

Pengendalian Kualitas Produk *Roller 78 White* pada CV. Abadi Jaya Presisi dengan Pendekatan Six Sigma

Bramantoro¹, Dina Tauhida^{2*}, Sugoro Bhakti Sutono³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

Jl. Lingkar Utara UMK, Gondangmanis, Bae, Kudus - 59327

*CorrespondingEmail: dina.tauhida@umk.ac.id

ABSTRAK

CV. Abadi Jaya Presisi merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur dalam membuat perabotan rumah tangga yang berbahan plastik dengan kualitas baik dan tidak mengalami kecacatan produk. Pada produk roller 78 white terdapat cacat seperti busam, ujung berlubang, bintik hitam. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai six sigma dan DPMO di CV. Abadi Jaya Presisi, untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat pada produk roller 78 white, untuk memberikan usulan perbaikan dengan pendekatan DMAI dalam penanganan pengendalian kualitas sebagai upaya untuk mengurangi produk cacat pada produk roller 78 white metode six sigma. Penggunaan konsep define, measure, analyze, improve (DMAI). Pada tahap define untuk langkah pendefinisian masalah dalam suatu proses yang berkelanjutan. Tahap measure untuk mengumpulkan data untuk mengkonfirmasi dan mengukur masalah atau peluang. Tahap analyze untuk menemukan solusi untuk memecahkan sebuah masalah dengan diagram pareto, diagram fishbone, failure model and effect analysis (FMEA). Tahap improve untuk rencana tindakan untuk melakukan pengendalian kualitas six sigma dengan metode 5W+1H dan priority matrix setelah mengetahui akar-akar penyebab masalah dari suatu kualitas. Dari hasil analisis perhitungan data didapatkan nilai DPMO sebesar 906,830 dan nilai sigma level 4,624 dengan jumlah produk cacat 3.850 pcs.

Kata kunci: kualitas, pengendalian kualitas, produksi, fishbone, six sigma.

ABSTRACT

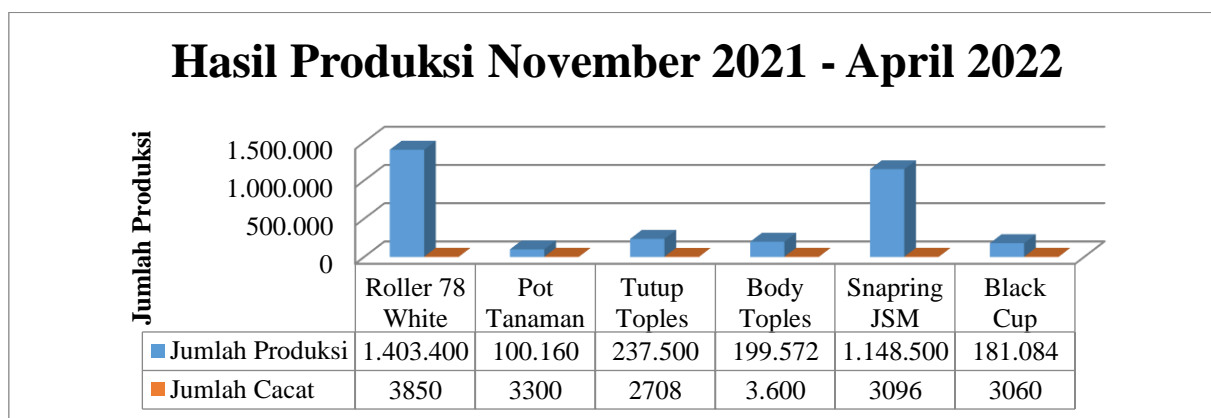
CV. Abadi Jaya Presisi is a company engaged in manufacturing making household furniture made of plastic with good quality and without product defects. The roller 78 white product has defects such as foam, hollow edges, and black spots. This research was conducted with the aim of obtaining six sigma and DPMO values in CV. Abadi Jaya Presisi, to find out the factors that can cause defects in the roller 78 white product, to provide recommendations for improvements with the DMAI approach in handling quality control as an effort to reduce product defects in the roller 78 white product using the six sigma method. Use of the define, measure, analyze, improve (DMAI) concept. At the define s, the problem is definedblem in a continuous process. The measure stage collects data to confirm and measure problems or opportunities. Analyze phase to find a solution to solve a problem with pareto diagrams, fishbone diagrams, failure mode and effect analysis (FMEA). The improve stage for an action plan to carry out six sigma quality control with the 5W + 1H method and priority matrix after knowing the root causes of a quality problem. From the results of the analysis of data calculations, the DPMO value was 906.830 and the sigma level value was 4.624 with a total of 3,850 defective products.

Keywords: quality, quality control, production, fishbone, six sigma

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan produk dan layanan berkualitas telah menjadi keunggulan kompetitif dan kebutuhan untuk memastikan kelangsungan hidup pada globalisasi industri 4.0 ini [1]. Faktor kualitas sangat penting bagi sebuah perusahaan maka perlu adanya pengendalian kualitas untuk mengurangi produk cacat [2].

Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan, namun secara mudah produk tersebut dapat diperbaiki dengan menghasilkan nilai lebih [3]. CV. Abadi Jaya Presisi adalah suatu perusahaan yang bergerak pada bidang pembuatan produk dari olahan biji plastik berupa *roller*, *body toples*, *tutup toples*, *pot tanaman*, *gulungan benang* dan *japitan tanaman*. Proses produksi di CV. Abadi Jaya Presisi terdiri dari memasukkan bahan baku, pemanasan mesin, pemasangan *moulding*, proses produksi, dan *packing*.



