

Penerapan Fmea untuk Mengurangi Tes Ulang pada Proses Pengujian Vitamin D di Laboratorium Pengujian PT. Tüv Nord Indonesia

Fajar Sidiq Firdaus*

Univeritas Mercu Buana, Indonesia

Email: Fajarsidiqfirdaus@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas pada pengujian vitamin D menggunakan FMEA dan diagram fishbone. Jenis penelitiannya yaitu penelitian terapan dengan populasi berupa data retest pada pengujian vitamin D di PT TUV NORD Indonesia selama periode Januari – Desember 2023. Dari hasil pareto chart terdapat 6 penyebab retest, lalu persentase tertinggi dilakukan analisa dengan diagram fishbone. Selanjutnya dianalisa dengan FMEA untuk menentukan skala prioritas sehingga diperoleh nilai RPN terbesar yaitu tidak dilakukan maintenance blender secara rutin dengan nilai 245. Dan dilakukan analisis 5W+1H maka didapatkan usulan perbaikan pada nilai RPN tertinggi yaitu melakukan planning maintenance pada alat secara berkala.

Kata kunci: Analisis 5W+1H; Diagram Fishbone; Failure Mode and Effect Analysis (FMEA); Laboratory Testing; Pareto Chart; Pengendalian Kualitas

Abstract

The purpose of this study is to analyze quality control in vitamin D testing using FMEA and fishbone diagrams. The type of research is applied research with a population in the form of retest data on vitamin D testing at PT TUV NORD Indonesia during the period January – December 2023. From the results of the pareto chart there are 6 causes of retest, then the highest percentage is analyzed using a fishbone diagram. Next, it was analyzed with FMEA to determine the priority scale so that the largest RPN value was obtained, namely not carrying out routine blender maintenance with a value of 245. And a 5W+1H analysis was carried out, so a proposal for improvement was obtained at the highest RPN value, namely carrying out maintenance planning on the equipment periodically.

Keywords: 5W+1H Analysis; Failure Mode and Effect Analysis (FMEA); Fishbone Diagram; Laboratory Testing; Pareto Chart; Quality Control

Pendahuluan

PT. TÜV NORD Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa laboratorium pengujian, kalibrasi, serta sertifikasi baik sistem maupun produk. Salah satu pengujian yang dapat dilakukan yaitu pengujian vitamin D. Perusahaan harus menjaga kualitas jasa dengan cara meminimalisir hasil pengujian tes ulang. Tes ulang

merupakan salah satu item yang masuk dalam penilaian KPI (*Key Performance Indicator*) pada laboratorium pengujian.

Tabel 1. Data Jumlah Sampel dan Jumlah Tes ulang Pengujian Vitamin D

Tahun	Bulan	Jumlah Sampel	Jumlah Retest	Persentase Retest (%)
2023	Januari	60	12	20.00
	Februari	75	8	10.67
	Maret	68	8	11.76
	April	63	8	12.70
	Mei	103	10	9.71
	Juni	83	7	8.43
	Juli	75	5	6.67
	Agustus	54	7	12.96
	September	50	8	16.00
	Oktober	75	6	8.00
	November	62	9	14.52
	Desember	57	10	17.54
	Jumlah	825	98	-
	Rata-Rata/Bulan	69	8	12.41

Berdasarkan data tes ulang pengujian vitamin D periode Januari – Desember 2023 pada Tabel 1. menunjukkan bahwa tes ulang pada proses pengujian Vitamin D memiliki rata-rata sebesar 12,41% perbulan dari total pengujian (Muchtar, 2016). Sedangkan persentase tes ulang yang diperbolehkan oleh perusahaan adalah maksimal 5% perbulan (Rahmadiana, 2012). Dari data tersebut menunjukkan bahwa persentase tes ulang untuk pengujian vitamin D melebihi batas maksimal yang diperbolehkan oleh perusahaan, Dalam situasi seperti ini, penyedia layanan akan kehilangan minat pelanggan untuk menggunakan layanan dan jasa mereka jika mereka tidak merespon dengan cepat dan baik.

