

Analisis Pengendalian Kualitas pada Model 2CF *Lever Assy Parking Brake* dengan Metode FMEA dan FTA

Khofifah Rahmah^{1#}, Wahyudin Wahyudin², Billy Nugraha³

^{1,2}Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

³Akademi Komunitas Presiden
Jl. Ki Hajar Dewantara, Kec. Cikarang Utara, Kabupaten Bekasi, Indonesia
#khofifahrahmah21@gmail.com

Abstrak

PT. JKL merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur perakitan *handbrake* kendaraan roda empat. Perusahaan melaksanakan perakitan dari *part-part* yang ada hingga menjadi produk utuh rem tangan, lalu dikirim sesuai jumlah pesanan kepada perusahaan konsumen yang memesan *handbrake*. Pada PT. JKL terdapat beberapa kegagalan produksi pada model 2CF. Hal ini, akan berdampak pada proses produksi perusahaan dan hilangnya kepercayaan konsumen. PT. JKL membutuhkan solusi untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada salah satu model *lever assy brake* dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang biasanya digunakan untuk menghilangkan kegagalan dan mencari penyelesaian dari penyebab kegagalan produksi dengan menentukan prioritas berdasarkan pada nilai *Risk Priority Number* untuk setiap permasalahan. Sedangkan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk mengkombinasikan dari kejadian penyebab kegagalan produksi. Berdasarkan hasil dari metode FMEA terdapat 9 *potential cause* yang masuk ke dalam kategori 81% jumlah presentase kumulatif yang selanjutnya diidentifikasi dengan menggunakan metode FTA. Empat *potential cause* terbesar yang dapat diidentifikasi pada penggunaan metode FTA adalah jenis *grease* tidak sesuai standar, salah satu pin tidak terpasang, pemasangan *bolt jin* tidak sesuai standar, dan hasil *press* kurang dari standar.

Kata kunci: 2CF, FMEA, FTA, *potential cause*

Abstract

PT. JKL is a company engaged in the four-wheeled vehicle handbrake assembly manufacturing industry. The company carries out the assembly of the existing parts to become a complete handbrake product, then it is sent according to the number of orders to the consumer company that ordered the handbrake. At PT. JKL had several production failures on the 2CF model. This will have an impact on the company's production process and loss of consumer confidence. PT. JKL needs a solution to identify the problems that exist in one of the lever assy brake models using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method which is usually used to eliminate failures and find solutions to the causes of production failures by determining priority based on the Risk Priority Number for each problem. While the Fault Tree Analysis (FTA) method is used to combine the events that cause production failures. Based on the results of the FMEA method, there are 9 potential causes that fall into the category of 81% of the cumulative percentage which are then identified using the FTA method. The four biggest potential causes that can be identified in the use of the FTA method are the type of grease that is not according to standard, one of the pins is not installed, the installation of the jin bolt is not according to standard, and the press result is less than standard.

Keywords: 2CF, FMEA, FTA, *potential cause*

I. PENDAHULUAN

Industri manufaktur memiliki ragam produk dengan fungsi dan kegunaan tersendiri. Tentunya

setiap produk memiliki kelebihan dan kekurangan. Suatu produk dengan kualitas yang baik memiliki *value* yang dibutuhkan oleh konsumen dan memunculkan keinginan untuk melakukan

pembelian secara terus menerus. Produk bisa berkualitas karena terpenuhinya selera konsumen terhadap kualitas, bentuk, dan sifat dari produk [1]. Kualitas produk yang baik merupakan sebuah pencapaian kepuasan pelanggan yang bisa memberikan dampak positif untuk perusahaan dalam mendapatkan kepercayaan lebih dari pembeli [2]. Kualitas produk merupakan hal yang penting apabila sesuai dengan ketentuan atau yang dibutuhkan oleh konsumen memerlukan metode pengendalian kualitas yang sesuai untuk penambahan kualitas produk yang diproduksi [3].

