

USULAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK CELANA JEANS DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) (STUDI KASUS DI CV. Garmen X)

Zulfi Nur Utama, Yuniar, Lisyie Fitria

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: zulfinurutama@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya sebuah perusahaan industri celana jeans memiliki beberapa kendala dalam mengatasi produk cacat. Produk cacat yang terjadi, diantaranya cacat bahan, cacat pada saat proses menjahit, cacat ukuran, dan cacat pada saat proses pemotongan kain. CV. Garmen X saat ini memiliki masalah berupa produk cacat celana jeans yang melebihi batas toleransi sebesar 2% dari total produksi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimasi produk cacat celana jeans yang melebihi batas toleransi, yaitu Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Metode ini dapat membantu dalam menentukan prioritas penyebab potensial yang kritis berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Hasil dari nilai RPN dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk memberikan usulan perbaikan berupa tindakan pencegahan terhadap produk cacat celana jeans.

Kata kunci: FMEA, penyebab potensial, RPN

ABSTRACT

In general company indutry jeans have some obstacles in adresing the product flawed. The product flawed happened, such as a disability materials, defects in the process of tailoring, is flawed size, and defects in the process of cutting the cloth. The company is currently has a problem in the form of a product flawed jeans that beyond its tolerance 2% of total production. One of methode that can be used to reduce the products flawed jeans that beyond its tolerance, which is Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). This method can help in deciding priority the cause of potential critical based on the value of Risk Priority Number (RPN). The result of the value of the RPN can be used as consideration to give the proposal repair in the form of a precaution against the product flawed jeans.

Keywords: FMEA, potential cause, RPN

1. PENDAHULUAN

1.1. Pengantar

Perusahaan industri pada era globalisasi ini sangat berkembang pesat. Hal ini ditandai dengan banyaknya perusahaan-perusahaan industri yang menjamur di negara-negara berkembang khususnya di negara Indonesia. Perkembangan tersebut dipacu oleh meningkatnya kebutuhan akan barang-barang industri oleh konsumen dalam negeri maupun luar negeri. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen maka, banyak perusahaan industri yang bersaing menawarkan produk dengan harga yang ekonomis. Selain itu perusahaan juga harus memperhatikan kualitas produk, kapasitas produksi, desain produk yang menarik, dan ongkos produksi. Semua hal itu menjadi hal penting yang harus diperhatikan oleh perusahaan untuk dapat bersaing dengan para pesaingnya di dunia Industri.

CV. Garmen X adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri garmen, khusus pembuatan celana *jeans*. Perusahaan ini memiliki konsep *makloon*, yaitu membuat celana *jeans* dengan menggunakan merek dagang perusahaan lain yang melakukan subkontrak. Seiring dengan berkembangnya perusahaan yang memproduksi celana *jeans* di Indonesia, maka tingkat persaingan antar perusahaan semakin tinggi. Untuk dapat bersaing perusahaan ini harus meningkatkan kualitas. Kualitas celana *jeans* dalam suatu pabrik salah satunya dapat dilihat dari sedikitnya jumlah produk cacat. Jumlah produk cacat dapat mengurangi daya beli konsumen yang dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan.

Produksi celana *jeans* pada perusahaan ini masih mengalami kendala. Hal itu dikarenakan masih ditemukannya produk cacat pada celana *jeans* diluar batas toleransi yang telah ditetapkan oleh perusahaan, yaitu sebesar 2% dari jumlah produksi antara 500 sampai 1000 potong celana *jeans* dengan satu merek tertentu. Batas toleransi tersebut menjadi acuan sekaligus evaluasi terhadap kinerja karyawan perusahaan ini untuk mengedepankan kualitas.

1.2. Identifikasi Masalah

CV. Garmen X memiliki masalah produksi celana *jeans*. Masalah tersebut pada umumnya adalah kecacatan dari proses produksi. Jenis-jenis cacat pada celana *jeans* yang sering terjadi diantaranya adalah cacat bahan, cacat pada saat proses menjahit, cacat ukuran, dan cacat pada saat proses pemotongan kain. Keempat jenis cacat tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor yang diantaranya adalah bahan yang digunakan, mesin yang digunakan, lingkungan kerja, dan operator.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka dibutuhkan tindakan cepat guna mengurangi tingkat kecacatan produksi celana *jeans*. Untuk itu dibutuhkan metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut. Metode yang dapat digunakan adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas (Gaspers, 2002). Metode FTA berguna untuk mengidentifikasi kegagalan (*failure*) dari suatu sistem. Metode FTA berorientasi pada fungsi atau yang lebih dikenal dengan "*top down approach*" karena analisa ini berawal dari *system level* (*top*) dan meneruskannya ke bawah (Priyanta, 2000). Kedua metode tersebut apabila dikombinasikan dapat memperbaiki kualitas produk menjadi lebih baik, dengan mencegah sebelum terjadinya kecacatan produk.