Pengendalian adalah tindakan yang dilakukan untuk memastikan bahwa proses produksi atau penyediaan jasa dilakukan dengan benar dan sesuai dengan rencana sehingga dapat diperbaiki dan harapan yang ditentukan tercapai (Indraespati, Haekal, & Kholil, 2021). Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk pengendalian kualitas pada perusahaan adalah menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (Kemenkes, 2021). Menurut Iswanto *et al.* (2013), dalam jurnal, FMEA No.2 Vol 2, merupakan metode untuk mengevaluasi tingkat keandalan sistem untuk mengukur dampak kegagalan sistem (Sulaiman, 2021). Kegagalan digolongkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem (Wang *et al.*, 2017). FMEA akan membantu memberikan usulan perbaikan dan diharapkan apabila perusahaan menerapkannya dengan baik maka akan menurunkan jumlah tes ulang pada pengujian vitamin D.

Kualitas merupakan metode untuk mengevaluasi tingkat keandalan sistem untuk mengukur dampak kegagalan sistem. (Etzel, Walker, & Stanton, 1997);(Bakti & Gomo, 2017). Menurut Purnomo (2004), Kualitas adalah suatu produk yang diartikan sebagai derajat atau tingkatan dimana produk atau jasa tersebut mampu memuaskan keinginan dari konsumen (*fitness for use*). Oleh karena itu, kualitas memainkan peran penting

dalam keputusan pelanggan untuk membeli suatu produk karena pelanggan akan memilih membeli produk dari perusahaan tertentu yang memiliki kualitas yang lebih tinggi daripada saingan-saingannya.

Secara umum, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dimaksudkan sebagai metode untuk menemukan tiga hal: alasan potensial untuk kegagalan sistem, desain produk, dan proses yang terjadi selama siklus hidup produk tersebut di pasar. Tujuan penggunaan FMEA adalah dapat menentukan prioritas untuk setiap tindakan perbaikan, menyediakan dokumen yang lengkap tentang perubahan proses untuk membantu perkembangan selanjutnya, meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk dan meminimalkan waktu dan biaya (Supartini, Kp, Supartini, & Kp, 2020). FMEA memberikan usulan perbaikan pada proses produksi yang mempunyai tingkat kegagalan yang tinggi (Efendy, 2018).

Prioritas risiko ditentukan dari nilai risiko dalam bentuk *Risk Priority Number* (RPN) dengan beberapa faktor. Risiko kegagalan dan akibatnya ditentukan oleh tiga faktor yaitu: 1) Tingkat keparahan dari kegagalan jika terjadi (*severity*). 2) Frekuensi kegagalan yang terjadi (*occurrence*). 3) Kemungkinan kegagalan untuk terdeteksi sebelum kejadian (*detection*). Setelah menentukan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*, RPN (*Risk Priority Number*) dapat dengan mudah dihitung dengan rumus:

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

Prioritas saran perbaikan difokuskan pada kegagalan yang mempunyai nilai RPN tertinggi. Menurut Chauhan et al. (2011), bentuk kegagalan yang mempunyai RPN tertinggi harus diberikan prioritas tindakan korektif. Diagram ini juga disebut dengan diagram *fishbone* karena bentuknya yang seperti tulang ikan. Tulang-tulang ikan yang dihubungkan ke kepala ikan menunjukkan penyebab masalah, sedangkan masalah yang terjadi dianggap sebagai kepala ikan.

Penyebab yang lebih besar muncul dari tulang yang paling kecil. *Fishbone Diagram* (diagram sebab-akibat) adalah alat analisis yang memungkinkan cara yang sistematis untuk melihat efek serta faktor-faktor yang memengaruhi atau menyebabkan efek tersebut (Setiawan & Puspitasari, 2018);(Ilie & Ciocoiu, 2010). Penyebab utama dapat di kelompokkan menjadi beberapa bagian diantaranya material, mesin, manusia, metode dan lingkungan.

