

Usulan Perbaikan Kualitas Kaos Polos Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*

Dava Danindra Suganda, Lauditta Irianti

Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: danindrasuganda@gmail.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

Konveksi Save Project-Euy merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang konveksi. Terdapat permasalahan pada bagian produksi kaos polos yang menghasilkan ketidaksesuaian melebihi dari batas toleransi perusahaan. Berdasarkan permasalahan pada perusahaan, metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) digunakan untuk mengidentifikasi risiko kegagalan yang terjadi pada perusahaan. Terdapat 18 jenis ketidaksesuaian yang dihasilkan dari pengolahan data menggunakan metode FMEA. Prinsip 80/20 digunakan untuk menentukan prioritas ketidaksesuaian, yang nantinya dilakukan analisis mencari akar masalah dengan menggunakan metode FTA (Fault Tree Analysis) sebanyak delapan jenis ketidaksesuaian. Berdasarkan analisis dengan menggunakan metode FTA, terdapat delapan akar masalah yang sudah digolongkan dari total 36 akar masalah, contohnya tidak ada pelatihan khusus dan tidak adanya jadwal maintenance pada peralatan dan mesin. Terdapat delapan usulan perbaikan yang sudah digolongkan, salah satu contoh usulan perbaikan yaitu pemberian pelatihan kepada operator disetiap stasiun kerjanya.

Kata Kunci: Perbaikan Kualitas, FMEA, Diagram Pareto, FTA

ABSTRACT

Konveksi Save Project-Euy is a manufacturing company engaged in convection. There was a problem in the production of plain t-shirts which resulted in a discrepancy exceeding the company's tolerance limit. Based on the problems in the company, the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method is used to identify the risk of failure that occurs in the company. There are 18 types of discrepancies resulting from data processing using the FMEA method. The 80/20 principle is used to determine the priority of non-conformities, which will later be analyzed to find the root of the problem using the FTA (Fault Tree Analysis) method as many as eight types of non-conformities. Based on the analysis using the FTA method, there are eight root causes that have been classified from a total of 36 root causes, for example there is no special training and no maintenance schedule on equipment and machinery. There are eight improvement proposals that have been classified, one example of improvement proposals is providing training to operators at each work station.

Keywords: Quality Improvement, FMEA, Diagram Pareto, FTA

1. PENDAHULUAN

Kualitas menurut Pearson (2014) "*is a dynamic state associated with products, services, people, processes, and environments that meets or exceeds expectations and helps produce superior value*" yang dapat diartikan bahwa kualitas merupakan suatu keadaan dinamis yang memiliki kaitan dengan produk, layanan, proses, dan lingkungan yang mampu memenuhi harapan dan membantu menghasilkan nilai yang unggul. Keadaan dinamis disini menjelaskan bahwa kualitas sendiri memiliki kondisi yang terus-menerus berubah. Kualitas sangat erat kaitannya dengan perindustrian, terutama pada industri manufaktur. Dalam industri manufaktur, kualitas digunakan untuk meminimasi produk gagal dan mengurangi biaya produksi.

