

ANALISIS *DEFECT WAVY* DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PRODUKSI DENGAN METODE PDCA PADA BODY EGR (*TURBO CHARGER*) PT. XYZ

Mohamad Shoffan Affandi¹, Dwi Irwati², Supriyanto³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

^{1,2,3} Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

Email: shovanaffandi@gmail.com

ABSTRACT

PT. XYZ is a company engaged in the field of painting services in Indonesia, the product being worked on is Body EGR painting. Body EGR (Turbo Charging) is a product that aims to increase engine power and produce a smoother sound. Body EGR (Turbo Charging) is often found in four-wheeled vehicles with diesel engines, such as trucks and other four-wheeled vehicles that use diesel engines. Painting Body EGR (Turbo Charging) is an important product at PT. XYZ, then proper quality improvement analysis is needed. The purpose of this study was to analyze how to reduce wavy defects on Body EGR (Turbo Charging) at PT. XYZ. By using the Plan-Do-Check-Action (PDCA) method. At the Plan Planning stage look for the most dominant type of defect and the root cause of the occurrence of defective products. The most dominant type of defect for Body EGR (Turbo Charging) was 5 types. By making a Pareto diagram and looking for the cause of the wavy defect on the Body EGR (Turbo Charging).

Keywords: *5W+1H; Fishbone; FMEA; PDCA*

ABSTRAK

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa *painting* di Indonesia, produk yang dikerjakan adalah *painting Body EGR*. *Body EGR (Turbo Charging)* adalah salah satu produk yang bertujuan meningkatkan tenaga mesin dan suara yang dihasilkan menjadi lebih halus. *Body EGR (Turbo Charging)* banyak dijumpai pada kendaraan roda empat dengan mesin diesel, seperti truk dan kendaraan roda empat lainnya yang menggunakan mesin diesel. *Painting Body EGR (Turbo Charging)* merupakan produk penting pada PT. XYZ, maka dibutuhkan analisa peningkatan kualitas yang tepat. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis cara mengurangi *defect wavy* pada *Body EGR (Turbo Charging)* di PT. XYZ. Dengan menggunakan metode *Plan-Do-Check-Action (PDCA)*. Pada tahap *Plan* Perencanaan untuk mencari dan jenis *defect* yang paling dominan dan akar penyebab terjadinya produk cacat. Jenis *defect* paling dominan untuk *Body EGR (Turbo Charging)* diperoleh 5 jenis. Dengan membuat diagram *Pareto* dan mencari penyebab terjadinya *defect wavy* pada *Body EGR (Turbo Charging)*.

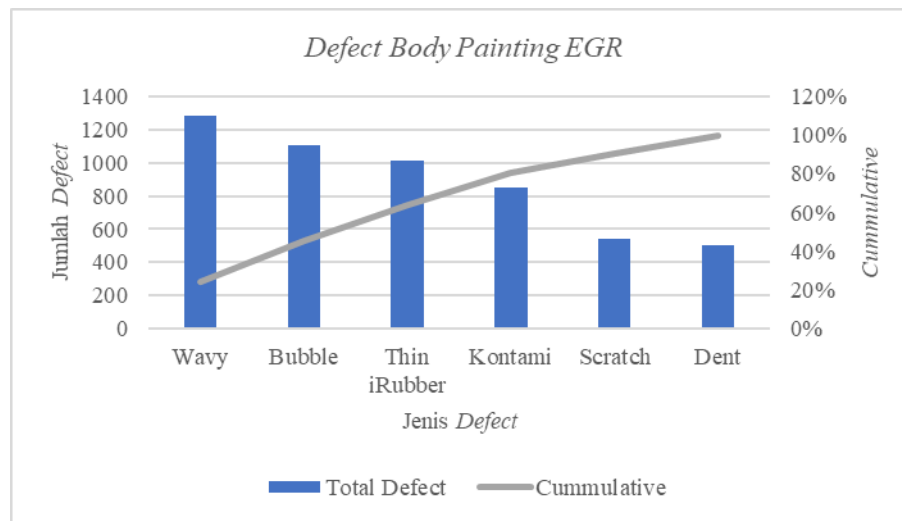
Kata Kunci: *5W+1H; Fishbone; FMEA; PDCA*