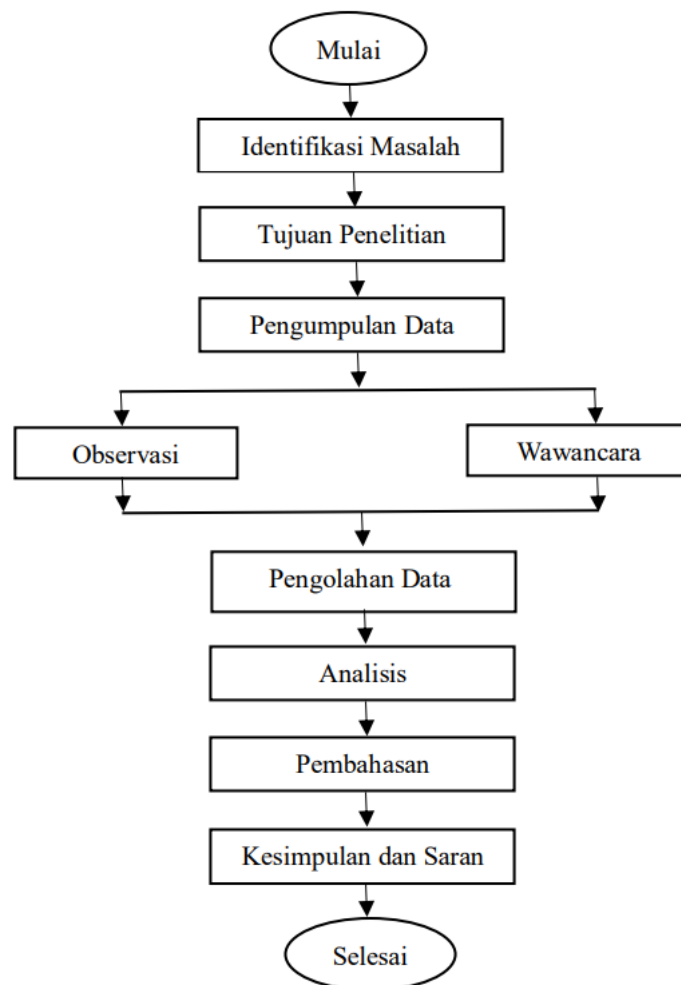
Penelitian terdahulu oleh Syahrullah (2021) Hasil analisis FMEA menunjukkan bahwa beberapa rencana perbaikan yang paling penting memiliki nilai RPN tertinggi. Beberapa rencana tersebut termasuk perbaikan pada proses pemotongan cutter dan needle yang tidak sempurna, pengaturan tuckin yang tidak tepat, dan pemasangan benang lusi ke cucuk yang tidak sesuai dengan prosedur standar. Sebagai upaya untuk mengurangi kerusakan tepi rusak Palekat CR3082 pada mesin Rapiet, disarankan beberapa perbaikan. Salah satunya adalah mengatur ulang bagian tuckin pada mesin Rapiet sehingga tuckin berjalan dengan baik; menyetel ulang beam sehingga proses needle berjalan dengan sempurna; dan baik karyawan baru maupun lama harus dilatih

bagaimana memasang benang lusi ke bagian cucuk sesuai Standar Operasi Prosedur (SOP).

Rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana penerapan Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) dapat mengurangi frekuensi tes ulang pada proses pengujian vitamin D di Laboratorium Pengujian PT. Tüv Nord Indonesia? Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan metode FMEA dalam mengidentifikasi dan mengatasi potensi kegagalan dalam proses pengujian vitamin D, serta untuk mengurangi kebutuhan tes ulang yang disebabkan oleh ketidakakuratan atau kesalahan proses. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi proses pengujian di laboratorium, mengurangi biaya operasional terkait dengan tes ulang, serta meningkatkan kualitas layanan yang diberikan oleh PT. Tüv Nord Indonesia kepada klien.