Gambar 1. Jumlah Produksi & Cacat CV. Abadi Jaya Presisi Bulan November 2021 - April 2022

Berdasarkan data yang terlihat pada gambar 1., produk *Roller 78 White* memiliki produk cacat tertinggi sebanyak 3.850, dilanjutkan dengan pot tanaman sebanyak 3.300, tutup toples sebanyak 2.708, body toples sebanyak 3.600, snapping jsm sebanyak 3.095, dan black cup sebanyak 3.060. Pada proses produksi di CV. Abadi Jaya Presisi, terdapat masalah produk cacat dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai mutu yang ditetapkan meliputi cacat bintik hitam terdapat kotoran dalam produk, cacat ujung berlubang pada ujung produk karena material tidak terisi penuh, dan cacat busam dimana ada bekas terbakar pada produk yang mengakibatkan produk berwarna hitam. Perusahaan harus mengetahui akar permasalahan baik pada tingkat umum maupun pada tingkat yang lebih mendetail untuk menghindari adanya peningkatan kecacatan produk yang seharusnya tidak terjadi di perusahaan.

Terdapat penelitian sebelumnya dari [4] mengenai pengendalian kualitas kertas dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) di Paper Machine. Dari metode SPC dan Seven Tools terdapat 7 (tujuh) langkah yaitu, Lembar Pemeriksaan (*check sheet*), Diagram Pencar (*scatter diagram*), Diagram sebab akibat (*fishbone*), Diagram Pareto, Diagram alir proses (*process flow chart*), Histogram, Peta Kendali (*control chart*). Metode SPC hanya menganalisis faktor-faktor terjadinya produk cacat tanpa memberikan solusi perbaikan dan tidak terdapat persentase hasil dari produk cacat. [5] melakukan analisis pengendalian kualitas produk UPVC dengan menggunakan metode six sigma dengan 4 (empat) langkah yaitu, *Define Measure, Analyze, Improve*. Metode Six Sigma adalah pengendalian kualitas terhadap proses produksi melalui beberapa tahapan untuk dilakukan perbaikan secara terus menerus sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih maksimal [6]. Kemudian, [7] melakukan penelitian terkait kualitas pelayanan di Kegubernuran Baghdad menggunakan *priority matrix*. *Priority matrix* adalah penyelesaian tugas dan aktivitas sesuai terhadap kepentingannya, dimana matriks prioritas membagi kegiatan menjadi empat bagian, seperti yang dikemukakan oleh Stephen Covey dan penulis serta peneliti lain menurut prioritasnya, yaitu (penting

dan mendesak, penting dan tidak mendesak, tidak penting dan mendesak, tidak penting dan tidak mendesak) [7].

Dari perbandingan pengendalian kualitas dengan metode Statistical Process Control (SPC) dan pengendalian kualitas dengan metode Seven Tools, metode Six Sigma dapat memberikan solusi perbaikan dengan mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat agar perusahaan dapat meminimalisir kerusakan dari segi kuantitas, kualitas dan waktu di CV. Abadi Jaya Presisi. Pada tahap *improve* di penelitian ini menambahkan *priority matrix* sebagai upaya untuk memberikan usulan *project* perbaikan dengan memprioritaskan skor yang tertinggi agar segera dilakukan peningkatan kualitas, pengembangan produk, dan perbaikan produktivitas pada pembuatan *roller 78 white* di CV. Abadi Jaya Presisi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode six sigma, dengan 4 tahapan yang dilakukan, yaitu: (1) *Define*, (2) *Measure*, (3) *Analyze*, (4) *Improve*.

2.1. Define

Define merupakan langkah pendefinisian masalah dalam suatu proses yang berkelanjutan [8]. Langkah ini merupakan langkah awal dalam program peningkatan kualitas Six Sigma dengan mengidentifikasi jumlah penolakan produk dan jenis penolakan yang terjadi. Setelah diketahui, maka pendefinisian karakteristik kualitas digunakan untuk menggambarkan kebutuhan pelanggan terkait produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

(Diagram SIPOC) adalah salah satu dari model diagram yang sangat penting dalam fungsi operasional bisnis. Penjelasan untuk masing-masing bagian diagram SIPOC adalah:

- Supplier* (Pemasok) adalah kelompok atau individu yang memberikan informasi material dan suplai yang berbeda untuk keperluan proses.
- Input* (Masukan), mengacu pada semua hal yang perlu diproses, barang atau jasa yang dibutuhkan oleh suatu proses untuk menghasilkan output.
- Process* (Proses), merupakan suatu tahapan yang akan memperbaharui kegiatan produksi dan diharapkan dapat menghasilkan value lebih dari input.
- Output* (Hasil) adalah produk akhir dari proses.
- Customer* (Konsumen), yang merupakan kelompok atau individu yang dapat berupa proses yang berlanjut terhadap penerimaan produk.

2.2. Measure

Measure adalah suatu langkah mengumpulkan data untuk mengkonfirmasi dan mengukur masalah atau peluang [9]. Dalam langkah ini, kinerja perusahaan diukur dengan langkah-langkah berikut:

- Menentukan periode waktu pengujian.
- Catat jumlah produk yang diuji selama periode pengujian.
- Perhatikan jumlah produk yang cacat.
- Catat jumlah CTQ yang dapat menyebabkan cacat produk.
- Hitung dan catat DPMO, [10] menyatakan perhitungan DPMO sebagai berikut:
 - 1) *Defect per Unit*. Ukuran dari sejumlah data cacat semua jenis terhadap total sampel yang sudah diambil.

$$DPU = \frac{\text{Total Defective (D)}}{\text{Total Produksi (U)}} \quad (1)$$

- 2) *Total Opportunities* (TOP). Memperlihatkan banyak peluang yang dapat terjadi cacat produk.

$$TOP = \text{Total Produksi (U)} \times OP \quad (2)$$

- 3) *Defect per Opportunity* (DPO). Menampilkan jumlah cacat terhadap peluang dari sebuah sampel.

$$DPO = \frac{\text{Total Defective (D)}}{\text{Total Opportunity (TOP)}} \quad (3)$$

- 4) *Defect per Million Opportunities* (DPMO). DPMO menunjukkan banyak cacat yang mungkin akan timbul dalam satu juta peluang kesempatan produk.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (4)$$

- 5) *Nilai Sigma*. Perhitungan dari nilai sigma DPMO menjadi sigma yang sudah diolah data dengan menggunakan Mixcrosheet Excel dengan rumus sebagai berikut:

$$= \text{NORMSINV} \left(\frac{10^6 - DPMO}{10^6} \right) + 1,5 \quad (5)$$

2.3. Analyze

Analyze adalah suatu tahapan untuk menemukan solusi untuk memecahkan sebuah masalah [11].

