

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA PROSES DRUMMING WHITE OIL PT. ABC DENGAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA

QUALITY CONTROL ANALYSIS IN WHITE OIL DRUMMING PROCESS PT. ABC USING SIX SIGMA AND FMEA METHODS

Bayu De Wanda Putra¹, Elly Ismiyah²

^{1,2})Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering,
Universitas Muhammadiyah Gresik

^{1,2})Corresponding Autor : : bayu.gojeng@gmail.com¹, ismi_elly@umg.ac.id²

ABSTRACT

PT. ABC is a company engaged in the field of chemical distribution services, one of which is white oil. One of the activities carried out is drumming. In the drumming process there are 4 CTQ (Critical To Quality) including dirt, leaking drums, damaged seals, and underweight. During the period January-August 2024, the proportion of product defects was 6.38%. This study was conducted to evaluate production defects using the six sigma method and to determine the priority solutions for corrective actions carried out using the FMEA method. The results of the analysis showed that the sigma value in the drumming process was 3.72, dirt defects were the dominant type of defect. The main factor causing this was the problematic condition of the pump and filter. The corrective action solutions that need to be taken are to carry out routine pump maintenance, clean or replace special white oil filters, create a routine pump maintenance schedule, carry out maintenance on the white oil pipeline network, and use special white oil pumps and filters.

Keyword : *Defect, Drumming, FMEA, Six Sigma, White Oil*

ABSTRAK

PT. ABC merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa distribusi bahan kimia salah satunya *white oil*. Salah satu aktivitas yang dilakukan adalah drumming. Pada proses drumming terdapat 4 CTQ (*Critical To Quality*) meliputi pengotoran, drum bocor, seal rusak, dan kurang timbang. Selama periode Januari-Agustus 2024, proporsi cacat produk sebesar 6,38%. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi cacat produksi dengan metode six sigma dan mengetahui solusi prioritas tindakan perbaikan yang dilakukan dengan metode FMEA. Hasil analisis menunjukkan nilai sigma pada proses drumming sebesar 3,72, cacat pengotoran merupakan jenis cacat yang dominan. Faktor utama penyebab hal tersebut adalah kondisi pompa dan filter yang bermasalah. Solusi tindakan perbaikan yang perlu dilakukan adalah melakukan perawatan pompa secara rutin, membersihkan atau mengganti filter khusus white oil, membuat jadwal rutin perawatan pompa, melakukan perawatan pada jaringan pipa white oil, dan menggunakan pompa dan filter khusus *white oil*.

Kata Kunci : *Cacat, Drumming, FMEA, Six Sigma, White Oil*

PENDAHULUAN

Pasar industri sangat terpengaruh oleh kemajuan pesat industri dan teknologi (Azwin et al., 2023). Setiap perusahaan menekankan pada pelestarian atau peningkatan kualitas produknya (Puspasari et al., 2019). Kualitas merupakan faktor penting dalam menilai daya saing. Menetapkan lingkungan yang kompetitif sangat penting untuk mempertahankan standar kualitas yang unggul. Jika suatu bisnis tidak dapat mempertahankan operasinya dalam situasi saat ini, maka

bisnis tersebut akan berhenti bersaing dengan perusahaan lain. Peningkatan berkelanjutan atas produk atau layanan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi perusahaan secara keseluruhan. Kualitas menunjukkan karakteristik khas suatu produk atau layanan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan khusus dalam konteks pelanggan tertentu (Brama Kumbara, 2021).

Meningkatkan kualitas produk secara luas diakui sebagai komponen penting yang berdampak besar pada




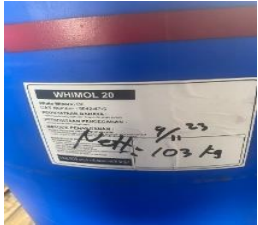
kesejahteraan bisnis (Fath & Darajatun, 2022). Faktor penting dalam meningkatkan kebahagiaan konsumen adalah tersedianya barang berkualitas untuk dibeli (Ratnadi & Suprianto, 2016). Membangun manajemen kualitas produk yang efektif sangat krusial untuk mencapai keunggulan kompetitif atas para pesaing (Shiyamy et al., 2021). Sistem pengendalian mutu harus diterapkan secara eksplisit untuk menghindari ketidaksesuaian atau cacat dalam proses produksi guna meningkatkan mutu produk. Sistem pengendalian mutu yang kuat sangat penting (Herlina et al., 2021).

Organisasi yang secara efektif menjalankan protokol pengendalian mutu menyeluruh akan meningkatkan profitabilitas karena hasil produk yang lebih besar dan berkurangnya pemborosan (Wisnubroto et al., 2019). Untuk mencapai dan menjamin kepuasan pelanggan, manajemen secara kolektif bertanggung jawab untuk menetapkan tujuan yang jelas dan efektif di seluruh fase operasional (Herlina et al., 2021). Mengalokasikan sumber daya untuk inisiatif berkualitas dalam suatu bisnis dapat memberikan hasil yang menguntungkan, yaitu melalui penurunan biaya manufaktur dan peningkatan pendapatan atau profitabilitas perusahaan.

