

Pengendalian Mutu Proses *Casting Casing Cover Type EN 1-315* Berbasis Integrasi Metode SPC dan FMEA

Managing Quality of Casting Cover Case Type EN 1-315 Using SPC and FMEA Methods

Nur Kholis Aziz^{1*}, Nina Aini Mahbubah²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB Gresik, Jawa Timur – Indonesia 61121
Email: ¹*nurkholisaziz13@gmail.com, ²n.mahbubah@umg.ac.id

Abstrak

Perbaikan terus menerus merupakan upaya Divisi Kualitas dalam penjaminan mutu produk agar sesuai permintaan konsumen. Divisi Produksi dan kualitas PT. PG telah menetapkan standar maksimum 5 persen produk defect di setiap produksi, akan tetapi pada kenyataannya produk cacat tiga kali lebih besar dari standar. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan mutu di sepanjang lini produksi produk *Cover Case Type EN 1-315* berbasis integrasi pendekatan *Statistical Proses Control* dan *Failure Mode and Effect Analysis*. Penelitian berfokus pada proses *casting*, responden penelitian merupakan expert di divisi tersebut. Hasil penelitian terdapat enam jenis defect yang teridentifikasi diantaranya yaitu *defect blow hole*, *tilted core*, *bad core*, *sand drop*, *missrun*, dan *slag*. Hasil diagram *fishbone* terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya *defect* yaitu manusia, mesin, material, & metode. Kemudian dari hasil analisis metode FMEA terdapat perhitungan RPN tertinggi dengan skor 168 yaitu pada faktor manusia dengan jenis *defect missrun* dan penyebab kecacatan yaitu melebihi standar *time pouring*, kerusakan pada area *gear mesin ladle*, Operator kurang teliti pada saat bekerja, Standar *time pouring* tidak boleh lebih dari 10-13 detik per satu produk.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, *Seven Tools*, FMEA

Abstract

Continuous improvement is the Quality Division's effort to ensure product quality to match consumer demand. PT. PG's Production and Quality Division has set a maximum standard of 5 percent product defects in each production. However, defective products are three times greater than the standard. This study aims to control quality along the production line of the Cover Case Type EN 1-315 product based on integrating the Statistical Process Control approach and Failure Mode and Effect Analysis. The research focuses on the casting process. The research respondents are experts in that division. The study's results identified six types of defects: blow hole, tilted core, rotten core, and sand drop, missrun, and slag defects. The fishbone diagram shows that several factors influence the occurrence of defects, namely humans, machines, materials, & methods. Then from the results of the analysis of the FMEA method, there is the highest RPN calculation with a score of 168, namely in the human factor with the type of defect missrun and the cause of the disability, namely exceeding the standard time pouring, damage to the gear area of the ladle machine, the operator being less thorough at work, the standard time pouring should not be more from 10-13 seconds per product.

Keywords: Quality Control, *Seven Tools*, FMEA

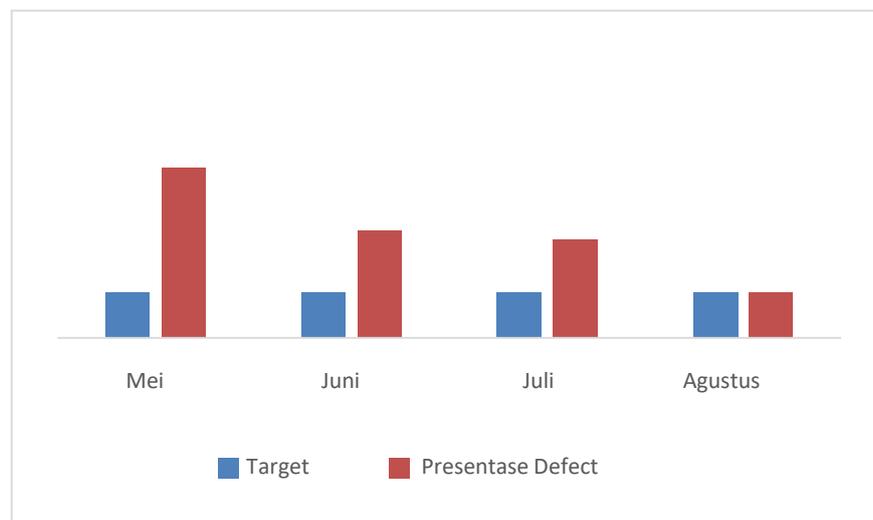
PENDAHULUAN

Pada perkembangan dunia perusahaan industri yang saat ini berkembang banyak perusahaan yang dituntut menghasilkan kualitas produk yang memiliki kualitas yang baik. Kualitas merupakan upaya dari produsen untuk memenuhi kepuasan pelanggan dengan memberikan apa yang menjadi ekspektasi, kebutuhan bahkan harapan dari pelanggan, dimana upaya tersebut terlihat dan terukur dari hasil akhir sebuah produk yang dihasilkan [1].

Pengendalian kualitas dilaksanakan untuk mendapatkan hasil berupa barang atau jasa yang berdasarkan dari standar yang ditetapkan dan disetujui dari perusahaan, beserta memperbaiki dari kualitas barang yang belum termasuk dari standar

berdasarkan permintaan dan menstabilkan serta menjaga kualitas yang stabil dalam proses prosedur yang dijalani [2].

