasi potensi kegagalan atau disebut dengan modus kegagalan pada proses tersebut.

2.3.1 Tahapan Penggunaan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Dalam Penggunaan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menurut Alijoyo, dkk(2020) memiliki tahapan-tahapan yang perlu dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Meninjau dan Menentukan Proses yang memiliki potensi kegagalan
2. Mengidentifikasi Modus Kegagalan di Dalam Proses
3. Mengidentifikasi Dampak Dari Setiap Modus Kegagalan
4. Membuat Kriteria Dampak Keparahan (S), Kriteria Kemungkinan Terjadi (O), dan

Tabel 1. Contoh Skala Peringkat Severity(S)

<i>Effect</i>	<i>Description</i>	<i>Rating</i>
<i>None</i>	<i>No effect noticed by the customer. The failure will not have any effect on the customer.</i>	1
<i>Very Minor</i>	<i>Very minor disruption to the production line. A very small portion of the product may have to be reworked. Defect noticed by discriminating customers.</i>	2
<i>Minor</i>	<i>Minor disruption to production line. A small portion (much < 5%) of products may have to be reworked online. Process up, but minor annoyances exist.</i>	3
<i>Very Low</i>	<i>Very low disruption to production line. A moderate portion (< 10%) of very low product may have to be reworked online. Process up, but minor annoyances exist.</i>	4
<i>Low</i>	<i>Low disruption to production line. A moderate portion (< 15%) of product may have to be reworked online. Process up, but some minor annoyances exist.</i>	5
<i>Moderate</i>	<i>Moderate disruption to production line. A moderate portion (> 20%) of product may have to be scrapped. Process up, but some inconveniences exist.</i>	6
<i>High</i>	<i>Major disruption to production line. A portion (> 30%) of product may have to be scrapped. Process may be stopped. Customer dissatisfied.</i>	7
<i>Very High</i>	<i>Major disruption to production line. Close to 100% of product may have to be scrapped. Process unreliable. Customer very dissatisfied.</i>	8
<i>Hazard with warning</i>	<i>May endanger operator or equipment. Severely affects safe process operation warning and/or involves noncompliance with government regulations. Failure will occur with warning.</i>	9
<i>Hazard with no warning</i>	<i>May endanger operator or equipment. Severely affects safe process operation and/or involves noncompliance with government regulations. Failure occurs without warning.</i>	10

Tabel 2. Contoh Skala Peringkat Occurrence (O)

Occurrence	Description	Frekuensi	Rating
Remote	Failure is very unlikely. No failures associated with similar processes	<1 in 1.500.000	1
Low	Few failures. Isolated failures associated with like processes	1 in 150.000	2
		1 in 15.000	3
Moderate	Occasional failures associated with similar processes, but not in major proportions	1 in 2.000	4
		1 in 4.00	5
		1 in 80	6
High	Repeated failures. Similar processes have often failed	1 in 20	7
		1 in 8	8
Very High	Process failure is almost inevitable	1 in 3	9
		> 1 in 2	10

Tabel 3. Contoh Skala Peringkat Detection (D)

Detection	Description	Rating
Almost Certain	Process control will almost certainly detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	1
Very High	Very high chance process control will detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	2
High	High chance the process control will detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	3
Moderately High	Moderately high chance the process control will detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	4
Moderate	Moderate chance the process control will detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	5
Low	Low chance the process control will detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	6
Very Low	Very low chance the process control will detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	7
Remote	Remote chance the process control will detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	8
Very Remote	Very remote chance the process control will detect or prevent the potential cause of subsequent failure mode	9
Very Uncertain	There is no process control, or control will not or can not detect the potential cause of subsequent failure mode	10

5. Menentukan Peringkat Keparahan (S) Dampak dari setiap Modus Kegagalan
6. Menentukan Peringkat Kemungkinan terjadinya (O) kegagalan dari setiap modus kegagalan.
7. Menentukan Peringkat Kemungkinan kegagalan Terdeteksi (D) dari setiap modus kegagalan
8. Menghitung Angka Prioritas Risiko atau RPN Dari Setiap Modus Kegagalan

$$\text{RPN} = \text{S} \times \text{O} \times \text{D}$$

1)

9. Mengurutkan Peringkat Kekritisitas Kegagalan Berdasarkan RPN

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu bentuk pengambilan keputusan yang pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. Dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dan tidak berstruktur dipecah dalam kelompok-kelompoknya, kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki.

