Identifying the Risk of Failure of the Sock Production Process Using the FMEA Method

Identifikasi Risiko Kegagalan Proses Produksi Kaos Kaki Menggunakan Metode FMEA

[1]Afif Hidayat, Indah Apriliana [2]Sari Wulandari
{ afifhidayat111200@gmail.com[1], indahapriliana@umsida.ac.id[2] }
[1,2] Program Studi Tekik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract*. CV Putra Delta is a company that produces all kinds of school attributes, one of which is socks. The average production per month reaches 30 thousand pcs, but also the risk of defects that reach 3000 pcs. The risk of failure during the production process includes design errors, socks that are not neat and still have holes, to obras that are not locked. This study aims to determine the highest risk of failure that occurs in the sock production process and its risk mitigation. The method used is Failure Mode Effect Analysis (FMEA). The results obtained are the highest risk of failure of the socks that are not fully knitted with an RPN value of 85. The recommended risk mitigation is the need to make a machine warm up schedule before use and the importance of improving operator skills.*

Keywords - *risk of failure; production process; socks; FMEA.*

Abstrak*. CV Putra Delta merupakan perusahaan yang memproduksi segala jenis atribut sekolah, salah satunya yaitu kaos kaki. Rata-rata produksi per bulan mencapai 30 ribu pcs, namun juga risiko kecacatan yang mencapai 3000 pcs. Risiko kegagalan selama proses produksi meliputi kesalahan desain, kaos kaki yang tidak rapi dan masih berlubang, hingga obras yang tidak terkunci. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko kegagalan tertinggi yang terjadi pada proses produksi kaos kaki serta mitigasi risikonya. Metode yang digunakan yaitu Failure Mode Effect Analysis (FMEA). Hasil yang diperoleh yaitu risiko kegagalan tertinggi adanya bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh dengan nilai RPN sebesar 85. Mitigasi risiko yang disarankan yaitu perlunya untuk pembuatan jadwal warm up mesin sebelum digunakan serta pentingnya peningkatan keterampilan operator.*

Kata Kunci – *risiko kegagalan; proses produksi; kaos kaki; FMEA.*

I. PENDAHULUAN

CV Putra Delta merupakan perusahaan yang memproduksi segala jenis atribut sekolah, mulai dari topi , kaos kaki, kerudung, dasi, ikat pinggang, perlengkapan pramuka, map ijazah, perlengkapan wisuda, jas almamater, seragam kantor dan bordir mesin. Diantara banyaknya produk yang dibuat, total produksi tertinggi yaitu pada atribut topi dan kaos kaki. Rata-rata produksi topi berada pada rentang 16 ribu pcs per bulan dan kaos kaki pada rentang 30 ribu pcs perbulan. Semakin tinggi jumlah produksi, peluang terjadinya kecacatan juga semakin tinggi [1]. Pada bulan Januari jumlah produksi kaos kaki sebesar 29910 pcs dengan kecacatan sebesar 2765 pcs. Bulan Februari jumlah produksi sebesar 30070 pcs dengan kecactaan sebesar 3031 pcs. Bulan Maret jumlah produksi sebesar 29834 pcs dengan kecacatan sebesar 2830 pcs. Bulan April total produks sebesar 30180 pcs dengan kecacatan sebesar 2726 pcs. Bulan Mei total produksi sebesar 29724 pcs dengan kecacatan sebesar 2832.

Proses produksi kaos kaki dimulai dari proses desain di komputer, proses input data desain ke mesin kaos kaki, pemilihan benang sesuai desain, pro\ses perajutan benang didalam mesin kaos kaki, proses quality control kaos kaki setelah keluar dari mesin, proses jahit/obras kaos kaki supaya tidak berlubang, proses memasukkan kaos kaki ke alat cetak oven agar lebih rapi, proses quality control, proses peking awal, proses packing akhir, dan finishing quality control akhir. Proses produksi kaos kaki melalui banyak tahapan yang rentan terhadap kegagalan produksi sehingga menyebabkan kecacatan. Metode pengedalian proses produksi yang digunakan oleh CV Putra Delta yaitu berupa ceklis dan cacatan yang berisi total kecacatan dan penyebab terjadinya kecacatan. Hal tersebut berakibat pada risiko kegagalan yang terjadi berulang karena kurangnya pengendalian. Oleh karena itu perlunya dilakukan pengendalian proses produksi untuk mengurangi risiko terjadinya kecacatan untuk mempertahankan kualitas produk [2]. Pengendalian yang dilakukan terhadap risiko kegagalan tersebut dapat membantu perusahaan untuk mengurangi kecacatan dan juga mengurangi kerugian [3]. Identifikasi kegagalan proses produksi pada penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA).