2. STUDI LITERATUR

2.1. Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu (Gaspers, 2002).

Terminologi yang terkait dengan penggunaan *Failure Mode and Effect Analysis* adalah:

1. *Component*, komponen dari sistem atau alat yang dianalisis.
2. *Potential failure mode*, menggambarkan cara dimana sebuah produk atau proses bisa gagal untuk melaksanakan fungsi yang diperlukan sebagai gambaran keinginan, kebutuhan dan harapan dari *internal* dan *external customer*.
3. *Failure effect*, dampak atau akibat yang ditimbulkan jika komponen tersebut gagal seperti disebutkan dalam *potential failure mode*. Dampak dari *failure* merupakan konsekuensi merugikan dari pengaruh *failure* tertentu yang mempengaruhi sistem atau subsistem lainnya.
4. *Severity* (S) merupakan kuantifikasi seberapa serius kondisi yang diakibatkan jika terjadi kegagalan yang akibatnya disebutkan dalam *failure effect*. Menurut tingkat keseriusan, *severity* dinilai pada skala 1 sampai 10.
5. *Causes* adalah apa yang menyebabkan terjadinya kegagalan pada komponen subsistem atau sistem.
6. *Occurance* (O) merupakan tingkatan kemungkinan terjadinya kegagalan. Ditunjukkan dalam 10 *level* (1,2,...,10) dari yang hampir tidak pernah terjadi (1) sampai yang paling mungkin terjadi atau sulit dihindari (10).
7. *Detection* (D) menunjukkan tingkat kemungkinan lolosnya penyebab kegagalan dari kontrol yang sudah dipasang. Levelnya juga dari 1-10, dimana angka 1 menunjukkan kemungkinan untuk lewat dari kontrol (pasti terdeteksi) sangat kecil, dan 10 menunjukkan kemungkinan untuk lolos dari kontrol (tidak terdeteksi) adalah sangat besar.
8. *Risk Priority Number* (RPN) merupakan hasil perkalian bobot dari *severity*, *occurance* dan *detection*.

2.2. Fault Tree Analysis (FTA)

2.2.1. Definisi Metode Fault Tree Analysis (FTA)

Metode *Fault Tree Analysis* berguna untuk mengidentifikasikan kegagalan (*failure*) dari suatu sistem. *Fault Tree Analysis* berorientasi pada fungsi atau yang lebih dikenal dengan "*top down approach*" karena analisa ini berawal dari *system level* (*top*) dan meneruskannya ke bawah (Priyanta, 2000).

2.2.2. Langkah-Langkah Fault Tree Analysis (FTA)

Menurut Priyanta (2000) terdapat 5 tahapan untuk melakukan analisis dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu:

1. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu sistem yang ditinjau.
2. Penggambaran model grafis *fault tree*.
3. Mencari minimal *cut set* dari analisis *fault tree*.
4. Melakukan analisa kualitatif dari *fault tree*.
5. Melakukan analisa kuantitatif dari *fault tree*.

2.2.3. Simbol-Simbol *Fault Tree Analysis* (FTA)

Simbol-simbol yang biasa digunakan dalam metode *Fault Tree Analysis* menurut (Stamatis, 2003) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Simbol-Simbol *Fault Tree Analysis* (FTA)

Simbol	Istilah
	<i>Resultant event</i>
	<i>Or Gate</i>
	<i>And Gate</i>
	<i>Transferred Event</i>
	<i>Undeveloped Event</i>
	<i>Basic Event</i>

2.3. Diagram Pareto

Diagram pareto (*pareto chart*) adalah diagram yang dikembangkan oleh seorang ahli ekonomi Italia yang bernama Vilfredo Pareto pada abad 19 (Nasution, 2010). Diagram pareto digunakan untuk memperbandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya, dari yang paling besar di sebelah kiri ke yang paling kecil di sebelah kanan. Susunan tersebut membantu menentukan pentingnya atau prioritas kategori kejadian-kejadian atau sebab-sebab kejadian yang dikaji atau untuk mengetahui masalah utama proses. Diagram pareto juga memiliki konsep 80/20 yang artinya bahwa 80% dari efeknya disebabkan oleh 20% penyebabnya.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rumusan Masalah

CV. Garmen X merupakan perusahaan yang tengah berkembang dalam industri celana *jeans*. Pada perkembangannya, perusahaan ini harus dapat bersaing dengan perusahaan lain yang sejenis. Persaingan perusahaan tentu saja tidak dapat dihindari. Untuk itu dibutuhkan berbagai macam upaya untuk meningkatkan kualitas produk celana *jeans*. Saat ini perusahaan memiliki kendala, yaitu mempertahankan kualitas dengan meminimasi cacat dari produk celana *jeans*. Kendala tersebut dapat berpengaruh terhadap tingkat kepercayaan konsumen. Untuk dapat meminimasi kecacatan produk celana *jeans* dan usulan perbaikannya dibutuhkan suatu metode analisis yang tepat. Salah satunya yaitu, dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Kedua metode memiliki peran masing-masing dimana metode FMEA digunakan sebagai prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). Metode FTA berguna untuk mengidentifikasikan kegagalan (*failure*) dari suatu sistem. Selain itu Metode FTA dapat membantu memberikan usulan perbaikan yang diharapkan dapat mengurangi kecacatan produksi celana *jeans* di CV. Garmen X.