Konveksi Save Project-EUY merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang konveksi atau clothing yang berdiri sejak tahun 2003. Produk yang dihasilkan dari Konveksi Save Project-EUY memiliki berbagai macam variasi yang semuanya terbuat dari kain katun. Produk-produk tersebut meliputi Kaos polos, Kaos berkerah, Kaos sablon, Jaket, Hoodie, dan Kemeja. Produk kaos polos merupakan produk yang paling banyak diproduksi tiap bulannya yaitu sekitar 40% dari keseluruhan produk. Produk kaos polos yang dihasilkan oleh perusahaan mempunyai bahan yang nyaman untuk digunakan dan memiliki kualitas yang dapat bersaing dipasaran. Kegiatan proses produksi yang dilakukan Konveksi Save Project-EUY banyak menghasilkan produk gagal (cacat). Kecacatan produk yang dialami pada produk kaos polos yaitu terdapat lobang, jahitan yang terlipat, terdapat bercak oli, ukuran lengan kaos polos tidak sama, jahitan badan kaos polos bagian kiri dan kanan tidak sejajar, jahitan bagian leher tidak sejajar, jahitan bagian bawah badan tidak sejajar, jahitan yang terlepas, dan jahitan bagian pundak tidak sejajar. Berdasarkan data dari bulan Januari 2020 hingga Desember 2020, dari rata-rata 600 produk kaos polos yang dihasilkan terdapat ketidaksesuaian (jenis kecacatan) tertinggi sebesar 24 produk kaos polos yang cacat (4% dari total produksi). Perusahaan hanya memberikan toleransi kecacatan sebesar 1%, hal tersebut menunjukkan bahwa ketidakseuaian yang dihasilkan melebihi batas toleransi yang diberikan. Perusahaan mengeluarkan biaya produksi berlebih untuk mengatasi ketidaksesuaian pada saat kegiatan produksi kaos polos dengan cara menambahkan jumlah produksi kaos polos dan melakukan pengerjaan ulang, jika tetap dibiarkan perusahaan akan mengalami kerugian dari segi waktu dan biaya. Oleh karena itu diperlukan penelitian sebagai upaya untuk meminimisasi jumlah kecacatan produk kaos polos, agar perusahaan tidak mengalami kerugian.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Studi Literatur

Studi literatur berisikan teori-teori mengenai kualitas, FMEA, diagram pareto, dan FTA agar dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada Konveksi Save Project-EUY. Menurut Mitra (2016) kualitas dapat didefinisikan sebagai berikut, kualitas suatu produk atau jasa yaitu kesesuaian produk atau jasa untuk memenuhi kepuasan konsumen. Suatu produk dapat dikatakan berkualitas jika pengguna produk merasa cocok dengan produknya, selain itu kualitas juga dapat dikatakan barang atau jasa yang dapat memberikan manfaat untuk penggunaannya. Pengertian FMEA menurut Stamatis (2003) adalah salah satu tindakan pencegahan awal yang paling penting dalam suatu sistem, desain, proses, atau layanan yang akan mencegah kegagalan yang dapat terjadi, sebelum mencapai pelanggan. Menurut Juran (1998) diagram pareto merupakan alat yang digunakan untuk menentukan prioritas, yang terbagi menjadi dua macam efek yaitu

beberapa yang penting dan banyak yang berguna. Menurut Stamatis (2014) FTA merupakan metode yang menggunakan struktur seperti pohon untuk menunjukkan hubungan sebab akibat pada suatu kegagalan dan berbagai penyebabnya.

2.2 Identifikasi Metode Pemecahan Masalah

Metode FMEA dipilih dikarenakan metode yang dinamis disemua bidang yang mencakup kualitas dan memberikan gambaran cara mengantisipasi masalah yang terjadi jika kegagalan terjadi kembali di masa depan. Hal tersebut dapat menghemat waktu, biaya, dan pengeluaran energi. Penggunaan metode FMEA dirasa tepat, karena melihat data-data yang diperoleh berdasarkan wawancara dan observasi, serta dapat menyesuaikan dengan kondisi perusahaan pada saat ini. Selain itu, metode FMEA dapat memudahkan dalam mengidentifikasi suatu kegagalan dan melihat peringkat resiko dari hasil perhitungan RPN, menganalisis lebih dalam tentang tindakan yang tepat terhadap suatu kegagalan, dan mempunyai strategi yang tepat untuk mengendalikan dan mencegah suatu kegagalan terjadi kembali.

Metode FTA dipilih karena merupakan metode yang paling kompleks dan setiap kejadian penyebab kegagalan berkaitan satu sama lain. FTA menggambarkan hierarki yang logis dari suatu kejadian puncak atau permasalahan yang terjadi, menuju akar penyebab paling mendasar yang terletak di bagian bawah. Oleh karena itu, Metode FTA dirasa tepat dalam menganalisis akar masalah penyebab terjadinya ketidaksesuaian yang terjadi, pada saat kegiatan produksi di perusahaan.

