



Mohamad Sukron¹
 Ma'mun¹
 Tri Ngudi Wiyatno²
 Nida An Khofiyah³

ANALISIS PENGENDALIAN FACE UNCUT DALAM MENINGKATKAN KUALITAS DI ENGINE VALVE MENGGUNAKAN METODE PDCA

Abstrak

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang otomotif di Indonesia, produk yang dihasilkan adalah produk Engine Valve pada kendaraan mobil. Engine Valve adalah salah produk bagian dari mesin yang berfungsi sebagai katup masuk dan buang pada sistem mekanisme atas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa bagaimana cara mengurangi produk cacat pada produk Engine Valve di PT. XYZ. Dengan menerapkan metode Plan-Do-Check-Action (PDCA). Pada Tahap Plan, dilakukan perencanaan untuk mengidentifikasi jenis defect yang paling dominan pada produk Engine Valve dan mencari akar penyebabnya. Melalui Diagram Pareto, lima jenis defect dominan diidentifikasi, penelitian fokus memperbaiki jenis defect pemotongan tidak rata yang paling dominan. Diagram Fishbone digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab defect tersebut. Pada tahap Do, setelah mengetahui penyebab defect, ditetapkan sasaran perbaikan dan tujuan tindakan. Identifikasi produk cacat dilakukan dengan bantuan tools 5W+1H. Tahap Check melibatkan pemeriksaan lebih lanjut menggunakan Failure Mode Effect and Analysis (FMEA), yang menghasilkan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi pada posisi jig berubah, tekanan angin tidak stabil, dan cacat pada material proses forging. Tindakan yang direkomendasikan mencakup usulan pembuatan checksheet khusus untuk pengontrolan jig dan tekanan angin mesin CNC. Pada tahap Action, dilakukan pengendalian kualitas dengan memberikan usulan monitoring dan pengukuran kinerja karyawan. Tingkat kualitas produk dievaluasi melalui pengecekan dengan menggunakan checksheet, dengan peninjauan pada proses pemeriksaan.

Kata Kunci: PDCA, Engine Valve, Pengendalian Kualitas, FMEA

Abstract

PT. XYZ is a manufacturing company operating in the automotive sector in Indonesia, the product produced is Engine Valve products for car vehicles. Engine Valve is a product part of an engine that functions as an intake and exhaust valve in the upper mechanism system. The aim of this research is to analyze how to reduce defective products in Engine Valve products at PT. XYZ. By applying the Plan-Do-Check-Action (PDCA) method. At the Plan Stage, planning is carried out to identify the most dominant types of defects in Engine Valve products and look for the root causes. Through the Pareto Diagram, five dominant types of defects were identified, research focused on improving the most dominant types of uneven cutting defects. The Fishbone diagram is used to find the factors causing the defect. At the Do stage, after knowing the cause of the defect, improvement targets and action objectives are determined. Identification of defective products is carried out with the help of the 5W+1H tool. The Check stage involves further inspection using Failure Mode Effect and Analysis (FMEA), which produces the highest Risk Priority Number (RPN) value when the jig position changes, unstable wind pressure, and defects in the forging process material. Recommended actions include the proposed creation of a special checksheet for controlling jig and CNC machine wind pressure. At the Action stage, quality control is carried out by providing recommendations for monitoring and measuring employee performance. The level of product quality is evaluated through checking using a checksheet, with a review of the inspection process.

^{1,2,3)} Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia,
 email: sukronmamun404@gmail.com¹, tringudi@pelitabangsa.ac.id², nida.khofiyah@pelitabangsa.ac.id³

Keywords: PDCA, Engine Valve, Quality Control, FMEA

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri manufaktur dalam era globalisasi saat ini berkembang sangat pesat, dimana perusahaan manufaktur berlomba-lomba untuk meningkatkan dalam hal kualitas maka dari itu perusahaan menekankan pada produk cacat untuk tidak terbuat dari proses produksi yang tidak memenuhi standar kualitas. Kualitas dapat diartikan sebagai, tingkat atau ukuran kesesuaian suatu produk pemakainya, dalam arti sempit kualitas diartikan sebagai, tingkat kesesuaian produk dengan standar yang telah ditetapkan (Juita Alisjahbana, 2005). Selain itu perusahaan juga ingin meningkatkan hasil produksi, harga, jumlah produksi, dan juga umur pemakain dari suatu produk itu sendiri. Hal ini bertujuan agar kualitas dari produk yang di produksi tetap terjaga dan menjaga kepercayaan terhadap pelanggan. Oleh karena itu, pengendalian kualitas menjadi sangat penting dalam upaya mencapai tujuan tersebut.