Metode FMEA digunakan Nasution dalam mengidentifikasi risiko kegagalan dan penyebab utama dari kekurangan yang dianggap paling berpengaruh pada proses pembuatan *Toilet Soap Plant* dan didapatkan hasil yaitu prioritas evaluasi perusahaan pada kode produksi kemasan yang rusak [4]. Marodiyah menggunakan metode FMEA dan QRM

ISSN2722-067 2(online), https ://pssh.umsida.ac.id.Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright (c) 2026 Author (s).This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CCBY)
To view a copy of this license,visit https//creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

untuk mengurangi risiko yang terjadi pada proses penanaman tebu dengan hasil berupa perlunya pengendalian pasokan air, pengendalian hama, dan kletek untuk mendapatkan produktivitas yang tinggi [5]. FMEA juga digunakan oleh Elvina diintegrasikan dengan *lean six sigma* untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan keuntungan perusahaan dengan menekan biaya produksi dan mampu mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produk cacat. Hasil yang diperoleh yaitu jenis kecacatan yang disebabkan oleh proses produksi sebesar 10,4% karena aktivitas waiting [6].

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui risiko kegagalan tertinggi yang terjadi pada proses produksi kaos kaki serta mitigasi risikonya.

II. METODE

Penelitian ini dimulai dengan studi pendahuluan yang terdiri dari studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur berfungsi untuk mengetahui terkait penelitian terdahulu dan metode apa yang sudah digunakan. Studi lapangan berfungsi untuk menganalisis kejadian yang terjadi lokasi penelitian untuk dijadikan tema penelitian. Selanjutnya merupakan identifikasi masalah yang bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang akan diteliti yaitu risiko kegagalan yang terjadi. Pengumpulan data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer berupa hasil dari observasi lapangan dan data sekunder didapatkan dari data historis perusahaan berupa jumlah produksi dan total produk cacat. Pengolahan data menggunakan metode FMEA.

FMEA digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan semua faktor kegagalan yang disebabkan oleh variabel proses [7]. Langkah penyelesaian menggunakan metode FMEA sebagai berikut [8]:

1. Identifikasi fitur pada proses manufaktur
2. Identifikasi mode kegagalan dalam proses manufaktur
3. Mengidentifikasi dampak potensial dari cacat dalam proses manufaktur
4. Mengidentifikasi penyebab cacat dalam proses manufaktur
5. Melakukan penilaian tingkat keparahan (*severity*), frekuensi (*occurance*), dan deteksi (*detection*)
6. Melakukan perhitungan nilai RPN

$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

Sumber: [9], [10], [7]

7. Memberikan usulan kegagalan

Penilaian *severity* dapat dilihat di tabel 1, *occurance* pada tabel tabel 2, dan *detection* pada tabel 3.

Tabel 1. Nilai *Severity* [7].

Effect	***Severity Effect for* FMEA**	**Rating**
Tidak ada	Bentuk kegagalan tidak ada efek samping	1
Sangat minor	Tidak berakibat langung	2
Minor	Efek terbatas	3
Sangat rendah	Perlu sedikit *rework*	4
Rendah	Memerlukan *rework* cukup banyak	5
Sedang	Produk rusak (*reject*)	6
Tinggi	Mengakibatkan gangguan peralatan	7
Sangat tinggi	Mengakibatkan gangguan mesin	8
Berbahaya peringatan	Gangguan mesin sehingga mesin berhenti	9
Berbahaya tanpa adanya peringatan	Mengakibatkan gangguan mesin dan mengancam keselamatan Pekerja	10

Tabel 2. Nilai *Occurance* [7].