PENDAHULUAN

Pada saat ini industri manufaktur atau jasa saat ini tengah berada pada persaingan yang kompetitif. Untuk terus *sustain* pada bisnis tentunya industri tersebut dituntut untuk menghasilkan produk yang berkualitas dengan harga yang kompetitif. Hal ini pun terjadi pada industri manufaktur, kondisi ini

menjadikan tantangan tersendiri bagi industri manufaktur, dengan segala input sumber daya yang dimiliki diharapkan bisa menghasilkan produk yang berkualitas dengan efektif dan efisien. Tantangan lain yang dihadapi industri manufaktur adalah produk *defect*, seringkali *defect* produk menjadi hal yang tidak bisa dihindarkan.

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang menghasilkan produk berupa *body EGR*. Sama halnya dengan industri manufaktur yang lain, PT XYZ saat ini tengah dihadapkan pada tuntutan pasar yang tinggi akan kualitas produk yang dihasilkan. Tercatat tahun 2022 PT XYZ menghadapi permasalahan produk *defect* yang signifikan. Gambar 1 merupakan *defect* PT XYZ yang ditampilkan dalam bentuk diagram *pareto*.



Gambar 1. Diagram Pareto Presentase product defect.

Sumber: PT. XYZ, 2022

Berdasarkan hal diatas, maka diperlukan pengendalian kualitas produk dengan tujuan agar perusahaan mampu menghasilkan produk dengan kualitas yang optimal, harga yang ekonomis, dan efisien. Perusahaan juga harus melakukan upaya-upaya untuk menganalisis penyimpangan/*defect* yang terjadi (Irwati dan Prasetya, 2022). Upaya yang dilakukan untuk pengendalian kualitas tersebut adalah dengan menggunakan metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) dan bantuan metode lain seperti Tabel FMEA disusun berdasarkan diagram sebab akibat (*Fishbone*) dan kemudian ditentukan masalah yang dijadikan sebagai prioritas untuk ditangani terlebih dahulu.

PDCA merupakan model dalam melakukan perbaikan terus –menerus dengan rencanakan, lakukan, periksa, dan tindakan (Render, 2006). PDCA dapat digunakan untuk mencari usulan perbaikan yang dapat meminimalisir produk cacat (Fatah dan Al-Faritsy, 2021). PDCA merupakan siklus peningkatan proses yang dilakukan secara terus menerus, untuk mendapatkan pemecahan masalah (Zakaria, 2014). Parwati dan Sibarani (2016) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan metode yang tepat untuk menganalisis dan mengidentifikasi akibat maupun resiko dari kegagalan dalam memberikan usulan perbaikan yang logis, sistematis dan terstruktur untuk peningkatan kualitas. Selain itu, FMEA ditujukan guna mengidentifikasi sumber dan penyebab dari permasalahan kualitas (Prayogi *et.al*, 2016). Selain itu analisis 5W+1H juga bisa diaplikasikan untuk mengidentifikasi akar permasalahan (Gasperz, 2005).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) serta menggunakan *tools* lain seperti diagram *pareto*, FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*), diagram *fishbone* serta 5W+1H. Sesuai dengan metode PDCA yang melalui 4 tahapan, penelitian ini menggunakan 4 (empat) tahapan sebagai berikut:

1) Tahapan Perencanaan (*Plan*)

Dalam tahapan perencanaan ini, peneliti mengumpulkan data-data terkait dengan *defect body painting EGR*. Data produksi dan data *defect* dianalisis yang paling dominan menggunakan diagram *pareto*. Setelah diketahui *defect* yang paling dominan, langkah berikutnya adalah melakukan *brainstorming* dengan *expert person* departemen terkait (Produksi dan *Quality Control*) untuk menganalisis penyebab utama *defect* menggunakan diagram *fishbone*.

2) Tahapan Pelaksanaan (*Do*)

Tahapan berikutnya setelah melakukan perencanaan adalah tahapan pelaksanaan. Pada penelitian ini hasil dari analisis sebab utama (diagram *fishbone*) dibuatlah usulan perbaikan untuk mengurangi *defect*. Identifikasi usulan perbaikan menggunakan *tools* 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who, How*).

