

Implementasi FMEA dalam Menganalisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Berdasarkan RPN

Raynaldhi Yudha Prasetya^{*1}, Suhermanto Suhermanto², dan Muryanto Muryanto³

^{1,2,3}Teknik Pemeliharaan Mesin Otomasi, Akademi Komunitas Toyota Indonesia, Jl. Trans Heksa No.01 Desa Margamulya, Kecamatan Telukjambe, Kabupaten Karawang, 41361, Indonesia
Email: raynaldhi@akti.ac.id¹, suhermanto@akti.ac.id², muryanto@akti.ac.id³

Abstrak

Pengendalian kualitas merupakan hal yang penting untuk mempertahankan posisi perusahaan di mata konsumen. Pada saat ini permasalahan yang terjadi pada perusahaan masih di luar dari ketentuan batas pengendalian proses produksi. Diketahui angka persentase kegagalan pada proses produksi perusahaan sebesar 14%. Sehingga perusahaan harus segera melakukan perbaikan agar tidak terjadi waste yang merugikan. Maka dengan adanya pengendalian kualitas secara baik dan benar akan diperoleh produk yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Salah satu alat pemecahan masalah di atas adalah menggunakan metode Failure Modes and Effects Analysis (FMEA). Penggunaan FMEA mampu mengidentifikasi risiko kegagalan yang terjadi selama proses produksi di TL - 5. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis moda kegagalan yang menyebabkan terjadi permasalahan, yaitu dengan menggunakan metode FMEA yang berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Hasil dari penelitian memberikan usulan perbaikan untuk pengendalian proses produksi selanjutnya. Berdasarkan pengolahan dengan metode FMEA dapat diketahui hasil dari penelitian, terdapat 7 moda kegagalan yang perlu diberikan usulan/tindakan.

Kata kunci: *Quality Control, Failure Modes and Effect Analysis, Risk Priority Number*

Abstract

Quality control is important to maintain the company's position in the eyes of consumers. At present the problems that occur in the company are still outside the provisions of the production process control limit. It is known that the percentage of failure in the company's production process is 14%. So the company must immediately make improvements so that the disadvantaged waste is detrimental. So with quality control properly and correctly will be obtained by products that can meet consumer needs. One of the problem solving tools above is using the Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) method. That the use of FMEA is able to identify the risk of failure that occurs during the production process at TL - 5. The purpose of this study is to analyze the failure mode that causes problems, namely by using the FMEA method based on the value of risk priority number (RPN). The results of the study will provide a proposed improvement for the next production process control. Based on processing with the FMEA method can be known the results of the study, there are 7 modes of failure that need to be given proposals/actions.

Keywords: *Quality Control, Failure Modes and Effect Analysis, Risk Priority Number*

1. Pendahuluan

Dalam era kompetisi global saat ini terdapat persaingan antar perusahaan agar dapat meningkatkan keuntungan dan dapat *survive* dalam kompetisi. Perusahaan tentu selalu berupaya agar dapat memenangkan persaingan di dunia industri (Handoko, 1984). Kepuasan konsumen merupakan faktor penting yang menentukan persaingan perusahaan dalam era kompetisi saat ini. Pengendalian kualitas akan membantu industri untuk mengurangi biaya dan meningkatkan penjualan (Purnomo, 2004), tentunya akan meningkatkan keuntungan perusahaan. Pengendalian kualitas secara terus-menerus adalah hal yang sangat diperlukan agar dapat bersaing pada industri (Kholil & Prasetyo, 2017).

Pada saat ini dunia industri berkembang pesat, mengakibatkan beragam produk dihasilkan.

Keberagaman produk tersebut memaksa produsen untuk terus meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan keinginan konsumen (Hakim, 2006; Wisnu, 2013). Akan tetapi masih banyak juga pelaku industri yang kurang memperhatikan kualitas produk (proses produksinya). Produk yang tidak sesuai dari standar perusahaan adalah sumber utama pemborosan (Ariani, 2004). Tidak sedikit perusahaan menghadapi masalah serius karena produk tidak sesuai yang menimbulkan klaim dari konsumen (Besterfield, 1998). Jika produk tidak sesuai lolos kepada konsumen dan kemudian menimbulkan kerugian, maka perusahaan harus mengganti kerugian yang dialami konsumen. Salah satu dampak negatif yang diakibatkan adalah runtuhnya posisi perusahaan di mata konsumen (Gasperz, 1998). Jika kondisi demikian tidak diatasi dengan segera,

* Penulis korespondensi

perusahaan akan kehilangan konsumen potensial (Feigenbaum, 1992). Dengan adanya pengendalian kualitas secara baik dan benar, maka akan diperoleh produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen. Salah satu *tools* yang digunakan untuk membantu pengendalian kualitas adalah menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA).