Probability of Failure	***Failure Rates***	**Rating**
Sangat tinggi	Terjadi setiap 1 dalam 2 *item*	10
	Terjadi setiap 1 dalam 3 *item*	9
Tinggi	Terjadi setiap 1 dalam 8 *item*	8
	Terjadi setiap 1 dalam 20 *item*	7
Sedang	Terjadi setiap 1 dalam 80 *item*	6
	Terjadi setiap 1 dalam 400 *item*	5
	Terjadi setiap 1 dalam 2000 *item*	4
Rendah	Terjadi setiap 1 dalam 15000 *item*	3
Sangat rendah	Terjadi setiap 1 dalam 150000 *item*	2
Remote	Terjadi setiap 1 dalam 1500000 *item*	1

ISSN2722-067 2(online), https ://pssh.umsida.ac.id.Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright (c) 2026 Author (s).This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CCBY)
To view a copy of this license,visit https//creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

Tabel 3. Nilai *Detection* [7].

Detection	***Criteria of Detection by Process***	**Rating**
Hampir tidak mungkin	Tidak ada alat pengontrol	10
Sangat jarang	Alat pengontrol yang sulit dipahami	9
Jarang	Alat pengontrol sulit mendeteksi kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan *control*/kegagalan sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan *control*/kegagalan rendah	6
Sedang	Kemampuan *control*/kegagalan sedang	5
Agak tinggi	Kemampuan *control*/kegagalan sangat tinggi	4
Tinggi	Kemampuan *control*/kegagalan tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan *control*/kegagalan sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan *control*/kegagalan hampir pasti	1

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi risiko

Identifikasi risiko proses produksi kaos kaki bedasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara kepada supervisor, wakil produksi, dan operator produksi. Didapatkan hasil risiko sebanyak 16 item dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Identifikasi risiko atau mode kegagalan

Proses	Komponen risiko	Penyebab	Akibat
Desain di komputer	Desain tidak HD	Resolusi desain dari pelanggan kecil	Hasil di kaos kaki tidak jelas
	Desain tidak detail	Pembuatan desain tidak menggunakan software yang proper	Komponen di desain kaos kaki tidak terlihat mendetail
Input data desain ke mesin kaos kaki	Desain tidak pas	Saat memposisikan desain kurang akurat	Reject product
Pemilihan benang	Warna benang tidak sesuai desain	Kurang ketelitian operator saat mengganti benang	Reject product
	Ukuran benang tidak sesuai	Operator belum mengetahui ukuran benang yang sesuai	Rework penggantian benang
Perajutan	Ukuran kaos kaki salah	Salah set up pada mesin	Reject product
	Rajutan tidak tebal	Kesalahan set up pada mesin	rework penambahan layer
	Ada bagian yang tidak terajut penuh	Mesin belum dilakukan warm up	rework rajutan
QC	Barang reject rajutan tidak terdeteksi	Inspeksi dilakukan secara manual	Penurunan kepuasan pelanggan
Jahit/obras	Kaos kaki tetap berlubang	Operator kurang teliti	Reject product
	Hasil obras tidak terkunci	Operator terburu-buru	rework melakukan obras
Pengovenan	Oven tidak panas	Pengaturan warm up kurang lama	Kurang maksimal dalam merapikan kaos kaki
	Kaos kaki tidak rapi (lungset)	Mesin memerlukan maintenance	down time untuk maintenance
QC	Kaos kaki lungset tidak terdeteksi	Inspeksi dilakukan secara manual	Penurunan kepuasan pelanggan
Packing	Jumlah tidak sesuai pesanan	Packing dilakukan secara manual	Penurunan kepuasan pelanggan
	Kardus tidak tertutup rapat	Solasi terlalu sedikit dan tidak rekat	Packing rusak saat pegantaran produk

B. Penilaian risiko

ISSN2722-067 2(online), https ://pssh.umsida.ac.id.Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright (c) 2026 Author (s).This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CCBY)
To view a copy of this license,visit https//creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

Penilaian risiko dilakukan oleh supervisor, wakil produksi, dan operator produksi berdasarkan *severity*, *occurance*, dan *detection* pada masing-masing risiko kegagalan proses produksi. Penilaian risiko berdasarkan tabel 1, tabel 2 dan tabel 3. Selanjutnya dihitung nilai RPN menggunakan rumus (1). Hasil penilaian risiko kegagalan terdapat pada tabel 5.