PT. ABC merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa untuk pendistribusian bahan kimia. Salah satu produknya yaitu *paraffin liquid* dalam bentuk *white oil*. Dalam proses pengirimannya, produk *white oil* tersebut tersedia dalam kemasan 175Kg yang akan dikemas kedalam drum sebagai wadah atau tempat untuk pengirimannya, hal ini disebut sebagai proses *drumming*. Pada proses *drumming* ini kerap kali dapat menyebabkan terjadinya produk cacat atau *Not Good* (NG) yang dikarenakan kondisi drum yang kotor, *seal* drum rusak, drum bocor, dan berat produk kurang sehingga dapat menyebabkan *reject* ketika dilakukan pengiriman dan *rework* untuk melakukan *packing* ulang produk tersebut.

Tabel 1 merupakan contoh gambar proses *drumming* yang dapat menyebabkan produk cacat.

Tabel 1 Cacat Pada Proses *Drumming*

No.	Jenis Cacat	Contoh Gambar
1	Ada Pengotor	
2	Drum Bocor	
3	Seal Rusak	
4	Kurang Timbang	

Sumber : PT. ABC, 2024

Tabel 1 memberikan contoh kejadian barang cacat yang diakibatkan oleh proses *drumming*. Perlunya dilakukan suatu tindakan untuk mengurangi terjadinya barang cacat. Tabel 2 menyajikan kuantitas produksi yang dilakukan oleh PT. ABC selama periode Januari hingga Agustus 2024.

Tabel 2 Kuantitas Produksi Selama Bulan Januari – Agustus 2024

Bulan	Kuantitas (Pcs)	Jumlah Defect (Pcs/drum 175Kg)				Persentase Defect (%)
		Impurity	Drum Bocor	Timbangan kurang	Seal Rusak	
Jan	1123	47	0	0	17	5.70
Feb	1396	51	0	0	9	4.30
Mar	1380	69	0	0	13	5.94
Apr	1324	71	0	0	21	6.95
Mei	1310	57	2	2	12	5.57
Juni	1245	33	0	0	19	4.18
Juli	1514	53	0	0	18	4.69
Agust	1437	53	0	0	26	5.50
Total	10729	434	2	2	52	4.57

Sumber : PT. ABC, 2024

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah produksi dari Januari - Agustus 2024 bervariasi, dengan 1123 pcs drum *white oil* yang diproduksi pada bulan Januari, 1396 pcs bulan Februari, 1380 pcs bulan Maret, 1324 pcs bulan April, 1310 drum pada bulan Mei, 1245 pcs drum pada bulan Juni, 1512 pcs bulan Juli, dan 1437 pcs bulan Agustus dengan total 10729 pcs drum. Diketahui bahwa ada empat jenis cacat yang muncul selama proses produksi; Namun, tidak semua masalah ini muncul setiap bulan. Cacat Kotoran merupakan masalah yang umum terjadi, muncul setiap bulan dengan frekuensi yang signifikan, dengan total 434 kejadian selama rentang waktu delapan bulan. Secara khusus, drum bocor dilaporkan dua kali, kesalahan penimbangan terjadi dua kali, dan segel rusak tercatat 135 kali selama periode yang sama.

Penerapan langkah-langkah pengendalian mutu sangat penting untuk mencegah cacat yang dapat menurunkan mutu produk. Pendekatan yang dapat diterapkan untuk pengendalian mutu adalah Six Sigma. Proses Six Sigma digunakan untuk menerapkan langkah-langkah pengendalian mutu secara efisien (Nurwulan et al., 2021). Metodologi Six Sigma, dalam ranah peningkatan kualitas, merupakan pendekatan strategis yang dirancang untuk mencapai target 3,4 kesalahan per juta peluang. Ukuran ini disebut sebagai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO). Tujuan utama penerapan Six Sigma adalah untuk mengurangi frekuensi masalah (Nandakumar et al., 2020). Teknik *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) digunakan untuk mencapai peningkatan kualitas dalam kerangka kerja Six Sigma. Siklus DMAIC, yang merupakan bagian integral dari kerangka kerja peningkatan kualitas Six Sigma, merupakan proses yang dirancang untuk menemukan dan memperbaiki masalah, memastikan akar penyebab masalah, dan pada akhirnya memberikan solusi efektif

untuk peningkatan (Lintang Trenggonowati et al., 2020). Menurut penelitian yang diselesaikan oleh (Ahmad, 2019; Irwanto et al., 2020; Nuralisa & Musfiroh, 2022; Pratiwi & Santosa, 2021; Sirine et al., 2017) penerapan teknik Six Sigma, sebuah metodologi untuk pengendalian kualitas, secara efektif meminimalkan kesalahan di seluruh proses operasional organisasi.