3) Tahapan Pemeriksaan (*Check*)

Tahapan berikutnya setelah pelaksanaan adalah tahap pemeriksaan guna memastikan apakah tindakan perbaikan yang telah ditentukan berjalan dengan baik. Dalam tahapan ini dilakukan analisa FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*). Tujuan penggunaan metode FMEA disini adalah menentukan prioritas tindakan perbaikan yang akan dilakukan berdasarkan RPN (*Risk Priority Number*) yang tertinggi (Gunawan, 2013). Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian *severity*, *occurrence* dan *detection*. Penentuan nilai rating *severity*, *occurrence* dan *detection* merujuk pada Tabel 1, 2 dan 3 berikut:

Tabel 1. Nilai Rating Severity

Rating	Kriteria
1	Tidak ada pengaruh terhadap produk
2	Komponen masih dapat diproses dengan adanya efek sangat kecil
3	Komponen dapat diproses dengan adanya efek kecil
4	Terdapat efek pada komponen, namun tidak memerlukan perbaikan
5	Terdapat efek sedang, dan komponen memerlukan perbaikan
6	Penurunan kinerja komponen, tapi masih dapat diproses
7	Kinerja komponen sangat terpengaruh, tapi masih dapat diproses
8	Komponen tidak dapat diproses untuk produk yang semestinya, namun masih bisa digunakan untuk produk lain
9	Komponen membutuhkan perbaikan untuk dapat diproses ke proses selanjutnya
10	Komponen tidak dapat diproses untuk proses selanjutnya

Tabel 2. Nilai Rating Detection

<i>Detection</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Rating</i>
Hampir tidak mungkin	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	10
Sangat jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan rendah	6
Sedang	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang	5
Agak tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang sampai tinggi	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan hampir pasti	1

Tabel 3. Nilai Rating Occurrence

<i>Degree</i>	<i>Berdasarkan frekuensi kejadian</i>	<i>Rating</i>
<i>Remote</i>	0-10 per 100 pcs	1
<i>Low</i>	11-20 per 100 pcs	2
<i>Low</i>	21-30 per 100 pcs	3
<i>Moderate</i>	31-40 per 100 pcs	4
<i>Moderate</i>	41-50 per 100 pcs	5
<i>Moderate</i>	51-60 per 100 pcs	6
<i>High</i>	61-70 per 100 pcs	7
<i>High</i>	71-80 per 100 item	8
<i>Very High</i>	81-90 per 100 item	9

4) Tahapan Penyesuaian (*Action*)

Setelah dilakukan tindakan perbaikan pada periode bulan November 2021 – Oktober 2022 dan pengecekan kembali terhadap hasil perbaikan, dapat diketahui bahwa permasalahan kualitas yang terjadi di PT. XYZ telah dapat diminimalisir. Langkah selanjutnya adalah mempertahankan hasil pengendalian kualitas yang telah tercapai untuk mencegah terulangnya masalah yang sama dan lebih meminimalkan tingkat kecacatan produk pada kegiatan produksi selanjutnya dengan menetapkan standar bagi perusahaan setelah memberikan usulan perbaikan.

HASIL PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan pada proses produksi diperoleh data jumlah jenis *defect* pada *product painting Body EGR (Turbo Charging)* pada bulan November 2021–Oktober 2022 sebagai berikut:

Tabel 4. Presentase *Product Defect Painting Body EGR (Turbo Charging)*

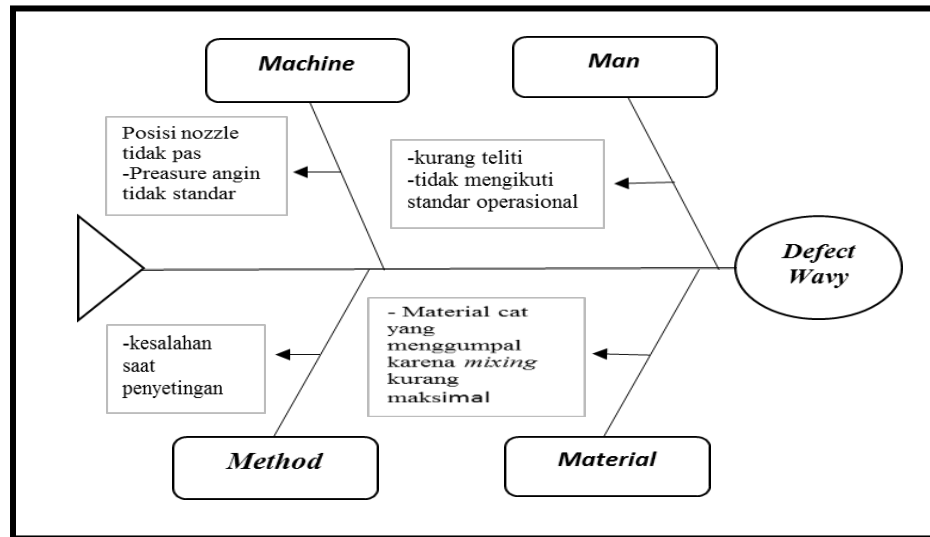
No	Jenis <i>Defect</i>	Total <i>Defect</i>	Presentase	Kumulative
1	<i>Wavy</i>	1285	24%	24%
2	<i>Bubble</i>	1107	21%	43%
3	<i>Thin Rubber</i>	1012	19%	64%
4	<i>Kontami</i>	850	16%	80%
5	<i>Scratch</i>	543	10%	91%
6	<i>Dent</i>	499	9%	100%
Total		5296		