PT. PG merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengecoran logam. Ada berbagai macam produk yang dihasilkan dari proses produksinya, salah satu produknya yaitu *casing cover type* EN 1-315. Akan tetapi dalam produksinya masih terdapat *defect* yang sering terjadi seperti *blow hole*, *tilted core*, *bad core*, *missrun*, *slag* dan *sand drop*, yang memberi pengaruh besar sehingga menyebabkan *defect* melebihi batas yang telah ditetapkan yang sebesar 5% *defect* aktual paling tinggi mencapai 19%. Selama periode bulan Mei 2022 – Agustus 2022 menunjukkan presentase *defect* yang signifikan.



Gambar 1. Data Defect

Pengendalian kualitas pada produk *casing coer* EN 1-315 dipilih berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwasanya produk tersebut perlu mendapatkan perhatian lebih untuk mendapatkan prioritas perbaikan. Dalam mengatasi permasalahan tersebut penulis menggunakan metode *Statistical proces*

control dan *failure mode and effectanalysis*. Dimana metode tersebut dianggap penulis dapat menjawab dan menyelesaikan permasalahan yang di teliti. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Bagaskoro dkk mengenai Faktor Penyebab produk Cacat Pakaian dengan

Statistical Quality Control dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) [3].

Metode *Statistical Proses Control* didefinisikan sebagai penerapan dari tujuh *tools* [4]. *Seven tools* adalah 7 alat bantu yang dapat digunakan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang di hadapi departmen produksi dalam hal memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan. 7 alat dasar ini pertama kali diperkenalkan oleh Kauro Ishikawa pada tahun 1968.

Metode FMEA adalah suatu metode manajemen risiko proaktif untuk identifikasi semua potensi suatu kegagalan yang mungkin terjadi pada proses produksi, maupun produk. [5] Metode ini juga dapat digunakan sebagai alat ukur skala prioritas perbaikan dari setiap mode kegagalan yang terjadi sehingga memudahkan langkah perbaikan. [6]

Adapun tujuan dari penelitian ini meliputi 1) untuk menganalisa kecacatan produk *casing cover EN 1-315*, 2) mengidentifikasi faktor penyebab kecacatan produk *casing cover EN 1-315* dan 3) membuat usulan perbaikan pada proses produksi produk *casing cover EN 1-315* agar kualitas produk dapat terjaga. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu mengetahui jenis *defect* pada proses produksi *casing cover EN 1-315*, 2) mengetahui faktor penyebab *defect* pada proses produksi *casing cover EN 1-315*, 3) usulan perbaikan dapat memberikan dampak positif bagi perusahaan untuk mengurangi *defect* produk EN 1-315

Meskipun dari beberapa penelitian dengan menggunakan metode SPC dan FMEA yang telah dilakukan peneliti terdahulu terdapat perbedaan pada penelitian ini. penelitian menggunakan metode SPC dan FMEA diproduksi produk *casing cover EN 1-315* belum dikembangkan pada penelitian terdahulu dikarenakan produk ini tergolong produk baru.

Metode integrasi FMEA dan *seven tools* banyak sekali digunakan dalam menyelesaikan masalah kualitas pada perusahaan skala besar maupun kecil. Meskipun sama akan tetapi kebanyakan produk yang diamati adalah produk yang telah dikembangkan selama beberapa tahun, sehingga produk tersebut memiliki keunggulan dalam hal penyelesaian masalah jika terjadi sebuah kegagalan yang mana sudah mempunyai pengamalan dan ilmu yang lebih untuk produk tersebut. Sedangkan untuk produk baru pada perusahaan PT. PG sedang mengkaji ulang dan mencari sebuah solusi untuk permasalahan yang sedang dihadapi.

Perbedaan yang membedakan dari penelitian terdahulu dengan penelitian ini yaitu tempat penelitian tergolong perusahaan baru yang mana dalam segi ilmu dan wawasan masih dalam tahap pembelajaran jadi dapat disimpulkan pada penelitian ini sekaligus mempunyai keunggulan pada bidang penambahan wawasan bagi perusahaan tempat penelitian dan perusahaan baru. Jika dibandingkan dengan penelitian (andespa, 2020) pada perusahaan pembuatan sepatu olahraga yang didirikan pada tahun 1997. Maka perusahaan tersebut sangat bagus sekali untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Suatu kegagalan proses produksi maka akan lebih berpotensi dikarenakan kurangnya referensi, inovasi dan edukasi.

Jika dibandingkan dengan keutamaan pada penelitian ini yaitu penerapan *seven tools* yang mampu mendeteksi dan mengidentifikasi produk *defect* selama proses produksi berlangsung. Dengan di kombinasikan metode FMEA yang mempunyai keunggulan dalam hal menganalisa serta merekomendasikan solusi untuk pemecahan masalah *defect* yang terjadi.

Sehingga pada penelitian ini dikatakan penelitian yang kompleks. Produk *casing*

cover EN 1-315 jika dinyatakan *not good* (NG) maka produk tersebut tidak bisa diperbaiki dan penanganan produk tersebut yaitu dilebur kembali.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini bertempat pada perusahaan manufaktur yang lebih tepatnya bidang *foundry*/pengerjaan logam yaitu PT. PG. Adapun metode penelitian berupa petunjuk langkah- langkah pemecahan sebuah masalah yang akan diteliti sebagai berikut.

1. Tahap pertama

Melakukan studi di lapangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi jenis *defect* yang terjadi dan faktor penyebab sering terjadinya *defect* pada saat proses produksi berlangsung.

2. Tahap kedua

Hasil dari studi lapangan didapatkan data primer yaitu data produksi casing cover EN 1-315 pada bulan Mei – Agustus 2022 dan data kecacatan produk casing cover EN 1-315 pada bulan Mei – Agustus 2022.