Oleh karena itu pentingnya analisis konsistensi dengan metode FMEA agar dapat diterapkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi perusahaan. Penelitian mengenai penerapan konsistensi penggunaan metode FMEA menghasilkan beberapa modifikasi terhadap penggunaan analisis risiko metode FMEA. Hasil penelitian lain mengenai modifikasi metode FMEA dengan tujuan untuk meningkatkan hasil *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengetahui permasalahan lainnya (Sutrisno & Lee, 2011). Beberapa modifikasi FMEA yang dilakukan antara lain: Mark A. Moris (2014) melakukan penelitian terhadap penggunaan metode FMEA dengan menggunakan referensi tambahan dari AIAG (*Automotive Industry Action Group*), DFMEA (*Design FMEA*) dan PFMEA (*Process FMEA*) untuk menghasilkan penggunaan FMEA pada ASQ *Automotive Division Webinar*. Tujuan dari penelitian tersebut untuk menjelaskan tujuan, keuntungan, dan sasaran FMEA. Selain itu penelitian tersebut menyarankan untuk memilih tim yang berkompeten untuk melakukan analisis risiko yang optimal dalam menggunakan, mengembangkan dan memenuhi, melakukan tinjauan, kritik, dan pembaharuan dari metode FMEA yang telah ada. Berdasarkan hal tersebut dapat diatur kegiatan tindak lanjut dan verifikasi dari penerapan serta pengembangan metode FMEA yang sesuai dengan referensi AIAG FMEA (Moris, 2014).

Pemahaman dan penerapan fundamental metode FMEA telah dilakukan oleh Carl S. Carlson, seorang peneliti dari ReliaSoft *Corporation*. Tujuan penelitian tersebut untuk memberikan penjelasan mengenai konsep dan prosedur penggunaan metode FMEA secara efektif dengan enam faktor pada penerapannya (Carlson, 2014). Penggunaan FMEA dimulai pada tahun 1940-an di Amerika Serikat pada bidang manufaktur. Kini, penggunaan FMEA juga digunakan pada industri

perbankan. Bank membutuhkan pengembangan produk yang cepat dengan kualitas terbaik yang dapat meningkatkan kualitas dari loyalitas pelanggan (Gundry, 2014).

FMEA merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan terjadi dalam sebuah sistem, desain, proses, atau pelayanan (*service*). Identifikasi kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian nilai atau skor masing-masing moda kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*) (Stamatis, 1995). Secara umum, terdapat dua tipe FMEA, FMEA desain dan FMEA proses. Pada FMEA desain, pengamatan difokuskan pada desain produk. Sedangkan FMEA proses, pengamatan difokuskan pada kegiatan proses produksi (Yeh & Hsieh, 2007). Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah FMEA proses, karena pengamatan hanya dilakukan pada kegiatan proses produksi yang sedang berlangsung dan tidak memperhatikan desain produk. Tujuan penerapan metode ini adalah untuk meminimasi kemungkinan terjadi proses produksi yang tidak sesuai.

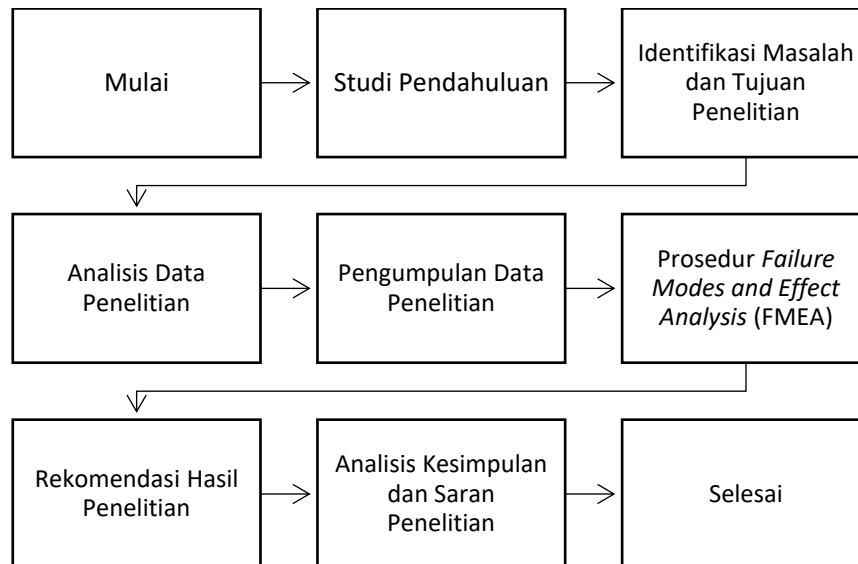
Berdasarkan paparan yang telah diuraikan, tujuan penelitian ini adalah menganalisis moda kegagalan yang menyebabkan terjadi permasalahan selama proses produksi di TL – 5 dengan menggunakan metode FMEA yang berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).