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) adalah metode untuk mengaplikasikan dengan kegunaan mengevaluasi kegagalan pada sistem [4]. Pengidentifikasian dengan metode FMEA akan menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) [5]. FMEA merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan yang dapat terjadi dalam sebuah sistem, desain, proses, atau pelayanan (*service*). Identifikasi kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian nilai atau skor pada masing-masing moda kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*) [6]. Perbaikan dengan mengidentifikasi alur proses kerja pada rantai produksi sebuah perusahaan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) [7]. FTA ini menganalisis melalui pohon kesalahan dengan teknik pengidentifikasian risiko penyebab kegagalan [8]. *Output* dari metode ini dapat menguraikan akar-akar penyebab adanya masalah yang menimbulkan kegagalan suatu produk [9]. [10] Tahapan FTA sebagai *tools* guna menganalisa serta mengevaluasi seperti: (1) Mengidentifikasi apa yang membuat kejadian utama dianalisa dengan FTA agar bisa digunakan untuk proses pengidentifikasian kejadian yang tidak diharapkan. (2) Menambahkan kejadian yang mempunyai kemungkinan untuk berkontribusi atau mengakibatkan kejadian sebelumnya. (3) Menentukan simbol yang sesuai dengan gabungan kejadian tersebut terjadi pada waktu dan tempat yang sama. (4) Melakukan identifikasi kejadian yang terjadi. (5) Tentukan peluang pada setiap kejadian yang terjadi dengan memikirkan peluang kemungkinan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dimitra dan Yustina didapatkan adanya rekomendasi pembaruan untuk memperkecil *defect* dengan dilakukannya perawatan mesin secara rutin dan melakukan pelatihan bagi operator [11]. FMEA mengusulkan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan adalah dengan membuat *Standart Operational Procedure* (SOP) tertulis untuk operator guna meningkatkan koordinasi antar operator lainnya [12]. Penyebab terjadinya

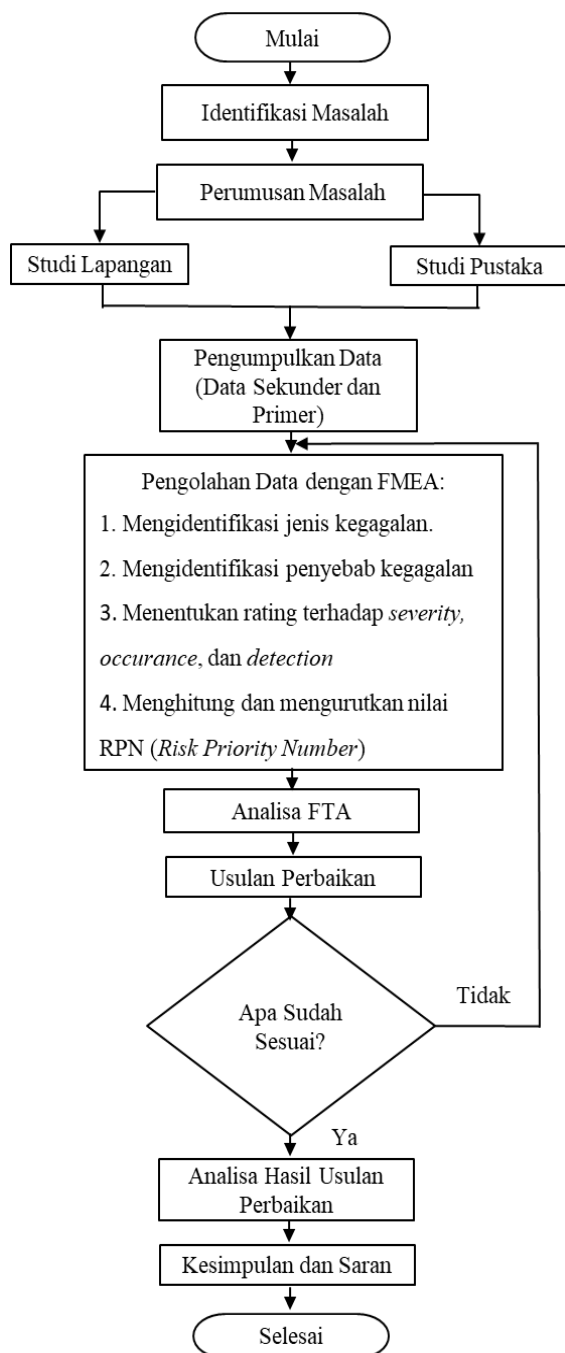
kerusakan produk pada penelitian yang dilakukan oleh E. Krisnaningsih bahwa kerusakan yang disebabkan oleh manusia yaitu *packing* yang terlalu cepat dan juga disebabkan oleh mesin yang dimana perawatannya kurang dijaga sehingga membutuhkan perbaikan [13]. Terdapat 6 masalah pada penelitian yang dilakukan oleh E. Supardi yaitu tidak adanya konfirmasi identitas dengan nilai RPN terbesar yaitu 405, kemudian tidak dapat menghubungi dengan nilai RPN 360, dan nilai RPN 252 untuk tidak adanya penerapan SOP maka dari itu usulan perbaikannya berupa petugas dapat mengirimkan ulang paket ke alamat yang terbaru serta selalu mengikuti SOP yang berlaku [14]. Penyebab masalah produk cacar pada bahan *finger* plastik mencapai nilai RPN 392 dengan usulan perbaikan yaitu dengan rasio prioritas membuat *sparepart* dengan bahan *stainless steel* supaya tidak mudah patah dan meminimasi tingkat cacat produk [15]. Faktor manusia dengan risiko yang teridentifikasi yaitu pekerja mengalami cedera atau luka pada bagian tangan hal tersebut bisa menjadi salah satu faktor adanya kegagalan atau cacat produk dengan nilai RPN yaitu 360. Usulan yang diberikan perusahaan yaitu meningkatkan pengawasan keamanan K3 dan menggunakan APD dengan benar [16]. Terjadinya cacat pada pipa cairan HE *error* dengan RPN 168 mengakibatkan kadar air tidak sesuai dengan spesifikasi, maka usulan perbaikan berupa diberikannya informasi secara lisan dan langsung kepada operator, pelatihan, penambahan waktu istirahat, dan pengawasan untuk mengontrol jalannya proses produksi [17]. Berdasarkan hasil penelitian Andri Ramdani terdapat 5 risiko yang termasuk golongan kritis dengan mengalami kegagalan seperti operator yang kurang teliti, faktor mesin yang kurang perawatan, dan bahan baku yang kurang berkualitas dan tidak sesuai dengan spesifikasi maka membutuhkan usulan perbaikan dengan metode FMEA [18].