3. Tahap ketiga (implementasi *seventools*)

Data tersebut diolah menggunakan implementasi metode *statistical process control* pada produk casing cover type EN1-315 dengan menggunakan bantuan 7 alat (*seventools*) [7]. Ketujuh alat tersebut yaitu

a. *Check sheet*

Merupakan suatu alat pengumpulan data. [8] Data yang digunakan selama 4 bulan mulai bulan Mei– Agustus 2022.

b. Diagram alir

Urutan prosedur proses produksi [9] Menggambarkan proses produksi dari bahan baku sampai menjadi produk siap kirim.

c. Diagram histogram

Data yang dikumpulkan pada *check sheet* kemudian diolah ke dalam bentuk diagram batang untuk mengetahui jenis atau variasi pada data tersebut

d. Diagram *scatter*

Untuk mengetahui korelasi dua variabel X dan Y pada produksi casing cover EN 1-315 oleh karena itu dilakukan analisa *scatter*. *Scatter plot* dibuat menggunakan *minitab*.

e. Diagram *pareto chart*

Data yang telah dikumpulkan di olah ke dalam *pareto* untuk mengetahui jenis *defect* dari yang terbesar hingga terkecil.

f. Diagram *control chart*

Data yang digunakan yaitu data berjenis atribut sehingga digunakan peta kendali P (*p-chart*). Perhitungan data primer tersebut menggunakan *minitab* untuk menghitung *p-bar* (center limit), LCL (batas bawah), UCL (batas atas).

g. *Fishbone*

Diagram ini disebut juga dengan diagram tulang ikan, *fishbone* merupakan alat yang mengetahui dan membantu dimana akar permasalahan yang terjadi pada pengendalian mutu. [15] *Fishbone* berguna untuk menganalisa masalah yang terjadi dengan faktor penyebab terjadinya sebuah masalah. Faktor yang sering teridentifikasi tersebut yaitu faktor manusia, faktor mesin, faktor metode, dan faktor material.

4. Tahap keempat (Implementasi FMEA)

Pengolahan data dari diagram *ishikwa* dengan menggunakan metode FMEA dengan melalui *brainstroming* dan pengisian beberapa kuisisioner FMEA kepada beberapa responden yaitu operator QC, operator QC proses, dan supervisor QC. Selanjutnya langkah yang dilakukan pada metode ini menentukan *Severity*, *Occurrence*, *Detection* dan RPN (*Risk Priority Number*) dengan penjelasan sebagai berikut :

a. *Severity* (tingkat keparahan)

Penentuan nilai *severity* dilakukan dengan cara *brainstroming* dan mengisi kuisisioner FMEA beberapa responden. Dari hasil wawancara tersebut didapatkan nilai *severity* 1-10. Semakin besar nilai yang diberikan semakin besar pula efek yang ditimbulkan. *Severity* adalah penilaian atau

perankingan pada keseriusan dari suatu efek yang ditimbulkan [16].

b. *Occurrence* (tingkat kejadian)

Selanjutnya menentukan nilai *occurrence* proses penilaian dengan cara melakukan wawancara dengan nilai tertinggi 1-10 memiliki dampak yang cukup besar. *Occurrence* adalah suatu penyebab yang akan terjadi dan akan menghasilkan bentuk yang memiliki kegagalan produk selama penggunaan pada suatu produk [17].

c. *Detection* (tingkat deteksi)

Tahap selanjutnya yaitu menentukan nilai *detection*. Proses penilaian dilakukan dengan wawancara kepada operator QC, operator QC proses dan supervisor QC. *Range* penilaian 1-10. Semakin kecil nilai yang diberikan maka semakin besar pengaruh yang dihasilkan. *Detection* adalah alat yang dapat menentukan nilai potensial yang terjadi pada suatu masalah. Dan memiliki efek preventif dalam proses produksi. [18]

d. RPN (angka prioritas resiko)

Risk priority number adalah langkah terakhir, dimana RPN itu menentukan prioritas dari sebuah kegagalan dan tidak memiliki nilai atau arti. RPN sendiri memiliki rumus seperti pada persamaan $RPN = S \cdot O \cdot D$. Selanjutnya dari hasil perkalian nilai tersebut skor dengan nilai tertinggi dapat dianggap sebagai masalah yang memiliki dampak paling parah sehingga menjadi prioritas utama untuk dilakukannya upaya perbaikan [16].

5. Tahap kelima

Menganalisis hasil implementasi dari kedua metode *statistical process control & failure mode and effect analysis*.

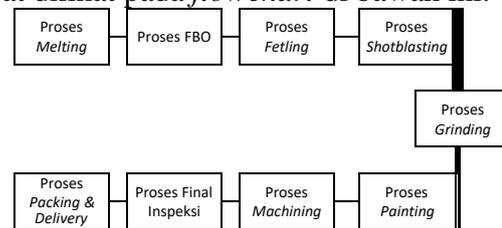
6. Tahap keenam

Yaitu Kesimpulan dan Saran. Metode penelitian berisikan secara ringkas studi literatur dari objek amatan yang diteliti serta literatur metode yang digunakan. Kedua hal tersebut ditulis narasi dengan bahasa yang singkat, padat dan jelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil survey mempunyai tahapan proses produksi produk *casing cover* EN 1-315 dapat dilihat pada *flowchart* di bawah ini.



Gambar 2. *Flowchart* produk *casing cover* EN 1-315

Pada *check sheet* ini data dari bulan Mei – Agustus 2022.