- Diagram sebab-akibat (*Fishbone*) adalah alat untuk mengungkap penyebab yang dapat memengaruhi munculnya cacat dalam proses pembuatan suatu barang. Diagram ini memiliki bentuk seperti tulang ikan di mana setiap tulang mewakili sumber kesalahan yang terjadi.
- Menurut [12] menyatakan diagram Pareto adalah grafik berbentuk batang dengan menyatakan suatu permasalahan dengan urutan dari yang paling kecil sampai paling banyak.
- Menurut [13] menyatakan bahwa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah pendekatan yang digunakan untuk yang menjelaskan semua kemungkinan kegagalan dalam sistem, dampak pada sistem (keparahan), kemungkinan (sedang berlangsung) dan kemungkinan fungsinya mendeteksi bahwa kesalahan telah terjadi (terdeteksi).

2.4. Improve

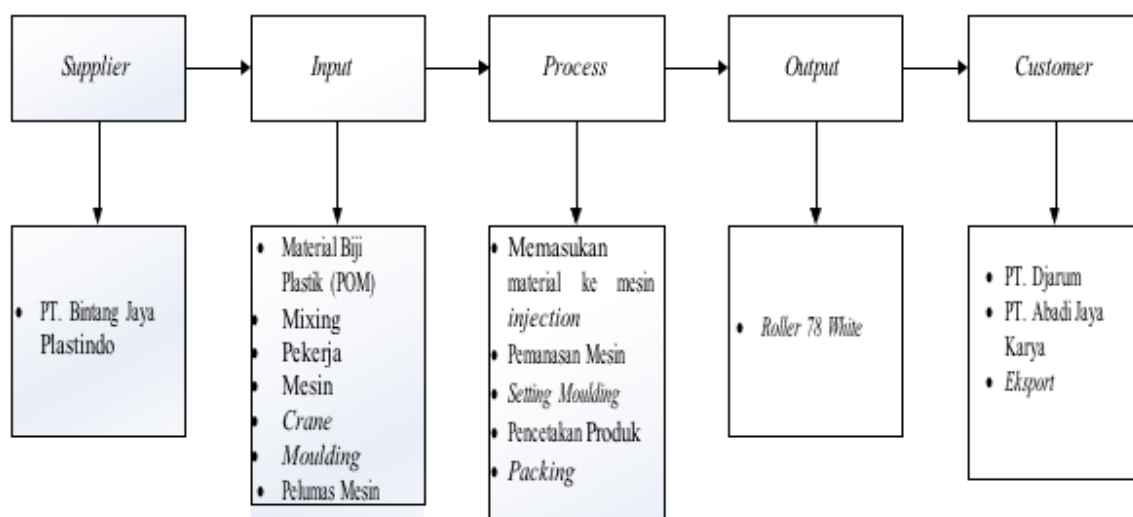
- Metode 5W+1H merupakan sebuah tindakan perbaikan dari sebuah sistem produksi secara jelas dan terperinci yang memuat peningkatan kualitas Six Sigma Gasperz [12].
- Menurut Stephen Covey dalam [14] menyatakan bahwa prioritas matrix adalah sesuatu dari sebuah kriteria-kriteria yang mempunyai tingkatan-tingkatan tertentu dari kejadian yang lebih diutamakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data pada penelitian ini dengan melakukan tahapan six sigma dengan tahapan DMAI.

3.1. Define

Diagram SIPOC menjelaskan rencana tindakan dalam metode six sigma, perlu diketahui diagram SIPOC merupakan proses yang bermodel (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*), untuk hasil SIPOC pada CV. Abadi Jaya Presisi terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. SIPOC CV. Abadi Jaya Presisi

3.2. Measure

Tahap ini merupakan tahap untuk mengukur performansi proses dari pengumpulan data yang digunakan. Dari data yang diperoleh jumlah cacat selama bulan November 2021 sampai bulan April 2022 adalah 3.850 pcs. Berikut adalah perhitungan untuk measure dapat dilihat sebagai berikut: Jumlah opportunities sama dengan jumlah CTQ atau karakteristik kualitas (Penyebab terjadinya kecacatan). Pada penelitian ini terdapat 3 karakteristik dari opportunities penyebab kecacatan produk roller 78 white yaitu kecacatan busam, kecacatan ujung berlubang, kecacatan bintik hitam.

Tabel 1. Data Produk Roller 78 White

No	Bulan	Jumlah Produksi (Pcs)	Jumlah Cacat (Pcs)
1	November	190.650	530
2	Desember	216.650	539
3	Januari	376.300	1.011
4	Februari	233.700	903
5	Maret	183.050	436
6	April	203.050	431
Jumlah		1.403.400	3.850

Contoh perhitungan pada bulan November 2021:

$$DPU = \frac{\text{Total Defective (D)}}{\text{Total Produksi (U)}}$$

$$DPU = \frac{530}{190.650} = 0,002779963$$

$$TOP = \text{Total Produksi (U)} \times OP$$

$$TOP = 190.650 \times 3 = 571.950$$

$$DPO = \frac{\text{Total Defective (D)}}{\text{Total Opportunity (TOP)}}$$

$$DPO = \frac{530}{571.950} = 0,000926654$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,000926654 \times 1.000.000 = 926,6544278$$

$$\text{NORMSINV} \left(\frac{10^6 - DPMO}{10^6} \right) + 1,5$$

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV} \left(\frac{10^6 - 926,6544278}{10^6} \right) + 1,5 = 4,612785144$$