ISSN2722-067 2(online), https ://pssh.umsida.ac.id.Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright (c) 2026 Author (s).This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CCBY)
To view a copy of this license,visit https//creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

Tabel 5. Hasil Penilaian Risiko Kegagalan

Risiko kegagalan	*Severity*	*Occurance*	*Detection*	RPN	Rank
Desain tidak HD	2	3	2	12	9
Desain tidak detail	2	3	1	5	15
Desain tidak pas	2	2	2	11	10
Warna benang tidak sesuai desain	3	2	1	9	11
Ukuran benang tidak sesuai	2	1	2	5	14
Ukuran kaos kaki salah	5	1	1	6	13
Rajutan tidak tebal	3	3	3	24	6,5
Ada bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh	5	4	4	85	1
Barang reject rajutan tidak terdeteksi	4	3	4	50	2
Kaos kaki tetap berlubang	4	3	3	32	3
Hasil obras tidak terkunci	4	2	3	28	4
Oven tidak panas	6	2	2	24	5
Kaos kaki tidak rapi (lungset)	4	3	1	16	8
Kaos kaki lungset tidak terdeteksi	3	3	3	24	6,5
Jumlah tidak sesuai pesanan	5	1	1	7	12
Kardus tidak tertutup rapat	3	1	1	3	16

Berdasarkan 16 risiko kegagalan yang terjadi pada proses produksi kaos kaki di CV Putra Delta, dapat diketahui bahwa risiko ada bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh menempati peringkat pertama dengan nilai RPN sebesar 85. Hal tersebut berarti bahwa risiko kegagalan tersebut memiliki dampak yang cukup besar terhadap kualitas produk dengan tingkat kejadian yang tinggi dan kemampuan deteksi yang masih perlu ditingkatkan. Risiko kegagalan peringkat kedua yaitu barang reject rajutan tidak terdeteksi dengan nilai RPN sebesar 50. Risiko tersebut terjadi disebabkan oleh inspeksi yang dilakukan secara manual sehingga kemungkinan deteksi masih rendah dan perlu ditingkatkan. Risiko tersebut memberikan pengaruh pada kepuasan konsumen karena terhitung sebagai barang *reject* apabila terjadi kelolosan hingga di proses *packing.* Mengetahui tingginya nilai RPN risiko tersebut juga disebabkan oleh frekuensi kejadian yang terjadi cukup sering. Peringkat ketiga dengan nilai RPN sebesar 32 ada pada risiko kegagalan kaos kaki tetap berlubang setelah dilakukan proses pengovenan. Hal tersebut berakibat pada perlunya *rework* untuk mengerjakan ulang produk tersebut agar tidak terhitung sebagai barang *reject.* Risiko tersebut disebabkan oleh mesin yang belum panas dengan frekuensi kejadian rendah. Kemampuan pengendalian risiko terbilang tinggi. Meskipun demikian risiko tersebut menyebabkan penurunan capaian target harian karena perlunya waktu tambahan untuk memperbaiki kaos kaki tersebut.

C. Usulan mitigasi risiko kegagalan

Usulan mitigasi risiko kegagalan diutamakan pada risiko dengan 3 nilai RPN tertinggi, yaitu ada bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh, barang reject rajutan tidak terdeteksi, dan kaos kaki tetap berlubang. Mitigasi risiko diberikan berdasarkan 5 faktor, yaitu *man, machine, method, measurement,* dan *material.*

1. Risiko kegagalan ada bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh

Risiko kegagalan ada bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh menyebabkan perlunya rewok untuk memperbaiki risiko tersebut. Mitigasi risiko kegagalan ada bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh berdasarkan faktor pekerja yaitu perlunya keterampilan dalam mengoperasikan mesin rajut dengan pertimbangan pengalaman bekerja. Risiko tersebut disebabkan oleh mesin yang belum dilakukan warm up, sehingga perlunya penjadwalan warm up yang pasti sebelum mesin digunakan. Metode yang digunakan masih semi manual, oleh karena itu perlu penambahan mesin untuk memastikan standar rajutan sesuai dengan yang diharapkan perusahaan. Metode yang digunakan dalam set up mesin masih manual, sehingga perlunya peremajaan mesin rajut yang lebih modern. Pengukuran dalam pendeteksian risiko masih manual, oleh karena itu perlunya perusahaan memastikan bahwa operator produksi memiliki ketelitian yang baik. Material rajut atau benang yang digunakan dibeli di tempat yang sama, untuk mengurangi risiko bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh, penting untuk memastikan kualitasnya sama serta perusahaan perlu terbuka terhadap material dari tempat yang lain.