Selanjutnya, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dilakukan untuk mengidentifikasi, memulai, dan mengurangi bahaya yang terkait dengan proses atau produk tertentu (Khatammi & Wasiur, 2022). Menggunakan metodologi *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengintegrasikan langkah-langkah pengendalian mutu ke dalam kemasan produk dapat memberikan beberapa keuntungan. Pengurangan cacat produk pada awalnya dapat meningkatkan mutu secara signifikan dan mengoptimalkan seluruh proses produksi *white oil*. Penggunaan teknik FMEA memungkinkan perusahaan untuk mempercepat pengumpulan dan analisis data, sehingga meningkatkan proses pengambilan keputusan terkait peningkatan mutu. Perusahaan dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan kepuasan klien, sekaligus meminimalkan kemungkinan kesalahan produk (Elfira Vidian Paquita, 2022). Mirip dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ansyah & Sulistiyowati, 2022; Cahyabuana & Pribadi, 2015; Kifta & Munzir, 2018; Pambudi et al., 2020; Suhaeri, 2017). Pendekatan FMEA dapat secara efisien memantau kualitas produk dan meningkatkan keberhasilan finansial perusahaan.

Penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan pendekatan Six Sigma dan FMEA. Teknik Six Sigma secara efektif mengelola kualitas dengan menghilangkan variasi proses, yang karenanya mengurangi kesalahan produksi (Purwoharsojo et al., 2020). Menerapkan prosedur pengendalian kualitas dapat

meningkatkan proses produksi, secara substansial meningkatkan efisiensi dan akhirnya menghasilkan kepuasan pelanggan yang lebih besar (Khatammi & Wasiur, 2022). Memanfaatkan teknik FMEA memungkinkan perusahaan untuk menemukan area perbaikan yang memungkinkan dan memprioritaskannya secara efisien untuk secara proaktif mengatasi masalah produk, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan (Elfira Vidian Paquita, 2022).

METODE

Pengumpulan data sebagian besar dilakukan melalui observasi langsung terhadap subjek penelitian dan wawancara dengan pihak perusahaan, dilengkapi dengan data sekunder mengenai cacat historis yang terjadi selama proses *drumming* dalam penelitian ini. Data yang diperoleh mencakup informasi kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif mengacu pada informasi numerik, seperti frekuensi total dan cacat total, sedangkan data kualitatif mencakup informasi yang dicirikan oleh berbagai atribut yang berkaitan dengan berbagai subjek. Data kualitatif diperoleh melalui proses curah pendapat dengan pihak perusahaan, termasuk kategorisasi item yang cacat dan variabel dasar yang berkontribusi terhadap cacat tersebut.

Pengolahan data dilakukan melalui pendekatan Six Sigma dan FMEA, dimulai dengan proses Six Sigma, yang mencakup DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improvement, dan Control*) (Maulana Zaki et al., 2023). Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kualitas produk guna memastikan bahwa fase six sigma hanya sampai fase perbaikan. Fase definisi dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan dan sasaran yang tepat, selain mengalokasikan jumlah total kesalahan produk menurut kriteria *Critical to Quality* (CTQ). Pada fase pengukuran, bagan kendali dibuat menggunakan data primer yang bersumber dari organisasi, yang kemudian digunakan untuk menghitung

Defects Per Million Opportunities (DPMO) secara tepat guna memastikan nilai sigma. Selama fase analisis, investigasi dilakukan untuk mengidentifikasi sumber masalah dan memastikan akar penyebabnya. Kemanjuran proses pemecahan masalah dapat ditingkatkan secara nyata dengan menggunakan grafik *fishbone*. Akar penyebab yang teridentifikasi kemudian dinilai untuk solusi dan diprioritaskan untuk tindakan perbaikan selama fase perbaikan menggunakan pendekatan FMEA.

Risk Priority Number (RPN) ditentukan oleh analisis FMEA, yang mengevaluasi banyak parameter, termasuk kemungkinan terjadinya, kemanjuran deteksi, dan tingkat keparahan bahaya. Penting untuk menggunakan dan memprioritaskan nilai-nilai ini untuk tugas-tugas kritis yang bertujuan untuk mengurangi bahaya yang teridentifikasi. Kriteria yang dinyatakan mencakup karakteristik tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi (Suherman & Cahyana, 2019). Penting untuk menetapkan kriteria Tingkat Keparahannya, Kejadian, dan Deteksi guna mengelola kegagalan dengan cara yang diprioritaskan. Penggabungan kriteria ini akan menghasilkan Angka Prioritas.