3.2. Identifikasi Metode yang Digunakan

Pada tahap ini peneliti harus dapat menganalisis metode yang akan digunakan dan membandingkan dengan metode lainnya. Hal tersebut dimaksudkan agar peneliti dapat

memilih metode yang tepat dalam memecahkan masalah produksi celana *jeans* di CV. Garmen X.

3.3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan dimana peneliti mengumpulkan referensi-referensi yang berkaitan dengan pengendalian kualitas, metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA), metode *Fault Tree Analysis* (FTA), dan diagram pareto.

3.4. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti memerlukan data serta informasi apa saja yang dibutuhkan guna menunjang proses pengolahan data. Data yang diperlukan diantaranya, *operation process chart* (OPC) dari pembuatan produksi celana *jeans*, mesin yang digunakan, jumlah operator yang tersedia, kondisi lingkungan kerja pabrik, deskripsi jenis cacat yang terjadi, dan data penelitian produksi celana *jeans* (proses produksi, jenis cacat, dan jumlah cacat).

3.5. Pengolahan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan data berdasarkan informasi yang telah didapatkan sebelumnya. Pengolahan data diolah dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan diagram pareto.

3.5.1. Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

Berikut ini adalah langkah-langkah metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA):

1. Mengidentifikasi *potential failure mode*/kegagalan potensial.
2. Mengidentifikasi *potential effect*/dampak dari kegagalan.
3. Menetapkan nilai *severity* (S).
4. Mengidentifikasi *potential cause*/penyebab kegagalan.
5. Menetapkan nilai *occurance* (O).
6. Mengidentifikasi tindakan yang sedang diberlakukan (*current control*).
7. Menentukan nilai *detection* (D).
8. Menghitung nilai *risk priority number* (RPN).
9. Mengurutkan nilai *risk priority number* (RPN) secara *descending*.

3.5.2. Menentukan *Potential Cause* Yang Termasuk Kritis Dengan Menggunakan Konsep Diagram Pareto

Tahap ini merupakan tahap pengurutan nilai RPN dari yang paling besar ke paling kecil pada masing-masing *potential cause*. Setelah data tersebut diurutkan kemudian divisualisasikan ke dalam diagram pareto untuk menentukan *potential cause* mana saja yang memiliki nilai RPN kritis dan termasuk di daerah persentase kumulatif 80%. Hasil analisis diagram pareto tersebut dilanjutkan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis*.

3.5.3. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) membantu dalam mencari akar penyebab kegagalan/*potential cause* berdasarkan hasil dari analisis diagram pareto sebagai bahan usulan perbaikan.

3.6. Analisis dan Usulan Perbaikan

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap akar penyebab masalah dari setiap *potential cause* berdasarkan pengembangan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Kemudian dari hasil analisis tersebut peneliti memberikan usulan perbaikan baru dengan berkonsultasi dengan pihak perusahaan. Usulan perbaikan yang direkomendasikan kepada pihak perusahaan menjadi acuan untuk menentukan nilai RPN baru.

3.7. Kesimpulan Dan Saran

Pada tahap ini peneliti memberikan kesimpulan terhadap hasil analisis dari metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Kemudian peneliti memberikan saran yang direkomendasikan bagi perusahaan dan saran bagi pengembangan penelitian.

4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Data jenis dan jumlah cacat produk celana *jeans* di CV. Garmen X dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Jenis dan Jumlah Cacat

No	Proses Produksi	Jenis Cacat yang Mungkin Terjadi	Jenis Cacat yang Terjadi	Jumlah Cacat (Buah)
1	Pola kain dan periksa kain	Cacat bahan	Cacat bahan	7 dari 608
2	Jahit <i>backrise</i>	Benang loncat, jahitan tidak rapih, benang kendur, jahitan benang putus, dan terdapat sisa benang jahitan	Benang loncat	23 dari 608
3	Obras samping bagian depan dan belakang celana	Benang loncat, jahitan tidak rapih, benang kendur, jahitan benang putus, dan terdapat sisa benang jahitan	Jahitan benang putus	11 dari 608
4	Klem bagian bawah celana	Benang loncat, jahitan tidak rapih, benang kendur, jahitan benang putus, dan terdapat sisa benang jahitan	Benang loncat	8 dari 608
5	Jahit ban	Benang loncat, jahitan tidak rapih, benang kendur, jahitan benang putus, dan terdapat sisa benang jahitan	Benang loncat	11 dari 608
6	<i>Bartack</i>	Benang loncat, jahitan tidak rapih, Jarak antar <i>bartack</i> tidak pas, benang kendur, jahitan benang putus, dan terdapat sisa benang jahitan	Jarak antar <i>bartack</i> tidak pas	5 dari 608
7	Menjahit diameter lubang kancing	Benang loncat, Jahitan lubang kancing tidak rapih, benang kendur, jahitan benang putus, dan terdapat sisa benang jahitan	Jahitan lubang kancing tidak rapih	12 dari 608