Metode Penelitian

Metode atau langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah pada penelitian dapat dilihat pada flowchart penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

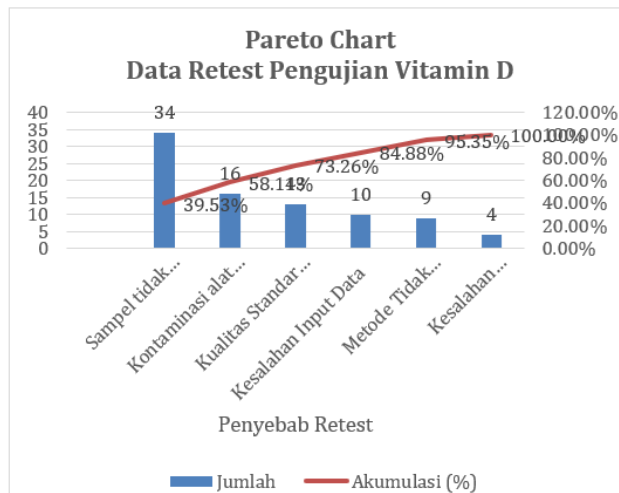
Berdasarkan *flowchart* penelitian pada Gambar 1. Pengolahan data dilakukan dengan mengidentifikasi penyebab tes ulang pengujian vitamin D menggunakan *Pareto Chart* serta menganalisis faktor penyebab terjadinya tes ulang pengujian Vitamin D menggunakan *Fishbone Diagram* serta untuk merancang usulan perbaikan dengan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Membuat *Pareto Chart*, Setelah membuat proporsi data, selanjutnya yaitu membuat *Pareto Chart* yang bertujuan untuk mengetahui penyebab tes ulang yang sering terjadi, sehingga dapat ditentukan penyebab tes ulang yang menjadi prioritas terbesar.

Fishbone Diagram, *Fishbone Diagram* atau disebut juga dengan diagram sebab-akibat adalah alat untuk mengidentifikasi berbagai macam sebab potensial dari suatu masalah kemudian akan dilakukan analisis masalah melalui sesi wawancara dan observasi. Masalah akan dipecah menjadi beberapa kategori sesuai dari faktor yang mempengaruhinya, diantaranya faktor manusia, metode, mesin, lingkungan. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan lebih lanjut melalui sesi wawancara dan observasi.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA, Tahapan selanjutnya setelah melakukan pengolahan data yaitu dilakukan analisis faktor-faktor potensial yang bertanggung jawab atas kegagalan, serta rekomendasi untuk perbaikan yang harus dilakukan untuk mengurangi kebutuhan akan tes ulang dengan teknik *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Adapun tahapan yang dilakukan yaitu: 1) Membuat *Failure Mode dan Failure Effect*, Setelah membuat *Fishbone Diagram* dan didapatkan hasil identifikasi faktor penyebab tes ulang, selanjutnya data diinput ke dalam tabel FMEA dan akan diuraikan lebih detail pada setiap prosesnya. b) Menentukan peringkat nilai *severity*. c) Menentukan peringkat nilai *occurrence*. d) Menentukan peringkat nilai *detection*. e) Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN)