Secara detail hasil pengolahan data yang diperoleh dari November 2021 sampai dengan april 2022 pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan TOP, DPU, DPO, DPMO, Nilai Sigma

No	Bulan	Jumlah Produksi (Pcs) U	Jumlah Cacat (Pcs) D	Cycle Time (det)	O	DPU	TOP	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	Nov	190.650	530	41	3	0,002779963	571.950	0,00092665	926,65442	4,612785
2	Des	216.650	539	41	3	0,002487884	649.950	0,00082929	829,29456	4,6454017
3	Jan	376.300	1.011	41	3	0,002686686	1.128.900	0,00089556	895,56205	4,6228444

4	Feb	233.700	903	41	3	0,003863928	701.100	0,00128797	1287,9760	4,5142738
5	Mar	183.050	436	41	3	0,00238186	549.150	0,00079395	793,95429	4,6581187
6	Apr	203.050	431	41	3	0,00212263	609.150	0,00070754	707,54329	4,6915560
Jumlah		1.403.400	3.850	RATA-RATA NILAI SIGMA						4,6241633

3.3. Analyze

Data yang diolah pada tahap *analyze* dijabarkan sebagai berikut:

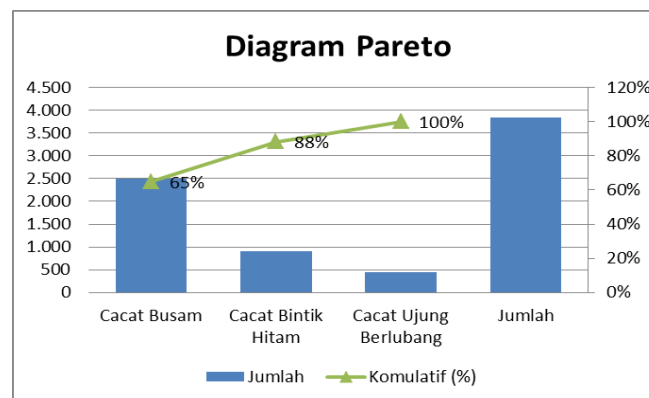
1. Diagram Pareto

Bagan pareto untuk mengurutkan berdasarkan rasio kerusakan dari terbesar ke terkecil.

$$\% \text{Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah Kerusakan Jenis}}{\text{Jumlah Total Kerusakan}} \times 100\%$$

Jenis produk ditolak yang sering terjadi di CV. Abadi Jaya Presisi produk *roller 78 white* adalah:

- Cacat Busam
Perhitungan = $2.500/3.850 \times 100\% = 64,95\% \approx 65\%$
- Cacat Bintik Hitam
Perhitungan = $900/3.850 \times 100\% = 23,37\% \approx 23\%$
- Cacat Ujung Berlubang
Perhitungan = $450/3.850 \times 100\% = 11,68\% \approx 12\%$



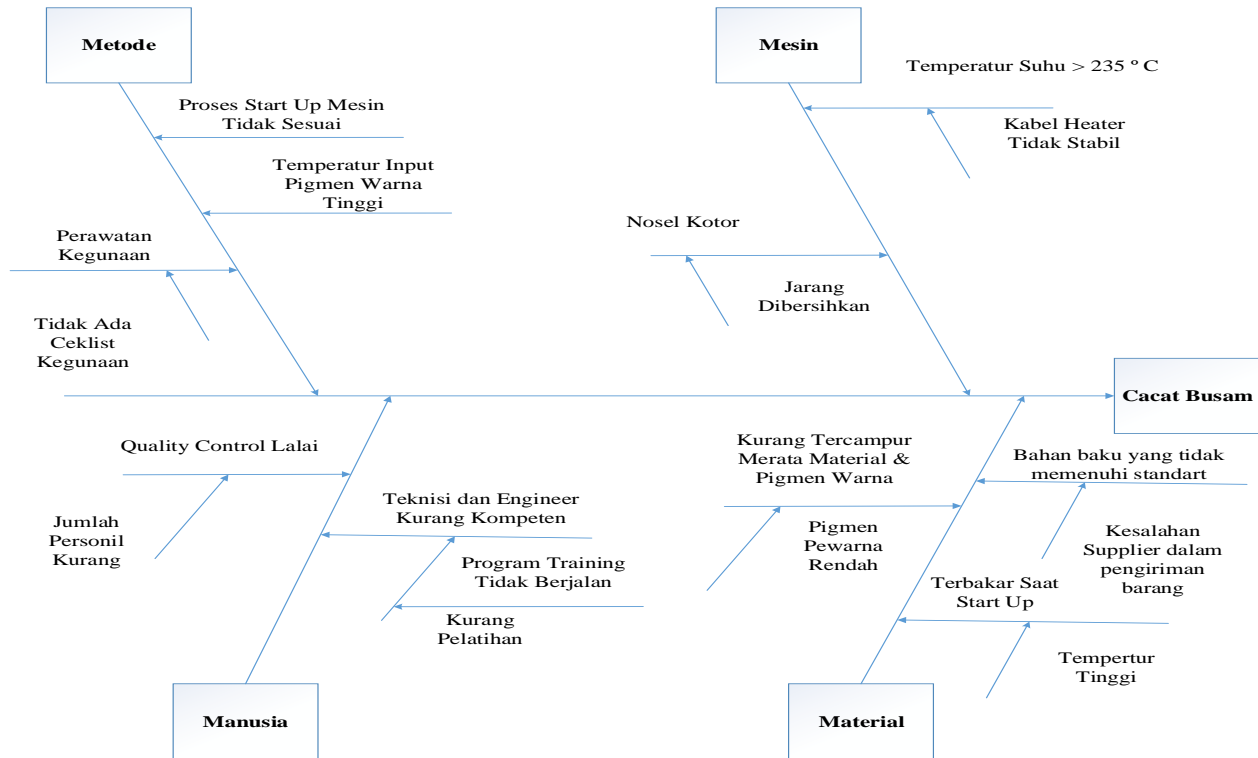
Gambar 3. Diagram Pareto Produk Cacat Bulan November 2021- April 2022

2. Diagram Fishbone

Analisis permasalahan dilakukan berdasarkan data penelitian skripsi di CV. Abadi Jaya Presisi dengan metode fishbone terhadap potensi terjadinya masalah dari faktor metode, mesin, manusia, material yang kemudian disusun dengan diagram Fishbone yang dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada gambar 4., analisis produk *roller* dengan cacat busam dapat diketahui dengan 4 indikator yaitu metode, mesin, manusia, material. Penyebab cacat busam adalah temperatur yang melebihi 235°C disebabkan oleh kabel heater tidak stabil, penyebab lain karena nosel kotor disebabkan oleh operator yang jarang dibersihkan.