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data produksi stasiun kerja kaos polos, jumlah produksi produk kaos polos, dan jumlah data cacat yang dihasilkan pada produksi kaos polos.

2.4 Pengolahan Dengan Menggunakan FMEA

Penggunaan jenis metode FMEA pada penelitian ini yaitu Process FMEA. Pengolahan data menggunakan FMEA diawali dengan mengidentifikasi fungsi dari setiap stasiun kerja untuk dapat menganalisis lebih lanjut sebab akibat dari ketidaksesuaian yang terjadi disetiap stasiun kerja produksi kaos polos. Hasil analisis dan identifikasi dengan menggunakan metode FMEA akan menghasilkan nilai RPN yang nantinya akan dilakukan pembobotan dari yang terbesar hingga terkecil.

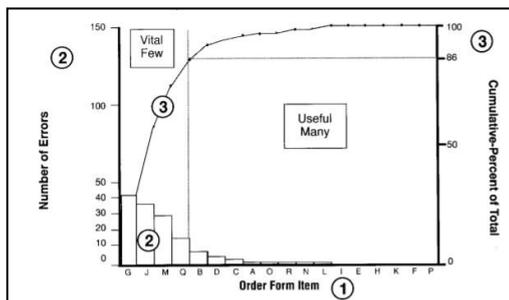
2.5 Penentuan Prioritas Perbaikan Dengan Bantuan Pareto

Metode ini digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan produk cacat kaos polos dengan melihat jenis kegagalan. Penggunaan diagram pareto bertujuan agar perusahaan dapat memastikan perbaikan jenis kegagalan kaos polos tepat sasaran. Prinsip 80/20 yang digunakan dalam penelitian yaitu 80% hasil dari efek ketidaksesuaian disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Diagram pareto dapat membantu hal tersebut dengan menggunakan konsep 80/20, hal ini sudah digunakan oleh beberapa penelitian sebelumnya (**Saputra & Santoso, 2021 ; Krisnaningsih & Syams, 2021 ; Yaqin & Zamri, 2020**). Contoh diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 1 Diagram Pareto.

2.6 Identifikasi Akar Masalah Dengan Menggunakan Metode FTA

Metode ini digunakan untuk menganalisis akar penyebab dari ketidaksesuaian. Metode FTA merupakan pohon kesalahan dengan model grafis yang dapat mengidentifikasi ataupun menganalisa suatu kejadian yang tidak diinginkan dari risiko tingkat dasar hingga tingkat resiko tertinggi yang menyebabkan suatu kegagalan. Faktor-faktor utama

ketidaksesuaian dipilih berdasarkan penyebab kegagalan pada FMEA. Penggunaan gerbang logika FTA dapat dilihat pada Tabel 1 Gerbang Logika FTA.



Gambar 1. Diagram Pareto
Sumber: Juran (1998)

Tabel 1. Gerbang Logika FTA

Simbol	Nama	Deskripsi
	Gerbang AND	Hubungan logika sebagai input dan output yang dinyatakan dalam AND dan OR
	Gerbang OR	
	Event	Kejadian pada puncak yang akan diteliti lebih lanjut ke dasar kejadian dengan gerbang logika untuk menentukan penyebab kegagalan
	Basic Event	Kejadian yang tidak diharapkan sebagai penyebab dasar sehingga tidak dilakukan analisis lebih lanjut.
	Undeveloped Event	Kejadian dasar (Basic Event) yang tidak dikembangkan lebih lanjut karena terbatasnya informasi.