Terdapatnya kegagalan produk pada *lever assy parking brake* model 2CF seperti *spring rod* tidak terpasang, pemasangan *spring rod* gulungannya terbalik, pemasangan *bolt jin* tidak sesuai standar, hasil *press* kurang dari standar, dan kerataan kedua *part* tidak sesuai dengan standar. Maka dari itu digunakan metode penelitian FMEA dan FTA yang sesuai dengan permasalahan penelitian. Selain itu, pembaharuan dalam penelitian kali ini menggunakan teknik analisis 5W+1H untuk memperjelas hasil dari FMEA dan FTA. Hasil dari 5W+1H didapatkan penyebab utama terjadinya kegagalan pada proses produksi. Adapun tujuan adanya penelitian ini memungkinkan bagi PT. JKL untuk mengetahui usulan perbaikan yang tepat dan

sesuai. Hal ini sesuai dengan kebutuhan yang ada di perusahaan serta meminimalisasikan terjadinya sebuah kegagalan pada proses produksi.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. JKL pada bulan Februari-Maret 2022. Metode yang diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini yaitu metode FMEA dan FTA. Pengolahan data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* untuk menentukan presentase pada proses kegagalan. Gambar 1 menggambarkan *flowchart* penelitian.



Gambar 1. *Flowchart* penelitian

Urutan proses dan langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode FMEA meliputi diantaranya [5]:

1. Mengidentifikasi jenis kegagalan, pada tahap ini dilakukan dengan mendeskripsikan secara singkat pelaksanaan proses produksi terhadap segala kemungkinan terjadinya sebuah kegagalan (*defect*) yang ada pada proses produksi model 2CF. Pada tahap mengidentifikasi *mode-mode* kegagalan, data yang dibutuhkan bersifat kuantitatif untuk bisa melakukan perbandingan terhadap kegagalan lainnya.
2. Mengidentifikasi penyebab kegagalan yang terjadi pada saat proses produksi pada model 2CF *lever assy parking brake*.
3. Menentukan *rating* terhadap *severity*, *occurance*, dan *detection*. *Severity* adalah langkah untuk menganalisa resiko kegagalan yang terjadi dengan menghitung seberapa besar dampak yang memengaruhi hasil proses produksi [11]. *Occurance* merupakan *rating* yang mengacu pada beberapa frekuensi terjadinya kegagalan pada produk. Biasanya adanya nilai frekuensi kegagalan ditunjukkan dengan seringnya timbul kegagalan yang terjadi akibat *potential cause* [12]. *Detection* sendiri merupakan sebuah pengendali proses yang dapat mendeteksi secara spesifik akar penyebab terjadinya kegagalan. [13] *Detection* juga biasa dikenal dengan pengukuran untuk mengendalikan kegagalan dan mendeteksi penyebab kegagalan tersebut.
4. Menghitung dan mengurutkan nilai RPN, setelah didapatkan nilai *rating severity*, *occurrence*, dan *detection*, maka tahap selanjutnya adalah dengan memasukkan rumus yang kemudian dilakukan pengurutan berdasarkan nilai RPN tertinggi sampai yang rendah. Setelah diurutkan nilai RPN, menentukan nilai presentase kumulatif RPN. Nilai presentase kumulatif RPN dibentuk dalam skala prioritas berdasarkan pengelompokan data 81%.
5. Usulan Perbaikan, dalam tahap pencegahan pada suatu produk dilakukan sebagai tindakan korektif yang mampu dikukan pada proses produksi selanjutnya.
6. Menganalisa FTA untuk membuat diagram pohon yang bisa menunjukan *cause and effect* dari proses kegagalan dan menambahkan alat untuk menganalisa menggunakan 5W+1H.
7. Kesimpulan dan saran, dari hasil seluruh perhitungan dan analisis menggunakan metode FMEA dan FTA dapat dilampirkan kesimpulan dan saran yang bermanfaat pada perusahaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan diketahui pengendalian kualitas yang terdapat *defect* diperlukan adanya FMEA untuk melanjutkan analisis yang akan memudahkan untuk mengetahui penyebab *defect* sehingga memudahkan untuk melakukan analisis perbaikan. Penggunaan FMEA dengan cara menentukan potensi kegagalan yang dapat terjadi. Setelah melakukan identifikasi akibat kegagalan produk *lever assy parking brake* model 2CF tahap selanjutnya adalah menentukan nilai *rating severity*, *occurance*, dan *detection*. Nilai RPN menunjukkan keseriusan dari *potential failure*. Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*. Tahap setelah mendapatkan nilai RPN selanjutnya dilakukan perhitungan presentase RPN dan presentase kumulatif RPN. Presentase *potential cause* cacat pada *lever assy parking brake* model 2CF dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengolahan data dari FMEA produk *lever assy parking brake* model 2CF yang sudah diurutkan berdasarkan nilai RPN, presentase, dan presentase