Penyebab dari produk cacat busam berlubang bisa dari pihak supplier yang tidak memperhatikan pesanan barang yang akan dikirim karena perusahaan memilih bahan POM (Polyoxymethylene). Hasil pengamatan *Roller 78 White* terdapat 2500 pcs produk cacat busam yang dihasilkan mesin sehingga perlu dilakukan penanganan produk cacat.



Gambar 4. Fishbone Cacat Busam

3. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Moda kegagalan potensial merupakan salah satu penyebab terjadinya produk cacat dengan mengetahui akar permasalahan dari penyebab terjadinya produk cacat.

Tabel 3. Moda kegagalan potensial

No	Moda Kegagalan Potensial	Penyebab
1	Kerak material di <i>barrel</i> dan <i>runner</i> terbakar.	Operator jarang membuka barel tampung material dan <i>setting runner</i> tidak sesuai.
2	<i>Temperatur cooling tower</i> tinggi.	Kurangnya perawatan <i>cooling tower</i> .
3	<i>Temperatur feedthroath</i> tinggi.	<i>Setting temperatur feedthroath</i> tidak sesuai prosedur.
4	Tidak adanya perawatan kegunaan khususnya <i>cooling tower</i> .	Operator jarang memeriksa <i>cooling tower</i> .
5	Jumlah personil QC yang kurang.	Operator yang terbatas.
6	Program <i>training</i> karyawan yang belum efektif.	Tidak melakukan <i>training</i> karyawan hingga karyawan mampu mengoperasikan sebelum memegang mesin.
7	Proses startup yang tidak sesuai.	Suhu mesin yang tidak stabil.
8	Pigmen warna tinggi.	Komposisi takaran pigmen warna tidak sesuai.
9	Perawatan kegunaan mesin.	Operator jarang melakukan perawatan mesin.
10	Bahan baku yang tidak memenuhi standar.	Pemilihan distributor bahan baku tidak standar.
11	Cycle time terlalu cepat.	Setingan cycle time dalam mesin.
12	Sirkulasi mampet.	Operator jarang memeriksa origa untuk jalur keluarnya angin.

No	Moda Kegagalan Potensial	Penyebab
13	Produk menempel di <i>moulding</i> .	Jarang melakukan pelumasan terhadap <i>moulding</i> .
14	Temperatur diatas 235° C.	Kabel heater temperatur tidak stabil.
15	Nosel kotor.	Tidak membersihkan nosel setelah pemakaian.
16	Setting <i>moulding</i> tidak benar.	Pada saat pemasangan <i>moulding</i> dengan <i>crane</i> tidak sesuai posisi.

Severity adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan dari proses produksi. Occurance adalah kemungkinan bahwa penyebab cacat produk tersebut akan terjadi. Detection adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan / mengontrol kegagalan yang dapat terjadi berupa skor nilai apabila nilai semakin kecil maka resiko penyebab cacat akan semakin besar. Nilai RPN digunakan untuk meranking kegagalan proses yang potensial.

Tabel 3. Nilai *Severity, Occurrence, Detection*

No	Potensial Failure Mode	S Severity	O Occurrence	D Detection	RPN
1	Kerak material di <i>barrel</i> dan <i>runner</i> terbakar.	9	6	2	108
2	Temperatur <i>cooling tower</i> tinggi.	8	8	7	448
3	Temperature <i>feedthroath</i> tinggi.	6	6	8	228
4	Tidak ada perawatan khususnya <i>cooling tower</i> .	9	6	6	324
5	Jumlah personil QC yang kurang.	7	7	5	245
6	Program <i>training</i> karyawan belum efektif.	8	7	5	280
7	Proses <i>startup</i> yang tidak sesuai.	9	7	2	123
8	<i>Pigmen</i> warna tinggi.	7	6	7	294
9	Perawatan kegunaan mesin.	8	5	5	200
10	Bahan baku yang tidak memenuhi standar.	8	6	3	144
11	Cycle time terlalu cepat.	6	6	4	144
12	Sirkulasi mampet.	8	7	5	280
13	Produk menempel di <i>moulding</i> .	9	9	2	162
14	Temperatur di atas 235° C.	9	9	2	162
15	Nosel kotor.	8	7	3	168
16	Setting <i>moulding</i> tidak benar.	8	8	2	128

Tabel 5. Ranking RPN Moda kegagalan

Ranking RPN	Moda Kegagalan	RPN
1	Temperatur <i>cooling tower</i> tinggi.	448
2	Tidak adanya perawatan khususnya <i>cooling tower</i> .	324
3	<i>Pigmen</i> warna tinggi.	294
4	Program <i>training</i> karyawan yang belum efektif.	280
5	Sirkulasi mampet.	280
6	Jumlah personil QC yang kurang.	245
7	Temperature <i>feedthroath</i> tinggi.	228
8	Perawatan kegunaan mesin.	200
9	Nosel kotor.	168
10	Produk menempel di <i>moulding</i> .	162
11	Temperatur di atas 235° C.	162
12	Bahan baku yang tidak memenuhi standar.	144
13	Cycle time terlalu cepat.	144