Sumber: Anonim (2018)

2.7 Analisis Hasil Perbaikan

Analisis dilakukan untuk dapat mengidentifikasi penyebab-penyebab ketidaksesuaian pada kaos polos dengan menggunakan metode FMEA untuk mendapatkan nilai RPN. Hasil nilai RPN akan menjadi input untuk melakukan analisis lebih lanjut mengenai akar penyebab kegagalan pada produksi kaos polos yang terdapat pada metode FTA. Pemilihan penyebab kegagalan yang menjadi input pada metode FTA dipilih dengan cara berdiskusi dengan pihak perusahaan dan menggunakan bantuan diagram pareto yang melihat hasil nilai RPN pada stasiun kerja yang dipilih oleh pihak perusahaan. Penggunaan diagram pareto menggunakan prinsip 80/20, dimana prioritas perbaikan akan ditentukan berdasarkan persentase kumulatif nilai RPN. Hasil dari FTA berupa akar masalah dari tiap-tiap penyebab ketidaksesuaian yang terjadi pada kaos polos. Terdapat rekapitulasi pengelompokan akar masalah yang serupa dari setiap penyebab ketidaksesuaian yang terjadi pada kaos polos. Setelah itu, akan diberikan usulan perbaikan yang relevan berdasarkan pengelompokan akar masalah.

2.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dengan menggunakan metode FMEA dan FTA menghasilkan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada kegiatan produksi kaos polos di Konveksi Save Project-EUY.

3. IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

3.1 Penggunaan Metode FMEA

Jenis kegagalan yang terjadi pada saat kegiatan produksi kaos polos, menyebabkan kaos polos menjadi produk cacat. Dalam satu kaos polos cacat dapat terjadi lebih dari satu jenis kegagalan, atau dapat dikatakan kaos polos cacat memiliki satu atau beberapa ketidaksesuaian yang terjadi saat kegiatan produksi. Identifikasi jenis kegagalan berguna untuk mengetahui produk cacat kaos polos yang dilihat dari setiap stasiun kerja pembuatan produk kaos polos. Identifikasi dilakukan dengan wawancara kepada pihak perusahaan dan observasi langsung. Identifikasi jenis kegagalan dapat dilihat pada Tabel 2 Identifikasi Jenis Kegagalan Kaos Polos.

Tabel 2. Identifikasi Jenis Kegagalan Kaos Polos

No.	Stasiun Kerja	Jenis Kegagalan (Failure Mode)
1	SK Pola	Terdapat lobang yang tidak sesuai dengan pola kaos polos
		Terdapat bekas gesekan
2	SK Potong	Terdapat bercak oli
		Bentuk bahan kaos polos tidak simetris
3	SK Jahit	Jahitan bagian badan tidak sesuai
		Bentuk kaos polos tidak simetris
		Terdapat bahan yang terlipat
		Jahitan kaos polos terlepas
		Terdapat bercak oli
		Hasil jahitan tidak sejajar
4	SK Obras	Jahitan pada neck tape tidak sesuai
		Jahitan rib menumpuk
		Terdapat bahan yang terlipat
		Jahitan kaos polos terlepas
		Terdapat bercak oli
		Hasil jahitan tidak sejajar
5	SK Label	Posisi label tidak sesuai
		Terdapat bercak oli