2.4.1 Tahapan Penggunaan Analytical Hierarchy Process (AHP)

Langka-langkah yang dilakukan dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP) menurut Kadarsyah dan Ali (1998) dalam Munthafa dan Mubarak (2017) sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
4. Mendefinisikan perbandingan berpasangan maka diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n yaitu, banyaknya elemen yang dibandingkan. Skala penilaian menurut Kadarsyah & Ali (1998) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skala Penilaian
Sumber: (Kadarsyah & Ali, 1998) dalam (Munthafa & Mubarak, 2017)

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama penting	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Elemen yang satu sangat penting dari elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i	

5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten makapengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hierarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan.
8. Mencari nilai rasio konsistensi (CR) dan memeriksa hasil rasio konsistensi yang diperoleh.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Produksi

Proses produksi pada CV XYZ memiliki beberapa stasiun kerja diantaranya mesin obras, mesin overdeck, mesin rantai, dan meja pengepakan.

3.2 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

1. Identifikasi Mode Kegagalan (*Failure Mode*)

Tabel 5. Identifikasi Failure Mode

No	Proses	Failure Mode
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola Terdapat kain yang sobek
2	Obras	Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos Terdapat jahitan kain yang kendur Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah
3	Overdeck	Hasil overdeck tidak rapih/miring Posisi label merek dan ukuran baju miring
4	Meja Pengecekan	Terdapat jahitan yang terlepas

2. Identifikasi Akibat dari Kegagalan (*Effect of Failure*)

Tabel 6. Identifikasi *Effect of Failure*

No	Proses	<i>Failure Mode</i>	<i>Effect of Failure</i>
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan merapikan potongan agar sesuai dengan pola
		Terdapat kain yang sobek	Tidak dapat dilakukan <i>rework</i> kain yang sobek akan di <i>reject</i>
2	Obras	Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	Perlu dilakukannya proses <i>rework</i> dengan melepas kembali bagian kaos dan disambungkan dengan presisi
		Terdapat jahitan kain yang kendur	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan merapikan kembali jahitan yang kendur
		Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah	Perlu dilakukannya proses <i>rework</i> dengan melepas kembali bagian kaos dan disambungkan dengan presisi
3	Overdeck	Hasil <i>overdeck</i> tidak rapih miring	Tidak dapat dilakukan proses <i>rework</i> dikarenakan jika dilakukan proses <i>rework</i> akan terdapat bekas jahitan <i>overdeck</i> sebelumnya, maka produk termasuk kedalam produk <i>reject</i>
		Posisi label merek dan ukuran baju miring	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melepas label dan memasangkan kembali label tersebut dengan rapih
4	Meja Pengecekan	Terdapat jahitan yang terlepas	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melakukan penjahitan kembali pada jahitan yang terlepas

3. Identifikasi Penyebab dari Kegagalan (*Cause of Failure*)**Tabel 7. Identifikasi *Cause of Failure***

No	Proses	<i>Failure Mode</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan merapikan potongan agar sesuai dengan pola	Kurangnya konsentrasi operator mesin cutting pada saat melakukan pemotongan Garis pola kurang terlihat oleh operator mesin cutting
		Terdapat kain yang sobek	Tidak dapat dilakukan <i>rework</i> kain yang sobek akan di <i>reject</i>	Kurangnya konsentrasi operator mesin cutting pada saat melakukan pemotongan Mata pisau yang digunakan kurang tajam
2	Obras	Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	Perlu dilakukannya proses <i>rework</i> dengan melepas kembali bagian kaos dan disambungkan dengan presisi	Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat mengambil ukuran pola bagian depan dan belakang sehingga ukuran bagian depan dan belakang tidak sesuai
		Terdapat jahitan kain yang kendur	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan merapikan kembali jahitan yang kendur	Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat memposisikan pola
		Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah	Perlu dilakukannya proses <i>rework</i> dengan melepas kembali bagian kaos dan disambungkan dengan presisi	Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat mengambil ukuran pola lengan kanan dan kiri sehingga ukuran lengan kanan dan kiri tidak sesuai
3	Overdeck	Hasil <i>overdeck</i> tidak rapih miring	Tidak dapat dilakukan proses <i>rework</i> dikarenakan jika dilakukan proses <i>rework</i> akan terdapat bekas jahitan <i>overdeck</i> sebelumnya, maka produk termasuk kedalam produk <i>reject</i>	Operator mesin <i>overdeck</i> kurang konsentrasi pada saat melakukan proses <i>overdeck</i>
		Posisi label merek dan ukuran baju miring	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melepas label dan memasangkan kembali label tersebut dengan rapih	Kurang telitinya operator mesin <i>overdeck</i> pada saat melakukan pemasangan label
4	Meja Pengecekan	Terdapat jahitan yang terlepas	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melakukan penjahitan kembali pada jahitan yang terlepas	Kurangnya konsentrasi operator pengecekan pada saat merapikan benang