Rangking RPN	Moda Kegagalan	RPN
14	Setting <i>moulding</i> tidak benar.	128
15	Proses startup yang tidak sesuai.	123
16	Kerak material di barrel dan runner terbakar.	108

Tabel 4. Usulan Perbaikan Berdasarkan RPN

No.	Functional Failure	Potensial Failure Mode	Failure Cause	RPN	Recommended Action
1	Set temperature	<i>Temperatur cooling tower</i> tinggi.	Kurangnya perawatan <i>cooling tower</i> .	448	<i>Cleaning</i> dan perawatan <i>cooling tower</i> .
2	<i>Cooling tower</i>	Tidak adanya perawatan khususnya <i>cooling tower</i> .	Operator jarang memeriksa <i>cooling tower</i> .	324	Membuat analisis dan <i>schedule</i> kegunaan <i>cooling tower</i> .
3	Bahan	<i>Pigmen</i> warna tinggi.	Komposisi <i>pigmen</i> warna tidak sesuai.	294	Mencampurkan <i>pigmen</i> sesuai takaran dengan material.
4	Karyawan	Program <i>training</i> karyawan yang belum efektif.	Tidak melakukan <i>training</i> hingga karyawan mampu mengoperasikan sebelum memegang mesin.	280	Melaksanakan <i>training</i> sesuai prosedur.
5	Origa	Sirkulasi mampet.	Operator jarang memeriksa origa untuk jalur keluarnya angin.	280	Memeriksa origa untuk jalan keluarnya angin.
6	Karyawan	Jumlah personil yang kurang.	QC Tidak melakukan <i>training</i> karyawan sampe bisa sebelum memegang mesin.	245	Penambahan jumlah personil QC sesuai jumlah mesin.
7	Set temperature	<i>Temperatur feedthroath</i> tinggi.	Setting <i>temperatur feedthroath</i> tidak sesuai prosedur.	228	Memasang Premixer pada <i>feedthroath</i> sesuai standar.
8	Mesin	Perawatan kegunaan mesin.	Operator jarang melakukan perawatan mesin.	200	Membuat checklist untuk perawatan kegunaan mesin.
9	Box material	Nosel kotor.	Tidak membersihkan nosel setelah pemakaian	168	Melakukan pembersihan sebelum mesin beroperasi.
10	Prees <i>moulding</i>	Produk menempel di <i>moulding</i> .	Jarang pelumasan terhadap <i>moulding</i> .	162	Dengan menyemprotkan pelumas pada cetakan <i>moulding</i> .

No.	Functional Failure	Potensial Failure Mode	Failure Cause	RPN	Recomended Action
11	Set temperature	Temperatur > 235° C.	Kabel heater temperature tidak stabil.	162	Setting temperatur suhu < 235° C agar tidak busam.
12	Bahan	Bahan baku yang tidak memenuhi standar.	Pemilihan distributor bahan baku tidak standar.	144	Memilih bahan baku yang bagus dari supplier.
13	Set mesin	Cycle time terlalu cepat.	Pengaturan Cycle time dalam mesin.	144	Setting sesuai rekomendasi untuk produk roller.
14	Moulding	Setting moulding tidak benar.	Pada saat pemasangan moulding dengan crane tidak sesuai posisi.	128	Pada saat pemasangan moulding dengan crane harus dan tidak miring pada mesin.
15	Start mesin	Proses startup yang tidak sesuai.	Suhu mesin yang tidak stabil.	123	Setting ulang pada proses start up.
16	Box material	Kerak material di barrel dan runner terbakar	Operator jarang membuka barel tampungan material dan setting runner tidak sesuai.	108	Melakukan pembersihan menggunakan material resin basah untuk material.

3.4. Improve

1. 5W+1H

Selain menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*) untuk merencanakan penanganan kecacatan produk dimana jenis cacat yang sering terjadi pada produk *roller 78 white* adalah proses produksi dengan metode 5W+1H (*What, Why, When, Where, Who, How*).

Tabel 5. Rencana Penanganan Masalah 5W+1H

No	What	Where	When	Who	Why	HOW
	Apa yang menjadi problem masalah?	Di mana problem masalah ditemukan?	Kapan problem dapat terjadi?	Siapa yang menemukan problem tersebut?	Mengapa rencana Ini dilakukan?	Bagaimana metode usulan perbaikanyang dilakukan?
1	Temperatur <i>cooling tower</i> tinggi.	Box temperatur	April 2022	Operator, <i>Leader</i> Produksi	Agar temperatur tidak melebihi batasmaksimal	a. Memperketat memeriksa terhadap temperatur. b. Melakukan <i>maintenance</i> terhadap boxtemperatur.
2	Tidak adanya perawatan kegunaan khususnya <i>cooling tower</i> .	<i>Cooling tower</i>	April 2022	Operator, <i>Leader</i> Produksi	Agar mesin tidak cepat panas.	a. Penggantian oli pendingin mesinsecara rutin. b. Operator melakukan penambahan ketika oli pendingin hampir habis.