3.2 Penggunaan Diagram Pareto

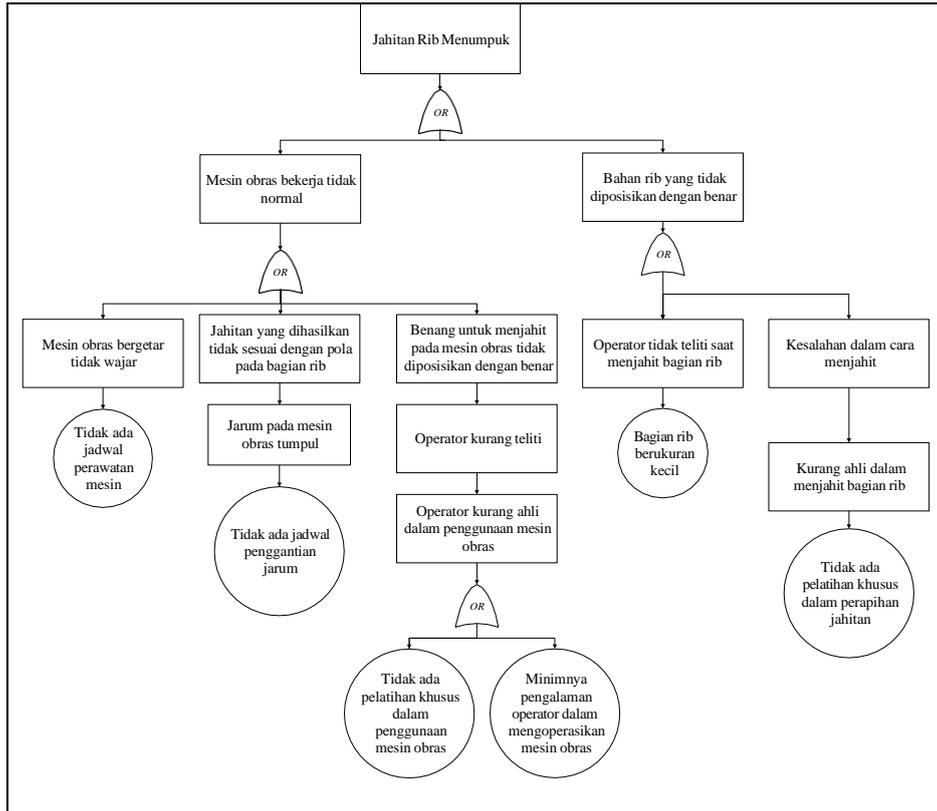
Setelah mendapatkan nilai RPN, dilanjutkan dengan penentuan prioritas perbaikan ketidaksesuaian dengan bantuan diagram pareto. Fungsi diagram pareto untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian yang paling berpengaruh untuk ditingkatkan kualitasnya dengan melihat nilai RPN terbesar hingga terkecil. Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak perusahaan, ditetapkan ada delapan jenis ketidaksesuaian yang menjadi prioritas perbaikan dengan prinsip 80/20. Delapan jenis ketidaksesuaian yaitu hasil jahitan tidak sejajar pada SK obras, jahitan rib menumpuk pada SK obras, hasil jahitan tidak sejajar pada SK jahit, jahitan pada neck tape tidak sesuai pada SK obras, terdapat bahan yang terlipat pada SK obras, terdapat lobang pada SK pola, terdapat bekas gesekan pada SK pola, dan terdapat bercak oli pada SK obras.