4. Identifikasi Kontrol yang Dilakukan (*Current Control*)**Tabel 8. Identifikasi *Current Control***

No	Proses	<i>Failure Mode</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>Current Control</i>
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan merapikan potongan agar sesuai dengan pola	Kurangnya konsentrasi operator mesin cutting pada saat melakukan pemotongan Garis pola kurang terlihat oleh operator mesin cutting	Pemeriksaan dilakukan secara visual dan manual oleh operator dengan melihat apakah pola sudah sesuai atau tidak
		Terdapat kain yang sobek	Tidak dapat dilakukan <i>rework</i> kain yang sobek akan di <i>reject</i>	Kurangnya konsentrasi operator mesin cutting pada saat melakukan pemotongan Mata pisau yang digunakan kurang tajam	Pemeriksaan dilakukan secara visual dan manual oleh operator dengan melihat apakah mesin layak untuk digunakan
2	Obras	Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	Perlu dilakukannya proses <i>rework</i> dengan melepas kembali bagian kaos dan disambungkan dengan presisi	Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat mengambil ukuran pola bagian depan dan belakang sehingga ukuran bagian depan dan belakang tidak sesuai	Dilakukannya pemeriksaan oleh operator mesin obras dengan pola bagian depan dan belakang diuji atau ditarik menggunakan jarum agar pola tidak longgar
		Terdapat jahitan kain yang kendur	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan merapikan kembali jahitan yang kendur	Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat memposisikan pola	Dilakukannya <i>maintenance</i> mesin oleh operator mesin obras
		Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah	Perlu dilakukannya proses <i>rework</i> dengan melepas kembali bagian kaos dan disambungkan dengan presisi	Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat mengambil ukuran pola lengan kanan dan kiri sehingga ukuran lengan kanan dan kiri tidak sesuai	Dilakukannya pemeriksaan dengan memantulkan ukuran pola lengan kanan dan kiri sudah sesuai
3	Overdeck	Hasil <i>overdeck</i> tidak rapih miring	Tidak dapat dilakukan proses <i>rework</i> dikarenakan jika dilakukan proses <i>rework</i> akan terdapat bekas jahitan <i>overdeck</i> sebelumnya, maka produk termasuk kedalam produk <i>reject</i>	Operator mesin <i>overdeck</i> kurang konsentrasi pada saat melakukan proses <i>overdeck</i>	Dilakukannya pemeriksaan terlebih dahulu dengan memantulkan jahitan jahitan <i>overdeck</i> sudah sesuai
		Posisi label merek dan ukuran baju miring	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melepas label dan memasangkan kembali label tersebut dengan rapih	Kurang telitinya operator mesin <i>overdeck</i> pada saat melakukan pemasangan label	Dilakukannya pemeriksaan dengan pengukuran terlebih dahulu agar posisi label rapih
4	Meja Pengecekan	Terdapat jahitan yang terlepas	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melakukan penjahitan kembali pada jahitan yang terlepas	Kurangnya konsentrasi operator pengecekan pada saat merapikan benang	Mengontrol tingkat kesulitan atau kesulitan pekerjaan agar operator tidak keletihan

Usulan Prioritas Perbaikan Kualitas Produk Kaos Basic di CV. XYZ Berdasarkan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Analytical Hierarchy Process