Risiko, yang sering disebut sebagai RPN. Perhitungan RPN diperoleh dengan mengalikan faktor-faktor yang menunjukkan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi kejadian (Puspitasari et al., 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Pengambilan data yang dilakukan merupakan data produksi dan data *defect* pada proses *drumming white oil*, data produksi dan data *defect* sesuai dengan yang ditunjukkan pada tabel 2. Berdasarkan data empiris disimpulkan bahwa terdapat beberapa hambatan yang dapat menyebabkan cacatnya kualitas *drumming* produk. Adanya defisiensi pada proses *drumming* diantaranya yaitu

impurity, drum bocor, timbangan kurang atau tidak sesuai, dan *seal drumming* rusak yang menyebabkan terjadinya produk tidak memenuhi standar perusahaan merupakan penyebab terjadinya permasalahan. Tabel 3 menyajikan parameter (*Critical To Quality*) CTQ pada proses *drumming white oil*.

Tabel 3 Parameter CTQ Dan Persentase Cacat Proses *Drumming* Periode Januari – Agustus 2024

No.	Parameter	CTQ	Jumlah Cacat	Persentase (%)
1.	<i>Impurity</i>	Terdapat bahan pengotor dalam cairan <i>white oil</i>	434	4.05%
2.	Drum Bocor	Terdapat cairan yang keluar pada proses <i>drumming</i>	2	0.02%
3.	Timbangan Kurang	Total berat <i>white oil</i> tidak sesuai	2	0.02%
4.	<i>Seal Rusak</i>	Kondisi <i>seal</i> tidak sempurna	135	1.26%
Total				5.34%

Sumber : PT. ABC, 2024

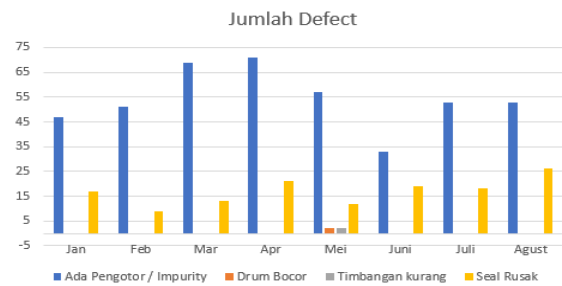
Pada tabel 3 diketahui bahwa terdapat empat CTQ yang dapat menyebabkan terjadinya *defect*, dari keempat *defect* tersebut parameter *impurity* memiliki persentase terjadinya *defect* terbesar yaitu sebesar 4.05%, kemudian *seal* rusak sebesar 1.26%, drum bocor 0.02%, dan timbangan kurang sebesar 0.02%.

Measure

Dari penelitian ini diperoleh sebuah data berupa jumlah kecacatan produk *white oil* padad proses *drumming*. Berdasarkan pada tabel 3 menunjukkan bahwa pada proses *drumming* masih menghasilkan produk cacat dimana jumlah kecacatan berbeda pada setiap bulannya.

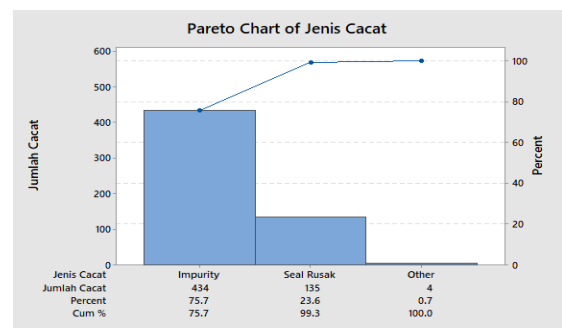
Hal ini dapat disebabkan karena kondisi material atau drum yang berbeda-beda dan kurangnya ketelitian dalam bekerja. Pada tabel 4 dibawah berikut akan menunjukkan jumlah produk cacat setiap minggunya selama periode Januari - Agustus 2024.

Tabel 4 merupakan rekapitulasi jumlah produksi selama Januari – Agustus 2024, guna memudahkan dalam pembacaan data tersebut maka dituangkan dalam gambar 1.



Gambar 1 Grafik *Chart Defect* Periode Januari – Agustus 2024

Berdasarkan paparan data yang disajikan pada tabel 4, diketahui bahwa jumlah *defect* pada periode Januari 2024 hingga Agustus 2024 masih berada dalam batas kontrol, namun perlunya dilakukan antisipasi agar tidak jumlah *defect* tidak melebihi batas control dan evaluasi untuk mengurangi terjadinya *defect* pada proses *drumming white oil*.