No	What	Where	When	Who	Why	HOW
	Apa yang menjadi problem masalah?	Di mana problem masalah ditemukan?	Kapan problem dapat terjadi?	Siapa yang menemukan problem tersebut?	Mengapa rencana Ini dilakukan?	Bagaimana metode usulan perbaikanyang dilakukan?
3	Pigmen warna tinggi.	<i>Mesin Mixing</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Material dicampur sesuai takaran yang dianjurkan.	a. Meningkatkan konsentrasi pekerja dalam pencampuran material dan pigmen. b. Melakukan <i>breafing</i> sebelum kerja.
4	Program training karyawan yang belum efektif.	<i>Proses produksi</i>	April 2022	Operator baru	Agar operator paham saat mengoperasikan mesin	a. Menjelaskan secara detail tentang cara mengoperasikan mesin. b. Mengetes kemampuan skill operator.
5	Sirkulasi mampet.	<i>Origa</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar sirkulasi keluarnya air & angin lancar.	a. Memperketat memeriksa terhadap sirkulasi. b. Pastikan operator selalu membuka katup sirkulasi.
6	Jumlah personil QC yang kurang.	<i>Proses produksi</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar produk cacat tidak sampai ke konsumen.	a. Penambahan jumlah QC. b. Meningkatkan konsentrasi dalam memeriksa produk.
7	Temperature feedthroath tinggi.	<i>Box temperatur</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar pengaturan temperatur sesuai jenis material.	a. Memperketat memeriksa terhadap temperatur. b. Melakukan <i>maintenance</i> terhadap premixer pada feedthroath temperatur
8	Perawatan kegunaan mesin.	<i>Mesin</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar mesin dalam keadaan normal untuk produksi.	a. Mengganti bagian mesin yang rusak. b. Melakukan <i>maintenance</i> rutin terhadap mesin
9	Nosel kotor.	<i>Tabung Material</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar di tabung material tidak terdapat kotoran/debu.	a. Melakukan pembersihan rutin sebelum proses produksi dilakukan. b. Ujung nosel selalu dicek agar material tidak mampet.

No	What	Where	When	Who	Why	HOW
	Apa yang menjadi problem masalah?	Di mana problem masalah ditemukan?	Kapan problem dapat terjadi?	Siapa yang menemukan problem tersebut?	Mengapa rencana Ini dilakukan?	Bagaimana metode usulan perbaikanyang dilakukan?
10	Produk menempel di <i>moulding</i> .	<i>Moulding</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar keluar produk menjadi lancar tidak menempel di cetakan.	a. Menyemprotkan pelumas pada cetakan secara rutin. b. Membersihkan <i>moulding</i> sebelum proses produksi
11	Temperatur >235° C.	<i>Box temperatur</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar temperatur selalu stabil tidak melebihi batas.	a. Setting temperatur suhu < 235° C. b. Melakukan memeriksa berkala terhadap suhu.
12	Bahan baku yang tidak memenuhi standar.	<i>Supplier</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar mendapatkan hasil produk yang berkualitas.	a. Memilih supplier yang terpercaya. b. Memilih bahan baku yang berkualitas dari supplier.
13	Cycle time terlalu cepat.	<i>Mesin</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar produk dapat terisi penuh sesuai cetakan dan tidak terpotong.	a. Setting sesuai standar produk <i>roller 78 white</i> . b. Operator selalu memeriksa kecepatan mesin.
14	Setting <i>moulding</i> tidak benar.	<i>Moulding</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar produk yang dihasilkan ukurannya presisi	a. Operator melakukan pemasangan <i>moulding</i> dengan <i>crane</i> harus presisi. b. Memeriksa pemasangan baut pada saat dikencangkan.
15	Proses startup yang tidak sesuai.	<i>Mesin</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar tidak terjadi kerusakan pada mesin.	a. Cek seluruh kondisi komponen mesin secara keseluruhan sebelum beroperasi. b. Setting startup sesuai buku panduan mesin.
16	Kerak material di barrel dan runner terbakar	<i>Tabung material</i>	April 2022	Operator, Leader Produksi	Agar tabung material selalu dalam keadaan bersih.	a. Melakukan pembersihan tabung material sebelum mesin beroperasi b. Mengganti komponen yang rusak.

2. Priority Matrix

Setelah menganalisis penyebab 5W+1H tahap ini membuat daftar dari permasalahan yang terjadi dengan kriteria-kriteria tingkatan bobot kemudian dihitung. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memprioritaskan penanganan masalah terlebih dahulu dengan bobot nilai yang paling tinggi.

Tabel 6. Pemilihan Kriteria Pembobotan

Priority Ranking		Pemilihan Kriteria Pembobotan						Priority Score
		8	7	5	10	8	8	
No	Project	Penghematan Biaya	Keunggulan Kompetitif	Peningkatan Kepuasan Pelanggan	Potensi Perbaikan Kualitas	Dukungan Leader dan Operator	Kesulitan melakukan perbaikan	-
1	<i>Cleaning dan Perawatan coolingtower.</i>	9	9	9	9	3	3	318
2	Membuat analisis dan <i>schedule</i> kegunaan <i>Cooling tower.</i>	9	9	9	9	3	1	302
3	Mencampurkan pigmen sesuai takaran dengan material.	9	9	9	9	1	0	278
4	Melaksanakan Training sesuai prosedur.	9	9	9	9	1	0	278
5	Memeriksa origa untuk jalan keluarnya angin.	9	9	9	9	1	0	278
6	Penambahan jumlah personil QC sesuai jumlah mesin.	9	9	0	9	3	1	257
7	Memasang Premixer pada feedthroath sesuai standar.	9	9	0	9	3	1	257
8	Membuat checklist untuk perawatan kegunaan mesin.	9	9	0	9	3	1	257

Priority Ranking		Pemilihan Kriteria Pembobotan						Priority Score
		8	7	5	10	8	8	
No	Project	Penghematan Biaya	Keunggulan Kompetitif	Peningkatan Kepuasan Pelanggan	Potensi Perbaikan Kualitas	Dukungan Leader dan Operator	Kesulitan melakukan perbaikan	-
9	Melakukan pembersihan sebelum mesin beroperasi.	9	3	0	9	3	3	231
10	Dengan menyemprotkan pelumas pada cetakan <i>moulding</i> .	9	3	0	9	3	3	231
11	Setting temperatur suhu <235° C agar tidak busam.	9	3	1	9	1	3	220
12	Memilih bahan baku yang bagus dari supplier.	9	3	1	9	1	3	220
13	Setting sesuai rekomendasi untuk produk <i>roller</i> .	3	3	3	9	1	1	166
14	Pada saat pemasangan <i>moulding</i> dengan <i>crane</i> harus dan tidak miring pada mesin.	3	3	3	9	1	1	166
15	Setting ulang pada proses start up.	1	3	0	9	1	3	151
16	Melakukan pembersihan menggunakan material resin basah untuk material.	0	1	1	3	3	3	90