5. Penentuan Skala *Severity*

Tabel 9. Penentuan Skala *Severity*

No	Proses	Failure Mode	Effect of Failure	Rating Severity	Alasan
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan memperbaiki potongan agar sesuai dengan pola	4	Pola kain perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melakukan penyesuaian ukuran dengan pola yang sudah ada, dan proses <i>rework</i> akan sedikit menghambat lini produksi
		Terdapat kain yang sobek	Tidak dapat dilakukan <i>rework</i> kain yang sobek akan <i>direct reject</i>	10	Pola kain yang terdapat sobek akan digantikan dengan pola kain yang baru
2	Obras	Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	Perlu dilakukannya proses <i>rework</i> dengan melepas kembali bagian kaos dan disambungkan dengan presisi	7	Pola bagian depan dan belakang kaos perlu dibongkar dan disambungkan kembali dengan ukuran yang lebih presisi serta dapat mengganggu lini produksi dengan cukup lama dikarenakan proses <i>rework</i>
		Terdapat jahitan kain yang kendur	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan memperbaiki kembali jahitan yang kendur	6	Jahitan benang yang tidak rapih perlu dibongkar dan dijahit kembali, proses produksi terhambat dengan waktu yang lama
		Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah	Perlu dilakukannya proses <i>rework</i> dengan melepas kembali bagian kaos dan disambungkan dengan presisi	7	Pola bagian lengan kanan dan kiri kaos perlu dibongkar dan disambungkan kembali dengan ukuran yang lebih presisi serta dapat mengganggu lini produksi dengan cukup lama dikarenakan proses <i>rework</i>
3	Overdeck	Hasil overdeck tidak rapih/miring	Tidak dapat dilakukan proses <i>rework</i> dikarenakan jika dilakukan proses <i>rework</i> akan terdapat bekas jahitan overdeck sebelumnya, maka produk termasuk kedalam produk <i>reject</i>	10	Hasil overdeck yang tidak rapih tidak dapat diperbaiki karena terdapat bekas jahitan overdeck sebelumnya dan dapat menyebabkan proses produksi terhenti
		Posisi label merek dan ukuran baju miring	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melepas label dan memasangkan kembali label tersebut dengan rapih	6	Pemasangan label yang miring perlu dilakukan pembongkaran kecil
4	Meja Pengecekan	Terdapat jahitan yang terlepas	Perlu dilakukan proses <i>rework</i> dengan melakukan penjahitan kembali pada jahitan yang terlepas	3	Jahitan yang terlepas dilakukan sedikit perbaikan dan tidak perlu dibongkar serta sangat sedikit mengganggu lini produksi

6. Penentuan Skala *Occurrence*

Tabel 9. Penentuan Skala *Occurrence*

No	Proses	Failure Mode	Cause of Failure	Rating	Alasan
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola	Kurangnya konsentrasi operator mesin <i>cutting</i> pada saat melakukan pemotongan	3	Rata-rata jumlah cacat dari jumlah produksi selama 6 bulan sebanyak 2 dari 530, maka termasuk kedalam kategori rendah
			Garis pola kurang terlihat oleh operator mesin <i>cutting</i>		
2	Obras	Terdapat kain yang sobek	Kurangnya konsentrasi operator mesin <i>cutting</i> pada saat melakukan pemotongan	4	Rata-rata jumlah cacat dari jumlah produksi selama 6 bulan sebanyak 3 dari 530, maka termasuk kedalam kategori sedang
			Mata pisau yang digunakan kurang tajam		
		Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat mengambil ukuran pola bagian depan dan belakang sehingga ukuran bagian depan dan belakang tidak sesuai	3	Rata-rata jumlah cacat dari jumlah produksi selama 6 bulan sebanyak 2 dari 530, maka termasuk kedalam kategori rendah
2	Obras	Terdapat jahitan kain yang kendur	Kurangnya <i>maintenance</i> mesin pada saat akan digunakan	4	Rata-rata jumlah cacat dari jumlah produksi selama 6 bulan sebanyak 3 dari 530, maka termasuk kedalam kategori sedang
			Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat mengambil ukuran pola lengan kanan dan kiri sehingga ukuran lengan kanan dan kiri tidak sesuai		
		Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah	Kurangnya konsentrasi operator mesin obras pada saat memposisikan pola	3	Rata-rata jumlah cacat dari jumlah produksi selama 6 bulan sebanyak 2 dari 530, maka termasuk kedalam kategori rendah
3	Overdeck	Hasil overdeck tidak rapih/miring	Operator mesin overdeck kurang konsentrasi pada saat melakukan proses overdeck	3	Rata-rata jumlah cacat dari jumlah produksi selama 6 bulan sebanyak 2 dari 530, maka termasuk kedalam kategori rendah
		Posisi label merek dan ukuran baju miring	Kurang telitinya operator mesin overdeck pada saat melakukan pemasangan label	3	Rata-rata jumlah cacat dari jumlah produksi selama 6 bulan sebanyak 2 dari 530, maka termasuk kedalam kategori rendah
4	Meja Pengecekan	Terdapat jahitan yang terlepas	Kurangnya konsentrasi operator pengecekan pada saat memperbaiki benang	3	Rata-rata jumlah cacat dari jumlah produksi selama 6 bulan sebanyak 2 dari 530, maka termasuk kedalam kategori rendah