Gambar 2 Control P-chart *Total Defect*

Guna mengevaluasi daya saing suatu perusahaan di sektor industri, penting untuk memastikan nilai sigma, suatu tolok ukur yang diakui secara universal yang digunakan untuk mengukur kualitas produksi pada proses *drumming*. Hal ini memberikan gambaran metodologi dan rumus matematika yang digunakan untuk

menghitung *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) dan nilai sigma (Maulana Zaki et al., 2023) :

$$TOP \text{ (Total Opportunities)} = \text{Jumlah Produksi} \times CTQ \quad (1)$$

$$DPO \text{ (Defect Per Opportunities)} = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{TOP} \quad (2)$$

$$DPMO \text{ (Defect Per Million Opportunities)} = DPO \times 1000000 \quad (3)$$

$$\text{Sigma (Ms. Excel)} = \frac{NORM.S.INV((1000000 - DPMO)/1000000) + 1.5}{1} \quad (4)$$

Tabel 4 Laporan Jumlah Cacat Produksi April – Juni 2024

Bulan	Jumlah Produksi (Pcs)	Impurity	Drum Bocor	Timbangan Kurang	Seal Rusak	Produk Cacat (Pcs)	Persentase (%)
Januari	331	12	0	0	5	17	5.14%
	301	17	0	0	3	20	6.64%
	269	8	0	0	9	17	6.32%
	222	10	0	0	0	10	4.50%
Februari	356	12	0	0	1	13	3.65%
	357	10	0	0	4	14	3.92%
	341	11	0	0	2	13	3.81%
	342	18	0	0	2	20	5.85%
Maret	320	19	0	0	3	22	6.88%
	341	24	0	0	0	24	7.04%
	311	12	0	0	7	19	6.11%
	408	14	0	0	3	17	4.17%
April	365	19	0	0	4	23	6.30%
	383	16	0	0	9	25	6.53%
	357	22	0	0	5	27	7.56%
	219	14	0	0	3	17	7.76%
Mei	165	10	0	0	2	12	7.27%
	310	12	0	0	0	12	3.87%
	298	18	2	2	4	26	8.72%
	291	9	0	0	2	11	3.78%
	246	8	0	0	4	12	4.88%
Juni	355	9	0	0	4	13	3.66%
	327	5	0	0	4	9	2.75%
	319	6	0	0	5	11	3.45%
	244	13	0	0	6	19	7.79%
Juli	201	9	0	0	5	14	6.97%
	342	13	0	0	6	19	5.56%
	318	7	0	0	3	10	3.14%
	324	10	0	0	1	11	3.40%
	329	14	0	0	3	17	5.17%
Agustus	369	16	0	0	6	22	5.96%
	321	12	0	0	3	15	4.67%
	356	10	0	0	8	18	5.06%
	391	15	0	0	9	24	6.14%
Total	10729	434	2	2	135	573	5.34%

Sumber : PT. ABC, 2024

Pada penelitian ini terjadinya *defect* terdapat pada proses *drumming* disebabkan oleh 4 CTQ diantaranya yaitu cacat *impurity*, drum kotor, cacat timbang, dan *seal* rusak. Tabel 5 merupakan rekapitulasi

perhitungan nilai sigma pada proses *drumming*.

Tabel 5 Rekapitulasi Perhitungan Nilai Sigma

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ	TOP	DPO	DPMO	Sigma
Jan	1123	64	4	4492	0.0142	14248	3.69

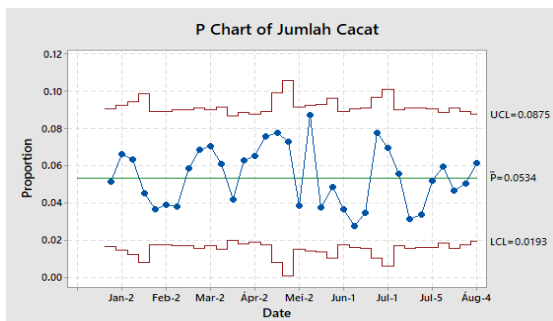
Feb	1396	60	4	5584	0.0107	10745	3.80
Mar	1380	82	4	5520	0.0149	14855	3.67
Apr	1324	92	4	5296	0.0174	17372	3.61
Mei	1310	73	4	5240	0.0139	13931	3.70
Juni	1245	52	4	4980	0.0104	10442	3.81
Juli	1514	71	4	6056	0.0117	11724	3.77
Agus	1437	79	4	5748	0.0137	13744	3.70
Rata-rata						13383	3.72

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Pada tabel 5 diketahui bahwa rekapitulasi nilai sigma pada proses *drumming white oil* mendapati nilai sigma sebesar 3.72 dengan DPMO sebanyak 13383.

Analysis

Tahapan ini meliputi melakukan analisis untuk memastikan jenis kesalahan yang terjadi pada proses *drumming shite oil* dan mengidentifikasi penyebab yang mengakibatkan produk cacat selama proses tersebut. Analisis pada langkah ini dilakukan dengan Diagram Pareto, sedangkan Analisis Root Cause menggunakan Diagram Tulang Ikan. Gambar 3 menunjukkan diagram pareto pada proses *drumming white oil*.