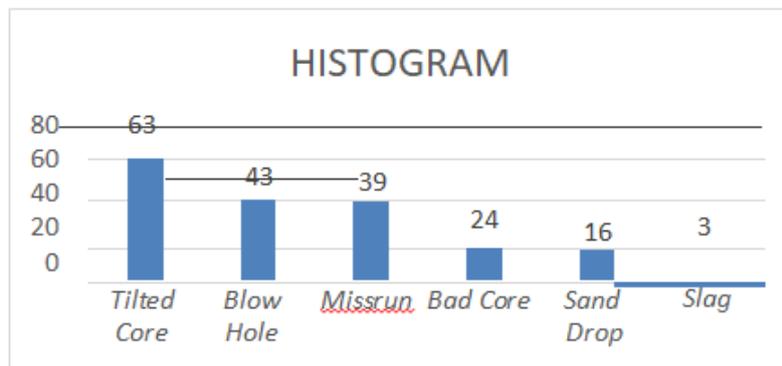
Tabel 1. Data produksi dan *defect*

Bulan	Total Produksi	Total <i>defect</i>	%	Target
Mei	562	105	19%	5%
Juni	452	55	12%	5%
July	186	20	11%	5%
Agust	168	8	5%	5%

Data jenis *defect* Berikut tabel data jenis *defect* dari bulan Mei 2022 – Agustus 2022.

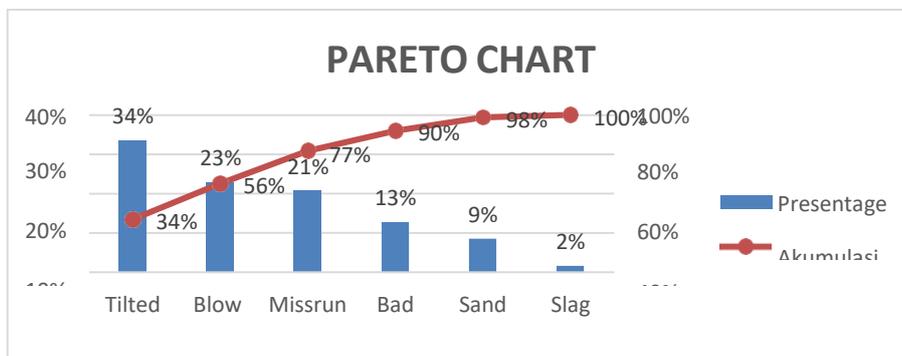
Tabel 2. Data jenis defect

Bulan	Total Produksi	Jenis Defect						Total
		<i>Tilted Core</i>	<i>Bad Core</i>	<i>Blow Hole</i>	<i>Sand Drop</i>	<i>Miss run</i>	<i>Slag</i>	
Mei	562	27	15	23	7	31	2	105
Juni	452	21	7	15	4	7	1	55
July	186	9	2	5	0	4	0	20
Agust	168	6	0	0	0	2	0	8



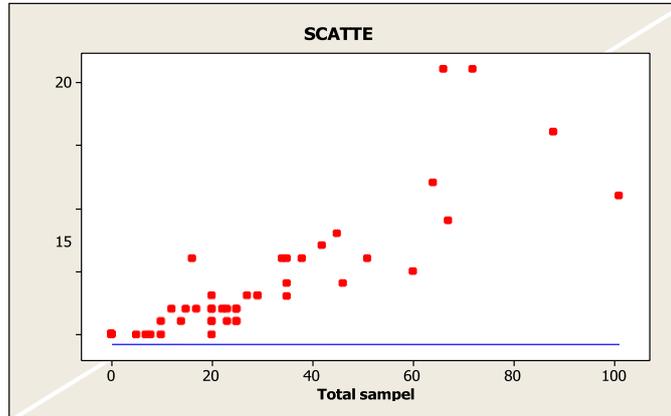
Gambar 3. Perhitungan Histogram

Dilihat pada gambar 3 dapat tertinggi terjadi ppada proses Tilted core disimpulkan bahwa jenis cacat yang sebesar 63 unit.



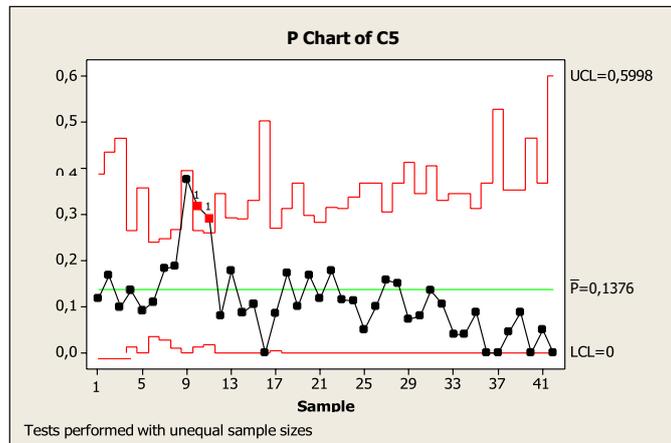
Gambar 4. Pareto Chart

Dilihat pada gambar 4 dapat *Tilted core* dengan Presentase sebesar 34% disimpulkan jenis cacat paling tinggi adalah yang terjadi pada bulan Mei - Agustus 2022.