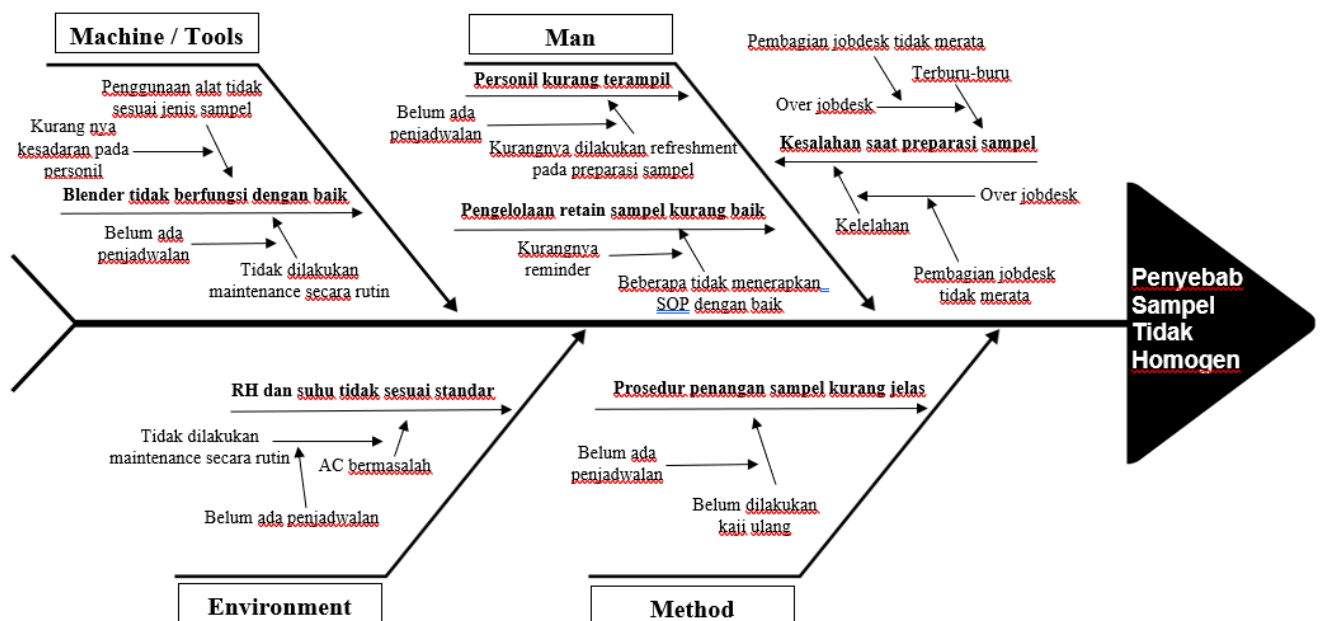
Hasil dan Pembahasa

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *Pareto Chart*, didapatkan hasil bahwa penyebab tes ulang terbesar yaitu karena sampel tidak homogen dengan nilai sebesar 39,53%. Hasil dari *Pareto Chart* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pareto Chart Data Jumlah Tes Ulang Pengujian Vitamin D Periode Bulan Januari – Desember 2023

Kemudian tahap selanjutnya yaitu melakukan analisa dengan *Fishbone Diagram* dengan menggunakan manusia, mesin, metode, dan lingkungan. Hasil dari *Fishbone Diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fishbone Diagram Penyebab Sampel Tidak Homogen

Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data menggunakan FMEA dan didapatkan nilai RPN secara keseluruhan, diurutkan dari yang tertinggi ke yang terendah. Peringkat RPN untuk masing-masing mode kegagalan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ranking RPN

No	Cause Of Effect Mode	Severity Rating	Occurrence Rating	Detection Rating	RPN	Rank
1	Tidak dilakukan maintenance blender secara rutin	7	7	5	245	1

Penerapan Fmea untuk Mengurangi Tes Ulang pada Proses Pengujian Vitamin D di Laboratorium Pengujian PT. Tuv Nord Indonesia

2	Personil tidak menerapkan SOP dengan baik	8	6	4	192	2
3	Personil kelelahan	6	6	5	180	3

Tabel 3. Ranking RPN (Lanjutan)

No	Cause Of Effect Mode	Severity Rating	Occurrence Rating	Detection Rating	RP N	Rank
4	Personil terburu-buru karena <i>over jobdesk</i>	7	5	5	175	4
5	Penggunaan alat tidak sesuai jenis sampel	7	5	5	175	5
6	Tidak dilakukan <i>maintenance</i> AC secara rutin	7	5	4	140	6
7	Belum dilakukan kaji ulang prosedur penanganan sampel	8	8	2	128	7
8	Kurangnya <i>refreshment</i> pada preparasi sampel	6	5	2	60	8

Tabel 3 terlihat semua penyebab kemungkinan kegagalan yang memiliki nilai RPN sebagai hasil dari perkalian *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*. Determinasi angka-angka tersebut berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa pihak yang terlibat. Berdasarkan hasil perhitungan nilai RPN, maka dapat ditentukan proposisinya untuk meningkatkan prioritas penyebab kegagalan tertinggi hingga terendah berdasarkan dari ranking prioritas perbaikan. Oleh karena itu perlu dilakukan proses perbaikan guna meminimalkan terjadinya tes ulang pada pengujian Vitamin D. Ini adalah usulan untuk perbaikan terhadap penyebab kemungkinan kegagalan untuk menghindari tes ulang, serta penanggung jawab atas perbaikan agar usulan perbaikan dapat dilakukan dengan benar 5W + 1H (*What, Why, Who, Where, When, dan How*) yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisa 5W + 1H Usulan Perbaikan