4.2. Pengolahan Data

Pengolahan data berisikan mengenai langkah-langkah dalam mengolah data penelitian pada proses produksi celana *jeans* dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

4.2.1. Identifikasi Jenis Cacat Celana *Jeans*

Identifikasi terhadap akibat yang dapat ditimbulkan dari cacat produksi celana *jeans* sangat diperlukan. Hal ini dimaksudkan agar dapat mengetahui dampak atau akibat dari kegagalan yang mempengaruhi proses produksi. Hasil identifikasi akibat dari jenis cacat celana *jeans* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Identifikasi Akibat dari Jenis Cacat Celana *Jeans*

Process	Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure
Pola kain dan periksa kain	Cacat bahan	Kain bergores atau bolong.
Jahit <i>backrise</i>	Benang loncat	Jahitan tidak rapih dan ikatan jahitan antara bagian belakang kanan dengan belakang kiri tidak kuat atau mudah lepas.
Obras samping bagian depan dan belakang celana	Jahitan benang putus	Jahitan tidak rapih dan ikatan jahitan antara bagian depan dan bagian belakang celana tidak kuat atau mudah lepas.
Jahit klem bagian bawah celana	Benang loncat	Jahitan tidak rapih dan ikatan jahitan antara lipatan klem tidak kuat dan mudah lepas.
Jahit ban	Benang loncat	Jahitan tidak rapih dan ikatan jahitan antara lipatan ban tidak kuat dan mudah lepas.
Jahit <i>bartack</i>	Posisi jahitan <i>bartack</i> tidak sesuai tempatnya	Jarak antar <i>bartack</i> dibagian ban menjadi tidak sama atau pas.
Jahit lubang kancing	Jahitan lubang kancing tidak presisi	Jahitan lubang kancing tidak rapih.

4.2.2. Menetapkan *Risk Priority Number* (RPN)

RPN ditetapkan untuk mengambil sebuah keputusan untuk menentukan *potential cause* mana saja yang memiliki nilai RPN tinggi pada proses produksi dari pembuatan celana *jeans*.

Usulan Perbaikan Kualitas Produk Celana Jeans dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di CV. Garmen X

RPN didapatkan dengan cara mengalikan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*. Hasil nilai RPN dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Risk Priority Number (RPN)

Process	Potential Failure Mode	Potential Cause	Prevention	(S)	(O)	(D)	RPN
Pola kain dan periksa kain	Cacat bahan	Operator lelah	Operator diperkenankan istirahat selama ± 5 menit setelah melakukan proses periksa dan pola kain untuk satu tumpukan kain denim, sebelum dilanjut ke proses potong kain.	9	7	4	252
		Intensitas cahaya yang kurang baik	disediakan lampu neon cadangan bila sewaktu-waktu lampu yang lama mulai redup atau mati.	9	7	3	189
		Operator kurang konsentrasi	Operator disediakan masker.	9	7	4	252
Jahit <i>backrise</i>	Benang loncat	Operator kurang terampil	Operator diberikan pelatihan berupa contoh menjahit <i>backrise</i> yang benar oleh operator senior.	6	8	4	192
		Mesin jahit yang mengalami sedikit kerusakan masih dioperasikan	Operator diingatkan dan diberitahu untuk melapor ke bagian produksi, jika kondisi mesin jahit mengalami sedikit kerusakan agar tidak digunakan dan segera diservis yang dapat mencegah terjadinya kerusakan mesin jahit yang lebih parah.	6	8	6	288
		Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu	Operator diingatkan dan diberitahu untuk mengganti jarum yang sudah tidak layak pakai atau tumpul untuk diganti sebelum jarum patah.	6	8	6	288
Obras samping bagian depan dan belakang celana	Jahitan benang putus	Operator kurang terampil	Operator diberikan pelatihan berupa contoh mengobras yang benar oleh operator senior.	5	8	4	160
		Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu	Operator diingatkan dan diberitahu untuk mengganti jarum yang sudah tidak layak pakai atau tumpul untuk diganti sebelum jarum patah.	5	8	6	240
Jahit klem bagian bawah celana	Benang loncat	Operator kurang terampil	Operator diberikan pelatihan berupa contoh menjahit klem yang benar oleh operator senior.	6	7	4	168
		Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu	Operator diingatkan dan diberitahu untuk mengganti jarum yang sudah tidak layak pakai atau tumpul untuk diganti sebelum jarum patah.	6	7	6	252
Jahit ban	Benang loncat	Operator kurang terampil	Operator diberikan pelatihan berupa contoh menjahit ban yang benar oleh operator senior.	6	8	4	192
		Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu	Operator diingatkan dan diberitahu untuk mengganti jarum yang sudah tidak layak pakai atau tumpul untuk diganti sebelum jarum patah.	6	8	6	288
Jahit <i>bartack</i>	Posisi <i>bartack</i> tidak sesuai tempatnya	Operator mengira-ningira pada saat menjahit <i>bartack</i>	Disediakan alat penanda garis dan meteran kain apabila garis penanda <i>bartack</i> terhapus.	7	6	2	84
		Operator lelah	Diperkenankan istirahat ± 5 menit dan disediakan minuman sebelum proses <i>bartack</i> dilakukan.	7	6	4	140
Jahit lubang kancing	Jahitan lubang kancing tidak presisi	Operator kurang terampil	Operator diberikan pelatihan berupa contoh menjahit lubang kancing yang benar oleh operator senior.	2	8	4	64
		Mesin jahit yang mengalami sedikit kerusakan masih dioperasikan	Operator diingatkan dan diberitahu untuk melapor ke bagian produksi, jika kondisi mesin jahit mengalami sedikit kerusakan agar tidak digunakan dan segera diservis yang dapat mencegah terjadinya kerusakan mesin jahit yang lebih parah.	2	8	6	96