Gambar 5. Pareto Scatter

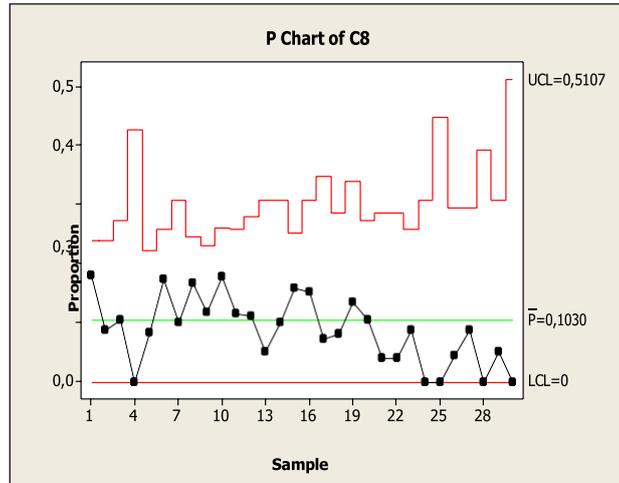
Dilihat pada gambar 5 dapat disimpulkan berdasarkan scatter diagram di atas dapat terlihat bahwa PT. PG mempunyai nilai hubungan positif, artinya jika variabel X (total produksi) berkurang maka akan di ikuti dengan penurunan variabel Y (total defect).



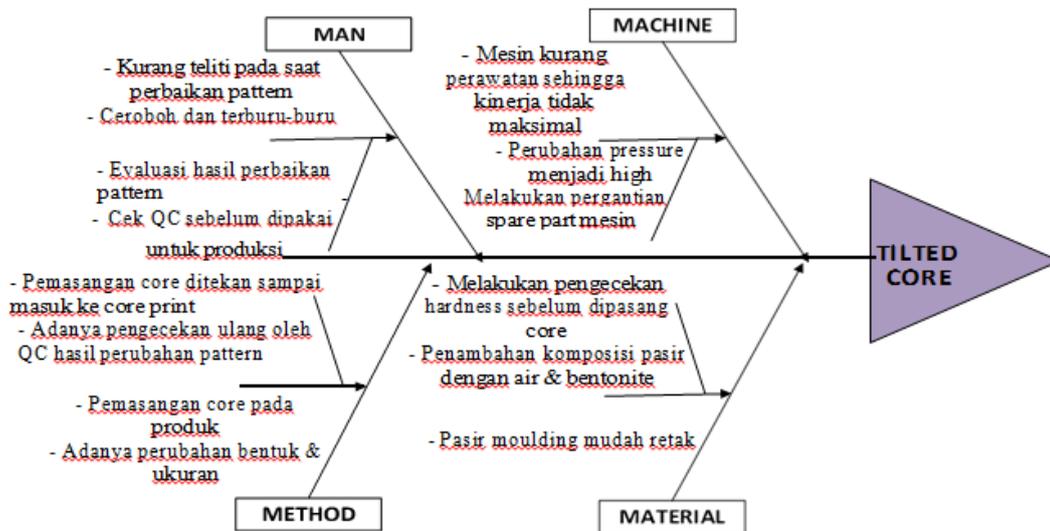
Gambar 6. Control Chart

Berdasarkan dari diagram peta kendali *P-chart* diatas diperoleh pada bulan mei 2022 – agustus 2022 batas kendali atas dan batas kendali bawah terdapat data yang keluar dari bataskendali atas sehingga harus dilakukan improvment mengenai data tersebut. Improvment perbaikan terkait masalah tersebut yaitu dengan melakukan

evaluasi kinerja karyawan yang ada dilapangan dengan cara mengadakan training dengan topik memahami prosedur kerja dan juga penting nya menjaga kualitas produk yang dikerjaka. Berikut adalah gambar diagramcontrol chart setelah adanya perbaikan.



Gambar 7. Perbaikan Control Chart



Gambar 8. Fishbone Tilted Core

Fishbone defect tilted core memiliki dampak yang cukup serius terutama pada faktor manusia, yang mana faktor tersebut seringkali terjadi kesalahan pada saat proses produksi berlangsung. Oleh karenanya, *defect tilted core* mendapat perhatian lebih dan *defect tilted core* menjadi tujuan utama untuk dipecahkan permasalahan tersebut. Upaya perbaikan meliputi mengadakan training tentang pemahaman suatu proses produksi sebuah produk, pengawasan oleh SPV terkait dan pengecekan QC secara berkala dan teratur.

Analisis Pendekatan FMEA

Pada tahap ini merupakan perhitungan FMEA dengan perhitungan nilai *Severity*, *Occurance*, *Detection*, dan *RPN*. Nilai tersebut diperoleh hasil dari wawancara kepada para karyawan yaitu operator QC, operator QC proses, dan Supervisor QC. Dengan melakukan beberapa pertanyaan yang diberikan oleh peneliti untuk mengajukan nilai skala dari 1-10 sehingga peneliti dapat mengumpulkan nilai dari ketiga narasumber. Nilai tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Perhitungan nilai SOD dan RPN *defect blow hole*

Jenis defect	Efek defect	Faktor	Penyebab defect	SOD			RPN
				S	O	D	
Blow hole	Terjadi lubang pada produk sehingga kemudian dimasukkan furnace untuk dilebur kembali	Mesin	Mesin pembuat core kurang memadai Tidak ada	4	3	8	96
		Manusia	pembuangan gas pada saat pembuatan pattern	6	7	3	126
		Method	Perubahan desain core box & pattern	4	5	5	100
		Material	komposisi pasir moulding lembab	4	5	6	120

Tabel 4. Perhitungan nilai SOD dan RPN *defect tilted core*

Jenis defect	Efek defect	Faktor	Penyebab defect	SOD			RPN
				S	O	D	
Tilted core	Produk terjadi tidak center/miring sehingga kemudian dimasukkan ke furnace untuk dilebur kembali	Mesin	Kurangnya perawatan mesin sehingga mesin tidak maksimal	4	4	7	112
		Manusia	Operator kurang teliti pada saat perbaikan pattern	4	5	5	100
		Method	Pemasangan core pada produk kurang tepat	6	5	5	150
			Adanya perubahan bentuk & ukuran desain pattern	4	4	6	96
		Material	Pasir moulding mudah retak	3	4	6	72