Tabel 3. Urutan Peringkat Nilai RPN Kaos Polos

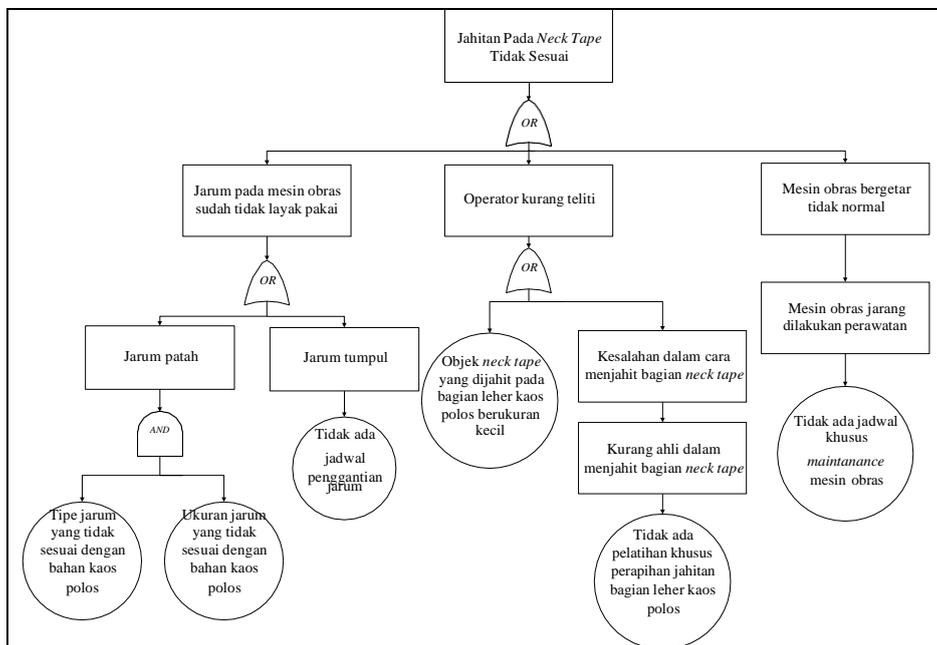
Stasiun Kerja	Jenis Kegagalan (Failure Mode)	Nilai Severity	Nilai Occurance	Nilai Detection	Nilai RPN
SK Obras	Hasil jahitan tidak sejajar	10	10	7	700
SK Obras	Jahitan rib menumpuk	10	10	6	600
SK Jahit	Hasil jahitan tidak sejajar	10	8	7	560
SK Obras	Jahitan pada neck tape tidak sesuai	10	10	5	500
SK Obras	Terdapat bahan yang terlipat	6	10	6	360
SK Pola	Terdapat lobang yang tidak sesuai dengan pola kaos polos	10	3	10	300
SK Pola	Terdapat bekas gesekan	10	3	10	300
SK Obras	Terdapat bercak oli	5	10	5	250
SK Jahit	Terdapat bahan yang terlipat	6	8	3	144
SK Obras	Jahitan kaos polos terlepas	4	10	3	120
SK Jahit	Bentuk kaos polos tidak simetris	7	8	2	112
SK Jahit	Terdapat bercak oli	5	8	2	80
SK Jahit	Jahitan kaos polos terlepas	3	8	3	72
SK Jahit	Jahitan bagian badan tidak sesuai (jahitan berlebih)	2	8	4	64
SK Potong	Bahan kaos polos tidak simetris	10	2	3	60
SK Label	Posisi label tidak sesuai	6	3	5	36
SK Label	Terdapat bercak oli	5	3	2	30
SK Potong	Terdapat bercak oli	5	2	2	20

3.3 Identifikasi Akar Masalah Dengan Metode FTA

Berdasarkan penentuan prioritas ketidaksesuaian dengan diagram pareto, terpilih delapan jenis ketidaksesuaian yang menjadi prioritas perbaikan. Hasil penyebab kegagalan yang diperoleh dari pengolahan menggunakan metode FMEA, dijadikan penyebab utama dari ketidaksesuaiannya. Setelah itu, dilakukan analisis penyebab paling mendasar dari ketidaksesuaian tersebut. Penyebab paling mendasar tersebut menjadi input sebagai usulan perbaikan yang perlu dilakukan guna meminimalisir ketidaksesuaian yang terjadi pada produk kaos polos. Berikut merupakan tiga contoh pengerjaan analisis FTA dari total delapan jenis ketidaksesuaian yang dapat dilihat pada Gambar 2 Analisis Pohon Kesalahan Jahitan Rib Menumpuk Pada Stasiun Kerja Obras, Gambar 3 Analisis Pohon Kesalahan Jahitan Pada Neck Tape Tidak Sesuai di Stasiun Kerja Obras, dan Gambar 4 Analisis Pohon Kesalahan Bahan yang Terlipat Pada Stasiun Kerja Obras.