Gambar 3 Diagram Pareto Proses *Drumming White oil*

Gambar 3 adalah diagram Pareto yang menggambarkan proses *drumming white oil* yang dilakukan menggunakan perangkat lunak Minitab 17.0. Menurut prinsip Pareto dikenal sebagai aturan 80:20, dinyatakan bahwa 80 persen masalah kualitas dapat disebabkan oleh 20 persen sumber utama kesalahan (Karevan et al., 2021). Oleh karena itu, proses pemilihan kekurangan dilakukan dengan mempertimbangkan proporsi 20 persen. Keputusan ini dibuat dengan asumsi bahwa subset ini cukup mencakup semua kategori cacat yang terjadi. Menurut Gambar 2, cacat *impurity* merupakan cacat produk yang paling signifikan, terhitung 75.7% dari seluruh cacat. Oleh karena itu,

penting untuk melakukan analisis akar penyebab kerusakan jenis ini. Pada penelitian ini, analisis akar permasalahan dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan. Gambar 3 menggambarkan representasi skema diagram tulang ikan yang menggambarkan cacat *impurity*.



Gambar 4 Diagram *Fishbone* Cacat *Impurity*

Pada gambar 4 diketahui bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *defect* jenis *impurity* pada proses *drumming white oil*, pada faktor lingkungan dikarenakan lokasi *drumming* yang kotor dan terdapat kotoran yang masuk kedalam drum, pada faktor metode dikarenakan pembersihan drum hanya dengan pengelapan, pada faktor manusia dikarenakan tidak terdapatnya operator khusus untuk melakukan pengecekan drum, pada faktor mesin dikarenakan pompa dan filter *white oil* yang kotor dan pengotor masuk kedalam drum bersamaan produk ketika melakukan proses pengisian drum. Penyebab-penyebab cacat tersebut kemudian dilakukan analisis solusi tindak perbaikan serta prioritas dilakukannya tindak perbaikan dengan metodologi FMEA.

Improve

Digunakan metodologi FMEA untuk menilai setiap langkah proses produksi dapat membantu dalam mengidentifikasi sumber kegagalan yang paling mungkin terjadi. Tim proyek *Six sigma* yang berpengalaman mengetahui bahwa dari tiga elemen yang membentuk jumlah potensi risiko (deteksi, tingkat keparahan, dan kejadian), penanganan kejadian akan mempunyai dampak terbesar pada pelanggan, oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan perancangan

FMEA guna menanggulangi tiap permasalahan.

Rencana perbaikan diimplementasikan untuk variabel-variabel yang mempunyai kapasitas untuk menyebabkan kelemahan, sebagaimana ditentukan oleh pemeriksaan diagram tulang ikan. Pada tahap ini, analisis dilakukan menggunakan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi penyebab utama masalah tersebut. Selain itu, tindakan perbaikan juga ditentukan dan prioritas kegiatan tersebut ditetapkan berdasarkan nilai Angka Prioritas Risiko (RPN). Tabel 6 menampilkan analisis FMEA.

Pada tabel 6 diketahui bahwa terdapat beberapa akar masalah yg didapatkan berdasarkan diagram tulang ikan, kemudian berdasarkan analisis FMEA diketahui bahwa prioritas tindak perbaikan dilakukan terhadap faktor yang memiliki RPN tertinggi yaitu pada faktor mesin dikarenakan pompa dan filter kotor. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis

perbaikan berdasarkan skala prioritas atau rangking dari hasil analisis FMEA tersebut. Tabel 7 merupakan solusi tindak perbaikan yang dapat dilakukan pada masalah tersebut.

Tabel 6 Usulan Tindak Perbaikan

No.	Mode Kegagalan	Solusi
1.	Pompa Dan Filter Kotor	Melakukan perawatan pompa secara rutin
2.		Membersihkan atau mengganti filter khusus <i>white oil</i>
3.		Membuat penjadwalan rutin untuk perawatan pompa
4.		Melakukan perawatan pada jalur pipa <i>white oil</i>
5.		Menggunakan pompa dan filter khusus untuk <i>white oil</i>

Tabel 7 merupakan solusi tindak perbaikan yang perlu dilakukan untuk menangani permasalahan yang terjadi pada faktor pompa dan filter kotor yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat.

Tabel 7 Analisis FMEA

Faktor	Mode Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Efek Kegagalan	Control	D	RPN	Rank
Mesin	Pompa dan Filter Kotor	7	Perawatan tidak dilakukan secara rutin	7	Kotornya produk <i>white oil</i> yang terdapat dalam drum	Melakukan penjadwalan secara teratur untuk perawatan pompa dan filter	4	96	1
	Pengotor masuk kedalam drum bersamaan produk	6	Tidak terdapat standar filter yang baku	5	Terdapat pengotor yang tercampur <i>white oil</i>	Melakukan pemilihan filter yang cocok untuk <i>white oil</i>	5	120	5
Metode	Pembersihan drum hanya dengan pengelapan	5	Tidak ada prosedur atau WI untuk proses pembersihan drum	6	Noda kotor masih menempel pada drum	Membuat SOP dan sosialisasi prosedur pembersihan drum	6	180	2
Lingkungan	Area <i>Drumming</i> Kotor	6	Area khusus untuk <i>drumming</i> tidak terawat	5	<i>Drumming</i> kotor baik luar dan dalamnya	Mensterilkan area <i>drumming</i> yang akan digunakan untuk pengemasan <i>white oil</i>	5	150	4
	Debu dan pasir Masuk kedalam Drum	5	Area <i>drumming</i> dalam kondisi kotor	6	Kontaminasi produk <i>white oil</i> dalam	Membersihkan seluruh bagian drum hingga	6	180	3