4.3. Menentukan Potential Cause Yang Termasuk Kritis Dengan Menggunakan Konsep Diagram Pareto

Sub bab ini berisikan tabel persentase *potential cause* yang telah diurut dari RPN terbesar dan diagram pareto untuk menentukan *potential cause* mana saja pada setiap proses yang memiliki nilai RPN kritis dan termasuk di daerah persentase kumulatif 80%. *Potential cause* untuk masing-masing proses yang terpilih berdasarkan analisis diagram pareto, kemudian dilakukan analisis menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA). Persentase *potential cause* yang telah diurut dari RPN terbesar dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Potential Cause yang Telah Diurut Dari RPN Terbesar

No	Potential Cause (Pada Proses)	RPN	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Mesin jahit yang mengalami sedikit kerusakan masih dioperasikan (Jahit <i>Backrise</i>)	288	9,16%	9,16%
2	Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu (Jahit <i>Backrise</i>)	288	9,16%	18,31%
3	Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu (Jahit Ban)	288	9,16%	27,47%
4	Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu (Jahit Klem)	252	8,01%	35,48%
5	Operator lelah (Pola kain dan Periksa Kain)	252	8,01%	43,50%
6	Operator kurang konsentrasi (Pola kain dan Periksa Kain)	252	8,01%	51,51%
7	Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu (Obras Samping Bagian Depan dan Belakang Celana)	240	7,63%	59,14%
8	Operator kurang terampil (Jahit Ban)	192	6,10%	65,25%

Tabel 5. Persentase *Potential Cause* yang Telah Diurut Dari RPN Terbesar (lanjutan)

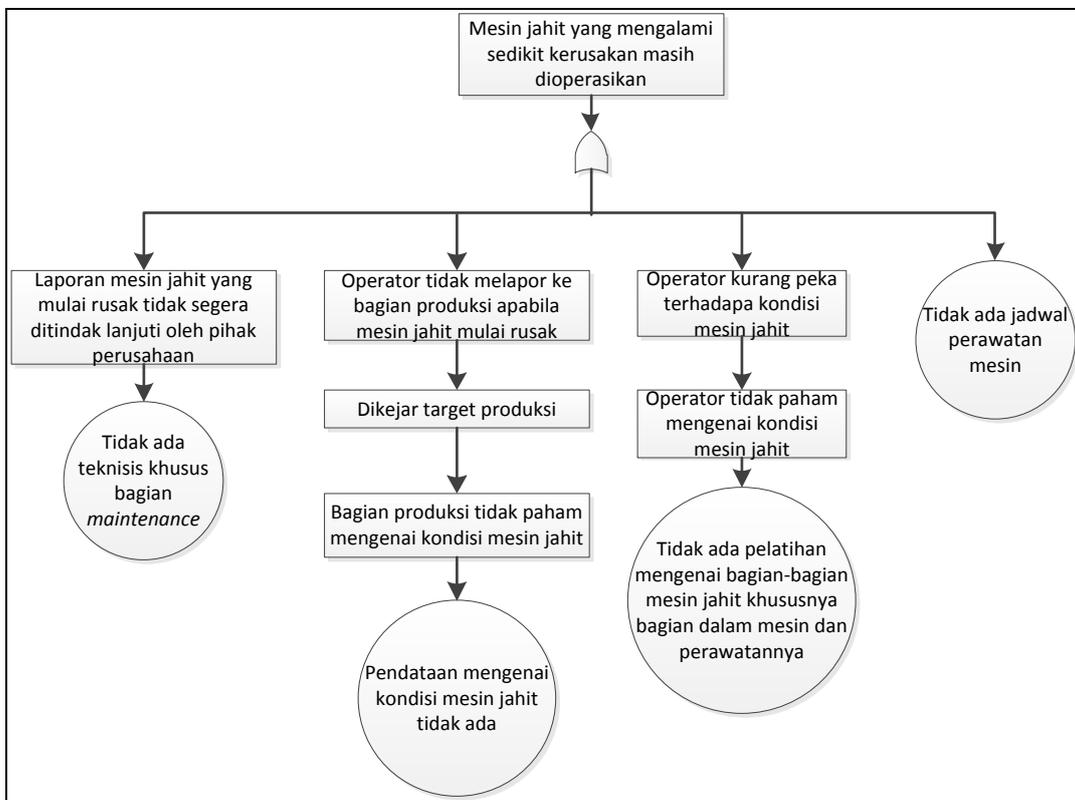
No	<i>Potential Cause</i> (Pada Proses)	RPN	Persentase	Persentase Kumulatif
9	Operator kurang terampil (Jahit <i>Backrise</i>)	192	6,10%	71,35%
10	Intensitas yang kurang baik (Pola kain dan Periksa Kain)	189	6,01%	77,36%
11	Operator kurang terampil (Jahit Klem)	168	5,34%	82,70%
12	Operator kurang terampil (Obras Samping Bagian Depan dan Belakang Celana)	160	5,09%	87,79%
13	Operator lelah (Jahit <i>Bartack</i>)	140	4,45%	92,24%
14	Mesin jahit yang mengalami sedikit kerusakan masih dioperasikan (Jahit Lubang Kancing)	96	3,05%	95,29%
15	Operator mengira-ngira pada saat menjahit <i>bartack</i> (Jahit <i>Bartack</i>)	84	2,67%	97,97%
16	Operator kurang terampil (Jahit Lubang Kancing)	64	2,03%	100%
Total		3145		