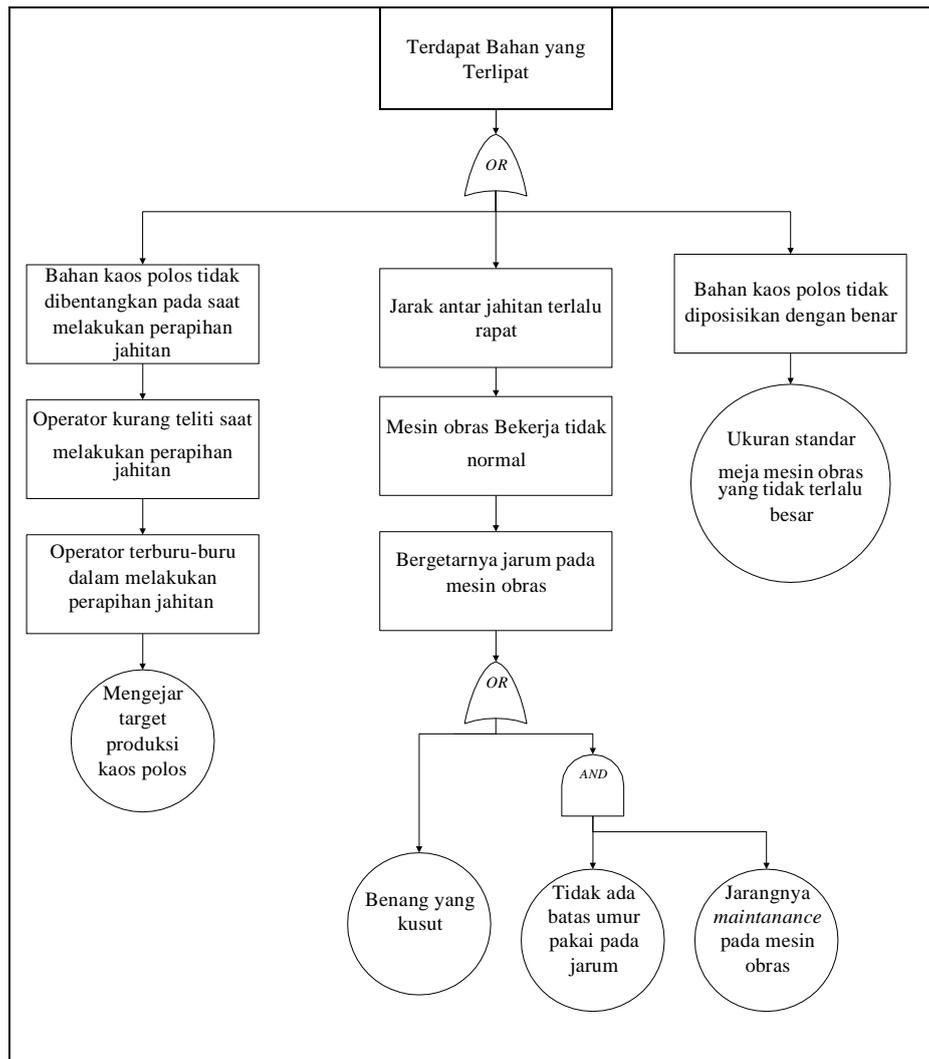


Gambar 2. Analisis Pohon Kesalahan Jahitan Rib Menumpuk Pada Stasiun Kerja Obras



Gambar 3. Analisis Pohon Kesalahan Jahitan Pada Neck Tape Tidak Sesuai di Stasiun Kerja Obras

Usulan Perbaikan Kualitas Kaos Polos Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis



Gambar 4. Analisis Pohon Kesalahan Bahan yang Terlipat Pada Stasiun Kerja Obras

Berdasarkan analisis FTA terdapat 36 akar masalah dari delapan jenis ketidaksesuaian. Seluruh akar masalah digolongkan dan dirangkum, sehingga menghasilkan delapan akar masalah yang sudah digolongkan untuk diberikan usulan perbaikan.

3.4 Usulan Perbaikan

Hasil analisis diagram pohon untuk mencari akar masalah dilakukan penggolongan berdasarkan akar masalah yang serupa. Penggolongan akar masalah tersebut nantinya akan menjadi usulan perbaikan yang telah mencakup beberapa akar masalah yang serupa. Usulan perbaikan bertujuan untuk menghilangkan ketidaksesuaian yang terjadi saat proses produksi atau meminimasi ketidaksesuaian tersebut. Pengaruh yang ditimbulkan saat menghilangkan atau meminimasi ketidaksesuaian yang terjadi yaitu perusahaan dapat meminimasi biaya yang dikeluarkan dalam mengendalikan produk kaos polos cacat. Usulan Perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4 Usulan Perbaikan.