Failure Mode	Effect Of Failure Mode	What Apa rencana perbaikan?	Why Kenapa perlu dilakukan perbaikan?	Where Dimana perbaikan tersebut dilakukan?	When Kapan perbaikan tersebut dilakukan?	Who Siapa yang menjadi PIC dalam perbaikan?	How Bagaimana cara melakukan perbaikan tersebut?
Sampel Tidak Homogen	Tidak dilakukan <i>maintenance</i> blender secara rutin	Melakukan <i>maintenance</i> secara berkala pada blender serta alat untuk homogenisasi sampel.	Untuk meminimalisir tes ulang yang diakibatkan karena alat yang rusak	Perbaikan dilakukan pada di bagian preparasi sampel	<i>Maintenance</i> dilakukan setiap hari sebelum peralatan digunakan dan setelah penggunaan	Personil tim pada bagian preparasi sampel	Personil tim pada bagian preparasi sampel melakukan <i>maintenance</i> pada alat homogenisasi sampel
	Personil tidak menerapkan SOP dengan baik	Menerapkan <i>reward and punishment</i> kepada personil	Untuk meminimalisir tes ulang yang diakibatkan dari pengelolaan retain yang kurang baik	Perbaikan dilakukan pada di bagian preparasi sampel	Penerapan <i>reward and punishment</i> sebulan sekali	<i>Supervisor</i> lab instrumen	Manajemen melakukan <i>reward and punishment</i> kepada personil pada setiap bulan

Personil kelelahan	Mengkaji ulang kinerja personil untuk melakukan penambahan pada bagian preparasi sampel	Untuk meminimalisir tes ulang yang disebabkan karena personil kelelahan	Perbaikan dilakukan di bagian preparasi sampel	Kaji ulang untuk permintaan penambahan personil pada bulan	Supervisor lab instrumen	Supervisor lab instrumen melakukan kaji ulang personil untuk permintaan penambahan personil kepada manajemen
Personil terburu-buru karena <i>over jobdesk</i>	Mengkaji ulang <i>jobdesk</i> personil, dan melakukan pengaturan ulang <i>jobdesk</i> personil secara merata	Untuk meminimalisir tes ulang yang disebabkan karena personil terburu-buru dalam melakukan preparasi sampel	Perbaikan dilakukan pada di bagian preparasi sampel	Kaji ulang dan penjadwalan dilakukan setiap awal bulan	Supervisor lab instrumen	Supervisor lab instrumen melakukan kaji ulang <i>personil</i> terkait masing - masing <i>jobdesk</i> personil dengan melakukan audit <i>manpower</i> , serta melakukan pengaturan <i>jobdesk</i> secara merata berdasarkan hasil <i>manpower planning Morning briefing</i> dilakukan setiap hari dengan <i>supervisor</i> kepada tim preparasi sampel terkait cara penggunaan alat homogenisasi sampel dengan baik
Penggunaan alat tidak sesuai jenis sampel	Melakukan <i>morning briefing</i> agar semua personil dapat memastikan penggunaan alat sesuai jenis sampel	Untuk meminimalisir tes ulang yang disebabkan karena blender tidak berfungsi dengan baik	Perbaikan dilakukan pada di bagian preparasi sampel	<i>Morning briefing</i> dilakukan setiap hari	Supervisor lab instrumen	

Tabel 5. Analisa 5W + 1H Usulan Perbaikan (Lanjutan)