kumulatif dari yang terbesar sampai terkecil terdapat pada Tabel 2.

Jadi, berdasarkan pengolahan data yang sudah diolah sebelumnya maka dapat diidentifikasi bahwa terdapat 9 *failure mode* yang mendapatkan nilai RPN, persentase RPN, dan persentase kumulatif RPN dengan jumlah persentasenya sebesar 81%. Terdapat 9 *potential cause* yang masuk dalam 81% jumlah presentase kumulatif yang akan diidentifikasi secara lebih mendalam menggunakan metode FTA. *Potential cause* yang akan diidentifikasi menggunakan metode FTA adalah sebagai berikut:

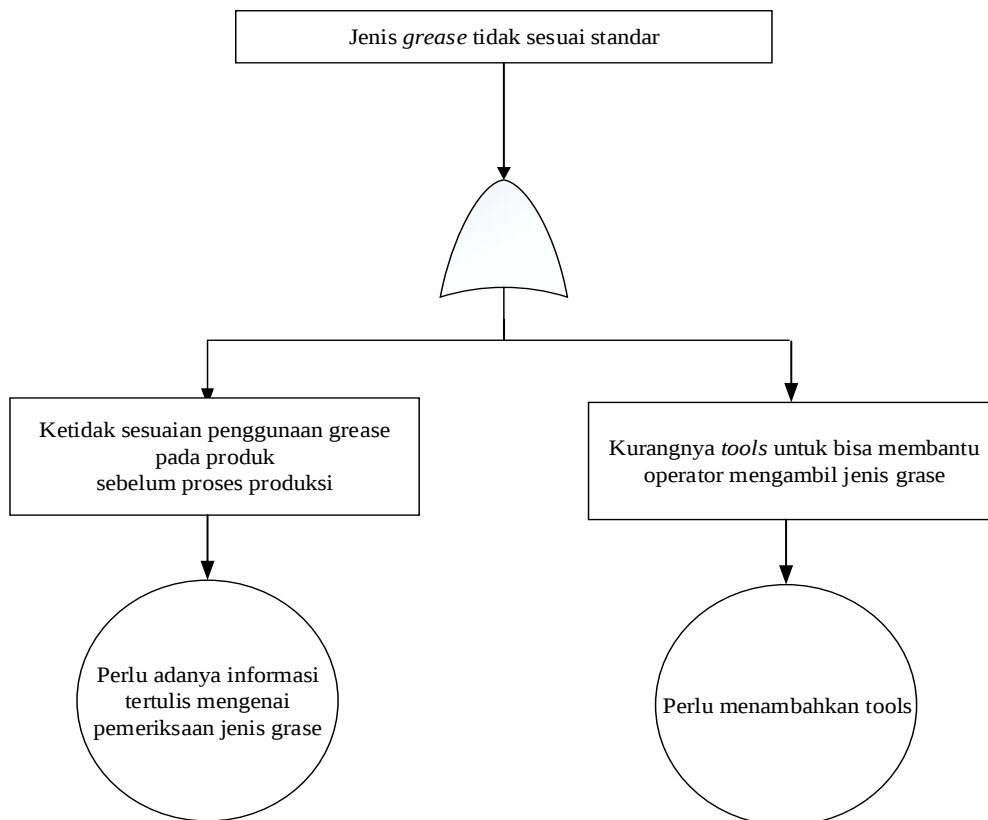
1. Jenis *grease* tidak sesuai standar.
2. Salah satu pin tidak terpasang.
3. Pemasangan *bolt jin* tidak sesuai standar.
4. Hasil *press* kurang dari standar.
5. Kerataan kedua *part* tidak sesuai standar.
6. Pemasangan *screw* pada *switch* lemah tidak sesuai standar.
7. Pemasangan *switch* miring dan tidak tepat pada posisinya.
8. *Assy pawl* tidak sesuai standar.
9. Diameter hasil *press* pin besar.