Pengendalian kualitas adalah suatu proses yang dilakukan untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan. Menurut Rusdiana (2014: 211) pengendalian kualitas adalah teknik dan aktifitas operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas. Dalam era industri 4.0 dan digitalisasi, teknologi informasi dan sistem otomatisasi telah memberikan kontribusi yang besar dalam memperbaiki proses pengendalian kualitas. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah analisa pengendalian kualitas, yang melibatkan dalam pengumpulan, pengolahan, dan interpretasi data kualitas untuk mengidentifikasi masalah, mengukur kinerja, dan mengambil tindakan perbaikan. Pengendalian kualitas harus dilakukan sepanjang proses produksi, mulai dari kualitas bahan baku hingga produk akhir yang memenuhi standar kualitas.

Masalah yang terjadi pada PT. XYZ Bekasi ini dari kualitas produknya, setiap hari selalu ada produk yang kualitasnya tidak memenuhi standar kualitas produk/reject akibatnya produk yang akan dikirim ke customer tidak dikirim dan mengurangi jumlah produk yang dihasilkan karena kualitas yang diutamakan. Berdasarkan hal diatas, perusahaan harus membenahi maka diperlukan pengendalian kualitas produk dengan metode PDCA. Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kualitas produk (M. N. Nasution, 2015).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengendalian kualitas engine valve yang di produksi pada seksi Departemen Produksi 1 untuk mengetahui jenis-jenis reject - dan kerusakan mesin yang sering terjadi. Selain itu juga untuk berusaha mencari sebab-sebab terjadinya reject ataupun kerusakan dan akibat yang ditimbulkan.

Tabel 1. Data Reject Produk

Hari kerja	Jumlah Produk si	Kriteria reject					Percentase reject harian
		Diameter besar	Face uncut	Stem End gosong	Cotter over proses	Jumlah produk cacat	
1	3356	12	7	0	1	20	0,60%
2	3159	5	10	0	0	15	0,47%
3	3140	7	13	3	1	24	0,76%
4	2905	11	5	7	7	30	1,03%
5	3403	3	8	2	0	13	0,38%
6	3371	5	11	1	3	20	0,59%
7	3362	8	16	1	8	33	0,98%
8	3367	6	12	3	4	25	0,74%
9	3380	19	8	8	0	35	1,04%
10	3412	3	3	0	2	8	0,23%
11	3406	8	17	0	0	25	0,73%
12	2934	16	16	4	0	36	1,23%

Jumlah	39195	103	126	29	26	284
--------	-------	-----	-----	----	----	-----

Diatas adalah data reject yang peneliti kumpulkan dari minggu ke 2 sampai minggu ke 4 selama 12 hari kerja, untuk diameter besar yaitu reject 103 pcs dengan persentase 0,26%, face uncut yaitu reject 126 pcs dengan persentase 0,32% lalu stem end gosong dengan reject 29 pcs dengan persentase 0,07%, dan yang terakhir cotter over proses dengan reject 26 pcs dengan persentase 0,07%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sebab-sebab terjadinya reject face uncut di engine valve yang ditimbulkan dan memberikan saran untuk mengatasinya.

METODE

Penelitian akan menguraikan metode yang digunakan untuk mengarahkan dan menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah secara jelas. Bab ini akan menjelaskan pendekatan penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian ini. Penulis akan menggambarkan proses pengumpulan data dan pengolahan data dengan menggunakan berbagai alat analisis yang relevan. Selain itu, penulis juga akan menggunakan beberapa metode seperti Plan-Do-Check-Action (PDCA), diagram pareto, dan diagram fishbone untuk memudahkan analisis permasalahan dan mencegah terjadinya produk cacat di lini produksi di PT. XYZ.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Produksi

Adapun jenis barang yang diproduksi PT. XYZ dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Produk Engine Valve.

Sumber : PT. XYZ, 2022

Berdasarkan pengamatan pada proses produksi diperoleh data jumlah jenis defect pada Engine Valve pada bulan Juni 2021 – Mei 2022 sebagai berikut:

Tabel 2. Data Reject Dalam Waktu 1 Tahun.