Berdasarkan hasil dari analisis diagram pareto didapat bahwa *potential cause* yang termasuk kritis dan berada didaerah kumulatif 80% dapat dilihat pada Tabel 5. *Potential cause* yang diberi arsiran kuning termasuk kritis dan menjadi prioritas untuk dianalisis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

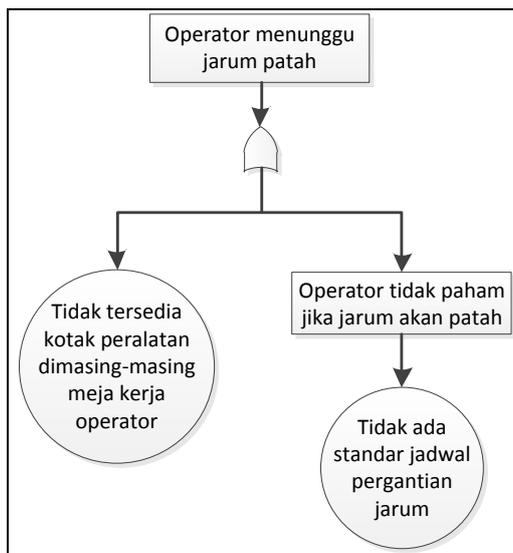
5. ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

5.1. *Fault Tree Analysis* Berdasarkan Hasil Analisis Diagram Pareto

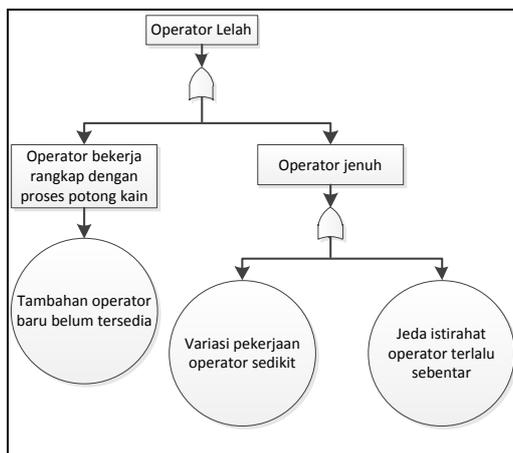
Sub bab ini berisikan *Fault Tree Analysis* (FTA) dari *potential cause* pada masing-masing proses yang berada didaerah persentase kumulatif 80%. Untuk *potential cause* operator menunggu jarum patah memiliki pengembangan FTA yang sama pada proses jahit *backrise*, jahit klem, jahit ban, dan obras samping bagian depan dan belakang. Untuk *potential cause* operator kurang terampil memiliki pengembangan FTA yang sama pada proses jahit ban dan jahit *backrise*. Pengembangan FTA yang sama dikarenakan pada keempat proses tersebut memiliki cara kerja dan spesifikasi mesin yang sama, sehingga dapat diasumsikan sama. *Fault Tree Analysis* (FTA) yang terpilih dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 6.