Tabel 5. Perhitungan nilai SOD dan RPN *defect misrun*

Jenis defect	Efek defect	Faktor	Penyebab defect	SOD			RPN
				S	O	D	
Misrun	Produk terjadi tidak berbentuk sempurna sehingga kemudian di masukkan ke furnace untuk dilebur kembali	Mesin	kerusakan pada area gear mesin ladle	4	5	7	140
		Manusia	Melebihi standar time pouring	6	7	4	168
			Operator kurang teliti pada saat bekerja	4	3	8	96
		Method	Standar time pouring tidak boleh lebih dari 10-13detik persatu produk	5	6	4	120

Hasil perhitungan nilai SOD *defect blow hole* nilai *Severity* tertinggi yaitu pada faktor manusia dengan skor 7 (sangat buruk), kemudian nilai *occurence* tertinggi pada faktor manusia dengan skor 8 (sangat fatal), dan nilai *detection* terendah dengan skor 3 (sangat berpengaruh). Hasil perhitungan nilai SOD *defect tilted core* dengan nilai *Severity* tertinggi dengan skor 7 pada faktor metode dan faktor mesin, kemudian nilai *occurence* tertinggi dengan skor 8 pada faktor metode dan nilai *detection* terendah dengan skor 4 pada faktor mesin dan faktor metode. Hasil perhitungan nilai SOD *defect missrun* dengan nilai *severity* tertinggi dengan skor 8 pada faktor manusia, kemudian nilai *occurence* tertinggi dengan skor 8 pada faktor manusia dan nilai *detection* terendah dengan skor 3 pada faktor manusia.

Langkah selanjutnya yaitu dengan menentukan nilai RPN (*Risk Priority Number*). Perhitungan nilai RPN dapat diketahui dari ketiga jenis *defect* memiliki nilai tertinggi pada setiap faktor penyebab *defect*. Pertama jenis *defect blow hole* memiliki nilai RPN tertinggi dengan skor 126 pada faktor manusia dengan penyebab *defect* tidak ada pembuangan gas pada saat pembuatan pattern. Kedua jenis *defect tilted core* memiliki nilai RPN tertinggi dengan skor 150 pada faktor manusia dengan penyebab *defect* pemasangan *core* pada produk kurang tepat. Ketiga jenis *defect missrun* memiliki nilai RPN tertinggi dengan skor 168 dengan penyebab *defect* melebihi standar *time pouring*.

Tabel 6. Merupakan usulan perbaikan dari perhitungan nilai RPN dari yang tertinggi/prioritas sampai ke yang terendah/tidak prioritas sehingga faktor penyebab *defect* dengan nilai RPN tertinggi dapat menjadi prioritas untuk segera diperbaiki. Nilai RPN tertinggi pertama yaitu *defect missrun* pada faktor manusia skor

RPN 168 dengan penyebab *defect* melebihi standar *time pouring*. Tertinggi kedua yaitu jenis *defect tilted core* pada faktor manusia skor RPN 150 dengan penyebab *defect* pemasangan *core* pada produk kurang tepat.

Tabel 6. Usulan perbaikan

Jenis <i>defect</i>	Penyebab <i>defect</i>	RP N	Usulan perbaikan
<i>missrun</i>	melebihi standar <i>time pouring</i>	168	pengawasan oleh QC proses
<i>tilted core</i>	pemasangan <i>core</i> pada produk kurang tepat	150	mengadakan training bagi seluruh operator
<i>blow hole</i>	Tidak ada pembuangan gas pada saat pembuatan pattern	126	penambahan pembuangan gas/gas vent
<i>blow hole</i>	komposisi pasir moulding lembab	120	pengurangan komposisi air
<i>missrun</i>	standar <i>time pouring</i> tidak boleh lebih dari 10-13 detik	120	pengawasan oleh QC proses
<i>tilted core</i>	kurangnya perawatan mesin sehingga mesin tidak maksimal	112	<i>preventive maintenance</i> setiap satu minggu sekali

Jenis defect	Penyebab defect	RP N	Usulan perbaikan
<i>blow hole</i>	perubahan desain <i>corebox & patern</i>	100	pengawasan oleh SPV <i>pattern</i>
<i>Tilted core</i>	operator kurang teliti pada saat perbaikan <i>pattern</i> kerusakan pada area <i>gear ladle</i>	100	cek QC hasil perbaikan
<i>Missrun</i>		100	<i>preventive maintenance</i> setiap satu minggu sekali
<i>Blow hole</i>	mesin pembuat core kurang memadai	96	penambahan waktu pembuatan core menjadi 8menit
<i>Tilted core</i>	Adanya perubahan bentuk dan ukuran <i>pattern</i>	96	Pengawasan QC terhadap proses produksi
<i>Missrun</i>	operator kurang teliti pada saat bekerja	96	Pengawasan oleh QC proses
<i>Tilted core</i>	pasir cetakan mudah retak	72	melakukan cek <i>hardness</i> pada saat pembuatan cetakan pasir

Analisis Implementasi Seven Tools

Berdasarkan hasil analisa *Seven Tools* terdapat 6 jenis *defect* yang terdeteksi, yaitu *blow hole, tilted core, bad core, missrun, sand drop, dan slag*. Dari keenam jenis *defect* tersebut yang paling sering terjadi pada jenis *defect tilted core* sebanyak 63 pcs dari total keseluruhan *defect* 188 pcs selama 4 bulan. Pada diagram Pareto presentase *defect* tertinggi pada jenis jenis *defect tilted core* yaitu sebesar 52%. Kemudian pada perhitungan *control chart* terdapat data yang keluar dari batas kendali, evaluasi menyeluruh dilakukan oleh perusahaan mengenai data tersebut.