7. Penentuan Skala *Detection*Tabel 9. Penentuan Skala *Detection*

No	Proses	Failure Mode	Current Control	Ranking	Alasan
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola	Pemeriksaan dilakukan secara visual dan manual oleh operator dengan melihat apakah pola sudah sesuai atau tidak	3	Hasil pemotongan terlihat oleh bagian operator bahwa ukuran hasil pemotongan kain kurang sesuai dengan pola
		Terdapat kain yang sobek	Pemeriksaan dilakukan secara visual dan manual oleh operator dengan melihat apakah mesin layak untuk digunakan	2	Dapat dengan mudah terlihat dan berasa terdapatnya sobek yang terdapat pada baju pada saat dilakukannya proses pengontrolan
2	Obras	Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	Dilakukannya pemeriksaan oleh operator mesin obras dengan pola bagian depan dan belakang di jipit atau ditusuk menggunakan jarum agar pola tidak bergeser	1	Dapat terlihat dengan sangat mudahnya ketidak presisian yang terjadi dengan dilihat dari ukurannya yang berbeda
		Terdapat jahitan kain yang kendur	Dilakukannya <i>maintenance</i> mesin oleh operator mesin obras	3	Dapat terlihat dan berasa dengan mudah terdapatnya jahitan kain yang kendur dikarenakan hasil jahitan yang kendur
		Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah	Dilakukannya pemeriksaan dengan menastikan ukuran pola lengan kanan dan kiri sudah sesuai	1	Dapat terlihat dengan sangat mudahnya ketidak presisian yang terjadi dengan dilihat dari ukurannya yang berbeda
3	Overdeck	Hasil overdeck tidak rapi/miring	Dilakukannya pemeriksaan terlebih dahulu dengan memastikan jalur jahitan overdeck sudah sesuai	2	Dapat terlihat dengan mudah karena terdapatnya jahitan overdeck yang tidak lurus atau tidak rapi
4	Overdeck	Posisi label merek dan ukuran baju miring	dilakukannya pemeriksaan dengan melakukan pengukuran terlebih dahulu agar posisi label presisi	2	Dapat terlihat dengan mudah terdapatnya posisi label dan merek baju yang miring atau tidak terpasang dengan sempurna
5	Meja Pengecekan	Terdapat jahitan yang terlepas	Mengontrol tingkat kesulitan atau kuantitas pekerjaan agar operator tidak kelelahan	8	Sulit terlihat adanya jahitan yang terlepas dikarenakan ukuran jahitan yang kecil

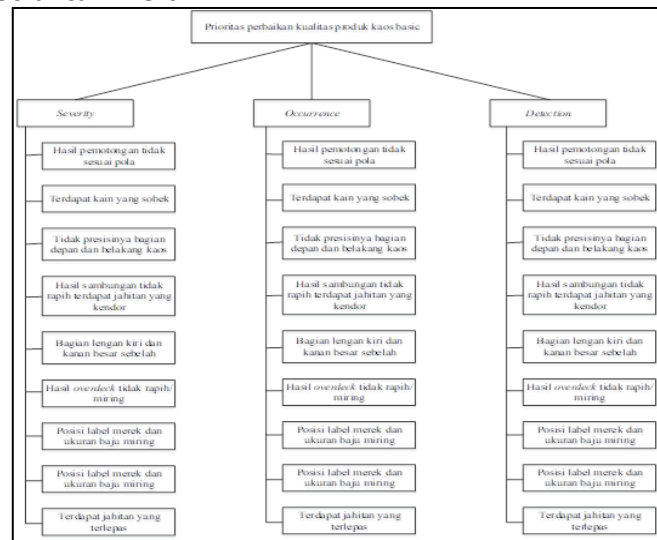
8. Perhitungan Nilai *Risk Priority Number (RPN)*