Dari Tabel 4 diatas dapat dilihat jumlah *defect* dan jumlah setiap jenis *defect* dari *product defect painting Body EGR (Turbo Charging)*, *wavy* 24%, *bubble* 21%, *thin rubber* 19%, *defect* %, *kontami* 19%, *scratch* 10% dan *dent* 9%, maka dari data tersebut *defect wavy* adalah *defect* yang memiliki presentase paling banyak. Setelah dilakukan pengambilan data, selanjutnya dilakukan langkah-langkah penerapan Metode PDCA untuk memecahkan persoalan dalam penelitian. Langkah-langkah PDCA yang terdiri dari *Plan* (Perencanaan), *Do* (Pelaksanaan), *Check* (Pemeriksaan), dan *Action* (Tindakan), diuraikan dibawah ini:

1. Tahap *Plan*/ Perencanaan

Langkah pertama dalam PDCA adalah tahap perencanaan (*plan*), dalam tahap ini sebab-sebab utama dianalisis. Penelitian ini menggunakan diagram *pareto* untuk mengetahui *defect* yang paling dominan, kemudian dilakukan analisis sebab utama menggunakan diagram sebab akibat atau diagram *fishbone*.

Dari diagram *pareto* pada Gambar 1 diketahui *defect wavy* paling dominan sehingga diperlukan tindakan perbaikan untuk mengurangi *defect* tersebut. Berdasarkan hasil diagram *pareto*, langkah berikutnya dilakukan *brainstorming* dengan departemen Produksi dan *Quality Control* menggunakan diagram *fishbone* untuk menganalisis penyebab *defect wavy*. Gambar 2 merupakan diagram *fishbone* untuk menganalisis penyebab-penyebab dari masalah *defect wavy*.



Gambar 2. Diagram Fishbone (Sebab Akibat) Defect Wavy

Dari hasil *brainstorming* diagram *fishbone* pada Gambar 2 diketahui beberapa faktor penyebab utama pada *defect wavy* sebagai berikut :

- 1) Faktor Manusia (*Man*)
Defect wavy dipengaruhi oleh ketidaktelitian operator saat melakukan proses produksi, serta minimnya pelatihan dan pemahaman operator terhadap SOP yang sudah ditentukan.
- 2) Faktor Metode (*Method*)
Defect wavy disebabkan karena kesalahan penyettingan mesin oleh operator, serta penyettingan mesin yang tidak sesuai dengan SOP yang sudah ditentukan.
- 3) Faktor Mesin (*Machine*)
Defect wavy disebabkan oleh posisi *nozzle* robot *painting* saat awal pertama produksi, tidak ada pengecekan jarak *nozzle* robot *painting* dengan jig penahan *Body EGR (Turbo Charging)* sehingga harus dicek kembali sebelum produksi dimulai. Selain itu, *pressure* angin pada tangki robot *painting* tidak dicek sebelum proses *painting*. Hal ini mengakibatkan hasil *painting* bergelombang jika tekanan angin terlalu tinggi.
- 4) Faktor Bahan Baku (*Material*)
Defect wavy disebabkan oleh *mixing* pada cat tidak maksimal sehingga mengakibatkan viskosititas tidak sesuai standar operasional.