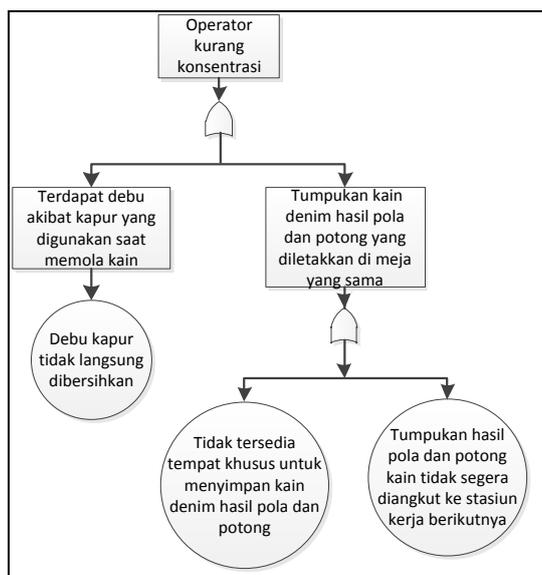
Gambar 1. *Fault Tree Analysis* dengan *Potential Cause* Mesin Jahit yang Mengalami Sedikit Kerusakan Masih Dioperasikan



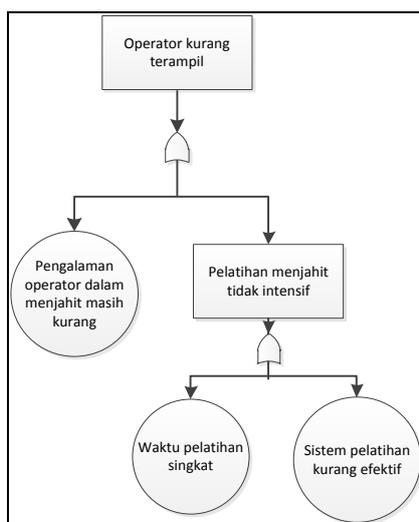
Gambar 2. **Fault Tree Analysis** dengan **Potential Cause** Operator Menunggu Jarum Patah Terlebih Dahulu



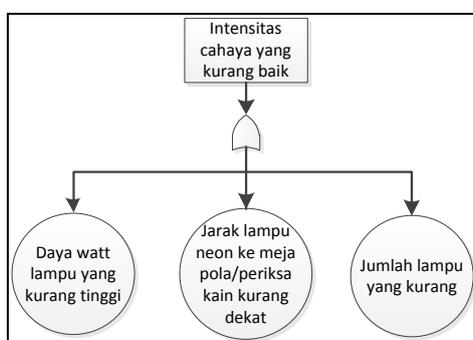
Gambar 3. **Fault Tree Analysis** dengan **Potential Cause** Operator Lelah



Gambar 4. **Fault Tree Analysis** dengan **Potential Cause** Operator Kurang Konsentrasi



Gambar 5. Fault Tree Analysis dengan Potential Cause Operator Kurang Terampil



Gambar 6. Fault Tree Analysis dengan Potential Cause Intensitas Cahaya yang Kurang Baik

5.2. Usulan Perbaikan

Sub bab ini berisikan usulan perbaikan berdasarkan hasil pengembangan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Informasi mengenai usulan perbaikan dan penurunan nilai RPN berdasarkan hasil diskusi peneliti dengan bagian produksi di CV. Garmen X. Usulan perbaikan pada setiap proses yang dianalisis berpengaruh pada *rating detection*, sedangkan untuk *rating severity* dan *occurance* tidak mengalami perubahan. Untuk *rating detection* mengalami perubahan nilai diakibatkan terdapat usulan perbaikan alternatif yang bisa digunakan perusahaan sebagai tindakan pencegahan yang baru. Untuk *rating severity* tidak mengalami perubahan dikarenakan pada tahap *severity* hanya mendefinisikan seberapa serius efek yang ditimbulkan dari jenis cacat pada setiap proses produksi celana *jeans*. Untuk *rating occurance* tidak mengalami perubahan dikarenakan perusahaan belum dapat mengestimasi apakah usulan perbaikan dapat diterapkan di perusahaan dalam waktu dekat dan dapat mempengaruhi jumlah cacat pada proses produksi jangka panjang. Usulan perbaikan berdasarkan pengembangan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Usulan Perbaikan

No.	Potential Cause	Usulan Perbaikan
1	Mesin jahit yang mengalami sedikit kerusakan masih dioperasikan.	1. Membuat jadwal servis mesin jahit secara teratur dalam setahun. Idealnya mesin jahit dilakukan servis minimal 2x dalam setahun. 2. Bagian produksi yang dibantu bagian <i>supervisor</i> melakukan pendataan rutin mengenai kondisi mesin jahit setiap harinya. 3. Perusahaan mengadakan pelatihan khusus kepada operator mengenai bagian-bagian mesin jahit khususnya bagian dalam mesin dan perawatannya. 4. Perusahaan menyediakan teknisi khusus untuk merawat mesin jahit.