Tabel 1. Hasil perhitungan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*

No	Process name	Failure mode	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN
1	Equalizer Assembly	Pemasangan <i>spring rod</i> gulungannya terbalik	7	3	3	63
		Pemasangan <i>bolt jin</i> tidak sesuai standar	7	3	4	84
2	Ratchet Press fit	Hasil <i>press</i> kurang dari standar	7	3	4	84
3	Switch Assembly	Pemasangan <i>screw</i> pada <i>switch</i> lemah tidak sesuai standar	7	3	4	84
		Pemasangan <i>switch</i> miring dan tidak tepat pada posisinya	7	3	4	84
4	Assembly stake up	<i>Assy pawl</i> tidak sesuai standar	7	3	4	84
		Jenis <i>grease</i> tidak sesuai standar	7	5	4	140
5	Assembly PKB	Diameter hasil <i>press</i> pin besar	7	3	4	84
		Salah satu pin tidak terpasang	7	5	4	140
6	QA machine	Gerakan <i>lock lever</i> tidak <i>smooth</i> / seret / macet pada setiap <i>stroke</i> nya	7	3	4	84
		Gerakan <i>lock lever</i> tidak terkunci pada setiap <i>step</i> nya	8	4	4	128
7	Packing	<i>Qty packing</i> tidak sesuai dengan standar	5	4	2	40
		<i>Part</i> saling berbenturan	5	4	2	40

Tabel 2. Hasil perhitungan RPN, presentase RPN, dan presentase kumulatif RPN

<i>Failure mode</i>	RPN	Persentase	Persentase Kumulatif
Jenis <i>grease</i> tidak sesuai standar	140	11%	11%
Salah satu pin tidak terpasang	140	11%	23%
Pemasangan <i>bolt jin</i> tidak sesuai standar	84	7%	40%
Hasil <i>press</i> kurang dari standar	84	7%	47%
Kerataan kedua <i>Part</i> tidak sesuai standar	84	7%	54%
Pemasangan <i>screw</i> pada <i>switch</i> lemah tidak sesuai standar	84	7%	61%
Pemasangan <i>switch</i> miring dan tidak tepat pada posisi	84	7%	68%
Jenis <i>grease</i> tidak sesuai standar	140	11%	11%
Salah satu pin tidak terpasang	140	11%	23%
Pemasangan <i>bolt jin</i> tidak sesuai standar	84	7%	40%
Hasil <i>press</i> kurang dari standar	84	7%	47%
Kerataan kedua <i>Part</i> tidak sesuai standar	84	7%	54%
Pemasangan <i>screw</i> pada <i>switch</i> lemah tidak sesuai standar	84	7%	61%
Pemasangan <i>switch</i> miring dan tidak tepat pada posisi	84	7%	68%
<i>Assy pawl</i> tidak sesuai standar	84	7%	75%
Diameter hasil <i>press</i> pin besar	84	7%	81%
Gerakan <i>lock lever</i> tidak <i>smooth</i> / seret / macet pada setiap <i>stroke</i> nya	84	7%	88%
Pemasangan <i>spring rod</i> gulungannya terbalik	63	5%	93%
<i>Qty packing</i> tidak sesuai dengan standar	40	3%	97%
<i>Part</i> saling berbenturan	40	3%	100%

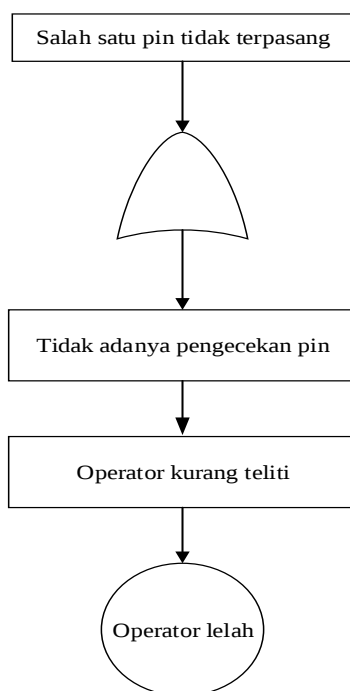


Gambar 2. Jenis *grease* tidak sesuai standar

Setelah didapatkan 9 *potential cause* yang masuk ke dalam 81% jumlah presentase kumulatif, langkah selanjutnya adalah membuat pohon kesalahan (*fault tree*) yang fungsinya untuk menjelaskan penyebab-penyebab terjadinya sebuah kegagalan dalam bentuk diagram pohon menggunakan simbol standar logika. Bertujuan untuk membantu mengurangi jumlah produk cacat model 2CF dilakukan penjelasan mengenai faktor-faktor penyebab kegagalan. Berikut 4 contoh *potential cause* terbesar yang akan diidentifikasi.