Tabel 10. Perhitungan Nilai RPN

No	Proses	Failure Mode	Severity	Occurrence	Detection	RPN	Ranking
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola	4	3	3	36	4
		Terdapat kain yang sobek	10	4	2	80	1
2	Obras	Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	7	3	1	21	5
		Terdapat jahitan kain yang kendur	6	4	3	72	2
		Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah	7	3	1	21	5
3	Overdeck	Hasil overdeck tidak rapi/miring	10	3	2	60	3
		Posisi label merek dan ukuran baju miring	6	3	2	36	4
4	Meja Pengecekan	Terdapat jahitan yang terlepas	3	3	8	72	2

3.3 Analytical *Hierarchy Process (AHP)*

1. Pembuatan Struktur Hierarki



Gambar 1. Struktur Hierarki

2. Pembobotan AHP dari Kriteria

Tabel 11 Pembobotan AHP pada *Failure Mode* Hasil Pemotongan Tidak Sesuai Pola

Kriteria A	Skala																	Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Severity							✓											Occurrence
Severity					✓													Detection
Occurrence							✓											Detection

3. Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan

Tabel 12. Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan Pada Failure Mode Hasil Pemotongan Tidak Sesuai Pola

	<i>Severity</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Detection</i>
<i>Severity</i>	1	3	5
<i>Occurrence</i>	0,33	1	2
<i>Detection</i>	0,20	0,50	1

Contoh Perhitungan:

- Perbandingan pada kriteria yang sama diberi nilai 1. Contoh, kriteria *Severity* dibanding dengan kriteria *Severity* bernilai 1.
- Pada kriteria *Severity* dibanding dengan kriteria *Occurrence* diperoleh nilai 3 berdasarkan hasil dari pembobotan yang dilakukan oleh pihak perusahaan.
- Pada kriteria *Occurrence* dibanding dengan kriteria *Severity* diperoleh nilai 0,33 yang berdasarkan dari: $1/\text{Nilai bobot } Severity/ Occurrence$, dengan contoh perhitungan $1/3 = 0,33$.

Perhitungan yang dilakukan pada setiap *failure mode* dilakukan dengan cara yang sama seperti contoh perhitungan di atas.

4. Perhitungan *Priority Weight*

Tabel 13. Hasil Perhitungan Priority Weight pada Failure Mode Hasil Pemotongan Tidak Sesuai Pola

	<i>Severity</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Detection</i>	Jumlah	Vektor eigen
<i>Severity</i>	0,65	0,67	0,63	1,94	0,65
<i>Occurrence</i>	0,22	0,22	0,25	0,69	0,23
<i>Detection</i>	0,13	0,11	0,13	0,37	0,12

Penjelasan tabel perhitungan *priority weight* untuk baris kriteria *Severity* adalah sebagai berikut:

- Pada kriteria *severity* dibanding dengan kriteria *occurrence* diperoleh nilai sebesar 0,67 yang berdasarkan dari: Nilai S dan O/Total Kolom O, dengan contoh perhitungan: $3/4,5 = 0,67$.
- Jumlah yang diperoleh dari baris kriteria *severity* yaitu 1.94. Hasil tersebut diperoleh dari: Nilai S dibanding S + Nilai S dibanding O + Nilai S dibanding D, dengan contoh perhitungan: $0,65 + 0,67 + 0,63 = 1.94$
- Nilai *priority weight* yang diperoleh pada baris kriteria *severity* yaitu 0,65. Hasil tersebut diperoleh dari:

$$\frac{\text{Nilai S dibanding S} + \text{Nilai S dibanding O} + \text{Nilai S dibanding dengan D}}{\text{Jumlah kriteria}} \quad (1)$$

Dengan contoh perhitungan: $\frac{0,65 + 0,67 + 0,63}{3} = 0.65$

Perhitungan yang dilakukan pada setiap *failure mode* dilakukan dengan cara yang sama seperti contoh perhitungan di atas.

5. Perhitungan Nilai *Consistency Ratio* (CR)

Contoh perhitungan nilai *Consistency Ratio* (CR) pada *failure mode* hasil pemotongan tidak sesuai dengan pola yaitu:

- Proses perkalian matriks perbandingan berpasangan dengan nilai *priority weight* Berikut merupakan hasil perkalian matriks perbandingan berpasangan dengan nilai *priority weight* yang dapat dilihat dibawah ini.

$$\begin{vmatrix} K_{11} & K_{12} & K_{13} \\ K_{21} & K_{22} & K_{23} \\ K_{31} & K_{32} & K_{33} \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0,33 & 1 & 5 \\ 0,2 & 0,5 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,65 \\ 0,23 \\ 0,12 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 0,65 & 0,69 & 0,61 \\ 0,22 & 0,23 & 0,24 \\ 0,13 & 0,11 & 0,12 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 1,95 \\ 0,69 \\ 0,37 \end{vmatrix}$$