Perusahaan melakukan *improvement* dengan mengadakan training dengan tema pemahaman sistem kerja, prosedur kerja, dan pentingnya menjaga kualitas suatu produk yang dikerjakan. Alhasil dari *improvement* yang dilakukan *defect* berkurang dari 19% menjadi 12%, 11% dan dibulan agustus *defect* sudah mencapai batas standar yaitu sebesar 5%. Sesuai dengan penjabaran diagram *fishbone* terdapat faktor manusia lah yang banyak sekali menyebabkan terjadinya *defect*. Dengan demikian dari penyebab terjadinya *defect* pada produk *casing cover EN 1-315*, maka perlu dilakukan langkah-langkah perbaikan terkait masalah yang telah terjadi agar terciptanya produk yang berkualitas sesuai dengan standar ISO 9000-1 yang telah didapatkan perusahaan sejak satu tahun terakhir. Jika tidak segera dilakukan perbaikan maka akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Analisis Implementasi Failure Mode and Effect Analysis

Berdasarkan hasil perhitungan metode FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi yaitu

jenis defect missrun dengan skor RPN 168, pada faktor manusia dengan penyebab *defect* melebihi standar *time pouring*. Kemudian nilai RPN tertinggi kedua yaitu jenis *defect tilted core* dengan skor RPN 150, pada faktor manusia dengan penyebab *defect* pemasangan core pada produk kurang tepat. Kemudian nilai RPN tertinggi ketiga yaitu jenis *defect blow hole* dengan skor RPN 126, pada faktor manusia dengan penyebab *defect* tidak ada penambahan pembuangan gas pada saat pembuatan pattern. Dari ketiga nilai skor RPN tertinggi terjadi pada faktor manusia sehingga perlu dilakukan evaluasi kinerja menyeluruh oleh perusahaan terhadap semua SDM terkait demi meminimalisir terjadinya *defect* yang terjadi.

Untuk mengatasi *defect* yang disebabkan oleh proses *pouring* melebihi waktu standar maka perusahaan harus menempelkan lembar *job instruction* atau papan informasi mengenai spesifikasi sebuah produk di setiap area kerja. Dengan begitu operator dapat melihat sebuah informasi suatu produk yang akan dikerjakan. Kedua untuk mengurangi *defect* dari proses pemasangan core yang kurang tepat, maka upaya yang dilakukan yaitu dengan pengawasan oleh QC dan juga para SPV memberikan pemahaman tata cara kerja yang baik dan benar sesuai SOP berlaku. Ketiga untuk mengurangi *defect* dari proses pembuatan pattern tidak ada penambahan pembuangan gas maka, proses pembuatan pattern harus didampingi oleh QC dan SPV pattern dan juga cek hasil pembuatan pattern oleh QC, baik cek secara visual maupun secara dimensi *pattern*.

Hasil penelitian ini diketahui faktor manusia menjadi faktor tingginya angka penyebab *defect* dikarenakan minim edukasi terhadap proses produksi dan mesin yang digunakan tergolong mesin baru sehingga pengetahuan tentang operasional kinerja mesin sedikit kurang difahami. Hasil tersebut memiliki persamaan dengan hasil

penelitian (erwindasari, nurwidiana, brav devabernadhi, 2019) yang mana penyebab kegagalan produk disebabkan oleh faktor manusia yang lalai pada saat penggantian bambu untuk proses produksi dan kurangnya menjaga kebersihan pada proses produksi.

Hasil penelitian ini juga diketahui nilai UCL yang berbeda dikarenakan perhitungan nilai UCL pada penelitian ini nilainya tidak konstan sehingga hasilnya UCL tersebut bervariasi. Hasil tersebut memiliki kesamaan dengan hasil penelitian (nastiti H, 2013) Hasil perbedaan UCL yg fluktuatif tidak banyak dijumpai di hasil penelitian mengenai SQC. Sehingga hasil penelitian ini akan menambah bukti empiris.

KESIMPULAN

Terdapat point hasil penelitian menggunakan metode seven tools bahwa faktor penyebab terjadinya *defect* terdiri dari 4 faktor, yaitu faktor manusia/karyawan, faktor mesin, faktor bahan baku, dan faktor metode. Berdasarkan faktor-faktor tersebut terdeteksi potensi kejadian penyebab *defect*. Dari faktor penyebab *defect* tersebut paling sering terjadi pada faktor manusia/karyawan, yang mana sering kali terjadi karyawan kurang fokus pada melakukan proses produksi atau proses persiapan sebelum produksi dilaksanakan. Diketahui beberapa manpower tidak mematuhi standart dan SOP yang telah ditetapkan. Yang pertama manpower pada saat pemasangan core tidak sesuai sudut kemiringan dengan standar toleransi. Yang kedua manpower kurang teliti pada saat mengatur standar komposisi pasir cetakan dengan bentonite sehingga keluar dari standart yang telah ditetapkan.

Pada *control chart* terdapat data yang keluar dari batas kendal Untuk menangani tingginya angka *defect* tersebut maka perusahaan dapat melakukan evaluasi kinerja di setiap sektor area produksi dengan

cara mengontrol kinerja karyawan disetiap waktu dan sesering mungkin sehingga apabila terjadi permasalahan yang sama bisa diatasi dengan cepat dan tepat.