					drum	sela-sela			
Manusia	Tidak ada operator khusus pengecekan drum	4	Kurangnya tenaga kerja		Tidak memperhatikan keberhasilan <i>drumming white oil</i>	Pembagian tugas kerja secara merata	7	112	6

Sumber : PT. ABC, 2024

Control

Tahap ini mencakup peraturan yang mempertahankan inisiatif peningkatan yang berkelanjutan. Tahap-tahap berikut menguraikan kontrol yang berlaku selama proses *white oil*.

Tabel 8 *Counter Measure*

No	Control Subject	Tools	How Often	Check-ing Criteria	Who
1	Product control	Control Chart	Harian	Hours	Tim QC
2	Kalibration machine	TPM	Tiap sif	MTBF	Tim Mtc
3	Standarisasi SOP	SOP	tahunan	Quality Report	Tim QA
4	Maintenance	OEE	Tiap sif	Check sheet	Tim Prod
5	Machine Control	RCM	Weekly	MTTR & MTF	Tim Prod

Sumber : PT. ABC, 2024

Tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat banyak pengendalian yang diperlukan dalam proses produksi minyak putih, yaitu pengendalian produk, kalibrasi mesin, standarisasi SOP, pengawasan mesin, dan pemeliharaan. Pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan tindakan pengendalian ini adalah departemen pengendalian mutu, tim pemeliharaan, dan tim produksi.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat 4 CTQ yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat yaitu cacat impurity, cacat timbang, cacat *sealing*, dan cacat drum bocor. Pada proses produksi yang dilakukan pada periode Januari hingga Agustus 2024 diketahui bahwa rata-rata nilai DPMO sebesar 13383 atau sigma level sebesar 3.72. Analisis FMEA

menunjukkan faktor pompa dan filter kotor mendapatkan nilai RPN tertinggi, faktor tersebut dapat menyebabkan terjadinya cacat impurity yang merupakan jenis cacat paling dominan. Solusi tindak perbaikan yang perlu dilakukan yaitu melakukan perawatan pompa secara rutin, membersihkan atau mengganti filter khusus *white oil*, membuat penjadwalan rutin untuk perawatan pompa, melakukan perawatan pada jalur pipa *white oil*, dan menggunakan pompa dan filter khusus untuk *white oil*.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, F. (2019). Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm. *Jisi Um*, 6(1), 7. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>

Ansyah, N. A., & Sulistiyowati, W. (2022). Analysis of Quality Control of Shrimp Crop Products with Seven Tools and FMEA Methods (Case Study: UD. Djaya Bersama). *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1303>

Azwina, R., Wardani, P., Sitanggang, F., & Silalahi, P. R. (2023). STRATEGI INDUSTRI MANUFAKTUR DALAM MENINGKATKAN PERCEPATAN PERTUMBUHAN EKONOMI DI INDONESIA. In *Bisnis dan Akuntansi* (Vol. 2, Issue 1). Jurnal Manajemen.