2. Metode Penelitian

2.1 Diagram Alur Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini diawali dengan melakukan identifikasi masalah yang terjadi di perusahaan, dilanjutkan dengan studi literatur dari beberapa penelitian/pengembangan terdahulu. Hal tersebut berguna untuk mencari referensi penelitian dan pengembangan yang dilakukan.

Selanjutnya dilakukan pengambilan data, dengan cara wawancara langsung kepada pihak perusahaan mengenai temuan masalah yang terjadi. Lalu dilanjutkan dengan pengolahan data dengan menggunakan metode *failure modes and effect analysis* (FMEA) (Montgomery, 2009). Diagram alur penelitian dan pengembangan yang dilakukan seperti pada Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian dan Pengembangan

2.2 Variabel dan Definisi Operasional Penelitian dan Pengembangan

Setelah dilakukannya identifikasi masalah berdasarkan tujuan penelitian dan pengembangan untuk meningkatkan perbaikan proses produksi di TL - 5. Produksi yang berlangsung di TL - 5 adalah komponen-komponen pada kendaraan mobil. Permasalahan yang umum terjadi adalah *load failure* (kagagalan berlebih) dan *jumper electrical circuit* (tersengat arus listrik). Hal ini terjadi karena tidak sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) pekerjaan. Unit analisis dalam objek penelitian dan pengembangan ini adalah TL - 5.

2.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel dengan cara pertimbangan tertentu. Dengan demikian, mekanisme pengambilan sampel penelitian hanya dilakukan di TL - 5 saja.

2.4 Teknik Analisis Data

Hasil dari teknik analisis data yang dilakukan dengan metode *Failure Modes and Effect Analysis*

(FMEA) diketahui terdapat 2 permasalahan utama berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).

2.5 Metode Pencarian dan Pengumpulan Data

Dalam melakukan metode pencarian dan pengumpulan data, dilakukan studi pustaka untuk mencari referensi sebagai parameter dalam melakukan penelitian ini. Studi pustaka tersebut melalui buku, artikel ilmiah, jurnal, modul/diktat dan lain-lain. Selain itu dilakukan studi lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting yang terjadi dalam kegiatan/aktivitas produksi.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada area kerja, bagian proses produksi di TL - 5. Selanjutnya dilakukan wawancara/pengamatan dengan salah satu pekerja. Hal ini sebagai bahan acuan untuk menganalisis permasalahan yang terjadi yaitu TL *Load Failure* dan *Jumper Electrical Circuit*. Maka berikut ini merupakan alur sistem kerja yang terjadi permasalahan. Seperti pada Gambar 2. di bawah ini.



Gambar 2. Alur Sistem Kerja yang Terjadi Permasalahan

Berdasarkan Gambar 2. di atas diketahui alur sistem kerja yang terjadinya permasalahan, yaitu *load failure* (kagagalan berlebih) dan *jumper electrical circuit* (tersengat arus listrik). *Homepos* merupakan area produksi awal sebelum masuk ke bagian area produksi selanjutnya. Ketika pergantian ke area produksi I

dikatakan *transfer righ*. *Transfer cren* ke area produksi II dan *transfer ledt* ke area produksi III. Pada masing-masing area produksi memiliki pekerjaan yang berbeda-beda, mulai dari pemeriksaan, perakitan dan pemilihan. Permasalahan muncul mendominasi di pertengahan proses produksi, diberikan keterangan *load body*.

Sedangkan *unload body* adalah proses produksi sesuai dengan standar perusahaan.