No	Bulan	Jenis product defect					
		Diameter Stem Besar	Scratch Stem	Dented Stem	Cotter Over Process	Face Uncut	Straigtness
1	Jun-21	63	12	57	3	87	2
2	Jul-21	39	8	13	2	74	0
3	Aug-22	44	41	34	0	45	5
4	Sept-22	33	22	38	16	56	8
5	Oct-22	36	27	24	2	42	2
6	Nov-22	45	6	17	11	66	4
7	Dec-22	42	16	18	14	39	1
8	Jan-22	68	21	30	8	84	5

9	Feb-22	73	11	36	5	70	3
10	Mar-22	31	16	21	5	43	7
11	Apr-22	37	12	13	12	36	12
12	May-22	52	38	15	8	57	7
Total		563	230	316	86	699	56

Tabel diatas menunjukkan jumlah produksi dari bulan Juni 2021 – Mei 2022, yang setiap bulannya menunjukkan angka produk cacat yang jumlahnya tidak sedikit. Maka perlu dilakukan identifikasi untuk tindakan perbaikan.

Tabel 3. Presentase Produk Defect Engine Valve selama 1 Tahun

No	Jenis Defect	Total Defect	Presentase	Kumulative
1	Diameter Stem Besar	563	29%	24%
2	Scratch Stem	230	12%	61%
3	Dented Stem	316	16%	62%
4	Cotter Over Process	86	4%	46%
5	Face Uncut	699	36%	45%
6	Straightness	56	3%	36%
Total		1950	100%	

- Cara perhitungan presentase jenis defect pada diameter stem besar adalah;

Total defect diameter stem besar / Total semua defect X 100% =

$$563 : 1950 \times 100\% = 29\%$$

- Cara perhitungan presentase jenis defect pada scratch stem adalah;

Total defect scratch stem r / Total semua defect X 100% =

$$230 : 1950 \times 100\% = 12\%$$

- Cara perhitungan presentase jenis defect pada dented stem adalah;

Total defect dented stem / Total semua defect X 100% =

$$316 : 1950 \times 100\% = 16\%$$

- Cara perhitungan presentase jenis defect pada cotter over process adalah;

Total cotter over process / Total semua defect X 100% =

$$86 : 1950 \times 100\% = 4\%$$

- Cara perhitungan presentase jenis defect pada face uncut adalah;

Total defect face uncut / Total semua defect X 100% =

$$699 : 1950 \times 100\% = 36\%$$

- Cara perhitungan presentase jenis defect pada straightness adalah;

Total defect straightness / Total semua defect X 100% =

$$56 : 1950 \times 100\% = 3\%$$

Dari Tabel 4.2 diatas dapat dilihat jumlah defect dan jumlah setiap jenis defect dari product defect Engine Valve, defect diameter stem besar 29%, defect scratch stem 12%, defect dented stem 16%, defect cotter over process 4%, defect face uncut 36% dan defect straightness 3%, maka dari data tersebut defect Face Uncut adalah defect yang memiliki presentase paling banyak.

Pengolahan Data

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;

Tahapan Plan (Perencanaan)

Langkah awal dalam metode PDCA adalah fase Perencanaan. Langkah dari fase ini adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab utama yang menghasilkan hambatan dalam proses

produksi. Dalam konteks penelitian ini, tujuannya adalah untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling sering muncul dalam produk selama rentang waktu dari Juni 2021 hingga Mei 2022. Diagram pareto digunakan untuk menggambarkan distribusi cacat-cacat tersebut secara visual, dan setelah itu, penyebab utama dari cacat terbanyak ini dianalisis menggunakan diagram Sebab-Akibat.

Berdasarkan data yang terdapat dalam Tabel 4.2 untuk cacat pada produk Engine Valve dari bulan Juni 2021 hingga Mei 2022, sebuah Diagram pareto digunakan untuk membantu mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan. Setelah jenis cacat utama teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menganalisis penyebab-penyebab utama dari cacat tersebut dengan menggunakan Diagram Sebab-Akibat.

Jenis produk defect face uncut yang mendominasi di Engine Valve PT. XYZ.