Tabel 6. Rekapitulasi Usulan Perbaikan (lanjutan)

No.	Potential Cause	Usulan Perbaikan
2	Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu.	1.Menyediakan tempat jarum pengganti di setiap stasiun kerja operator yang menggunakan jarum jahit 2.Bagian produksi membuat penjadwalan dan aturan yang jelas mengenai pergantian jarum jahit. Hal itu dilakukan dengan cara mengumpulkan data berapa kali jarum patah pada setiap proses produksi celana jeans di setiap stasiun kerja yang menggunakan jarum jahit. Kemudian diambil nilai rata-rata dari setiap stasiun kerja untuk menentukan kapan waktunya jarum harus diganti sebelum patah.
3	Operator lelah.	1.Jeda istirahat operator ditambah yang semula hanya ±5 menit setelah mealakukan proses periksa dan pola kain untuk satu tumpukan kain denim menjadi ±10 menit, sehingga memungkinkan proses pemulihan operator dari rasa lelah lebih baik. 2.Menambah 1 orang operator baru untuk bagian pola dan periksa kain, sehingga operator yang lama ditugaskan hanya pada proses potong kain saja.
4	Operator kurang konsentrasi.	1.Debu kapur hasil pola kain segera dibersihkan untuk setiap satu tumpukan kain denim yang diselesaikan. 2.Disediakan meja khusus untuk menampung hasil potong kain, sehingga tidak diletakkan pada meja yang sama yang dapat mempengaruhi konsentrasi operator dalam proses pola dan periksa kain.
5	Operator kurang terampil.	1.Pelatihan operator baru oleh operator senior dilakukan tidak pada jam produksi sehingga tidak mengganggu pekerjaan yang sedang dikerjakan oleh operator lama. 2.Metode pelatihan dilakukan dengan pendekatan kursus menjahit. 3.Perekrutan operator baru diperketat dengan batas minimum pengalaman menjahit diatas 1 tahun.
6	Intensitas cahaya yang kurang baik	1.Menambah watt lampu neon yang semula 15 watt menjadi 18 watt 2.Menambah lampu neon yang semula tersedia 3 buah pada meja pola dan periksa kain menjadi 6 buah dengan ukuran dan watt yang sama 3.Mengatur tata letak lampu agar pencahayaan pada bagian ujung meja dapat tersinari dengan baik.

5.3.Rekapitulasi Risk Priority Number Lama dan Risk Priority Number Baru

Sub bab ini berisikan Risk Priority Number (RPN) setelah dilakukan usulan perbaikan. Rekapitulasi RPN lama dan RPN baru dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Risk Priority Number Setelah Dilakukan Usulan Perbaikan

No	Proses	Potential Failure Mode	Potential Cause	(S)	(O)	(D)	RPN Lama	(S)	(O)	(D)	RPN Baru
1	Pola kain dan periksa kain.	Cacat bahan	Operator lelah	9	7	4	252	9	7	2	126
			Intensitas cahaya yang kurang baik	9	7	3	189	9	7	1	63
			Operator kurang konsentrasi	9	7	4	252	9	7	1	63
2	Jahit backrise.	Benang loncat	Operator kurang konsentrasi	6	8	4	192	6	8	2	96
			Mesin jahit yang mengalami sedikit kerusakan masih dioperasikan	6	8	6	288	6	8	2	96
			Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu	6	8	6	288	6	8	2	96
3	Obras samping bagian depan dan belakang celana.	Benang putus	Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu	5	8	6	240	5	8	2	80
4	Jahit klem bagian bawah celana.	Benang loncat	Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu	6	7	6	252	6	7	2	84
			Operator kurang terampil	6	8	4	192	6	8	2	96
5	Jahit ban.	Benang loncat	Operator menunggu jarum patah terlebih dahulu	6	8	6	288	6	8	2	96

6. KESIMPULAN

1. Pada proses produksi celana jeans merek NIMCO pada periode 4 April 2015 sampai dengan 29 April 2015 memiliki beberapa jenis cacat diantaranya cacat bahan, benang loncat, benang putus, jahitan lubang kancing tidak presisi, dan posisi bartack tidak sesuai tempatnya.
2. Terdapat 10 potential cause/penyebab cacat yang termasuk kritis berdasarkan RPN tertinggi menggunakan metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan hasil analisis diagram pareto.
3. Usulan perbaikan mengacu pada hasil analisis dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA).

4. Nilai RPN pada *potential* cause/penyebab potensial setelah usulan perbaikan pada masing-masing proses mengalami perubahan yang cukup signifikan.

REFERENSI

Gasperz, Vincent. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, Dan HACCP*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Gasperz, Vincent. (2002). *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

M.N. Nasution. (2010). *Manajemen Mutu Terpadu*. Ghalia Indonesia, Jakarta.

Priyanta, Dwi. (2000). *Keandalan Dan Perawatan*. Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.

Stamatis, D.H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. ASQC Quality Press, United States America.