- Melakukan pembagian hasil perhitungan pada tahap diatas dengan *priority weight* Berikut merupakan hasil pembagian dengan *priority weight* yang dapat dilihat dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{B_1}{P_1} + \frac{B_2}{P_2} + \frac{B_3}{P_3} \\
 &= \frac{1,95}{0,65} + \frac{0,69}{0,22} + \frac{0,37}{0,12} \\
 &= 9,011
 \end{aligned}$$

Dimana:

B = Hasil Perkalian Matriks

Berpasangan P = *Priority Weight*

- Menghitung λ_{maks}

Berikut merupakan hasil dari perhitungan λ_{maks} yang dapat dilihat dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 \lambda_{maks} &= \frac{A}{n} \\
 &= \frac{9,011}{3} \\
 &= 3,003
 \end{aligned}$$

Dimana:

A = hasil pembagian dengan *priority weight*

n = Banyaknya Kriteria

- Menghitung *Consistency Index* (CI)

Berikut merupakan hasil perhitungan consistency index (CI) yang dapat dilihat dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 CI &= \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \\
 &= \frac{3,003 - 3}{3-1} \\
 &= 0,001
 \end{aligned}$$

- Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

Contoh perhitungan *Consistency Ratio* dapat dilihat dibawah ini.

CR

$$\begin{aligned}
 &= \frac{CI}{RI} \\
 &= \frac{0,001}{0,58} \\
 &= 0,003
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan *Consistency Ratio* (CR) dapat disimpulkan bahwa pengisian kuesioner konsisten, dikarenakan hasil dari perhitungan nilai CR lebih kecil dari 0,1. Berikut merupakan hasil rekapitulasi perhitungan nilai *Consistency Ratio* (CR) dari setiap *failure mode* yang dapat dilihat pada Tabel 4.36.

Tabel 14. Hasil Rekapitulasi Nilai Consistency Ratio (CR)

Failure Mode	Consistency Ratio (CR)
Hasil pemotongan tidak sesuai pola	0.0031
Terdapat kain yang sobek	0.0158
Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	0.0464
Terdapat jahitan kain yang kendor	0.0213
Bagian Lengan kiri dan kanan besar sebelah	0.00606
Hasil overdeck tidak rapi/miring	0.0464
Posisi label merek dan ukuran baju miring	0.05648
Terdapat jahitan yang terlepas	0.02085

Berdasarkan Tabel 4.35 hasil nilai CR diperoleh kurang dari 0,1 yang berarti hasil CR pada setiap *failure mode* dapat dikatakan konsisten.

6. Perhitungan Nilai RPN dengan bobot AHP

Pada perhitungan nilai RPN dengan bobot AHP dilakukan dengan mengalikan nilai bobot AHP dengan bobot kriteria yang terdapat pada metode FMEA. Lambang dari bobot AHP untuk kriteria yang terdapat pada metode FMEA yaitu WS, WO, dan WD. Nilai WS, WO, dan WD diperoleh dari nilai *priority weight*.

Tabel 15. Perhitungan Nilai RPN dengan Bobot AHP

No	Proses	Failure Mode	S	O	D	W _s	W _o	W _d	RPN AHP
1	Cutting	Hasil pemotongan tidak sesuai pola	4	3	3	0,65	0,23	0,12	3,65
		Terdapat kain yang sobek	10	3	2	0,61	0,27	0,12	7,42
2	Obras	Tidak presisinya bagian depan dan belakang kaos	7	2	1	0,52	0,33	0,14	4,77
		Terdapat jahitan kain yang kendor	6	2	3	0,68	0,20	0,12	5,24
		Bagian lengan kiri dan kanan besar sebelah	7	2	1	0,67	0,24	0,09	5,5
3	Overdeck	Hasil overdeck tidak rapi/miring	10	3	2	0,52	0,33	0,14	6,47
		Posisi label merek dan ukuran baju miring	6	3	2	0,64	0,28	0,07	4,82
4	Meja Pengemasan	Terdapat jahitan yang terlepas	3	3	8	0,66	0,26	0,08	3,4