Setelah dilakukan analisis penyebab *defect wavy*, tahap berikutnya adalah melakukan analisis lanjutan menggunakan metode 5W+1H (*What, Why, When, Where, Who, How*) untuk menentukan langkah perbaikan yang akan diambil untuk mengurangi *defect wavy*.

2. Tahap Do/Pelaksanaan

Dalam tahap *Do* dilakukan pelaksanaan perbaikan untuk mengurangi *defect wavy* (bergelombang) pada *painting body EGR (Turbo Charging)* menggunakan metode 5W+1H yang akan dijelaskan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Perbaikan Untuk Mengurangi *Defect Wavy* (Bergelombang)

Faktor	WHAT		WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
	Penyebab	Perbaikan					
1.Faktor Manusia (<i>Man</i>)	Kurangnya Pelatihan dan Pengarahan Proses Produksi	Mengatur Pembuatan Jadwal Pelatihan untuk pengembangan diri karyawan	<i>Upgrade skill</i> dan motivasi kerja	Pada Bagian Proses Produksi	Direncanakan pada bulan Januari	Tim Produksi dan <i>Quality Control</i>	Pembuatan <i>Schedule</i> Pelatihan Berkala
2.Faktor Metode (<i>Methode</i>)	Kesalahan pelaksanaan Proses <i>mixing coating</i> dan <i>setting robot painting</i>	Membuat SOP Yang Sesuai Standar Produksi	Metode penyetingan mesin tidak sesuai SOP (<i>Standard Operating Procedures</i>)	Pada Bagian Proses Produksi	Direncanakan pada bulan Januari	Tim Produksi dan Tim <i>Maintenance</i>	Pemberian SOP untuk standar <i>setting jarak nozzle robot painting</i>
3.Faktor Mesin (<i>Machine</i>)	<i>Nozzle</i> robot <i>painting</i> tidak pas dan <i>preassure</i> tanki cat terlalu tinggi	Melakukan pengecekan posisi <i>nozzle</i> robot <i>painting</i> <i>preassure</i> tanki cat sebelum proses <i>painting</i>	Kurang memperhatikan proses awal <i>setting robot painting</i> saat awal pertama produksi	Pada Bagian Proses Produksi	Direncanakan pada bulan Januari	Tim <i>Maintenance</i>	Melakukan pengecekan visual pada hasil <i>painting</i> robot yang sedang berproduksi agar dapat mengetahui hasil yang OK
4.Faktor Bahan Baku (<i>Material</i>)	Mixing cat kurang maksimal yang menyebabkan cat masih menggumpal (bahan baku)	Melakukan penyaringan cat sebelum dimasukan ke tanki cat	Agar hasil viskosititas sesuai OS (Standar Operasional)	Pada bagian <i>plan mixing coating</i>	Direncanakan pada bulan Januari	Tim Produksi	Menggunakan <i>wire mesh</i> untuk menyaring cat dan mesin <i>mixing</i> agar lebih maksimal

Berdasarkan analisis 5W+1H pada Tabel 5, ada beberapa langkah perbaikan yang diambil untuk mengurangi *defect wavy* sebagai berikut:

- 1) Perbaikan Faktor Manusia (*Man*)
Untuk meningkatkan kompetensi dan kesadaran karyawan tentang SOP kerja dilakukan pelatihan secara berkala.
- 2) Perbaikan Faktor Metode (*Methode*)
Pemberian standar operasi kerja yang sesuai dengan *station* kerja, agar dapat meminimalisir kesalahan penyetingan/pengaturan mesin robot *painting* pada saat awal produksi dimulai.
- 3) Perbaikan Faktor Mesin (*Machine*)
Melakukan kegiatan pengecekan hasil *painting* dari robot *painting* secara visual, waktu yang direkomendasikan yaitu setiap 15 menit sekali. Agar dapat mengetahui hasil *painting* robot dan dapat meminimalisir terjadinya *defect wavy*.
- 4) Perbaikan Faktor Bahan Baku (*Material*)
Penggunaan *wire mesh* untuk menyaring cat sebelum dimasukan kedalam tanki robot dan menggunakan mesin *mixing* untuk mencampur, hal ini bertujuan untuk menghindari cat yang menggumpal.