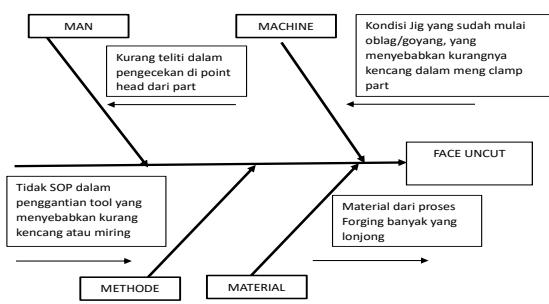
Gambar 2. Defect Face Uncut di Engine Valve

Sumber : PT. XYZ, 2022

Pada Gambar 4.20 menunjukkan salah satu contoh defect face uncut yang mendominasi di engine valve. Pada lingakaran warna merah menunjukkan ada bagian yang tidak terpotong sempurna atau tidak rata pada proses head cutting dan tanda yang warna biru contoh sampel potongan proses yang OK dalam arti besar kecil atau bergelombang.

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).

Setelah dilakukan wawancara dengan pihak leader produksi dan quality control di PT. XYZ, pengolahan data aktual lapangan diketahui bahwa defect face uncut disebabkan oleh faktor utama, yaitu faktor manusia, metode penggerjaan, mesin dan material. Untuk lebih jelasnya, penyebab-penyebab dari masalah defect face uncut dapat dilihat dari bagan kendali sebab akibat (Gambar 4.21)



Gambar 3. Diagram Fishbone

Kurang maksimalnya performa mesin ketika proses pemotongan pada proses engine valve sehingga menyebabkan face tidak terpotong sempurna (face uncut) dan menjadikan hasil akhir produksi tidak sesuai standar dari perusahaan. Hal ini disebabkan dari faktor-faktor sebagai berikut.:

1. Faktor Manusia (Man)

Peran manusia sangat signifikan sebagai salah satu faktor utama, karena mereka berperan sebagai pelaku dalam berbagai aspek seperti operator dan peran lainnya. Kualitas hasil

produk yang dihasilkan, baik atau buruk, sangat bergantung pada kontribusi manusia. Faktor ini dapat dipengaruhi oleh beberapa alasan sebagai berikut :

- Kurangnya ketelitian dari operator/karyawan.
- Kurangnya pelatihan yang diberikan kepada operator sehingga operator, kurang memahami standar yang ditetapkan oleh perusahaan

2. Faktor Metode (Methode)

Salah satu faktor yang memiliki peran penting adalah metode, dimana tujuannya adalah untuk memastikan bahwa inspeksi dalam Quality Control berjalan secara akurat. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa alasan sebagai berikut:

- Kesalahan penyetingan mesin.
- Metode penyetingan mesin tidak sesuai SOP (Standard Operating Procedures).

1. Faktor Mesin (Machine)

Salah satu faktor yang memiliki signifikansi adalah faktor mesin, karena mesin berfungsi sebagai perangkat utama yang digunakan dalam pelaksanaan aktivitas produksi. Fenomena ini dapat dipengaruhi oleh beberapa alasan, yang antara lain:

- Kurang memperhatikan posisi jig yang sudah tidak standar atau oblag yang membuat saat proses mesin pemotongan tidak sempurna
- Posisi tool mesin CNC miring atau sudah aus yang menyebabkan saat proses pemotongan tidak terproses sempurna.
- Pressure tanki angin mesin CNC tidak stabil.

2. Faktor Bahan Baku (Material)

Salah satu faktor yang memiliki kepentingan tinggi adalah faktor material, yang memainkan peran utama dalam menentukan kualitas produk yang dihasilkan melalui proses produksi. Faktor ini memiliki hubungan langsung dengan semua komponen yang digunakan oleh perusahaan sebagai bagian dari produk yang akan diproduksi, termasuk bahan baku utama dan bahan baku pendukung. Fenomena ini dipengaruhi oleh beberapa penyebab, antara lain:

- Material dari proses sebelumnya dari proses forging tidak sempurna atau lonjong sehingga pada proses di head cutting tidak terpotong sempurna.

Selain menggunakan diagram sebab akibat (fishbone), untuk merencanakan penanggulangan defect dimana jenis defect yang terjadi pada produk engine valve adalah dapat dilakukan juga dengan metode 5W+1H (What, Why, When, Where, Who, How). Yang akan dijelaskan pada tahap selanjutnya dari metode PDCA, berdasarkan data hasil analisa dari diagram sebab akibat (fishbone).