FTA jenis *grease* tidak sesuai standar bisa dilihat pada Gambar 2. FTA salah satu pin tidak terpasang ditunjukkan pada Gambar 3. FTA pemasangan *bolt jin* tidak sesuai standar ditunjukkan pada Gambar 4. FTA pada hasil *press* kurang dari standar ditunjukkan pada Gambar 5.

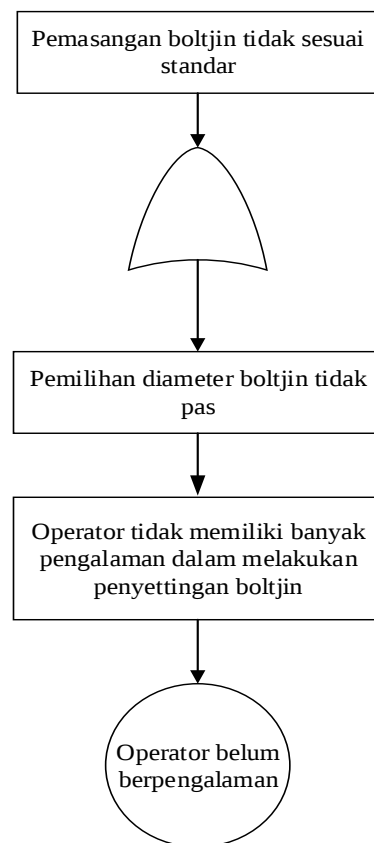
Setelah proses identifikasi *potential cause* cacat pada model 2CF *lever assy parking brake* menggunakan metode FTA, langkah selanjutnya adalah dengan usulan perbaikan untuk akar dari *potential cause*. Dari langkah usulan perbaikan *potential cause* menggunakan metode FTA, maka dilakukan pengendalian pada 4 nilai RPN terbesar dari *potential cause*. Pengendalian pada 4 nilai RPN terbesar dimaksudkan untuk memfokuskan perbaikan pada penyebab-penyebab utama pada produk model 2CF. adapun usulan perbaikan pada 4 *potential cause* dengan nilai rpn terbesar ditunjukkan pada Tabel 3.



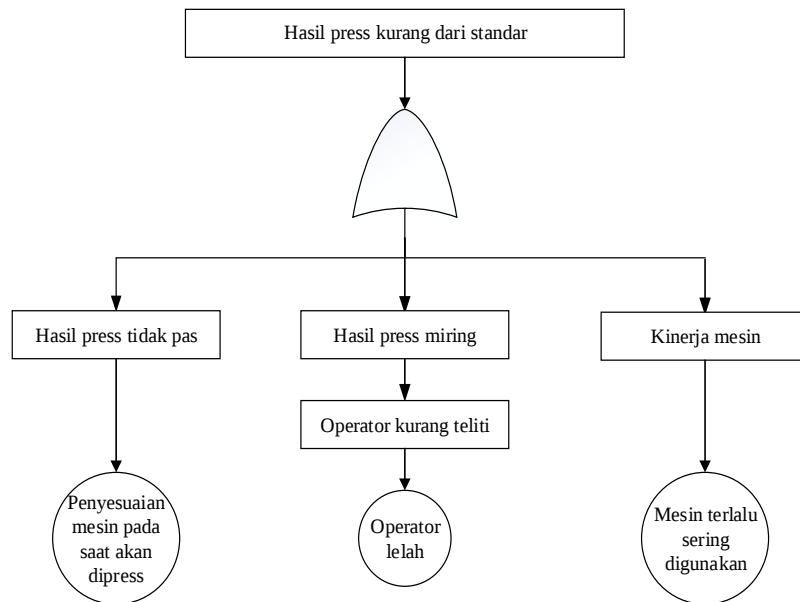
Gambar 3. Salah satu pin tidak terpasang

Setelah metode FMEA dan FTA dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis menggunakan analisis 5W+1H. Berikut analisis 5W+1H yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Untuk usulan perbaikan berdasarkan 9 *potential cause* yang telah didapatkan dari perhitungan menggunakan metode FMEA dan FTA seperti diberikannya informasi baik secara lisan maupun tertulis kepada operator mengenai *Standar Operasional Procedure (SOP)* atau cara kerja sebuah mesin, pelatihan penggunaan mesin secara berkala kepada operator, diberikannya pengetahuan penggunaan mesin melalui sebuah buku panduan untuk operator, memberikan *tools* untuk bisa membantu memudahkan operator, adanya pengecekan kinerja operator secara rutin, penambahan waktu istirahat untuk operator dan selalu diadakan pengawasan dan *controlling* sebelum proses produksi dimulai.