Berdasarkan *scatter* diagram dapat terlihat bahwa PT. PG mempunyai nilai hubungan positif, artinya jika variabel X (total sampel) berkurang maka akan diikuti dengan penurunan variabel Y (*total defect*). Artinya pada saat terjadinya peningkatan angka *defect* pihak perusahaan melakukan evaluasi menyeluruh terkait masalah yang ditemukan dilapangan dengan hasil evaluasi tersebut berdampak pada penurunan angka *defect* seiring berkurangnya angka produksi. Angka *defect* berkurang drastis dibulan berikutnya. Dengan angka dari 19% menurun menjadi 12%, 11%, dan paling rendah yaitu 5%.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa jenis *defect* pada saat proses produksi yaitu *tilted core*, *blow hole*, *bad core*, *sand drop*, *missrun*, *slag*. Dari keenam *defect* tersebut paling tertinggi terjadi pada *defect tilted core* sebanyak 63 pcs atau 34%, *defect blow hole* sebanyak 43 pcs atau 23%, *defect missrun* sebanyak 39 pcs atau 21%, *defect bad core* sebanyak 24 pcs atau 13%, *defect sand drop* sebanyak 16 pcs atau 9%, *defect slag* sebanyak 3 pcs atau 2%. Kemudian dari hasil *fishbone* paling dominan terjadi pada faktor manusia. Untuk perhitungan FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi pada jenis *defect missrun* dengan skor RPN 168, dikarenakan penyebab *defect* tersebut yaitu proses pouring melebihi batas waktu, sesuai perhitungan SOD penyebab tersebut memiliki efek, peluang dan deteksi yang begitu sangat berdampak sekali. Sehingga memiliki nilai paling tertinggi.

Kelemahan pada penelitian ini adalah data yang digunakan hanya data produksi 4 bulan dikarenakan produk yang diteliti masih tergolong produk baru dan objek yang diteliti hanya terdiri dari satu

jenis produk sehingga tidak dapat membandingkan dengan produk sejenis lainnya. Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya peneliti menggunakan produk yang telah lama diproduksi sehingga data yang diperoleh lebih akurat dan saran selanjutnya yaitu dengan mengkombinasikan dengan metode *six sigma* agar lebih diperjelas lebih dalam hal pemecahan masalah sehingga mendapatkan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nugroho and Suparto, "Jurnal SENOPATI," *J. SENOPATI*, vol. 3, pp. 1–10, 2021.
- [2] V. Rico and V. Efelina, "Analisis Pengendalian Kualitas Mengidentifikasi Kecacatan Produk X Dengan Metode Statistical Process Control Di PT . XY," vol. 8, no. 2, pp. 127–132, 2021.
- [3] A. Y. Bagaskoro, M. Yusuf, and P. Wisnubroto, "Analisis Faktor Penyebab produk Cacat Pakaian Dengan Statistical Quality Control dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di CV. Yusuf & CO," *J. Rekavasi*, vol. 8, no. 1, pp. 44–51, 2020.
- [4] R. K. Umam and A. Kalista, "Analisa Pengendalian Kualitas Statistik Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control Di Pt. Xyz," *MathVision J. Mat.*, vol. 3, no. 1, pp. 28–37, 2021, doi: 10.55719/mv.v3i1.258.
- [5] Y. Hisprastin and I. Musfiroh, "Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri," *Maj. Farmasetika*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106.

- [6] A. Lestari and N. A. Mahbubah, "Analisis Defect Proses Produksi Songkok Berbasis Metode FMEA Dan FTA di Home - Industri Songkok GSA Lamongan," *J. Serambi Eng.*, vol. 6, no.3,2021,doi:10.32672/jse.v6i3.3254 .
- [7] R. R. Y. Prihatiningrum, E. Rahmawati, and M. S. Ariandi, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan *Statistical Quality Control* (Sqc)Pada," *Bisnis dan Pembang.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–13, 2020.
- [8] A. E. Saputra and N. A. Mahbubah, "Analisis Seven Tools Pada Pengendalian Kualitas Proses Vulkanisir Ban 1000 Ring 20 di CV Citra Buana Mandiri Surabaya," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 3, p. 252, 2021, doi: 10.30998/string.v5i3.8465.
- [9] U. Islam, S. Agung, B. D. Bernadhi, and S. Tools, "Penerapan Metode *Statistical QualityControl* (Sqc) Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Dalam Perbaikan Kualitas Produk Studi Kasus : PTPN IX KEBUN NGOBO," pp. 503– 515, 2019.
- [10] D. Metode *et al.*, "pengertian statistic Quality control (SQCB)," *J. Bimbing. dan Konseling*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2019.
- [11] N. Andri, "Pengendalian Kualitas Produk Baja Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) Dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) Di PT XYZ," *Fak. Tek.*, pp. 1–112, 2018.
- [12] M. B. Anthony, "Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.30656/intech.v4i1.851.
- [13] H. Pertiwi, "Implementasi Manajemen Risiko Berdasarkan PMBOK Untuk Mencegah Keterlambatan Proyek Area Jawa Timur (Studi Kasus: PT. Telkom)," *J. Stud. Manaj. dan Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 96–108, 2017, doi: 10.21107/jsmb.v4i2.3959.
- [14] F. Hendra and R. Effendi, "Identifikasi Penyebab Potensial Kecacatan Produk dan Dampaknya dengannenggunakan Pendekatan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 12, no. 1, pp. 17–24, 2018.