Untuk perencanaan perbaikan pada tahap ini.

a. Perbaikan Faktor Manusia (Man)

Melakukan pelatihan secara berkala (6 bulan sekali) mengenai proses produksi di setiap bagian produksi engine valve untuk meningkatkan kinerja karyawan dalam melakukan tugasnya.

b. Perbaikan Faktor Metode (Methode)

Pemberian standar operasi kerja yang sesuai dengan station kerja, agar dapat meminimalisir kesalahan penyettingan / pengaturan mesin head cutting pada saat awal produksi dimulai.

c. Perbaikan Faktor Mesin (Machine)

Melakukan kegiatan pengecekan hasil face dari mesin head cutting secara visual, waktu yang direkomendasikan yaitu setiap interval 30 menit sekali. Agar dapat mengetahui hasil head cutting dan dapat meminimalisir terjadinya defect face uncut.

d. Perbaikan Faktor Bahan Baku (Material)

Melakukan pengukuran material setelah proses cutting untuk menjaga standar ukuran panjang material sesuai standar.

Tahapan Do (Pelaksanaan)

Do (pelaksanaan) adalah langkah kedua dari metode PDCA. Dari diagram sebab akibat diatas, maka tindakan perbaikan yang dilakukan dalam mengatasi masalah face uncut (tidak terpotong sempurna) pada engine valve adalah sebagai berikut ;

Tabel 4. Melakukan perbaikan dengan metode 5W+1H

Faktor	WHAT		WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
	Penyebab	Perbaikan					

Faktor	WHAT		WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
1.Faktor Manusia (Man)	Kurangnya Pelatihan dan Pengarahan Proses Produksi	Mengatur Pembuatan Jadwal Pelatihan untuk pengembangan diri karyawan	Upgrade skill dan motivasi kerja	Pada Bagian Proses Produksi	Direncanakan pada bulan Juli	Tim Produksi dan Quality Control	Pembuatan Schedule Pelatihan Berkala
2.Faktor Metode (Methode)	Kesalahan pelaksanaan Proses head cutting dan sop penyettingan mesin head cutting	Membuat SOP Yang Sesuai Standar Produksi	Metode penyettingan mesin tidak sesuai SOP (Standard Operating Procedures)	Pada Bagian Proses Produksi	Direncanakan pada bulan Juli	Tim Produksi dan Tim Maintenance	Pemberian SOP untuk standar pemakaian dan daily check mesin head cutting
3.Faktor Mesin (Mechine)	Posisi jig untuk part sudah kendor/aus dan tool gompal	Melakukan pengecekan dan perbaikan standar jig dan perubahan counter tool	Kurang perhatian pada daily check SOP mesin head cutting	Pada bagian proses head cutting	Direncanakan pada bulan Juli	Tim Maintenance	Pembaruan daily check SOP mesin head cutting dan pergantian jig baru pada mesin upsetter
4.Faktor Bahan Baku (Material)	Potongan material tidak sesuai standar dan kondisi material kotor	Setting lower dies agar ukuran dibuat seminim mungkin dan interval cek material cutting	Tidak melakukan pengukuran pada part cutting	Pada bagian proses cutting	Direncanakan pada bulan Juli	Tim Produksi	Pembuatan go No. go pada proses cutting dan setting lower dies

a. Perbaikan Faktor Manusia (Man)

Melakukan pelatihan secara berkala (6 bulan sekali) mengenai proses produksi di setiap bagian produksi pada engine valve untuk meningkatkan kinerja karyawan dalam melakukan tugasnya.

b. Perbaikan Faktor Metode (Methode)

Pemberian SOP untuk standar pemakaian dan daily check mesin head cutting.

c. Perbaikan Faktor Mesin (Machine)

Pembaruan daily check SOP mesin head cutting dan pergantian jig baru pada mesin upsetter.

d. Perbaikan Faktor Bahan Baku (Material)

Melakukan pengukuran material setelah proses cutting untuk menjaga standar ukuran panjang material sesuai standar. Pembuatan go No. go pada proses cutting dan setting lower dies.

Tahapan Check (Pemeriksaan)

Pada tahap ini, yang merupakan langkah ketiga dalam metode PDCA, dilakukan analisis mendalam terhadap perbaikan akar masalah yang telah diidentifikasi dan dijelaskan pada tahap sebelumnya. Analisis ini menggunakan metode FMEA (Failure Mode Effect and Analysis). Untuk melaksanakan analisis FMEA, digunakan spreadsheet khusus yang

memungkinkan penilaian nilai RPN (Risk Priority Number) untuk setiap masalah yang dihadapi. Setiap isu dari permasalahan diidentifikasi untuk menentukan nilai RPN-nya, dan kemudian nilai RPN tersebut diurutkan dari yang tertinggi hingga yang terendah. Penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi dianggap sebagai penyebab utama dari permasalahan tersebut. Nilai RPN dihasilkan dari perkalian nilai severity, occurrence, dan detection dari setiap penyebab masalah.