Brama Kumbara, V. (2021). Determinasi Nilai Pelanggan Dan Keputusan

- Pembelian: Analisis Kualitas Produk, Desain Produk Dan Endorse. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 2(5), 604–630.
<https://doi.org/10.31933/jimt.v2i5.568>
- Cahyabuana, B. D., & Pribadi, A. (2015). Konsistensi Penggunaan Metode FMEA (Failure Mode Effects and Analysis) terhadap Penilaian Risiko Teknologi Informasi (Studi kasus: Bank XYZ). *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 9.
- Elfira Vidian Paquita, P. W. L. (2022). Upaya Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Fmea Serta Pendekatan Kaizen di PT Dan Liris. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC, 2004*, 7.
- Fath, M. S. A., & Darajatun, R. A. (2022). Tinjauan Perancangan Produksi dan Kualitas Pada Produk Rak Dies di CV Sarana Sejahtera Tehnik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(2), 159–168.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6105126>
- Herlina, E., Prabowo, F. H. E., & Nuraida, D. (2021). ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DALAM MENINGKATKAN PROSES PRODUKSI. *Jurnal Fokus Manajemen Bisnis*, 11(2), 173.
<https://doi.org/10.12928/fokus.v11i2.4263>
- Irwanto, A., Arifin, D., & Arifin, Moh. M. (2020). Peningkatan Kualitas Produk Gearbox Dengan Pendekatan Dmaic Six Sigma Pada Pt. X, Y, Z. *Jurnal KaLIBRASI - Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 3(1), 1–17.
<https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/teknik/article/view/638>
- Karevan, H., Ranjbar, M., & Keshtmand, S. (2021). The impact of Pareto Principle on the sale in automobile companies and airlines. *J. Practical Buss. Law*, 2(6), 1–04.
<https://www.forbes.com/global2000>
- Khatammi, A., & Wasiur, A. R. (2022). Analisis Kecacatan Produk Pada Hasil Pengelasan Dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis). *Jurnal Serambi Engineering*, 7(2), 2922–2928.
<https://doi.org/10.32672/jse.v7i2.3853>
- Kifta, D. A., & Munzir, T. (2018). Analisis Defect Rate Pengelasan Dan Penanggulangannya Dengan Metode Six Sigma Dan Fmea Di Pt. Profab Indonesia. *Jurnal Dimensi*, 7(1), 162–174.
<https://doi.org/10.33373/dms.v7i1.1676>
- Lintang Trenggonowati, D., Patradhiani, R., Salsabilla, C. E., Industri, J. T., Teknik, F., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Baja Tulangan Sirip S16 Menggunakan Metode Six Sigma di PT. XYZ Quality Control of S16 Flipper Reinforced Steel Products Using the Six Sigma Method at PT. XYZ. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(2), 13.
- Maulana Zaki, F., Ismiyah, E., & Wasiur Rizqi, A. (2023). Analisis Kualitas Produksi Leaf Spring Type Volvo Dengan Metode Six Sigma Pada PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 6938–6948.
<https://doi.org/10.32672/jse.v8i4.5948>
- Nandakumar, N., Saleeshya, P. G., & Harikumar, P. (2020). Bottleneck Identification and Process Improvement by Lean Six Sigma DMAIC Methodology. *Materials Today: Proceedings*, 24, 1217–1224.

- <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.436>
- Nuralisa, R. A., & Musfiroh, I. (2022). Analisis Kapabilitas Proses Produk Farmasi X Dengan Pendekatan Six Sigma di PT. Y. *Majalah Farmasetika*, 7(5), 494–506. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i4.40370>
- Nurwulan, N. R., Taghsya, A. A., & Astuti, E. D. (2021). Pengendalian Kualitas Hasil Produksi Cetak Buku Dengan Menggunakan Metode Six Sigma. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 5(1), 30–40.
- Pambudi, N. P., Sugiyono, A., & Fatmawati, W. (2020). Analisis Risk Management Untuk Memberikan Usulan Perbaikan Kualitas Celana Chinos Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis) (Studi Kasus : UD . Lucky Jeans). *Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering, January*, 149–168.
- Pratiwi, A. I., & Santosa, R. Y. (2021). Pengendalian Kualitas Pada Proses Penerimaan Barang Untuk Menurunkan Defect Product Dengan Pendekatan Six Sigma. *Industry Xplore*, 6(1), 12–21. <https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v6i1.1381>
- Purwoharsojo, P., Syaharuddin, S., & Sampeliling, A. (2020). FMEA Approach of Lean Six Sigma Implementation: Estimating the Value of COPQ Syaharuddin Syaharuddin Universitas Mulawarman FMEA Approach of Lean Six Sixma Implementation: Estimating the Value of COPQ. *Article in International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(January 2021), 2020.
- <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I3/PR2021160>
- Puspasari, A., Mustomi, D., & Anggraeni, E. (2019). Proses Pengendalian Kualitas Produk Reject dalam Kualitas Kontrol Pada PT. Yasufuku Indonesia Bekasi. *Yasufuku Indonesia Bekasi. Widya Cipta*, 3(1), 71–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/widyacipta.v3i1.5088>
- Puspitasari, N. B., Arianie, G. P., & Wicaksono, P. A. (2017). ANALISIS IDENTIFIKASI MASALAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN RISK PRIORITY NUMBER (RPN) PADA SUB ASSEMBLY LINE (Studi Kasus : PT . Toyota Motor Manufacturing Indonesia). *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 77–84.
- Ratnadi, R., & Suprianto, E. (2016). Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Indept*, 6(2), 11. <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/178/0>
- Shiyamy, A. F., Rohmat, S., & Sopian, A. (2021). Artikel analisis pengendalian kualitas produk dengan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 2(2), 32–45.
- Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 2477–3824. <http://www.dirasfurniture.com>
- Suhaeri. (2017). *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (Fault*

Tree Analysis) Dan FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk. UNIVERSITAS MERCU BUANA.

Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Jurnal UMJ*, 16, 1–9.

Wisnubroto, P., Yusuf, M., & Prayitno. (2019). Pengendalian Kualitas Produk Cacat Menggunakan Pendekatan Gugus Kendali Mutu Dengan Seven Tools Pada Ud . Kalor Makmur. *Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa*, 3(1), 34–42.