3. Tahap Check/Pemeriksaan

Dalam tahap pemeriksaan digunakan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) untuk mengetahui prioritas perbaikan yang akan dilakukan berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang tertinggi. RPN didapatkan dari perkalian nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* dari masing-masing penyebab masalah *defect wavy*. *Severity* merupakan nilai dampak yang ditimbulkan dari potensi kegagalan. *Occurance* merupakan nilai rating frekuensi *potensial failure* sedangkan *detection* merupakan tingkat kemampuan perusahaan untuk mendeteksi kegagalan pada proses produksi. Penentuan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* didapatkan berdasarkan wawancara dengan *expert person* departemen terkait. Hasil analisis FMEA *defect wavy* dijelaskan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6 Failure Mode and Effect Analysis Defect Wavy

Item	Jenis Defect	Severity	Penyebab Defect	Occurrence	Current Control	Detection	Recommended Action	RPN	Rank
Body EGR (Turbo Charging)	Defect Wavy (Bergelombang)	8	kurangnya kontrol dari operator/karyawan	3	Pengontrolan terhadap te sekali	4	Diadakan semacam patroli oleh supervisor maupun leader produksi yang bertujuan untuk mengecek	96	3
		6	Kurangnya pelatihan terhadap operator	4	Pelatihan dilakukan setiap 6 bulan sekali untuk karyawan lama dan pada masa on job training untuk karyawan baru	3	Hasil dari pelatihan harus disertai dengan pengecekan dilapangan oleh supervisor dan leader	72	5
		8	kesalahan penyetingan mesin	6	Penyetingan mesin dilakukan sesuai OS (Operasional Standar) yang berlaku di perusahaan	3	Diadakannya training yang bertujuan untuk menyamakan persepsi setiap analis dalam melakukan analisa	132	2
		9	Posisi <i>nozzle</i> pada robot <i>painting</i> tidak pas dan <i>preasure</i> tanki cat terlalu tinggi	6	Pengecekan posisi <i>nozzle</i> robot dan <i>preasure</i> dilakukan setiap hari	6	Dibuatkannya <i>checksheet</i> khusus untuk pengontrolan <i>setting</i> robot dan tanki cat	144	1
		3	Material cat yang menggumpal karena <i>mixing</i> kurang maksimal	4	Pengecekan material cat secara visual dan viskositas cat sebelum masuk ke tanki	7	Penyediaan alat <i>mixing</i> otomatis dan penyaringan dengan <i>wire mesh</i> pada cat	84	4

Dari Tabel 6, diketahui bahwa RPN tertinggi adalah pembuatan *checsheet* dan training operator. Sehingga hal yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya *defect wavy* (bergelombang) yaitu dengan dibuatkan nya *checksheet* khusus untuk pengontrolan mesin, agar penggunaan mesin suai dengan kapasitas dan untuk perbaikan mesin lebih rutin.

Tabel 7. Usulan Penerapan Perbaikan.

Jenis Cacat	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan	Penerapan
Defect Wavy (Bergelombang)	Machine	1.Meningkatkan frekuensi <i>maintenance</i> mesin selama 1 bulan sekali	1. Setelah usulan tindakan terhadap mesin. Maka dilakukan pengontrolan terhadap mesin ,apakah masih mengalami kerusakan dan kelainan <i>pressure</i> angin pada saat proses produksi berlangsung.
		2.Pemeriksaan posisi <i>nozzle</i> robot <i>painting</i> sebelum memulai proses produksi.	2. Kepala bagian produksi yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan penerapan ini.
Defect Wavy (Bergelombang)	Man	1.Peningkatan kontrol,terhadap produk <i>defect</i> yang dihasilkan.	1. Pengawasan dilakukan saat proses produksi berlangsung apakah masih banyak terdapat <i>defect</i> dan apakah ada peningkatan kualitas.
		2. Pemantapan SOP untuk karyawan.	2. Melakukan penghitungan persentase <i>defect</i> dan menilai <i>sigma</i> setiap bulannya.
Defect Wavy (Bergelombang)	Material	1.Penerapan penggunaan di area <i>Raw Material</i> untuk mengidentifikasi <i>material</i> yang kurang sesuai.	1. Pengawasan terhadap operator yang sedang melakukan pencampuran bahan.
			2. Kepala bagian <i>stok preparation</i> yang bertanggung jawab dalam pelaksanaannya.