2. Risiko kegagalan barang reject rajutan tidak terdeteksi

Risiko kegagalan barang reject rajutan tidak terdeteksi disebabkan oleh inspeksi yang dilakukan secara manual tanpa adanya mesin atau alat bantu apapun, oleh karena itu penting bagi perusahaan untuk mempertimbangkan

ISSN2722-067 2(online), https ://pssh.umsida.ac.id.Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright (c) 2026 Author (s).This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CCBY)
To view a copy of this license,visit https//creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

investasi alat bantu inspeksi atau mesin serta mematikan bahwa yang melakukan inspeksi merupakan operator yang memiliki ketelitian tinggi.

3. Risiko kegagalan kaos kaki tetap berlubang

Risiko kegagalan kaos kaki tetap berlubang pada proses jahit/obras disebabkan oleh kurangnya ketelitian operator dalam menjahit atau mengobras, oleh karena itu penting bagi perusahaan memastikan bahwa operator jahit/obras memiliki ketelitian yang baik. Berdasarkan faktor mesin, perlunya untuk melakukan investasi alat yang lebih modern agar risiko kaos kaki tetap berlubang dapat dihilangkan. Metode yang digunakan dalam menjahit/megobras masih manual, hal tersebut linier dengan faktor mesin, sehingga apabila mesin sudah menggunakan yang modern, penyebab dari faktor metode dapat dihilangkan. Pengukuran kualitas juga masih menggunakan manual tanpa adanya alat bantu apapun, hal tersebut linier dengan faktor penyebab dari segi operator. Risiko kaos kaki tetap berlubang juga disebabkan oleh material dengan kualitas yang tidak selalu sama tergantung masa produksi benang jahit dari vendor benang, oleh karena itu perlunya perusahaan membuat ambang batas masa simpan benang dari produksi di vendor hingga saat penggunaan di mesin jahit/obras agar kualitas tetap dapat dikontrol dan tidak adanya risiko yang terjadi di proses jahit yang disebabkan oleh material atau benang.

IV. SIMPULAN

Risiko kegagalan tertinggi yaitu ada bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh dengan nilai RPN sebesar 85. Risiko tersebut disebabkan oleh mesin rajut yang belum panas atau belum dilakukan warm up mesin sehingga mengakibatkan perlunya rework untuk memperbaiki risiko tersebut. Mitigasi risiko kegagalan ada bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh berdasarkan faktor pekerja yaitu perlunya keterampilan dalam mengoperasikan mesin rajut dengan pertimbangan pengalaman bekerja. Risiko tersebut disebabkan oleh mesin yang belum dilakukan warm up, sehingga perlunya penjadwalan warm up yang pasti sebelum mesin digunakan. Metode yang digunakan masih semi manual, oleh karena itu perlu penambahan mesin untuk memastikan standar rajutan sesuai dengan yang diharapkan perusahaan. Metode yang digunakan dalam set up mesin masih manual, sehingga perlunya peremajaan mesin rajut yang lebih modern. Pengukuran dalam pendeteksian risiko masih manual, oleh karena itu perlunya perusahaan memastikan bahwa operator produksi memiliki ketelitian yang baik. Material rajut atau benang yang digunakan dibeli di tempat yang sama, untuk mengurangi risiko bagian kaos kaki yang tidak terajut penuh, penting untuk memastikan kualitasnya sama serta perusahaan perlu terbuka terhadap material dari tempat yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan pimpinan CV Putra Delta yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian.

REFERENSI

[1] A.S. Milah and Suseno, “nalisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta,” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 1, no. 3, pp. 183-201, 2022.