Tabel 5. 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 6. Nilai Rating, Detection.

Detection	Keterangan	Rating
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 7. Nilai Rating, Occurrence.

Degree	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating
Remote	0-10 per 100 pcs	1

Low	11-20 per 100 pcs	2
Low	21-30 per 100 pcs	3
Moderate	31-40 per 100 pcs	4
Moderate	41-50 per 100 pcs	5
Moderate	51-60 per 100 pcs	6
High	61-70 per 100 pcs	7
High	71-80 per 100 item	8
Very High	81-90 per 100 item	9

Setelah melakukan wawancara, dilakukan penilaian skor untuk setiap variabel, yaitu severity, occurrence, dan detection. Nilai RPN yang tercatat dalam tabel FMEA merupakan hasil perkalian dari ketiga kriteria penilaian tersebut. Penilaian ini, termasuk hasil pengukuran pada Tabel 4.7 di bawah ini, menggambarkan nilai RPN yang dihasilkan.

Tabel 8. Failure Mode and Effect Analysis mengidentifikasi face uncut head cutting.

Item	Jenis Defect	Severity	Penyebab Defect	Occurrence	Current Control	Detection	Recommended Action	RPN	Rank
Engine Valve	Face uncut(pe motongan tidak rata)	8	kurangnya kontrol dari operator/karyawan	3	Pengontrolan 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
Engine Valve	Face Uncut (pemotongan tidak rata)	8	kesalahan penyetingan mesin	6	Penyettingan mesin dilakukan sesuai OS (Operasional Standar) yang berlaku di perusahaan		Diadakannya training yang bertujuan untuk menyamakan persepsi setiap analis dalam melakukan analisa		
		9	Posisi jig pada mesin CNC kendor dan pressure mesin CNC tidak stabil	6	Pengecekan posisi jig dan pressure dilakukan setiap hari		Dibuatkannya checksheet khusus untuk pengontrolan setting mesin CNC dan tekanan angin		

Item	Jenis Defect	Severity	Penyebab Defect	Occurren	Current Control	Detection	Recommended Action	RPN	Ran k
		3	Material lonjong dari proses forging	4	Pengecekan material setelah proses forging sebelum masuk ke inspection	7	Mengubah jadwal penggantian dies di proses forging dan perbaikan jig di mesin CNC	84	4

Dari Tabel 4.7, dapat diketahui bahwa penyebab yang memiliki RPN paling tinggi adalah kurangnya control pemeliharaan dan pengecekan posisi jig di mesin CNC dan tekanan angin. Dengan nilai occurrence sebesar 6, hal ini berarti penyebab tersebut masalahnya sulit untuk dihindari, nilai severity 9 ini berarti penyebab tersebut benar-benar berpengaruh, sangat merugikan dan sangat kritis (very high), nilai detection 6 hal ini berarti penyebab masalahnya ada kemungkinan untuk dapat diatasi (moderate).

Pada Tabel 4.7 telah ditentukan juga usulan tindakan yang sesuai untuk mengatasi masalah-masalah yang terjadi, terutama pada penyebab yang memiliki nilai RPN paling tinggi. Dari Tabel 4.7, dapat diketahui bahwa hal yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya face uncut yaitu dengan dibuatnya checksheet khusus untuk pengontrolan mesin, agar penggunaan mesin sesuai dengan kapasitas dan untuk perbaikan mesin lebih rutin.

Tabel 9. Usulan penerapan perbaikan.

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

Setelah mengetahui rekomendasi perbaikan dalam FMEA, diperlukan alat kontrol dan pengawasan untuk menilai apakah terjadi peningkatan kualitas pada hasil akhir produk Engine Valve. Tindakan perbaikan dan sistem pengawasan dirancang khusus untuk menangani jenis cacat dengan persentase tertinggi, yang kemudian akan mencerminkan kondisi cacat secara keseluruhan.