Telah diketahui beberapa usulan perbaikan untuk mengurangi *defect wavy*, tahapan berikutnya diperlukan alat pengendali dan pengawasan untuk memastikan peningkatan kualitas produk *painting body EGR*.

4. Tahap Action/Standarisasi

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir pada PDCA dimana tujuan dari tahapan ini untuk mengendalikan dan memastikan proses sesuai dengan standar dan tujuan awal. Beberapa tindakan standarisasi untuk mempertahankan kualitas produk *painting body EGR* sebagai berikut :

- 1) Membuat *checksheet* untuk menunjukkan perkembangan masing-masing proses perbaikan.
- 2) Melakukan pengawasan, evaluasi dan revisi SOP sebagai acuan kerja operator.
- 3) Meningkatkan frekuensi pemeriksaan mesin, khususnya untuk mesin-mesin yang sering mengakibatkan *product defect*. Pemeriksaan mesin dilakukan dengan *preventive maintenance* pada *pressure* angin tanki cat agar selalu dalam kondisi normal serta melakukan perawatan mesin robot *painting* dapat menghindarkan terjadinya *product defect* pada saat produksi.
- 4) Membuat usulan perbaikan berkelanjutan agar kualitas produk tetap terjaga .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis dari data pada produk *painting ody EGR (Turbo Charging)* yang diketahui faktor-faktor penyebab terjadinya jenis *defect wavy* adalah faktor mesin kurang memperhatikan posisi *nozzle robot painting* dan *pressure* tanki cat dan tidak melakukan sesuai SOP selain itu masih terdapat beberapa faktor lain yakni manusia, mesin, material dan metode. Berdasarkan analisis pada *defect wavy*, didapatkan penyebab utama pada jenis *defect wavy* (gelombang) yaitu

kurangnya kontrol pemeliharaan mesin dan kurangnya memperhatikan posisi *nozzle robot painting* dan *pressure* tanki cat sehingga dapat menyebabkan produk *defect wavy*. Beberapa usulan perbaikan untuk mengurangi *defect wavy defect wavy* yakni dengan membuat *checksheet* khusus pengontrolan mesin dan memberikan pelatihan guna meningkatkan kepedulian karyawan untuk mengikuti SOP yang sudah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 1990. Manajemen Produksi, Pengendalian Produksi, Edisi 4. Yogyakarta: BPFU UGM.
- Assauri, S. 1999. Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi Revisi. Jakarta: Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Fatah, A., Al-Faritsy, A.Z., 2021. Peningkatan dan Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode PDCA (Studi Kasus pada PT. "X"). *Jurnal Rekayasa Industry (JRS)*, Vol.3 No.1, 2714-8882.
- Gaspersz, V. 2003. Metode Analisis Peningkatan Kualitas. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gunawan, H. 2013. Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistik Pada Pabrik Cat CV X Surabaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* Vol.2 No.1.
- Irwati, D., Prasetya, D. I. 2021. Mengurangi Cacat Color Out Menggunakan Pendekatan Seven tools: Studi Kasus Industri Coloring Compound Plastic. *Jurnal Teknik Industri*, 1(2), 16-21.
- Nasution, M. N. 2015. Total Quality Management. Bogor, Ghalia Indonesia.
- Parwati, C.I, Sibarani, J.P. 2016. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Steel Pipes dan Tubulars Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada PT Dwi Sumber Arca Waja Baja Batam. Seminar Nasional ENACO.AKPRIND Yogyakarta. 366-373.
- Prayogi, M. F., Sari, D.P., Arvianto, A. 2016. Analisis Penyebab Cacat Produk Furniture Dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dan FTA (Fault Tree Analysis) Pada PT Ebako Nusantara, *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 5, no. 4, Nov. 2016
- Render, B. H., dan Jay. 2001. Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. Buku 2. Jakarta: Salemba Empat.
- Tjiptono, F. 2001. Kualitas Jasa, Pengukuran, Keterbatasan dan Implikasi Manajerial. Jakarta: majalah Manajemen Usahawan Indonesia.
- Zakaria, P, R. 2014. Perbaikan Mesin Digester dan Press Untuk menurunkan Oil Losses di stasiun Press Dengan Metode PDCA Di PT XYZ. *Jurnal PASTI*, Vol VIII, No 2, 287-299.