Gambar 4. Pemasangan *bolt jin* tidak sesuai standar



Gambar 5. Hasil press kurang dari standar

Tabel 3. Usulan perbaikan pada 4 *potential cause* dengan nilai rpn terbesar

<i>Potential cause</i>	<i>Akar dari Potential cause</i>	Usulan
Jenis <i>grease</i> tidak sesuai	Ketidaksesuaian penggunaan <i>grease</i>	Perlu adanya informasi tertulis mengenai pemeriksaan jenis <i>grease</i>
Standar	pada produk sebelum proses produksi	
	Kurangnya <i>Tools</i> untuk bisa membantu operator mengambil jenis <i>grease</i>	Perlu menambahkan <i>Tools</i>
Salah satu pin tidak terpasang	Tidak adanya pengecekan pin	Perlu adanya pengawasan dan pengontrolan terhadap pemasangan pin
Pemasangan <i>bolt jin</i> tidak sesuai standar	Pemilihan diameter <i>bolt jin</i> tidak pas	Perlu adanya pengawasan dan pengontrolan terhadap pemasangan <i>bolt jin</i>
Hasil <i>press</i> kurang dari standar	Hasil <i>press</i> tidak pas	Perlu adanya pengawasan dan pengontrolan terhadap hasil <i>press</i>
	Hasil <i>press</i> miring	Perlu adanya pengawasan dan pengontrolan sebelum mengepress
	Kinerja mesin	Adanya pengecekan dan <i>maintenance</i> terhadap mesin

Tabel 4. Analisis 5W+1H

5W+1H	Jawaban
Apa yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kegagalan produk?	Yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya sebuah kegagalan adalah dengan memberikan informasi secara lisan dan tertulis kepada operator, mengedepankan adanya SOP, dilakukannya pelatihan dan pemberian buku panduan penggunaan mesin, dan pengecekan secara rutin.
Mengapa harus dilakukan pengecekan kualitas produk?	Karena pengecekan merupakan salah satu SOP untuk memproduksi sebuah produk agar Kualitas dari produk tetap sesuai dengan ketentuan perusahaan.
Siapa yang melakukan pengecekan kualitas produk?	Bagian departemen <i>quality control</i> (QC) atau <i>quality assurance</i> (QA) dan departemen <i>maintenance</i> .
Kapan dilakukannya pengecekan terhadap kualitas produk?	Pengecekan produk dilakukan ketika produk sudah diproduksi dan akan dilakukan pengecekan sebelum produk siap didistribusikan.
Bagaimana penerapan metode FMEA dan FTA pada penelitian ini?	Penerapan metode FMEA dan FTA menghasilkan 9 <i>failure mode</i> terbesar dengan nilai RPN 140. Metode ini mendeteksi adanya sebuah kegagalan sekaligus menerapkan usulan perbaikan yang harus dilakukan oleh perusahaan guna mendapatkan <i>defect zero</i> bagi perusahaan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan pada PT. JKL, dapat diambil kesimpulan mengenai identifikasi penyebab kegagalan pada produk *lever assy parking brake* model 2CF seperti terdapat 9 *potential cause* dengan nilai RPN terbesar yaitu Area aplikasi *grease* tidak sesuai standar, Jenis *grease* tidak sesuai standar, dan salah satu pin tidak terpasang, untuk nilai RPN terbesar 140 dan nilai RPN terkecil yaitu *qty packing* tidak sesuai dengan standar, dan *part* saling berbenturan dengan nilai RPN 40, persentase yang didapatkan untuk mencapai proses kegagalan yang maksimal pada produk *lever assy parking brake* Model 2CF yaitu sebesar 81% yang didapatkan dari pengolahan data.