Untuk memprioritaskan penanganan masalah terlebih dahulu dengan bobot nilai yang paling tinggi diambil 3 nilai priority tertinggi yaitu cleaning dan perawatan cooling tower nilai skor priority

sebanyak 318, membuat analisis dan schedule kegunaan cooling tower nilai skor priority sebesar 302, mencampurkan pigmen sesuai takaran material nilai skor priority sebanyak 278. Semua project juga dilakukan penanganan secara berkala untuk peningkatan kualitas dan menurunkan tingkat kecacatan produk *roller 78 white* di CV. Abadi Jaya Presisi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan terkait rata-rata DPMO sebesar 906,830 yang menyatakan bahwa produksi dalam 1 juta hanya terdapat 907 pcs produk cacat dan rata-rata nilai six sigma pada level 4,624. Kemudian faktor-faktor penyebab cacat yang terjadi pada produk *roller 78 white* adalah cacat bintik hitam yaitu cacat yang ditimbulkan dari kerak yang terdapat pada barel tampungan material cair yang kemudian ketika material sudah mengeras terdapat bintik hitam di dalam produk *roller 78 white*. Penyebab cacat ujung berlubang disebabkan cacat yang ditimbulkan ketika produk masih menempel di cetakan karena lengket belum terisi secara penuh lalu produk terjepit terlebih dahulu sebelum produk keluar dengan otomatis sehingga menimbulkan di ujung produk berlubang. Penyebab cacat busam yaitu cacat yang ditimbulkan karena material terbakar pada start up mesin dan kabel heater tidak stabil sehingga suhu di dalam mesin melebihi 235°C sehingga produk yang keluar di dalam cetakan akan busam.

Berdasarkan nilai prioritas usulan atau rekomendasi tindakan perbaikan secara umum dalam upaya untuk menurunkan angka kecacatan produk dilihat dari nilai yang paling besar adalah *cleaning* dan perawatan *cooling tower*, membuat analisis dan penjadwalan kegunaan *cooling tower*, mencampurkan pigmen sesuai takaran dengan material, melaksanakan training sesuai prosedur, memeriksa origa untuk jalan keluarnya angin, penambahan jumlah personil QC sesuai, jumlah mesin, memasang premixer pada feedthroat sesuai standar, membuat *checklist* untuk perawatan kegunaan mesin, melakukan pembersihan sebelum mesin beroperasi, dengan menyemprotkan pelumas pada cetakan *moulding*, setting temperatur suhu di bawah 235° C agar tidak busam, memilih bahan baku yang bagus dari *supplier*, setting sesuai rekomendasi untuk produk *roller*, pada saat pemasangan *moulding* dengan *crane* tidak miring pada mesin, setting ulang pada proses *start up*, melakukan pembersihan menggunakan material resin basah untuk material.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Girmanová, M. Šolc, J. Kliment, A. Divoková, and V. Mikloš, "Application of Six Sigma Using DMAIC Methodology in the Process of Product Quality Control in Metallurgical Operation," *Acta Technol. Agric.*, vol. 20, no. 4, pp. 104–109, 2017, doi: 10.1515/ata-2017-0020.
- [2] Sofiyanurriyanti and M. M. Ahmad, "Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) Pada UMKM Kerudung Di Desa Sukowati Bungah Gresik," *J. Optim.*, vol. 5, pp. 121–127, 2019.
- [3] A. Pramono, I. Pratiwi, and W. Andalia, "Analisis Kecacatan Kemasan Bihun dengan Metode Six Sigma," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–65, 2021, doi: 10.37905/jirev.1.2.58-65.
- [4] V. Devani and F. Wahyuni, "Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 2, p. 87, 2017, doi: 10.23917/jiti.v15i2.1504.
- [5] K. Nabila and R. Rochmoeljati, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen," *Juminten*, vol. 1, no. 1, pp. 116–127, 2020, doi: 10.33005/juminten.v1i1.27.
- [6] R. Yohanes and J. Rahardjo, "Implementasi Lean Six Sigma untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Kinerja Payroll Function PT X dengan Meminimalkan Berbagai Waste," *J. Titra*, vol. 6, no. 1, pp. 21–28, 2018.
- [7] A. Abdel, K. Ghanem, S. Abbas, and M. Al, "The Possibility Of Applying The Task Priority Matrix (Applied Study In Baghdad Governorate)," vol. 6, no. 9, pp. 3289–3303, 2022.
- [8] A. Kusumawati and L. Fitriyeni, "Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan

- Pendekatan Six Sigma,” *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 1, p. 43, 2017, doi: 10.30656/jsmi.v1i1.173.
- [9] M. Fitri, “Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) Untuk Menuju Zero Defect Pada Produk Air Minum Ayia Cup 240 ml,” *SAINTEK J. Ilm. Sains dan Teknol. Ind.*, vol. 3, no. 1, p. 16, 2019, doi: 10.32524/sainstek.v3i1.539.
- [10] I. Ghiffari, A. Harsono, and A. Bakar, “Analisis Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Di Stasiun Kerja Sablon (Studi Kasus : CV . Miracle),” *Issn:2338-5081*, vol. 1 No 1, no. Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung, pp. 156–165, 2013.
- [11] F. F. APRIANTO, “APLIKASI METODE SIX SIGMA UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI SURAT KABAR HARIAN,” pp. 1–14, 2017.
- [12] V. Gaspersz, “Metode Peningkatan Kualitas PDSA,” *Bogor Vinchristo Publ.*, no. 978-602-99918-0-2, pp. 1–120, 2011.
- [13] P. A. Keller, “The Six Sigma Handbook,” pp. 1–14, 2014.
- [14] V. Luthfiana, “Kontribusi Manajemen Waktu terhadap Produktivitas Kerja Wartawan,” pp. 1–33, 2010.