Tahap Action (Tindakan)

Pada fase ini merupakan langkah terakhir dari metode PDCA. Setelah menganalisis Failure Mode and Effect Analysis, khususnya pada penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi, tahap ini memiliki tujuan untuk mengendalikan dan menstandarisasi proses agar sesuai dengan tujuan awal. Oleh karena itu, beberapa tindakan pengendalian diperlukan sebagai berikut:

- a. Pembuatan checksheet untuk menunjukkan perkembangan proyek dari periode ke periode dapat dilihat pada Tabel 4.7
- b. Pengawasan dan perbaikan SOP sebagai acuan operator. Adapun tujuu –tujuan dari Standard Operating Procedure asebagai berikut:
 1. Agar pekerja dapat menjaga konsistensi dalam menjalankan suatu prosedur kerja.
 2. Agar pekerja dapat mengetahui dengan jelas peran dan posisi mereka dalam perusahaan.
 3. Memberikan keterangan atau kejelasan tentang alur proses kerja, tanggung jawab, dan staff terkait dalam proses tersebut.
- c. Meningkatkan frekuensi pemeriksaan mesin, khususnya untuk mesin-mesin yang sering mengakibatkan product defect. Beberapa jenis pemeliharaan yang bisa dilakukan antara lain:
 1. Preventive Maintenance. Preventive maintenance bertujuan untuk mengurangi terjadinya kemungkinan mesin cepat rusak, dan kondisi pressure angin pada tanki angin selalu pada tingkat normal.
 2. Perawatan Mesin CNC dan Forging. Perawatan mesin CNC dan Forging secara berkala akan dapat menghindarkan terjadinya product defect pada saat produksi.
- d. Pembuatan usulan Continous Improvement dengan rekomendasi pembuatan checksheet.

Tabel 10. Rekomendasi Check Sheet.

CHECK SHEET				
PT. XYZ				
Tanggal Pemeriksaan :				
Waktu/Shift Pemeriksaan :				
Tempat/Area Pemeriksaan :				
Catatan:				
Mesin ke	Sebelum		Sesudah	
	Cacat	Tidak Cacat	Cacat	Tidak Cacat
1				
2				
3				
4				
5				
....				
Total				

Analisa Hasil Penelitian

Dari data yang sudah terkumpul dari hasil pengamatan, telah dianalisa melalui perencanaan konsep PDCA, upaya untuk mengurangi variabilitas output hasil akhir produk Engine Valve dilakukan melalui 5 tahapan PDCA (Plan-Do-Check-Action), yang menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

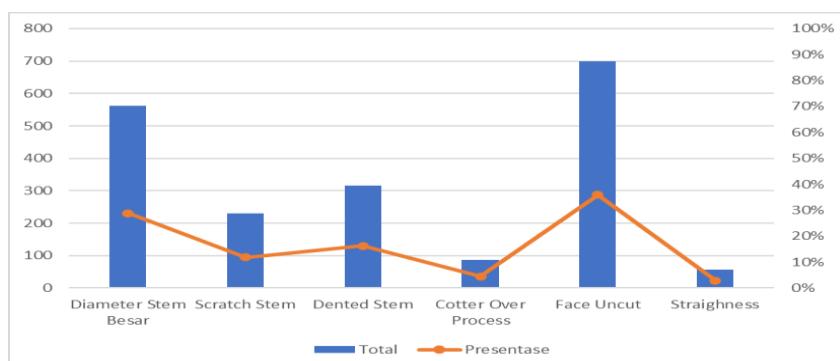
Tahap Plan

Pada tahap Plan, terlihat dari perencanaan tahap proyek dan peran-peran individu yang terlibat dalam proses produksi, serta representasi alur proses produksi Engine Valve menggunakan metode Diagram Pareto, Diagram Fishbone (sebab-akibat), dan 5W+1H (What,

Why, When, Where, Who, How). Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah utama yang perlu segera diatasi, sementara Diagram Fishbone bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama yang berkaitan dengan faktor manusia, metode kerja, mesin, dan bahan. Pendekatan 5W+1H digunakan untuk merencanakan langkah-langkah atau tindakan yang diperlukan untuk mengurangi risiko terjadinya produk cacat, yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

A. Analisa Diagram Pareto

Berdasarkan data pada produk Engine Valve di dapat pada bulan Juni 2021-Mei 2022, maka dibuatlah diagram pareto untuk mengetahui jenis defect apa yang paling sering terjadi.



Gambar 4. Diagram Pareto Presentase Product Defect.

Sumber : PT. XYZ, 2022

Tabel 11. Data presentase product defect Engine Valve.