Adapun saran peneliti mengharapkan perusahaan dapat melakukan pelatihan kepada karyawan untuk meminimalisir kegagalan yang terjadi karena adanya faktor operator, perlu sering diadakannya pengkajian mengenai faktor penyebab kecacatan produk, pengecekan *maintenance* dan perbaikan perlu dilakukan pemantauan, karena sewaktu waktu bisa terjadi keadaan dimana proses berada di luar batas kendali dan standar perusahaan, dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dan menentukan *potential cause* penyebab utama terjadinya kegagalan produk, dan perusahaan harus melakukan pengawasan terhadap pemberlakuan SOP yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Singaperbangsa Karawang yang telah mewadahi untuk proses pembelajaran dan PT. JKL yang senantiasa menerima untuk dilakukannya penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Andespa, "Analisis Pengendalian Mutu dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada PT. Pratama Abadi Industri (JX) Sukabumi," *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana*, vol. II, no. 129, pp. 1-10, 2020.
- [2] R. Lina, "Meningkatkan Kualitas Produk sebagai Strategi Fundamental dalam Bersaing," *Scientific Journal Of Reflection*, vol. I, no. 1, pp. 91-100, 2018.
- [3] A. S. G. d. K. Fahry, "Influence of Total Quality Management (TQM) Towards Consumers Satisfaction," *JBFI (Journal of Banking and Financial Innovation)*, vol. I, no. 1, pp. 41-54, 2019.
- [4] Bramantio, "Risk Assegement Alat Produksi Gula Cane Knife Pada Stasiun Gilingan DI PT. X," *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, vol. VII, no. 3, pp. 1-9, 2018.
- [5] A. Andriyanto and Y. E. Anggraini Putri, "Analisis Penyebab Kegagalan Pengiriman Barang Project 247 Atau Jenis Sxq Pada Divisi Operation Airfreight Pt.Cipta Krida Bahari Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA)," *Jurnal Logistik Bisnis*, vol. XI, no. 1, pp. 7-13, 2021.
- [6] E. Nugraha and R. M. Sari, "Analisis Defect dengan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode Effect Analysis," *Organum: Jurnal Saintifik Manajemen dan Akuntansi*, vol. II, no. 2, pp. 62-72, 2019.
- [7] Supono, "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Sepatu Terrex Ax2 Goretex dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) di PT. Panarub Industri," *Journal Industrial Manufacturing*, vol. III, no. 1, pp. 98-108, 2018.
- [8] Evita Liana, "Pengertian Fault Tree Analysis," Ghalia Indonesia, Yogyakarta, 2018.
- [9] Prawira, "Pengendalian Kualitas Batu Pancing dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Metode Fault Tree Analysis (FTA) di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang," Doctoral Dissertation Universitas Medan Area, Medan, 2019.
- [10] Fadli dan Jufrizel, "Analisa Sistem Instrumentasi dan Keandalan Boiler dengan Metode FTA dan Metode FMEA," *El Sains-Jurnal Elektro*, vol. II, no. 2, pp. 98-106, 2020.
- [11] D. I. Putri and Y. Ngatilah, "ANALISIS KUALITAS PRODUK CONSOLE TABLE DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. ROMI VIOLETA SIDOARJO," *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, vol. II, no. 05, pp. 97-108, 2021.
- [12] A. Andriyanto and Y. E. A. Putri, "Analisis Penyebab Kegagalan Pengiriman Barang Project 247 Atau Jenis Sxq Pada Divisi Operation Airfreight Pt.Cipta Krida Bahari Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)," *Jurnal Logistik Bisnis*, vol. XI, no. 01, pp. 7-13, 2021.
- [13] E. Krisnaningsih, P. Gautama and F. K. Syams, "Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA dan FMEA," *Jurnal InTent*, vol. IV, no. 1, pp. 41-54, 2021.
- [14] E. Supardi and W. Alkhorni, "analisis gagal antar dengan penerapan metode FMEA dan FTA studi kasus di Pt Pos Indonesia Jakarta Pusat 10900," *Jurnal Logistik Bisnis*, vol. IX, no. 2, pp. 9-15, 2019.

- [15] A. Burhan and A. S. Sundari, "Usulan Perbaikan Kualitas Proses Packaging Produk Combantrin Orange Di Pt.Xyz Dengan Penerapan Metode FMEA," *Jurnal Rekayasa Dan Optimasi Sistem Industri*, vol. II, no. 2, pp. 38-43, 2020.
- [16] K. R. Ririh, A. S. Sundari and P. Wulandari, "Analisis Risiko Pada Area Finishing Menggunakan Metode Failure Mode Effect And Analysis (Fmea) Di Pt. Indokarlo Perkasa," *Jurnal Seminar Rekayasa Teknologi*, vol. II, no. 2, pp. 631-640, 2018.
- [17] A. Suherman and B. J. Cahyan, "Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya," *Jurnal UMJ Semnastek*, vol. XIII, no. 2, pp. 1-9, 2019.
- [18] A. Ramdani, M. Satori and N. R. As'ad, "Perbaikan Kualitas pada Produk Pembuatan Tas Backpack Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *Prosiding Teknik Industri*, vol. VI, no. 1, pp. 9-17, 2020.
- [19] D. I. Putri and Y. Ngatilah, "Analisis Kualitas Produk Console Table Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di Pt. Romi Violeta Sidoarjo," *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, vol. II, no. 05, pp. 97-108, 2021.
- [20] Ardiansyah dan Wahyuni, "Analisis Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode FMEA dan FTA di Exotic UKM Intako," *Prozima*, vol. II, no. 2, pp. 44-52, 2018.