Tabel 4. Usulan Perbaikan

Golongan Akar Masalah	Usulan
Tidak ada pelatihan khusus	Pelatihan khusus dirasa perlu untuk menyelesaikan akar masalah, khususnya untuk pekerjaan di SK obras, jahit dan pola.
Tidak ada jadwal maintenance	Perusahaan perlu menerapkan jadwal khusus perawatan mesin dan peralatan yang digunakan pada setiap stasiun kerja.
Operator terburu-buru mengejar target produksi	Perusahaan perlu mengubah budaya yang terjadi pada operator dalam mengerjakan produksi kaos polos.
Fasilitas tidak memadai	Perusahaan perlu memberikan fasilitas yang memadai pada kegiatan produksi.
Kurangnya pemahaman operator	Perusahaan perlu membuat tes uji coba kelayakan kepada operator yang akan bekerja pada kegiatan produksi kaos polos.
Operator melanggar peraturan	Perusahaan perlu memberikan sanksi tegas, seperti pemberhentian secara sepihak atau pemecatan kepada operator yang melanggar aturan terutama pada kegiatan produksi.
SOP tidak mudah dipahami	Perusahaan perlu membuat SOP berupa poster yang berisikan gambar dan sedikit tulisan tentang tata cara penggunaan mesin di setiap SK.
Objek berukuran kecil	Melakukan penataan ulang posisi meja obras, agar operator dapat melihat lebih jelas bagian kaos polos yang berukuran kecil.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian di Konveksi Save Project-EUY yaitu berdasarkan hasil identifikasi didapatkan ketidaksesuaian yang terjadi sebanyak 18 jenis dengan melihat setiap stasiun kerjanya. Kesimpulan kedua yaitu berdasarkan hasil FMEA dengan bantuan diagram pareto didapat delapan prioritas ketidaksesuaian. Kesimpulan ketiga yaitu berdasarkan hasil FTA diperoleh delapan akar masalah secara keseluruhan yang menjadi penyebab dasar dari prioritas ketidaksesuaian. Kesimpulan terakhir yaitu berdasarkan akar masalah secara keseluruhan diperoleh usulan perbaikan yang dapat meningkatkan kualitas pada produksi kaos polos, agar meminimalisir kerugian dari segi waktu dan biaya.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang tepat bagi perusahaan yaitu perusahaan memerlukan penelitian lebih lanjut perihal SOP poster yang lebih mudah dimengerti oleh operator. Saran berikutnya yaitu diperlukannya sarana dan prasarana yang dapat menunjang produktivitas operator saat bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2018). *Teknik Dan Metode Identifikasi Dan Analisis Risiko*. Jasamarga
- Juran, J. M. (1998). *Juran's Quality Handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Krisnaningsih, E., & Syams. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA Dan FMEA. *Jurnal Online Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Banten Jaya*, 49.
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals Of Quality Control And Improvement Fourth Edition*. Auburn, Alabama: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Pearson. (2014). *Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality David L. Goetsch Stanley Davis Seventh Edition*. United States of America: British Library.
- Saputra, R., & Santoso, D.T. (2021). Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di PT. PKF Dengan Pendekatan Failure Mode And Effect Analysis Dan Diagram Pareto. *Jurnal Online Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang*, 325.
- Stamatis. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis : FMEA from theory to execution Second Edition*. United States: ASQ Quality Press.
- Stamatis. (2014). *The ASQ Pocket Guide To Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*. Milwaukee: American Society For Quality, Quality Press.
- Yaqin, R. I., & Zamri. (2020). Pendekatan FMEA Dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus Di KM. Sidomulyo. *Jurnal Online Rekayasa Sistem Industri Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai, Program Studi Permesinan Kapal*, 196.