Tahapan yang harus dilakukan pada *Failure Modes and Effect Analysis* sebagai berikut:

1. Menentukan komponen dari sistem/alat yang akan di analisis.
2. Mengidentifikasi moda kegagalan dari proses yang di amati.
3. Mengidentifikasi akibat/*potential effect* yang ditimbulkan *potential failure*.
4. Mengidentifikasi penyebab/*potential cause* dari mode kegagalan yang terjadi pada proses berlangsung.

5. Menetapkan nilai-nilai/dengan cara observasi lapangan dan *brainstroming*
6. Menentukan nilai *risk priority number* (RPN), yaitu nilai yang menunjukkan keseriusan dari *potential failure*.

Pada kegiatan proses produksi di TL – 5, penentuan kegagalan proses produksi dilihat dari kegiatan waktu dan proses produksi.

3.1 Moda Kegagalan Potensial di TL - 5

Setelah di lakukan analisis mengenai moda kegagalan potensial di TL – 5. Maka berikut hasil analisis pada Tabel 1.

Tabel 1. Moda Kegagalan Potensial di TL-5

No.	Problem	Failure Mode
1.	TL Load Failure	Operator TL- 5 mengabaikan OEE/QCC
2.		Operator TL – 5 <i>shift real time</i>
3.		Operator TL – 5 penggunaan mesin/alat
1.	Jumper Electrical Circuit	Jumper menggunakan kabel
2.		Alat/mesin proses produksi
3.		SOP Terabaikan
4.		Minim Identifikasi K3

3.2 Ranking Risk Priority Number (RPN) untuk Masing-Masing Moda Kegagalan

Setelah di lakukan analisis mengenai *ranking risk priority number* (RPN) untuk masing-masing moda kegagalan. Maka berikut hasil analisis pada Tabel 2.

Tabel 2. Ranking Risk Priority Number (RPN) untuk Masing-Masing Moda Kegagalan

Problem	Failure Mode	Cause of Failure	Effect of Failure	S e v e r i t y	O c c u r r e n c e	D e f e c t	R P N
TL Load Failure	Operator TL- 5 mengabaikan OEE/QCC	Estimasi waktu yang tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan	Durasi waktu terlalu lama/tidak sesuai	6	7	4	168
	Operator TL – 5 <i>shift real time</i>	Waktu produksi tidak ditetapkan	Memakan biaya lebih untuk produksi	3	4	3	36
	Operator TL – 5 salah penggunaan mesin/alat	Tidak ada kegiatan pelatihan	Keterlambatan proses produksi	2	1	3	6
Jumper Electrical Circuit	Jumper menggunakan kabel	Belum ada alat pendukung	Tersengat dan <i>short circuit</i>	6	7	3	126
	Alat/mesin proses produksi bermasalah	Belum ada alat/mesin pendukung	Terjadi kecelakaan kerja	5	7	3	105
	SOP Terabaikan	Belum ada SOP khusus penggunaan	Timbul masalah kerja bagi pekerja	4	5	2	40
	Minim Identifikasi K3	Tidak ada pelatihan penggunaan	K3 menjadi masalah	2	2	1	4

Pada Tabel 2. di atas adalah urutan moda kegagalan berdasarkan nilai RPN terbesar. Moda kegagalan dengan nilai RPN terbesar merupakan prioritas untuk dilakukan tindakan korektif.

3.3 Usulan Perbaikan Berdasarkan Risk Priority Number (RPN)

Setelah dilakukan analisis mengenai usulan perbaikan berdasarkan *risk priority number* (RPN) untuk masing-masing moda kegagalan. Maka berikut hasil analisis pada Tabel 3.

Tabel 3. Usulan Perbaikan Berdasarkan *Risk Priority Number* (RPN)

Rangking RPN	Moda Kegagalan Potensial	RPN	Usulan Perbaikan
1	Waktu produksi berlebih	168	Menerapkan program <i>LSS</i> .
2	Menjumper menggunakan kabel	126	Membuat <i>function force on/off</i> LS di <i>screen work</i>
3	Diperlukan alat/mesin yang sesuai	105	Menambahkan program PLC <i>manual work</i>
4	Belum ada SOP penggunaan	40	Merencanakan SOP yang sesuai dengan penggunaan
5	Tidak ada estimasi waktu produksi	36	Membuat batas parameter kegiatan produksi optimal.
6	Kurangnya keahlian Pekerja	6	Membuat program keterampilan yang sesuai dengan <i>job descriptionnya</i> .
7	Kurangnya pelatihan	4	Membuat program pelatihan untuk pekerja secara berkala

Setelah mendapatkan *rangking* dari RPN dalam proses FMEA, yaitu memberikan usulan perbaikan terhadap moda kegagalan yang telah di *rangking* berdasarkan urutan prioritas. Hal tersebut bertujuan untuk memperbaiki pengendalian kualitas pada saat ini di perusahaan. Usulan perbaikan tidak hanya diberikan pada nilai di atas 100 saja, namun untuk semua moda kegagalan yang sudah teridentifikasi tetap diberikan usulan. Hal ini sebagai bahan pertimbangan untuk perusahaan ke depannya.