<i>Failure Mode</i>	<i>Effect Of Failure Mode</i>	<i>What</i> Apa rencana	<i>Why</i> Kenapa perlu	<i>Where</i> Dimana perbaikan	<i>When</i> Kapan perbaikan tersebut	<i>Who</i> Siapa yang menja	<i>How</i> Bagaimana cara melakukan
---------------------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------------	---	--------------------------------	--

analisis menggunakan fishbone diagram dan failure mode and effect analysis yang menunjukkan bahwa akar penyebabnya adalah kurangnya maintenance rutin pada blender dengan nilai Risiko Prioritas Rendah (RPN) sebesar 245. Untuk memperbaiki kualitas proses pengujian dan meminimalisir tes ulang, disarankan melakukan maintenance berkala pada blender, menerapkan sistem reward dan punishment bagi personil, mengkaji ulang jobdesk untuk mengoptimalkan personil, melakukan briefing pagi untuk memastikan penggunaan alat yang tepat, dan meningkatkan prosedur penanganan sampel serta maintenance AC secara berkala.

BIBLIOGRAFI

- Bakti, Tri Sadha, & Gomo, M. Abdurachman Panoto. (2017). Kesesuaian Laboratorium Sebagai Sumber Belajar Di Prodi Tata Boga. *Teknologi Dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, Dan Pengajarannya*, 40(2), 169–180.
- Efendy, Nasrul. (2018). *Dasar-Dasar Perawatan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Etzel, Michael J., Walker, Bruce J., & Stanton, William J. (1997). *Marketing*. McGraw-Hill Companies.
- Ilie, Gheorghe, & Ciocoiu, Carmen Nadia. (2010). Application of fishbone diagram to determine the risk of an event with multiple causes. *Management Research and Practice*, 2(1), 1–20.
- Indrarespati, Rifaldy, Haekal, Jakfat, & Kholil, Muhammad. (2021). Analisa Risiko Operasional Persediaan Pada Gudang Bahan Baku UKM Makanan Ringan Metode FMEA. *Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri*, 15(2), 220–229.
- Iswanto, Adi, Rambe, M., Jabbar, A., & Ginting, Elisabeth. (2013). Aplikasi metode Taguchi Analysis dan failure mode and effect analysis (fmea) untuk perbaikan kualitas produk di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri USU*, 2(2), 219330.
- Kemendes, R. I. (2021). Laporan Kinerja Kementerian Kesehatan Tahun 2020. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun*.
- Muchtar, Masrudi. (2016). Etika Profesi dan Hukum Kesehatan. *Yogyakarta: Penerbitan Tim Pustaka Baru*.
- Purnomo, H. (2004). Pengantar Teknik Industri, Edisi Kedua, Yogyakarta. *Graha Ilmu*.
- Rahmadiana, M. (2012). “Komunikasi Kesehatan: Sebuah Tinjauan.” *Jurnal Psikogenesis*, 1(1), 88–94.
- Setiawan, Eric Priambodo, & Puspitasari, Nia Budi. (2018). Analisis Kerusakan Mesin Asphalt Mixing Plant dengan Metode FMEA dan Cause Effect Diagram (Studi Kasus: PT Puri Sakti Perkasa). *Industrial Engineering Online Journal*.
- Sulaiman, Endang Sutisna. (2021). *Pemberdayaan Masyarakat di Bidang Kesehatan: Teori dan Implementasi*. UGM PRESS.
- Supartini, N. Nurlina, Kp, S., Supartini, N. Nurlina, & Kp, S. (2020). *Panduan Pelayanan Kesehatan Lanjut Usia pada Era Pandemi Covid-19*. Kementerian Kesehatan RI.
- Syahrullah, Yudi, & Izza, Milenia Rahma. (2021). Integrasi FMEA dalam penerapan quality control circle (QCC) untuk perbaikan kualitas proses produksi pada mesin tenun rapier. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(2), 78–85.
- Wang, Hanmin, Chen, Weiwen, Li, Dongqing, Yin, Xiaoe, Zhang, Xiaode, Olsen, Nancy, & Zheng, Song Guo. (2017). Vitamin D and chronic diseases. *Aging and Disease*, 8(3), 346.

Copyright holder:

Fajar Sidiq Firdaus* (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