[2] D. A. Walujo, T. Koesdijanti, and Y. Utomo, *Pengendalian Kualitas*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2020.

[3] I. Marodiyah, A. S. Cahyana, and I. R. Nurmalasari, “INTEGRASI METODE QRM DAN FMEA DALAM MANAJEMEN RISIKO PETANI TEBU,” *J. Produkt.*, vol. 02, no. 03, pp. 1–5, 2022.

[4] F. R. P. Nasution and I. N. Nasution, “IDENTIFIKASI RESIKO KEGAGALAN PROSES PRODUKSI TOILET SOAP PLANT (SABUN MANDI PADAT) DI PT. XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA),” *J. Manaj. Rekayasa Dan Inov. Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 45–59, 2023.

[5] I. Marodiyah, A.S. Cahyana, and I.R. Nurmalasari, “INTEGRASI METODE QRM DAN FMEA DALAM MANAJEMEN RISIKOPETANI TEBU,” *Jurnal Produktiva*, vol. 2, no. 3, pp. 1-5, 2022.

[6] T. Elvina and A.R. Dwicahyani, “PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA DAN FMEA UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT PANCI ANODIZE PT.ABC,” *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan II (SENASTITAN II)*, vol. 2, pp. 294-304, 2022.

[7] B. Khrisdamara and D. Andesta, “Analisis Penyebab Kerusakan Head Truck-B44 Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus : PT. Bima, Site Pelabuhan Berlian),” *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 3, pp. 3303–3313, Jul. 2022, doi: 10.32672/jse.v7i3.4255.

ISSN2722-067 2(online), https ://pssh.umsida.ac.id.Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright (c) 2026 Author (s).This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CCBY)
To view a copy of this license,visit https//creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

[8] A. Lestari and N. A. Mahbubah, "Analisis Defect Proses Produksi Songkok Berbasis Metode FMEA Dan FTA di Home - Industri Songkok GSA Lamongan," *J. Serambi Eng.*, vol. 6, no. 3, 2021, doi:10.32672/jse.v6i3.3254..

[9] F. R. Supoyo and R. A. Darajatun, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Parking Brake dengan Metode FMEA di PT XYZ," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 4438–4444, 2023.

[10] T. Zakaria and A. D. Juniarti, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS CACAT DIMENSI PADA HEADER BOILER MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA," *J. InTent*, vol. 6, no. 1, pp. 24–36, 2023.

[11] S. Abu Dabous, F. Ibrahim, S. Feroz, and I. Alsyouf, "Integration of failure mode, effects, and criticality analysis with multi-criteria decision-making in engineering applications: Part I – Manufacturing industry," Engineering Failure Analysis, vol. 122, Art. no. 105264, 2021, doi: 10.1016/j.engfailanal.2021.105264.

[12] "Application of Lean Six Sigma framework for improving manufacturing efficiency: A case study in Indian context," International Journal of Productivity and Performance Management, vol. 71, no. 5, pp. 1561–1589, 2022, doi: 10.1108/IJPPM-05-2020-0223.

[13] "Defect reduction using DMAIC and Lean Six Sigma: A case study in a manufacturing car parts supplier," International Journal of Quality & Reliability Management, vol. 40, no. 9, pp. 2184–2204, 2023, doi: 10.1108/IJQRM-05-2022-0157.

[14] M. Sholihah and R. Hidayat, "Analisis dan pengelolaan risiko pada proses produksi panel listrik menggunakan pendekatan Failure Mode and Effects Analysis dan Fault Tree Analysis," J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, vol. 20, no. 2, pp. 155–167, Jun. 2025, doi: 10.14710/jati.20.2.155-167.

[15] S. Pungchompoo, N. Sirivongpaisal, R. Duansoithong, and A. Teeraparbseree, "Designing and developing quality control of processes using the Failure Mode and Effects Analysis method and machine learning," ASEAN Journal of Scientific and Technological Reports, vol. 28, no. 6, 2025, doi: 10.55164/ajstr.v28i6.259345.

ISSN2722-067 2(online), https ://pssh.umsida.ac.id.Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright (c) 2026 Author (s).This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CCBY)
To view a copy of this license,visit https//creativecommons.org/licenses/by/4.0/.