Pada Tabel 3. di atas telah diketahui urutan prioritasnya, sehingga perlu diberikan usulan perbaikan lebih lanjut. Usulan perbaikan yang dilakukan berdasarkan dari urutan prioritas. Diketahui hasil dari penelitian yang telah dilakukan terdapat 7 moda kegagalan yang perlu diberikan usulan/tindakan. Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan terdapat 2 permasalahan utama, yaitu *load failure* (kagagalan berlebih) dan *jumper electrical circuit* (tersengat arus listrik).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil akhir dari penelitian dan pengembangan di atas, dapat disimpulkan bahwa metode *failure modes and effect analysis* (FMEA) dapat untuk menganalisis penyebab terjadinya permasalahan di perusahaan secara berkala. Moda kegagalan yang terjadi di perusahaan untuk TL *Failure Mode* yaitu Operator TL – 5 mengabaikan OEE/QC, *shift real time* dan penggunaan mesin/alat. Sedangkan untuk *Jumper Electrical Circuit* : *Jumper* menggunakan kabel, alat/mesin proses produksi, SOP terabaikan dan minim identifikasi K3.

Pada kajian lanjutan, studi dapat dilengkapi dengan penggunaan metode *lean six sigma* melalui pendekatan DMAIC. Hal ini sebagai upaya untuk mendukung perusahaan mengoptimalkan proses dan biaya produksi.

Ucapan Terima Kasih

Author mengucapkan terima kasih kepada Akademi Komunitas Toyota Indonesia Karawang yang telah memberikan pendanaan penelitian internal. Selain itu juga *author* mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan satu departemen Teknik Pemeliharaan Mesin

Otomasi yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ariani, D. W., 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Besterfield, D. H., 1998. *Quality Control*. New Jersey: Prentice-Hall Inc..
- Carlson, C. S., 2014. *Understanding and Applying the Fundamentals of FMEA*. 1st penyunt. Tucson, Arizona USA: ReliaSoft Corporation.
- Feingenbaum, A. V., 1992. Total Quality Control. Dalam: *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Erlangga, pp. 50-62.
- Gasperz, V., 1998. *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Gundry, E., 2014. *Failure Mode and Effect Analysis in Banking*. 1st penyunt. New York: FIS Consulting Services.
- Hakim, A. N., 2006. *Manajemen Industri*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Handoko, T. H., 1984. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Kholil, M. & Prasetyo, E. D., 2017. Tinjauan Kualitas pada Aerosol Can 65 X 124 dengan Pendekatan Metode Six Sigma pada Line ABM 3 Departemen Assembly. *Jurnal Sinergi*, XXI(1), pp. 53-58.
- Montgomery, D. C., 2009. *Statistical Quality Control: A Modern Introduction*. United States: Jhon Wiley and Sons, Inc..
- Moris, M. A., 2014. *Failure Mode and Effect Analysis based on FMEA 4th Edition*. 4th penyunt. New York: M and M Consulting.
- Purnomo, H., 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Puspitasari, N. B. & Martanto, A., 2014. Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tulis Mesin) (Studi Kasus PT. Asaputex Jaya Tegal). *J@TI Undip*, IX(2), pp. 93-98.
- Stamatis, D. H., 1995. *Failure Mode and Effect Analysis : FMEA from Theory to Execution*. 1st penyunt. Milwaukee: ASQC Quality Press.
- Sutrisno, A. & Lee, T. -R., 2011. Service Reability Assessment Using Failure Mode and Effect

Analysis (FMEA): Survey and Opportunity Roadmap. *International Journal of Engineering, Science and Technology*, III(7), pp. 25-38.

Wisnu, A. P., 2013. *Quality Control: Panduan Penerapan Teknis*. Bekasi: Wishnu AP & Partners.

Yeh, R. H. & Hsieh, M. H., 2007. Fuzzy Assessment of FMEA for Sewage Plant. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, XIV(6), pp. 505-512.