No	Jenis Defect	Total Defect	Presentase	Kumulative
1	Diameter Stem Besar	563	29%	24%
2	Scratch Stem	230	12%	61%
3	Dented Stem	316	16%	62%
4	Cotter Over Process	86	4%	46%
5	Face Uncut	699	36%	45%
6	Straightness	56	3%	36%
	Total	1950	100%	

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis dari data pada produk Engine Valve yang di dapat pada bulan Junu 2021 – Mei 2022 dapat diketahui faktor-faktor penyebab terjadinya jenis face uncut adalah dari faktor mesin kurang memperhatikan posisi jig mesin CNC dan pressure tangki angin dan tidak melakukan sesuai standar produksi yang dilakukan oleh pegawai PT.XYZ, dan ada empat faktor yang mempengaruhi yang terdiri dari faktor manusia, mesin, material dan metode.

Berdasarkan analisis pada face uncut, didapatkan penyebab utama pada jenis face uncut yaitu kurangnya kontrol pemeliharaan mesin dan kurangannya memperhatikan jig mesin CNC dan pressure tanki angin sehingga dapat menyebabkan produk face uncut. Maka usulan perbaikan yang diberikan adalah dengan dilakukan pembuatan checksheet khusus untuk pengontrolan mesin agar para karyawan dapat lebih memperhatikan mesin yang akan dipakai untuk kegiatan produksi.

Berdasarkan hasil pengumpulan data di PT.XYZ diketahui bahwa terdapat jenis-jenis reject pada engine valve, dan berdasarkan hasil wawancara dan observasi diketahui bahwa reject face uncut merupakan reject dengan jumlah terbanyak, yaitu sebanyak 126 pcs dengan persentase 0,32%. Berdasarkan hal ini, maka dapat dikatakan bahwa untuk meningkatkan kualitas engine valve, hal yang perlu dilakukan adalah dengan cara menurunkan jumlah reject face uncut, yaitu dengan cara: Meningkatkan frekuensi maintenance pada mesin CNC,

Mengganti spare part mesin CNC sesuai jadwal dan secara berkala, dan melakukan pemeriksaan pressure tanki angin dan material sebelum dan sesudah kerja.

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.
- Gaspersz, V. 2003. Metode Analisis Peningkatan Kualitas. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hendra Gunawan, 2013. Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistik Pada Pabrik Cat CV X Surabaya. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol.2 No.1 (2013).
- Irwati, D., Prasetya, D. I. 2021. Mengurangi Cacat Color Out Menggunakan Pendekatan Seven tools: Studi iKasus Industri Coloring Compound Plastic. Jurnal Teknik Industri, 1(2), 16-21.
- Nasution, M. N. 2015. Total Quality Management. Bogor, Ghalia Indonesia.
- Octavia, L. 2010. Skripsi : Aplikasi Metode Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Untuk pengendalian kualitas pada proses Heat Treatment PT. Mitsuba Indonesia. Jakarta : Universitas Mercu Buana.
- Parwati, C., & Sibarani, J. 2016. Analysis 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 IENACO.AKPRIND Yogyakarta.
- Prayogi, M. F., Puspitasari, D., dan Arvianto, A. 2016. Analysis Penyebab Cacat Produk Furniture Dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dan FTA (Fault Tree Analysis) Pada PT Ebako Nusantara, Ilmiah Teknik Industri, Semarang. Universitas Diponegoro.
- Render, B. H., dan Jay. 2001. Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. Buku 2. Jakarta: Salemba Empat.
- Senol, S. 2007. Poisson Process to Determine The Occurance Degree in Failure Mode and Effect Reliability Analysis. Journal International, 14(2), 29-41.
- Tanjong, S. D. 2013. Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistik Pada SpareParts CV Victory Metallurgy Sidoarjo. Jurnal Ilmiah Universitas Surabaya, Vol 2, No 1, 1-13.
- Tjiptono, F. 2001. Kualitas Jasa, Pengukuran, Keterbatasan dan Implikasi Manajerial. Jakarta: majalah Manajemen Usahawan Indonesia.
- Yuwono, M, A dan Widayastuti, R, 2013. Implementasi Metode Suggestion System (SS) Pada Pengujian Bakteri Patogen Sampel Bahan Baku Di Laboratorium Mikrobiologi Quality Control. Jurnal PASTI, Vol IX, No 1, 102-116.
- 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.