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{RPN-AHP} &= (\text{WS} \times \text{S}) + (\text{WO} \times \text{O}) + (\text{WD} \times \text{D}) \\
 &= (0,65 \times 4) + (0,23 \times 3) + (0,12 \times 3) \\
 &= 3,65
 \end{aligned}$$

3.4 Analisis

3.4.1 Analisis Hasil RPN Pada Metode FMEA

Failure mode yang mendapatkan ranking ke-1 yaitu terdapat kain yang sobek dengan nilai RPN sebesar 80. *Failure mode* yang mendapatkan ranking ke-2 terdapat 2 *failure mode* dikarenakan nilai RPN yang diperoleh sama, *failure mode* yang mendapatkan ranking ke -2 yaitu terdapat jahitan kain yang kendor dan terdapat jahitan yang terlepas dengan nilai RPN keduanya sebesar 72. *Failure mode* yang mendapatkan ranking ke-3 yaitu hasil overdeck tidak rapi/miring dengan nilai RPN sebesar 36.

3.4.2 Analisis Hasil RPN Pada Metode AHP

Failure mode yang mendapatkan ranking ke-1 yaitu terdapat kain yang sobek dengan nilai RPN-AHP sebesar 7,42. *Failure mode* yang mendapatkan ranking ke-2 yaitu hasil

overdeck tidak rapi/miring dengan nilai RPN-AHP sebesar 6,47. *Failure mode* yang mendapatkan ranking ke-3 yaitu bagian lengan kiri dan kanan besar sebelah dengan nilai RPN-AHP sebesar 5,5.

3.4.3 Analisis Hasil RPN FMEA dan AHP

Nilai bobot kriteria *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada metode FMEA diasumsikan memiliki nilai atau bobot yang sama. Pada metode AHP nilai bobot kriteria *severity*, *occurrence*, *detection* diasumsikan memiliki nilai atau bobot yang berbeda dikarenakan pada setiap kriteria *severity*, *occurrence*, dan *detection* dilakukannya penentuan bobot yang paling penting.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka terdapat beberapa penarikan kesimpulan yang dapat diambil antara lain:

1. Berdasarkan hasil dari pengolahan data dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) diperoleh jumlah ranking sebanyak 5 dari 8 *failure mode*, hal ini disebabkan oleh terdapatnya hasil nilai RPN yang sama dalam beberapa *failure mode*, maka pada *failure mode* yang memiliki nilai RPN yang sama akan mendapatkankedudukan yang sama.
2. Berdasarkan hasil pengolahan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diperoleh jumlah ranking sebanyak 8 dari 8 *failure mode*. Dalam metode AHP dilakukannya pembobotan kriteria pada setiap *failure mode* yang terjadi, maka dalam setiap *failure mode* memiliki bobot kriteria yang berbeda-beda.
3. Terdapat perbedaan urutan prioritas perbaikan jenis cacat berdasarkan metode FMEA dan metode AHP. Urutan prioritas perbaikan jenis cacat terpilih terdapat pada metode AHP dikarenakan pada metode AHP terdapat penentuan bobot tingkat kepentingan yang dilakukan oleh pihak perusahaan, sedangkan pada pengolahan data menggunakan metode FMEA, tidak ada penentuan bobot kriteria, sehingga nilai bobotdari setiap kriteria sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alijoyo, A., dkk. (2020). Failure Mode Effect Analysis, Analisis Modus Kegagalan dan Dampak.
- Gunawan, C. V. & Tannady, H. (2016). Analisis Kinerja Proses dan Identifikasi Cacat Dominan Pada Pembuatan Bag dengan Metode Statistical Process Control. Jurnal Teknik Industri. Bohmer, M. (2012). Beginning Android ADK with Arduino. Newyork: Apress.
- Mitra, A. (2016). Fundamentals of Quality Control and Improvement, Fourth Edition. Auburn University. Zeng, G., & Qiu, Z. (2008). Audio Watermarking in DCT. International Conference on Signal Processing, (pp. 2193 - 2196).
- Suryadi, K. & Ali, M. R. (1998). Sistem Pengambilan Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan. Edisi 1. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Sembiring, dkk. (2019). Konsep Zero defect dan Poka Yoke Untuk Mengurangi Cacat Produk di PT. XYZ Perusahaan Farmasi Medan. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima, Vol 3.
- Woropatin, Sri. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Produk Cacat Sarung Mesres Dengan Metode Quality Control Circle. Undergraduate Thesis. Universitas Muhammadiyah Gresik.